ORTAOKUL VE İMAM HATİP ORTAOKULU

FEN BİLİMLERİ

5. Sınıf

DERS KİTABI

1. Kitap

YAZARLAR

Ali AYDIN

Halil KARDEŞ

İhsan SARIKAVAK

Latife Nur CANAN

Mehmet Emin TOPAK

Serkan YILMAZ

Yusuf Mehmet BAĞCI

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI .....:
DERS KİTAPLARI DİZİSİ .....:

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

Editör
Prof. Dr. Dündar YENER
Doç. Dr. Elif BENZER
Doç. Dr. Tezcan KARTAL

Dil Uzmanı
Esra İLHAN

Rehberlik Uzmanı
Saliha GÜN

Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı
Dr. Eray SELÇUK

Program Geliştirme Uzmanı
Doç. Dr. Ahmet KURNAZ

Görsel Tasarımcı
Ali HEMDE
Aydın ÜNLÜ
Bünyamin TELLİ
Ercan YANDIMOĞLU
Fatih GÖNÜL
Orhan ÖZYURT
Selime KAYA

ISBN 978-975-11-8010-0

Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının … tarih ve … sayılı yazısı ile eğitim aracı olarak kabul edilmiştir.

Kurulca bu kitabın kabul edilmiş olması ders kitabından yayınevi ve yazarın sorumluluğunu kaldırmaz.

İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

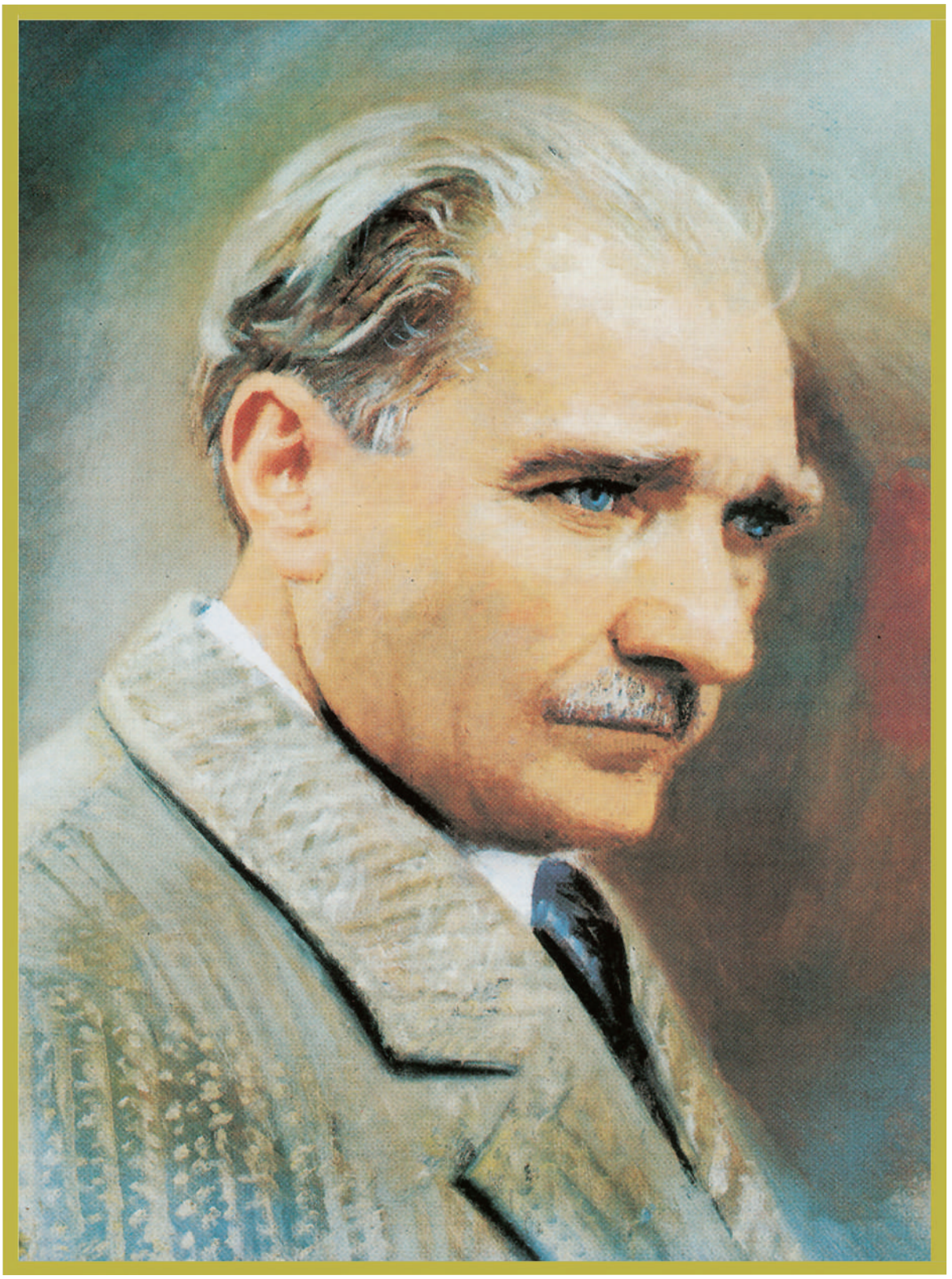
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER 7
KİTABIMIZI TANIYALIM 8
GÜVENLİK SEMBOLLERİ 11
LABORATUVAR GÜVENLİĞİ 12
FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI 15

1.ÜNİTE GÖKYÜZÜNDEKİ KOMŞULARIMIZ VE BİZ

1. BÖLÜM: GÖKYÜZÜNDEKİ KOMŞUMUZ: GÜNEŞ 20
GÜNEŞ'İN YAPISI VE DÖNME HAREKETİ 21
2. BÖLÜM: GÖKYÜZÜNDEKİ KOMŞUMUZ: AY 26
AY'IN ÖZELLİKLERİ VE HAREKETLERİ 27
AY'IN EVRELERİ 35
3. BÖLÜM: DÜNYA'MIZ VE GÖKYÜZÜNDEKİ KOMŞULARIMIZ 44
GÜNEŞ, DÜNYA VE AY'IN BİRBİRLERİNE GÖRE HAREKETLERİ 45
ÜNİTE SONU İSTASYONU 50
BİLGİNLER İSTASYONU 53
BİLİM GÜNCESİ 54

2.ÜNİTE KUVVETİ TANIYALIM

1. BÖLÜM: KUVVET VE KUVVETİN ÖLÇÜLMESİ 59
KUVVETİN ÖZELLİKLERİ VE ÖLÇÜLMESİ 60
2. BÖLÜM - KÜTLE VE AĞIRLIK İLİŞKİSİ 69
KÜTLE VE AĞIRLIK 70
3. BÖLÜM - SÜRTÜNME KUVVETİ 77
SÜRTÜNME KUVVETİNİN ÖZELLİKLERİ 78
ÜNİTE SONU İSTASYONU 94
BİLGİNLER İSTASYONU 97
BİLİM GÜNCESİ 98

3.ÜNİTE CANLILARIN YAPISINA YOLCULUK

1. BÖLÜM - HÜCRE VE ORGANELLERİ 103
BİTKİ VE HAYVAN HÜCRELERİNİN TEMEL KISIMLARI VE ORGANELLERİ 104
HÜCRE-DOKU-ORGAN-SİSTEM-ORGANİZMA 115
2. BÖLÜM - DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ 120
DESTEK VE HAREKET SİSTEMİNİN YAPILARI 121
DESTEK VE HAREKET SİSTEMİNİN SAĞLIĞI 133
ÜNİTE SONU İSTASYONU 140
BİLGİNLER İSTASYONU 143
BİLİM GÜNCESİ 144
SÖZLÜK 146
CEVAP ANAHTARI 147
KAYNAKÇA 147
TÜRKİYE'NİN MÜLKİ İDARE BÖLÜMLERİ İLE KARA VE DENİZ KOMŞULARI HARİTASI 148
TÜRK DÜNYASI HARİTASI 149

KİTABIMIZI TANIYALIM

Ünite Adı

Ünite Numarası

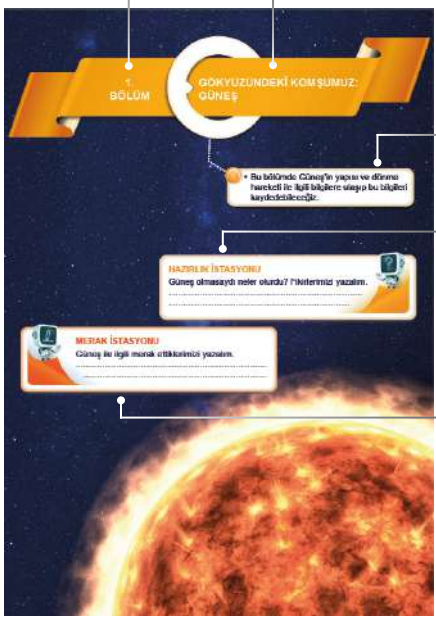
Ünite Bölümleri

Anahtar Kavramlar

Ünite Karekodu

Özet E-içerik Karekodu

Temel Kabuller



Bölüm Numarası

Bölüm Adı

Öğrenme Çıktıları

Hazırlık Sorusu

Bölümle İlgili Merak Edilenler

Ön Değerlendirme Süreci

Dikkat Çeken Bilgilerin Yer Aldığı Bölüm

Özgün Ürünlerin Ortaya Çıktığı Bölüm

Form veya E-İçeriklere Ulaşmak İçin Kullanılan Karekodların Yer Aldığı Bölüm

Öğrenme Çıktılarının Pekiştirildiği Bölüm

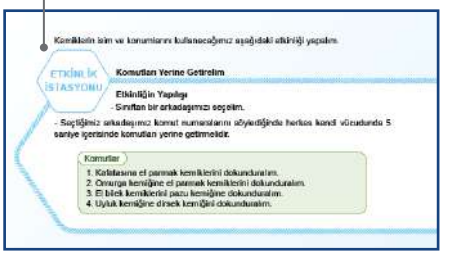
Modellerin Yapıldığı Bölüm

Güvenlik Sembolü

Konunun Sonunda Ölçme ve Değerlendirme (Öğrenme Kanıtları) Çalışmalarının Yer Aldığı Bölüm

Mevcut Bilgiler ile Yeni Öğrenilen Bilgiler Arasında veya Günlük Yaşamla Bağ Kurulan Bölüm

Öğrenme Çıktılarına İlişkin Etkinlik



Araştırma Çalışmalarının Yer Aldığı Bölüm

ARAŞTIRMA İSTASYONU

"Ramazan ayı ve dinî bayramların tarihleri, gök cisimlerinden hangisinin hareketine göre belirlenmektedir?" sorusunun cevabını araştırarak arkadaşlarımızla paylaşalım.

A Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutuların içindeki uygun ifadelerle tamamlayalım.

B Aşağıdaki soruların cevaplarını noktalı yerlere yazalım.

C Aşağıdaki metni okuyup soruları cevaplayalım.

Ölçme ve Değerlendirme (Öğrenme Kanıtları) Çalışmalarının Yer Aldığı Bölüm

"Ölçme ve Değerlendirme" için karekodu okutalım.

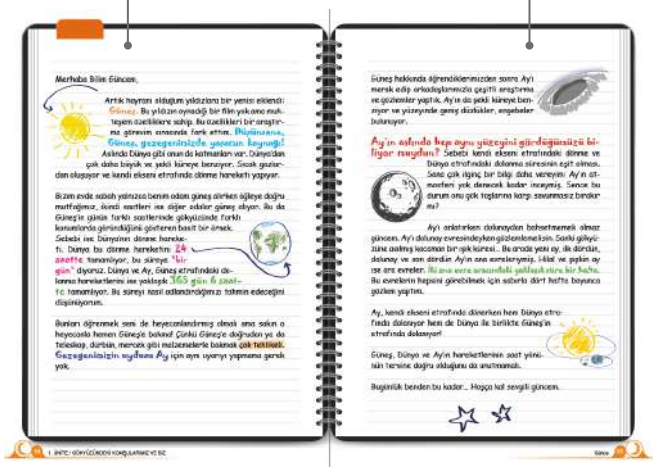
"Farklılaştırma" etkinlikleri için karekodu okutalım.

"E-Ölçme ve Değerlendirme (Öğrenme Kanıtları)" Çalışmaları İçin Karekodların Yer Aldığı Bölüm

"Farklılaştırma" Etkinlikleri İçin Karekodların Yer Aldığı Bölüm

Bilim İnsanları ve Düşünürlerin Tanıtıldığı Bölüm

Öğrenci Bakış Açısıyla Konunun Özetlendiği Bölüm



GÜVENLİK SEMBOLLERİ

Gözler için tehlike olduğunu ve koruyucu gözlük takılması gerektiğini gösteren uyarı sembolüdür.

Soluma, yutma ve deriyle temas etme durumlarında sağlığa zarar verebilen maddeler için uyarı sembolüdür.

Yakıcı ve kolay tutuşabilir maddeler etrafında tedbir alınması gerektiğini gösteren uyarı sembolüdür.

Elektrikli aletler kullanılırken dikkat edilmesi gerektiğini bildiren uyarı sembolüdür.

Kırılabilir cam uyarısı sembolüdür.

Kesici ve delici aletlerin kullanıldığı durumlarda dikkat edilmesi gerektiğini hatırlatan uyarı sembolüdür.

Sıcak cisimlerin tutulması esnasında önlem alınmasını hatırlatmak için kullanılan uyarı sembolüdür.

Hijyen gerektiren durumlarda ve cilde zararlı bazı kimyasal maddelerle çalışılırken eldiven kullanılması gerektiğini hatırlatan uyarı sembolüdür.

LABORATUVAR GÜVENLİĞİ

Laboratuvarlar, bilimsel araştırma ve eğitim için tasarlanmış özel ortamlardır. Bu ortamlar, güvenli ve verimli bir çalışma ortamı sağlamak için belirli davranış kurallarına uyulmasını gerektirir. Bu kurallar can ve mal güvenliğini, çalışma ortamının kalitesini, araştırma sonuçlarının doğruluğunu ve güvenliğini korumayı amaçlar.

Laboratuvar güvenliği için uyulması gereken bazı kurallar aşağıda verilmiştir.

Genel Kurallar

- Laboratuvara girmeden önce laboratuvarın güvenlik kuralları ve acil durum prosedürleri öğrenilmelidir.
- Çalışmanın niteliğine göre gerektiğinde laboratuvar önlüğü, eldiven ve koruyucu gözlük kullanılmalıdır. Rahat, düz ve kapalı ayakkabılar giyilmelidir.
- Laboratuvar ortamına yiyecek ve içecek getirilmemelidir.
- Laboratuvar malzemeleri dikkatli ve sorumlu bir şekilde kullanılmalıdır.
- Laboratuvar malzemeleri izinsiz kullanılmamalı ve yerleri değiştirilmemelidir.
- Laboratuvar ortamında yüksek sesle konuşulmamalı ve gürültü yapılmamalıdır.
- Laboratuvar ortamında koşulmamalı veya oyun oynanmamalıdır.
- Laboratuvar ortamında tehlikeli maddelere karşı gerekli güvenlik önlemleri alınmalıdır.
- Hiçbir kimyasal madde koklanmamalı veya tadılmamalıdır.
- Kesici-delici aletler kullanırken dikkatli olunmalıdır.
- Elektrikli cihazlar ve bağlantıları ıslak elle tutulmamalıdır.
- Çatlak ve kırık cam eşyalar kullanılmamalıdır.
- Kırılabilir malzemeler taşınırken dikkatli olunmalıdır.
- Aşındırıcı-yakıcı maddeler deriye damladığı veya sıçradığı hâllerde derhal uygun şekilde ön müdahale yapılmalıdır. Daha sonra bol miktarda su ile yıkanmalıdır.
- Uygulama sonunda uçucu maddelerin kapakları sıkıca kapatılmalıdır.
- Yanıcı maddeler ateşten uzak tutulmalıdır.
- Deneyde ortaya çıkan kimyasallar lavaboya dökülmemelidir.
- Atıklar, atık yönetimi kuralları doğrultusunda uzaklaştırılmalıdır.

- Tıbbi atıklar, kimyasallar, piller ve kırık camlar çöplere atılmamalıdır.
- Deney sonunda ortam ve malzemeler temizlenmelidir.
- Laboratuvar ortamından ayrılırken çalışma alanı temiz ve düzenli bırakılmalıdır.

Laboratuvarlarda acil durumla karşılaşıldığında öğrencilerin sakin kalarak öğretmenlerine veya laboratuvar sorumlularına bilgi vermesi ve belirlenmiş acil durum kurallarını uygulaması gerekmektedir.

- Yangın, kimyasal sızıntı ve elektrik arızası gibi acil bir durumla karşı karşıya kalındığında sakin kalınmalıdır. Acil durum öğretmene bildirilmelidir.
- Eğer güvenli bir şekilde yapılabilirse tehlikeli alandan hızlıca uzaklaşmak gerekmektedir. Yangın, kimyasal sızıntı veya diğer acil durumlar söz konusu olduğunda bölgeyi terk etmek hayati önem taşır.
- Laboratuvar ortamında ortaya çıkan tehlikeli durumlar ilgililere en kısa sürede bildirilmelidir.

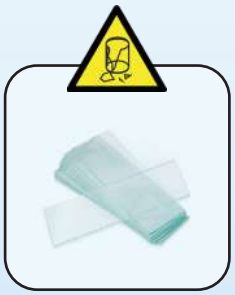
Laboratuvarda kullanılan bazı malzemeler aşağıda verilmiştir:

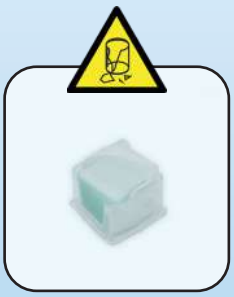
Beherglas

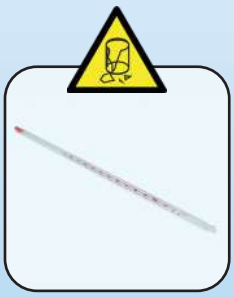
Dereceli silindir

Deney tüpü

Ampul


Lam

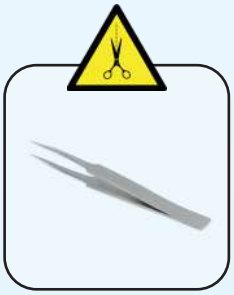

Lamel


Termometre

Büyüteç

Bisturi

Makas


Pens

Plastik pipet

Spatül

Dinamometre

Isı iletim aleti

Ahşap metre

Dijital terazi

Terazi

Mikroskop

Güç kaynağı

Yay

Bağlantı kablosu

Duy

Anahtar

Pil

Kronometre

Pil yatağı

Işık kaynağı

İspirto ocağı

Şırınga

Gözlük

Eldiven

Damlalıklı şişe

İp

Sacayağı

FEN, MÜHENDİSLİK VE GİRİŞİMCİLİK UYGULAMALARI

Kitabımızdaki “Performans İstasyonları” adlı etkinliklerin bazıları mühendislik ve tasarım döngüsü dikkate alınarak planlanmalıdır. Bu etkinliklerde öğretmen rehberliğinde öğrencilerin bilgiyi anlamlandırmaları, günlük yaşamla ilişkilendirmeleri, süreç bileşenlerini deneyimlemeleri ve öğrendiklerini modele veya uygulamaya dönüştürmeleri beklenmektedir. Bu süreçte öncelikle öğrencilerden öğrenme-öğretme uygulamalarında ele alınan konulara ilişkin günlük hayattan bir ihtiyaç veya problemi tespit etmeleri istenmektedir. Bu problemin mevcut sistemleri geliştirmeye yönelik olmasının yanı sıra öğrencilerin özgün fikirler geliştirmesini desteklemesi de gerekmektedir. Problemin çözümünde, öğrenciler alternatif çözüm yollarını birbiriyle karşılaştırarak uygun olanı seçer ve çözüme yönelik planlama yapar. Sonraki aşamada öğrencilerin modeli ortaya çıkarmaları ve sunmaları beklenir.

1. İlk olarak problem tanımlanır.
2. Problem ile ilgili araştırmalar yapılır. Önceki çalışmalar incelenir, veriler toplanır.
3. Elde edilen veriler değerlendirilerek çözüm yolları geliştirilir.
4. Çözüm yollarından en uygun olanı seçilerek model oluşturulur.
5. Oluşturulan model test edilir.
6. Model ile ilgili problem varsa tespit edilir ve yeni kanıtlara bağlı olarak geliştirilir.
7. Model amacına uygun hazırlanmışsa sunumu yapılır.

Model geliştirme aşamasında ise denemeler yapmaları istenerek elde edilen nitel ve nicel veriler ile gözlemlerini kaydeder. Öğrenciler ortaya çıkan modeli gözlemleri sonucunda geliştirebileceği gibi arkadaşlarına sunabilir, onların modelleri ile karşılaştırabilir. Modelini yeni kanıtlara bağlı olarak geliştirir ve modellerini bilim şenliği, sergi vb. kapsamında yeniden sunulması adına saklanması istenir. İnsanların; fikri ve emeği ile meydana getirdiği bilgi, düşünce, sanat eseri ve modelin kullanılması ve kopyalanması ile ilgili hukuken sağlanan haklara telif hakkı; buluş yapan kişinin ürünü üretme, kullanma ve satma hakkına patent hakkı denir. Modellerin izinsiz kullanılmasını veya çoğaltılmasını önlemek amacıyla buluş yapan kişi “telif ve patent hakkı” alabilir. Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu ile buluş yapan kişilere Türk Patent ve Marka Kurumu tarafından patent belgesi verilir.

1. ÜNİTE

GÖKYÜZÜNDEKİ KOMŞULARIMIZ VE BİZ

ÜNİTE BÖLÜMLERİ

- GÖKYÜZÜNDEKİ KOMŞUMUZ: GÜNEŞ
- GÖKYÜZÜNDEKİ KOMŞUMUZ: AY
- DÜNYA'MIZ VE GÖKYÜZÜNDEKİ KOMŞULARIMIZ

ANAHTAR KAVRAMLAR

- Güneş
- Ay
- Ay'ın Evreleri
- Dönme ve Dolanma Hareketi

1. Ünite

Özet E-İçerik

HATIRLAYALIM

Daha önce Dünya'nın yapısı, özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile saatin dönme yönünü öğrenmiştik.

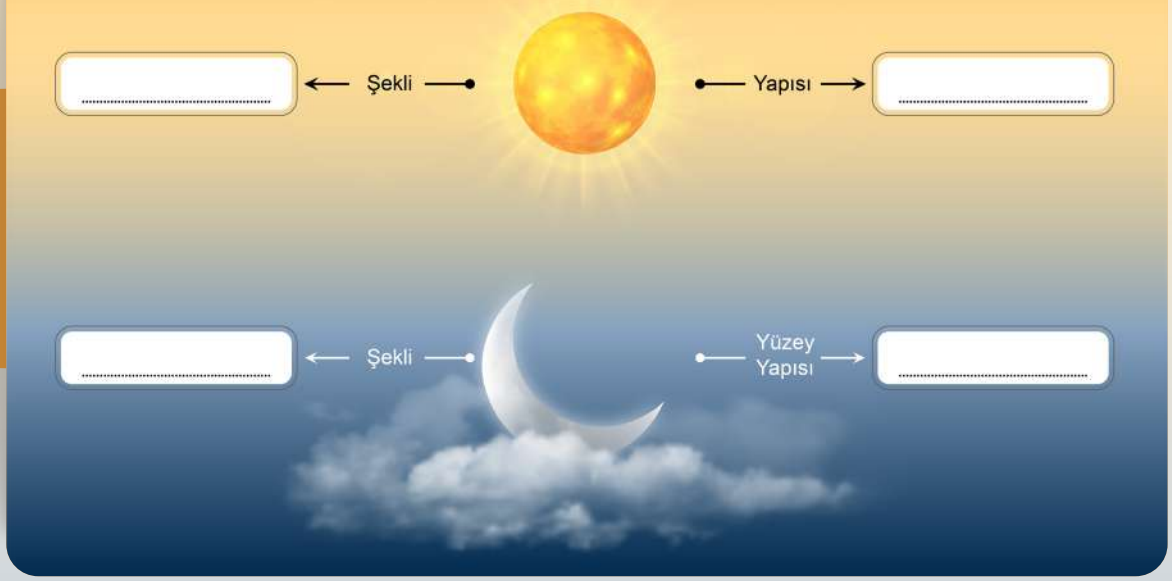
GÖZLEMLEYELİM

Performans görevi olarak Ay'ı 30 gün boyunca gözlemleyelim. Gözlemlerimizi her gün aynı konumda ve aynı saatte yapalım. Ay'ın aydınlık ve karanlık bölümlerine dikkat ederek gözlemlerimizi 36. sayfada yer alan tablodaki ilgili alanlara çizerek aktaralım.

ÖN DEĞERLENDİRME İSTASYONU

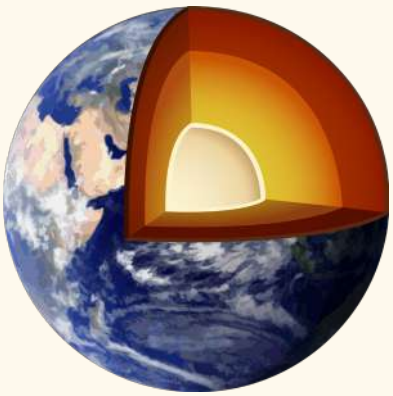
1

Güneş'in ve Ay'ın yapısı ile ilgili neler biliyoruz? Aşağıdaki kutulara bildiklerimizi yazalım.



2

Dünya'nın yapısı ile ilgili aşağıdaki görseli inceleyelim ve bildiklerimizi yazalım.



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

3

Güneş, Dünya ve Ay'ın nitelikleri ile ilgili aşağıdaki tanılama testinin uygun cevabını "✓" ile işaretleyelim. Verdiğimiz cevabın nedenini uygun bölüme yazalım.

Gök Cismi	Nitelik		Cevabımızın Nedeni
Dünya		Küresel	.....
		Daire	.....
Güneş		Küresel	.....
		Daire	.....
Ay		Küresel	.....
		Daire	.....

Gök Cismi	Nitelik		Cevabımızın Nedeni
Dünya		Işık kaynağıdır.	.....
		Işık kaynağı değildir.	.....
Güneş		Işık kaynağıdır.	.....
		Işık kaynağı değildir.	.....
Ay		Işık kaynağıdır.	.....
		Işık kaynağı değildir.	.....

4

Dünya'nın yaptığı hareketlerle ilgili bildiklerimizi aşağıdaki alana çizerek gösterelim.

1. BÖLÜM

GÖKYÜZÜNDEKİ KOMŞUMUZ: GÜNEŞ

- Bu bölümde Güneş'in yapısı ve dönme hareketi ile ilgili bilgilere ulaşıp bu bilgileri kaydedebileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Güneş olmasaydı neler olurdu? Fikirlerimizi yazalım.

.....

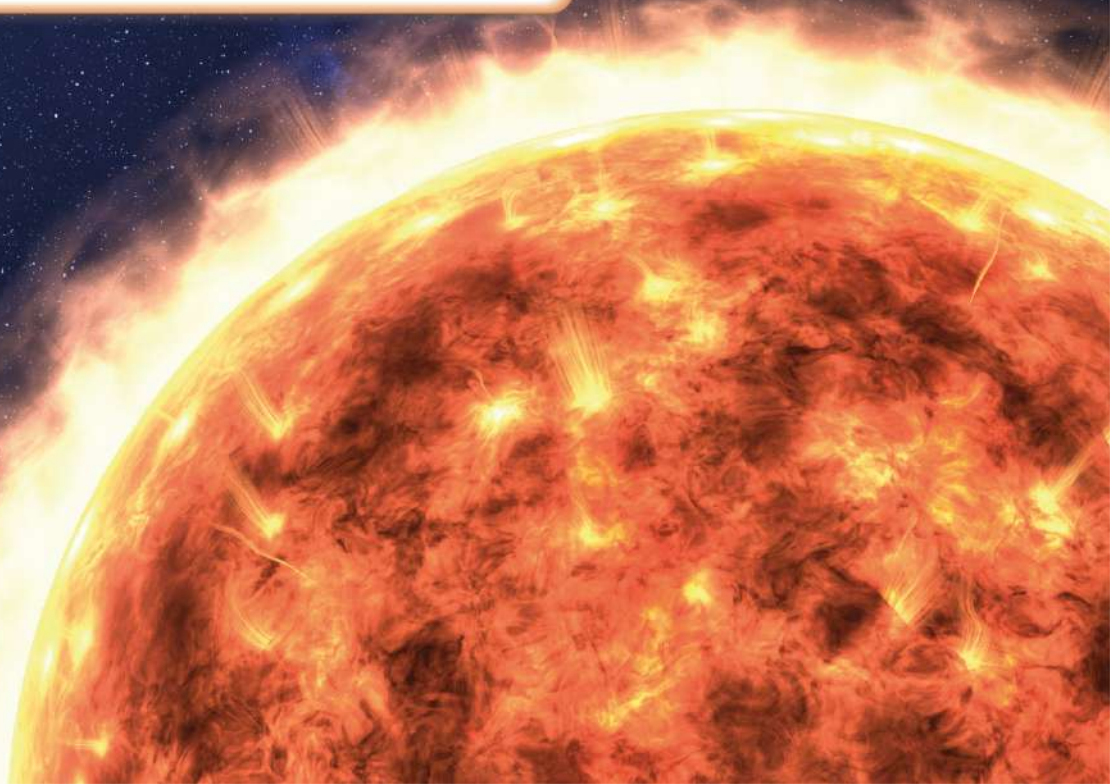
.....

MERAK İSTASYONU

Güneş ile ilgili merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....



GÜNEŞ'İN YAPISI VE DÖNME HAREKETİ

Güneş'in yapısı ve özellikleriyle ilgili öğrenme sürecimize katkıda bulunacak aşağıdaki performans görevini yapalım.

Güneş Günlüğü

PERFORMANS İSTASYONU

MALZEMELER
- Üç A4 kâğıdı
- Kalem
- Şerit kurdele

Etkinliğin Yapılışı

- Her bir kâğıdı yatay şekilde ortadan ikiye katlayalım. Katladığımız kâğıtları iç içe yerleştirelim. Katlı kısmın ortasına denk gelecek şekilde iki yer belirleyelim ve bu yerleri kalem ile delelim. Şerit kurdeleyi kâğıttaki deliklerden geçirerek bağlayalım ve günlüğümüzü oluşturalım.

- Günlüğümüzün ilk sayfasına o günün tarihini yazalım. Tarihin altına "Güneş hakkında neler biliyoruz?" sorusunu yazalım. Güneş hakkında bildiklerinizi günlüğümüzün ilk sayfasına yazalım.

- Günlüğümüze yazdıklarımızı arkadaşlarımızla paylaşalım, kısa notlar hâlinde sınıf tahtasına da yazabiliriz.

- Paylaşım esnasında arkadaşlarımızın fikirlerini dikkatle dinleyelim. Güvenilir genel ağ kaynaklarından bu bilgilerin doğruluğunu araştırıp arkadaşlarımızla paylaşalım.

Konu süresince günlük tutmaya devam edelim. Güneş'in özellikleri ve hareketleri hakkında araştırmamızda başvuracağımız güvenilir bilgi toplama araçları belirleyelim. Bu araçlar dijital içerikler, basılı ve görsel kaynaklar olabilir. Aynı zamanda okul kütüphanesinden ve bilgisayar laboratuvarından da faydalanabiliriz. Elde ettiğimiz ve derste öğrendiğimiz bilgileri bir araya getirerek günlüğümüze notlar alalım. Bu sırada bir bilim insanı gibi çalışıp süreci verimli hâle getirebiliriz. Elde ettiğimiz verilerden çeşitli çizimler yapabilir, notlarımıza gazete kupürü, fotoğraf vb. ekleyerek verilerimizi zenginleştirebiliriz.

Sayfa 24'te günlüklerimizi paylaşmamız ve topladığımız verilerin güvenilirliğini öğretmenimiz ve arkadaşlarımızla birlikte sorgulamamız için gerekli hatırlatma yapılacaktır.

KÖPRÜ İSTASYONU

Güneş'in geometrik şekli küreye benzer. Güneş de tıpkı Dünya gibi katmanlardan oluşur.

Görsel 1.1.1

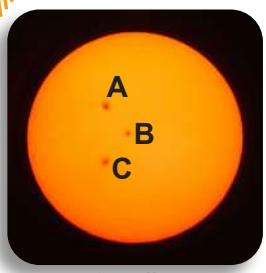
Güneş yüzeyindeki koyu renkli bölgeleri keşfedeceğimiz aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

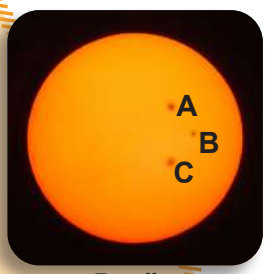
Güneş Gözlemi

Aşağıdaki metni okuyup etkinliği gerçekleştirelim.

1. gün



3. gün



5. gün

Ayşe, gökyüzüne olan merakı sayesinde babasına teleskop aldırmıştı. Fırsat buldukça teleskobu ile gökyüzünü incelemekten çok keyif alırdı. Bir gün öğretmeni ona "Güneş Gözlemi" adında bir proje ödevi verdi. Ayşe bu projeyi heyecanla kabul etti ve hemen çalışmalara başladı.

Ayşe; Güneş'e dürbün, teleskop, mercek ve kamera gibi araçlarla doğrudan bakmanın çok zararlı olduğunu biliyordu. Bu yüzden babasından yardım alarak teleskobuna güvenli bir güneş filtresi taktı. İlk gözlem günü, parlak Güneş'e bakarken çok heyecanlandı. Güneş'in yüzeyinde üç büyük koyu renkli bölge gördü. Hemen defterine Güneş'i ve üzerindeki koyu bölgeleri çizdi. Bu bölgeleri A, B ve C olarak adlandırdı. Tarih ve saati not etti.

Ayşe, bir hafta boyunca her gün aynı saatte gözlemlerine devam etti. Her seferinde Güneş'teki koyu bölgelerin konumlarını dikkatle not alarak çizdi.

Bir haftanın sonunda birinci, üçüncü ve beşinci günlere ait çizimlerini yandaki gibi alt alta getirerek sınıfta öğretmeni ve arkadaşlarına sunum yaptı.

a. Güneş yüzeyindeki koyu bölgeler ne olabilir? Tahminlerimizi yazalım.

.....

b. Güneş yüzeyindeki koyu bölgeler neden yer değiştirmiştir? Tahminlerimizi yazalım.

.....

c. A, B ve C bölgelerine bakılarak Güneş'in dönme yönü ile ilgili nasıl bir sonuca ulaşılır?

.....

Güneş, sıcak gazlardan ve katmanlardan oluşur.

"Güneş'in Özellikleri" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

Güneş, Dünya'dan çok daha büyüktür ancak Dünya'dan çok uzakta olduğu için küçük görünmektedir. Bu durumu anlayabilmek için aşağıdaki etkinliği yapalım.

Görünen Boyut

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER
- İki top (farklı büyüklükte)
- Kalem

Etkinliğin Yapılışı

- Belirlediğimiz zemine "X" çizerek gözlemci noktasını işaretleyelim.

- Topları elinde tutmak üzere iki arkadaş belirleyelim. Gözlemci noktasına göre küçük topu tutan arkadaşımız bir adım uzaklıkta bir konumda ayakta durmalıdır. Büyük topu tutan arkadaşımız da aynı doğrultuda olacak şekilde en uzak konuma yerleşmelidir.

- Gözlemci noktasından arkadaşlarımızın tuttuğu topları gözlemleyelim.

Değerlendirme

a. Topları, gözlemci noktasından gördüğümüz büyüklüklerine göre çizelim.

b. Topları, gözlemci noktasından gördüğümüz büyüklüklerine göre sıralayalım.
.....

c. Gözlemlerimizden yola çıkarak Güneş'i olduğundan küçük görmemizin sebebi ne olabilir? Yazalım.
.....

"Güneş" adlı müzik klibine ulaşmak için karekodu okutalım.

Güneş'e dürbün, teleskop, mercek ve kamera gibi araçlarla doğrudan bakmak çok zararlıdır. Çünkü Güneş ışığı, küçük bir büyüteçle bile kâğıdı tutuşturabilecek kadar yüksek bir enerjiye sahiptir. Bu nedenle Güneş gözlemlenirken çok dikkatli olunmalıdır. Aksi takdirde gözlerde kalıcı hasarlar hatta görme kaybı oluşabilir. Koruyucu filtreler olmadan Güneş'e asla bakılmamalıdır. Gök bilimciler teleskoplar ile Güneş gözlemi yaparlar. Ancak bu teleskoplarda özel filtreler kullanılır. Aynı zamanda Güneş'in batmasına yakın zaman aralıklarında gözlem yapmaya dikkat ederler. Gök bilimciler, farklı bir gözlem yolu olarak da teleskoptaki görüntüyü teleskoba hiç bakmadan beyaz ekrana yansıtmaktadırlar.

UNUTMAYALIM

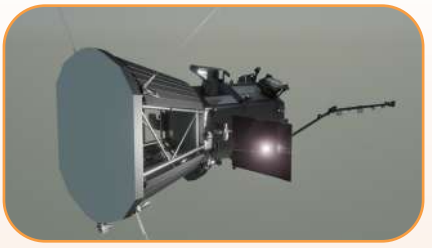
"Güneş Günlüğü" etkinliğinde topladığımız verileri arkadaşlarımıza sunup tartışalım. Tartışma sonucunda ulaştığımız bilgileri öğretmenimize veya bilimsel kaynaklara başvurarak doğrulayalım. Bu bilgilere göre günlüğümüzdeki eksik veya hatalı bilgileri düzeltelim.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

BİLGİ İSTASYONU

Parker (Parkır) uzay aracı, Güneş'e en çok yaklaşan insan yapımı nesnedir. Bu araç, Güneş'i incelemek için özel olarak yapılmıştır. 2018'de uzaya gönderilen Parker, Güneş'e yaklaşarak Güneş ile ilgili veriler toplamıştır. Bilim insanları, bu veriler sayesinde Güneş hakkında daha fazla bilgi edinmektedir. Güneş'in yapısını ve dönme hareketini daha iyi anlamak için bu tür araştırmalar çok önemlidir.

Genel ağdan alınmıştır.



Görsel 1.1.2: Parker uzay aracı

Çevresine ısı ve ışık yayan gök cisimlerine **yıldız** denir. Güneş de bir yıldızdır. Güneş, milyarlarca yıldız arasından Dünya'ya en yakın olanıdır. Aynı zamanda Dünya'nın ısı ve ışık kaynağıdır. Dünya Güneş'in etrafında dolanır. **Güneş lekeleri,** Güneş'in yüzeyinde görünen koyu renkli bölgelerdir.

BİLGİ İSTASYONU

Güneş'in kendi ekseni etrafında döndüğünü Galileo Galilei (Galileo Galiley) ispatlamıştır.

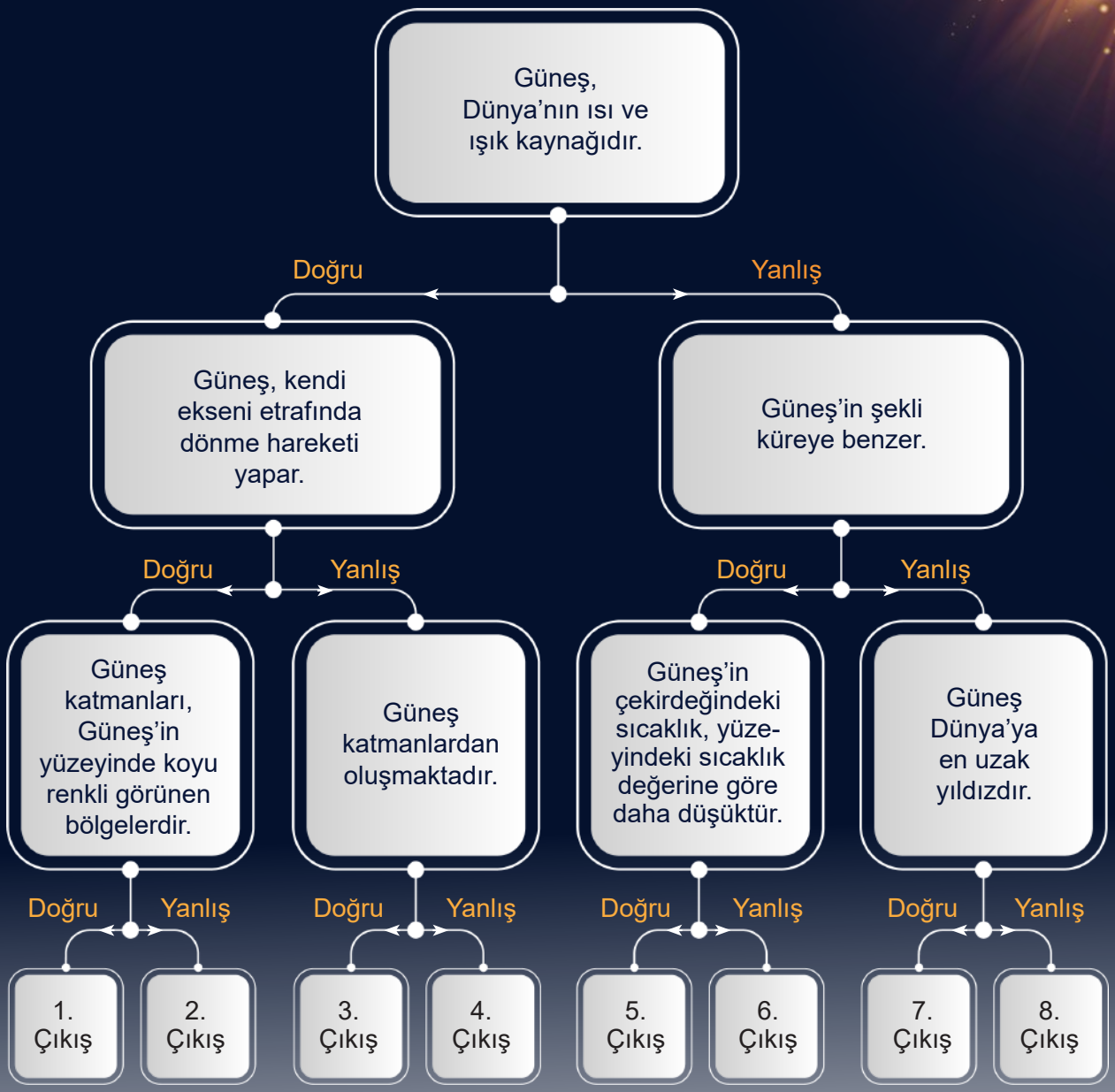
Galilei, yüzyıllar önce geliştirdiği teleskobuyla kâğıt üzerine Güneş lekelerini düşürmüştür. Belirli zaman aralıklarıyla Güneş lekelerini gözlemlemiş ve bu lekelerin aynı yöne doğru kaydığını fark etmiştir. Böylece Güneş'in kendi ekseni etrafında saat yönünün tersi yönde döndüğünü kanıtlamıştır.

Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 1.1.3: Galileo Galilei (temsilî)

BÖLÜM SONU İSTASYONU

Aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar verip ilgili oklar yönünde ilerleyelim.



Etkinlik <u>hatasız</u> olarak tamamlandığında hangi çıkışa ulaşılır?

.....

2. BÖLÜM

GÖKYÜZÜNDEKİ KOMŞUMUZ: AY

- Bu bölümde Ay'ın yapısı, hareketleri ve evreleri ile ilgili bilimsel çıkarımlar yapabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Ay, birer hafta arayla gözlemlendiğinde neden farklı şekillerde görülür? Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Ay'ın yapısı ve hareketleri hakkında merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

AY'IN ÖZELLİKLERİ VE HAREKETLERİ

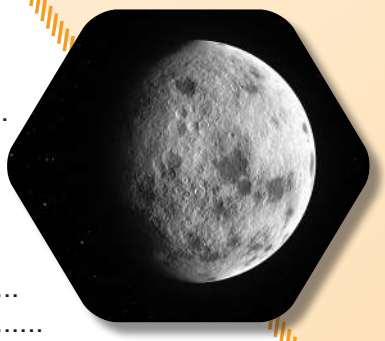
Geçmişte yapılan gözlem ve incelemelerde Ay yüzeyinde su olduğuna dair kanıt bulunamamıştı. Ancak günümüzde Ay'ın çeşitli bölgelerinde suyun varlığına ait kanıtlar bulunmuştur. Bu kanıtların ortaya çıkmasında ise Ay yüzeyine çarpan gök taşları etkili olmuştur. Çünkü çarpmanın etkisi ile buz parçacıkları yüzeye çıkmıştır.

Ay'ın bazı özelliklerini tanımlayacağımız aşağıdaki etkinliği yapalım.

Ay'ın Keşfi

ETKİNLİK İSTASYONU

Aşağıdaki Ay görsellerini inceleyerek soruları cevaplayalım.



a. Ay'ın şeklini tanımlayalım.

.....

.....

b. Ay'a gittiğimizi hayal edelim. Ay yüzeyinde neler görürdük?

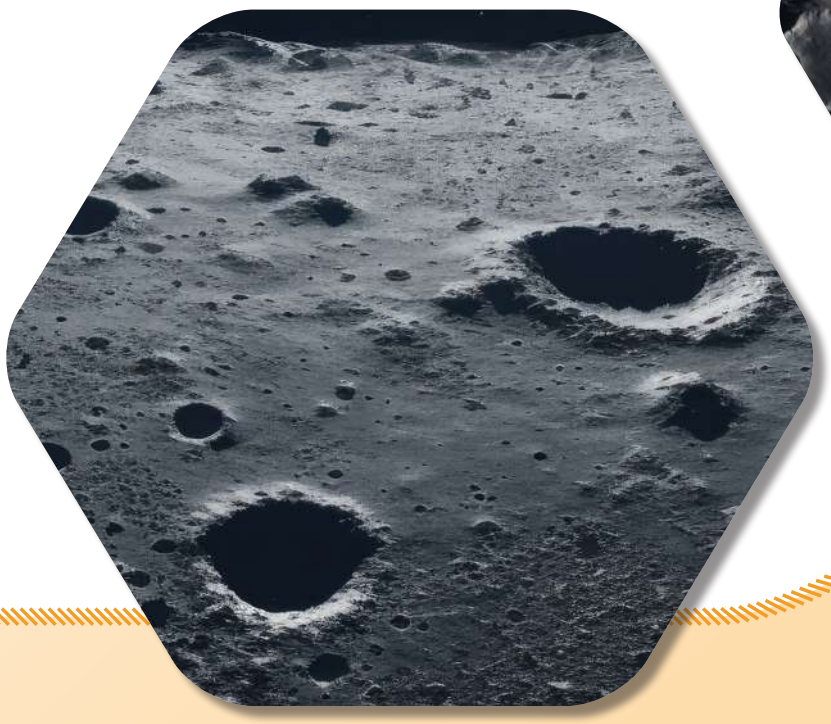
.....

.....

c. Ay yüzeyinde gözlemlenen çukur alanlar nasıl oluşmuş olabilir?

.....

.....



Ay'ı gözlemlemek ve özellikleri hakkında bilgi toplamak için aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Ay Gözlemi

MALZEMELER

- A4 kâğıdı ya da not defteri
- Dürbün, teleskop, fotoğraf makinesi ya da telefon kamerası

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Evimizin bahçesi gibi güvenli ve açık alanlarda Ay'ı gözlemleyelim.
- Gözlemimizi doğrudan, dürbün veya teleskop kullanarak yapabiliriz.
- Gözlemimiz sırasında fotoğraf makinesi ya da cep telefonu kamerasını kullanarak Ay'ın fotoğraflarını çekebiliriz.
- Ayrıca Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketi ile ilgili güvenilir genel ağ kaynaklarından araştırmamızı yaparak bilgi toplayalım.
- Elde ettiğimiz bilgilere dayanarak Ay'ın niteliklerini yazalım, Dünya'dan görünümünü A4 kâğıdına çizelim.
- Ulaştığınız bilgileri çeşitli kaynaklardan test ederek doğrulayalım.
- A4 kâğıdımızdaki bilgileri arkadaşlarımızla paylaşalım.
- Topladığımız bilgilerden ve çektiğimiz fotoğraflardan yola çıkarak ileride sunmak üzere arkadaşlarımızla şiir, öykü, slogan, şarkı ya da afiş oluşturalım.

Oluşturduğumuz ve süreçte geliştirdiğimiz ürünlerin sunumu ve değerlendirilmesi sayfa 30'daki "Yıldızlarla Değerlendir" etkinliğinde yapılacaktır.

Ay'ın kendi etrafında tur atmasıyla dönme, Dünya'nın etrafında tur atmasıyla dolanma hareketi oluşur. Ay'ın bu hareketleri ve Dünya'dan bakıldığında görünen yüzü ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

Ay'ın Hareketleri ve Görünen Yüzü

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER

- Tahta kalemi ve kurşun kalem
- A4 kâğıdı

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Arkadaşlarımızdan biri Dünya'yı, biri Ay'ı temsil etsin, diğer arkadaşımız da gözlem yaparak gözlemlerini A4 kâğıdına not alsın.
- Arkadaşlarımızla yardımlaşarak sınıf zeminine tahta kalemi ile büyük bir çember çizelim.
- Dünya'yı temsil eden arkadaşımız çemberin ortasında dursun, Ay'ı temsil eden arkadaşımız da çemberin çizgisinde dursun.
- Dünya'yı temsil eden arkadaşımız bulunduğu noktada yavaşça kendi ekseni etrafında dönmeye başlasın. Ay'ı temsil eden arkadaşımız etkinlik boyunca Dünya'yı temsil eden arkadaşımıza bakıp yavaşça bir tam turunu tamamlasın.
- Gözlem yapan arkadaşımız, Dünya ve Ay'ın bu hareketlerini A4 kâğıdına çizsin ve bu hareketlerle ilgili notlar alsın.
- Dünya ve Ay bir turunu tamamladığında etkinliği sona erdirelim.

Değerlendirme

a. Dünya'yı temsil eden arkadaşımız, diğer arkadaşımızın hep aynı yüzünü görmüştür. Bu durum Ay'ın hareketlerinin hangi özelliği ile ilgilidir?

.....

b. Ay'ın dönme ve dolanma hareketleri ile yönlerini aşağıdaki alana çizelim.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

ARAŞTIRMA İSTASYONU

Ay'ın haritasını ilk çıkaran Türk-İslam bilim insanı Ali Kuşçu'yu ve Ay'daki Toros (Taurus) sıradağlarının üzerinde yer alan kraterlere verilen Türk isimlerini araştıralım.

Sayfa 28'deki "Ay Gözlemi" etkinliğini değerlendirmek amacıyla aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Yıldızlarla Değerlendir

MALZEMELER

- Kurşun kalem
- Yapışkanlı kâğıt

Etkinliğin Yapılışı

- Daha önce oluşturduğumuz grubumuza bir isim verelim.
- Grup isimlerimizi sınıf tahtasına yazalım.
- Yapışkanlı kâğıtlara görselde olduğu gibi yıldız şekli çizelim.
- Grup arkadaşlarımızla daha önce hazırladığımız ürünleri sıramıza yerleştirelim.
- Grubumuzla diğer grupların hazırladığı tüm ürünleri sırayla ziyaret ederek inceleyelim.
- Hatalı olduğunu düşündüğümüz kısımlar varsa bunları yapışkanlı kâğıtlara yazalım. Yapışkanlı kâğıtları ilgili ürünlerin üzerine yapıştıralım.
- Ürünlere eklemek istediklerimiz varsa yapışkanlı kâğıtlara yazarak ürünlerin üzerine yapıştıralım.
- Tüm grup ziyaretlerimizi tamamladıktan sonra ürünlerimizi arkadaşlarımıza sunalım.
- Yapışkanlı kâğıtlara çizdiğimiz yıldız sembollerini aşağıda gösterilen beğenme derecesine göre sınıf tahtasındaki grup isimlerinin altına yapıştıralım.

★ Geliştirilebilir ★★ Beğendim ★★★ Mükemmel

Uydular, gezegenlerin etrafında belirli yörüngelerde hareket eden gök cisimleridir. Ay da Dünya'nın etrafında belirli bir yörüngede hareket eder. Yani Ay, Dünya'nın doğal uydusudur. Dünya'nın Ay'dan başka doğal uydusu yoktur.

Görsel 1.2.1: Ay'ın Dünya etrafındaki görünümü

Ay, ışık kaynağı değildir. Ay, Güneş'ten aldığı ışık ışınlarını yansıtır. Bu sayede Dünya'dan hem gece hem de gündüz görülebilen bir gök cismidir. Ay'ın Dünya'dan gece görünümü, gündüz görünümüne göre genellikle daha belirgindir.

Görsel 1.2.2: Ay'ın gündüz görünümü

Görsel 1.2.3: Ay'ın gece görünümü

Ay da Dünya gibi küreye benzer bir şekle sahiptir. Ay, Dünya'ya en yakın gök cismidir. Ay ile Dünya arasındaki mesafe yaklaşık 384.400 kilometredir.

Görsel 1.2.4: Dünya ve Ay arasındaki uzaklık

Dünya'dan Ay'a bakıldığında Ay yüzeyi farklı renk tonlarında görünür. Koyu renkli görünen bölümler, genellikle geniş düzlüklerin bulunduğu alanlardır. Açık renkli görünen bölümler ise genellikle engebeli ve yüksek alanlardır. Ay'ın yüzeyinde kaya, taş, kum ve toz bulunur. Ayrıca Ay yüzeyinde vadi ve tepeler vardır. Ay'ın yüzeyinin büyük bir kısmı tozdan oluşur. Ay'da sıcaklık gece -174 ºC'u, gündüz ise 125 ºC'u bulabilmektedir. Ay yüzeyinin gündüz çok ısınıp gece çok soğuması yüzeydeki kaya, taş ve kumun parçalanmasını hızlandırır. Böylece kaya taşa, taş kuma, kum da toza dönüşür.

Görsel 1.2.5: Ay'ın yüzeyinin bir bölümü

Görsel 1.2.6: Ay'ın yüzeyindeki kraterler

Ay'ın atmosferi yok denecek kadar incedir. Bu yüzden Ay'ın atmosferiyle karşılaşan gök taşlarının büyük kısmı atmosferi geçip yüzeye düşer. Ay yüzeyine gök taşlarının düşmesi sonucunda oluşan irili ufaklı çukurlara **krater** adı verilir.

Ay'ın atmosferi çok ince olduğu için Ay'da rüzgâr ve yağış gibi hava olayları gerçekleşmez. Bu sebeple Ay'da araştırma yapan astronotların ayak izleri ve uzay araçlarının tekerlek izleri uzun yıllar boyunca değişmeden kalır.

Görsel 1.2.7: Ay'daki ayak izi

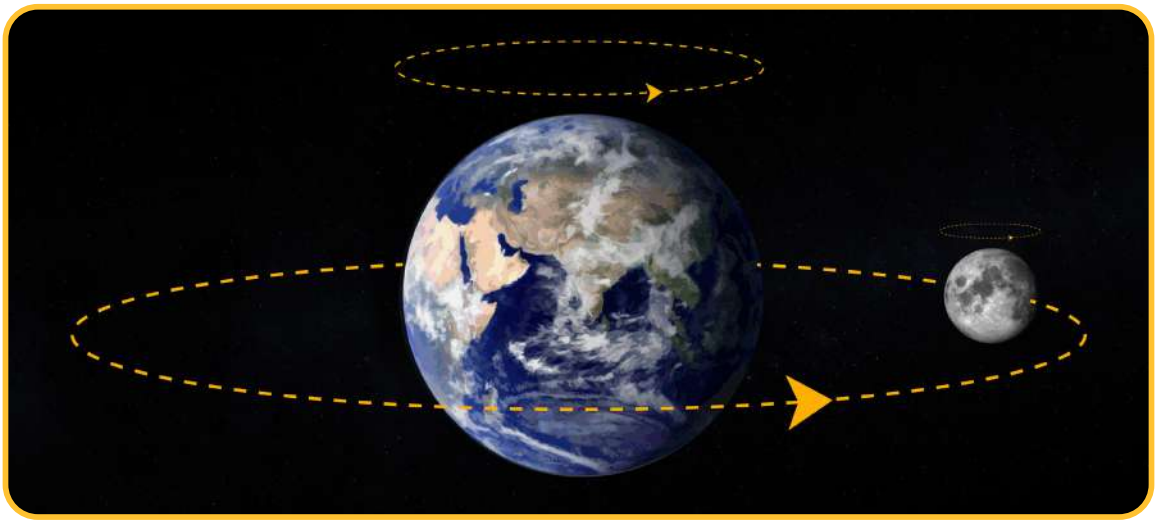
BİLGİ İSTASYONU

Ay yüzeyinde çukurlar ve kraterler oldukça fazladır. Kraterlerle ilgili araştırma yapan bilim insanları, Ay Keşif Yörünge Aracı'nın çektiği Ay görüntüleri üzerinde bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada binlerce görüntü incelenerek görüntülerdeki kraterler sayılmıştır. Sonuç olarak da Ay'ın yüzeyinde son yedi yılda tam 222 yeni krater oluştuğu saptanmıştır.

Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 1.2.8: Ay'ın yüzeyindeki kraterler

Ay, dönme ve dolanma hareketleri yapan bir gök cismidir. Ay'ın dönme ve Dünya etrafındaki dolanma hareketleri saatin dönme yönünün tersine gerçekleşir.



Görsel 1.2.9: Ay'ın dönme ve dolanma hareketi

Ay'ın dolanma hareketlerinden biri Dünya'nın etrafında yaptığı harekettir. Ay'ın dönme hareketi ile Dünya etrafındaki dolanma hareketini tamamlama süreleri neredeyse birbirine eşittir. Bu nedenle Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzeyi görünür. Ay'ın dolanma hareketlerinden bir diğeri de Dünya ile birlikte Güneş etrafında yaptığı harekettir.

BİLGİ İSTASYONU

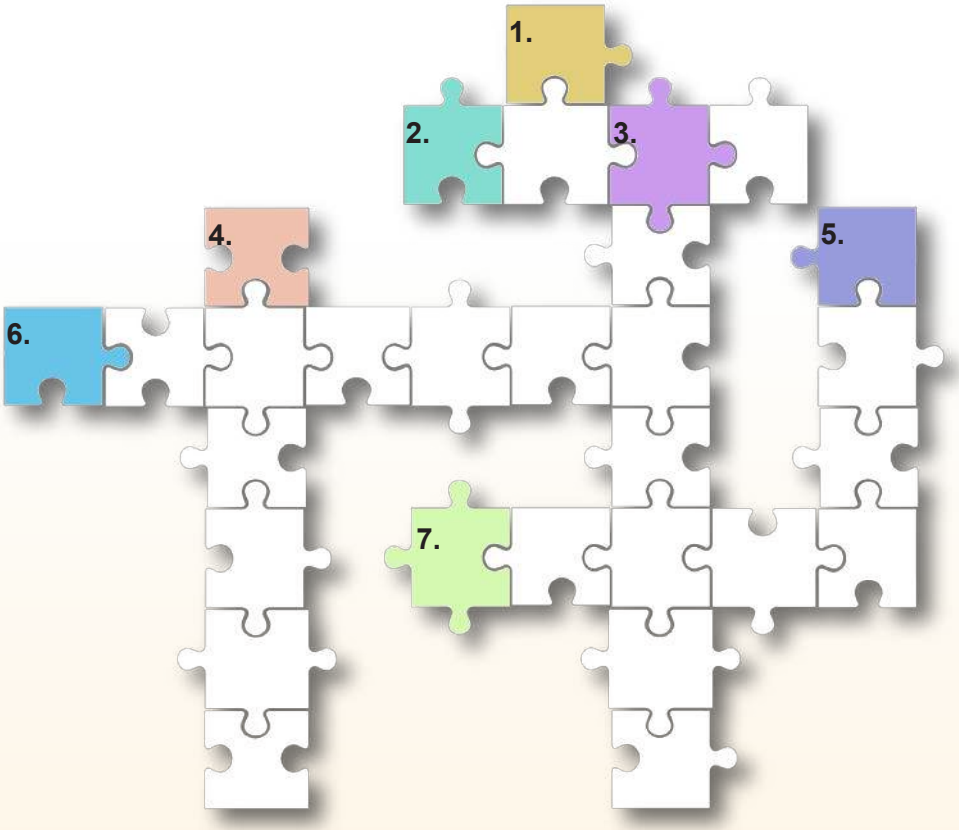
Türkiye, uzay alanındaki yeteneklerini ve teknolojik kapasitesini artırmak amacıyla 2021'de Millî Uzay Programı'nı başlatmıştır. Tükiye Uzay Ajansı (TUA) ile birlikte yürütülen bu programın tanıtımı aşağıdaki görsel ile yapılmıştır. Bu program millî imkânlarla geliştirilen uzay aracımızın ilk olarak Ay'ın yörüngesine gönderilmesini kapsamaktadır. Sonraki aşamada ise Ay'ın yüzeyine sert ve yumuşak iniş gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Projenin hayata geçmesi ile birlikte uzay ile ilgili daha birçok alanda başarı sağlanması hedeflenmektedir.

Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 1.2.10

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Numaralandırılmış ifadelerde anlatılan kavramları bularak bulmacaya yerleştirelim.



1. Dünya'ya en yakın gök cismidir.

2. Ay gibi gök cisimlerine verilen genel addır.

3. Ay'ın Dünya etrafında yaptığı harekettir.

4. Gök taşlarının Ay yüzeyinde oluşturduğu çukurlardır.

5. Ay'da bulunan yükseltiyle oluşmuş yüzey şekillerinden biridir.

6. Ay'ın geometrik şekline verilen addır.

7. Ay'ın kendi ekseni etrafında yaptığı harekettir.

Türk Bayrağı'nda yer alan Ay'ın şekli ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

Ay'ın Görünümündeki Farklılıklar

ETKİNLİK İSTASYONU

Bayrağımızı inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayalım.

a. Türk bayrağındaki Ay'ın şekli neye benzemektedir? Ay'ın bu şekline verilen isim nedir?
.....

b. Ay gökyüzünde her zaman bayrağımızdaki şekli ile mi görülür? Nedeni ne olabilir?
.....
.....

c. Dünya'dan bakan biri Ay'ı her zaman aynı şekilde mi görür? Bu durumun sebebi ne olabilir? Tahminlerimizi aşağıya yazalım ve arkadaşlarımızla tartışalım. Tartışma esnasında arkadaşlarımızın fikirlerine ve kararlarına saygı duyalım.
.....
.....

AY GÖZLEMİ

Performans görevi olarak Ay'ı gözlemleyip çizim yapmaya devam edelim. Çizimlerimizde Ay'ın aydınlık ve karanlık bölümlerini gösterelim.

1	2	3	4	5 .....
6	7	8	9	10 .....
11	12	13	14	15 .....
16	17	18	19	20 .....
21	22	23	24	25 .....
26	27	28	29	30 .....

Ay'ın evrelerinin gerçekleşme süreleri ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Ay'ın Evrelerinin Süresi

Ay'ın mevcut görünen evresinin ne kadar zamanda değişeceğini düşünelim. Aynı evrenin tekrar ne kadar zaman sonra görüneceğine ilişkin fikirlerimizi aşağıdaki alana yazarak arkadaşlarımızla tartışalım.
Tartışma süresince arkadaşlarımızı etkin bir şekilde dinleyip onların fikirlerini ifade etmelerini destekleyelim.

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

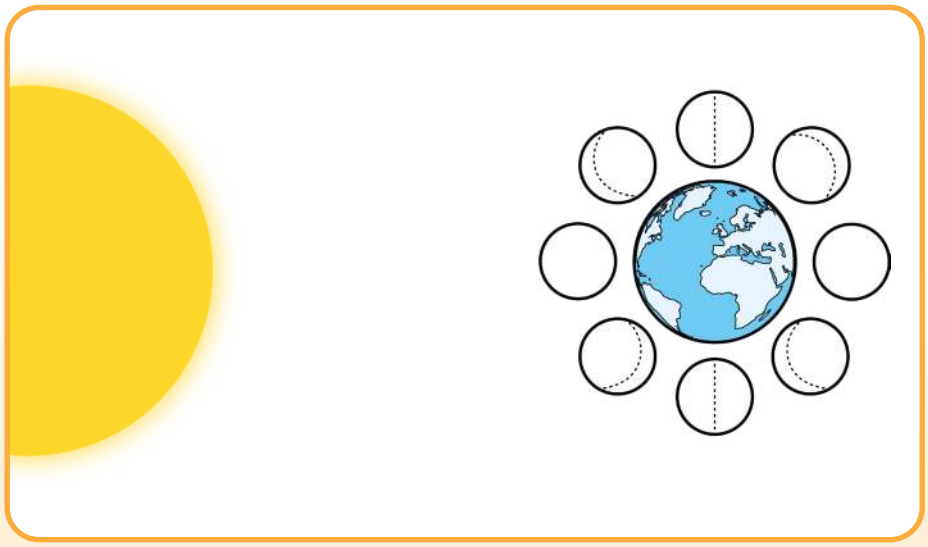
Ay'ın evrelerinin tamamlanma süresi yaklaşık 29,5 gündür. Bu geçen süre 1 ay olarak adlandırılır.

KÖPRÜ İSTASYONU

Bir yıl, 12 aydan oluşur ve her ay, Ay'ın evreleri gözlemlenir.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

Aşağıda Ay'ın evrelerini gösterebileceğimiz bir şekil verilmiştir. **Dünya'dan bakıldığında Ay'ın karanlık görünen kısımlarını tarayarak evreleri gösterelim.**



HİLAL

Yeni ay evresinden önceki bu evrede Ay, “C” harfi gibi görünür.

Dünya’dan görünümü

YENİ AY

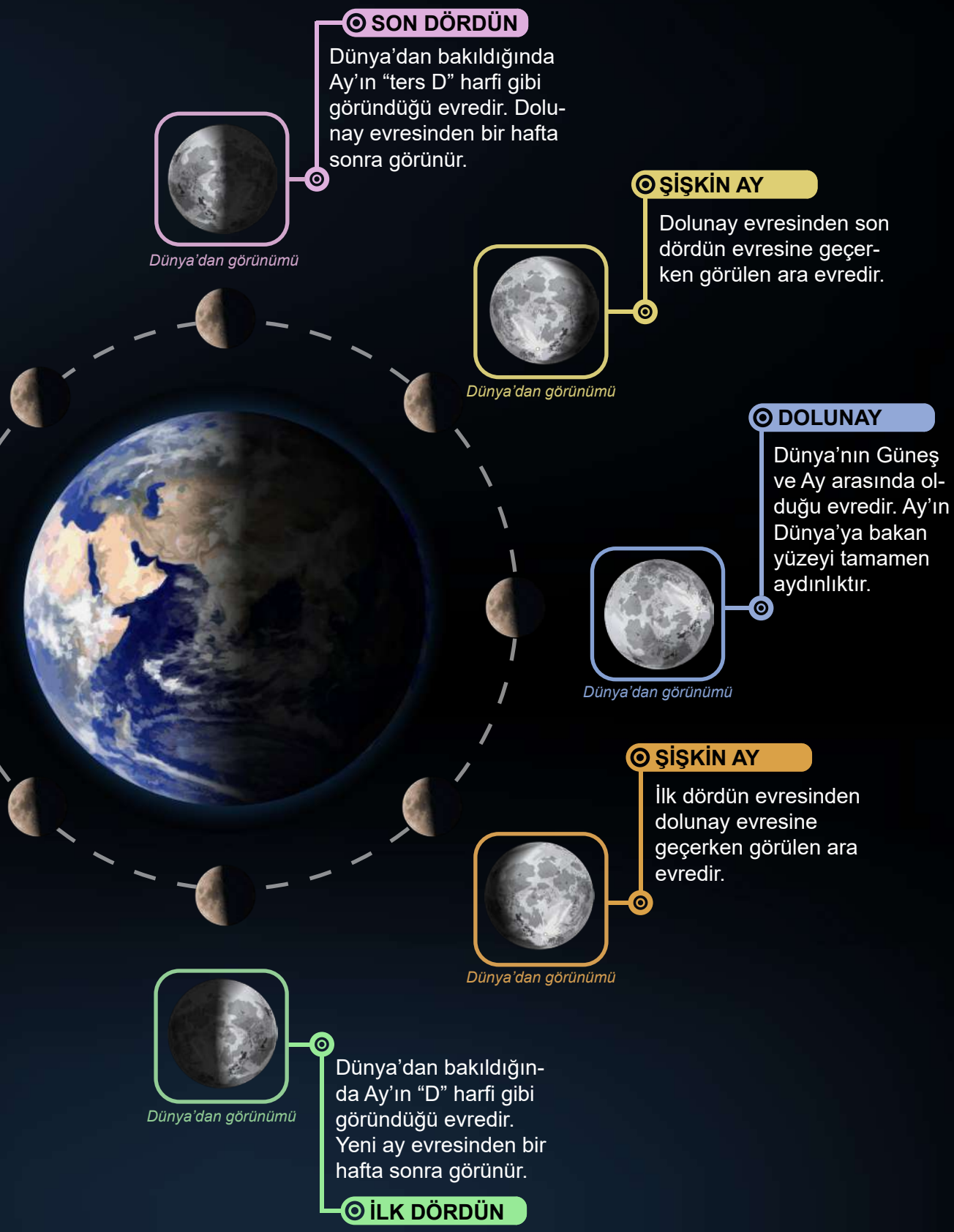
Ay’ın, Güneş ve Dünya arasında olduğu evredir. Bu evrede Ay’ın Dünya tarafındaki yüzeyi ışık almaz.

Dünya’dan görünümü

HİLAL

Yeni ay evresinden sonraki bu evrede Ay, “ters C” harfi gibi görünür.

Dünya’dan görünümü


SON DÖRDÜN
Dünya'dan bakıldığında Ay'ın "ters D" harfi gibi göründüğü evredir. Dolunay evresinden bir hafta sonra görünür.
Dünya'dan görünümü
ŞİŞKİN AY
Dolunay evresinden son dördün evresine geçerken görülen ara evredir.
Dünya'dan görünümü
DOLUNAY
Dünya'nın Güneş ve Ay arasında olduğu evredir. Ay'ın Dünya'ya bakan yüzeyi tamamen aydınlıktır.
Dünya'dan görünümü
ŞİŞKİN AY
İlk dördün evresinden dolunay evresine geçerken görülen ara evredir.
Dünya'dan görünümü
Dünya'dan görünümü
Dünya'dan bakıldığında Ay'ın "D" harfi gibi göründüğü evredir. Yeni ay evresinden bir hafta sonra görünür.
İLK DÖRDÜN

Görsel 1.2.11

ARAŞTIRMA İSTASYONU

"Ramazan ayı ve dinî bayramların tarihleri, gök cisimlerinden hangisinin hareketine göre belirlenmektedir?" sorusunun cevabını araştırarak arkadaşlarımızla paylaşalım.

Ay'ın dolanma hareketi sırasında Dünya ve Güneş'e göre konumu değişir. Bu durum, Ay'ın ışık alan kısımlarının değişmesine ve Dünya'dan bakan birinin Ay'ı farklı şekillerde görmesine sebep olur. Ay'ın farklı şekillerde görünmesine **Ay'ın evreleri** denir.

Görsel 1.2.12: Ay'ın evreleri

Gökyüzünde Ay'ı bazı geceler bayrağımızdaki hilal şeklinde bazı geceler yarım daire şeklinde görürüz. Bazı geceler ise Ay'ı göremeyiz. Ay'ın Dünya'dan görünümü her gün değişir.

Güneş bir ışık kaynağıyken Ay ışık kaynağı değildir. Ay, Güneş'ten gelen ışık ışınlarını yansıtır.

Ay'ın yeni ay, ilk dördün, dolunay ve son dördün olmak üzere dört ana evresi vardır. Hilal ve şişkin ay ise Ay'ın ara evreleridir. Ara evreler, ana evreler arasındaki geçişlerde gözlemlenir. Ay'ın birbirini takip eden iki ana evresi arasında geçen süre yaklaşık bir haftadır.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-3

Aşağıdaki etkinlikte Ay'ın 8 Kasım tarihindeki görünümü verilmiştir.

1. Buna göre 1, 15 ve 22 Kasım tarihlerinde Ay'ın nasıl görüneceğini boş bırakılan kutular içine çizelim. Ay'ın hangi evrede olacağını ilgili noktalı alana yazalım.

1 Kasım	8 Kasım	15 Kasım	22 Kasım
.....	.....	.....	.....

2. Verilen evrelerin tekrar gözlemlenebilmesi için kaç gün geçmelidir? Yazalım ve tartışalım.

.....

Ay'ın evrelerini temsil edecek bir model tasarlamak için aşağıdaki etkinliği yapalım.

PERFORMANS İSTASYONU: Ay'ın Evreleri Modeli

Belirlediğimiz malzemeleri kullanarak Ay'ın evrelerini temsil eden bir model tasarlayalım. Modelimizin tasarım sürecine başlamadan önce plan (veri toplama, hedef, süre, tasarım, değerlendirme vb. başlıklara göre) yapalım. Modelimizi hoş, güzel bir tasarımla ortaya çıkaralım. Modelimize ait bilgileri aşağıdaki ilgili bölümlere yazalım. Planımıza uygun ve düzenli bir şekilde çalışarak modelimizi tamamlayıp arkadaşlarımıza sunalım. Modelimizi arkadaşlarımızın modelleri ile karşılaştırarak geliştirelim. Geliştirdiğimiz modeli arkadaşlarımıza sunalım. Arkadaşlarımızla yardımlaşarak süreci daha verimli hâle getirebileceğimizi unutmayalım.

Kullanacağımız Malzemeler

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

Tasarımın Çizimi

Yapım Aşamaları

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

Değerlendirme Aşamaları-1

Yaptığımız testler ve karşılaştırmalar sonucunda düzeltilmesi gerekenler: .....
.....
.....

Düzeltme Aşamasında Yaptıklarımız

.....
.....

Değerlendirme Aşamaları-2

Yaptığımız testler ve karşılaştırmalar sonucunda düzeltilmesi gerekenler: .....
.....
.....

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıdaki öz değerlendirme formu "Ay'ın Evreleri Modeli" etkinliğimizdeki performansımızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır.

Görüşlerimizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtelim.

1. Bu etkinlikte neler öğrendim?

.....

2. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

.....

3. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanabilirim?

.....

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

BİLGİ İSTASYONU

- Ay'ın aydınlık ve karanlık bölgesini ayıran çizgiye "Terminatör" denir.
- Ay, Dünya'dan her yıl yaklaşık 4 santimetre uzaklaşmaktadır.
- Ay'ın Dünya etrafındaki yörüngesi basık çember gibidir. Ay, bu yörüngede dolanırken bazen Dünya'ya yaklaşır bazen de Dünya'dan uzaklaşır. Dünya'ya yakın olduğu anda, yeni ay ve dolunay evresine denk gelirse Ay daha büyük görünür ve Ay'ın bu görünümüne "Süper Ay" denir.
- Ay'ın yüzeyinde yaklaşık 300.000 krater bulunmaktadır.

Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 1.2.13: Ay

"Ay'ın Evreleri" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

"Ay'ın Evrelerini Pekiştirelim" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

1. Ay yüzeyinde astronotların bıraktığı ayak izlerinin uzun süre bozulmadan kalabilmesinin sebebi ne olabilir?

.....

2. Ay'ın evrelerinin oluşması Ay'ın hangi hareketiyle ilgilidir?

.....

3. Ay'ın evrelerinin adları, bu evrelerden bazılarına dair açıklamalar ve görseller aşağıda verilmiştir.

a. Evre adı, açıklamalar ve görsellerin bulunduğu kutuları örnekteki gibi eşleştirelim.

EVRE ADI	AÇIKLAMALAR	GÖRSEL		
1 Dolunay	a Dolunaydan bir önceki ana evredir.		1	d
2 Son Dördün	b Ay'ın "C" harfi gibi göründüğü evredir.		.....	.....
3 Hilal	c Ay'ın Dünya ile Güneş arasında olduğu evredir.		.....	.....
4 Yeni Ay	ç Yeni aydan bir önceki ana evredir.		.....	.....
5 Şişkin Ay	d Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünün tamamen aydınlık olduğu evredir.			
6 İlk Dördün				

b. Açıklaması bulunmayan evre adı hangisidir? Bu evrenin açıklamasını yazalım.

.....

c. Görselleri bulunmayan evreler hangileridir?

.....

3. BÖLÜM

DÜNYA'MIZ VE GÖKYÜZÜNDEKİ KOMŞULARIMIZ

- Bu bölümde Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini ve hacimsel büyüklüklerini temsil eden bir model oluşturabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleri hakkında neler biliyoruz? Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketleri hakkında merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

GÜNEŞ, DÜNYA VE AY'IN BİRBİRLERİNE GÖRE HAREKETLERİ

Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketleri ve hacimsel büyüklükleri arasındaki ilişkiyi göstereceğimiz model tasarımı ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

PERFORMANS İSTASYONU: Model Geliştiriyorum

Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre hareketlerini ve hacimsel büyüklüğünü gösteren özgün bir model tasarlayalım. Modelimizin tasarım sürecine başlamadan önce plan (veri toplama, hedef, süre, tasarım, değerlendirme vb. başlıklara göre) yapalım. Planımızın veri toplama aşamasında güvenilir bilimsel kaynaklara başvurmaya dikkat edelim. Modelimizi hoş, güzel bir tasarımla ortaya çıkaralım. Modelimize ait bilgileri aşağıdaki ilgili bölümlere yazalım. Tasarımlarımız için oyun hamuru, gazete kâğıdı, siyah fon kartonu, balon gibi araçlar kullanabiliriz. Planımıza uygun ve düzenli bir şekilde çalışarak bir hafta içerisinde modelimizi tamamlayıp arkadaşlarımıza sunalım. Modelimizi arkadaşlarımızın modelleri ile karşılaştırarak geliştirelim. Geliştirdiğimiz modeli arkadaşlarımıza sunalım. Arkadaşlarımızla yardımlaşarak süreci daha verimli hâle getirebileceğimizi unutmayalım.

Kullanacağımız Malzemeler

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

Tasarımımızın Çizimi

Yapım Aşamaları

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

Yapım Aşamaları-1

Yaptığımız testler ve karşılaştırmalar sonucunda düzeltilmesi gerekenler: .....
.....
.....

Düzeltme Aşamasında Yaptıklarımız

.....
.....

Değerlendirme Aşamaları-2

Yaptığımız testler ve karşılaştırmalar sonucunda düzeltilmesi gerekenler: .....
.....
.....

“Güneş, Dünya ve Ay” adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıdaki öz değerlendirme formu “Model Geliştiriyorum” etkinliğimizdeki performansımızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır.

Görüşlerimizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtelim.

1. Bu etkinlikte neler öğrendim?

.....

2. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

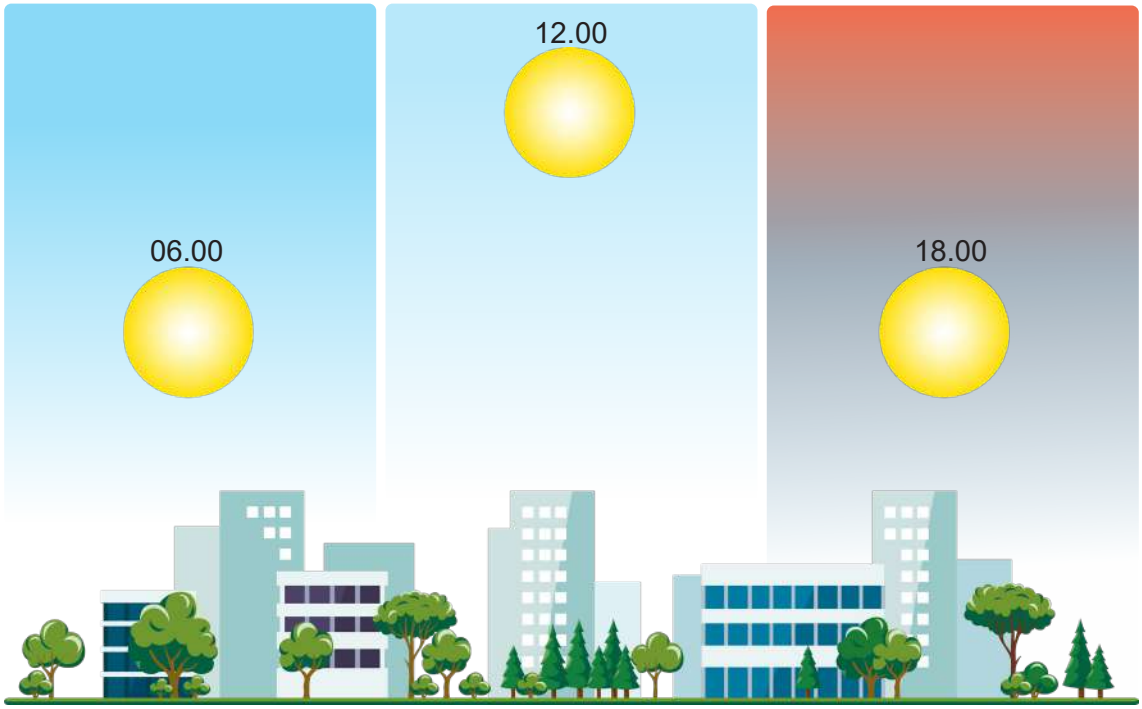
.....

3. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanabilirim?

.....

Güneş’in Dünya’dan hacimsel olarak çok daha büyük olduğunu öğrenmiştik. Dünya da Ay’dan daha büyük bir gök cismidir. Maddelerin ve cisimlerin uzayda (boşlukta) kapladıkları yer **hacim** olarak tanımlanmaktadır. Birimi cm^3 (santimetreküp) veya m^3’tür (metreküp).

Güneş, günün farklı saatlerinde gözlemlendiğinde gökyüzünde farklı konumlarda görünür. Bu durum, Dünya’nın dönme hareketinin sonucudur.



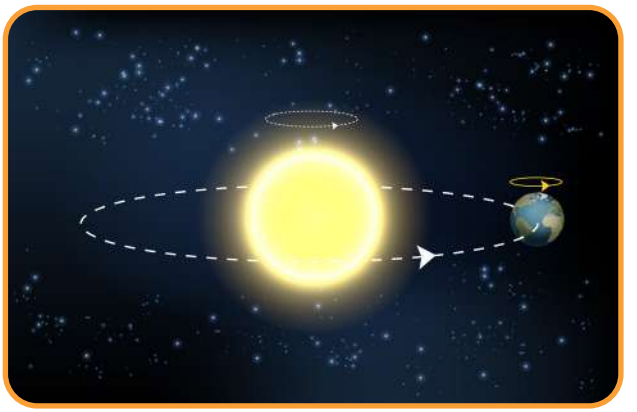
Görsel 1.3.1: Güneş’in gün içindeki konumları

Dünya ile Ay kendi eksenleri etrafında dönme hareketi yaparken Güneş'in etrafında dolanma hareketi yapmaktadır. Bu gök cisimlerinin dönme ve dolanma hareketlerinin yönü, saatin dönme yönünden yararlanılarak açıklanır.

Görsel 1.3.2

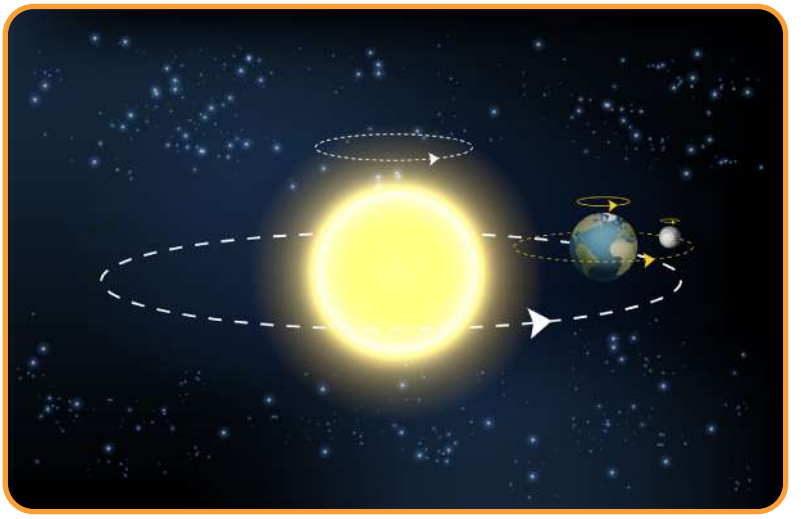
Güneş kendi ekseni etrafında dönme hareketi yapar. Bu hareket, saatin dönme yönünün tersinedir. Dünya'nın kendi ekseni etrafındaki dönme hareketi, saatin dönme yönünün tersinedir. Bu dönme hareketi 24 saatte tamamlanır. Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma hareketi de saatin dönme yönünün tersinedir. Bu dolanma hareketi yaklaşık 365 gün 6 saatte tamamlanır.

Görsel 1.3.3: Güneş'in dönme yönü



Görsel 1.3.4: Dünya'nın dönme ve dolanma yönü

Ay'ın kendi ekseni etrafındaki dönme hareketi saatin dönme yönünün tersi yönündedir. Ay'ın dönme hareketi yaklaşık 27,3 günde tamamlanır. Dünya etrafındaki dolanma hareketinin yönü de saatin dönme yönünün tersi yönündedir. Bu dolanma hareketi de Ay'ın dönme hareketi ile yaklaşık aynı sürede tamamlanır. Aynı zamanda Ay, Dünya ile birlikte Güneş'in etrafında dolanma hareketi yapar. Bu hareketin yönü de saatin dönme yönünün tersinedir. Ay, bu dolanma hareketini Dünya ile birlikte tamamlar.



Görsel 1.3.5: Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleri

BİLGİ İSTASYONU

Uluğ Bey, matematik ve astronomiye ilgi duyan bir Türk hükümdarıdır. Semerkant'a yaptırdığı rasathane ile gök bilimi alanında çalışmalar yürütmüştür.

Rasathanede yaptıkları gözlem ve hesaplamalar ile bir yılın 365 gün 6 saat 10 dakika 8 saniye olduğunu belirlemiştir. 1400'lü yıllarda yapılan bu hesaplama, günümüz modern ölçüm sonuçlarından yaklaşık 1 dakika daha azdır. Bu durum da o günün şartlarında astronomide ne kadar ileriye gidildiğinin bir göstergesidir.

Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 1.3.6: Uluğ Bey (temsilî)

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Aşağıdaki ifadelerin doğruluk durumunu belirleyelim. İfade doğru ise "D", yanlış ise "Y" kutusunu "✓" ile işaretleyelim.

		D	Y
1.	Dünya ve Ay'ın dolanma yönleri aynıdır.		
2.	Güneş, Dünya ve Ay aynı yönde döner.		
3.	Dünya'nın dönme ve dolanma hareketinin süresi birbirine eşittir.		
4.	Ay, kendi etrafında dönme ve Dünya etrafında dolanma hareketini yaklaşık olarak aynı sürede tamamlar.		
5.	Dünya, dolanma hareketini 24 saatte tamamlar.		
6.	Dünya'nın Güneş çevresindeki dolanma süresi, Ay'ın Dünya çevresindeki dolanma süresinden daha uzundur.		
7.	Ay'ın dönme hareketinin süresi, Dünya'nın dönme hareketinin süresinden daha kısadır.		
8.	Dünya bir kez dönene kadar Ay 27 kez döner.		
9.	Ay, Dünya etrafında bir kez dolanana kadar Dünya, Güneş çevresinde iki kez dolanır.		
10.	Dünya, Güneş etrafında Ay ile birlikte dolanır.		

Aşağıda numaralanmış kavramlar ve bu kavramlarla ilgili ifadeler verilmiştir. **İfadeler için geçerli olan kavramların numarasını/numaralarını noktalı yerlere yazalım.**

1 Güneş

2 Ay

3 Dünya

4 Dolanma

5 Dönme

6 Saat yönü

7 Saat yönünün tersi

8 365 gün 6 saat

9 29,5 gün

a. Dünya ve Ay'ın yapmış olduğu hareketlerdir.	.....
b. Dünya'ya en yakın gök cismidir.	.....
c. Kendi etrafında dönme hareketi yapan gök cisimleridir.	.....
ç. Hem dönme hem de dolanma hareketi yapan gök cisimleridir.	.....
d. Kendi etrafındaki dönme hareketini bir günde tamamlayan gök cismidir.	.....
e. Güneş'in kendi etrafında yaptığı hareketin yönüdür.	.....
f. Dünya'nın Güneş etrafında yaptığı hareketin yönüdür.	.....
g. Dünya'nın Güneş etrafındaki bir tam turunu tamamlama süresidir.	.....

A

ÜNİTE SONU İSTASYONU

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutuların içindeki uygun ifadelerle tamamlayalım.

ince	küreye	dolanma	hilal
küçük	gazlardan	yıldız	kısa
yağmur	yakın	Ay	yeni ay
Dünya	dönme	sıcaklık	krater

1. Dünya'nın etrafında dolanan ..... doğal bir uydudur.
2. Ay, Dünya'dan daha ..... bir gök cismidir.
3. Ay'a gök taşlarının sıklıkla düşmesi, Ay'ın atmosferinin çok ..... olmasından kaynaklanır.
4. Gök taşlarının Ay yüzeyinde oluşturduğu çukurlara ..... adı verilir.
5. Ay'da ..... gibi hava olayları gerçekleşmez.
6. Ay'ın şekli bir ..... benzer.
7. Ay'ın yüzeyinin oluşumunda gece ile gündüz arasındaki ..... farkı etkili olmuştur.
8. Dünya'ya en ..... gök cismi ışık üretemez.
9. Ay, dönme ve ..... hareketi yapan bir gök cismidir.
10. Bir ..... olan Güneş, katmanlardan oluşur.
11. Dolunay evresinden iki hafta sonra görülen evre ..... evresidir.
12. Ay'ın yeni ay ile ilk dördün arasındaki ara evresi ..... evresidir.
13. Ay, dönme hareketini Güneş etrafındaki dolanma hareketinden daha ..... sürede tamamlar.
14. Ay'ın evrelerinin oluşma sebebi ..... etrafındaki dolanma hareketidir.
15. Güneş'in yapısı ..... oluşur.

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Dünya'nın ışık ve ısı kaynağı olan gök cismi hangisidir?

   .....

2. Güneş hangi geometrik şekle benzer?

   .....

3. Güneş'in yüzeyindeki bazı bölgeler diğer bölgelere göre daha karanlıktır. Bu bölgelerin adı nedir?

   .....

4. Gece vakti gökyüzünde görünen en büyük gök cismi nedir?

   .....

5. Yağmur ve dolu gibi hava olaylarının Ay'da görülmemesinin sebebi nedir?

   .....

6. Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzünün görülmesinin sebebi nedir?

   .....

7. Ay'ın dolunaydan bir sonraki ana evresinin adı nedir?

   .....

8. Güneş, Dünya ve Ay'ın hacimsel büyüklüğünü modellemek için karpuz, erik ve elma kullanılacaktır. Buna göre modellemede hangi meyve, hangi gök cismini temsil etmek için kullanılmalıdır?

   .....

9. Dönüş yönü Dünya ile aynı olan gök cisimleri hangileridir?

   .....

10. Dünya'dan bakıldığında Ay'ın her gece farklı görülmesinin sebebi nedir?

    .....

"Ölçme ve Değerlendirme" için karekodu okutalım.

"Farklılaştırma" etkinlikleri için karekodu okutalım.

Aşağıdaki metni okuyup soruları cevaplayalım.

Millî Uzay Programı kapsamında Ay'da bazı araştırmaların yapılması için bir yolculuk planlanmıştı. Bu yolculuk, Ay'ın Dünya'ya bakan yüzeyinin tamamının aydınlık görüldüğü gün başladı. Barış, astronot olan babası bu göreve katıldığı için çok mutluydu.

Görev tam üç hafta sürdü. Barış'ın babası ve ekibi görevlerini başarıyla ve planlanan takvimde yerine getirerek Dünya'ya döndü.

1. Barış'ın babasının uzay yolculuğu Ay'ın hangi evresinde başlamıştır?

A) Yeni ay B) İlk dördün C) Son dördün D) Dolunay

2. Ay görevini tamamlayan ekibin Dünya'ya döndüğü gün Ay'ın Dünya'dan görünümü aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

A)

B)

C)

D)

Bilginler İstasyonu

Biruni

Güneş'in hareketlerinden mevsimlerin ne zaman başladığını belirlemiştir. Dünya'nın çapını, bugünkü değere çok yakın bulmuştur.

Fergani

Güneş'in hareket eden bir gök cismi olduğunu, bilim tarihinde ilk keşfeden bilgindir. Kendi devrine kadar gök cisimlerinin hareketi biliniyordu. Ancak Fergani, Güneş'in de kendi etrafında batıdan doğuya doğru döndüğünü ifade etmiştir.

Ali Kuşçu

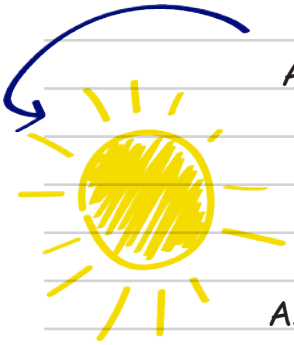
Gezegenlerin Güneş etrafında belirli yörüngelerde hareket ettiği fikrini ortaya atmıştır. Gezegenler arası uzaklıkları hesaplayıp Ay'ın ilk haritasını çıkarmıştır. Bu çalışmalarından dolayı Ay'ın bir bölgesine "Ali Kuşçu" adı verilmiştir.

Cacabey

Anadolu'da, kendi ismiyle bir medrese kurdurmuştur. Burada pek çok bilginin yetişmesine öncülük etmiştir. Astronomiye olan ilgisi sebebiyle bu medreseyi de bir astronomi okulu hâline getirmiştir. Medrese, bir gözlemevi olarak da kullanılmış ve burada gök cisimlerinin gözlemleri yapılmıştır.

Bu sayfada temsilî görseller kullanılmıştır.

Merhaba Bilim Günce'm,

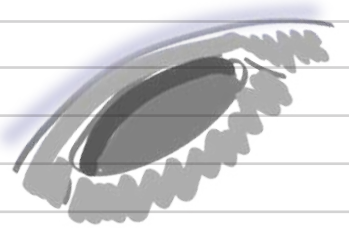


Artık hayranı olduğum yıldızlara bir yenisi eklendi: **Güneş.** Bu yıldızın oynadığı bir film yok ama muhteşem özelliklere sahip. Bu özellikleri bir araştırma görevim sırasında fark ettim. **Düşünsene, Güneş, gezegenimizde yaşamın kaynağı!** Aslında Dünya gibi onun da katmanları var. Dünya'dan çok daha büyük ve şekli küreye benziyor. Sıcak gazlardan oluşuyor ve kendi ekseni etrafında dönme hareketi yapıyor.

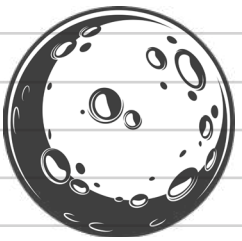
Bizim evde sabah yalnızca benim odam güneş alırken öğleye doğru mutfağımız, ikindi saatleri ise diğer odalar güneş alıyor. Bu da Güneş'in günün farklı saatlerinde gökyüzünde farklı konumlarda göründüğünü gösteren basit bir örnek. Sebebi ise Dünya'nın dönme hareketi. Dünya bu dönme hareketini **24 saatte** tamamlıyor, bu süreye **"bir gün"** diyoruz. Dünya ve Ay, Güneş etrafındaki dolanma hareketlerini ise yaklaşık **365 gün 6 saatte** tamamlıyor. Bu süreyi nasıl adlandırdığımızı tahmin edeceğini düşünüyorum.

Bunları öğrenmek seni de heyecanlandırmış olmalı ama sakın o heyecanla hemen Güneş'e bakma! Çünkü Güneş'e doğrudan ya da teleskop, dürbün, mercek gibi malzemelerle bakmak çok tehlikeli. **Gezegenimizin uydusu Ay** için aynı uyarıyı yapmama gerek yok.

Güneş hakkında öğrendiklerimizden sonra Ay'ı merak edip arkadaşlarımızla çeşitli araştırma ve gözlemler yaptık. Ay'ın da şekli küreye benziyor ve yüzeyinde geniş düzlükler, engebeler bulunuyor.

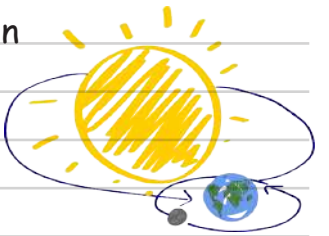


Ay'ın aslında hep aynı yüzeyini gördüğümüzü biliyor muydun? Sebebi kendi ekseni etrafındaki dönme ve Dünya etrafındaki dolanma süresinin eşit olması. Sana çok ilginç bir bilgi daha vereyim: Ay'ın atmosferi yok denecek kadar inceymiş. Sence bu durum onu gök taşlarına karşı savunmasız bırakır mı?



Ay'ı anlatırken dolunaydan bahsetmemek olmaz güncem. Ay'ı dolunay evresindeyken gözlemlemelisin. Sanki gökyüzüne asılmış kocaman bir ışık küresi... Bu arada yeni ay, ilk dördün, dolunay ve son dördün Ay'ın ana evreleriymiş. Hilal ve şişkin ay ise ara evreler. **İki ana evre arasındaki yaklaşık süre bir hafta.** Bu evrelerin hepsini görebilmek için sabırla dört hafta boyunca gözlem yaptım.

Ay, kendi ekseni etrafında dönerken hem Dünya etrafında dolanıyor hem de Dünya ile birlikte Güneş'in etrafında dolanıyor!

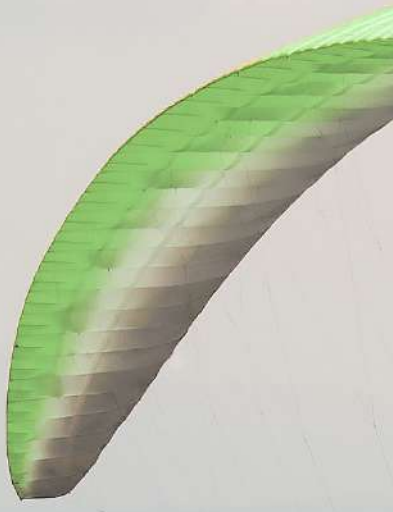


Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketlerinin saat yönünün tersine doğru olduğunu da unutmamalı.

Bugünlük benden bu kadar... Hoşça kal sevgili güncem.

2. ÜNİTE

KUVVETİ TANIYALIM



ÜNİTE BÖLÜMLERİ

- KUVVET VE KUVVETİN ÖLÇÜLMESİ
- KÜTLE VE AĞIRLIK İLİŞKİSİ
- SÜRTÜNME KUVVETİ

ANAHTAR KAVRAMLAR

- Kuvvet
- Kuvvet Birimi
- Dinamometre
- Kütle
- Ağırlık
- Sürtünme Kuvveti
- Su Direnci
- Hava Direnci

2. Ünite

Özet E-İçerik

HATIRLAYALIM

Daha önce kuvvetin cisimler üzerinde oluşturduğu etkileri öğrenmiştik. Ayrıca kütlenin birimlerini ve kütleyi ölçen aracın eşit kollu terazi olduğunu biliyoruz.

ÖN DEĞERLENDİRME İSTASYONU

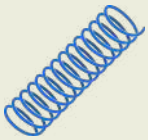
1

a. Yandaki oyuncak sepetine itme ya da çekme kuvveti uyguladığımızda sepeti hareket ettirilebilir miyiz?

.....

Oyun Hamuru

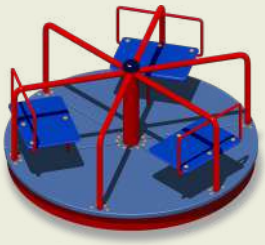
Paket Lastiği



Sarmal Yay

b. Üzerine uygulanan kuvvetin etkisi kalktığında tekrar eski hâline dönen cisimlere "esnek cisimler" denir. **Buna göre yanda verilenlerden hangileri esnek cisimdir?**

.....



c. Dönme dolaba kuvvet uyguladığımızda karşılaşabileceğimiz durumları yazalım.

.....

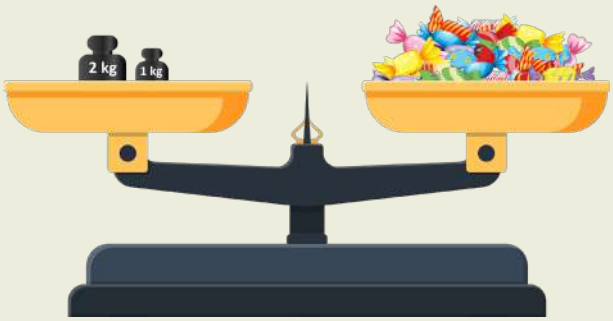
.....

ç. Bize doğru gelen voleybol topunun yönünü kuvvet uygulayarak değiştirebilir miyiz?

.....

2

Bayram için 3 kilogram bayram şekeri aldığımızı düşünelim.



a. Eşit kollu terazi ile bayram şekerinin hangi özelliğini ölçebiliriz?

.....

b. Kütlenin madde miktarı olduğunu ve biriminin g (gram) veya kg (kilogram) olduğunu öğrenmiştik. **Eşit kollu terazi ile yapılan kütle ölçümlerine günlük hayattan örnek verelim.**

.....

1. BÖLÜM

KUVVET VE KUVVETİN ÖLÇÜLMESİ

- Bu bölümde kuvvetin büyüklüğünü belirleyip buna göre kuvveti tanımlayabileceğiz.
- Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlayabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Tekerlekli sandalyenin hareket etmesini sağlayan etki nedir? Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Kuvvet ve kuvvetin ölçülmesi ile ilgili merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

KUVVETİN ÖZELLİKLERİ VE ÖLÇÜLMESİ

Kuvvet ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Kuvvet Denince Akla İlk Gelenler

"Kuvvet" kavramı neleri çağrıştırıyor? Aklımıza ilk gelenleri aşağıdaki alana yazarak ve/veya çizerek arkadaşlarımızla paylaşalım.

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

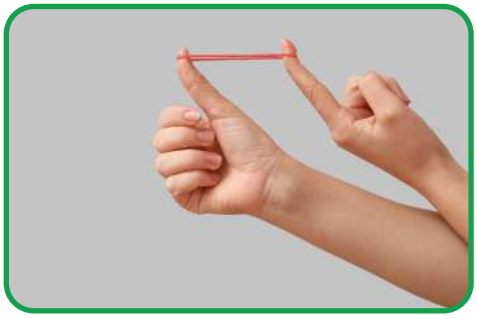
Arkadaşlarımızın farklı fikirleri olabileceğini unutmadan onları özenle dinleyelim. Bu fikirlerden yola çıkarak kuvvetin niteliklerini tanımlayalım. Belirlediğimiz nitelikleri aşağıya yazalım.

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

KÖPRÜ İSTASYONU

Ayşe ve annesi, kuvvetin bazı etkilerini göstermek istiyor. Bunun için Ayşe futbol topuna vuruyor. Annesi ise paket lastiğini parmaklarıyla geriyor.

Görsel 2.1.1: Futbol topunun hareket ettirilmesi



Görsel 2.1.2: Paket lastiğinin gerilmesi

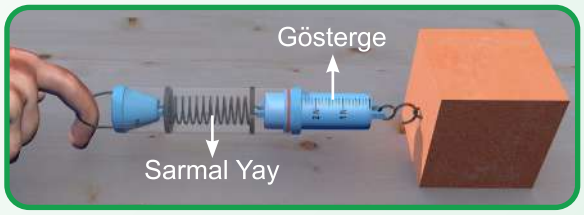
1. Ayşe ve annesi yaptıkları uygulamalarla kuvvetin hangi etkilerini göstermek istemiştir?

.....

2. Kuvvetin günlük hayattaki etkilerine farklı örnekler verelim.

.....

- Niteliğini tanımladığımız kuvvetin büyüklüğü **dinamometre** adı verilen alet ile ölçülür.
- Kuvvetin birimi **Newton**'dır (Nivtın) ve **"N"** harfi ile gösterilir.



Görsel 2.1.3: Dinamometrenin kısımları

Kuvvetin büyüklüğünün dinamometre ile ölçülmesini gösteren aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Kuvvetin Büyüklüğünü Ölçelim

MALZEMELER
- Özdeş üç plastik şişe (tamamı su ile dolu)
- Dinamometre
- 30 cm uzunluğunda üç parça ip
- Kitap
- Defter
- Kalemlik

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım. Grup arkadaşlarımızla çalışmalara aktif olarak katılalım.
- İplerden birinin bir ucunu plastik su şişesinin ağız kısmına, diğer ucunu ise dinamometre kancasına bağlayalım.
- Su şişesinin birini dinamometre ile ölçelim ve bulduğumuz değeri tabloya yazalım (1. durum).
- İki su şişesini dinamometreye bağlayarak 1. durumdaki gibi ölçüm yapalım. Dinamometrenin gösterdiği değeri tabloya yazalım (2. durum).
- Üç su şişesini dinamometreye bağlayarak 1. durumdaki gibi ölçüm yapalım. Dinamometrenin gösterdiği değeri tabloya yazalım (3. durum).

	1. Durum	2. Durum	3. Durum
Ölçülen Kuvvet Büyüklüğü (N)	.....	.....	.....

- Dinamometrenin ölçüm sınırına dikkat ederek kitap, defter ve kalemlik gibi nesneler ile aynı ölçümleri tekrarlayalım. Sonuçları aşağıdaki tabloya yazalım.

	Kitap	Kalemlik	Defter	Diğer (.....)
Ölçülen Kuvvet Büyüklüğü (N)	.....	.....	.....	.....

Değerlendirme

a. Etkinlikte kuvvetin büyüklüğünü hangi aletle ölçtük?

.....

b. Kuvvetin büyüklüğünü ifade ederken hangi birimi kullandık?

.....

c. Ulaştığımız bilgilerden yola çıkarak kuvveti tanımlayalım.

.....

ç. Bulduğumuz değerleri arkadaşlarımızın ölçüm sonuçları ile karşılaştıralım ve tartışalım.

Kuvvetin esnek cisimler üzerindeki etkilerini gözlemleyebileceğimiz aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Farklı Dinamometrelerle Ölçüm Yapalım

MALZEMELER

- Poşet
- Ölçebileceği en büyük kuvvet büyüklüğü farklı olan iki dinamometre
- Kitap (dinamometrelerin ölçebileceği en büyük değerden küçük olmalı)

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Dinamometreleri 1 ve 2 rakamlarıyla numaralandıralım.
- Kitabı poşete yerleştirelim.
- Poşetteki kitabı dinamometreler ile ayrı ayrı ölçelim.
- Ölçüm sonuçlarını aşağıdaki tabloya yazalım.

	Ölçülen Büyüklük (N)	
Nesne	**1. Dinamometre**	**2. Dinamometre**
Kitap	.....	.....

Değerlendirme

a. Dinamometrelerde okuduğumuz ölçüm değerleri aynı mı? Karşılaştıralım.

.....

.....

b. Dinamometrelerin yaylarındaki uzama miktarları aynı mı? Karşılaştıralım.

.....

.....

c. Dinamometrelerin yaylarındaki uzama miktarları aynı değilse bu durumun sebebi ne olabilir? Düşüncelerimizi arkadaşlarımızla tartışalım.

ç. Daha hafif bir cismi ölçmek için hangi dinamometreyi seçmeliyiz? Nedenini yazalım.

.....

.....

d. Daha ağır bir cismi ölçmek için hangi dinamometreyi seçmeliyiz? Nedenini yazalım.

.....

.....

KÖPRÜ İSTASYONU

Günlük hayatta özellikle pazar yerlerinde kullanılan el kantarı bir çeşit dinamometredir.

Görsel 2.1.4: El kantarı

BİLGİ İSTASYONU

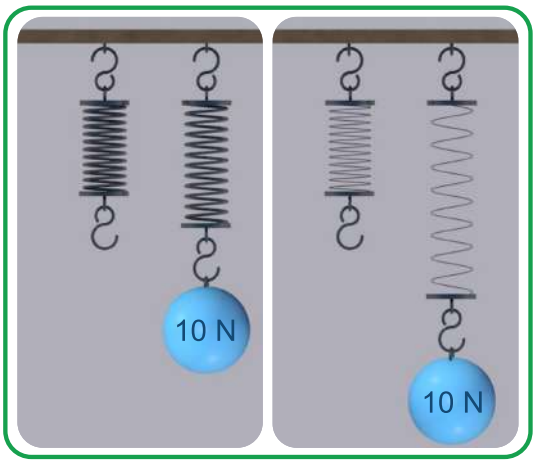
Isaac Newton (Ayzek Nivtın), çocukken arkadaşlarıyla oynadığı uzun atlama yarışlarında rüzgârın yönünü ve şiddetini dikkate alırdı. Rüzgârın en şiddetli estiği an yarışa başlardı. Böylece arkasına aldığı rüzgârın yönü ve kuvvetinin büyüklüğü ile en uzağa atlardı. İlerleyen yıllarda kuvvet konusu başta olmak üzere yaptığı çalışmalar ile bilim dünyasında yeni çığırlar açtı. Bilime olan önemli katkılarından dolayı kuvvet birimine onun soyadı verildi.

Genel ağdan alınmıştır.

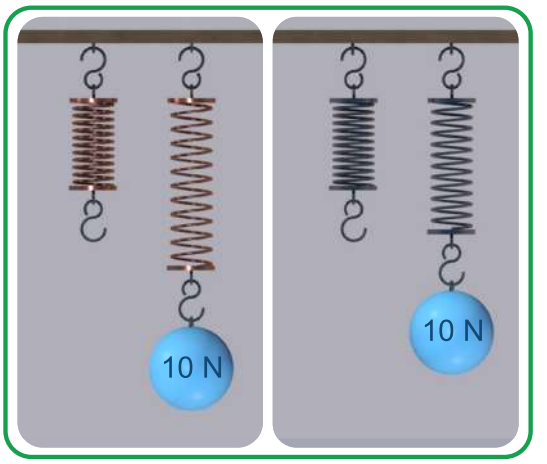
Görsel 2.1.5: Newton (temsilî)

Duran bir cismi hareket ettirebilen, hareketli cisimleri hızlandırabilen, yavaşlatabilen veya durdurabilen, hareketin yönünü ve doğrultusunu değiştirebilen, cisimler üzerinde şekil değişikliği yapabilen etkiye **kuvvet** denir.

- Her dinamometrenin ölçüm hassasiyeti ve ölçebileceği kuvvet aralığı aynı değildir. Bu durumun sebebi dinamometrelerde kullanılan yayların esnekliklerinin farklı olmasıdır. Esneklik, yayların kesit alanı ve cinsine göre değişir.
- Dinamometredeki **yayın kesit alanı** (kalınlığı) arttıkça dinamometrenin ölçebileceği kuvvet değeri artar. Aynı cins maddeden yapılmış birinde ince, diğerinde kalın yaya sahip dinamometreler karşılaştırılırsa ince yaya sahip dinamometre, kalın yaylı dinamometreye göre daha hassas ölçüm yapar.
- Dinamometrede kullanılan **yayın yapıldığı maddenin cinsi**, dinamometrenin ölçebileceği kuvvet aralığını ve hassasiyetini belirleyen bir diğer etkendir.



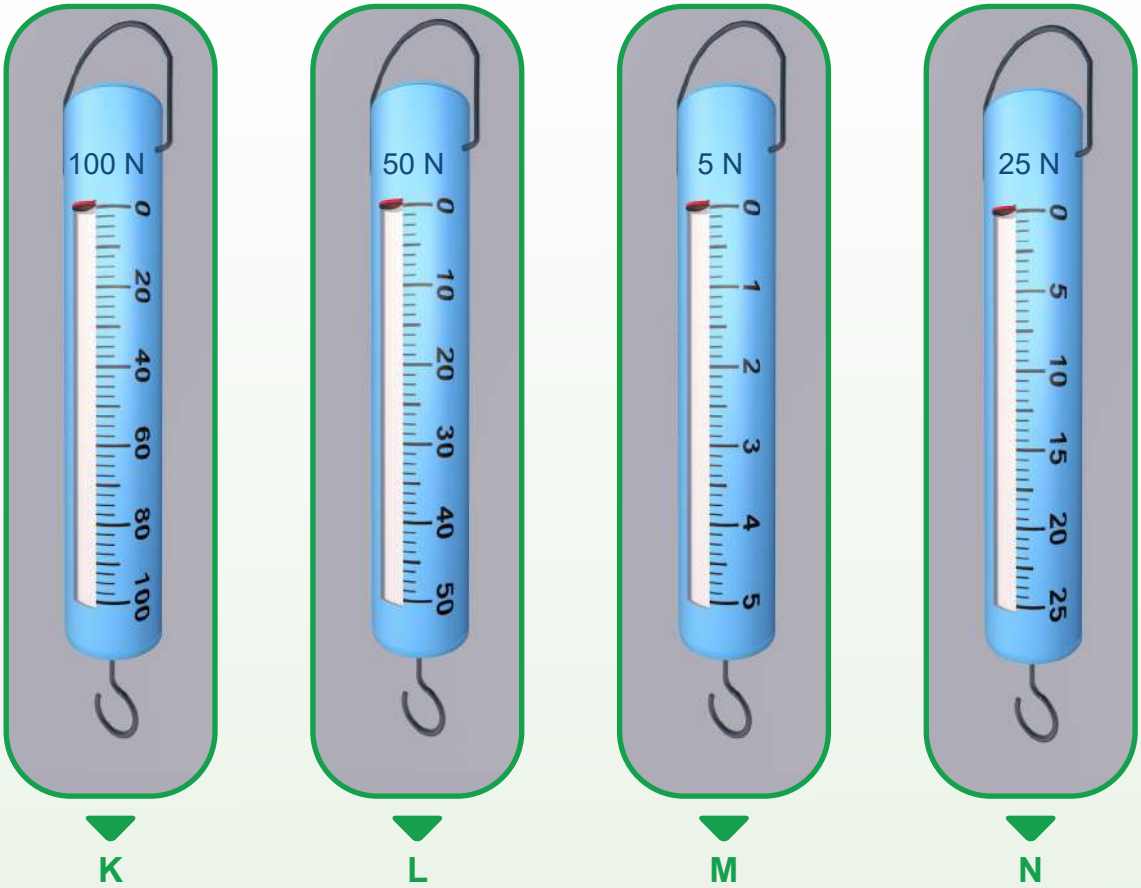
Görsel 2.1.6: Aynı maddeden yapılmış ince ve kalın yaylardaki uzama miktarları



Görsel 2.1.7: Aynı kalınlığa sahip farklı cins yaylardaki uzama miktarları

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

K, L, M ve N dinamometreleri aşağıda gösterilmiştir.



Bu dinamometreler ile ilgili soruları cevaplayalım.

1. Hangi dinamometreler, 3 N büyüklüğündeki bir kuvveti en hassas şekilde ölçer?

.....

2. Dinamometrelerdeki yayların cinsi aynı olduğuna göre en kalın yay hangi dinamometrededir?

.....

3. Hangi dinamometreler 30 N'lık kuvveti ölçmek için kullanılabilir?

.....

4. Hangi dinamometrelere 70 N'lık kuvvet uygulandığında içlerindeki yayın esneklik özelliği bozulur?

.....

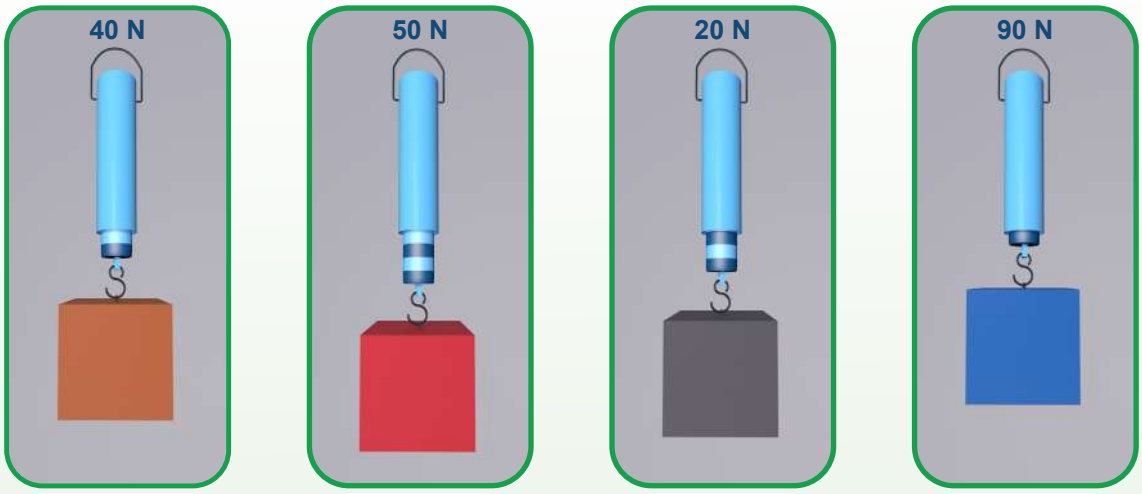
Dinamometrelerde yay ile birlikte gösterge ya da eşit bölmelerden oluşan ölçüm çubuğu vardır. Göstergenin her bir bölmesi, belirli bir kuvvet değerine karşılık gelmektedir. Dinamometre üzerinde yazan kuvvet değeri bölme sayısına bölünerek bir bölmenin karşılık geldiği değer belirlenir. Örneğin üzerinde 50 N yazan 5 bölmeli bir dinamometrenin her bir bölmesi 10 N'lık kuvvet değerine karşılık gelir. Bu dinamometre ile yapılan ölçümde uzama miktarı iki bölme ise ölçülen kuvvet değeri 20 N'dır.

Görsel 2.1.8: Ölçebileceği kuvvet değeri ve bölme sayısı verilen dinamometre

"Kuvvetin Etkileri" adlı müzik klibine ulaşmak için karekodu okutalım.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

Aşağıdaki dinamometreler, 10 bölmeden oluşmakta ve üzerlerinde ölçüm yapabilecekleri en büyük değer yazmaktadır. Bu dinamometreler ile görsellerdeki gibi farklı cisimler ölçülmüştür.



1. Ölçüm | 2. Ölçüm | 3. Ölçüm | 4. Ölçüm

Buna göre ölçüm sonuçlarını aşağıdaki tabloya yazalım.

	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	4. Ölçüm
Ölçüm Sonucu (N)	.....	.....	.....	.....

Bir dinamometre modeli oluşturmak için aşağıdaki etkinliği yapalım. Malzeme ve tasarımını arkadaşlarımızla belirleyeceğimiz bu özgün modelimizi bilim şenliği gibi etkinliklerde sunabiliriz.

PERFORMANS İSTASYONU: Kendi Dinamometremizi Yapıyoruz

Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım. Grubumuzla belirlediğimiz malzemeleri kullanarak mühendislik tasarım döngüsüne uygun, özgün bir dinamometre modeli yapalım. Modelimizin tasarım sürecine başlamadan önce plan (veri toplama, hedef, süre, tasarım, değerlendirme vb. başlıklara göre) yapalım. Planımızın veri toplama aşamasında güvenilir bilimsel kaynaklara başvurmaya dikkat edelim. Modelimize ait bilgileri aşağıdaki ilgili bölümlere yazalım. Kullanacağımız malzemeleri esneklik ve kalınlık özelliklerini de dikkate alarak seçelim. Planımıza uygun ve düzenli bir şekilde çalışarak modelimizi tamamlayıp arkadaşlarımıza sunalım. Modelimizi arkadaşlarımızın modelleri ile karşılaştırarak geliştirelim. Geliştirdiğimiz modeli arkadaşlarımıza sunalım. Arkadaşlarımızla yardımlaşarak süreci daha verimli hâle getirebileceğimizi unutmayalım.

Malzemeler

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

Tasarımımızın Çizimi

Yapım Aşamaları

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

Değerlendirme Aşamaları-1 (3. Gün)

Yaptığımız testler ve karşılaştırmalar sonucunda düzeltilmesi gerekenler: .....
.....
.....
.....
.....
.....

Düzeltme ve Değişiklikler

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

Değerlendirme Aşamaları-2 (7. Gün)

Yaptığımız testler ve karşılaştırmalar sonucunda düzeltilmesi gerekenler: .....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Düzeltmelerimiz sonucunda modelimizin geliştirilmiş son hâlini aşağıya çizelim.

Değerlendirme Aşamaları-3

Modelimizin son hâlini değerlendirerek diğer grupların modelleriyle karşılaştıralım.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

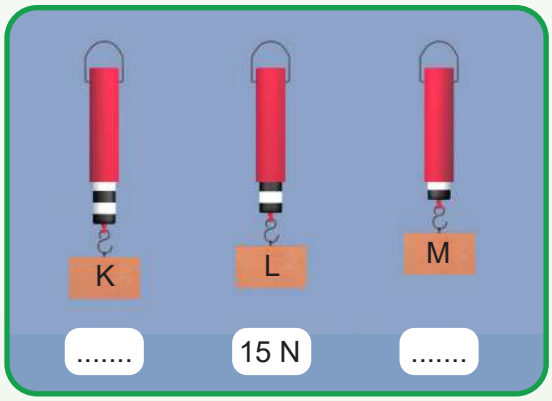
BÖLÜM SONU İSTASYONU

1. Aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar verip ilgili oklar yönünde ilerleyelim.

Etkinlik <u>hatasız</u> olarak tamamlandığında hangi çıkışa ulaşılır?

.....

2. K, L ve M cisimleri özdeş dinamometreler ile ölçülüyor. **L cismi ile yapılan ölçüm sonucu aşağıda verildiğine göre diğer cisimlerle yapılan ölçümlerin sonuçlarını ilgili alanlara yazalım.**



3. En fazla 80 N ölçebilen 10 bölmeli bir dinamometre ile yapılan ölçüm aşağıda gösterilmiştir.

Buna göre ölçüm sonucu kaç N'dır?

.....

2. BÖLÜM

KÜTLE VE AĞIRLIK İLİŞKİSİ

- Bu bölümde kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak tanımlayabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

"İki kilogram erik aldım." cümlesinde kütleden mi yoksa ağırlıktan mı bahsedilmektedir? Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Kütle ve ağırlık ile ilgili merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

KÜTLE VE AĞIRLIK

Kütle ve ağırlık günlük hayatta sıkça kullanılır ancak bazen birbiri ile karıştırılır. Kütle ve ağırlık ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Kütle ve Ağırlık Kavramlarının Nitelikleri

1. "Kütle" ve "ağırlık" kavramları neleri çağrıştırıyor? Aklımıza ilk gelenleri aşağıdaki alana yazarak ve/veya çizerek arkadaşlarımızla paylaşalım.

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

2. Arkadaşlarımızın fikirlerini de dinleyelim. Bu fikirlerden yola çıkarak kütle ve ağırlığın niteliklerini tanımlayalım.

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

3. Bir maddenin kütlesini ve ağırlığını hangi aletle ölçebiliriz?

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

BİLGİ İSTASYONU

Karat adı, keçiboynuzunun Arapça karşılığı olan "karrat" sözcüğünden gelmektedir. Keçiboynuzu çekirdeği, hassas elektronik terazi olmadığı zamanlarda elmas tüccarları tarafından bir kütle birimi olarak kullanılırdı. Keçiboynuzu çekirdeklerinin kütleleri hemen hemen birbirinin aynıdır. Yaklaşık 0,2 gram olan bu çekirdeklerin ölçü birimi olarak kullanılma sebebi budur. Günümüzde de pırlantanın kütlesi ifade edilirken karat sözcüğü kullanılmaktadır.

Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 2.2.1: Keçiboynuzu çekirdeği

Görsel 2.2.2: Pırlanta

Çeşitli malzemelerin kütle ve ağırlık değerlerinin ölçülmesi ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

Kütle ve Ağırlığı Ölçelim

ETKİNLİK İSTASYONU

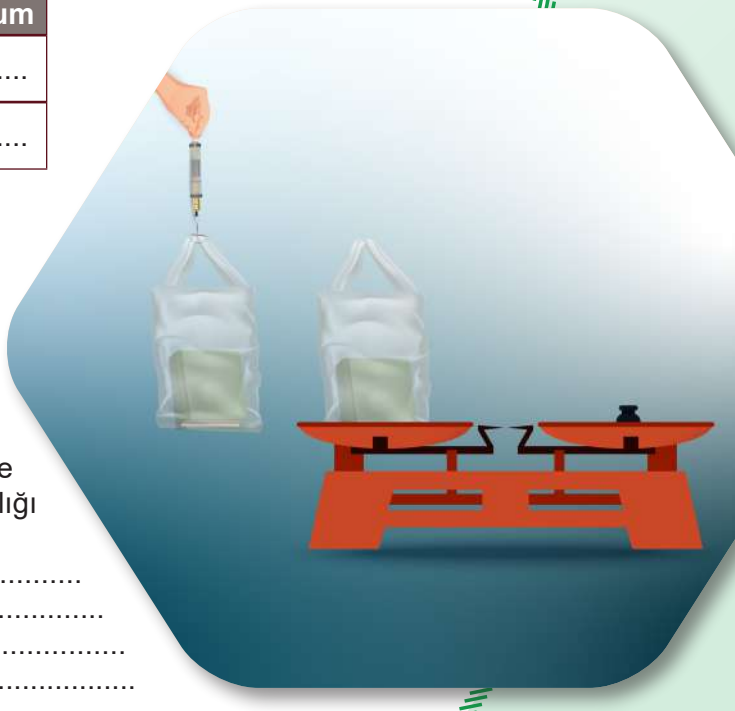
MALZEMELER

- Eşit kollu terazi
- Dinamometre
- Poşet
- Kitap
- Defter
- Kalemlik

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Poşet içerisine koyduğumuz bir kitabın kütlesini ve ağırlığını ölçerek aşağıdaki tabloya yazalım (1. durum).
- Poşet içerisine koyduğumuz iki kitabın kütlesini ve ağırlığını ölçerek aşağıdaki tabloya yazalım (2. durum).
- Tam 1 kg kütle oluşturacak şekilde bir poşetin içerisine defter, kalemlik, silgi gibi malzemeler ekleyelim. Poşetin ağırlığını ölçerek tabloya yazalım (3.durum).

	1. Durum	2. Durum	3. Durum
Kütle (g)	.....	.....	.....
Ağırlık (N)	.....	.....	.....



Değerlendirme:

a. Kütle ve ağırlık ile ilgili yaptığımız ölçüm sonuçlarını karşılaştıralım. Oluşan farklılığın nedenini arkadaşlarımızla tartışalım.

b. Dinamometre ile kuvvetin büyüklüğünü ölçtüğümüzü hatırlayalım. Ağırlık ölçümünde de dinamometre kullandığımıza göre ağırlığı kuvvet ile ilişkilendirerek tanımlayalım.

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

c. Kuvvet birimi ile ağırlık birimi aynı mıdır? Yazalım.

.....

ç. Kütle ve ağırlıkla ilgili merak ettiğimiz soruları diğer gruplara soralım.

Yerküre (Dünya), üzerinde bulunan cisimleri kendine doğru çeker. Buna **yer çekimi kuvveti** denir.

Yer çekimi kuvvetinin yönü, Dünya'nın merkezine doğrudur. Bu yüzden yukarı doğru atılan bir cisim, Dünya'nın neresinde olursa olsun yere doğru düşer.

Yer çekimi kuvveti, Dünya'nın yüzeyinden uzaklaştıkça azalırken Dünya'nın yüzeyine yaklaştıkça artar.

Görsel 2.2.3: Yer çekimi kuvvetinin yönü

Görsel 2.2.4: Yeryüzündeki farklı konumlar

Görsellerde verilen A noktasındaki yer çekimi kuvveti, B noktasındaki yer çekimi kuvvetinden fazladır.

Görsel 2.2.5: Uzay aracı

K noktasındaki yer çekimi kuvveti L noktasındaki yer çekimi kuvvetinden daha fazladır.

Görsel 2.2.6: Kutup noktaları ve Ekvator

Dünya'nın en kuzey ve en güney noktaları kutup noktalarıdır. Bu iki noktaya tam eşit mesafede bulunan ve Dünya'yı tam ortadan ikiye böldüğü düşünülen hayalî çizgi **Ekvator** olarak adlandırılır.

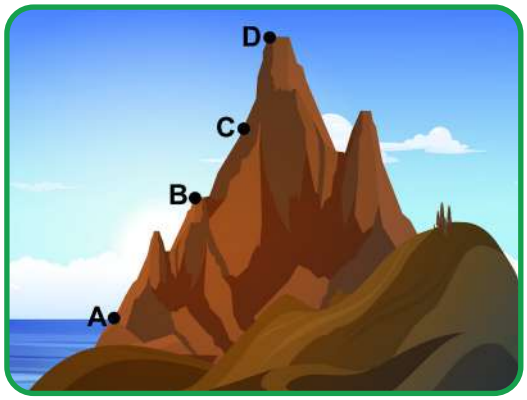
Görsel 2.2.7: Dünya'nın şekli

Dünya'nın şekli Ekvator'dan şişkin, kutuplardan ise basıktır. Dünya'nın bu özel şekline **geoit** adı verilir. Ekvator'un merkeze uzaklığı, kutupların merkeze uzaklığından yaklaşık 21 km daha fazladır. Bu nedenle Ekvator, Dünya'nın merkezine kutup noktalarına göre daha uzaktır. Bu da bir cisme etki eden yer çekimi kuvvetinin Ekvator'a göre kutuplarda daha fazla olduğu anlamına gelir.

Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetine **“ağırlık”** denir. Ağırlık dinamometre ile ölçülür ve birimi Newton’dır. Ağırlık cismin bulunduğu konuma göre değişir. Bunun sebebi, cisme etki eden yer çekimi kuvveti büyüklüğünün değişmesidir.

Bir cismin ağırlığı, Kuzey Kutbu'nda Ekvator'a göre daha fazladır. Çünkü yer çekimi burada Ekvator’a göre daha fazladır.

Deniz seviyesinden yukarılara doğru çıkıldıkça yer çekimi kuvvetinin etkisi azalacağı için ağırlık da azalır. Bir cismin ağırlığının görseldeki gibi deniz kenarında bulunan bir dağın farklı noktalarında ölçüldüğü düşünülürse en büyük ölçüm sonucunun A noktasında olduğu görülür.



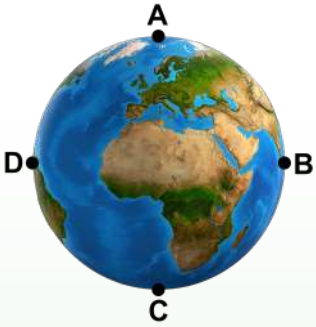
Görsel 2.2.8: Yeryüzündeki farklı konumlar

“Kütle ve Ağırlık” adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Bir cismin kütle ve ağırlığı; Dünya’nın A, B, C ve D olarak adlandırılan konumlarında ölçülüyor *(Ölçüm yapılan konumların deniz seviyesinde olduğu kabul edilmektedir.)*.

Buna göre cismin farklı konumlardaki kütle ve ağırlık durumunu belirleyelim ve tablodaki ilgili alanlara örnekteki gibi yazalım.



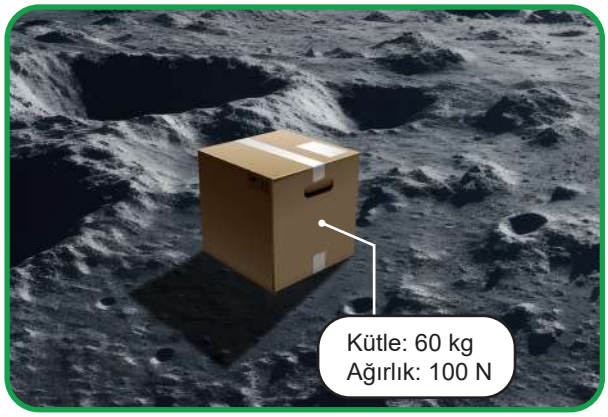
Cismin Konumundaki Değişiklik	Kütlesi	Ağırlığı
A'dan D'ye götürülürse	Değişmez.	Azalır.
B'den C'ye götürülürse	.....	.....
B'den A'ya götürülürse	.....	.....
D'den B'ye götürülürse	.....	.....

KÖPRÜ İSTASYONU

Yandaki karekodu okutup videoyu izleyelim. Video ile ilgili merak ettiğimiz soruları arkadaşlarımıza ve öğretmenimize soralım. Astronotun yürüyüşünün Dünya'dakine göre farklı olmasının nedenini kütle veya ağırlıkla ilişkilendirerek tartışalım.

Dünya, 1 kilogramlık kütleye yaklaşık 10 N'lık yer çekimi kuvveti uygular. Özdeş cisimlerin ağırlıkları Dünya ve Ay'da farklı büyüklükte ölçülür. Ay, Dünya'ya göre daha küçük bir gök cismidir. Dünya, Ay'a göre cisimlere yaklaşık 6 kat daha fazla çekim kuvveti uygular. Örneğin 60 kg kütleli bir cismin ağırlığı, Dünya'da yaklaşık 600 N ölçülürken Ay'da 100 N ölçülür.

Görsel 2.2.9: Kutunun, Dünya üzerindeki kütle ve ağırlık değerleri



Görsel 2.2.10: Kutunun, Ay üzerindeki kütle ve ağırlık değerleri

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

Aşağıdaki tabloda beş farklı maddenin Dünya'daki kütle değerleri verilmiştir. **Bu maddelerin tablodaki diğer kütle ve ağırlık değerlerini belirleyelim ve belirlediğimiz değerleri ilgili alanlara örnekteki gibi yazalım.**

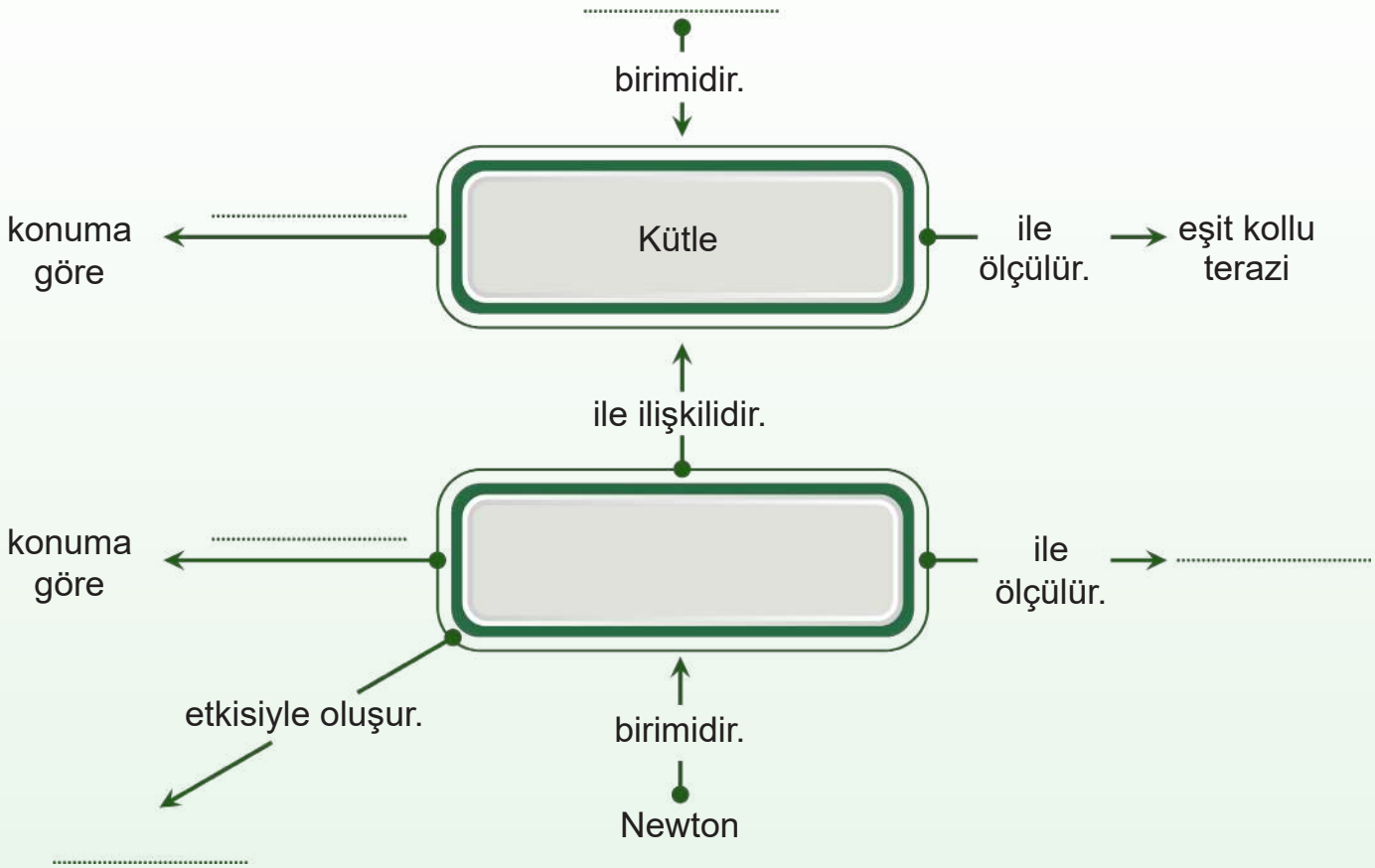
Dünya'daki Kütle (kg)	Dünya'daki Ağırlık (N)	Ay'daki Kütle (kg)	Ay'daki Ağırlık (N)
3	30	3	5
15	.....	.....	.....
36	.....	.....	.....
60	.....	.....	.....
90	.....	.....	.....

PEKİŞTİRME İSTASYONU-3

Kütle ve ağırlık ilişkisi konusuna yönelik hazırlanan aşağıdaki kavram haritasında bazı kısımlar boş bırakılmıştır.

Kutu içindeki kelimelerden uygun olanları yazarak kavram haritasını tamamlayalım.

ağırlık | değişir | gram | dinamometre | değişmez | yer çekimi kuvveti



“Ağırlık Değişir mi?” adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

BÖLÜM SONU İSTASYONU

Kütle ve ağırlık ile ilgili çeşitli ifadeler aşağıdaki panoda numaralandırılmıştır. **İfadelerin kütle ve ağırlık kavramlarından hangisi ile ilgili olduğunu belirleyelim. Daha sonra ifadelerin numarasını panonun altındaki ilgili not kâğıdına yazalım.**

1. Aynı cisim, Dünya'da ve Ay'da farklı büyüklükte ölçülür.

2. Cismin bulunduğu konuma göre değişmez.

3. Eşit kollu terazi ile ölçülür.

4. Birimi Newton'dır.

5. Poşetteki elmalar 3 kilogram gelmiştir.

6. Taş, deniz kenarında 200 N ölçülmüş-tür.

7. Deniz seviyesinden yükseklere çıkılsa da değişmez.

8. Dinamometre ile ölçülür.

9. Cisimdeki madde miktarıdır.

10. Birimi gramdır.

11. Ekvatorda ve kutuplarda ölçüm sonucu farklıdır.

12. Dağ zirve-sinden deniz kenarına doğru yaklaştıkça artar.

Kütle

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

Ağırlık

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

3. BÖLÜM

SÜRTÜNME KUVVETİ

- Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlardaki etkilerine yönelik akıl yürütebileceğiz. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma ve azaltmaya yönelik bilimsel bir model tasarlayabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Görseldeki Millî Muharip Uçağı Kaan'ın ön kısmı neden sivri olacak şekilde tasarlanmıştır? Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Sürtünme kuvvetinin etkileri ile ilgili merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

SÜRTÜNME KUVVETİNİN ÖZELLİKLERİ

Günlük yaşamda sürtünme kuvvetinin harekete etkisi birçok alanda gözlemlenebilir. Bu konu ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Sürtünme Kuvvetinin Harekete Etkisi

Etkinliğin Yapılışı

- Günlük yaşamda katı, sıvı ve gaz ortamlarda birbirine temas eden yüzeyler arasında hareketi kolaylaştıran ve zorlaştıran etkiler neler olabilir? Düşünelim.
- Cevaplarımızı aşağıdaki alanlara yazalım.

HAREKETİ KOLAYLAŞTIRAN ETKİLER	HAREKETİ ZORLAŞTIRAN ETKİLER
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

- Örneklerimizi arkadaşlarımıza sunalım.
- Örneklerimizin doğruluğunu arkadaşlarımızla tartışalım.
- Örneklerimizi arkadaşlarımızın örnekleriyle karşılaştıralım. Eklemek istediğimiz farklı örnekleri aşağıdaki alana yazalım.

HAREKETİ KOLAYLAŞTIRAN ETKİLER	HAREKETİ ZORLAŞTIRAN ETKİLER
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

- Arkadaşlarımızın da örneklerini saygılı ve meraklı bir şekilde dinleyelim.

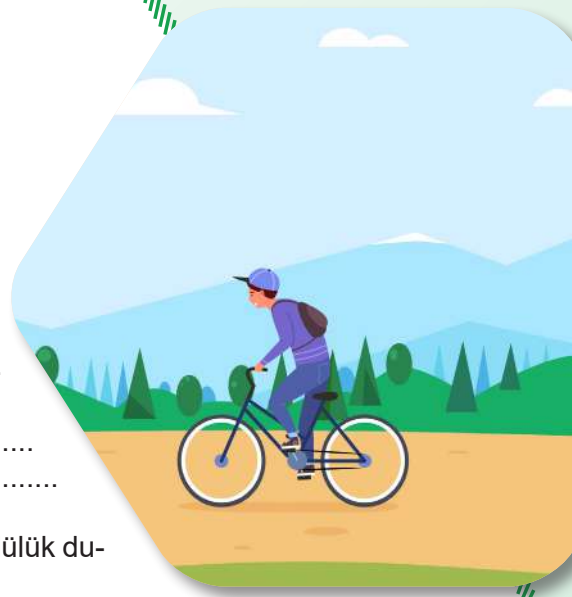
Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlardaki etkileri ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Sürtünme Kuvvetinin Etkisi

Günlük yaşamımızda karşılaşabileceğimiz bir durum aşağıdaki metinde verilmiştir. Metinden yola çıkarak soruları cevaplayalım.

Kerem hafta sonu bisikletiyle doğa gezisine çıktı. Ormanlık alana yaklaşan Kerem asfalt yoldan toprak ve taşlı bir patikaya girdi. Patikada bisikleti kontrol etmekte ve ilerletmekte zorlanıyordu. Hâlbuki asfalt yolda bisikleti çok rahat sürmüştü. Neyse ki bisiklet tekerlekleri girintili çıkıntılıydı. Yine de sürekli frene basmak zorunda kaldığı için fren pabucundaki lastikler aşınıyordu ve bisiklet zor duruyordu.



1. Kerem'in ilerlediği yolların niteliklerini pürüzlülük durumlarına göre karşılaştırarak yazalım.

.....

.....

2. Günlük yaşamımızda karşılaşabileceğimiz farklı pürüzlülük durumu örnekleri bulup yazalım.

.....

.....

3. Metinde anlatılanlara göre sürtünme kuvvetinin özellikleri ile ilgili ulaştığımız çıkarımı yazalım.

.....

.....

4. Metinde sürtünme kuvvetinin olumlu ve olumsuz etkisine değinilen bölümleri tabloya yazalım.

Olumlu Etkisi	Olumsuz Etkisi
.....	.....
.....	.....

5. Günlük yaşamımızda sürtünme kuvvetinin olumlu ve olumsuz etkilerini gözlemleyebileceğimiz farklı örnekler bulup yazalım.

.....

.....

Sürtünmenin çeşitli ortamlardaki etkilerini gözlemleyebileceğimiz aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Sürtünmenin Araç Hareketine Etkisi

MALZEMELER

- Küçük oyuncak araba
- Dört kitap
- Cetvel
- Mukavva karton
- Yapıştırıcı
- Kum
- Pamuk
- Kalem

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Etkinlik boyunca grup arkadaşlarımızla fikirlerimizi paylaşarak ve yardımlaşarak iş birliği içerisinde çalışalım.
- Mukavva kartonu dikdörtgen olacak şekilde kalemle çizerek üç eşit bölüme ayıralım.
- Bölümlerden herhangi ikisine yapıştırıcı sürelim. Bu bölümlerden birini kumla diğerini pamukla kaplayalım.
- Kalan diğer bölümün ise yüzeyine herhangi bir madde yapıştırmayalım.
- Kitapları üst üste koyarak zemine yerleştirelim. Mukavva kartonun bir ucunun kitaplara, diğer ucunun ise zemine temas etmesini sağlayalım.
- Oyuncak arabayı mukavva kartonun üç bölümünden de serbest bırakalım.
- Arabanın zeminlerde aldığı mesafeyi cetvel yardımıyla ölçelim.
- Ölçüm sonuçlarımızı aşağıdaki tabloya yazalım.

Zemin Cinsi	Mukavva	Pamuk Kaplama	Kum Kaplama
Ölçüm Sonucu (cm)	.....	.....	.....

Değerlendirme

a. Etkinliğe göre sürtünme kuvvetinin etkisi ile ilgili ulaştığımız çıkarımı yazalım.

.....

.....

b. Arabanın ilerlediği yüzeylerin pürüzlülük özellikleriyle ilgili ulaştığımız çıkarımı yazalım.

.....

.....

Havanın ve suyun cisimler üzerindeki hareketine etkisi ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

Hava ve Suyun Cisimlerin Hareketine Etkisi

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER

- İki fon kartonu (A4 kâğıdı boyutunda)
- Pet şişe (tamamı su ile dolu)
- Silgi
- Süreölçer

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Fon kartonlarından birini buruşturalım.
- Arkadaşımızla görev paylaşımı yaparak fon kartonlarını aynı anda aynı yükseklikten serbest bırakalım.
- Silgiyi içi su dolu şişenin içerisine bırakalım.
- Silginin şişe zeminine ulaşma süresini süreölçer ile ölçelim.
- Şişenin içerisindeki suyu boşaltarak aynı işlemi tekrarlayalım.

Değerlendirme

a. Hangi fon kartonu zemine daha çabuk ulaştı? Sebebiyle birlikte yazalım.

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

b. Silgi, hangi durumda şişenin zeminine daha çabuk ulaştı? Sebebiyle birlikte yazalım.

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

c. Hava, zemine doğru ilerleyen fon kartonuna; su, şişe tabanına doğru ilerleyen silgiye direnç göstermiş midir? Arkadaşlarımızla tartışalım.

ç. Elde ettiğimiz verilere göre aşağıdaki tabloyu örnekteki gibi tamamlayalım.

Olay	Ortam
Silginin hareketini engelledi.	.....Hava/Su.....
Fon kartonun hareketini engelledi.	.....
Silgi, şişe zeminine daha çabuk ulaştı.	.....
Silgiye sürtünme kuvveti uyguladı.	.....
Fon kartonuna sürtünme kuvveti uyguladı.	.....

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Aşağıdaki tabloda bazı yüzeyler, özellikleri bakımından karşılaştırılacaktır.

Buna göre yarım bırakılan ifadeleri örnekteki gibi tamamlayalım.

Yüzey Özelliği Bildiren Cümleler / İfadeler	Az pürüzlüdür.	Çok pürüzlüdür.	Az kaygandır.	Çok kaygandır.	Daha az sürtünme uygular.	Daha çok sürtünme uygular.
Halı zemin, cam zemine göre		✓	✓			✓
Toprak zemin, mermer zemine göre						
Islak tahta zemin, kuru tahta zemine göre						
Fayans zemin, çamur zemine göre						

Farklı sanat dallarında da sürtünme kuvvetinden faydalanılmaktadır. Örneğin resim sanatında çizilecek bir resmin özelliğine göre farklı kalem, kâğıt veya fırça türleri tercih edilebilir.

Görsel 2.3.1: Resim sanatında kullanılan kalem türleri

BİLGİ İSTASYONU

Bir taktik dehası olan Fatih Sultan Mehmet, bilime çok önem vermiştir. İstanbul'un fethi için yaptığı hazırlıklar da yaşadığı çağın bilim ve teknolojisinden faydalandığını göstermektedir. Düşman birliklerinin Haliç Boğazı'nı zincirlemesi ve buradan Osmanlı gemilerinin geçişini engellemesi fetih sırasında karşılaşılan zorluklardan biridir. Ancak Fatih Sultan Mehmet "gemileri karadan yürütmek" gibi şaşırtıcı ama bilimsel bir çözüm önerir. Gemilerin karada ilerleyebilmesi için kütüklerin yuvarlanma hareketinden faydalanılır. Ayrıca gemilerin daha kolay hareket etmesi için bu kütükler iyice yağlanır. Gemiler bu yolla karadan ilerletilerek Haliç'e indirilir. Bu olay, İstanbul'un fethinde önemli bir dönüm noktasıdır.

Görsel 2.3.2: İstanbul'un fethi (temsilî)

Genel ağdan alınmıştır.

Kitabımızın 82. sayfasındaki "Bilgi İstasyonu" ile ilişkilendirerek aşağıdaki etkinliği yapalım.

Kitabın Hareketini Gözlemleyelim

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER
- Kitap
- Üç silindir kalem

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Kitabı yatay olacak şekilde sıramızın üzerinde hareket ettirelim (1. durum).
- Altına kalemleri yerleştirerek kitabı aynı şekilde hareket ettirelim (2. durum).

Değerlendirme

a. Hangi durumda kitabı daha zor hareket ettirdiğimizi yazalım.

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

b. Kitabın hareketini zorlaştıran etki hakkındaki düşüncelerimizi yazalım.

.....
.....

c. İlk durumda sürekli hareket ettirilseydi kitabın yüzeyinde meydana gelebilecek değişiklikler neler olurdu? Arkadaşlarımızla tartışalım.

ç. Etkinlikte yaptığımız uygulama ile Fatih Sultan Mehmet'in gemiler üzerinde yaptırdığı uygulamalar arasındaki benzerlikleri arkadaşlarımızla paylaşalım ve tartışalım.

KÖPRÜ İSTASYONU

Halı yüzey üzerinde zor hareket ettirilen bir masa, mermer yüzey üzerinde daha kolay hareket ettirilebilir.

Görsel 2.3.3: Halı yüzeyde uygulanan kuvvet

Görsel 2.3.4: Mermer yüzeyde uygulanan kuvvet

1. Masanın hareketini engelleyen etken nedir? Düşüncelerimizi yazalım.

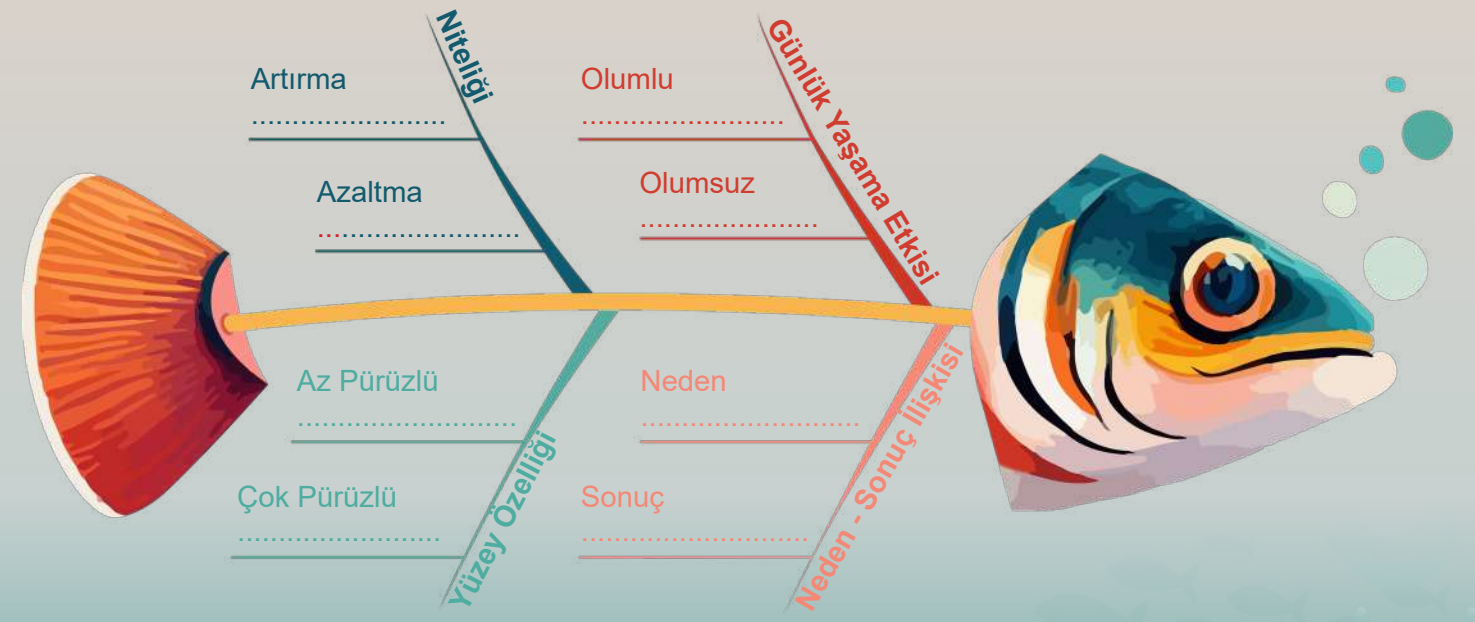
.....

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

Aşağıda bazı ifadeler numaralandırılarak verilmiştir.

1. Valizlerin altına tekerlek takılması
2. Ayakkabıların eskimesi
3. Cam zemin
4. Toprak zemin
5. Kâğıda yazı yazılması
6. Islanmış basketbol sahası zemininin kuru bezle silinmesi
7. Buzlu yollarda araçların tekerleklerine zincir takılması
8. Araçların kaymasının engellenerek kazaların önlenmesi

Bu ifadeleri okuyup sürtünme kuvveti ile ilişkilendirelim ve aşağıdaki balık kılçığı üzerinde uygun bölümlere yerleştirelim.



BİLGİ İSTASYONU

Buz satrancı da denilen curling (körling), Kış Olimpiyatları'ndaki spor dallarından biridir. Bu sporda oyuncular, iki farklı ayakkabı giyer. Ayakkabılardan biri kaymayı kolaylaştırırken diğeri kaymayı engeller ve böylece oyuncunun kendi hareketini kontrol etmesi sağlanır. Bir oyuncu taşı fırlatır, diğer takım arkadaşları ise taşın hızını ve yönünü değiştirmek için zemini şiddetle süpürür. Buzun kuvvetle süpürülmesi, yüzeyin pürüzlülüğünü değiştirerek sürtünmeyi azaltır. Sürtünme ne kadar azaltılırsa curling taşı da o kadar uzağa gider.

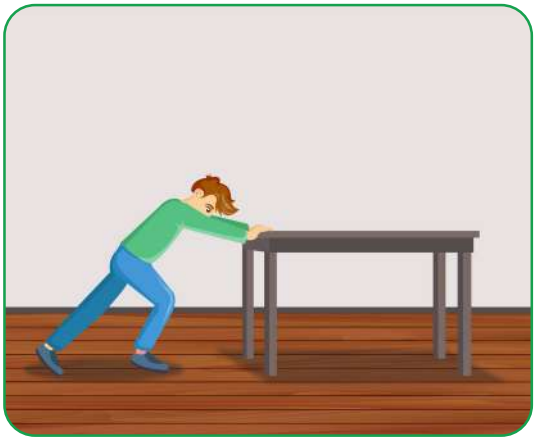
Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 2.3.5: Curling sporcusu

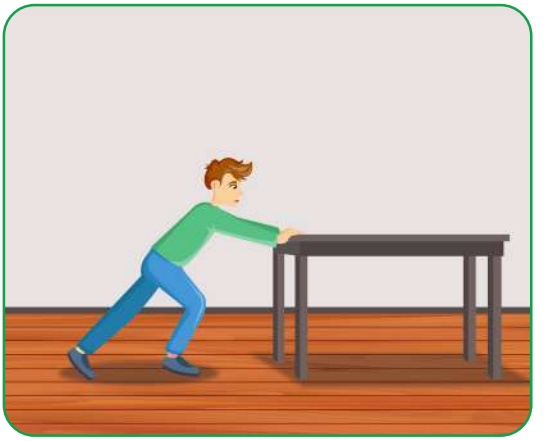
Birbirine temas eden yüzeyler arasında gerçekleşen ve genellikle harekete zıt yönlü etkiye **sürtünme kuvveti** adı verilir. Örneğin itme kuvveti uygulanan bir kutunun yüzeyi ile zemin yüzeyi arasında harekete zıt yönde bir direnç oluşur. Bu direnç sürtünme kuvvetidir ve kutunun zemin yüzeyindeki hareketini zorlaştırır.

Görsel 2.3.6: Hareket ettirilen kutu

Çok pürüzlü yüzeyler, az pürüzlü yüzeylere göre cisimlere daha çok sürtünme kuvveti uygular. Bir yüzeyin pürüzlülüğü farklı uygulamalarla değiştirilebilir. Bunlardan biri, tahta zeminlerin dış etkenlerden korunmak için cilalanmasıdır. Tahta yüzeyleri cilalamak, yüzeyde gerçekleşen sürtünme kuvvetini azaltır. Örneğin bir masa cilalanmış tahta zeminde, cilalanmamış tahta zemine göre daha kolay hareket ettirilebilir.



Görsel 2.3.7: Bir masanın cilalanmamış tahta yüzeyde hareketi



Görsel 2.3.8: Bir masanın cilalanmış tahta yüzeyde hareketi

BİLGİ İSTASYONU

Tarihî Kırkpınar Yağlı Güreşleri, 14. yüzyılda Osmanlı'da doğup günümüze kadar uzanan bir güreş festivalidir. Güreşler, adını Kırk Yiğit Efsanesi'nden almaktadır. Edirne'nin fethinden sonra Murat Bey'in emri ile aynı yılın yazında efsanedeki kırk yiğit akıncının anısına ilk kez düzenlenmiştir. Güreş esnasında vücudun kavranması ve rakip tarafından tutulması daha güç olsun diye pehlivanlar, yağ kazanlarının etrafında yağlanır. Yağlanmanın etkisiyle güreşçiler birbirini tutmakta zorlanır. Böylece güreş, kaba kuvvet olmaktan çıkar ve usta işine döner.

Görsel 2.3.9: Yağlı güreş müsabakası

Genel ağdan alınmıştır.

"Sürtünme Kuvveti" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-3

Bir cisim; K ve L olarak adlandırılan yüzeyler ile cam yüzeyde özdeş dinamometreler yardımıyla çekilerek hareket ettirilmiştir. Cismin hareketi sırasında dinamometrelerdeki değişim aşağıdaki görselde verilmiştir.

K Yüzeyi | L Yüzeyi | Cam Yüzey

a. Cam yüzey ile K ve L yüzeylerinin cisme uyguladığı sürtünme kuvvetlerini büyükten küçüğe sıralayalım.

..... > ..... > .....

b. K ve L yüzeyleri hangi maddelerden yapılmış olabilir? Tahminlerimizi yazalım.

.....

.....

Günlük yaşamda sürtünme kuvvetinin olumlu ve olumsuz etkileriyle karşılaşılabilir. Bir ahşap sanatçısının oyma spatulası ile ahşaba şekil verebilmesi, ressamın fırça ile tuval üzerinde resim yapabilmesi, bir paraşütçünün paraşütüyle güvenli iniş gerçekleştirebilmesi sürtünme kuvvetinin olumlu etkilerine örnektir.

Görsel 2.3.10: Ahşaba şekil verilmesi

Görsel 2.3.11: Fırça ile tuval üzerine resim yapılması

Bir gitar yüzeyinin zamanla eskimesi, makine parçalarındaki aşınmalar, çok sık açılıp kapatılan bir kitabın kapak ve sayfalarının yıpranması ise sürtünme kuvvetinin olumsuz etkilerine örnek verilebilir. Bu durum birbirine temas eden yüzeylerin sürtünüp aşınmasından kaynaklanır.

Görsel 2.3.12: Yıpranmış gitar

Görsel 2.3.13: Aşınmış makine parçaları

Görsel 2.3.14: Yıpranmış kitap

Günlük yaşamda sürtünme kuvvetinin etkisi bazen artırılmak bazen de azaltılmak istenebilir. Karlı ve buzlu zeminde ilerleyemeyen bir aracın lastiğine zincir takılması, haltercilerin ellerine pudra sürmesi, futbolcuların çivili ayakkabı (krampon) giymesi sürtünme kuvvetini artırmak için yapılan uygulamalardandır. Kapı menteşelerinin yağlanması, araç motorlarına yağ konulması sürtünmeyi azaltmak için yapılan uygulamalardan bazılarıdır.

Görsel 2.3.15: Zincir takılmış lastik

Görsel 2.3.16: Kapı menteşesinin yağlanması

Hava ve su, cisimlerin hareketini engelleyici etkiye sahip olabilir. Suyun cisimlerin hareketine karşı gösterdiği zorluğa **su direnci**, havanın cisimlerin hareketine karşı gösterdiği zorluğa ise **hava direnci** adı verilir. Araçlar hava ve su direncinden en az etkilenecek şekilde tasarlanır. Böylece hem zamandan hem de enerjiden tasarruf sağlanır. Örneğin otomobillerin, hızlı trenlerin ve uçakların ön kısımlarının sivri şekilde tasarlanması hava direncini azaltmak içindir. Benzer şekilde denizaltıların ön kısımları da yuvarlak ve sivri şekilde tasarlanır. Gemilerin ön kısmının "V" şeklinde tasarlanması ise hem hava hem de su direncini azaltmayı amaçlar.

Görsel 2.3.17: Otomobil

Görsel 2.3.18: Millî Muharip Uçağı (Kaan)

Görsel 2.3.19: Hızlı tren

Görsel 2.3.20: Gemi

Görsel 2.3.21: Denizaltı

Bazı durumlarda ise hava direncinin artırılması istenir. Örneğin bir paraşütçü paraşütünü açtığında hava tarafından paraşütün hareketine karşı bir direnç oluşur. Bu sayede paraşütçünün yere güvenli iniş yapması sağlanır. Uçakların kanadındaki "flap (fılap)" adı verilen eklenti yerleri, uçak yere inerken açılır ve hava direnci artırılır. Böylece uçağın istenilen ölçüde yavaşlaması ve yere güvenli iniş yapması sağlanır.

Görsel 2.3.22: Paraşüt

Görsel 2.3.23: Flapları açık uçak kanadı

Günlük yaşamda sürtünmeyi artıran durumlardan birini gözlemleyebilmek için aşağıdaki model tasarlama etkinliğini yapalım.

PERFORMANS İSTASYONU: Paraşüt Tasarlıyorum

Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım. Grubumuzla belirleyeceğimiz malzemeleri kullanarak mühendislik tasarım döngüsüne uygun, özgün bir paraşüt modeli tasarlayalım. Modelimizin tasarım sürecine başlamadan önce plan (veri toplama, hedef, süre, tasarım, değerlendirme vb. başlıklara göre) yapalım. Modelimize ait bilgileri aşağıdaki ilgili bölümlere yazalım. Bu süreçte düşüncelerimizi arkadaşlarımıza özgürce ifade edelim. Planımıza uygun ve düzenli bir şekilde çalışarak bir hafta içerisinde modelimizi tamamlayıp arkadaşlarımıza sunalım. Modelimizde sürtünme kuvvetinin etkisini artırmayı amaçlayalım. Modelimizi tamamlayınca diğer gruplarla birlikte paraşütlerimizi eşit yüksekliklerden serbest bırakalım ve test edelim. Modelimizde sürtünme kuvvetinin olumlu/olumsuz etkilerini belirtelim. Modelimizi arkadaşlarımızın modelleri ile karşılaştırarak geliştirelim. Geliştirdiğimiz modeli arkadaşlarımıza sunalım. Arkadaşlarımızla yardımlaşarak süreci daha verimli hâle getirebileceğimizi unutmayalım.

Malzemeler

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

Tasarımımızın Çizimi

Yapım Aşamaları

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

Değerlendirme Aşamaları-1 (3. Gün)

Yaptığımız testler ve karşılaştırmalar sonucunda düzeltilmesi gerekenler: .....
.....
.....

Düzeltme ve Değişiklikler

.....
.....

Değerlendirme Aşamaları-2 (7. Gün)

Yaptığımız testler ve karşılaştırmalar sonucunda düzeltilmesi gerekenler: .....
.....
.....
.....

Düzeltmelerimiz sonucunda modelimizin geliştirilmiş son hâlini aşağıya çizelim.

Değerlendirme Aşamaları-3

Modelimizin son hâlini değerlendirerek diğer grupların modelleriyle karşılaştıralım. Modelimizin benzerlik ve farklılıklarını aşağıya yazalım.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıdaki öz değerlendirme formu "Paraşüt Tasarlıyorum" etkinliğimizdeki performansımızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır.

Görüşlerimizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtelim.

1. Bu etkinlikte neler öğrendim?
.....

2. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?
.....

3. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanabilirim?
.....

Günlük yaşamda sürtünmeyi azaltan durumlardan birini gözlemleyebilmek için aşağıdaki model tasarlama etkinliğini yapalım.

PERFORMANS İSTASYONU: Araç Tasarlıyorum

Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım. Grubumuzla belirleyeceğimiz malzemeleri kullanarak mühendislik tasarım döngüsüne uygun, özgün bir araç modeli tasarlayalım. Modelimizin tasarım sürecine başlamadan önce plan (veri toplama, hedef, süre, tasarım, değerlendirme vb. başlıklara göre) yapalım.

Modelimize ait bilgileri aşağıdaki ilgili bölümlere yazalım. Aracımızı serbest bırakabileceğimiz, diğer grupların da kullanabileceği bir rampa düzeneği hazırlayalım. Bu süreçte düşüncelerimizi arkadaşlarımıza özgürce ifade edelim. Planımıza uygun ve düzenli bir şekilde çalışarak bir hafta içerisinde modelimizi tamamlayıp arkadaşlarımıza sunalım. Modelimizde sürtünme kuvvetinin etkisini azaltmayı amaçlayalım. Modelimizi tamamlayınca diğer gruplarla birlikte test edelim. Modelimizde sürtünme kuvvetinin olumlu/olumsuz etkilerini belirtelim. Modelimizi arkadaşlarımızın modelleri ile karşılaştırarak geliştirelim. Geliştirdiğimiz modeli arkadaşlarımıza sunalım. Arkadaşlarımızla yardımlaşarak süreci daha verimli hâle getirebileceğimizi unutmayalım.

Malzemeler

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

Tasarımımızın Çizimi

Yapım Aşamaları

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

Değerlendirme Aşamaları-1 (3. Gün)

Yaptığımız testler ve karşılaştırmalar sonucunda düzeltilmesi gerekenler: .....
.....
.....

Değişiklikler ve Düzeltmeler

.....
.....

Değerlendirme Aşamaları-2 (7. Gün)

Yaptığımız testler ve karşılaştırmalar sonucunda düzeltilmesi gerekenler: .....
.....
.....
.....

Düzeltmelerimiz sonucunda modelimizin geliştirilmiş son hâlini aşağıya çizelim.

Değerlendirme Aşamaları-3

Modelimizin son hâlini değerlendirerek diğer grupların modelleriyle karşılaştıralım. Modelimizin benzerlik ve farklılıklarını aşağıya yazalım.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıdaki öz değerlendirme formu "Araç Tasarlıyorum" etkinliğimizdeki performansımızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır.

Görüşlerimizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtelim.

1. Bu etkinlikte neler öğrendim?
.....

2. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?
.....

3. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanabilirim?
.....

BÖLÜM SONU İSTASYONU

Sürtünme ile ilgili günlük hayattan bazı uygulamalar aşağıdaki görsellerde verilmiştir.

a

Bisiklet zincirinin yağlanması

b

Merdivenlere kaydırmaz bant yapıştırılması

c

Haltercilerin ellerine pudra sürmesi

ç

Valizlere tekerlek takılması

d

Araç tekerleklerine zincir takılması

e

Futbolcuların çivili ayakkabı giymesi

f

Gemilerin ön kısmının "V" şeklinde tasarlanması

g

Yarış arabalarının uç kısımlarının sivri tasarlanması

ğ

Paraşütle yere iniş yapılması

Görsellere verilen harfleri kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Hangi uygulamalar sürtünme kuvvetinin etkisini artırmaya yöneliktir?

.....

2. Hangi uygulamalar sürtünme kuvvetinin etkisini azaltmaya yöneliktir?

.....

3. Hangi uygulamalar su direncini azaltmaya yöneliktir?

.....

4. Hangi uygulamalar hava direncini azaltmaya yöneliktir?

.....

A

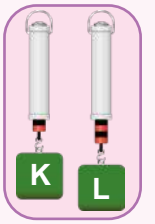
ÜNİTE SONU İSTASYONU

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutuların içindeki uygun ifadelerle tamamlayalım.

lastik	yönünü	zorlaştıran	olumsuz
ağırlık	zıt	farklı	dinamometre
aynı	Newton	artıran	zor
su	kuvvet	kütle	eşit kollu terazi

1. Kuvvet, hareketli bir cismin ..... değiştirebilir.
2. Bir kâğıdın şekli, kâğıda uygulanan ..... ile değişebilir.
3. Kuvvet, ... adı verilen araçla ölçülür.
4. Basit bir dinamometre yapımında ..... kullanılabilir.
5. Dinamometreyle elde edilen ölçüm sonucunun birimi ..... olarak ifade edilir.
6. Elmanın kütlesi ..... ile ölçülür.
7. Bir maddenin ..... değeri, Dünya'nın her yerinde aynı ölçülür.
8. Bir maddenin ağırlığı, Dünya'nın farklı bölgelerinde ..... değerde ölçülebilir.
9. Sürtünme kuvveti, genellikle harekete ..... yönde etki eder.
10. Merdivenlere kaydırmaz bant yapıştırılması, sürtünme kuvvetini ..... bir uygulamadır.
11. Makine parçalarının zamanla aşınarak bozulması, sürtünme kuvvetinin ..... etkilerindendir.
12. Havanın cisimlerin hareketini ..... etkisine hava direnci adı verilir.
13. Su direnci, gemilerin suda daha ..... ilerlemesine neden olur.
14. Gemiler, hem hava hem de ..... direncinden etkilenir.
15. Kütle birimi ile ..... birimi birbirinden farklıdır.

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.



1. K ve L cisimlerinin ağırlıkları, özdeş dinamometreler kullanılarak yandaki gibi ölçülmüştür. K cisminin ağırlığı 12 N olarak ölçüldüğüne göre L cisminin ağırlığı kaç N'dır?

   .....

2. Yaylar hangi özelliklerinden dolayı dinamometrelerde kullanılır?

   .....

3. Bir yaya 2 N kuvvet uygulanınca yay 1 cm esnemektedir. Yayda 4 cm esneme oluşturmak için yaya kaç N kuvvet uygulanmalıdır?

   .....

4. Kütle nedir? Kütlenin birimi nedir?

   .....

5. Bir cismin kütlesi deniz kenarında ölçüldüğünde 5 gram gelmiştir. Bu cismin kütlesi dağ zirvesinde ölçülürse kaç gram gelir?

   .....

6. Ağırlık nedir? Bir cismin ağırlığını ölçmek için hangi alet kullanılmalıdır?

   .....

7. Ay'da 60 N ağırlığında olan bir cismin ağırlığı Dünya'da kaç N'dır?

   .....

8. Sürtünme kuvvetinin olumsuz etkilerinden iki tanesini yazalım.

   .....

9. Sürtünme kuvvetini azaltmaya yönelik uygulamalardan iki tanesini yazalım.

   .....

10. Sürtünme kuvvetinin olumlu etkilerinden iki tanesini yazalım.

    .....

"Ölçme ve Değerlendirme" için karekodu okutalım.

"Farklılaştırma" etkinlikleri için karekodu okutalım.

Aşağıdaki metni okuyup soruları cevaplayalım.

Karagöz: *Merhaba Hacivat'ım, nasılsın?*

Hacivat: *Hoş geldin Karagöz'üm! İyiyim, kayıp düşme diye yollarına halı serdim.*

Karagöz: *Ne, kollarına halı mı serdin? Belli zaten iki gözüm, bitap düşmüşsün, yorgun gördüm seni.*

Hacivat: *Sorma Karagöz'üm. Halı üzerindeki koltukların yerini tek başıma değiştirirken çok zorlandım ve belimi incittim.*

Karagöz: *Ya ya ya! Elini mi incittin? Buz ile saralım şişliği insin.*

Hacivat: *Belimi, belimi diyorum. Neyse efendim, derhâl hekime gittim.*

Karagöz: *Çekime mi gittin? Yahu sen film yıldızı mısın, mübarek?*

Hacivat: *Film yıldızı değilim ama komedi filmi gibi seninle ahbaplığımız. Konumuza döneyim, hekim dedi ki koltukları tekerlek takıp hareket ettirseymişim, belki incinmezmiş belim!..*

1. Buna göre Karagöz'ün belini incitmesinde,

I. Koltuğu hareket ettirmek için kuvvet uygulaması

II. Koltuk ile halı arasındaki sürtünme kuvvetinin fazla olması

III. Koltuğu hareket ettirdiği zeminin pürüzlülüğünün fazla olması

durumlarından hangilerinin etkisi olabilir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

2. Metinde geçen aşağıdaki ifadelerden hangisi, sürtünmenin azaltılmasını sağlayan bir uygulamadır?

A) Koltukları çekmek B) Yere halı sermek

C) Koltuğa tekerlek takmak D) Buz ile sarmak

Bilginler İstasyonu

Hezarfen Ahmed Çelebi

Çeşitli fen ve sanatlardan anladığı için “bin fenli” anlamında Hezarfen unvanıyla anılan Ahmed Çelebi rüzgârın şiddetli olduğu sıralarda “kartal kanatları” olarak nitelendirilen aletle defalarca uçmuştur. Galata Kulesi’nden havalanarak lodosa karşı uçmuş ve Üsküdar’da Doğancılar Meydanı’na inmiştir.

Hazini

İcat ettiği ve “Mizanü’l-Hikme (Hikmet Terazisi)” adını verdiği hassas terazi ile yaptığı ölçümler, günümüz teknolojisi kullanılarak yapılan ölçümlere çok yakındır. Bu terazi sayesinde metallerin ve kıymetli taşların çok hassas ölçümleri yapılabilmiştir.

Cezeri

Robotikle ilgili bilinen en eski yazılı kayıt, Cezeri’ye aittir. Dünya bilim tarihi açısından bugünkü robot biliminde çalışmalar yapan ilk bilim insanıdır. Cezeri’nin kuvvetin özelliklerini kullanarak yaptığı otomatik makineler günümüzdeki bazı makinelerin temelini oluşturmuştur.

Leonardo da Vinci (Leonardo da Vinsi)

Dönemin önemli filozofu, mimarı, mühendisi, matematikçisi, müzisyeni, mucidi, astronomu, yazarı ve ressamı olarak bilinen Leonardo da Vinci; sürtünme kuvveti üzerine de çalışmalar yapmıştır. Leonardo da Vinci, temas yüzeyi arttıkça sürtünme kuvvetinin de arttığını keşfetmiştir.

Bu sayfada temsilî görseller kullanılmıştır.

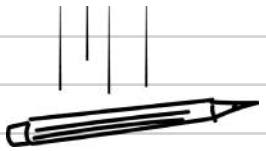
Merhaba Bilim Günce'm,

Ailemle geçen hafta çok keyifli bir futbol maçı izledik. Dostça geçen maçta önemli bir şey fark ettim: **kuvvet.** Sahanın her yerinde kuvvetin etkisini görmek mümkündü. Futbolcuların şut atması, kalecinin topu yakalaması bunlardan sadece birkaçıydı. Kimi zaman kaleci topa eliyle müdahale edip topu önce yavaşlattı sonra durdurdu. Kimi zaman da kaleye doğru yönelen topa doğru panter misali atlayıp topun yönünü değiştirdi. Futbolculardan biri öyle bir serbest vuruş kullandı ki bir anda hızlanan top kale direğine çarptı ve yön değiştirerek oyun alanına geri döndü. Bir de ne görelim? Patlamış ve şekli değişmiş bir top...

Ertesi gün arkadaşlarımla okul kütüphanesine uğradık. Burada bir bilim dergisini karıştırırken karşıma çok ilginç bir başlık çıktı: "Başına Elma Düşen Bilim İnsanı". Yazı, **kuvvet ile ilgili önemli çalışmalar yapmış bilim insanı Isaac Newton** ile ilgiliydi. Bilim dünyasında yaptığı çalışmalar anısına kuvvetin birimine onun soyadı verilmiş. Evet, doğru duydun! Kuvvetin birimine **"Newton"** denilmiş. Kütüphaneden çıkıp sınıfta ilerledik. Dersimiz fen bilimleri idi. Öğretmenimiz bir alet getirmiş sınıfımıza. Bu alet kuvvetin büyüklüğünü ölçüyormuş ve adına **"dinamometre"** deniliyormuş. Kuvvet, hayatımın her anında karşıma çıkmaya devam ediyordu. Öğretmenimiz bize dinamometreyi tanıttı. Dinamometrenin içinde esnek sarmal bir yay ve bu yaya bağlı eşit bölmelerden oluşan bir çubuk vardı. Dinamometreye uygulanan kuvvet arttıkça yay daha çok uzuyor ve daha çok bölme, dinamometre dışına çıkıyordu.

Bugün aynı zamanda Yerli Malı Haftası'nı kutladık. Sağlıklı ve yerli ürünlerle doldu masalarımız. Hatta muzip bir arkadaş, üzerinde manav kıyafeti ile "Size iki kilogram ağırlığında sulu

sulu elmaaa!" diye seslenerek sınıfa giriverince herkes hem şaşırdı hem de çok güldü. Arkadaşımız, **kütle ve ağırlık** kavramlarını karıştırmıştı ama farkında değildi. Ben de öğretmenimizin daha önce sınıfa getirdiği dinamometreye elma poşetini asarak ağırlığın bu şekilde ölçülmesi gerektiğini söyledim. Bu arada dinamometrede okunan değer 20 N'dı. Derste öğrendiğime göre bir cismin kütlesi Dünya'nın her yerinde aynıyken ağırlığı cismin konumuna göre değişebiliyormuş. Offf, bu satırları yazarken en sevdiğim kalemim masadan yere düştü. İşte yer çekiminin bir etkisi!



Ağırlık dediğimiz şey de zaten bir cisme etki eden yer çekimi kuvveti değil miydi? O zaman ağırlık da dinamometreyle ölçülürdü.

Kuvvet ile serüvenimiz bitti sanmayasın. Şu an bu satırları yazmam bile **sürtünme kuvveti** sayesinde. Aaa, hani maçta kuvvetin etkilerini fark ettiğimden bahsetmiştim. Bir tane daha buldum: çim zeminde ilerleyen topun bir süre sonra durması. Sanki topun hareketini engelleyip onu yavaşlatan ve durduran bir etki var. Acaba ne olabilir? Pekâlâ bir ipucu daha veriyorum:

futbolcuların giydiği çivili ayakkabılar. Hatta kaleci eldivenleri de bu malum etkiyi artırmak amacıyla tasarlanmış.

Vakit epey geç olmuş, biraz uyuyup dinlenmezsem kuvvetten düşeceğim (Bu kuvvet başka kuvvet ama!). Sözlerime bir dörtlük ile son veriyorum:

Denizin ortasında var bir boyalı gemi,
Etki ediyor ona hem hava hem su direnci.
Gemiye binmem dersen uçak, otomobil, tren
Ama hepsinin tasarımı etkilenir hava direncinden.
Hepsine selamlar olsun sevgili güncem ile benden!

3. ÜNİTE

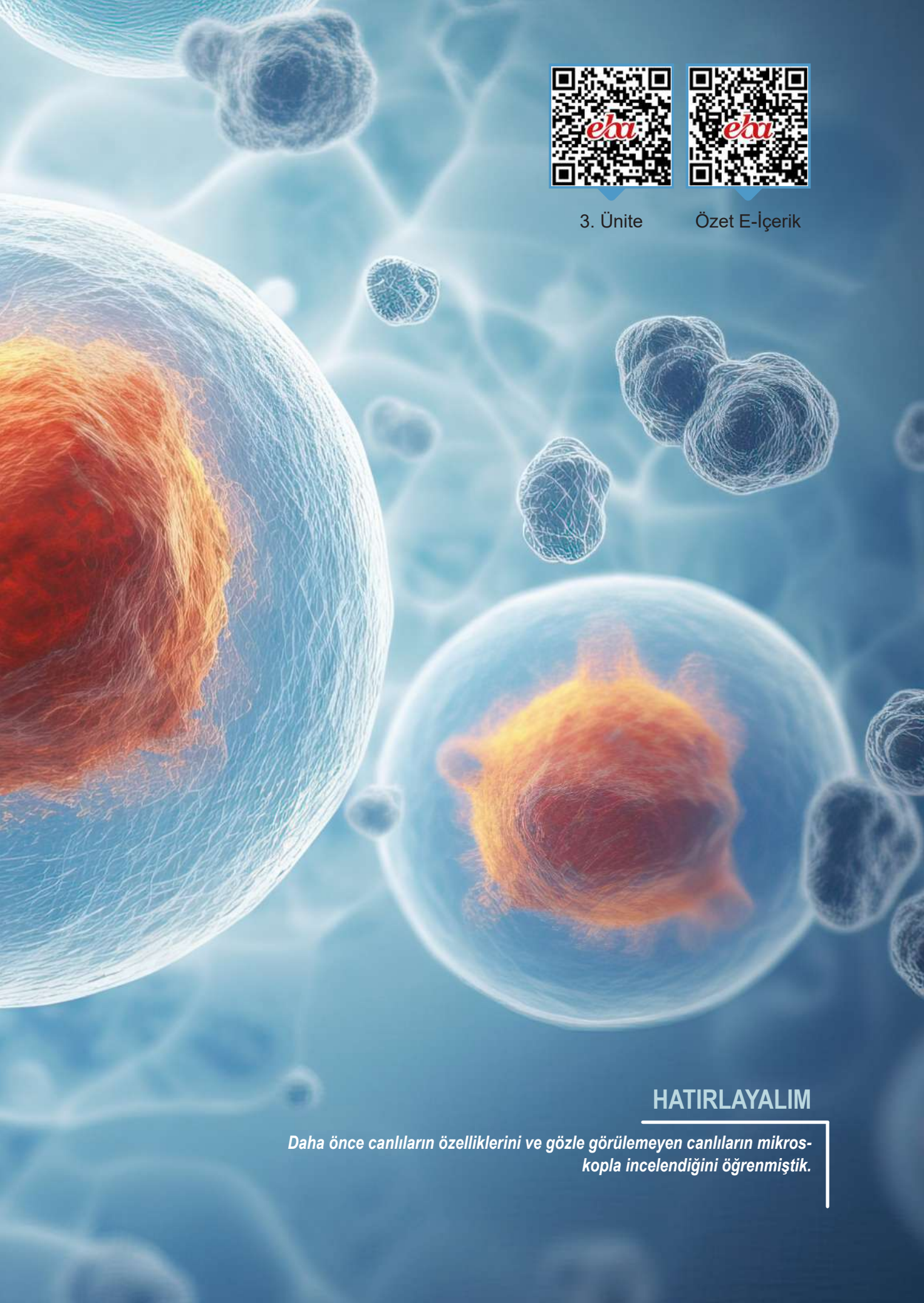
CANLILARIN YAPISINA YOLCULUK

ÜNİTE BÖLÜMLERİ

- HÜCRE VE ORGANELLERİ
- DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ

ANAHTAR KAVRAMLAR

- Hücre
- Bitki Hücresi
- Hayvan Hücresi
- Organeller
- Doku
- Organ
- Sistem
- Organizma
- Mikroskop
- Kıkırdak
- Kemik ve Kemik Çeşitleri
- Eklem ve Eklem Çeşitleri
- Kaslar ve Kas Çeşitleri



3. Ünite

Özet E-İçerik

HATIRLAYALIM

Daha önce canlıların özelliklerini ve gözle görülemeyen canlıların mikroskopla incelendiğini öğrenmiştik.

ÖN DEĞERLENDİRME İSTASYONU

Laboratuvarda yer alan bir araca ait görsel aşağıda verilmiştir. **Bu araç ile ilgili soruları cevaplayalım.**

1

a. Bu aracın adını biliyor muyuz?

.....

b. Bu aracın görevleri nelerdir?

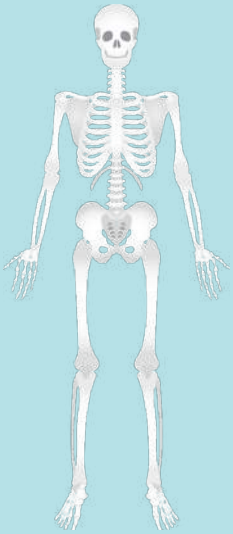
.....

c. Bu araçta büyütmeyi sağlayan yapıların adını biliyor muyuz?

.....

Vücudumuzun hareket etmesinde etkili olarak kullandığımız destek ve hareket sistemine ait yapı ve organlar hakkında neler biliyoruz? Bu yapı veya organlardan bildiklerimizin isimlerini ve görevlerini yazalım.

2



a. Organ veya Yapı Adı: .....
Görevi: .....

b. Organ veya Yapı Adı: .....
Görevi: .....

c. Organ veya Yapı Adı: .....
Görevi: .....

ç. Organ veya Yapı Adı: .....
Görevi: .....

1. BÖLÜM

HÜCRE VE ORGANELLERİ

- Bu bölümde bitki ve hayvan hücrelerini temel kısımları ve özellikleri açısından karşılaştırabileceğiz.
- Hücre, doku, organ, sistem ve organizma kavramlarını açıklayabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Bir yaprakta mikroskop ile keşfedilebilecek şaşırtıcı detaylar neler olabilir? Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

İnsan, bitki ve böcek birer organizmadır. Organizmalar hakkında merak ettiklerimizi yazalım.

.....

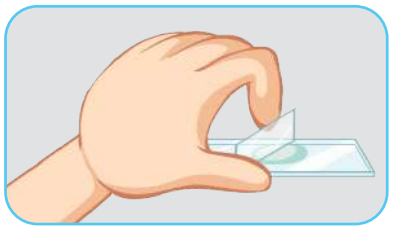
.....

Mikroskop, insan gözünün göremeyeceği kadar küçük detayların görüntüsünü büyüterek incelemeyi sağlayan bir araçtır. Bu araç genellikle bilimsel araştırmalarda kullanılır. Canlı veya cansız varlıklar mikroskop altında incelenebilir.

Mikroskopların yapısında bulunan mercekler, varlıkların görüntülerini büyüterek ayrıntılı görünmesini sağlar. Mikroskoplar 10, 20, 40 veya 100 kat büyütebilir ancak profesyonel mikroskoplar 1.000 kat veya daha fazla büyütme özelliğine sahiptir.

Teknolojinin gelişmesiyle mikroskoplar da gelişmiştir. Mikroskoplarda görüntü bulunurken şu adımları takip etmek gerekir:

- Öncelikle mikroskoptaki ışık kaynağının çalışır durumda olduğundan emin olunmalıdır.



Görsel 3.1.1: Örnek hazırlanışı

- İncelenmek istenen örnek (preparat) hazırlanır.

- Hazırlanan örnek, mikroskopta tablaya yerleştirilir. Mikroskobun tablasındaki ayar kısmı hareket ettirilerek incelenmek istenen örnek objektif altına getirilir.

- Gözlem yapmaya büyütme özelliği en az olan objektif ile başlanır. Okülerden görüntüye bakılır.

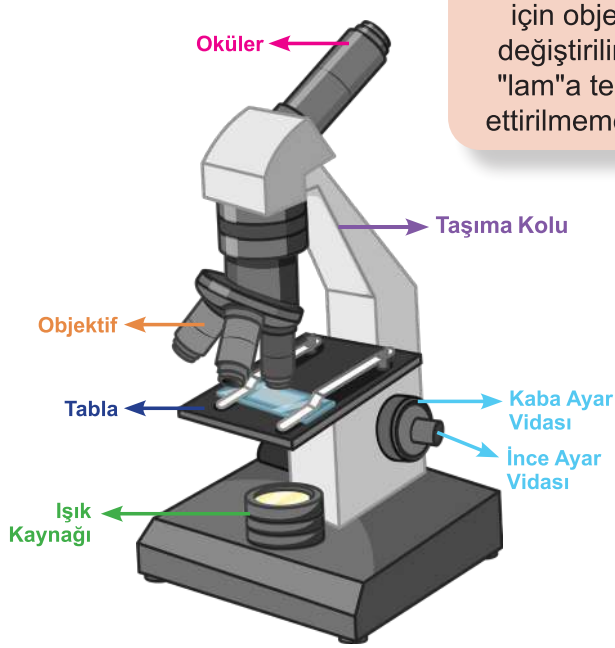
UYARI

Malzeme güvenliği için objektif değiştirilirken "lam"a temas ettirilmemelidir.

- Görüntüyü netleştirmek için kaba ve ince ayar vidası kullanılır. Mikroskop kullanırken doğru odaklamayı sağlamak için sabırlı olunmalıdır.

- Net görüntü elde edildikten sonra daha detaylı görüntü elde etmek için büyütme özelliği daha fazla olan objektife geçiş yapılır. İnce ayarlar yapılarak görüntü tekrar netleştirilir.

- Örnek, gözlem bittikten sonra tabladan çıkarılır. Mikroskobun ışığı kapatılır. Mikroskobun fişi çekilir. Işık kaynağı soğuduktan sonra temizlik yapılır. Mikroskop taşıma kolundan tutulup güvenli bir şekilde uygun yere taşınır. Laboratuvar güvenliğine dikkat edilerek uygun bir şekilde saklanır.



Görsel 3.1.2: Mikroskobun bölümleri

“Mikroskop” adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

Hücre ile ilgili keşif yolculuğu için bir soğan bitkisinin hücrelerini inceleyelim.

Soğan Zarındaki Gizem

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER
- Mikroskop
- Lam
- Lamel
- Su
- Damlalık
- Eldiven
- Pens
- Soğan

Etkinliğin Yapılışı

- Öğretmenimizin soğan zarından aldığı örneği inceleyeceğiz.
- Damlalık ile lamın üzerine bir damla su damlatalım.
- Soğan zarı kesitini lamın üzerine yerleştirelim.
- Lameli, lamın üzerine hava kabarcığı oluşmayacak şekilde kapatalım.
- Örneği mikroskopta inceleyelim.

Değerlendirme

a. Mikroskopta gördüklerimizi aşağıdaki alana çizelim.

b. Gözlemlediğimiz hücrenin özelliklerini belirleyerek yazalım.

.....

.....

.....

Bu etkinlikteki çizimlerimizi sayfa 107'deki "Unutmayalım" bölümünde değerlendireceğiz.

Yaptığımız etkinlikte soğan zarının en küçük birimi olan hücreyi yakından gördük.

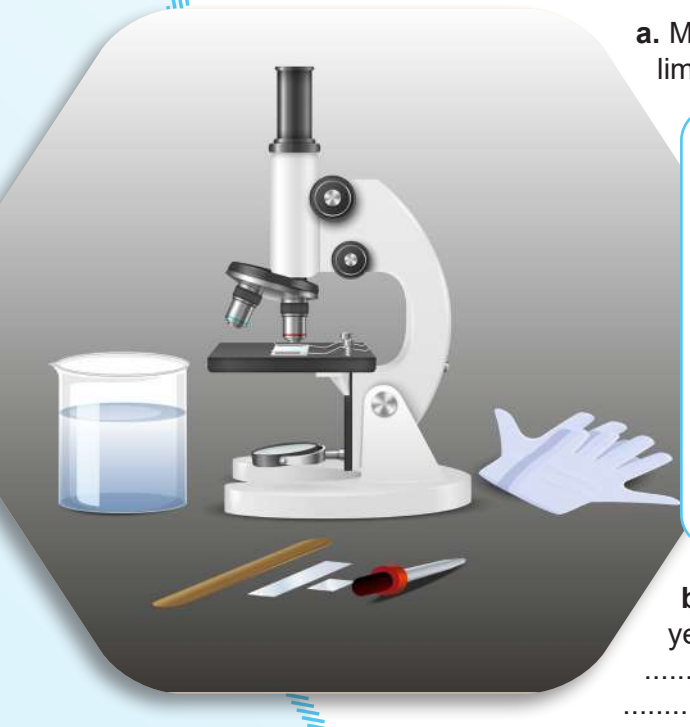
Başka bir hücre çeşidini incelemek için aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Ağız İçi Epitel Hücresi

MALZEMELER

- Mikroskop
- Lam
- Lamel
- Su
- Ahşap çubuk (abeslang)
- Damlalık
- Eldiven



Etkinliğin Yapılışı

- Öğretmenimizin kendi ağız içinden ahşap çubuk ile aldığı örneği inceleyeceğiz.
- Lamın üzerine damlalık ile bir damla su damlatalım.
- Ahşap çubuk üzerindeki örneği, lamın üzerine damlatılmış olan suya karıştıralım.
- Lamın üzerini lamel ile kapatalım.
- Örneği mikroskopla inceleyelim.

Değerlendirme

a. Mikroskopta gördüklerimizi aşağıdaki alana çizelim.

b. Gözlemlediğimiz hücrenin özelliklerini belirleyerek yazalım.

.....

.....

.....

.....

Bu etkinlikteki çizimlerimizi sayfa 107'deki "Unutmayalım" bölümünde değerlendireceğiz.

“Hayvan ve Bitki Hücrelerinde Temel Kısımlar” adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

UNUTMAYALIM

Soğan zarı ve ağız içi epitel hücrelerini incelediğimiz etkinlik istasyonlarındaki çizimlerimizde hücrenin temel kısımlarını ok ile göstererek belirtelim. Arkadaşlarımızın çizimleri ile kendi çizimlerimizi karşılaştıralım. Kendi çizimimizden ve düşüncelerimizden farklı çizim ve düşünceler de olabileceğini unutmayalım.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

BİLGİ İSTASYONU

1590’lı yıllarda merceklerin mikroskop yapımında kullanılabileceğini ilk fark edenler gözlük üreticileriydi. Hans Janssen (Hans Yansın) ve oğlu Zacharias Janssen (Zakaryas Yansın) tek bir mercekle nesnelerin görüntüsünün biraz büyütülmesinden yola çıkarak iki mercekle daha fazla büyütmenin mümkün olacağını düşündüler. Mercekleri bir tüpün içerisine yerleştiren baba oğul, tüp ile baktıkları nesnenin 10 kat daha büyük göründüğünü fark ettiler. Böylece tarihte bilinen ilk mikroskop icat edilmiş oldu.

Robert Hooke (Rabırt Huk), 1665'te bir mikroskop kullanarak şişe mantarından aldığı ince kesitleri inceledi. Gözlemlediği küçük odacıklara “hücre” anlamına gelen “Cellula (Sellula)” adını verdi. Böylelikle hücre kavramının temelini oluşturdu.

Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 3.1.3: Robert Hooke mikroskobu

“Hücrenin Temel Kısımları” adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

Hücreye ait organellerin ve yapıların her birinin farklı görevleri vardır.

Çekirdek

Hücrenin yönetiminden sorumlu organeldir.

Görsel 3.1.4

Mitokondri

Görsel 3.1.5

Hücrenin ihtiyacı olan enerjiyi üreten organeldir.

Endoplazmik Retikulum

Hücre içi madde iletiminde görevli organeldir.

Görsel 3.1.6

Golgi Cisimciği (Golgi Aygıtı)

Görsel 3.1.7

Salgı maddelerinin üretimi ve paketlenmesinde görevli organeldir.

Koful

Su, besin ve atık maddeleri depolayan organeldir. Bitki hücresinde büyük ve az sayıda, hayvan hücresinde küçük ve çok sayıda bulunur.

Görsel 3.1.8

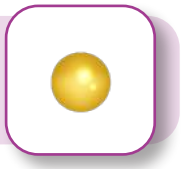
Kloroplast

Görsel 3.1.9

Bitki hücrelerinde besin ve oksijen üretilmesini sağlayan organeldir.

Lizozom

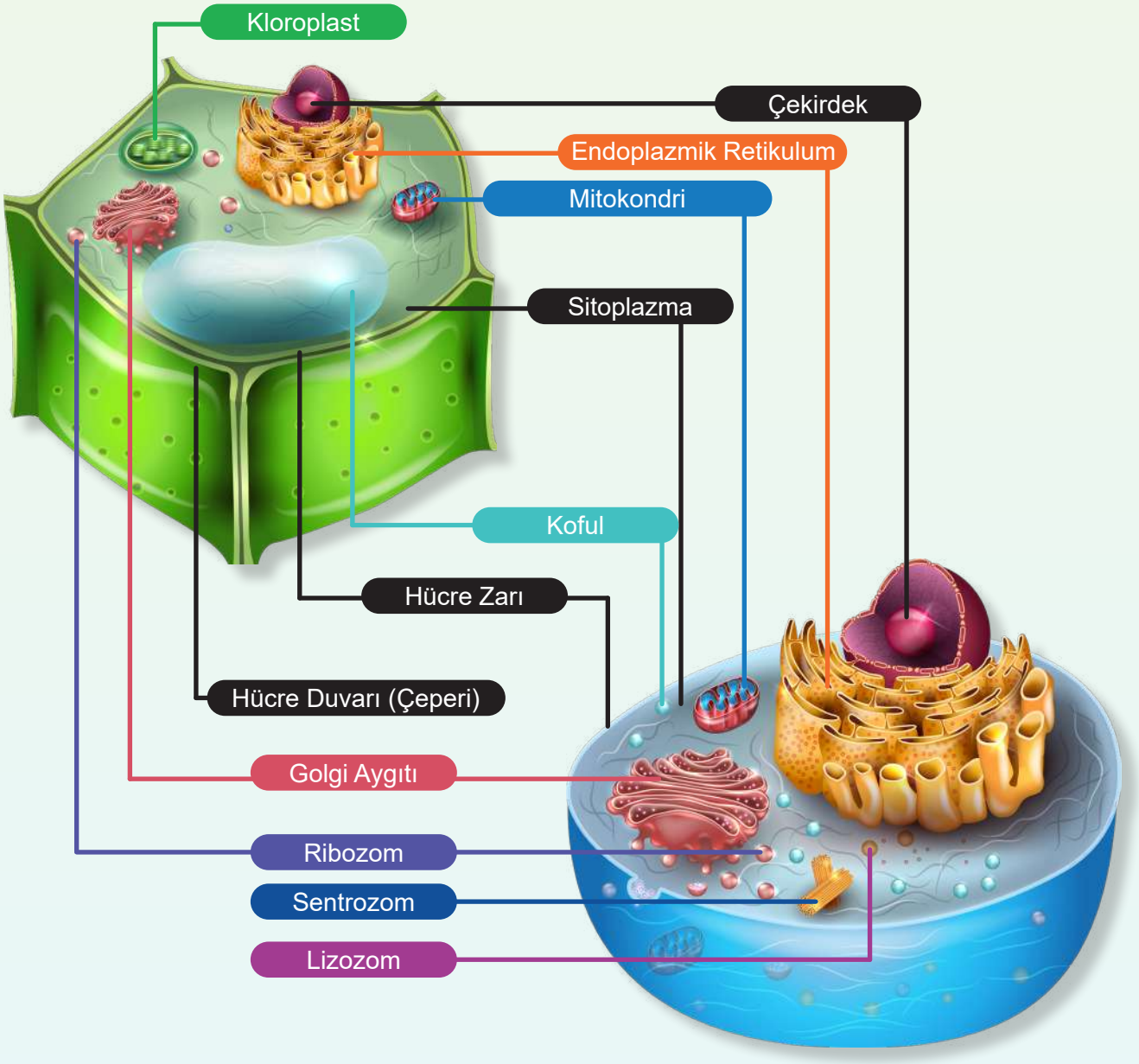
Hayvan hücrelerinde hücre içi sindirimde görevli organeldir.



Görsel 3.1.10

- **Ribozom:** Hücrenin ihtiyacı olan proteini üreten yapıdır.
- **Sentrozom:** Hayvan hücrelerinde hücre bölünmesinde görev alan yapıdır.

Bazı organel ve yapıları bulundurup bulundurmama, organellerin sayısı ve büyüklüğü gibi birtakım özellikleri bakımından bitki ve hayvan hücrelerinin birbirinden farklı yönleri vardır.



Görsel 3.1.11: Bitki ve hayvan hücresi

"Hayvan mı? Bitki mi?" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

Bitki ve hayvan hücrelerinin özelliklerini karşılaştırmak için aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Özellikleri Karşılaştıralım

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.

- Grup arkadaşlarımız ile bitki ve hayvan hücrelerinin özelliklerini karşılaştıracağımız model, poster veya dijital içerik oluşturalım.

-Oluşturduğumuz model, poster veya dijital içerikte bitki ve hayvan hücrelerinin benzerlik ve farklılıklarını belirleyelim.

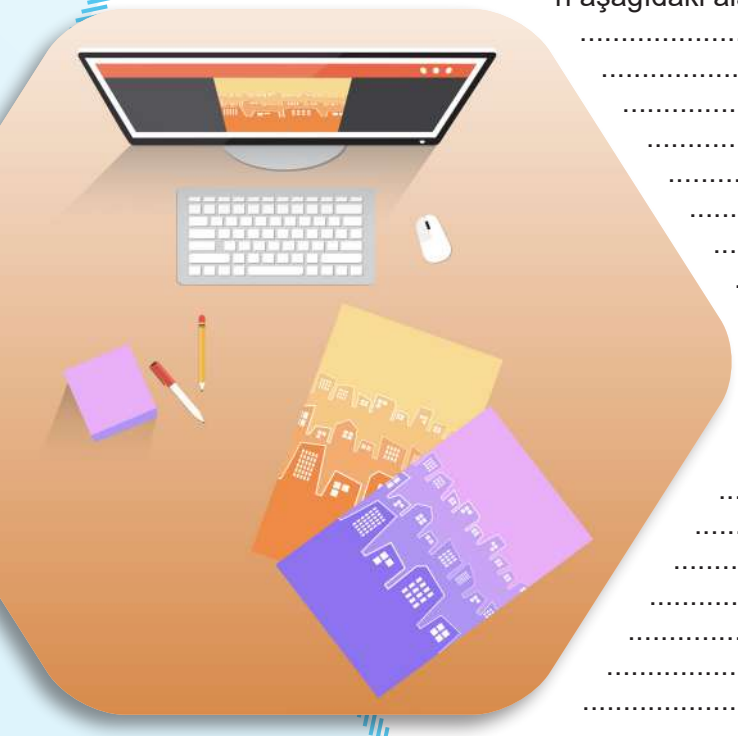
MALZEMELER

Bu etkinlikte kullanacağımız malzemeleri grup arkadaşlarımızla birlikte belirleyeceğiz. Model, poster veya dijital içerik oluşturma tercihimize göre gerekli malzemeleri seçelim.

Değerlendirme

Hazırladığımız model, poster veya dijital içeriği arkadaşlarımıza sunup tartışalım. Tartışma sonucunda ulaştığımız bilgileri öğretmenimize veya bilimsel kaynaklara başvurarak doğrulayalım. Bu bilgilere göre ürünümüzde eksik veya hatalı bilgiler varsa düzeltelim. Düzeltme yaptığımız bilgileri aşağıdaki alana yazalım.

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



Hücreye ait yapı ve organeller, görevleri göz önünde bulundurularak günlük hayatta bazı örneklere benzetilebilir. Hücreyi ve hücreyi oluşturan yapıları günlük hayattaki bir örneğe benzeteceğimiz aşağıdaki etkinliği yapalım.

Hücredeki Yapıları Benzetelim

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım ve arkadaşlarımızla aşağıdaki örneklerden birini seçerek örnek ile hücre arasında benzerlik ilişkisi kuralım. Farklı bir örnek kullanmak istersek "Diğer" bölümüne yazarak belirtelim.

MALZEMELER

Bu etkinlikte kullanacağımız malzemeleri grup arkadaşlarımızla birlikte belirleyeceğiz. Çizim, maket veya model yapma durumuna göre gerekli malzemeleri seçelim.

Örnekler:

- ☐ Fabrika
- ☐ Mutfak
- ☐ İnşaat sahası
- ☐ Alışveriş merkezi
- ☐ Okul
- ☐ Diğer (.....)

Örnek Benzetme: Hücre-okul benzetmesi

Yapı/Organel	Benzetme Yapılan Örnek	Açıklama
Çekirdek	Okul Müdürü	Çekirdek hücredeki faaliyetleri yönetir. Okul müdürü de okuldaki faaliyetleri yönetir.

- Seçtiğimiz örnek ile hücre yapısı ve diğer organelleri arasında bağlantı kuralım. Ulaştığınız sonuçları arkadaşlarımızla yardımlaşarak ve ortak karar vererek aşağıdaki tabloya yazalım.

Yapı/Organel	Benzetme Yapılan Örnek	Açıklama
Hücre zarı	.....	....
Golgi Aygıtı	.....	....
Mitokondri	.....	....
.....	.....	....
.....	.....	....
.....	.....	....
.....	.....	....
.....	.....	....

Bitki ve hayvan hücresindeki yapılar ile ilgili üç boyutlu model oluşturmak için aşağıdaki etkinliği yapalım.

PERFORMANS İSTASYONU

Üç Boyutlu Hücre Modeli

MALZEMELER

Bu etkinlikte kullanacağımız malzemeleri grup arkadaşlarımızla birlikte belirleyeceğiz. Bu malzemeler; oyun hamuru, jöle, oyuncak parçaları, baklagiller vb. olabilir.

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Grup arkadaşlarımızla modellemek istediğimiz hücreyi belirleyerek ilgili işaretlemeyi yapalım.

☐ Bitki hücresi ☐ Hayvan hücresi

- Hücre yapılarını temsil edecek uygun malzemeleri belirleyelim. Bu malzemeleri arkadaşlarımızla görev paylaşımı yaparak tedarik edelim.
- Belirlediğimiz malzemeleri örnekteki gibi tabloya yazalım. Hücredeki yapı ve organellerin her birinin görevlerini yazalım. Bazı organel ve yapıların her hücrede bulunmadığını hatırlayalım.
- Grup arkadaşlarımız ile oluşturduğumuz modelimizi kitaptaki veya çeşitli kaynaklardan elde ettiğimiz hücre görselleri ile karşılaştıralım.
- Modelimizde eksik ya da geliştirilmesi gereken durumlar varsa bunları tespit ederek modelimizi düzenleyelim.

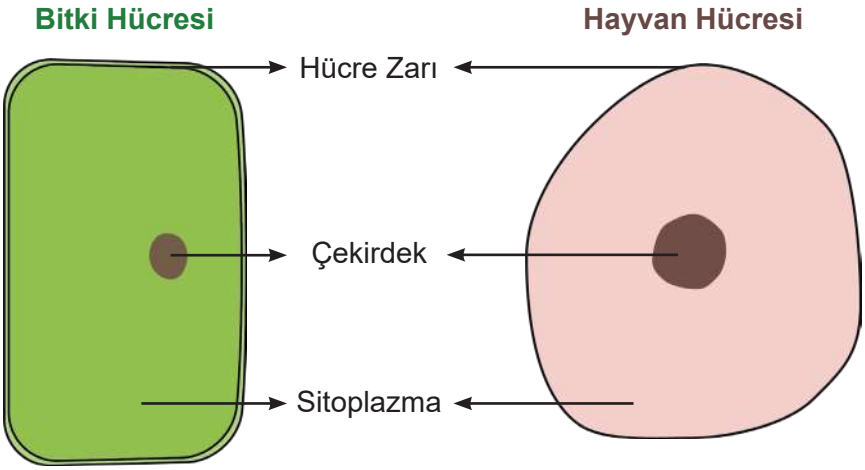
Yapı ve Organelleri Temsil Eden Malzeme	Hücredeki Yapı ve Organeller	Hücredeki Yapı ve Organellerin Görevleri
Mercimek	Ribozom	Protein üretir.
	Hücre duvarı	
	Sitoplazma	
	Çekirdek	
	Hücre zarı	
	Mitokondri	
	Kloroplast	
	Lizozom	
	Endoplazmik retikulum	
	Golgi Aygıtı	
	Koful	

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

Ne kadar yakından olursa olsun bir yaprağa doğrudan veya büyüteçle bakıldığında yaprağı oluşturan en küçük birimler görülemez. Görülebilen küçük yapılar bile daha küçük birimlerden oluşur. Bir yapraktan alınan örnek, mikroskop ile incelendiğinde ise yaprağın en küçük yapı birimi olan **hücre**ler görülebilir. Canlıların yapısını oluşturan ve canlılık özelliği gösteren en küçük yapı birimine **hücre** denir.

Görsel 3.1.12: Büyüteç ile yaprak incelemesi

Bitki ve hayvan hücrelerinde şekilsel ve yapısal farklılıklar olmasına rağmen hücrenin temel kısımları olan hücre zarı, çekirdek ve sitoplazma her iki hücre çeşidinde de ortak olarak bulunur.



Görsel 3.1.13: Hücrenin temel kısımları

Hücre Zarı: Hücreyi dışarıdan sararak ona şekil veren ince zardır.

- Hücrenin dağılmasını önler.
- Hücreye madde giriş çıkışını sağlar.
- Seçici ve geçirgendir.
- Dinamik ve esnektir.

Hücrenin temel kısımları ve organelleri dışında bazı hücrelerde **hücre duvarı (hücre çeperi)** yapısı bulunur. Hücre duvarı, bitki hücrelerinde bulunurken hayvan hücrelerinde bulunmaz.

Çekirdek: Hücrede gerçekleşen olayları yönetir. Canlılara ait nesilden nesile aktarılan özellikleri taşıyan yapılar burada yer alır. Örneğin bir maydanoz için yaprak şekli, bir kedi için göz rengi gibi özellikler çekirdekte bulunan yapılar sayesinde nesilden nesile aktarılır.

Sitoplazma: Hücredeki yaşamsal faaliyetleri gerçekleştiren, **yapı** ve **organel**leri içinde bulunduran yarı akışkan ve saydam sıvıdır.

Aşağıdaki şemada bitki ve hayvan hücrelerinin farklılıkları verilmiştir.

Bitki Hücresi

- Şekli köşelidir.
- Kloroplast bulunur.
- Kofulları büyük ve az sayıdadır.
- Hücre duvarı vardır.
- Sentrozom bulunmaz.

Hayvan Hücresi

- Şekli ovaldir.
- Kloroplast bulunmaz.
- Kofulları küçük ve çok sayıdadır.
- Hücre duvarı yoktur.
- Sentrozom bulunur.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

1. Tabloda verilen organellerin görevlerini yazalım. Bu organellerin bulunduğu hücre çeşidini "✓" ile işaretleyelim.

Organeller	Görevi	Organelin Bulunduğu Hücre Çeşidi	
		Bitki	Hayvan
Endoplazmik Retikulum	....		
Koful	....		
Mitokondri	....		
Kloroplast	....		

2. Aşağıdaki tabloda bazı hücreler ile yapı ve organeller verilmiştir. **Bu yapı ve organellerden ilgili hücreye ait olanları "✓" ile işaretleyelim.**

YAPI VE ORGANELLER / HÜCRE	Ağız İçi Epitel Hücresi	Yaprak Hücresi	Kas Hücresi	Marul Hücresi
Hücre zarı				
Hücre duvarı				
Çekirdek				
Ribozom				
Sentrozom				
Kloroplast				

HÜCRE-DOKU-ORGAN-SİSTEM-ORGANİZMA

Organizma konusunda senaryo metni oluşturup gösteriye dönüştüreceğimiz aşağıdaki etkinliği yapalım.

Organizmaya Seyahat

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Beşer kişilik gruplar oluşturalım.
- Arkadaşlarımız ile hücre, doku, organ, sistem ve organizma konusunda araştırmalar yapalım.
- Yaptığımız araştırmalar sonucunda elde ettiğimiz bilgilere göre senaryoyu nasıl yazacağımız konusunda fikirler üretelim.
- Arkadaşlarımızla birlikte bir organizmanın içerisinde seyahat edecek kadar küçüldüğümüzü hayal edelim.
- Bu organizma içinde seyahat eden arkadaşlarımıza organizmayı tanıtarak rehberlik edeceğiz.
- Organizma-sistem-hücre-doku-organ arasındaki ilişkiyi göz önünde bulundurarak bu kavramları; ev, mahalle, ilçe, il ve ülke örneklerine benzetelim. Bu benzetmeler ile ilgili grup arkadaşlarımızla yardımlaşarak senaryo metnimizi oluşturalım.
- Her birimizin rollerini belirleyerek metni aşağıdaki alana yazalım.

MALZEMELER

Bu etkinlikte kullanacağımız malzemeleri belirleyelim. Rolümüzü gerçekleştireceğimiz sırada bir görsel, maket vb. sunmak istersek bunun için tasarım ve hazırlık yapalım.

Organizmaya Seyahat

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

- Senaryo metnimizi canlandırarak arkadaşlarımıza sunalım.

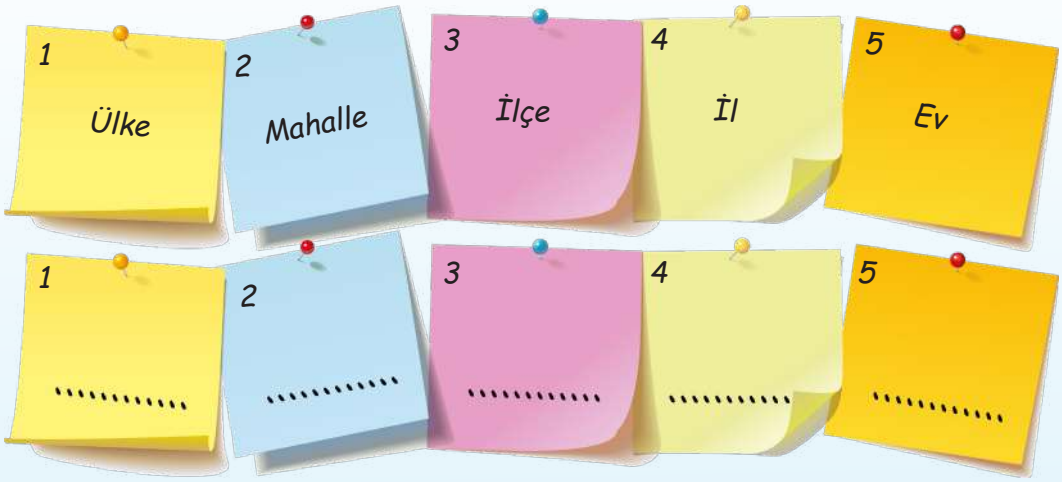
KÖPRÜ İSTASYONU

Bir binanın tuğlalardan oluşması gibi organizmalar da hücrelerden oluşur. Bu benzetmede tuğlaların oluşturduğu duvar "doku"yu, duvarların bir araya gelerek oluşturduğu oda ise "organ"ı temsil etmektedir. Odaların bir araya gelmesi ile oluşan ev "sistem"lere, evler ve diğer yapıların bir araya gelmesiyle oluşan köy ise "organizma"ya benzetilebilir.

Görsel 3.1.14

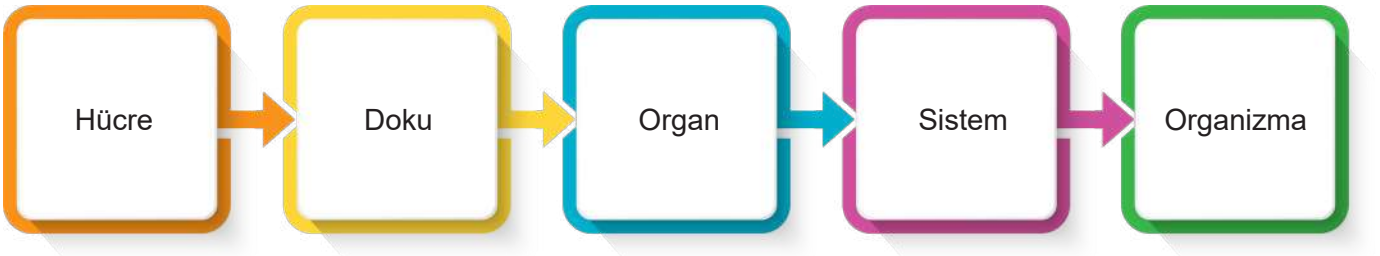
PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

1. "Ülke, organizma gibi uyumlu bir bütündür. Ülkenin bütünlüğü organizmadaki hiyerarşik düzene benzetilebilir." **ifadesinden yola çıkarak ev, mahalle, ilçe, il kavramlarına karşılık gelecek şekilde organ, organizma, sistem, doku ve hücre kavramlarını aşağıdaki uygun yerlere yazınız.**



"Hücreden Organizmaya" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

Canlıları cansız varlıklardan ayıran en temel özellik, canlıların hücresel yapıya sahip olmasıdır. Canlıları oluşturan hücreler birbirleriyle uyum içerisinde çalışır.

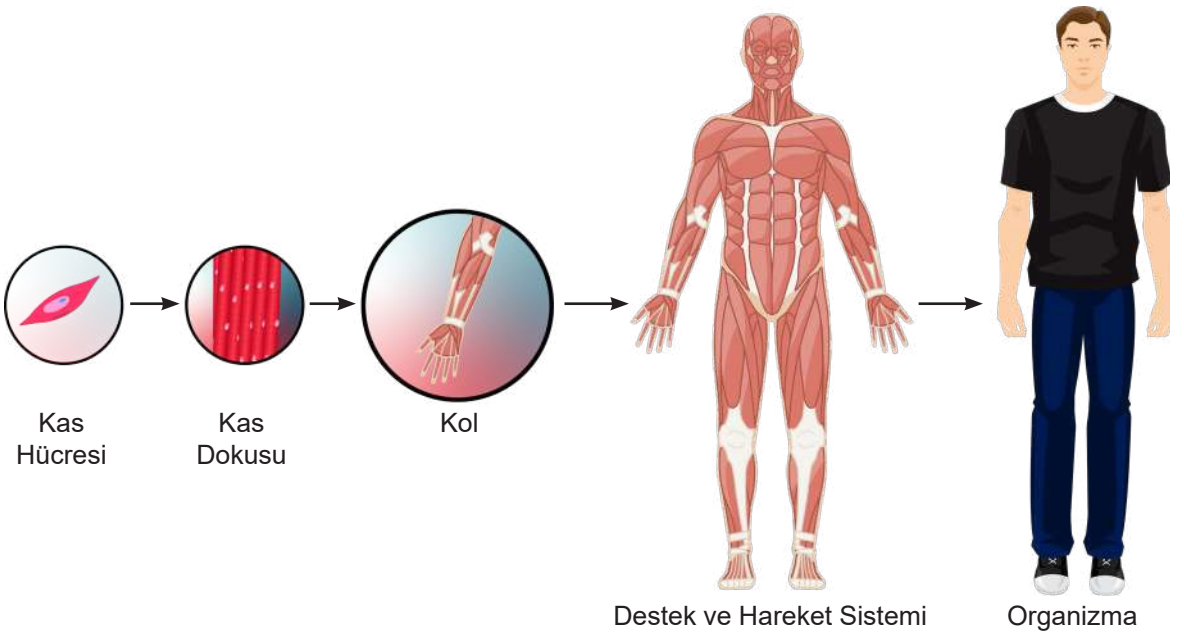


Aynı görevi yerine getirmek için hücreler bir araya gelerek **dokuları** oluşturur. Örneğin kas hücreleri kas dokusunu, kemik hücreleri kemik dokusunu oluşturur.

Farklı dokular belirli bir görevi yerine getirmek için bir araya gelerek **organları** oluşturur. Örneğin kas dokusu ve diğer dokular bir araya gelerek kolu oluşturur.

Belirli görevleri yerine getiren organlar bir araya gelerek **sistemleri** oluşturur. Örneğin kol ve kemiklerin bulunduğu diğer organların bir araya gelmesi destek ve hareket sistemini oluşturur.

Farklı yaşamsal görevleri yerine getiren sistemler bir araya gelerek **organizmayı** oluşturur. Örneğin dolaşım sistemi, destek ve hareket sistemi, solunum sistemi gibi sistemler de organizmayı oluşturur. İnsan, trilyonlarca hücreden oluşan ve bu hücrelerin birbiriyle uyum içerisinde çalıştığı bir organizmadır.



Görsel 3.1.15: Hücreden organizma oluşumu

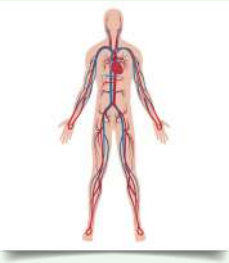
Hücre, doku, organ, sistem ve organizma arasında hiyerarşik bir düzen vardır. Bu hiyerarşik düzen, organizmanın işlevselliğini ve bütünlüğünü sağlar.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-3

Aşağıda bazı kavramlar ve görselleri verilmiştir.

Kalp

Organizma



Dolaşım Sistemi

Kas Dokusu

Kas Hücresi

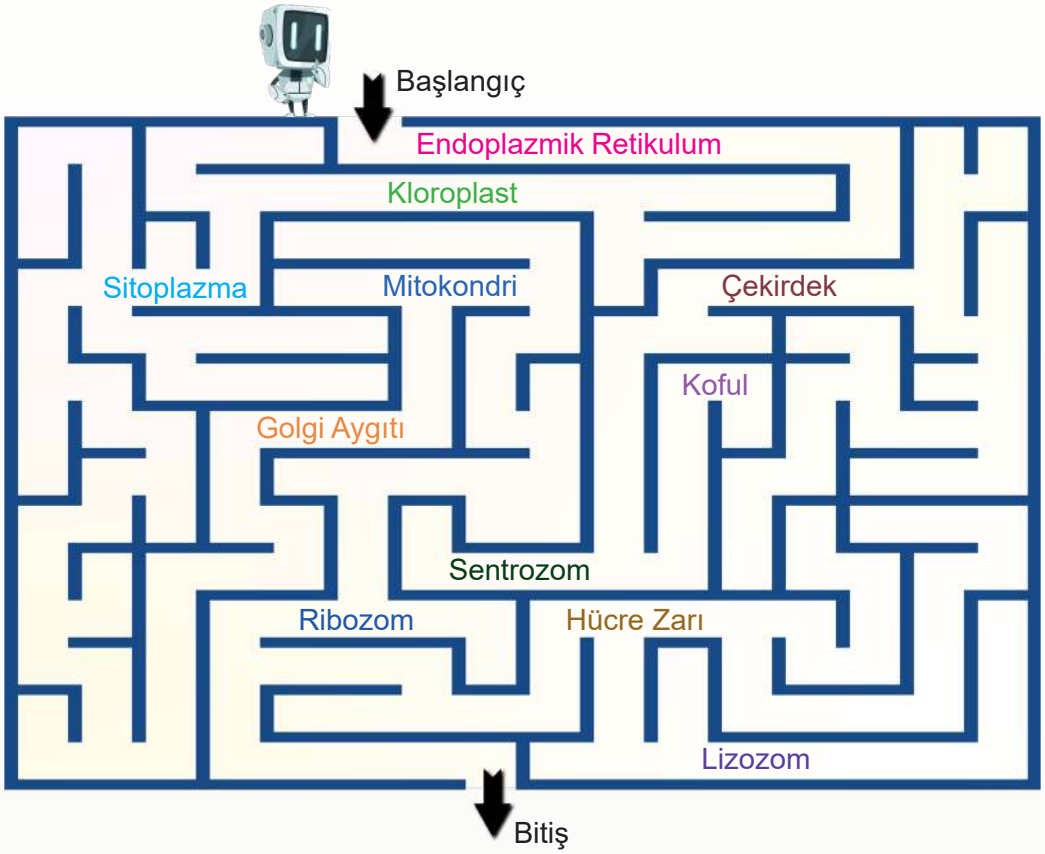
1. Bu kavramları en basit birimden başlayarak en karmaşık yapıya doğru aşağıdaki kutulara yazarak sıralayalım.

..... → ..... → ..... → ..... → .....

2. Bu kavramlar ile ilgili aşağıdaki alana bir hikâye veya masal yazalım.

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

1. Hücrenin yapı ve organellerinin bulunduğu labirentte robot, başlangıç noktasından ilerleyerek bitiş noktasına ulaşacaktır.



Robotun bitişe ulaşmasına yardım ederek aşağıdaki soruları cevaplayalım.

a. Robotun geçtiği yollarda karşılaştığı yapı ve organeller nelerdir? Görevlerini yazınız.

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

b. Robotun karşılaştığı yapı ve organelleri temsil eden malzemeler kullanılarak bir hücre modeli yapılacaktır. Bu hücre modeli bitki hücresine mi yoksa hayvan hücresine mi ait olabilir? Yazalım. Bu kararı vermemize sebep olan yapı hangisidir? Açıklayalım.

.....

.....

2. Aşağıdaki yapıları en basit "1", **en karmaşık** "5" **olacak şekilde 1'den 5'e doğru numaralandıralım.**

2. BÖLÜM

DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ

- Bu bölümde destek ve hareket sistemine ait yapıları sınıflandırabileceğiz.
- Destek ve hareket sisteminin sağlığı için yapılması gerekenler ile ilgili bilgi toplayabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Bir çocuğun tenis oynarken ayakta durabilmesi, raket tutabilmesi, topa vurabilmesi gibi durumlarda vücudundaki hangi yapılar görev alır? Yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Destek ve hareket sistemini oluşturan yapılar ve bunların sağlığı ile ilgili merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

DESTEK VE HAREKET SİSTEMİNİN YAPILARI

Hareket etmek yaşamın önemli bir parçasıdır. Günlük hayatta yürüme, koşma, yazma ve gülme gibi birçok hareket gerçekleştirilir. Bu hareketlerin yapılmasını sağlayan vücuttaki yapılar ve görevleri ile ilgili fikirler üretebileceğimiz aşağıdaki etkinliği yapalım.

Komuta Göre Hareket

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Grup arkadaşlarımızdan birini kaptan olarak seçelim.
- Kaptan bize aşağıdaki komutları verecek, biz de arkadaşlarımızla birlikte komutları yerine getireceğiz.

Komutlar

- Ayakta dik bir şekilde duralım.
- Masadaki kitapları yukarı doğru kaldıralım ve indirelim.
- İki adım geriye doğru yürüyelim..
- Sıramıza doğru ilerleyelim.
- Sıramıza oturalım.
- Defterimize bir çiçek resmi çizelim.
- Başımızı aşağı yukarı hareket ettirelim.

- Kaptanın komutlarını yerine getirirken vücudumuzda hangi yapılar görev aldı? Bu yapılara ait özellikler neler olabilir? Grup arkadaşlarımızla tartışarak notlarımızı aşağıdaki alana yazalım.

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

- Komutları yerine getirirken vücudumuzda görev alan yapıları kaç gruba ayırırız? Bu grupları yazalım.

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

- Bu yapılar ile ilgili arkadaşlarımızın düşüncelerini nazik ve saygılı bir şekilde dinleyelim.
- Düşüncelerimizdeki benzerlik ve farklılıkları belirleyerek diğer gruplarla tartışalım.

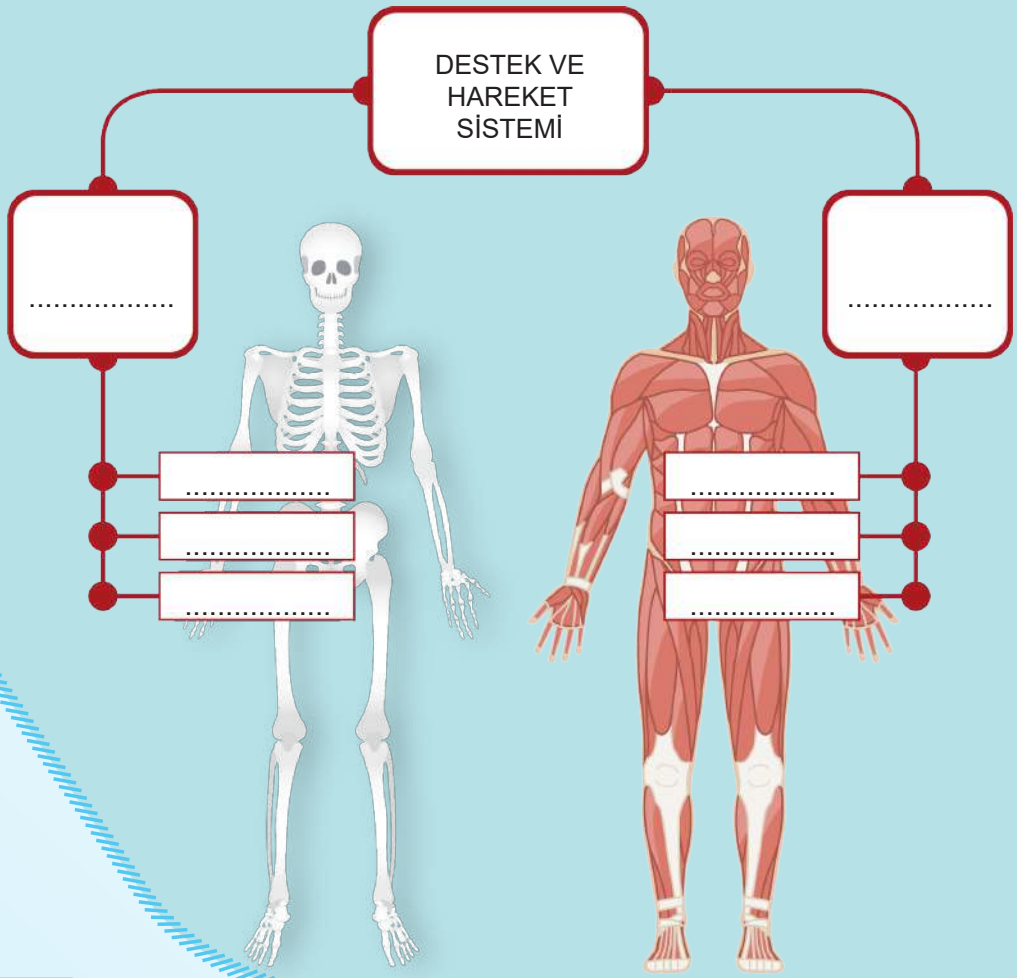
Destek ve hareket sisteminin bileşenlerini ayrıştıracağımız aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Destek ve Hareket Sisteminin Bileşenleri

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Video, animasyon, poster, şema, model vb. araçlardan faydalanarak destek ve hareket sistemine ait nitelikleri belirleyelim. Bu süreçte güvenilir kaynaklardan seçim yapmaya özen göstererek aşağıdaki posteri tamamlayalım. Bu sırada karekodu verilen etkileşimli içerikten de yararlanabiliriz.
- Belirlediğimiz nitelikleri de göz önünde bulundurarak destek ve hareket sistemine ait bileşenleri aşağıdaki şemada isim ve özelliklerine göre gruplandıralım.



"Destek ve Hareket Sisteminin Bileşenleri" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

Destek ve hareket sistemine ait yapıları etiketleyeceğimiz aşağıdaki etkinliği yapalım.

Yapıları Etiketleyelim

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Aşağıda destek ve hareket sisteminin bileşenlerine ait yapıların isimleri ve görselleri verilmiştir.
- Bu yapıları kendi içinde gruplandıralım.
- Bu gruplandırmadan sonra aşağıdaki etiketlerde verilen yapıların etiket numaralarını uygun kutuya yazalım.

1 Kemik

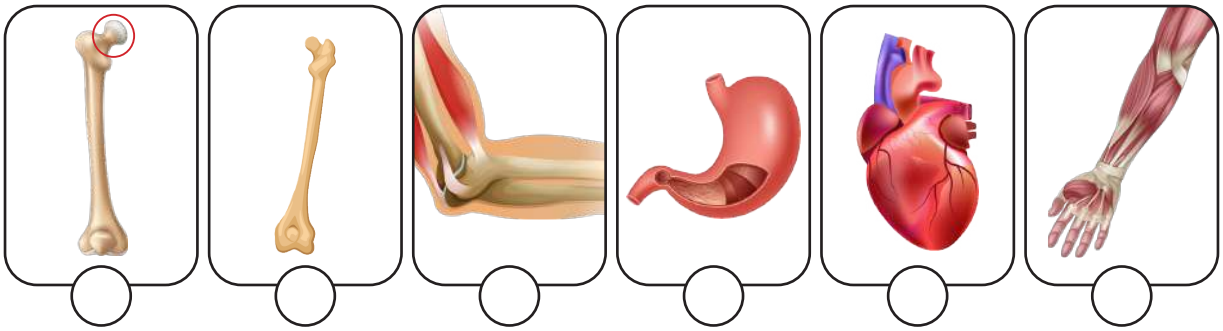
2 Çizgili Kas

3 Kıkırdak

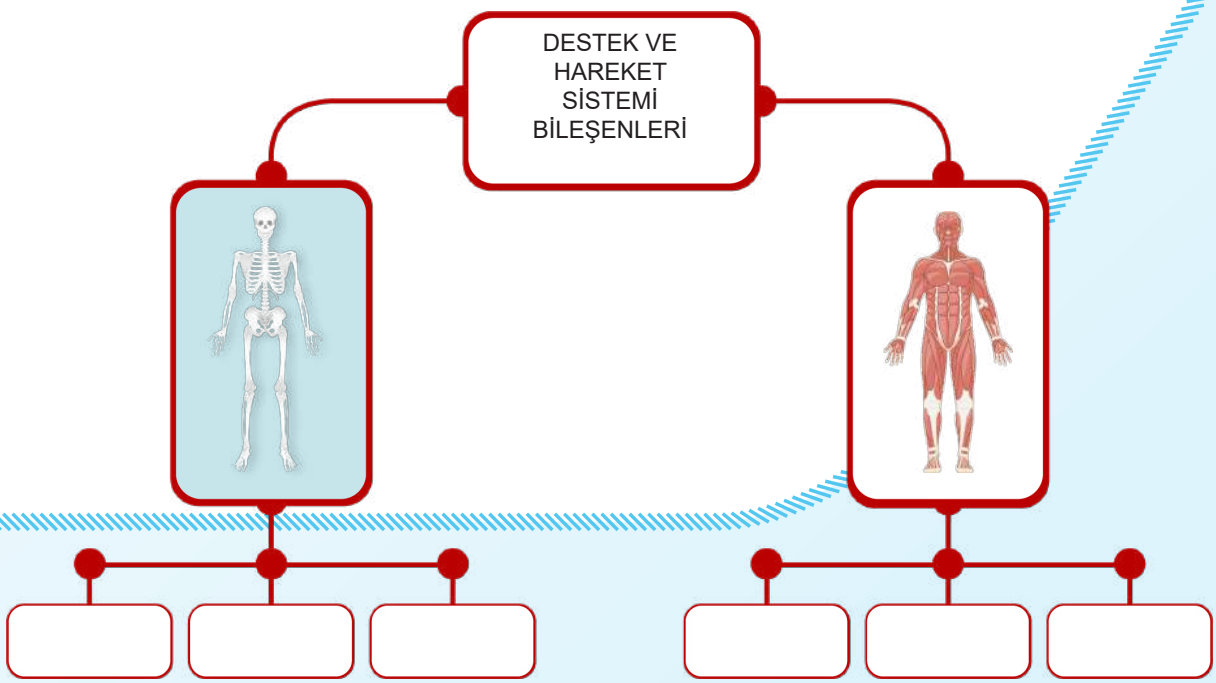
4 Kalp Kası

5 Düz Kas

6 Eklem



- Bu etiket numaralarını aşağıdaki iskelet ve kasa ait yapıların olduğu bölüme yazalım.



Destek ve hareket sistemi; vücudun dik durmasını sağlayan, iç organları koruyan ve hareketi gerçekleştiren sistemdir. Bu sistem, iskelet ve kaslardan oluşur.

İskelet, vücuda şekil verir ve iç organları darbelere karşı korur. Kemik, kıkırdak ve eklemden oluşur.

Kemikler, iskeletin ana yapısını oluşturur. Kemiklerin bazı özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Sert ve canlıdır.
- Mineral depolar.
- Kan hücreleri üretir.

İnsan vücudunda farklı büyüklükte ve şekilde çok sayıda kemik bulunur.

BİLGİ İSTASYONU

Sağlıklı bir bebeğin kemik sayısı, yetişkinlerden fazladır. Yaklaşık 300 kemikle doğan bir bebeğin büyüdükçe bazı kemikleri birbiriyle kaynaşır. Böylece yetişkin hâle geldiğinde kemik sayısı 206'ya düşer.

Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 3.2.1

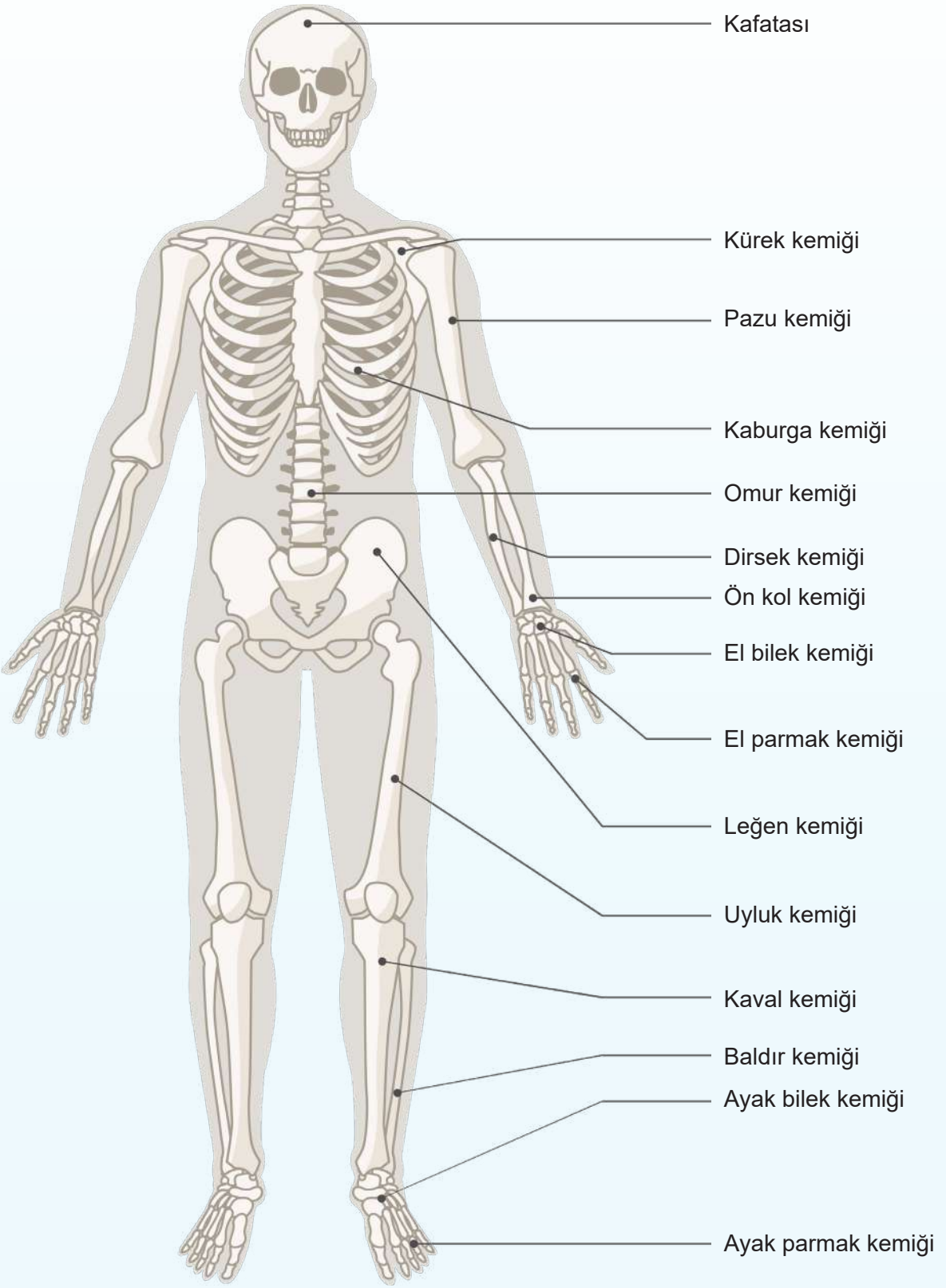
KÖPRÜ İSTASYONU

Binalarda kullanılan taşıyıcı kolonlar binaların yüklerinin aktarıldığı sistemlerdir. Bu sistemler, binanın ayakta durmasını ve belli bir şekilde kalmasını sağlar. Destek ve hareket sistemindeki iskelet de insan vücuduna şekil verir ve insan vücudunun dik durmasını sağlar.

Görsel 3.2.2

BİLGİ İSTASYONU

Vücutta bulunan bazı kemiklerin isimleri aşağıda verilmiştir.



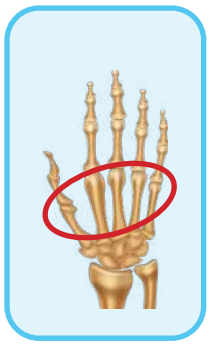
Görsel 3.2.3: İskelet

Kemikler şekillerine göre uzun, kısa ve yassı kemik olarak sınıflandırılır.

Uzun kemiklerin boyu eninden fazladır. Kol ve bacaklarda bulunan bazı kemikler uzun kemiklerdendir. Uyluk, kaval, baldır, pazu, ön kol ve parmak kemikleri uzun kemiklere örnek olarak verilebilir. Vücutta bulunan en uzun kemik uyluk kemiğidir.

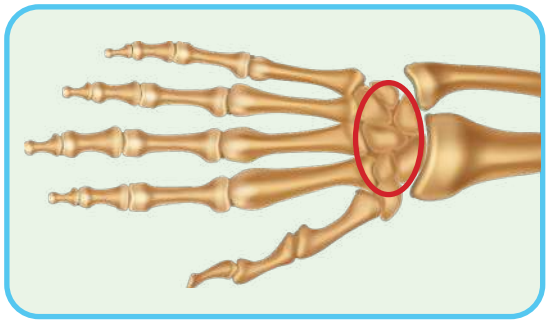
Görsel 3.2.4: Uyluk kemiği

Görsel 3.2.5: Pazu kemiği

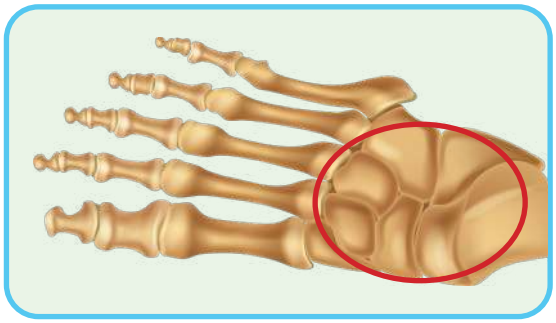


Görsel 3.2.6: El parmak kemikleri

Kısa kemikler, boy ve en uzunluğu birbirine yakın olan kemiklerdir. El ve ayak bilek kemikleri kısa kemiklere örnek olarak verilebilir.



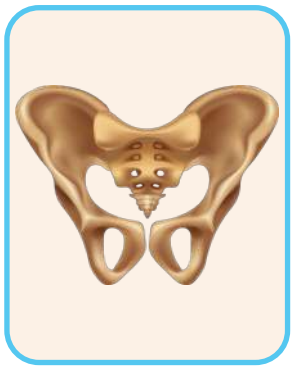
Görsel 3.2.7: El bilek kemikleri



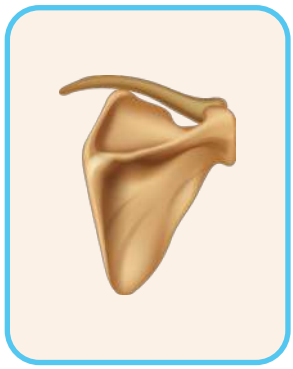
Görsel 3.2.8: Ayak bilek kemikleri

Yassı kemikler, levha şeklinde ve geniş yüzeyli kemiklerdir. Kafatasındaki kemikler, kürek, kaburga ve leğen kemikleri yassı kemiklere örnek olarak verilebilir.

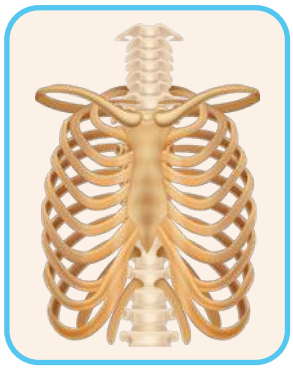
Görsel 3.2.9: Kafatası kemikleri



Görsel 3.2.10: Leğen kemikleri



Görsel 3.2.11: Kürek kemiği



Görsel 3.2.12: Kaburga kemikleri

Kemiklerin isim ve konumlarını kullanacağımız aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Komutları Yerine Getirelim

Etkinliğin Yapılışı

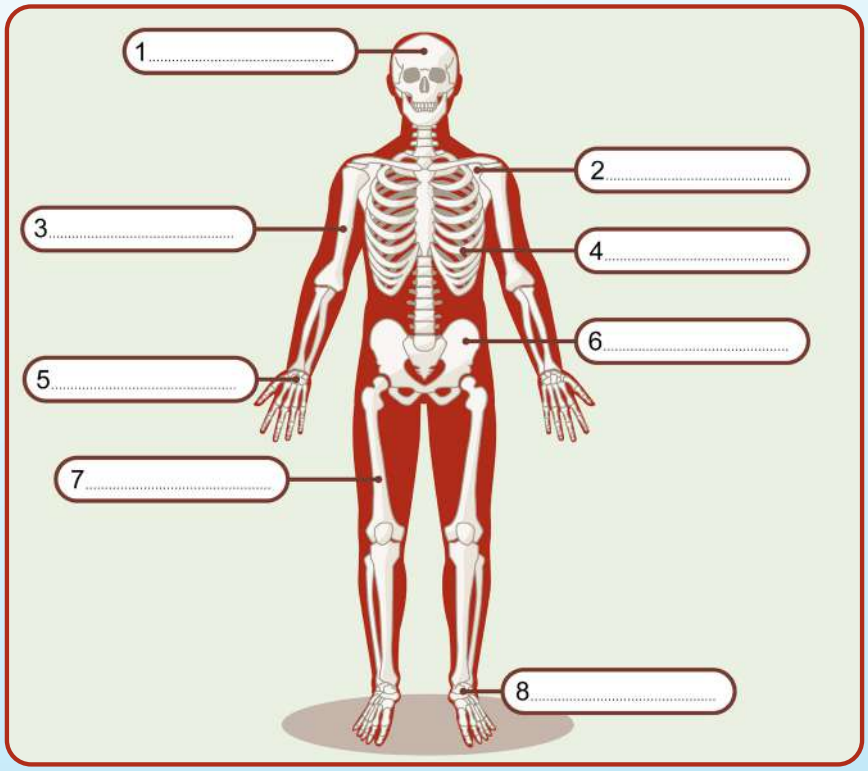
- Sınıftan bir arkadaşımızı seçelim.
- Seçtiğimiz arkadaşımız komut numaralarını söylediğinde herkes kendi vücudunda 5 saniye içerisinde komutları yerine getirmelidir.

Komutlar

1. Kafatasına el parmak kemiklerini dokunduralım.
2. Omurga kemiğine el parmak kemiklerini dokunduralım.
3. El bilek kemiklerini pazu kemiğine dokunduralım.
4. Uyluk kemiğine dirsek kemiğini dokunduralım.

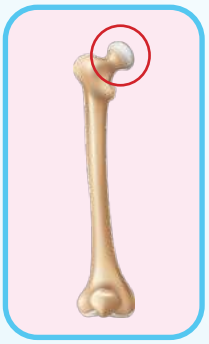
PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Görselde iskelet üzerinde bazı kemikler numaralandırılarak etiketlenmiştir. **Numaralandırılmış kemiklerin hangi çeşit kemik olduğunu yazınız.**



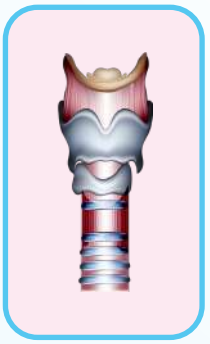
Kıkırdak, kemiklere göre daha yumuşak ve esnek yapıdadır. Burun, soluk borusu, kulak kepçesi gibi yapılarda ve uzun kemiklerin uç kısmında bulunur. Kemiklerin birbirine sürtünmesini önler.

Görsel 3.2.13: Burun



Görsel 3.2.14: Kemik ucundaki kıkırdak

Görsel 3.2.15: Kulak



Görsel 3.2.16: Soluk borusu

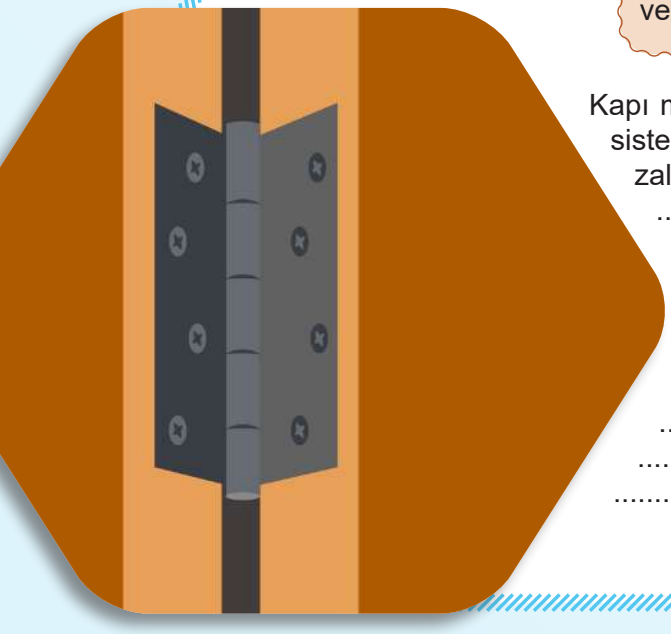
İskelet sistemindeki bir yapı ile günlük hayatımızda kullandığımız bir malzemeyi karşılaştırmak için aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Kapı Menteşesi

Aşağıda günlük hayatta kullanılan bir malzeme örneği verilmiştir.

Kapı menteşesi, kapının hareket etmesini sağlayan ve iki parçayı bir araya getiren bir mekanizmadır.



Kapı menteşesinin işlevine bakarak destek ve hareket sistemi ile nasıl benzerlik kurulabilir? Tahminimizi yazalım.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

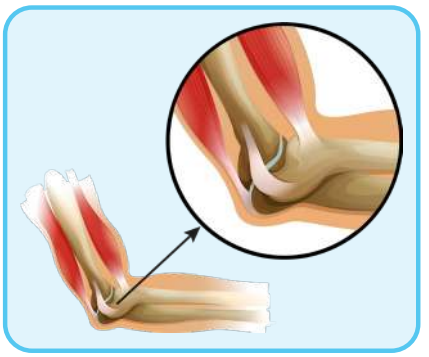
.....

.....

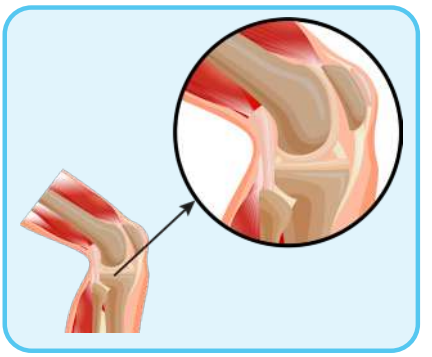
Kapı menteşesinin kapı ile kapı kasasını birbirine bağladığı gibi iskelet sisteminde de kemiklerin birbirine bağlandığı noktalar vardır.

Kemiklerin bir araya geldiği ve birbirine bağlandığı bölgelere **eklem** denir. Hareket yeteneklerine göre eklemler; oynar eklem, yarı oynar eklem ve oynamaz eklem olarak sınıflandırılır.

Oynar eklemler, birbirine bağladıkları kemiklerin kolaylıkla hareket etmesini sağlayan eklemlerdir. Kol ve bacaklarda bulunan eklemler, oynar eklemlere örnek verilebilir.

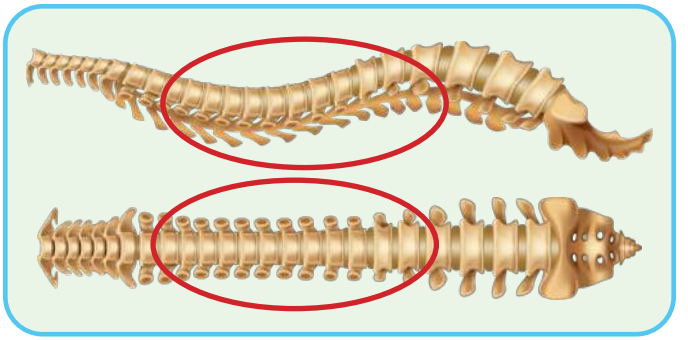


Görsel 3.2.17: Koldaki oynar eklem örneği



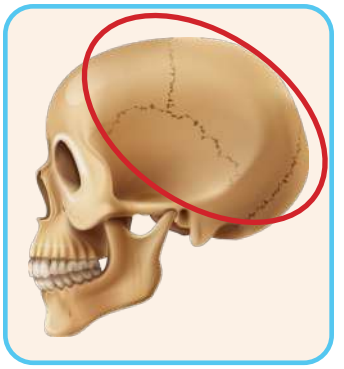
Görsel 3.2.18: Bacaktaki oynar eklem örneği

Yarı oynar eklemler, birbirine bağladığı kemiklerin oynar eklemlere göre daha kısıtlı hareket etmesini sağlayan eklemlerdir. Omurgadaki bazı eklemler, yarı oynar eklemlere örnek verilebilir.



Görsel 3.2.19: Omurgadaki yarı oynar eklem

Oynamaz eklemlerin birbirine bağladığı kemikler hareket etmez. Kafatası kemikleri arasındaki eklemler, oynamaz eklemlere örnek verilebilir.



Görsel 3.2.20: Kafatasının yandan görünümü

Destek ve hareket sistemindeki yapıları kukla oluşturarak keşfedeceğimiz aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

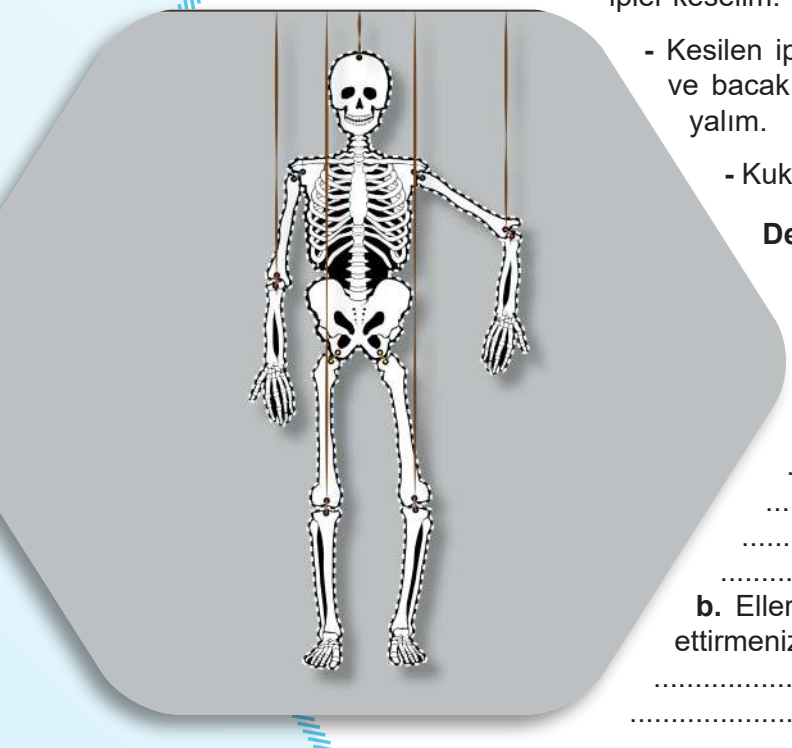
İskelet Kukla

MALZEMELER

- Fon kartonu
- Makas
- Yapıştırıcı
- İp

Etkinliğin Yapılışı

- Sayfadaki karekodu okutarak ulaşacağımız iskelet görselini makas yardımıyla kesip fon kartonu üzerine yapıştıralım.
- Fon karton üzerindeki iskelet bölümlerini ayrı ayrı keselim.
- İskelet parçalarını iskeleti oluşturacak şekilde ip ile bağlayarak birleştirelim.
- İskeletimizi oluşturalım.
- Kukla yapımında kullanmak üzere iskelete uygun uzunlukta ipler keselim.
- Kesilen iplerden birini kafaya, diğerlerini ise kol ve bacak kemiklerine uygun noktalardan bağlayalım.
- Kuklamızı oluşturalım.



Değerlendirme

a. Kemikleri birleştirmek için kullandığımız ip parçalarının olduğu bölgeler, iskeletin hangi bölümünü temsil etmektedir?

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

b. Ellerimizdeki hangi yapılar kuklayı hareket ettirmenizde görev almıştır?

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

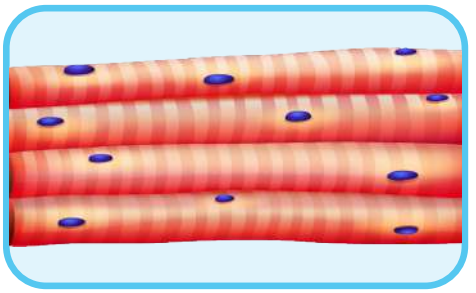
c. İnsan vücudunun hareketlerini düşündüğümüzde kuklamızdaki eksiklikler nelerdir? Yazalım.

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

İskelet görseline ulaşmak için karekodu okutalım.

Kaslar; iç organların yapısına katılır, kemiklerin etrafını sarar ve kasılıp gevşeme özelliği sayesinde hareketin oluşmasını sağlar. Kaslar; çizgili kas, düz kas ve kalp kası olarak sınıflandırılır.

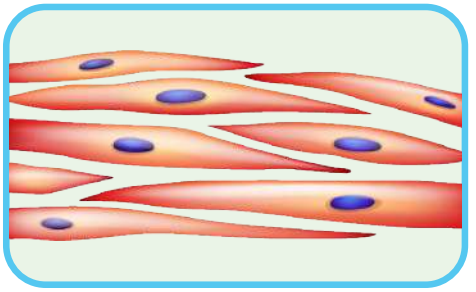
Çizgili kaslar, iskeletin etrafını sarar. Kol, bacak ve parmaklarda bulunan kaslar çizgili kaslara örnektir. Yürüme, koşma, yazma gibi faaliyetler bu kaslar sayesinde gerçekleşir.



Görsel 3.2.21: Çizgili kas dokusu

Görsel 3.2.22: Koldaki çizgili kaslar

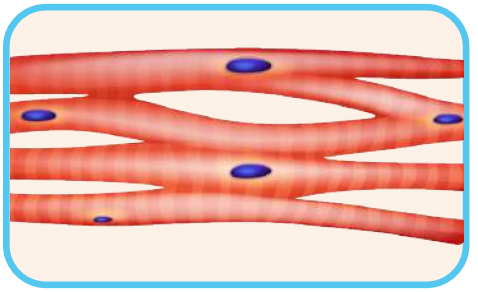
Düz kaslar, iç organların yapısında bulunan kaslardır. Mide, bağırsak gibi iç organlarda bulunan kaslar düz kaslara örnektir.



Görsel 3.2.23: Düz kas dokusu

Görsel 3.2.24: Mide

Kalp kası, sadece kalpte bulunur. Kalbin çalışmasını sağlayan kastır. Kalp, anne karnındaki dönemden başlayarak yaşam sona erene kadar sürekli çalışan organdır.



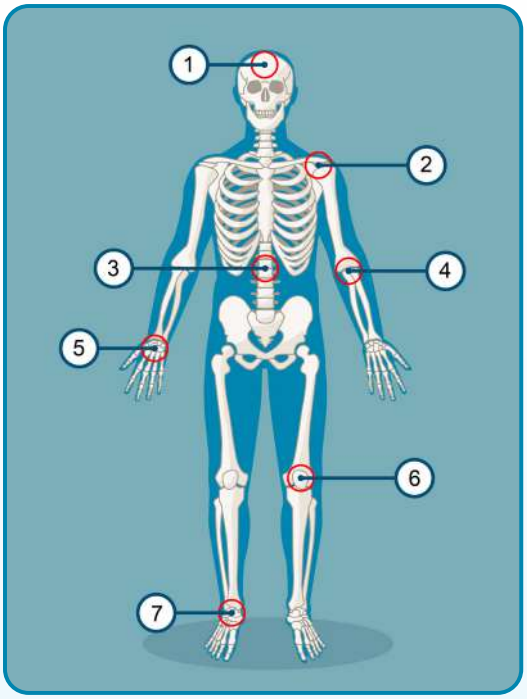
Görsel 3.2.25: Kalp kasının dokusu

Görsel 3.2.26: Kalp

"Destek ve Hareket Sistemi" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

1. Aşağıdaki iskelet görseli üzerinde bazı bölgeler numaralandırılarak gösterilmiştir. **Bu bölgelerin hangi çeşit eklem olduğunu belirleyip ilgili kutulara numaralarını yazalım.**



Oynar Eklemler

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

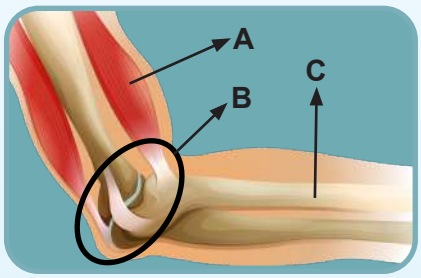
Yarı Oynar Eklemler

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

Oynamaz Eklemler

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

2.



a. Yandaki görselde kola ait yapılar harfler ile gösterilmiştir. **Harflendirilmiş yapıların isimlerini yazalım.**

A: .....

B: .....

C: .....

b. Görseldeki kolun hareketlerini harflendirilmiş yapıların isimlerini de kullanarak yorumlayalım.

.....
.....

BİLGİ İSTASYONU

İbni Sina, insan vücudunun tarifi ile ilgili bilim dünyasına önemli katkılarda bulunmuştur. En büyük katkısı, araştırma sonuçlarını derlediği "El Kanun Fi't-Tıbb" adlı eseridir. Bu kitapta kemik kırık ve çıkıklarından bahsedilen bir bölüm de yer almaktadır.

Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 3.2.27: İbni Sina (temsili)

DESTEK VE HAREKET SİSTEMİNİN SAĞLIĞI

Bir organizma olan insan vücudu çeşitli organların ve bu organların oluşturduğu sistemlerin bir araya gelmesiyle oluşur. Sistemlerin sağlıklı bir şekilde çalışması, insan vücudundaki yaşamsal faaliyetlerin sağlıklı bir şekilde devam etmesini sağlar. Destek ve hareket sisteminin sağlığı ile ilgili aşağıdaki etkinliğini yapalım.

Sağlımızı Koruyalım

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturarak aşağıdaki metni okuyalım.

Bilgisayar oyunlarına tutkusuyla tanınan Merih, bilgisayar başında saatlerce vakit geçiriyordu. Bu durum aile ve arkadaşlık bağlarını zayıflatmıştı. Ayrıca sağlık problemleri de yaşamaya başlamıştı. Uzun süre hareketsiz kaldığı için bel ve boyun ağrıları gibi şikayetleri oluşmuştu.

Değerlendirme

a. Merih'in yaşadığı sağlık problemlerinin nedenleri nelerdir?

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

b. Merih, destek ve hareket sisteminin sağlığını korumak için neler yapmalıdır?

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

c. Merih'in yaşadıklarını düşünerek aşağıdaki soruları cevaplayalım.

- Destek ve hareket sisteminin sağlığı konusunda insan ve toplum sağlığı adına neler yapılabilir?

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

- Destek ve hareket sistemi ile ilgili rahatsızlıklar nelerden kaynaklanabilir?

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

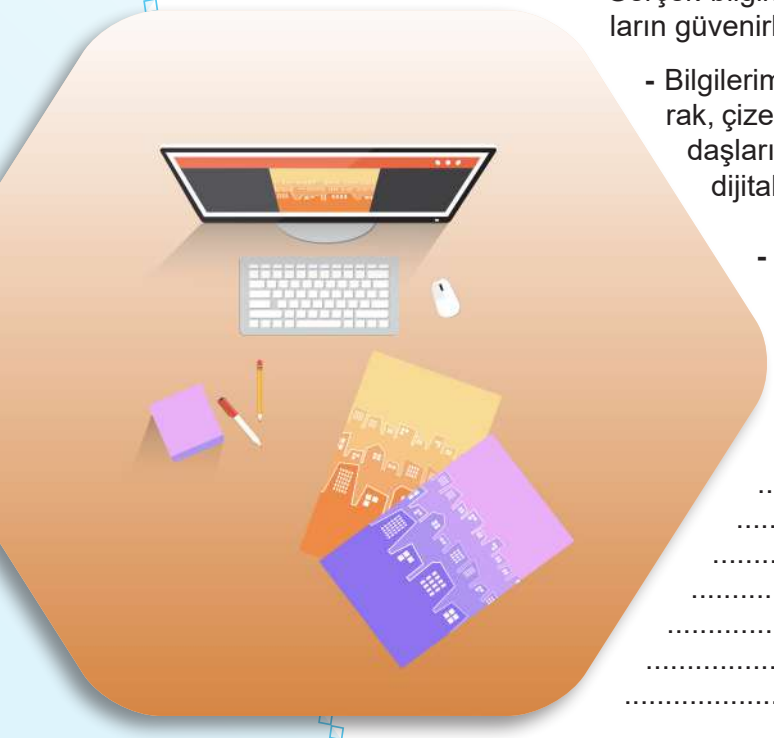
Destek ve hareket sisteminin sağlığı konusunda aşağıdaki performans görevini yapalım.

PERFORMANS İSTASYONU

Destek ve Hareket Sisteminin Sağlığı-1

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Grup arkadaşlarımızla "Destek ve hareket sisteminin sağlığını korumak için ne gibi önlemler alınmalıdır?" sorusu kapsamında araştırmalar yapalım.
- Araştırmada kullanacağımız araçları belirleyelim.
- Konu hakkında bilgi toplarken uzmanlarla görüşebilir; basılı kaynaklardan, güvenilir genel ağ kaynaklarından ya da başka kaynaklardan yararlanabiliriz.
- Gerçek bilgilere ulaşmak için kullanacağımız kaynakların güvenirliğini göz önünde bulunduralım.
- Bilgilerimizi, verilerimizi ve düşüncelerimizi yazarak, çizerek veya fotoğraflar kullanarak grup arkadaşlarımızla birlikte poster, rapor, sunum veya dijital içerik gibi ürünlere dönüştürelim.



- Grup arkadaşlarımızla destek ve hareket sisteminin sağlığı konusunda alınacak önlemleri alt başlıklar hâlinde gruplandırarak yazalım.

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

- Ürünümüzü hazırlarken bu alt başlıkları göz önünde bulunduralım.

Sayfa 137'de grup çalışmalarımızı sunmamız için gerekli hatırlatmalar yapılacaktır.

Kemikler, ne kadar sağlam yapıda olsa da düşme ve şiddetli çarpma gibi durumlarda kırılabilir. Kırılan kemikler röntgen cihazıyla tespit edilir ve alçıya alınır. Alçıda hareketsiz kalan kemik daha çabuk iyileşir. Kırılan bir kemiğe ait röntgen filmi yanda verilmiştir. Aşırı zorlayıcı aktivitelere maruz kalmak, ağır yük kaldırmak gibi durumlarda kas zedelenmeleri oluşabilir. Bu durumların oluşmaması için dikkatli olunmalı, destek ve hareket sisteminin sağlığına özen gösterilmelidir.

Görsel 3.2.28: Kırık Kemik

“Destek ve Hareket” adlı müzik klibine ulaşmak için karekodu okutalım.

Destek ve hareket sisteminin sağlığının korunmasında en önemli etkenlerden biri dengeli ve düzenli beslenmedir. Bunun yanında kalsiyum, D vitamini ve protein bakımından zengin besinlerin tüketilmesi destek ve hareket sisteminin sağlığı açısından faydalıdır.

Görsel 3.2.29: Farklı besin grupları

Düzenli yapılan spor ve egzersizler kasların gelişmesi ve eklemlerin esnekliği açısından önemlidir. Ancak yaşa ve bedene uygun spor yapmamak ya da gereğinden fazla spor yapmak destek ve hareket sisteminin sağlığını olumsuz etkileyebilir.

Görsel 3.2.30: Egzersiz yapan bireyler

Televizyon, bilgisayar veya telefon karşısında uzun süre hareketsiz kalan kişilerde zamanla kas ve kemik hastalıkları görülebilir.

Görsel 3.2.31: Televizyon karşısındaki birey

Görsel 3.2.32: Bilgisayar başındaki birey

Yanlış duruş alışkanlıkları destek ve hareket sisteminin sağlığını olumsuz etkiler. Yürürken, sandalyede otururken, ders çalışırken dik durmak gerekir. Yerden bir eşya alırken dizleri bükerek ağırlık dizlere verilmelidir.

Görsel 3.2.33: Doğru ve yanlış duruş şekilleri

“Destek ve Hareket Sisteminin Sağlığı-1” adlı etkinlikte topladığımız bilgileri sunacağımız aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Destek ve Hareket Sisteminin Sağlığı-2

Etkinliğin Yapılışı

- Grup arkadaşlarımız ile “Destek ve Hareket Sisteminin Sağlığı-1” etkinliğinde oluşturduğumuz ürünleri arkadaşlarımıza sunalım.

- Başvurduğumuz kaynakların güvenirliğini sınıf ortamında öğretmenimizden yardım alarak değerlendirelim. Aşağıdaki alana bununla ilgili notlar alalım.

- Oluşturduğumuz ürünlerde (poster, afiş gibi) düzeltilmesi veya eklenmesi gereken içerikler olup olmadığını değerlendirelim. Değerlendirmelerimizi ve doğruladığımız bilgileri aşağıya yazalım.

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

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

“Hastalığınızdan önce sağlığınızın kıymetini bilin.” sözü göz önünde bulundurulduğunda sağlık, hayatta sahip olabileceğimiz en değerli hazinedir. Hastalık anında, sağlıklı günlerin kıymeti daha iyi anlaşılır. Sağlığımızı ihmal etmemeli, bedenimize ve ruhumuza gereken özeni göstermeliyiz. Dengeli beslenmek, düzenli egzersiz yapmak ve stresten uzak durmak, sağlıklı bir yaşamın anahtarlarıdır.

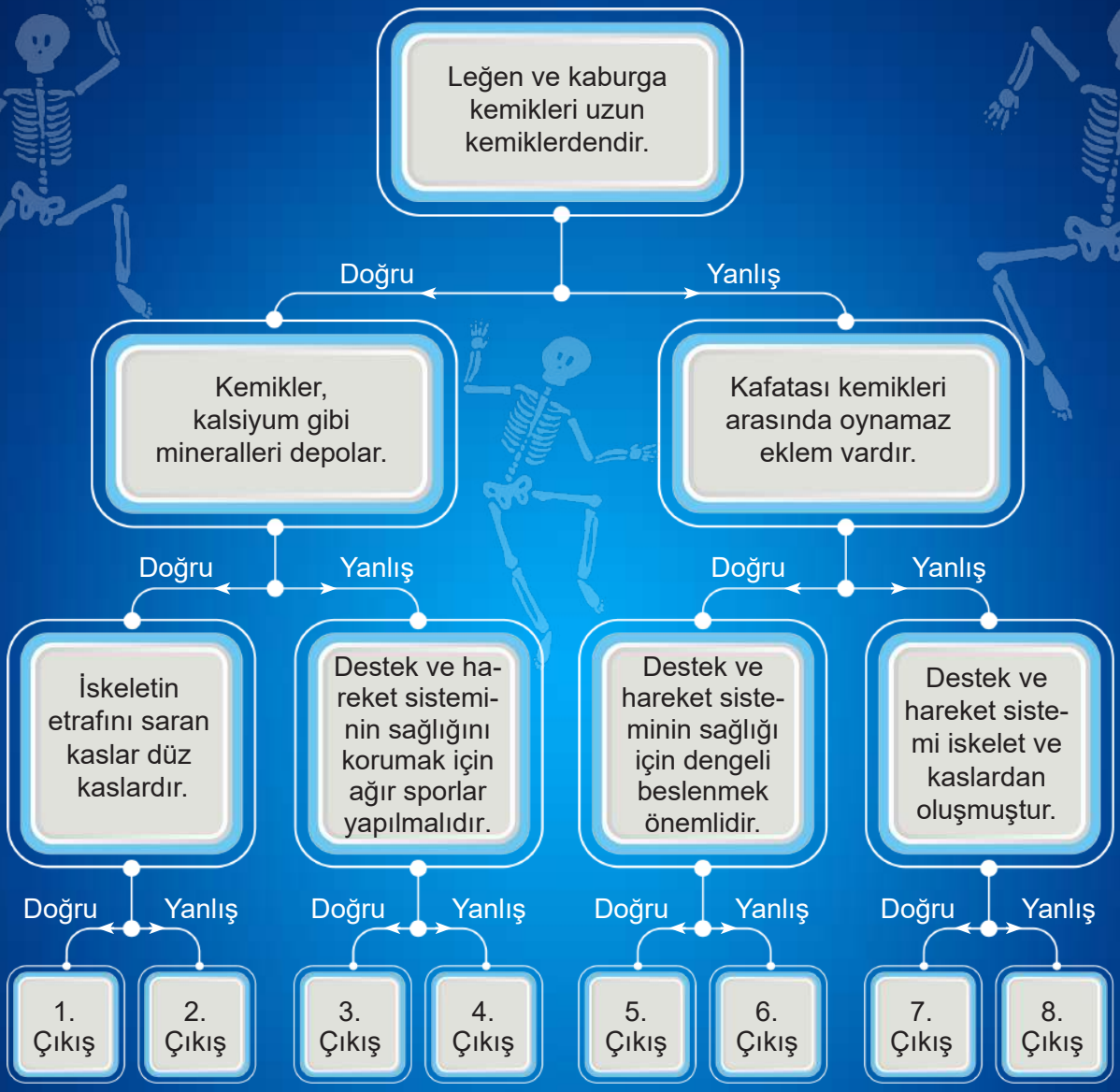
PEKİŞTİRME İSTASYONU-3

Destek ve hareket sisteminin sağlığı için olumlu ve olumsuz davranışların neler olduğunu düşünelim. Bu davranışları aşağıdaki ilgili yerlere yazarak listeleyelim.

OLUMLU DAVRANIŞ	OLUMSUZ DAVRANIŞ

BÖLÜM SONU İSTASYONU

Aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar verip ilgili oklar yönünde ilerleyelim.



Etkinlik <u>hatasız</u> olarak tamamlandığında hangi çıkışa ulaşılır?

.....

A

ÜNİTE SONU İSTASYONU

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutuların içindeki uygun ifadelerle tamamlayalım.

ribozom	sistemler	kemik	kloroplast
mikroskop	eklem	kıkırdak	yassı
çizgili	düz	hücre	olumlu
kalp	lizozom	sitoplazma	olumsuz

1. Canlıların canlılık olaylarının gerçekleştiği en küçük yapı birimine ..... denir.
2. Hücreler çok küçük yapılı oldukları için ..... ile incelenir.
3. Hücre zarı ile çekirdek arasını dolduran sıvı ..... olarak adlandırılır.
4. Hücrede protein üretmek ..... yapısının görevidir.
5. Bitki hücrelerinde besin ve oksijen üretilmesini ..... organeli sağlar.
6. Hücre içi sindirimi ..... organeli sağlar.
7. Belirli görevleri üstlenen organların bir araya gelmesiyle..... oluşur.
8. İki kemiğin birbirine bağlandığı bölgeye ..... denir.
9. İskelet; eklem, ... ve kıkırdaktan oluşur.
10. Mide ve ince bağırsak gibi iç organların yapısında ..... kas vardır.
11. Soluk borusunun yapısında ..... bulunur.
12. Kürek kemiği ..... kemikler sınıfında yer alır.
13. Dengeli beslenme, destek ve hareket sisteminin sağlığını ..... etkiler.
14. İskeletin etrafını saran kaslar ..... kaslardır.
15. Kalbin yapısında kas çeşitlerinden ..... kası bulunur.

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Hücreler hangi araçla incelenir?
   .....

2. Hücrenin temel kısımları nelerdir?
   .....

3. Bitki ve hayvan hücreleri arasındaki farklar nelerdir?
   .....
   .....
   .....

4. Hücre duvarı (çeperi) hangi hücrelerde bulunur?
   .....

5. Organizma altı katlı bir okul binasına benzetilirse duvar, sınıf, tuğla, kat örnekleri hangi yapıları temsil eder? Örnekten hareketle yazalım.

Yapı	Organizma (İnsan)	Akciğer Hücresi	Solunum Sistemi	Akciğer	Akciğer Dokusu
Benzetilen Örnek	Okul binası	.....	.....	.....	.....

6. Destek ve hareket sisteminin görevleri nelerdir?
   .....

7. İnsan vücudundaki kemikleri şekillerine göre sınıflandırarak birer örnek verelim.
   .....

8. Kas çeşitleri nelerdir? Bu kasların bulunduğu bölgelere örnekler verelim.
   .....

9. İnsan vücudunda kıkırdak hangi yapılarda bulunur? Örnekler verelim.
   .....

10. Destek ve hareket sisteminin sağlığını korumak için nelere dikkat edilmelidir?
    .....

"Ölçme ve Değerlendirme" için karekodu okutalım.

"Farklılaştırma" etkinlikleri için karekodu okutalım.

Aşağıdaki metni okuyup metinden yola çıkarak soruları cevaplayalım.

Bir laboratuvarda gelişmiş mikroskoplarla farklı canlılardan alınan hücreler inceleniyor.

I. Mikroskop

II. Mikroskop

Mikroskoplarda yapılan incelemeler sırasında belirlenen bazı yapı ve organeller aşağıdaki gibi tabloya kaydediliyor.

	I. Mikroskop
Tespit Edilen Yapı ve Organeller	• Hücre zarı • Çekirdek • Koful • Sentrozom • ……..

	II. Mikroskop
Tespit Edilen Yapı ve Organeller	• Hücre duvarı • Çekirdek • Mitokondri • Ribozom • ……..

1. Buna göre incelenen hücrelerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Her iki mikroskopta da hayvan hücresi incelenmektedir.
B) İncelemeler tamamlandığında her iki hücrede de aynı yapılar tespit edilir.
C) İncelemelerin devamında II. mikroskop bölümüne “koful” organeli eklenebilir.
D) İncelemelerin devamında I. mikroskop bölümüne “kloroplast” organeli eklenebilir.

2. İncelenen hücrelerin hayvan ya da bitki hücresi olduğuna karar verilebilmesinde tablodaki yapı ve organellerden hangisinin belirlenmesi yeterli olur?

A) Koful
B) Sentrozom
C) Mitokondri
D) Ribozom

Bilginler İstasyonu

Akşemseddin

Akşeyh olarak da bilinir. Mikrobu keşfedip bilim dünyasına tanıtmıştır. Tıp alanına sunduğu katkılarla birçok hastalığın ve ilacın keşfine kapı açmıştır.

Louis Pasteur (Luis Pastör)

Mikroskop ile hasta hayvanlardaki bakteriler üzerine çalışmalar yapmıştır. Bu küçük organizmaların hastalıklara neden olduğunu açıklamış ve tıp dünyasında devrim yaratmıştır.

Antonie van Leewenhoek (Antonyo van Levenhuk)

1670'li yıllarda Robert Hooke'un (Rabırt Huk) "Micrograpia" (Mikrografiya) kitabından ilham alarak nesneleri 270 kat büyütebilen mikroskoplar üretmiştir. Kendi dişinden alınan bir plak örneğini mikroskopta incelemiş ve üzerinde küçük canlılar olduğunu görmüştür.

Wilhelm Conrad Röntgen(Wılhem Konrad Röntgen)

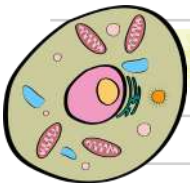
Tıbbi muayenelerde de kullanılan X ışınlarını keşfetmiştir. Bu ışınların kullanıldığı röntgen cihazı sayesinde doku ve kemiklerdeki zedelenmeler tespit edilerek tedaviler uygulanabilmiştir.

Bu sayfada temsilî görseller kullanılmıştır.

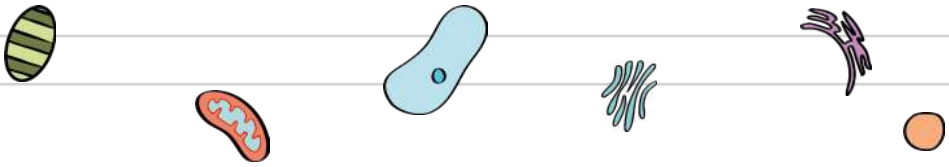
Merhaba Bilim Günce'm,

Şu mikroskoplar gerçekten bilim dünyasının gizemli dedektifleri gibi sırları ortaya çıkarıyor ve küçük detayların fark edilmesini sağlıyor. Şöyle düşün, bir yaprağı doğrudan ya da büyüteçle incelediğimizde onun en küçük yapı birimlerini göremeyiz. İşte, burada mikroskop devreye giriyor! Canlıların **en küçük yapı taşı olan hücreleri** devasa bir ekran gibi karşımıza çıkarıyor. Bu araçlar gözle göremeyeceğimiz minik dünyalara giriş biletimiz oluyor.

Bu biletlerle seyahatimizde bitki ve hayvan hücrelerinin şekillerinin farklı olduğunu gözlemledik. Bitki hücresi **köşeli**, hayvan hücresi ise **oval** bir şekle sahip. Bu hücrelerin benzerliklerinin olduğunu da fark ettik. Hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek bu iki hücre çeşidinde de bulunuyor. Bu yapıların her birinin farklı görevleri var.



Hücre konusu beni çok heyecanlandırdı, soluğu kütüphanede aldım. Kitaplardan okuduğum bazı bilgilerden bahsedeyim sana. Hücrenin içindeki sıvı bölge sitoplazmaymış. İçinde çok sayıda farklı görevleri üstlenmiş yapı ve **organeller** varmış. Mesela mitokondri enerji, kloroplast besin ve oksijen üretiyormuş. Atık maddeleri depolayan kofullar ise hayvan hücresinde küçük ve çok sayıda bulunurken bitki hücresinde büyük ve az sayıda bulunuyormuş. Daha neler neler... Hücre minicik ama maşallahı var! :) Hepsini yazsam sayfaların yetmez sevgili güncem. Aslında bazı özellikleri günlük yaşamımızla da oldukça ilişkili. Mesela hücre zarının etrafını saran duvarlar... Evet, tam bir koruma kalkanı! Fakat bu kalkan, hayvan hücrelerinde yok. Ne kadar ilginç, değil mi?



Bahçemizdeki elma ağacı ve üzerinde öten kuş birer **organizma** örneğidir. İnsan da trilyonlarca hücreden oluşan bir organizmadır. Düşünsene bu minik hücrelerin bir araya gelerek bizi oluşturması ne kadar muhteşem bir olay! Hücreler bir araya gelerek **doku**ları, dokular bir araya gelerek **organ**ları, organlar bir araya gelerek **sistem**leri ve sistemler bir araya gelerek muhteşem bir organizmayı oluşturuyor.

Biliyor musun sevgili güncem, bugün günün ilk ışıklarıyla uyandığımda bu muhteşem organizmayı oluşturan bölümleri düşündüm. Kaslarım, **kemikler**im ve eklemlerim beni dengede tutan, hareket ettiren ve ayakta durmamı sağlayan destek ve hareket sisteminin temel taşları... Öğrendim ki **iskelet**imiz uzun, kısa ve yassı kemikler gibi farklı türlerde kemiklerden oluşuyormuş. Kulak kepçesi, burun ucu ve soluk borusunun yapısında **kıkırdak** bulunuyormuş.

Eklem kemiklerin birbirine bağlandığı bölgelermiş. Bir yapboz gibi düşünebilirsin. Arkadaşlarımızla tenis oynarken tenis raketi ile topa vurduğumuz sırada kolumuzda bulunan oynar eklemler, topu eğilip yerden alırken omurgamızdaki yarı oynar eklemler görev başındalar. Kafatasındaki eklemler ise hareketsiz özellikteler.

Ha, bir de **kaslar**ımız vücuda güç ve hareket kazandıran yapılarmış. İskeletimizi saran çizgili kaslar günlük hayattaki her hareketimizin gerçekleşmesini sağlıyormuş. Tıpkı bir kuklayı hareket ettiren iplere benziyorlar. Düz kaslar ise iç organlarımızın düzgün bir şekilde çalışmasını sağlayan sessiz kahramanlar... Bir de kalp kası var, çok çalışkan.

Bu muazzam organizmanın bir parçası olan destek ve hareket sisteminin sağlığı hayati önem taşıyor. O zaman sözlerime destek ve hareket sisteminin sağlığını koruyacak ipuçları ile son veriyorum: Dengeli beslen, uyku düzenine dikkat et, düzenli egzersiz yap!
Hoşça kal, sağlıcakla kal!..

A-C

Abeslang: Hekimlerin boğazı görebilmek için dili bastırdıkları araç; dilbasar.
Âlim: İlim sahibi kişi.
Astronomi: Gök cisimlerinin konumlarını, hareketlerini inceleyen bilim, gök bilimi.
Ataş: Kâğıtları birbirine tutturmak için kullanılan, telden yapılmış araç; tutturgaç.
Cila: Parlatmak için kullanılan madde.

D-E

Dinamik: Hareketli, her an değişebilen.
Döngü: Herhangi bir olayın tekrarlanması.
Eksen: Bir cismi iki eşit parçaya bölen çizgi.

F-G

Filtre: Işığı geçiren, renki cam özelliğindeki saydam levha.
Genel ağ: Tüm bilgisayarların birbirine bağlanmasını sağlayan iletişim ağı; internet.
Günce: Günlük.

H-İ

Hiyerarşi: Aşama sırası.
Hiyerarşik: Hiyerarşiye özgü.
İstikrar: Aynı kararda olma, aynı biçimde sürme, bir düzende devam etme.

K-L

Kanca: Bir şey çekmeye yarar, ucu çengelli demir çubuk.
Kesit: Bir şey enlemesine veya boylamasına kesildiğinde ortaya çıkan yüzey.

Lam: Mikroskopta incelenecek maddelerin üzerine konulduğu dar, uzun cam parçası.
Lamel: Mikroskopla yapılan incelemede bazen lamların üstüne kapatılan dört köşe, küçük ve ince cam parçası.

M-N

Malum: Herkes tarafından bilinen, gizli olmayan, öğrenilmiş şey.
Nitelik: Bir şeyin nasıl olduğunu belirten, onu başka şeylerden ayıran özellik; vasıf.

O-P

Oküler: Optik aletlerinde objektiften aldığı ışınları göze veren mercek sistemi.
Pens: Kıskaç biçiminde iğne.

R-S

Rasathane: Gök gözlemleri yapan, gök cisimlerini ve olaylarını inceleyen yer, gözlemevi.
Röntgen: Herhangi bir organın durumunu tespit etmek için çekilen film.
Sarmal: Dolana dolana oluşmuş, birbirini izleyen; helezonlu, helezoni, helezonik.
Sentez: Element veya başka maddeleri bir araya getirerek yapay olarak bileşik cisimler oluşturma; bireşim.

T-V

Tedarik Etmek: Bulmak, sağlamak.
Veri: Gözlem ve deneye dayalı araştırmanın sonuçları.
Yapıt: Eser/Yayın.

GENEL KAYNAKÇA

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2022). *Sıfır atık.* (K. Yenigün, A. Turan ve T. Çamaş, Ed.). https://cevresehiriklimkutuphanesi.csb.gov.tr/Books/Book/d9e051e5-a-f9a-4df8-8860-cfa15ab68833

Kurnaz, M. A. (2023). *Astronomi (4. Baskı).* Pegem Akademi Yayıncılık.

Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar).* https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programfen345678Onayli.pdf

Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programları Ortak Metni.* https://tymm.meb.gov.tr/ortak-metin

Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D. ve Bissonnette, C. (2012). *Genel kimya-1-2 (10. Baskı).* (T. Uyar; S. Aksoy; R. İnam, Çev.). Palme Yayıncılık.

Serway, R.A. ve Beincher, R.J. (2021). *Fen ve mühendislik için fizik I-II-III. (9. Baskı).* (U. Yahşi, Çev.). Palme Yayıncılık.

Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Orr, R. ve Campbell, N. A. (2021). *Campbell biyoloji (12. Baskı).* (E. Gündüz; İ. Türkan, Çev.). Palme Yayıncılık.

* Kaynakçada APA 7.sürüm atıf sistemi kullanılmıştır.

Bu ders kitabının genel ağ kaynakçası ile görsel kaynakçası için karekodu okutalım.

Bu ders kitabının cevap anahtarı için karekodu okutalım.

TÜRKİYE'NİN MÜLKİ İDARE BÖLÜMLERİ İLE KARA VE DENİZ KOMŞULARI HARİTASI
BAŞKENT
Ankara
İL MERKEZİ
Elazığ
GÖL
ÜLKE SINIRI
ÖZERK BÖLGE SINIRI
AKARSU
0 50 100 200 300 400 Km
ROMANYA
UKRAYNA
RUSYA FEDERASYONU
HAZAR DENİZİ
BULGARİSTAN
KARADENİZ
GÜRCİSTAN
YUNANİSTAN
AZERBAYCAN
ERMENİSTAN
EGE DENİZİ
İRAN
SURİYE
IRAK
AKDENİZ
LİBYA
MISIR
İSRAİL
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ
LÜBNAN
FİLİSTİN Batı Şeria
FİLİSTİN Gazze Şeridi
MARMARA DENİZİ
Bükreş
Sofya
Edirne
Kırklareli
Tekirdağ
İstanbul
Kocaeli
Yalova
Sakarya
Düzce
Bolu
Bartın
Zonguldak
Karabük
Kastamonu
Sinop
Samsun
Amasya
Çankırı
Çorum
Tokat
Ordu
Giresun
Trabzon
Rize
Artvin
Ardahan
Kars
Erivan
Tiflis
Iğdır
Ağrı
Erzurum
Gümüşhane
Bayburt
Erzincan
Tunceli
Bingöl
Muş
Van
Bitlis
Siirt
Batman
Hakkâri
Şırnak
Mardin
Diyarbakır
Elazığ
Malatya
Adıyaman
Şanlıurfa
Gaziantep
Kilis
Osmaniye
Adana
Hatay
Kahramanmaraş
Kayseri
Nevşehir
Aksaray
Niğde
Konya
Karaman
Mersin
Antalya
Isparta
Burdur
Denizli
Aydın
Muğla
Uşak
Afyonkarahisar
Kütahya
Eskişehir
Ankara
Kırıkkale
Kırşehir
Yozgat
Sivas
Bilecik
Bursa
Çanakkale
Balıkesir
Manisa
İzmir
Atina
Gökçeada
Bozcaada
Tuz Gölü
Van Gölü
Urumiye Gölü
Beyrut
Şam
Bağdat
Tel Aviv
Doğu Kudüs
Erenköy
Lefkoşa
Tuna N.
Meriç N.
Sakarya N.
Kızılırmak N.
Yeşilırmak N.
Çoruh N.
Kura N.
Aras N.
Fırat N.
Dicle N.
Göksu N.
Seyhan N.
Ceyhan N.
Süveyş K.
Nil N.
Bakırçay N.
Gediz N.
Küçük Menderes N.
Büyük Menderes N.
Ürdün N.

TÜRK DÜNYASI HARİTASI
Bağımsız Türk Devletleri
Türk Cumhuriyetleri, Türk Bölgeleri
Türk Toplulukları
0 250 500 1,000 1,500 2,000 Km
TÜRK CUMHURİYETLERİ, TÜRK BÖLGELERİ
1 GAGAVUZ YERİ
2 KARAÇAY-ÇERKESYA
3 KABARDİN-BALKARYA C.
4 DAĞISTAN C.
5 ÇUVAŞİSTAN C.
6 TATARİSTAN C.
7 BAŞKURT C.
8 KARAKALPAKİSTAN C.
9 ALTAY C.
10 HAKASYA C.
TÜRK TOPLULUKLARI
a Avrupa'daki Türkler
b Kosova Türkleri
c Yunanistan Türkleri
ç Bulgaristan Türkleri
d Romanya Türkleri
e Suriye Türkleri
f Irak Türkmenleri
g İran Türkleri
h Afganistan Türkmenleri
ı Pakistan Türkmenleri
i Hindistan Türkmenleri
j Çin H. C. Türkleri
k Moğolistan Türkleri
l Rusya Federasyonu Türkleri
ÜLKE KISALTMALARI
ARNAVUTLUK ARN
BELÇİKA BEL
BOSNA - HERSEK BH
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ GKRY
HIRVATİSTAN HRV
İSVİÇRE İS
KARADAĞ KD
KOSOVA KS
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ KKTC
KUZEY MAKEDONYA KMKD
LİHTENŞTAYN LİH
SIRBİSTAN SR
Norveç Denizi
Barents Denizi
Kara Denizi
Beringe Denizi
Ohotsk Denizi
Kuzey Denizi
Baltık Denizi
Karadeniz
Hazar Denizi
Akdeniz
Umman Denizi
Yemen Denizi
Kızıldeniz
Manş Denizi
Cebelitarık B.
Tiren Denizi
Adriyatik Denizi
Nil N.
Fırat N.
Dicle N.
Don N.
Volga N.
Ural N.
Ob N.
Yenisey N.
Lena N.
Amur N.
Sarı N.
Yangtze N.
Mekong N.
Ganj N.
Sind N.
Baykal G.
Balkaş G.
Aral G.
Ladoga G.
Onega G.
Pechora N.
Sverdrup Adası
Spitsbergen
Jan Mayen
Grönland
Kanada
ABD
Meksika
Kuba
Bermuda
Azor Adaları
Kanarya Adaları
Madeira
Malta
Kıbrıs
Sicilya
Sardinya
Korsika
Balear Adaları
Kanal Adaları
Faroe Adaları
Shetland Adaları
Orkney Adaları
Hebrit Adaları
Kuzey İrlanda
İrlanda
İzlanda
Sahara
Fas
Cezayir
Tunus
Libya
Mısır
Sudan
Etiyopya
Somali
Kenya
Uganda
Tanzanya
Ruanda
Burundi
Kongo
Angola
Namibya
Botsvana
Zambiya
Malawi
Mozambik
Madagaskar
Güney Afrika
Lesoto
Svaziland
Nijerya
Gana
Togo
Benin
Fildişi Sahili
Liberya
Sierra Leone
Gine
Senegal
Gambiya
Mali
Moritanya
Nepal
Bhutan
Bangladeş
Myanmar
Tayland
Laos
Kamboçya
Vietnam
Malezya
Endonezya
Filipinler
Tayvan
Japonya
Kore
Moğolistan
Çin H. C.
Hindistan
Pakistan
Afganistan
İran
Irak
Suriye
Türkiye
Kazakistan
Özbekistan
Türkmenistan
Kırgızistan
Tacikistan
Azerbaycan
Gürcistan
Ermenistan
Ukrayna
Moldova
Romanya
Bulgaristan
Yunanistan
Arnavutluk
Sırbistan
Bosna-Hersek
Hırvatistan
Slovenya
Macaristan
Slovakya
Polonya
Almanya
Danimarka
Hollanda
Belçika
Lüksemburg
Fransa
İngiltere
İrlanda
İsveç
Finlandiya
Norveç
İsviçre
İspanya
Portekiz
İtalya
Avusturya
Çekya
Moskova
Kiev
Varşova
Berlin
Paris
Londra
Roma
Ankara
Tahran
Bağdat
Şam
Kabul
Taşkent
Bişkek
Aşkabat
Duşanbe
Astana
Ulanbator
Pekin
Yeni Delhi
Islamabad
Baku
Tiflis
Erivan
Lefkoşa
Atina
Sofya
Bükreş
Belgrad
Zagreb
Sarayevo
Budapeşte
Bratislava
Prag
Viyana
Varşova
Vilnius
Riga
Tallinn
Helsinki
Stockholm
Oslo
Kopenhag
Dublin
Reykjavik
Lisbon
Madrid
Paris
Brüksel
Amsterdam
Berlin
Roma
Atina
Sofya
Bükreş
Belgrad
Zagreb
Sarayevo
Budapeşte
Bratislava
Prag
Viyana
Varşova
Vilnius
Riga
Tallinn
Helsinki
Stockholm
Oslo
Kopenhag
Dublin
Reykjavik
Lisbon
Madrid
Paris
Brüksel
Amsterdam
SAHA (YAKUT) C.
TÜVA C.
SİNCAN UYGUR ÖZERK BÖLGESİ
CAMMU VE KEŞMİR
Tartışılan Bölge
Kontrol Hattı
Kontrol Hattı

ORTAOKUL VE İMAM HATİP ORTAOKULU

FEN BİLİMLERİ

5. Sınıf

DERS KİTABI

2. Kitap

YAZARLAR

Ali AYDIN

Halil KARDEŞ

İhsan SARIKAVAK

Latife Nur CANAN

Mehmet Emin TOPAK

Serkan YILMAZ

Yusuf Mehmet BAĞCI

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI .....:
DERS KİTAPLARI DİZİSİ .....:

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

Editör
Prof. Dr. Dündar YENER
Doç. Dr. Elif BENZER
Doç. Dr. Tezcan KARTAL

Dil Uzmanı
Esra İLHAN

Rehberlik Uzmanı
Saliha GÜN

Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı
Dr. Eray SELÇUK

Program Geliştirme Uzmanı
Doç. Dr. Ahmet KURNAZ

Görsel Tasarımcı
Ali HEMDE
Aydın ÜNLÜ
Bünyamin TELLİ
Ercan YANDIMOĞLU
Fatih GÖNÜL
Orhan ÖZYURT
Selime KAYA

ISBN 978-975-11-8010-0

Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının … tarih ve … sayılı yazısı ile eğitim aracı olarak kabul edilmiştir.

Kurulca bu kitabın kabul edilmiş olması ders kitabından yayınevi ve yazarın sorumluluğunu kaldırmaz.

İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

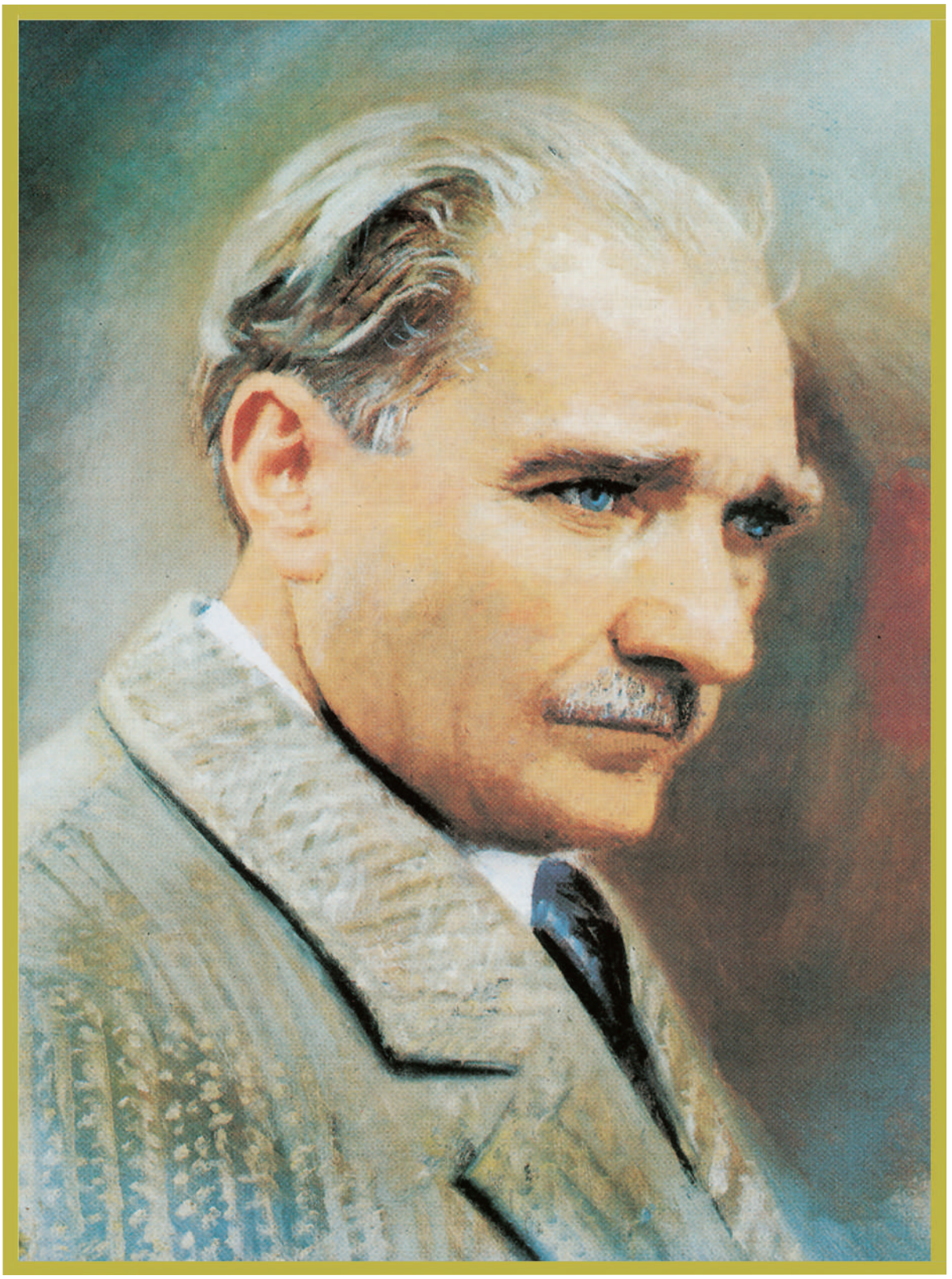
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER 7
KİTABIMIZI TANIYALIM 9

4.ÜNİTE IŞIĞIN MADDE İLE ETKİLEŞİMİ

1. BÖLÜM: IŞIĞIN YAYILMASI 15
IŞIĞIN İZLEDİĞİ YOL 16
2. BÖLÜM: MADDE VE IŞIK 24
IŞIK VE MADDE 25
3. BÖLÜM: TAM GÖLGENİN OLUŞUMU 34
TAM GÖLGE 35
ÜNİTE SONU İSTASYONU 44
BİLGİNLER İSTASYONU 47
BİLİM GÜNCESİ 48

5.ÜNİTE MADDENİN DOĞASI

1. BÖLÜM: MADDENİN TANECİKLİ YAPISI 53
MADDELERİN TANECİKLİ, BOŞLUKLU VE HAREKETLİ YAPISI 54
2. BÖLÜM: ISI VE SICAKLIK 64
ISI VE SICAKLIĞIN KARŞILAŞTIRILMASI 65
ISI ALIŞVERİŞİ 70
3. BÖLÜM: MADDENİN HÂL DEĞİŞİMİ 74
HÂL DEĞİŞİMLERİ 75
4. BÖLÜM: MADDE VE ISI 85
ISI İLETİMİ 86
ÜNİTE SONU İSTASYONU 96
BİLGİNLER İSTASYONU 99
BİLİM GÜNCESİ 100

6.ÜNİTE YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK

1. BÖLÜM: DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERLE GÖSTERİMİ VE DEVRE ŞEMALARI 106
DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERİ VE DEVRE ŞEMALARI 107
2. BÖLÜM: BASİT BİR ELEKTRİK DEVRESİNDE AMPUL PARLAKLIĞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER 120
AMPUL PARLAKLIĞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER 121
ÜNİTE SONU İSTASYONU 128
BİLGİNLER İSTASYONU 131
BİLİM GÜNCESİ 132

7.ÜNİTE

SÜRDÜRÜLEBİLİR YAŞAM VE GERİ DÖNÜŞÜM

1. BÖLÜM: EVSEL ATIKLAR VE GERİ DÖNÜŞÜM 137
ATIKLARIN SINIFLANDIRILMASI, GERİ DÖNÜŞÜM VE ATIK YÖNETİMİ 138
ÜNİTE SONU İSTASYONU 154
BİLGİNLER İSTASYONU 157
BİLİM GÜNCESİ 158

SÖZLÜK 160
CEVAP ANAHTARI 162
KAYNAKÇA 162
TÜRKİYE'NİN MÜLKİ İDARE BÖLÜMLERİ İLE KARA VE DENİZ KOMŞULARI HARİTASI 165
TÜRK DÜNYASI HARİTASI 166

KİTABIMIZI TANIYALIM

Ünite Adı

Ünite Numarası

Ünite Bölümleri

Anahtar Kavramlar

Ünite Karekodu

Özet E-içerik Karekodu

Temel Kabuller

Bölüm Numarası

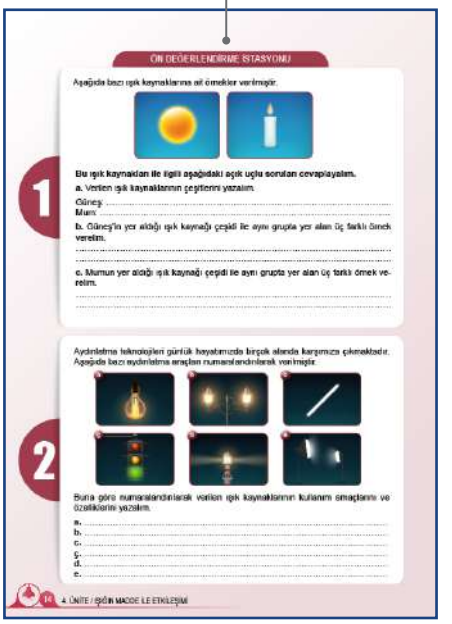
Bölüm Adı

Öğrenme Çıktıları

Hazırlık Sorusu

Bölümle İlgili Merak Edilenler

Ön Değerlendirme Süreci

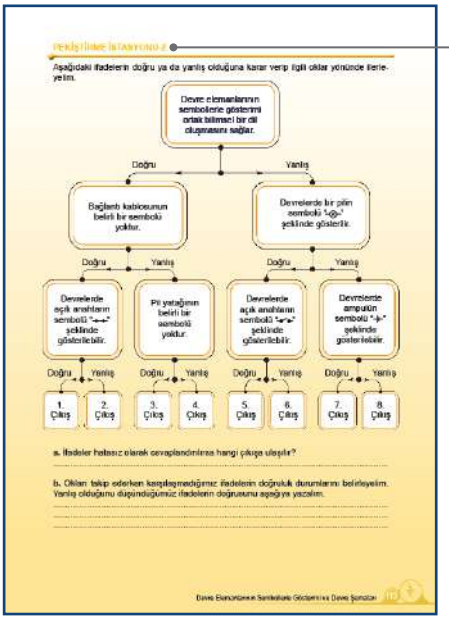


Dikkat Çeken Bilgilerin Yer Aldığı Bölüm

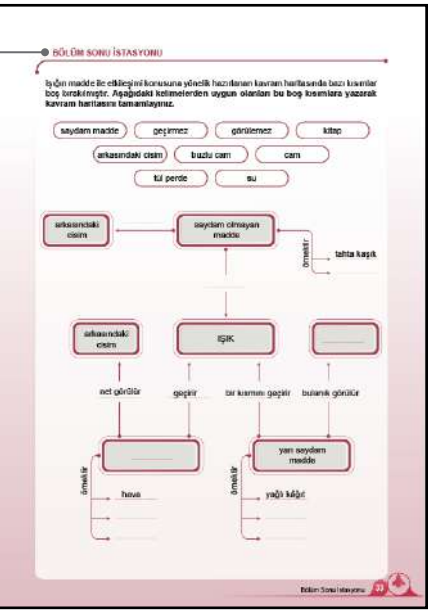
Özgün Ürünlerin Ortaya Çıktığı Bölüm

Modellerin Yapıldığı Bölüm

Form veya E-İçeriklere Ulaşmak İçin Kullanılan Karekodların Yer Aldığı Bölüm



Öğrenme Çıktılarının Pekiştirildiği Bölüm



Konunun Sonunda Ölçme ve Değerlendirme (Öğrenme Kanıtları) Çalışmalarının Yer Aldığı Bölüm

Araştırma Çalışmalarının Yer Aldığı Bölüm

ARAŞTIRMA İSTASYONU

Ampul parlaklığı pil sayısı ve ampul sayısına bağlı olarak değişebilir. Bununla ilgili dijital ortamlar yoluyla oluşturulan deney düzeneklerine güvenilir kaynaklardan ulaşalım. Ulaştığımız bilgileri özetleyelim ve arkadaşlarımıza sunalım.

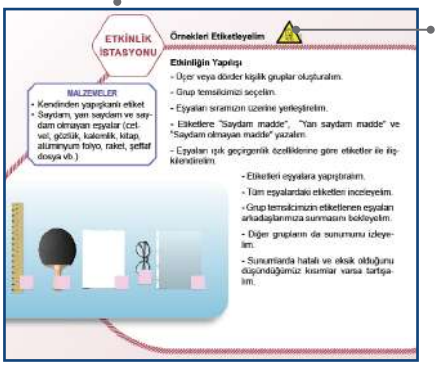
KÖPRÜ İSTASYONU

Güneş doğal ısı ve ışık kaynağıdır. Güneş'ten gelen ısı, Dünya'da belirli bir sıcaklık değerinin oluşmasını sağlar.

Görsel 5.2.1: Güneş

Mevcut Bilgiler ile Yeni Öğrenilen Bilgiler Arasında veya Günlük Yaşamla Bağ Kurulan Bölüm

Öğrenme Çıktılarına İlişkin Etkinlik



Güvenlik Sembolü

A Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutuların içindeki uygun ifadelerle tamamlayalım.

B Aşağıdaki soruların cevaplarını noktalı yerlere yazalım.

C Aşağıdaki metni okuyup soruları cevaplayalım.

Ölçme ve Değerlendirme (Öğrenme Kanıtları) Çalışmalarının Yer Aldığı Bölüm

"Ölçme ve Değerlendirme" için karekodu okutalım.

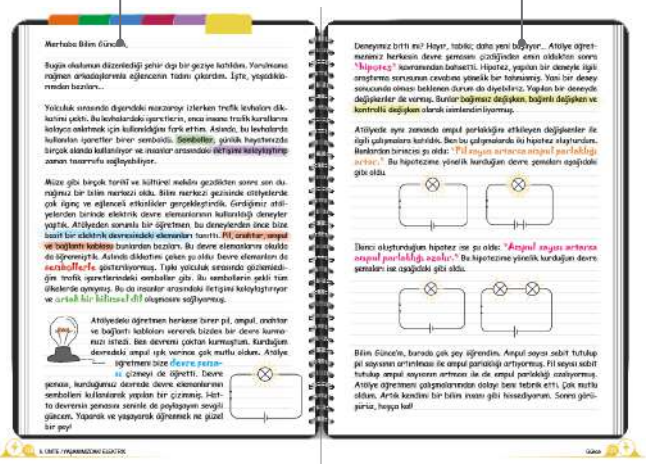
"Farklılaştırma" etkinlikleri için karekodu okutalım.

"E-Ölçme ve Değerlendirme (Öğrenme Kanıtları)" Çalışmaları İçin Karekodların Yer Aldığı Bölüm

"Farklılaştırma" Etkinlikleri İçin Karekodların Yer Aldığı Bölüm

Bilim İnsanları ve Düşünürlerin Tanıtıldığı Bölüm

Öğrenci Bakış Açısıyla Konunun Özetlendiği Bölüm



Güvenlik sembollerine ulaşmak için karekodu okutalım.

4. ÜNİTE

IŞIĞIN DÜNYASI

ÜNİTE BÖLÜMLERİ

- IŞIĞIN YAYILMASI
- MADDE VE IŞIK
- TAM GÖLGENİN OLUŞUMU

ANAHTAR KAVRAMLAR

- Işığın Doğrusal Olarak Yayılması
- Saydam Madde
- Yarı Saydam Madde
- Saydam Olmayan (Opak) Madde
- Tam Gölge

4. Ünite

Özet E-İçerik

HATIRLAYALIM

Daha önce ışık kaynaklarını ve aydınlatma teknolojilerini öğrenmiştik.

ÖN DEĞERLENDİRME İSTASYONU

Aşağıda bazı ışık kaynaklarına ait örnekler verilmiştir.

1

Bu ışık kaynakları ile ilgili aşağıdaki açık uçlu soruları cevaplayalım.

a. Işık kaynaklarının çeşitlerini yazalım.

Güneş: .....
Mum: .....

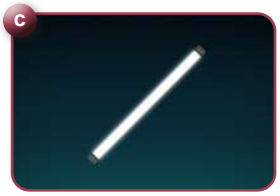
b. Güneş'in yer aldığı ışık kaynağı çeşidi ile aynı grupta yer alan ışık kaynaklarına üç farklı örnek verelim.

.....
.....

c. Mumun yer aldığı ışık kaynağı çeşidi ile aynı grupta yer alan ışık kaynaklarına üç farklı örnek verelim.

.....
.....

Aydınlatma teknolojileri günlük yaşamımızda birçok alanda karşımıza çıkmaktadır. Aşağıda bazı aydınlatma araçları numaralandırılarak verilmiştir.



2

Bu ışık kaynaklarının kullanım amaçlarını ve özelliklerini yazalım.

a. .....
b. .....
c. .....
ç. .....
d. .....
e. .....

1. BÖLÜM

IŞIĞIN YAYILMASI

- Bu bölümde bir kaynaktan çıkan ışığın nasıl bir yol izlediğini gözlemleyerek açıklayabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Görselde hangi ışık kaynakları vardır? Türlerini yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Işığın yayılması ile ilgili merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

IŞIĞIN İZLEDİĞİ YOL

Işık kaynakları ve özellikleri ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Işık Kaynakları Deyince Aklımıza İlk Gelenler

Doğal ve yapay ışık kaynaklarının özellikleri ile ilgili aklımıza ilk gelenleri aşağıdaki alana yazarak/çizerek arkadaşlarımızla paylaşalım. Arkadaşlarımızın fikirlerini saygılı bir şekilde dinleyelim.

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

Işığın yayılması ile ilgili aşağıdaki örnek olay etkinliğini yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Işığın İlerleyişi

Aşağıdaki metin, günlük yaşamımızda karşılaşabileceğimiz bir durumu anlatmaktadır. Metinden yola çıkarak soruları cevaplayalım.

Umut, araştırmayı ve yeni şeyler keşfetmeyi çok seviyordu. Her yerde merak ettiklerini soruyor, cevap alamazsa kendisi araştırarak bir sonuca ulaşmaya çalışıyordu. Bu durum onu çok mutlu ediyordu. Umut, bir gün doğa yürüyüşündeyken ağaçların arasından süzülen güneş ışınları dikkatini çekti. Ağaçların arasından süzülerek gelen güneş ışınlarını bu kadar belirgin görmek Umut'u heyecanlandırmıştı.

- Işığın yayılması ile ilgili metindekine benzer deneyimlerimiz varsa arkadaşlarımızla paylaşalım. Bu deneyimlerin içinde el feneri, araba farları gibi araçların aydınlatma amaçlı kullanımı, bulutlu bir günde güneş ışığının yayılması gibi durumlar yer alabilir.
- Deneyimlerimizi aşağıya yazalım.

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

- Deneyimlerimizi arkadaşlarımızla paylaşalım.

Işığın yayılması ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

Işığın Yayılması

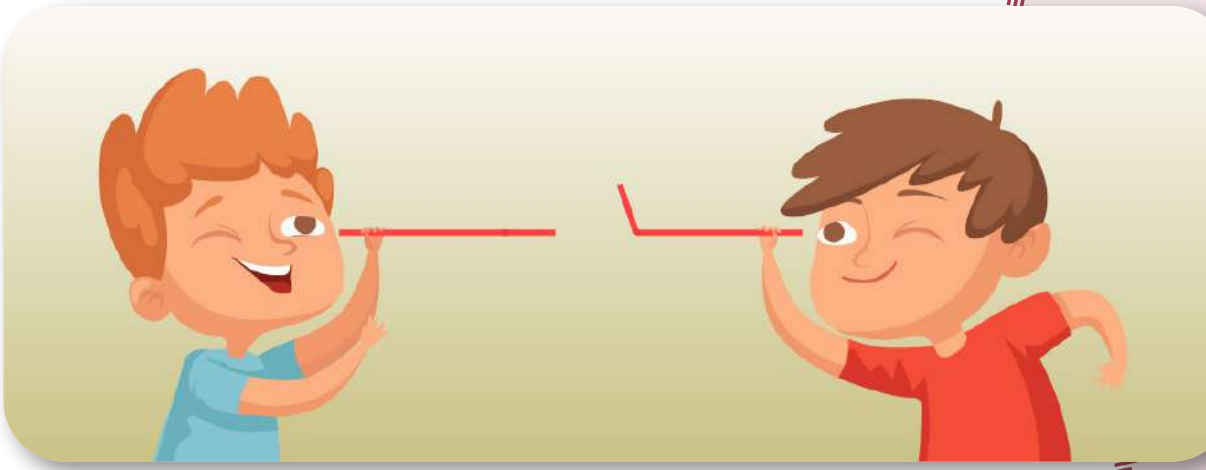
ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER

- İki pipet

Etkinliğin Yapılışı

- İki kişilik gruplar oluşturalım.
- Pipetlerden biri düz hâlde kalırken diğerini eğik hâle getirelim.
- Arkadaşımızla yüz yüze olacak şekilde karşılıklı oturalım.
- Düz hâldeki pipeti kullanarak birbirimizi gözlemleyelim.
- Eğik hâldeki pipeti kullanarak birbirimizi gözlemleyelim.
- Yaptığımız gözlem sonucunu ve ışıkla ilgili ulaştığımız bilgileri arkadaşlarımızla paylaşalım.



Değerlendirme

1. Arkadaşımızı hangi pipetle görebildik? Yazalım.

.....

.....

2. Gözlem sonuçlarını arkadaşlarımızla tartışalım. Buradan hareketle ışığın yayılması ile ilgili nitelikleri tanımlayarak aşağıya yazalım.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

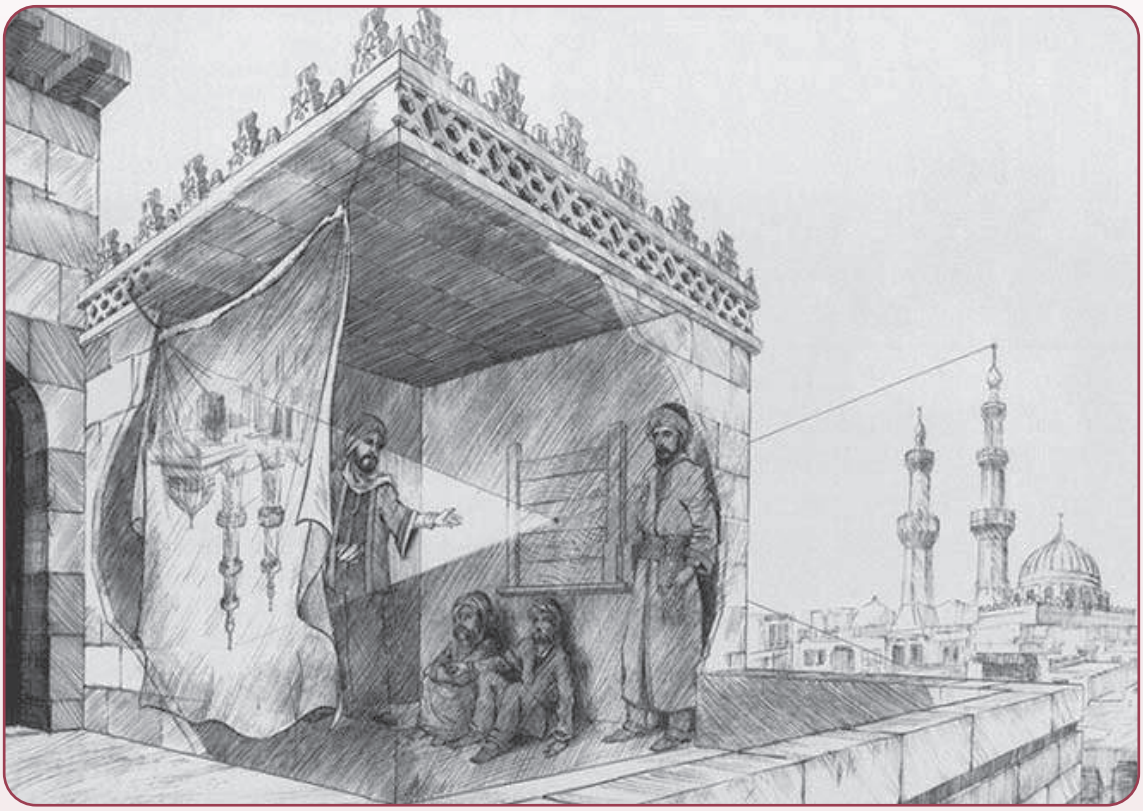
.....

.....

BİLGİ İSTASYONU

Fotoğraf Makinesinin Atası: Karanlık Oda

Karanlık oda (karanlık kutu olarak da bilinir), fotoğraf makinesinin bilinen ilk ve en basit hâli olarak kabul edilir. Karanlık oda tekniğinde bir nesnenin görüntüsünün oluşumu şu şekilde gerçekleşir: Işık sızdırmayacak şekilde kapatılmış bir kutunun bir yüzüne küçük bir delik açılır. Kutunun dışındaki objeden gelen ışık delikten geçer ve deliğin karşısındaki yüzeyin üzerinde objenin baş aşağı dönmüş (ters) görüntüsü oluşur. Karanlık odanın geçmişi MÖ 4. yüzyıla kadar uzanır. Karanlık odada kullanılan temel ilkenin bilinen ilk tarifini MÖ 470-390 yılları arasında yaşayan Çinli filozof Mozi (Mozi) yapmıştır. Daha sonra başka bilginler Mozi'nin bu görüşünü destekler ancak görüşlerini deneylerle kanıtlayarak uygulamalı olarak gösteremezler. Karanlık oda hakkındaki ilk net tanımlamayı yapan bilim insanı, 965-1041 yılları arasında yaşayan İbnülheysem'dir.



Görsel 4.1.1

İbnülheysem, birkaç ışık kaynağıyla yaptığı deneylerde nesneleri karanlık odada ters bir şekilde görüntülemeyi başarmıştır. Böylece bilinen ilk kamera olan "karanlık oda"yı (lenssiz kamera) icat eden kişi olarak tarihe geçmiştir.

İbnülheysem; yaptığı deneylerle ışığın düz bir çizgi şeklinde hareket ettiğini, parlak nesnelerden yayılan ışık demetlerinin küçük delikten geçerken dağılmadığını kanıtlamıştır. Böylece deliğe paralel, düz bir yüzey üzerinde cisme göre baş aşağı (ters) bir görüntü oluşturduğunu açıklamıştır. Aynı zamanda delik ne kadar küçük olursa görüntünün de o kadar net olacağını ortaya koymuştur.

Genel ağdan alınmıştır.

Işığın yayılması ile ilgili aşağıdaki gösteri deneyini yapalım.

Işığı Gözlemleyelim-1

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER

- Işık kaynağı (lazer)
- Kabartma tozu veya karbonat

Etkinliğin Yapılışı

- Sınıfın karanlık olmasını sağlayalım.
- Işık kaynağını açalım.
- Işığın izlediği yola bir arkadaşımızla birlikte az bir miktar kabartma tozu serpelim.
- Işık kaynağından çıkan ışık demetlerini gözlemleyelim.

Değerlendirme

1. Etkinliğe göre ışığın ilerleme yolunu günlük yaşamdan nelere benzetebiliriz? Yazalım.

.....

2. Günlük yaşamdaki benzetmelerimizi diğer arkadaşlarımızla karşılaştıralım. Aynı veya farklı olan benzetmelerimiz hakkında arkadaşlarımızla tartışalım.

3. Aşağıdaki alana etkinliğimizdeki kaynaktan çıkan ışığın izlediği yolu çizim ile gösterelim.

4. Çizimlerimizi sınıftaki diğer arkadaşlarımızla karşılaştıralım. Çizimlerimizin benzer ve farklı yönlerini tartışalım.

Işığın yayılması ile ilgili aşağıdaki gösteri deneyini yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Işığı Gözlemleyelim-2

MALZEMELER

- Kapaklı kutu
- Işık kaynağı (el feneri)
- Kurşun kalem

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Kutunun farklı yüzeylerine kurşun kalemin geçebileceği şekilde çok sayıda delik açalım.
- El fenerini kutunun içine yerleştirelim.
- Sınıfımızın karanlık olmasını sağlayalım.
- El fenerini açalım ve kutunun kapağını kapatalım.
- Kutunun dışını gözlemleyelim.
- Işık, kutudaki bir noktadan mı yoksa çok sayıda noktadan mı çıktı? Gözlemlerimizi aşağıya yazalım.

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

- Işık bir yönde mi yoksa her yönde mi yayıldı? Gözlemlerimizi aşağıya yazalım.

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

- Kutudan çıkan ışığın yayılması ile ilgili gözlemlerimizi aşağıdaki alana çizelim.

"Işığın Yayılması" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

Işık her yöne ve doğrusal yayılır. Bu yayılma şekline günlük yaşamdan birçok örnek verilebilir.

KÖPRÜ İSTASYONU

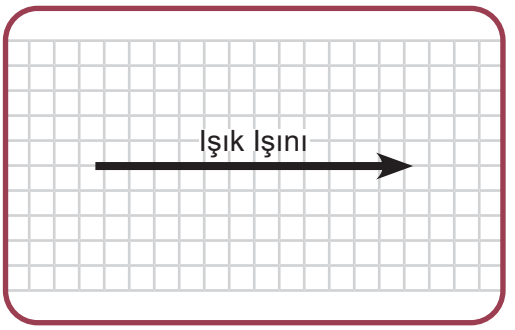
Bir anahtar deliğinden, bulutların arasından ve stadyumun çatısındaki ışık kaynaklarından çıkan ışık doğrusal olarak yayılır.

Görsel 4.1.2

Görsel 4.1.3

Görsel 4.1.4

Işığın izlediği yolun gösteriminde ışın adı verilen çizimler kullanılır. Işık ışınlarıyla ışığın ilerleme yönü gösterilir. Işının ok çizilmeyen ucu ışığın kaynaktan çıkan kısmını, ok çizilen ucu ise ışığın ilerlediği yönü belirtir.



Görsel 4.1.5: Işık ışınının çizimi

Görsel 4.1.6: Lazer ışığı

Görsel 4.1.7: Fenerden yayılan ışık çizimi

Görsel 4.1.8: Deniz fenerinden yayılan ışık çizimi

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

1. Aşağıda verilen ışık kaynaklarından çıkan bazı ışık ışınlarının izlediği yollar çizimlerle gösterilmiştir. **Çizimlerden hatasız olanları görsellerin altındaki kutulara "✓" koyarak gösterelim.**

2. Aşağıda iki ışık kaynağına ait görseller verilmiştir.

a. Bu ışık kaynaklarından çıkan ışık ışınlarını cetvelle çizerek gösterelim.

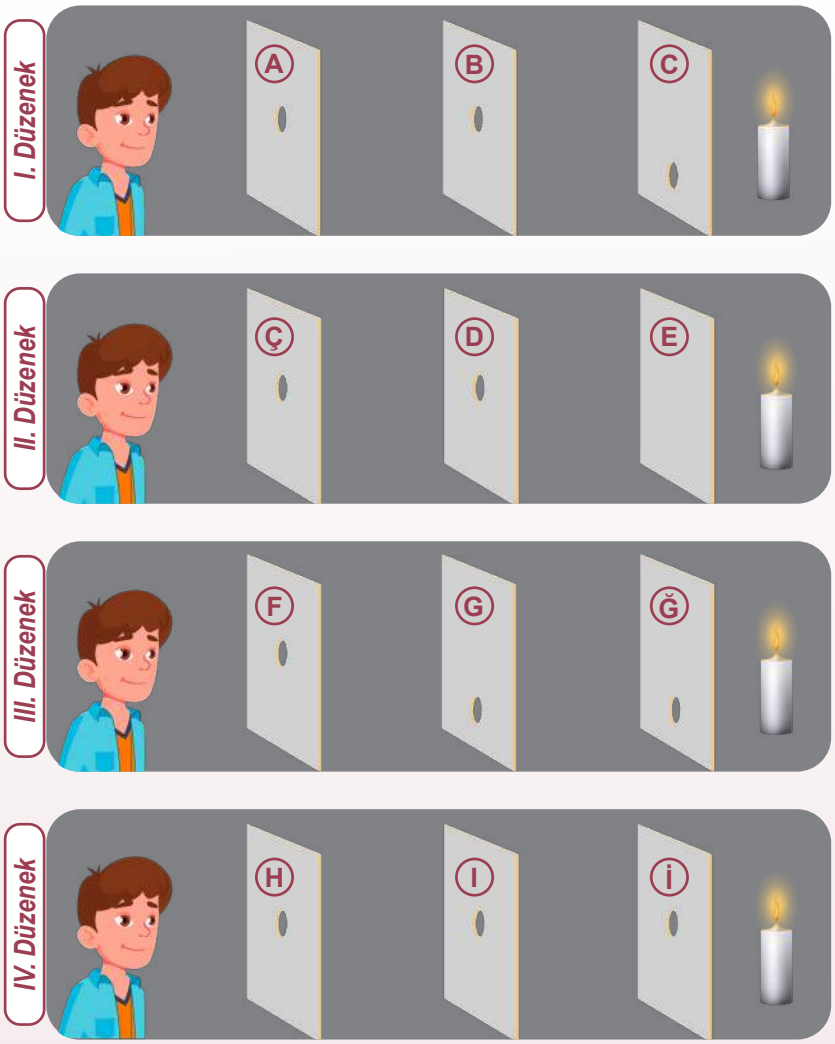
b. Cetvelle çizim yapmamızın sebebi ışığın hangi özelliği ile ilgilidir?

.....

"Işığın Doğrusal Yayılması" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

BÖLÜM SONU İSTASYONU

Bir öğrenci, üstüne harfler yazdığı on iki özdeş mukavva kartonun çeşitli yerlerinden delik açarak görseldeki düzenekleri hazırlamıştır. Öğrenci, yanan mumları ve mukavva kartonları aşağıdaki gibi yerleştirmiştir. Daha sonra düzeneklerdeki deliklerden bakarak mum alevini görmeye çalışmıştır.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Öğrenci hangi düzeneklerde mum alevini görmüştür?

.....

2. Bazı düzeneklerde öğrencinin mum alevini görememesinin sebebi nedir?

.....

3. Öğrenci, mum alevini göremediği düzeneklerde mum alevini görebilmek için hangi işlemleri yapabilir?

.....

.....

.....

2. BÖLÜM

MADDE VE IŞIK

- Bu bölümde maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Bir pencereye gelen ışığın; odaya büyük bir kısmının girebilmesi, kısmen girebilmesi ya da hiç girememesi için hangi uygulamalar yapılabilir? Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Maddelerin ışığı geçirme durumlarıyla ilgili merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

IŞIK VE MADDE

Işık, maddeyle karşılaştığında farklı durumlar gözlemlenebilir. Bunlardan biri de ışığın maddeden geçip geçememe durumudur.

Işığın maddeyle etkileşimi ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

Madde ve Işık

ETKİNLİK İSTASYONU

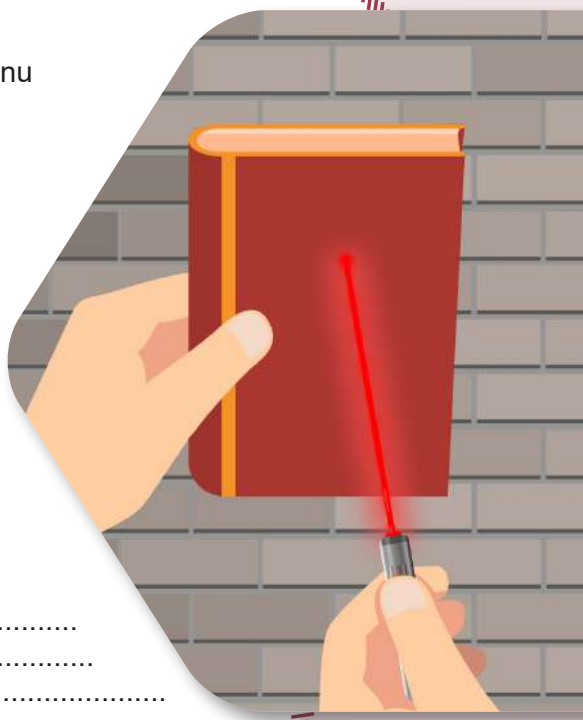
MALZEMELER

- Işık kaynağı (lazer)
- Çeşitli eşyalar (alüminyum folyo, lam, kitap, şeffaf dosya, buzlu cam, gözlük camı, plastik su şişesi, yağlı kâğıt vb.)

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Malzemeleri sıramıza yerleştirelim.
- Grup arkadaşımızla el feneri ve diğer eşyaları tutmak için görev paylaşımı yapalım.
- Sınıfımızın karanlık olmasını sağlayalım.
- Lazer ışığını eşyalara doğru tutalım.
- Lazer ışığının eşyalardan geçip geçememe durumunu gözlemleyerek aşağıdaki tabloya yazalım.

Madde	Işığı Geçirme Durumu
Kitap	
Gözlük Camı	
Diğer (.....)	
Diğer (.....)	
Diğer (.....)	



Değerlendirme

a. Yaptığımız etkinlikte ulaştığımız çıkarımlar nelerdir?

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

b. Maddelerin ışık geçirgenliğine göre nitelikleri nelerdir?

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

Maddelerin ışığı geçirme durumları farklılık gösterebilir. Bazı maddeler ışığı geçirirken bazıları ışığı geçirmez. Bazı maddeler ise ışığın bir kısmını geçirir.

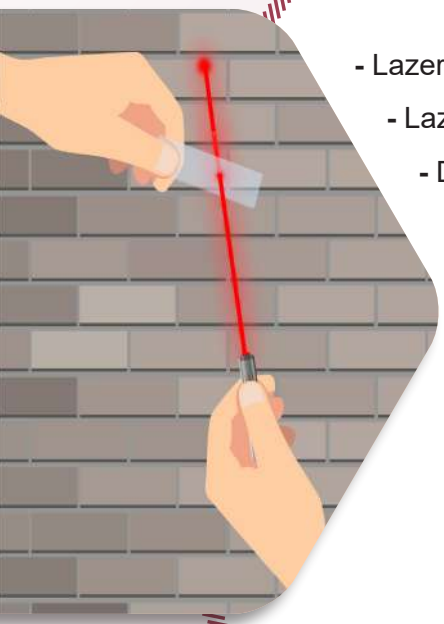
Maddelerin ışığı geçirme durumlarıyla ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Maddelerin Işık Geçirgenliği

MALZEMELER

- Işık kaynağı (lazer)
- Çeşitli eşyalar (alüminyum folyo, lam, kitap, şeffaf dosya, buzlu cam, gözlük camı, plastik su şişesi, yağlı kâğıt vb.)



Etkinliğin Yapılışı

- İki kişilik gruplar oluşturalım.
- Grubumuzla aşağıdaki görev paylaşımlarını yapalım.
  - Lazeri tutma görevi
  - Malzemeleri sabit tutma görevi
- Sınıfımızın karanlık olmasını sağlayalım.
- Gözlemleyeceğimiz malzemeyi seçelim.
- Malzemeyi sınıf duvarına 30 cm mesafe olacak şekilde tutalım.
- Lazer ışığını seçtiğimiz malzemeye doğru yönlendirelim.
- Lazer ışığının duvardaki görünümüne bakalım.
- Diğer malzemeler için de aynı işlemleri tekrarlayalım.
- Lazer ışığının malzemelerden geçip geçmeme durumunu gözlemleyelim.
- Gözlem sonuçlarımıza göre tablodaki uygun yerlere malzemelerin isimlerini yazalım.

Işığı geçirdi.	Işığı kısmen geçirdi.	Işığı geçirmedi.
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

- Grup arkadaşlarımızla birlikte tabloyu inceleyelim. Işığı geçiren, kısmen geçiren ve geçirmeyen malzemelerin özellikleri arasında bir benzerlik olup olmadığını tartışalım. Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

.....

- Işığı geçiren, ışığı kısmen geçiren ve ışığı geçirmeyen maddelere günlük yaşamdan örnekler verelim.

.....

.....

Maddeler ışığı geçirme durumlarına göre; saydam maddeler, yarı saydam maddeler ve saydam olmayan maddeler (opak) olarak sınıflandırılır.

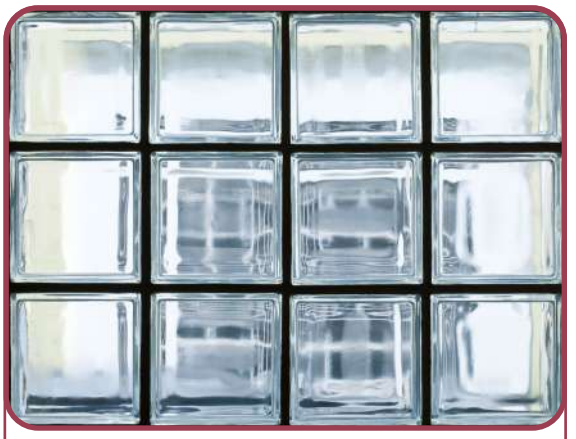
Işığı geçiren maddelere **saydam maddeler** adı verilir. Cam, hava ve su gibi bazı sıvılar saydam maddelerdendir. Saydam maddelerin arkasındaki cisimler net bir şekilde görülür. Örneğin akvaryumun içindeki balıklar net bir şekilde görülür.

Görsel 4.2.1: Cam akvaryum

Görsel 4.2.2: Yağlı kâğıt

Işık ışınlarının bir kısmını geçiren, bir kısmını da geçirmeyen maddelere **yarı saydam maddeler** adı verilir. Buzlu cam, ince tül, şeffaf dosya ve yağlı kâğıt yarı saydam maddelere örnek olarak verilebilir. Yarı saydam maddelerin arkasındaki cisimler net olarak görülmez. Örneğin yağlı kâğıdın arkasında kalan alan bulanık görülür.

Saydam ve yarı saydam maddelerin kalınlığı artırıldıkça ışık geçirgenliği azalır, kalınlık azaldıkça ışık geçirgenliği artar. Örneğin sisli havalarda yakınımızdaki nesnelerin görünürlüğü daha fazlayken uzaktaki nesnelerin görünürlüğü daha azdır. Hatta sis tabakasının kalınlığı arttıkça bazı nesneler hiç görülemez.



Görsel 4.2.3

Kalınlığı artırılmış bir pencere camından bakıldığında nesneler net olarak görülemez.

Görsel 4.2.4

Deniz tabanı, kıyıya uzak kısımlarda görülemezken kıyıya yaklaştıkça görülebilir.

Bazı maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre gruplandırabileceğimiz aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

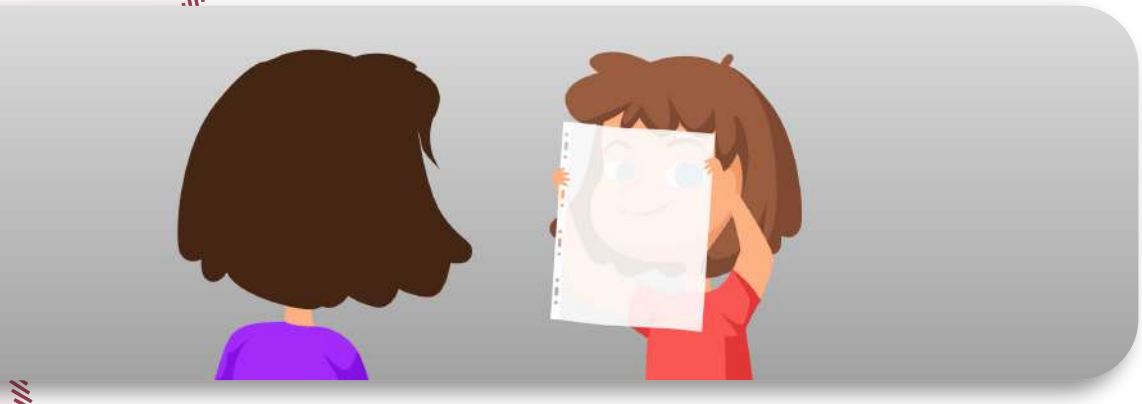
Işık Geçirgenliğine Göre Gruplandıralım

MALZEMELER

- Çeşitli eşyalar (lam, kitap, kalemlik, plastik su şişesi, şeffaf dosya, alüminyum folyo vb.)

Etkinliğin Yapılışı

- İki kişilik gruplar oluşturalım.
- Malzemelerden birini seçelim.
- Malzemenin bir tarafında biz, diğer tarafında arkadaşımız olacak şekilde yerimizi alalım.
- Malzemeyi arkadaşımızla birlikte göz hizamızda tutalım.
- Cisim arkasındaki arkadaşımızı görmeye çalışalım.
- Gözlem sonuçlarımızı grup arkadaşımızla paylaşalım.



Değerlendirme

a. Görüntü özelliğine göre tablodaki uygun satırlara "✓" işareti koyalım.

Eşya	Net gördüm.	Net göremedim.	Göremedim.
Lam			
Şeffaf dosya			
Kitap			
Diğer (.....)			
Diğer (.....)			

b. Kullandığımız malzemeleri ışığı geçirme durumlarına göre gruplandırarak tablodaki uygun satırlara "✓" işareti koyalım.

Eşya	Saydam	Yarı Saydam	Opak
Lam			
Şeffaf dosya			
Kitap			
Diğer (.....)			
Diğer (.....)			

Günlük yaşamda kullanılan malzemelerden bazılarını ışığı geçirme durumlarına göre etiketleyebileceğimiz aşağıdaki etkinliği yapalım.

Örnekleri Etiketleyelim

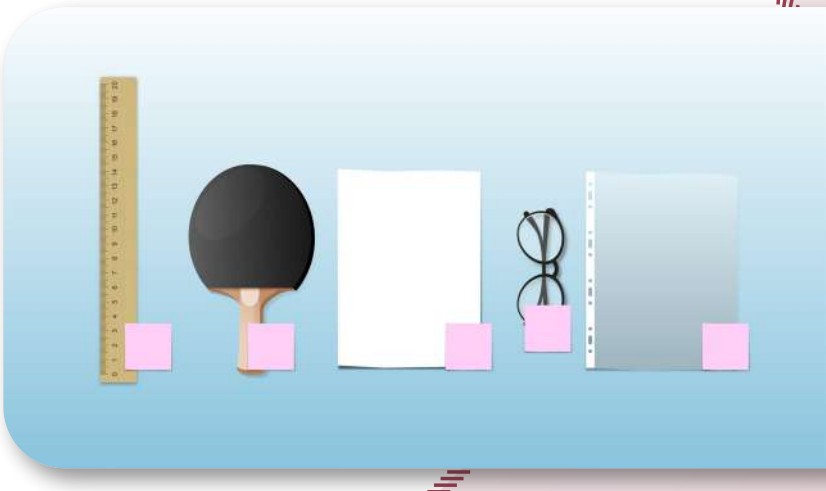
ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER

- Kendinden yapışkanlı etiket
- Saydam, yarı saydam ve saydam olmayan eşyalar (cetvel, gözlük, kalemlik, kitap, alüminyum folyo, raket, şeffaf dosya vb.)

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Grup temsilcimizi seçelim.
- Eşyaları sıramızın üzerine yerleştirelim.
- Etiketlere "Saydam madde", "Yarı saydam madde" ve "Saydam olmayan madde" yazalım.
- Eşyaları ışık geçirgenlik özelliklerine göre etiketler ile ilişkilendirelim.
- Etiketleri eşyalara yapıştıralım.
- Tüm eşyalardaki etiketleri inceleyelim.
- Grup temsilcimizin etiketlenen eşyaları arkadaşlarımıza sunmasını bekleyelim.
- Diğer grupların da sunumunu izleyelim.
- Sunumlarda hatalı ve eksik olduğunu düşündüğümüz kısımlar varsa tartışalım.



BİLGİ İSTASYONU

Bundan yaklaşık 5 bin yıl önce Mısırlılar cam yapmayı öğrenmişler ve camdan boncuk üretmeye başlamışlardır. Cam, Romalılar Dönemi'nde fincan ve tabak gibi eşya yapımında kullanılmaya başlanmıştır. Kırılgan olmakla birlikte neredeyse saydam olan cam, sürahi gibi çeşitli eşyaların yapımında kullanılmıştır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan cam, ışığın geçmesine izin verir ve cisimlerin net görülmesini sağlar.

Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 4.2.5: Romalılar döneminden kalma tarihî kase

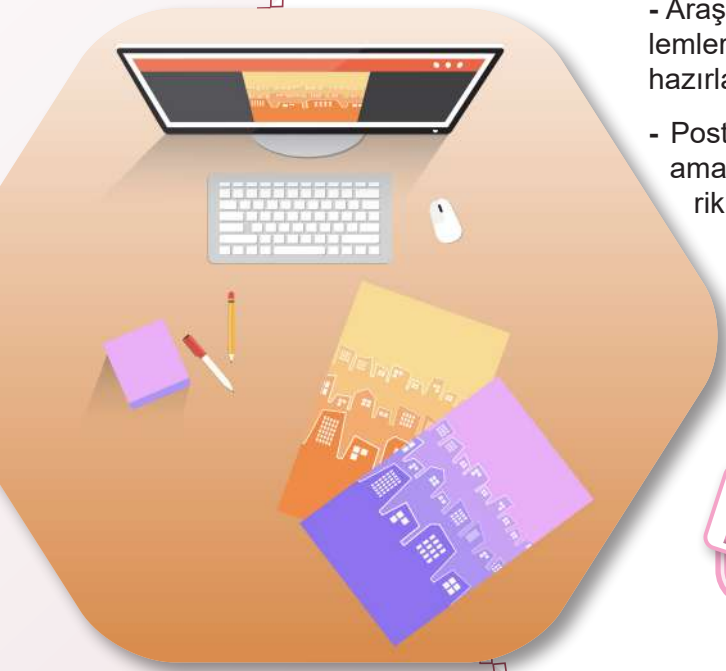
Saydam, yarı saydam ve saydam olmayan maddelerle ilgili aşağıdaki performans görevini gerçekleştirelim.

PERFORMANS İSTASYONU

Işık Geçirgenliğine Farklı Örnekler

MALZEMELER

- Fon kartonu
- Renkli kalemler



Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Saydam, yarı saydam ve opak maddelerin günlük yaşamdaki kullanım alanı ve amaçlarını araştıralım.
- Araştırma sonucu elde ettiğimiz verileri renkli kalemlerimizle fon kartonuna kaydederek bir poster hazırlayalım.
- Posterimizde elde ettiğimiz verileri desteklemek amacıyla görsel, gazete haberi, karikatür vb. içerikleri kullanabiliriz.

Sayfa 32'de posterlerimizi sunmak için gerekli hatırlatmalar yapılacaktır.

KÖPRÜ İSTASYONU

Evlerde gece, gündüz ve ihtiyaç durumlarına göre farklı perde türleri tek başlarına veya birlikte kullanılır. Örneğin camın perdelerini açtığımızda dışarıdaki güzel manzara rahatlıkla görülebilmektedir. Evin içerisinin görünmesini istemediğimiz durumlarda ise tül ya da kalın perdeler tercih ederiz.

Görsel 4.2.6: Farklı türde perdeler

Bir maddenin ışık geçirgenlik özelliği, maddenin arkasındaki nesnelerin görünme durumunu etkiler.

Görsel 4.2.7

Camın arkasındaki kedi, net bir şekilde görülebilir.

Görsel 4.2.8

İnce tülün arkasındaki kedi, net bir şekilde görülmez.

Görsel 4.2.9

Kedinin duvarın arkasında kalan kısımları görülmez.

Işığı geçirmeyen maddelere **saydam olmayan (opak) maddeler** adı verilir. Silgi, kitap, ahşap masa ve tuğla saydam olmayan maddelerdendir. Saydam olmayan maddeler ışık ışınlarını geçirmediği için arkasındaki cisimler görülmez. Örneğin ahşap bir kitaplığın arkasında kalan duvar görülmez.

Görsel 4.2.10: Ahşap kitaplık

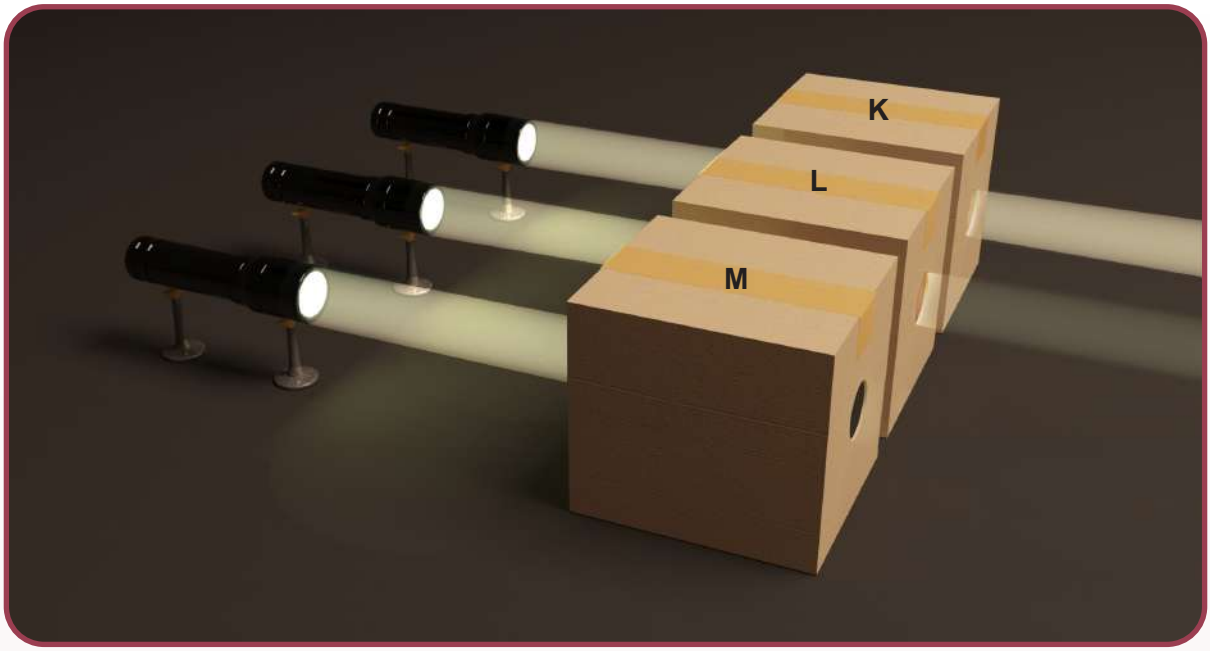
Görsel 4.2.11: Tuğlalar

Görsel 4.2.12: Kitaplar

“Saydam mı? Yarı Saydam mı? Opak mı?” adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Karşılıklı iki tarafından delik açılmış kutuların her birinin içerisine ışık geçirgenliği bakımından farklı maddeler konulmuştur. Kutulara özdeş el fenerlerinden ışık ışınları gönderilmiştir. Kutulara konan maddeler, ışığın izlediği yola konumlandırılmıştır. Kutulara giren ışık ışınları ile kutudan çıkan ışık ışınlarının izledikleri yollar aşağıdaki görselde verilmiştir.



K, L ve M kutularının içine yerleştirilen maddeler neler olabilir? Fikirlerimizi aşağıdaki tabloya örnekteki gibi yazalım.

K Kutusu	L Kutusu	M Kutusu
.....	Yağlı kâğıt	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

UNUTMAYALIM

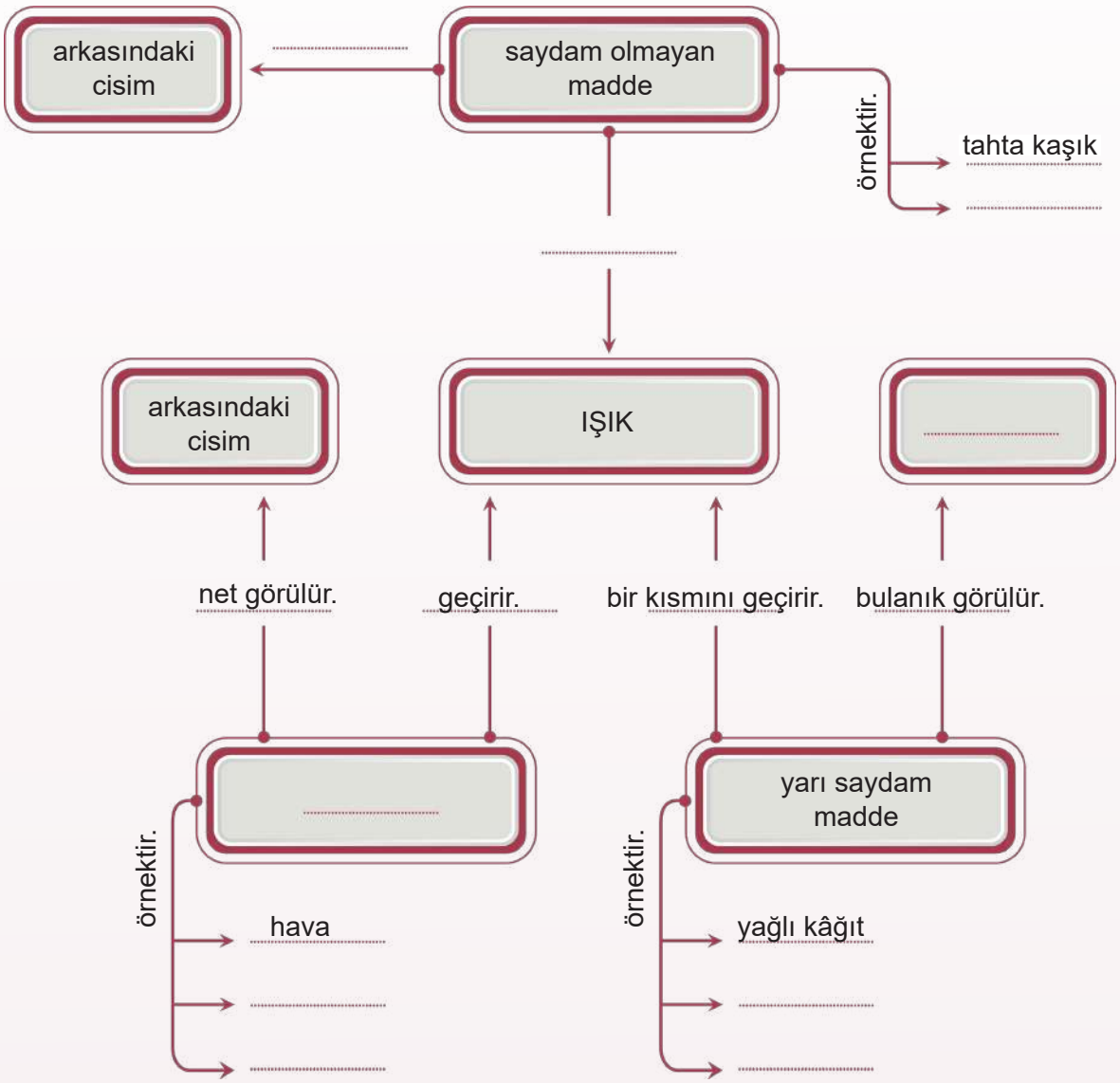
"Işık Geçirgenliğine Farklı Örnekler" performans etkinliğinde oluşturduğumuz posterlerimizi arkadaşlarımıza sunalım. Arkadaşlarımızın sunumlarını dikkatli ve sabırlı şekilde takip edelim. Sunumları değerlendirelim. Posterimizde hata varsa posterimizi güncelleyelim.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

BÖLÜM SONU İSTASYONU

Işığın madde ile etkileşimi konusuna yönelik hazırlanan kavram haritasında bazı kısımlar boş bırakılmıştır. **Aşağıdaki kelimelerden uygun olanları bu boş kısımlara yazarak kavram haritasını tamamlayalım.**

saydam madde | geçirmez | görülemez | kitap | arkasındaki cisim | buzlu cam | cam | tül perde | su



3. BÖLÜM

TAM GÖLGENİN OLUŞUMU

Bu bölümde tam gölgeyi gözlemleyerek açıklayabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Bölüm kapağı görselini inceleyelim. Duvarda oluşan görüntüyü ne olarak tanımlarız? Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Gölge oluşumu ile ilgili merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

TAM GÖLGE

Gölge oluşumu günlük yaşamımızda sıklıkla gözlemlediğimiz bir olaydır. Gölgenin oluşumu ve özellikleriyle ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

Figürlerin Gölgesi

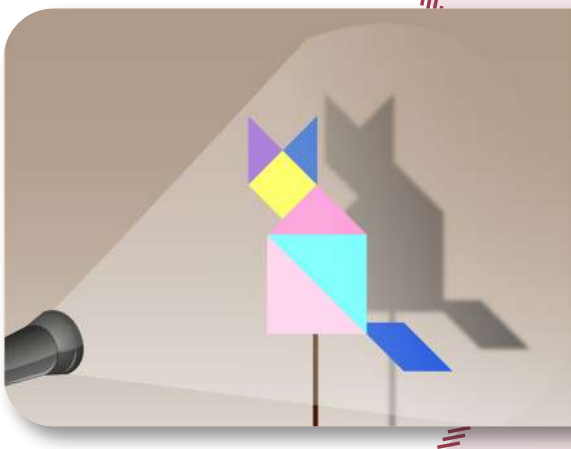
ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER

- Mukavva karton
- Cetvel
- Işık kaynağı (el feneri gibi)
- Bant
- Pipet
- Makas

Etkinliğin Yapılışı

- Tangram yapmak için ikişer kişilik gruplar oluşturalım.
- Kitabımızın 163. sayfasında yer alan tangram modelini belirtilen noktalardan makasla keselim.
- Kestiğimiz sayfayı mukavva kartona yapıştıralım.
- Mukavva kartonu da belirtilen noktalardan keserek tangram parçalarını elde edelim.
- Oluşan tangram parçalarından farklı figürler oluşturalım.
- Bu figürlerden birini bantlayarak birleştirelim.
- Figürü tutabilmek için pipeti figüre yapıştıralım.
- Sınıfta karanlık bir ortam oluşturalım.
- Oluşturduğumuz figürü duvara 30 cm mesafede tutalım.
- El fenerini figüre doğru tutarak duvarda gölge oluşmasını sağlayalım.
- Oluşturduğumuz gölgeyi gözlemleyelim.
- Diğer grupların oluşturduğu gölgeleri gözlemleyelim.
- Işık kaynağı önünde ellerimizle çeşitli figürler oluşturarak gölge oyunları oynayalım.



Değerlendirme

a. Figürümüzü ve gölgesini aşağıya çizelim.

b. Duvarda oluşan gölgenin nitelikleri nelerdir? Tanımlayalım.

.....

.....

.....

.....

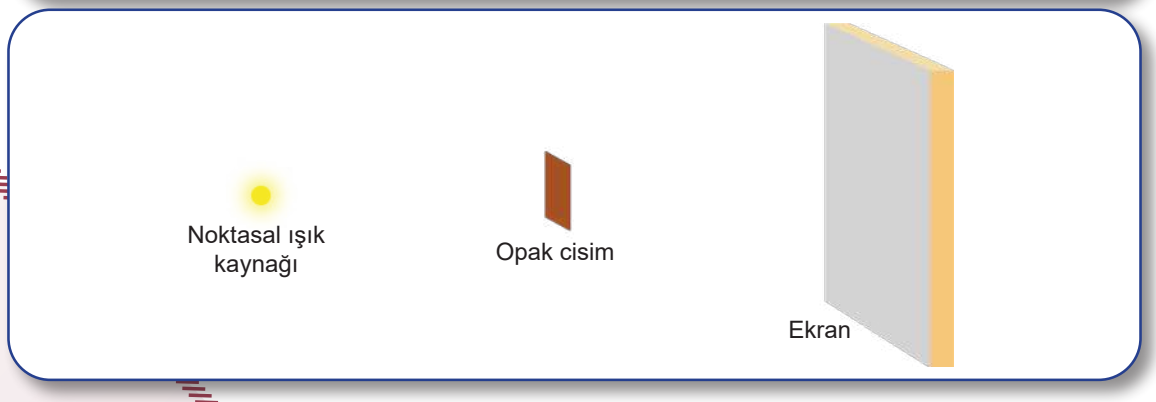
Günlük yaşamda kullanılan malzemelerden bazılarını ışığı geçirme durumlarına göre etiketleyebileceğimiz aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Gölge Çiziyorum

Etkinliğin Yapılışı

- Aşağıdaki cisimlerin gölgelerini çizelim.



- Çizimlerimizi öğretmenimize gösterelim. Öğretmenimizin dönütleri doğrultusunda hatalarımız var ise düzeltelim.

KÖPRÜ İSTASYONU

Farklı zamanlarda ve yerlerde gölgemizin oluştuğunuzu görürüz. Gölgemizin oluşumunun sebepleri nelerdir? Yazarak arkadaşlarımızla tartışalım.

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

Görsel 4.3.1: Gölge

Gölge büyüklüğünün değişimiyle ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

Gölge Büyüklüğündeki Değişim

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER
- Pipet
- Fon kartonu
- Işık kaynağı (el feneri gibi)
- Makas

Etkinliğin Yapılışı

- İki kişilik gruplara ayrılalım.
- Fon kartonunun üzerine hayvan figürü, insan figürü ya da istediğimiz herhangi bir figür çizelim.
- Makas ile fon kartonunu çizdiğimiz kısımlardan keserek figürü kartondan ayıralım.
- Figürün bir tarafına pipet yapıştıralım.
- Sınıfta karanlık bir ortam oluşturalım.
- Figürü arada 30 cm mesafe olacak şekilde duvara yaklaştıralım.
- El fenerini figüre doğru tutarak duvarda tam gölge oluşmasını sağlayalım.
- Oluşturduğumuz gölgeyi ve gölge büyüklüğünü gözlemleyelim (I. durum).
- El fenerini figürden uzaklaştırarak gölge büyüklüğünü gözlemleyelim (II. durum).
- El fenerini figüre I. durumdan daha yakın olacak şekilde yaklaştıralım ve figürün gölge büyüklüğünü gözlemleyelim (III. durum).
- Figürü hareket ettirerek gölgedeki değişimleri gözlemleyelim. Bu işlemler sırasında ve sonrasında diyaloglar ekleyerek gölgeyi konuşturabiliriz.

Değerlendirme

a. En büyük ve en küçük gölge boyunu gözlemlediğimiz durumlar hangileridir?

.....

.....

b. Gölge büyüklüğüne etki eden faktörlerle ilgili bu etkinlikten ulaştığımız çıkarım nedir?

.....

.....

"Gölge Oluşumu" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

Gölge boyu değişimleriyle ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Günlük Hayatta Gölgeler

Etkinliğin Yapılışı

Günlük hayatta karşılaştığımız gölge boyu değişimlerine ilişkin örnekler verelim. Bu değişimlerin sebeplerinin neler olabileceğini aşağıdaki alana yazarak ve çizerek arkadaşlarımızla paylaşalım. Arkadaşlarımızın fikirlerini saygılı bir şekilde dinleyelim.

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

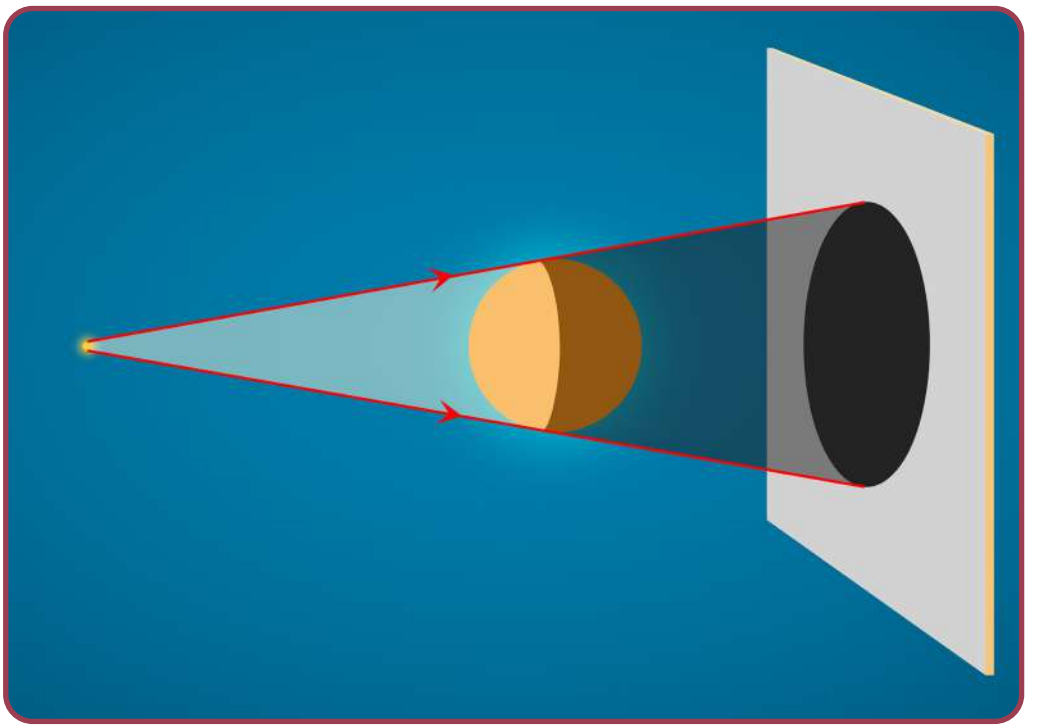
BİLGİ İSTASYONU

Sivas'ta bulunan Divriği Ulu Camii ve Darüşşifası olarak bilinen yapı topluluğu; cami, darüşşifa ve türbeden meydana gelen bir külliyedir. Bu caminin iki farklı kapısında belli zamanlarda iki farklı insan silueti oluşmaktadır. Mayıs ve eylül aylarında güneş ışınlarının geliş açısına göre doğu kapısında saat 07.00 sıralarında kadın silueti, batı kapısında ise ikindi vaktinde erkek silueti görülmektedir.

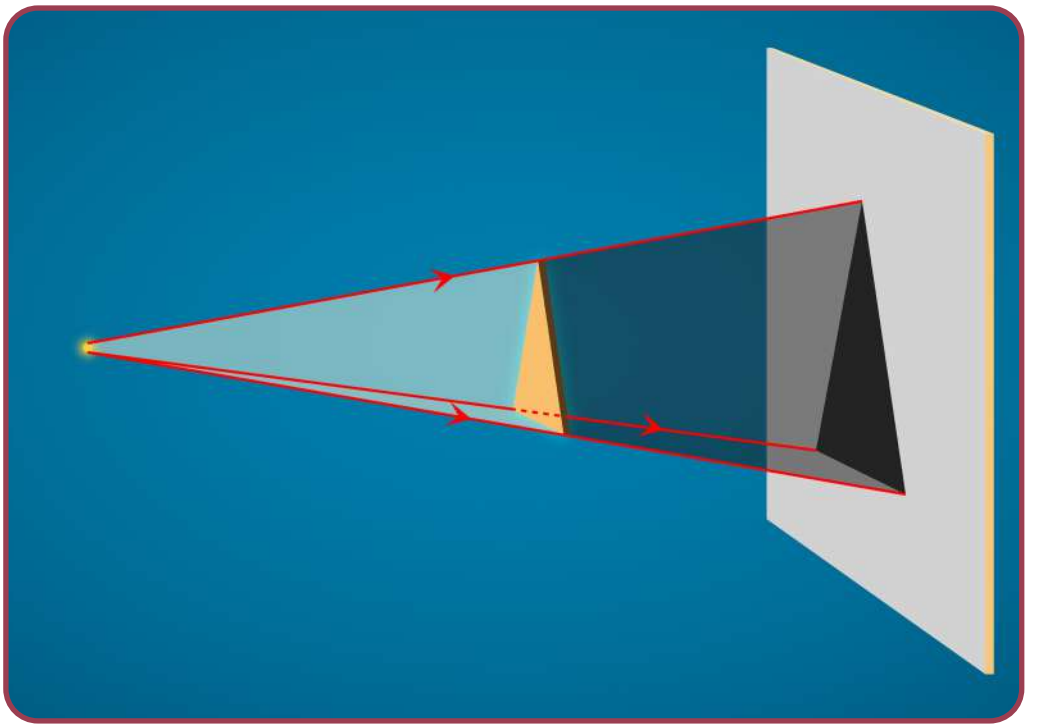
Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 4.3.2

Işık ışınları opak maddelerden geçemez ve opak maddelerin arkasında karanlık bir bölge oluşur. Oluşan bu bölgeye **tam gölge** denir. Gölge olayının gerçekleşmesi ışığın doğrusal olarak yayıldığının bir kanıtıdır. Işık kaynağından çıkan ışık ışınları opak bir cisim üzerine gönderildiğinde ekran üzerinde oluşan görüntü aşağıdaki gibi çizilebilir.

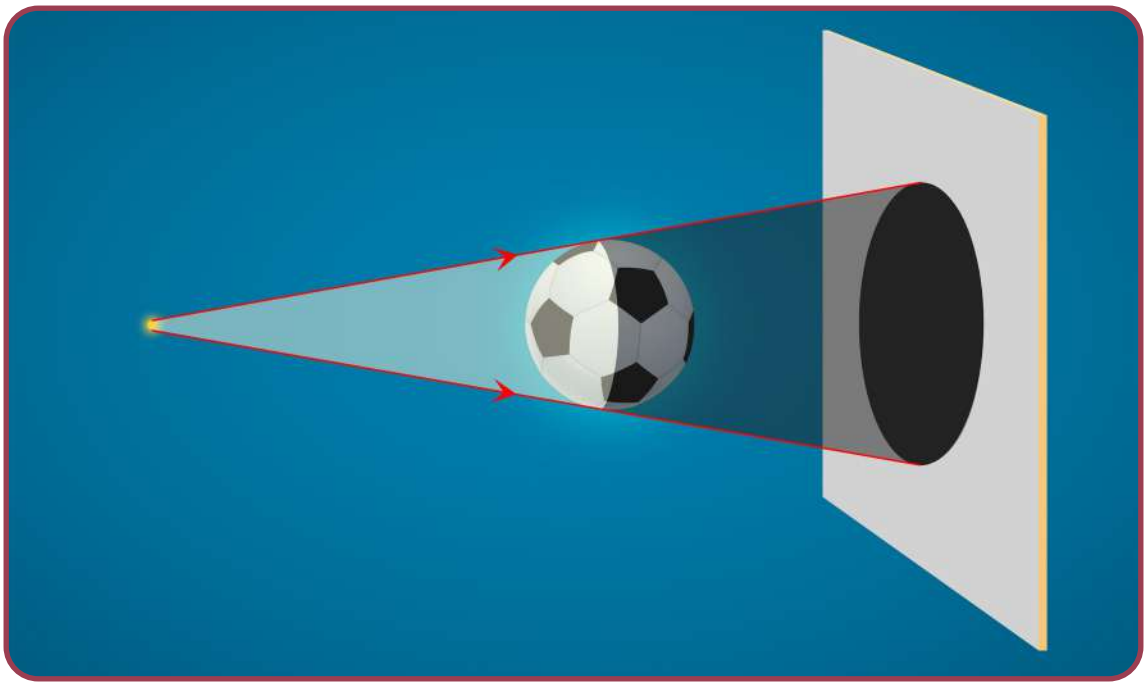


Görsel 4.3.3: Gölge oluşumu

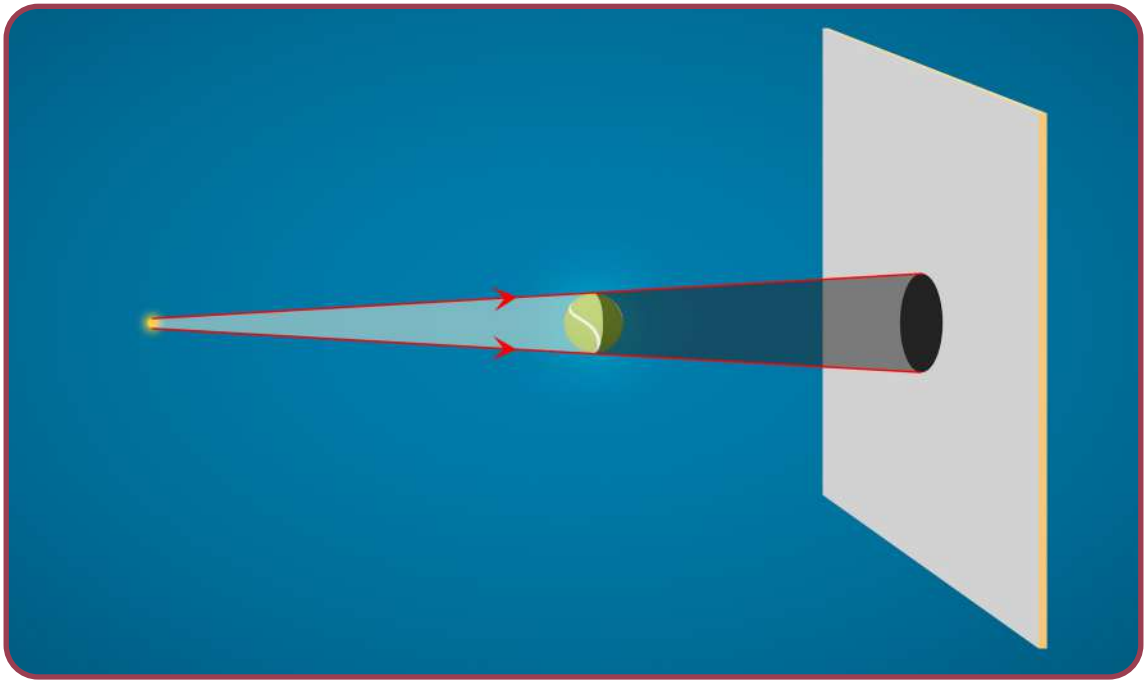


Görsel 4.3.4: Gölge oluşumu

Bir cismin gölgesinin büyüklüğü, cismin büyüklüğüne ve ışık kaynağı ile cisim arasındaki uzaklığa bağlıdır. Işık kaynağına aynı mesafede olan iki cisimden boyutu büyük olanın gölgesi de büyük olur. Örneğin ışık kaynağına eşit uzaklıkta bulunan futbol topunun gölgesi tenis topunun gölgesine göre daha büyüktür.

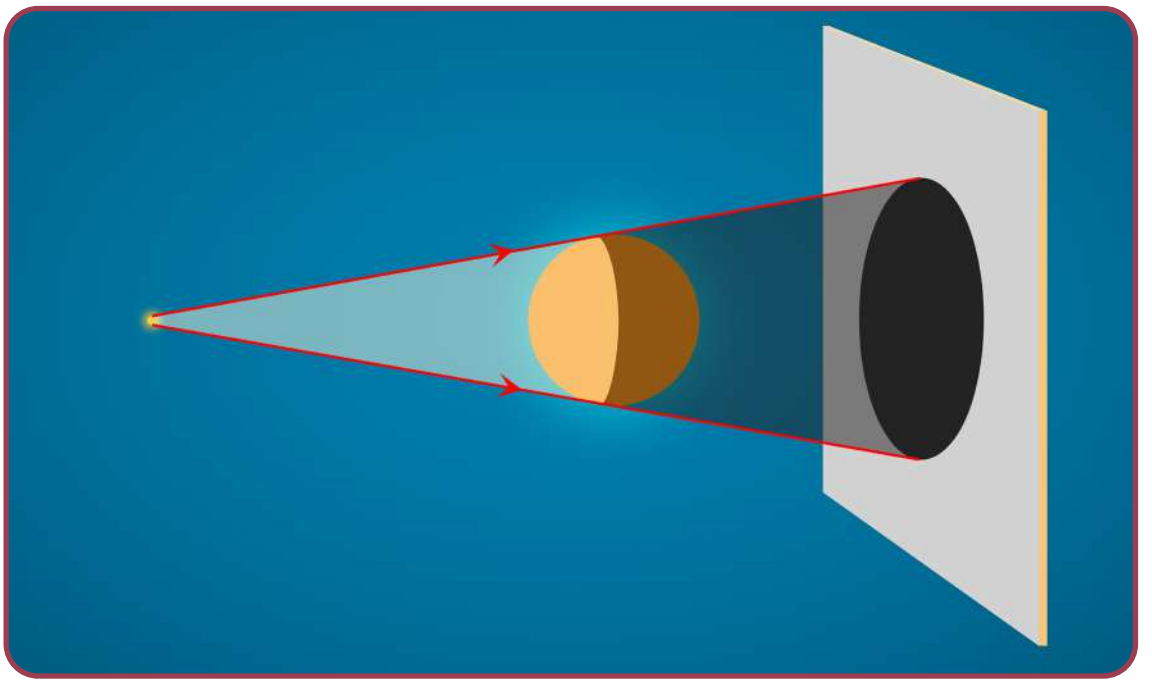


Görsel 4.3.5: Futbol topunun gölgesi

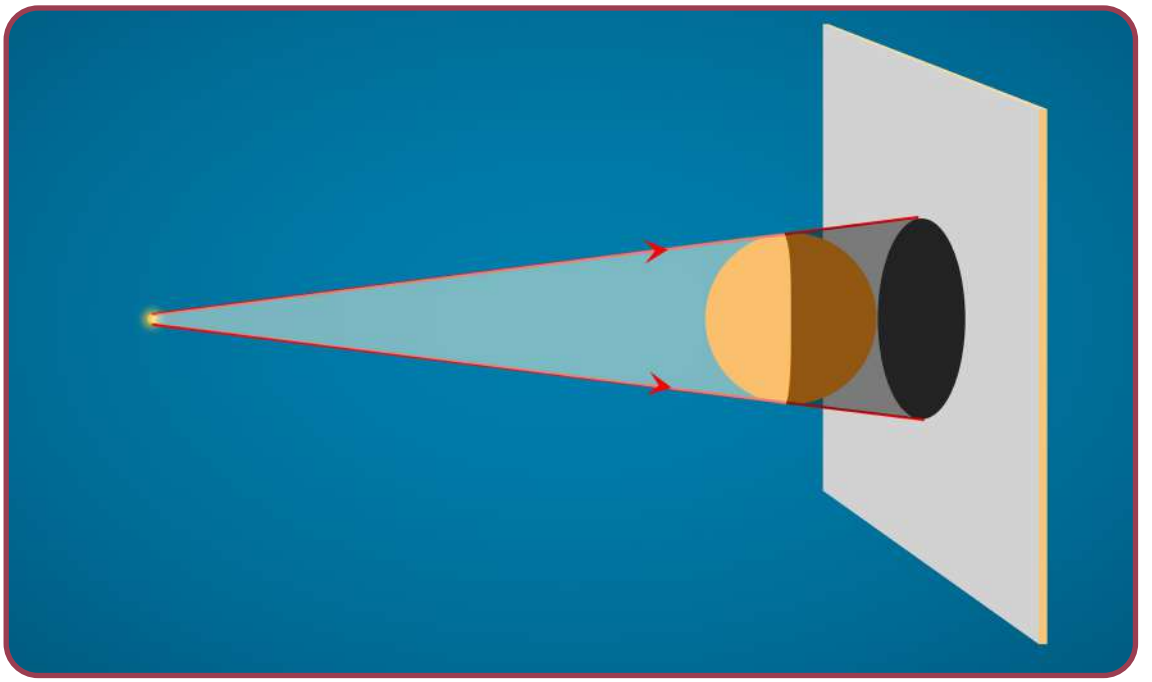


Görsel 4.3.6: Tenis topunun gölgesi

Işık kaynağının yeri sabit tutulup cisim ışık kaynağına yaklaştırıldığında ve uzaklaştırıldığında cismin gölgesinin büyüklüğü değişir. Cisim, ışık kaynağından uzaklaştıkça gölgesinin boyu küçülür.

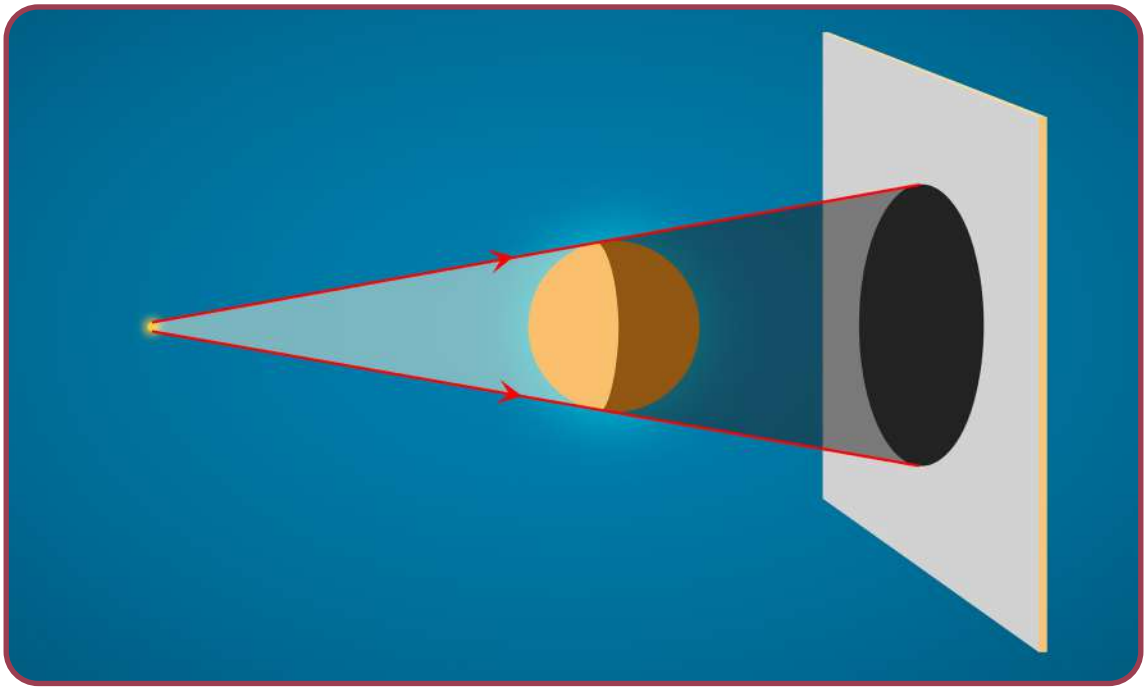


Görsel 4.3.7: Işık kaynağına yakın kürenin gölgesi

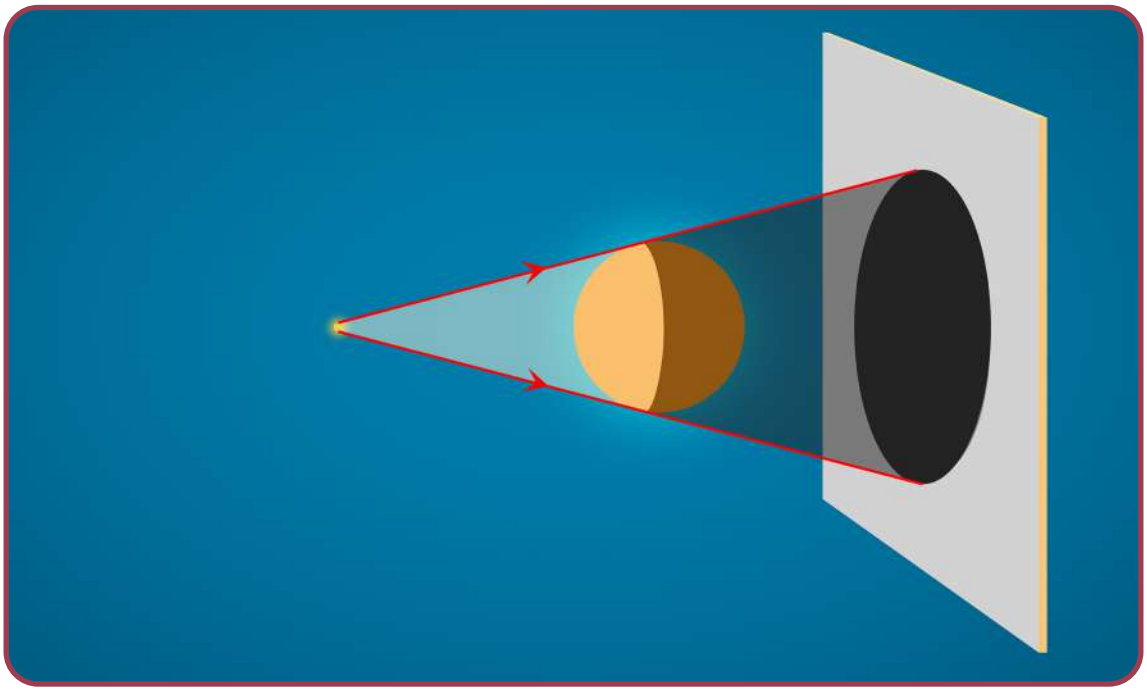


Görsel 4.3.8: Işık kaynağından uzak kürenin gölgesi

Cismin yeri sabit tutulup ışık kaynağının uzaklığı değiştirilirse cismin gölge büyüklüğü değişir. Işık kaynağı, cisme yaklaştıkça cismin gölgesinin boyu büyür.



Görsel 4.3.9: Küreden uzak ışık kaynağı ile gölge oluşumu

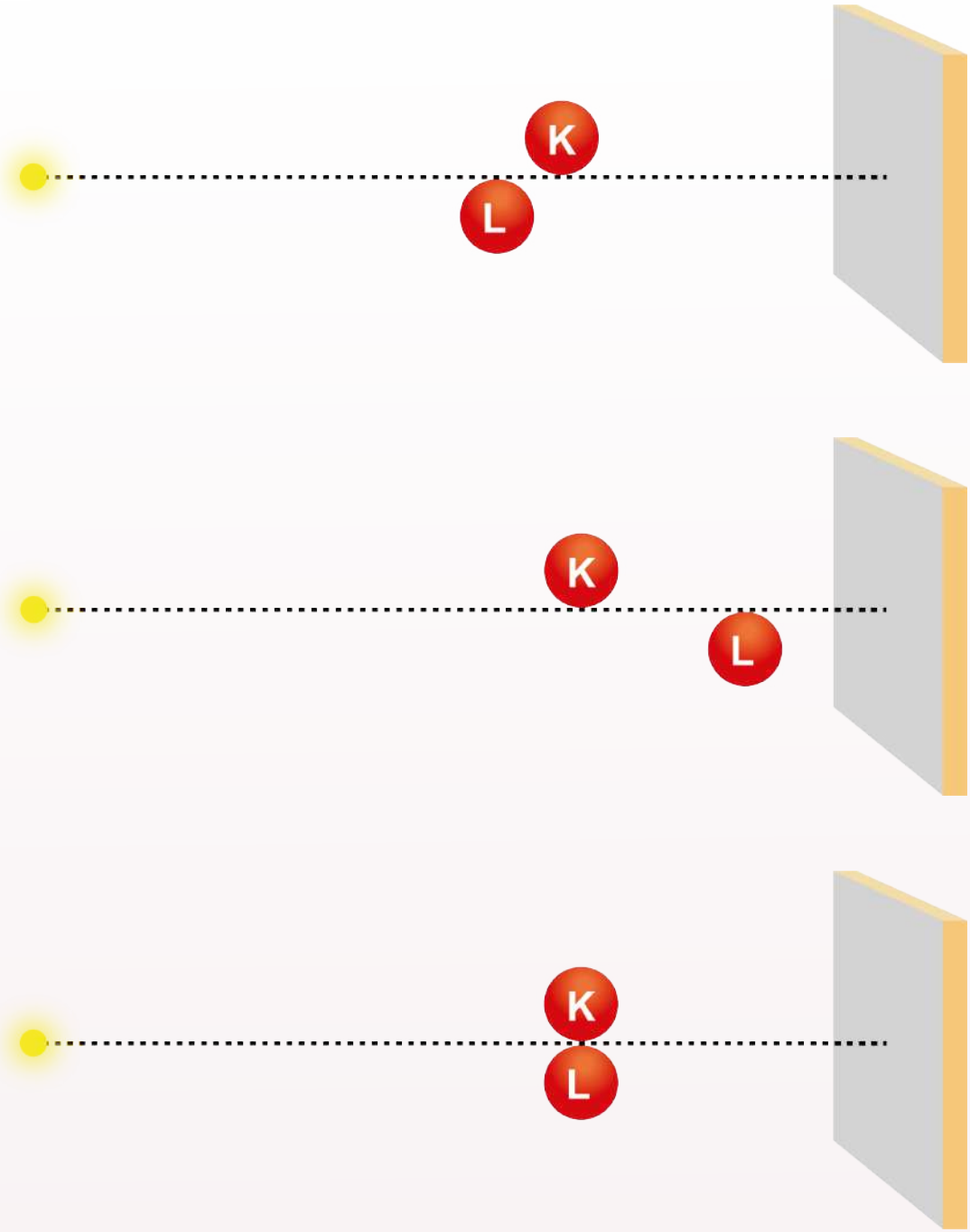


Görsel 4.3.10: Küreye yakın ışık kaynağı ile gölge oluşumu

“Gölge” adlı müzik klibine ulaşmak için karekodu okutalım.

BÖLÜM SONU İSTASYONU

Opak K ve L cisimleri, ışık kaynağı ile ekran arasına yerleştirilecektir. **Cisimlerin ekran üzerinde oluşacak gölgelerini çizelim.**



A

ÜNİTE SONU İSTASYONU

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutuların içindeki uygun ifadelerle tamamlayalım.

her	yarı saydam	ışık geçirgenliği	büyümesi
uzaklaşırsa	doğrusal	düz	geçiren
beton duvar	yaklaşırsa	geçirmeyen	tam gölge
tek	saydam	bulanık	net

1. Araba farından çıkan ışık ..... yöne yayılır.
2. Bir odadaki lambadan çıkan ışık ..... yolla yayılır.
3. Pencere camı, ışığı ..... bir maddedir.
4. Camın kalınlığı artırılarak ..... azaltılabilir.
5. Yağlı kâğıt, ... bir maddedir.
6. Saydam olmayan maddelere ışık gönderilerek ..... oluşturulabilir.
7. Saydam maddelerin arkasında bulunan cisimler ..... görülür.
8. Yarı saydam ve ..... maddelerin ışık geçirme durumları birbirinden farklıdır.
9. Kitap ve ..... saydam olmayan maddelerdendir.
10. Duvarda gölgesi bulunan bir çocuk, duvara ..... gölgesi küçülür.
11. Bir cismin gölgesinin ..... için ışık kaynağı cisme yaklaştırılmalıdır.
12. Bir cisim, ışık kaynağından ..... cismin gölgesi küçülür.
13. Yanan bir lambaya doğru ..... bir borudan bakıldığında lambanın ışığı görülür.
14. Buzlu cama bakıldığında buzlu camın arkasındaki cisim ..... görülür.
15. Demir levha, ışığı ..... bir maddedir.

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Işık nasıl yayılır?

   .....

2. Boş bir odadaki lambanın odanın her yerini aydınlatması, ışığın hangi özelliği ile ilgilidir?

   .....

3. Maddeleri ışık geçirme durumlarına göre sınıflandıralım.

   .....

4. Saydam maddelere üç örnek verelim.

   .....

5. Bir cisim kendisine gelen ışığı hiç geçirmiyorsa ışık geçirgenliği bakımından hangi sınıfta yer alır?

   .....

6. Buzlu cam, yağlı kâğıt gibi maddeler ışık geçirgenliği bakımından hangi sınıfta yer alır?

   .....

7. Saydam bir cismin saydamlığını azaltmak için neler yapılabilir?

   .....

8. Gölge nedir?

   .....

9. Gölge büyüklüğüne etki eden faktörler nelerdir?

   .....

10. Işık kaynağı ile cisim arasındaki mesafe azaltılırsa cismin gölge boyu nasıl değişir?

    .....

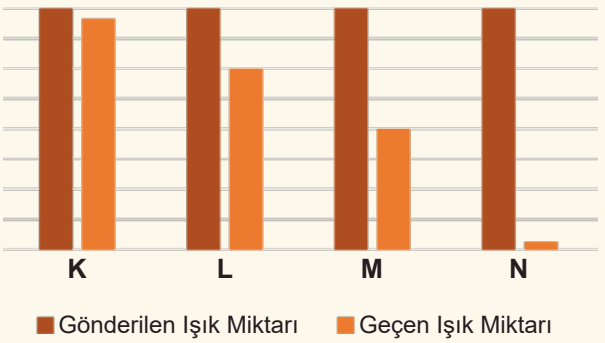
"Ölçme ve Değerlendirme" için karekodu okutalım

"Farklılaştırma" etkinlikleri için karekodu okutalım

Aşağıdaki metni okuyup soruları cevaplayalım.

Kamp yapmak doğaya dokunmaktır. Kuş sesleri ile uyanmak, doğa yürüyüşleri yapmak insana bir parçası olduğu doğayı hatırlatır. Kamp hayatında araç gereçler çok önemlidir. Bu önemin farkında olan çadır üreticileri, insanların en fazla fayda sağlayacağı şekilde çadırlar tasarlamayı hedefler. Bazı çadırlarda dışarıyı net gösteren büyük pencereler vardır. Pencerelerin iç kısımlarında ise perdeler bulunmaktadır. Çadırların ön kısmındaki gölgeliklerin ışığı geçirmeyen malzemelerden yapılması kamp konforuna katkıda bulunur.

Bir çadır firması, üretimde kullanacağı bazı malzemelerin ışık geçirgenliğini test ediyor. Sonuçlara ilişkin aşağıdaki grafik çiziliyor.



Deneme amacıyla üretilen bir çadırda büyük pencerelerde “L”, gölgelikte ise “M” malzemesi kullanılıyor. Ancak istenilen sonuca ulaşılamıyor.

1. Büyük pencerelerden daha verimli faydalanmak için pencerelerde kullanılan malzeme yerine hangisi tercih edilmelidir?

A) “N” malzemesi
B) “L” malzemesi
C) “K” malzemesi
D) Yarısı “M”den, yarısı “N”den oluşan bir malzeme

2. Gölgelikten daha verimli faydalanmak için gölgelikte kullanılan malzeme yerine hangisi tercih edilmelidir?

A) “K” malzemesi
B) “M” malzemesi
C) “N” malzemesi
D) Yarısı “M”den, yarısı “K”den oluşan bir malzeme

Bilginler İstasyonu

Miletli Thales (Miletli Tales)

Thales, MÖ 624'te bugünkü Aydın sınırları içinde yer alan Milet adındaki liman şehrinde doğmuştur. Thales, güneşli bir günde Mısır piramitlerinden birinin gölgesinin bittiği noktaya 2 metrelik bir sopayı dik olarak sabitlemiştir. Daha sonra sopanın, sopanın gölgesinin ve piramidin gölgesinin uzunluğunu kullanarak piramidin yüksekliğini hesaplamıştır.

Eratosthenes (Eratostanes)

İyi bir gözlemci olan Eratosthenes, gölge olayından faydalanarak Dünya'nın çevresini hesaplamıştır. İskenderiye şehrinde Güneş gün içinde en yüksek konumdayken yere dik bir çubuğun gölge boyunu ölçmüş ve gölgeyi oluşturan Güneş ışığı ile çubuk arasındaki açıyı da kullanarak Dünya'nın çevre uzunluğunu hesaplamıştır.

Christiaan Huygens (Kırıstiyın Haygıns)

Huygens, mekanik ve optik alanında önemli çalışmalar yapmış Hollandalı matematikçi ve bilim insanıdır. Huygens, 1665-1695 yıllarında yaptığı çalışmalarla saydam ortamlarda ışığın yayılma şeklini açıklamaya çalışmıştır.

Kindi

Yakup bin İshak adıyla da bilinir. Gölge-ışık ilişkisini incelemiş ve bu konuda deneyler yapmıştır. Yaptığı deney ve gözlemlerden hareketle ışınların düz çizgi hâlinde yayıldığını keşfetmiştir.

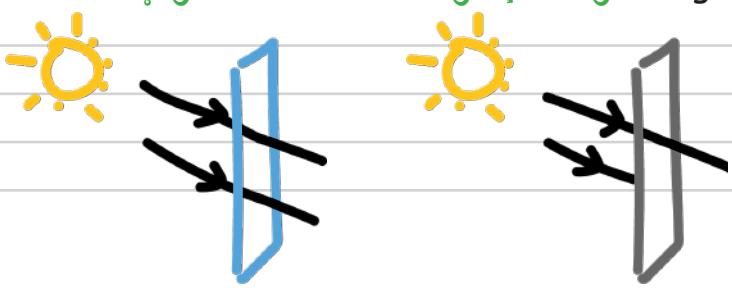
Bu sayfada temsilî görseller kullanılmıştır.

Merhaba Bilim Günce'm,

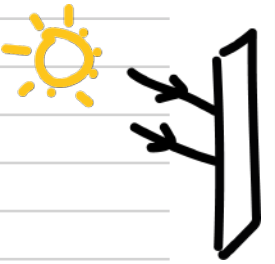
Her sabah olduğu gibi bu sabah da annem, odamı havalandırmak için içeri girmişti. Ben ise çoktan uyanmış ve okula gitmek için hazırlıklarımı yapıyordum. Annem önce perdeyi sonra pencere camını açtı. Güneş, sanki bir anda odamda doğuvermiş gibi oldu. Her yer aydınlandı. Bu sırada dikkatimi bir şey çekti: Perdenin açılmasıyla havada uçuşan küçük toz zerrelerini görebiliyordum. Güneş ışığı sanki pırıltılı, düz bir çizgi üzerinde ve toz zerreleri arasında ilerliyordu! Üstelik bu düz çizgi üzerinde ilerliyormuş gibi görünen ışık, odamın her tarafına yayılıyordu. Aklıma buna benzer bir olay daha geliverdi. Geçen hafta gün batımında arkadaşlarımla köyde doğa yürüyüşüne çıkmıştık. Güneş ışığı da ormandaki ağaçların arasında tıpkı bu şekilde ilerliyordu.

Kahvaltımı yapmak üzere mutfağa yöneldim. Mutfak kapısını kapattım ve masaya oturdum. Kardeşim ve ağabeyim görünürlerde yoktu. Mutfak kapısının arkasından bir tıkırtı geldi. Kapının ardında biri vardı ama kapı camından kim olduğunu anlayamadım. Neyse "Boyu kısa olduğuna göre bu bizim ufaklık olmalı." diye düşünürken kapı birden açıldı ve muzip ağabeyim, dizlerinin üzerinde yürüyerek masaya ilerledi. Bu kapının camı bir garipti doğrusu, ağabeyim cam sayesinde beni kandırabilmişti.

Kahvaltı sırasında gözüm masadaki cam bardağa ilişti. Bardağı elime aldım ve göz hizama getirip karşıya baktım. Karşımda iştahla kahvaltısını yapan kardeşimi net bir şekilde görebiliyordum. Okulda ilk işim yaşadıklarımı fen bilimleri öğretmenimiz ile paylaşmak oldu. Sonuç olarak **bazı cisimlerin ışığı geçirdiğini, bazı cisimlerin ise ışığın bir kısmını geçirdiğini** öğrendim.



Hatta bunlar **saydam** ve **yarı saydam** maddeler olarak da sınıflandırılıyormuş. Ha, bir de saydam olmayan maddeler varmış Bilim Günce'm! **Opak** madde de denilen bu maddeler ışığı hiç geçirmiyormuş. Mesela pencerenin çerçevesi ve panjur saydam olmayan maddelere örnekmiş. Panjur, pencerelerin dış kısmına takılarak istenildiği takdirde odalara ışığın girmesini engelliyormuş.



Offff! Biraz yoruldum galiba ama güzel bir gün oldu. Yazacaklarımı sonlandırmadan önce bir şey daha anlatmak istiyorum. Az önce kardeşimin odasındaydım. Kardeşim uyumadan önce benimle hep gölge oyunu oynamak istiyor. Ben de çok keyif alıyorum kardeşimle vakit geçirmekten. Nasıl oynadığımızı da anlatayım: Odayı karanlık hâle getirip telefonun kamera ışığını açıyorum. Bu sırada ellerimi kullanarak duvarda karanlık bir alan oluşturuyorum. Bu karanlık alana **tam gölge** deniliyormuş. Oluşturduğum gölgeler genelde tavşan, köpek gibi hayvan figürleri oluyor. Kardeşimi en çok eğlendiren an ise gölgenin ellerimi telefona yaklaştırdığımda bir anda büyümesi, uzaklaştırdığımda ise bir anda küçülüvermesi.

Bu sırada ben de ufak antrenmanlar yapıyorum. Yakında sincap, geyik, tavşan ve güvercinden oluşan "Canlı Dostlarımız Gölge Tiyatrosu"na kanguru ve timsahı da ekleyeceğim. Aklımda oluşan senaryo ile birlikte canlıların yaşam alanlarını korumaya yönelik bir gölge oyununu kameram ile kaydedip arkadaşlarımla paylaşacağım. Sen de heyecanlandın değil mi? Başka tüyo veremem oyun hakkında sevgili Bilim Günce'm, kusura bakma.

O güne kadar sabırla beklemelisin, haydi hoşça kal!

5. ÜNİTE

MADDENİN DOĞASI

ÜNİTE BÖLÜMLERİ

- MADDENİN TANECİKLİ YAPISI
- ISI VE SICAKLIK
- MADDENİN HÂL DEĞİŞİMİ
- MADDE VE ISI

ANAHTAR KAVRAMLAR

- Titreşim
- Öteleme
- Dönme
- Isı
- Sıcaklık
- Erime
- Donma
- Kaynama
- Yoğuşma
- Buharlaşma
- Süblimleşme
- Kırağılaşma
- Isı İletkenliği
- Isı Yalıtkanlığı
- Isı Yalıtımı

5. Ünite

Özet E-İçerik

HATIRLAYALIM

Daha önce maddelerin katı, sıvı ve gaz hâllerde bulunabileceğini ve maddelerin hâl değiştirirken ısı alışverişi yaptığını öğrenmiştik.

ÖN DEĞERLENDİRME İSTASYONU

1

a. Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

- Çevremizdeki taş, su, hava gibi maddeler bütünsel yapıda mıdır? Açıklayalım.

.....

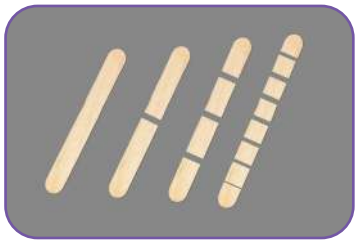
.....

- Bu maddeler daha küçük taneciklerden oluşmuş olabilir mi? Düşüncelerimizi yazalım.

.....

.....

b. Görseldeki dondurma çubuğunun ortadan ikiye bölündüğünü, sonrasında bölme işlemine sürekli devam edildiğini hayal edelim. Elimize geçecek en küçük parçayı düşünelim. Oluşan en küçük parçalar daha da küçük parçalardan oluşmuş mudur? Fikirlerimizi yazalım.



.....

.....

.....

2

a. Günlük yaşamda "ısı" ve "sıcaklık" kavramlarının birbirinin yerine kullanılması uygun mudur? Nedenini açıklayalım.

.....

.....

b. Aşağıda "ısı" ve "sıcaklık" kavramlarıyla ilgili ifadeleri doğru ya da yanlış olmasına göre "✓" ile işaretleyelim.

İfadeler	Doğru	Yanlış
Suyun sıcaklığını 25 ºC olarak ölçtüm.		
Yaz ayında güneş altında kalan arabanın sıcaklığı 50 ºC oldu.		
Dondurmam sıcaklık aldıkça eridi.		
Kalorifer peteğinin verdiği ısı, oda sıcaklığını artırdı.		
Yaptığım kardan adam güneşten sıcaklık alarak eridi.		
Kardeşim ateşlendiğinde vücut ısısı 39 ºC ölçüldü.		

c. Aşağıdaki kutulara "ısı" ve "sıcaklık" kavramları ile ilgili birer cümle yazalım. Yazdıklarımızı öğretmenimizle paylaşalım. Hatalarımız varsa düzeltelim.

ISI	SICAKLIK
.....	.....
.....	.....

1. BÖLÜM

MADDENİN TANECİKLİ YAPISI

- Bu bölümde maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre sınıflandırabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Uzaktan bir bütün gibi görünen kumsal aslında kum taneciklerinden oluşur. Maddelerin yapısı da kumsal örneğindeki gibi taneciklerden oluşmuş olabilir mi? Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Maddenin yapısı ile ilgili merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

MADDELERİN TANECİKLİ, BOŞLUKLU VE HAREKETLİ YAPISI

Maddelerin ortak ve farklı olan bir çok özelliği vardır. Maddelerin özellikleri ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Maddenin Özellikleri

Aşağıdaki örnek olay metnini okuyalım. Metinden hareketle etkinliği gerçekleştirelim.

Zeynep ve annesi alışveriş yapmak için markete gitmişlerdi. Alışveriş listesinde 2 kg domates, 1 kg elma, 2 kg yoğurt, 1 paket kâğıt havlu ve 5 kg toz şeker yer alıyordu. Alışveriş sepetine ilk olarak kâğıt havlu paketini koymuşlardı. Ardından 1 kg elmayı da sepete eklediler. Fakat o da ne! Market sepetinde sonraki ürünler için yer kalmamıştı. Annesi kütlesi daha az olduğu için kâğıt havluyu sepetten çıkarıp taşıması için Zeynep'e verdi. Alışveriş listesindeki diğer ürünler, kâğıt havlu olmadığı için sepete sığmıştı. Tüm ürünler sepete doldurulduğunda annesi sepeti taşımakta zorlanmıştı. Sonunda kasaya gelmişlerdi. Ödeme yaptıktan sonra market görevlisi poşetleri arabaya kadar taşımada yardımcı olmuştu.

1. Alışveriş sepetine elma ve kâğıt havlu konulunca diğer ürünlerin sığmamasının sebebi nedir?

.....

.....

2. Cisimlerin yer kaplamasına yönelik (kitapların yerleştirilmesi, oyuncakların toplanması gibi) durumlara günlük yaşamdan farklı örnekler verelim.

.....

.....

3. Zeynep'in annesi, başta sepeti rahat taşıyabiliyorken sonra sepeti taşımakta niçin zorlanmıştır?

.....

.....

4. Alışveriş listesindeki ürünlerin sahip oldukları farklı özellikler nelerdir?

.....

.....

5. Alışveriş listesindeki ürünlerin ortak özellikleri nelerdir? Bu özellikleri göz önünde bulundurduğumuzda maddeyi nasıl tanımlarız? Çevremizdeki maddelerden örnekler verelim.

.....

.....

Kütlesi olan ve boşlukta yer kaplayan (hacmi olan) her şey **madde**dir. Demir, tahta, su, ağaç, masa, elma, bardak, kalem ve defter gibi varlıklar maddeye örnek verilebilir. Bu varlıkların ortak özellikleri kütle ve hacimlerinin olmasıdır. Acaba bu maddelerin yapısı nasıldır?

Tek bir parçaymış gibi görünen bu maddeler daha küçük taneciklerden oluşmuş olabilir mi? Bu durumu modellemek için aşağıdaki etkinliği yapalım.

Tanecikleri Modelleyelim

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER

- Şeffaf saklama kabı
- Pinpon topları (saklama kabını doldurmaya yetecek kadar)

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Pinpon toplarının bir maddenin en küçük yapı taşlarını temsil ettiğini düşünelim ve aşağıdaki aşamaları yerine getirelim.

Aşamalar

- Pinpon toplarının katı bir maddenin taneciklerini temsil ettiğini düşünelim. Topları şeffaf saklama kabının içerisine aralarında boşluk çok az olacak şekilde yerleştirelim. Saklama kabının kapağını kapatalım. Kabı yatay ve dikey yönde sallayalım. Topların hareketini gözlemleyelim. Temsil edilen madde modelini 1 numaralı alana çizelim.
- Saklama kabı içerisindeki pinpon toplarından bir kısmını çıkaralım. Bu topların sıvı bir maddenin taneciklerini temsil ettiğini düşünelim. Kabın kapağını kapatarak kutuyu yatay ve dikey yönde sallayalım. Topların hareketini gözlemleyelim. Temsil edilen madde modelini 2 numaralı alana çizelim.
- Saklama kabı içerisindeki pinpon toplarından büyük bir kısmını çıkaralım. Bu topların gaz bir maddenin taneciklerini temsil ettiğini düşünelim. Kabın kapağını kapatarak kutuyu yatay ve dikey yönde sallayalım. Topların hareketini gözlemleyelim. Temsil edilen madde modelini 3 numaralı alana çizelim.

1

2

3

Değerlendirme

a. Katı, sıvı ve gaz maddeleri temsil eden modellemelerimizde benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

.....

.....

b. Pinpon toplarının hareketi gibi madde yapısındaki tanecikler de hareket eder mi? Tahminimizi yazalım.

.....

.....

c. Yapısını çizdiğimiz 1, 2 ve 3 numaralı modellere günlük yaşamdan örnekler verelim.

.....

.....

Pinpon topları ile yaptığımız etkinlikten de anlaşılabileceği gibi maddelerin tanecikleri arasındaki boşluklar değişkenlik gösterebilir.

Maddelerin fiziksel hâli sıkıştırılabilme özelliğini etkiler. Maddelerin sıkıştırılabilme özelliğini gözlemlemek için aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

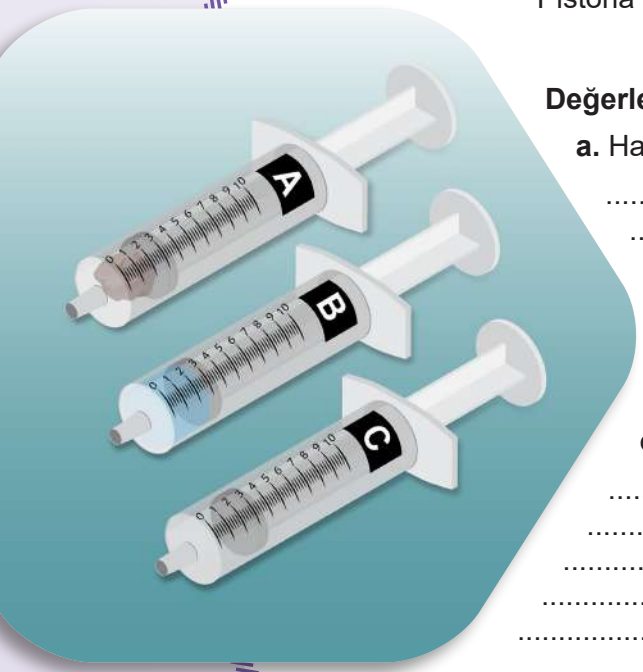
Maddeler Şırıngalarda

MALZEMELER

- 3 iğnesiz şırınga
- Su
- Küçük taş parçası (şırınganın içine yerleşebilecek büyüklükte)

Etkinliğin Yapılışı

- Şırıngaların üzerine A, B ve C etiketlerini yapıştıralım.
- A şırıngasına küçük taş parçası yerleştirelim.
- B şırıngasını hava kalmayacak şekilde su ile dolduralım.
- C şırıngasını hava ile dolduralım.
- Sırayla her bir şırınganın ucunu parmağımız ile kapatalım. Pistona itme kuvveti uygulayarak sıkıştırmaya çalışalım.



Değerlendirme

a. Hangi şırıngadaki madde sıkıştırılabildi?

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

b. A, B ve C şırıngalarındaki maddeler hangi hâldedir?

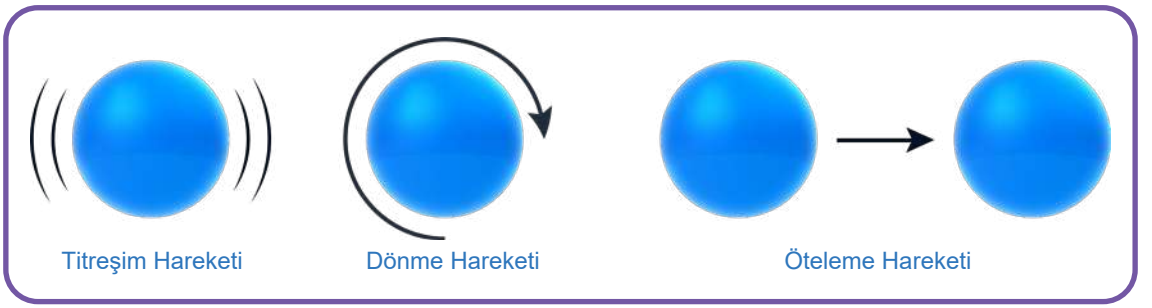
.....
.....
.....
.....
.....

c. Maddelerin sıkıştırılabilme durumu ile madde taneciklerinin birbirine yakınlık durumu arasındaki ilişkiyi açıklayalım.

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

Gaz maddele- rin tanecikleri arasındaki boşluk çok fazla olduğu için gazlar sıkıştırılabilir. Katılar sıkıştırılamaz. Sıvıların ise sıkıştırılamadığı varsayılır.

Taneciklerin hareket çeşitleri maddenin hâllerine göre farklılık gösterir.



Görsel 5.1.1: Taneciklerin hareketleri

Katı maddelerin tanecikleri sadece titreşim hareketi yapar. Sıvı ve gaz maddelerin tanecikleri ise titreşim, dönme ve öteleme hareketi yapar. Öteleme hareketi sayesinde sıvı ve gaz maddeler akışkan özelliktedir.

BİLGİ İSTASYONU

Filozof Democritus (Demokritus) MÖ 400'lü yıllarda maddelerin taneciklerden oluştuğunu ileri sürmüştür. Democritus görüşünü şu şekilde açıklamıştır: "Bir elmayı alıp ikiye bölünüz, sonra oluşan yarım elmaları da ikiye bölünüz, bölme işlemine sürekli devam ediniz. Böylece bölmeyi sürdürürseniz sonunda öyle bir an gelecektir ki artık bölemeyeceğiniz kadar küçük bir parça elde edeceksiniz."

Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 5.1.2: Elma

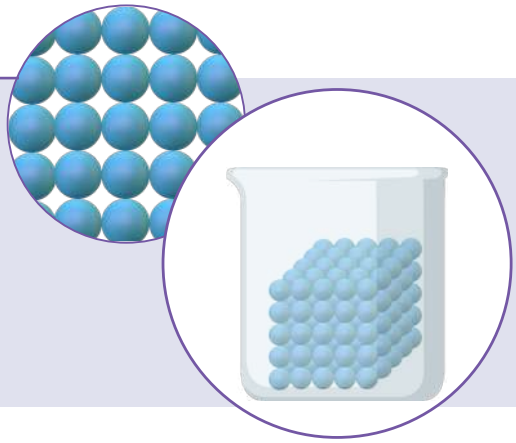
PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

"Tanecikleri Modelleyelim" ve "Maddeler Şırıngalarda" **etkinlikleri ile ilgili almış olduğumuz notları inceleyelim. Bu etkinliklerde ulaştığımız sonuçları karşılaştıralım. Maddelerin sıkıştırılabilme durumunu ve madde taneciklerinin hareketlerini açıklayalım.**

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

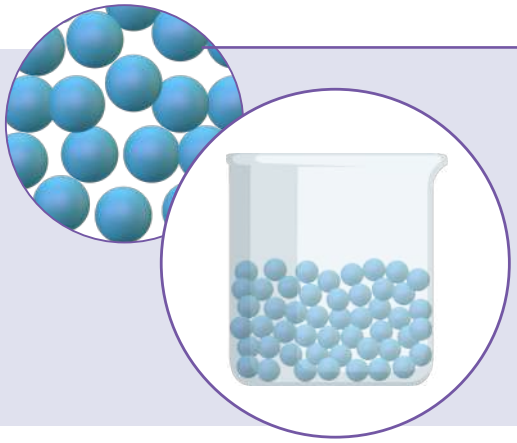
KATI MADDE

- Katı maddelerin tanecikleri birbirine çok yakındır.
- Tanecikler arası boşluk azdır.
- Tanecikleri sadece titreşim hareketi yapabilir.
- Katı maddeler sıkıştırılamaz.
- Maddenin en düzenli hâlidir.
- Katı maddelerin belirli bir hacmi ve şekli vardır.



Görsel 5.1.3: Katı madde tanecikleri

SIVI MADDE



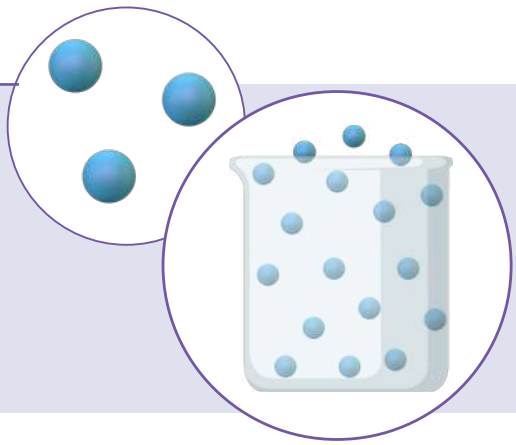
- Sıvı maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk katılara göre daha fazla, gazlara göre daha azdır.
- Sıvılar sıkıştırılamaz.
- Sıvı maddelerin tanecikleri titreşim, dönme ve öteleme hareketi yapar.
- Sıvıların belirli bir hacmi vardır.
- Belirli bir şekilleri yoktur. İçinde bulunduğu kabın kapladığı kısmının şeklini alır.

Görsel 5.1.4: Sıvı madde tanecikleri

Aynı sıvı, farklı şekillerdeki kaplara döküldüğünde kapladığı hacim değişmez ancak döküldüğü kabın şeklini alır.

GAZ MADDE

- Tanecikler arası boşluğun en fazla olduğu madde hâlidir.
- Gaz maddelerin tanecikleri titreşim, dönme ve öteleme hareketi yapar.
- Gazların belirli bir hacmi ve şekli yoktur.
- Bulundukları kabın her tarafına dağılır.



Görsel 5.1.5: Gaz madde tanecikleri

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

1. Aşağıda bazı maddeler ve maddelerle ilgili özellikler verilmiştir. Bu özellikler hangi maddelere ait ise "✓" ile işaretleyelim.

Özellik / Madde	Demir	Su	Süt	Hava	Tahta	Buhar
Taneciklerden oluşur.						
Tanecikleri titreşim hareketi yapar.						
Tanecikleri dönme hareketi yapar.						
Tanecikleri öteleme hareketi yapar.						
Tanecikler arasında boşluk vardır.						
Tanecikler arası boşluk çok fazladır.						
Belirli şekilleri vardır.						
Akışkan özelliğe sahiptir.						
Sıkıştırılabilir.						

2. Yukarıdaki soruda verilen örnek maddelerin özelliklerini dikkate alıp katı, sıvı, gaz olarak gruplandıralım ve kutulara yazalım.

Katı	Sıvı	Gaz
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

3. Günlük yaşamda karşılaştığımız farklı maddeleri katı, sıvı, gaz olarak etiketleyelim.

Katı: .....

Sıvı: .....

Gaz: .....

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

Maddeler bir hâlden başka bir hâle geçerken taneciklerinin hareketleri değişebilmektedir. Bununla birlikte maddeler hâl değiştirince tanecikler arasındaki mesafeler de değişmektedir. Madde taneciklerinin hareketleri ve mesafelerindeki değişimler hakkında tahminlerimizi belirtmek için aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Tartışma Grupları

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım ve aşağıdaki tabloyu adımlara uygun tamamlayalım.

1. Adım: Grubumuza birlikte bir isim ve slogan belirleyelim.

2. Adım: Grup arkadaşlarımızla katı bir maddenin sıvı hâle geçtiğini düşünelim.

3. Adım: Bu olayın sonucunda maddenin taneciklerinin hareketleri ve aralarındaki mesafenin değişimi ile ilgili birer tahmin cümlesi yazalım.

4. Adım: Tahminlerimize ilişkin gerekçelerimizi arkadaşlarımız ile paylaşalım.

5. Adım: Arkadaşlarımızın farklı fikirlere sahip olabileceklerini düşünerek tartışma ortamı oluşturalım. Tartışma gerekçelerini dinlerken notlar alalım.

- Bu süreçte arkadaşlarımızı destekleyip birbirimize yardımcı olalım.

Kendi Tahmin Cümlem	....
Arkadaşlarımın Tahmin Cümleleri	....
Tartışma Notlarım	....

Katı hâlden sıvı hâle geçen maddenin tanecikleri titreşim hareketinin yanında dönme ve öteleme hareketi yapmaya başlar. Bu durumda taneciklerin hızı ve tanecikler arasındaki boşluk miktarı artar. Sıvı bir madde gaz hâle geçtiğinde ise taneciklerin yaptığı hareket çeşidi değişmezken taneciklerin hızı ve tanecikler arası mesafe artar. Çevremizdeki maddelerin hâllerini ve taneciklerinin özelliklerini etiketlemek için aşağıdaki etkinliği yapalım.

Madde Etiketleri

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Yapışkanlı kâğıtlardan her birine aşağıdaki ifadeleri beşer kez yazalım.

1 Sıkıştırılabilir.

2 Sıkıştırılamaz.

3 Akışkandır.

4 Akışkan değildir.

5 Tanecikleri titreşim hareketi yapar.

6 Belirli bir şekli vardır.

7 Belirli bir hacmi vardır.

8 Tanecikleri dönme ve öteleme hareketi yapar.

MALZEMELER

- Kalem
- Metal kaşık
- Su
- İçi hava dolu balon
- Süt
- Yapışkanlı kâğıt

- Malzemeleri masanın üzerine yerleştirelim.
- Malzemelere sırayla uygun etiketleri yapıştıralım.
- Malzemeleri ve bu malzemeler için kullandığımız etiketlerin numaralarını aşağıdaki tabloya yazalım. Yazdığımız etiket numaralarını göz önünde bulundurarak malzemelerin hâllerini belirtelim.
- Deney sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz hâlde bırakalım. Laboratuvar kurallarına uyalım.

Malzemeler	Yapıştırılan Etiket Numaraları	Maddenin Hâli
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

Değerlendirme

Etiketlendirmelerimizi de göz önünde bulundurarak maddenin sınıflandırılması ile ilgili görüşlerimizi yazalım.

.....

.....

.....

“Maddenin Tanecikli Yapısı” adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

Madde taneciklerinin özelliklerini canlandırma yoluyla göstereceğimiz aşağıdaki gösteri etkinliğini yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Maddelerin Tanecik Gösterisi

MALZEMELER

Bu etkinlikte kullanacağımız malzemeleri arkadaşlarımızla belirleyelim. Daha önceki etkinliklerde kullandığımız malzemelerden de faydalanabiliriz.

Etkinliğin Yapılışı

- Katı, sıvı ve gaz maddeleri temsil edecek şekilde gruplar oluşturalım.
- Grup olarak hangi madde hâlini temsil ediyorsak onunla ilgili grup arkadaşlarımızla paylaşım yaparak malzemeler getirelim ve tanecikleri temsil eden modeller oluşturalım.
- Temsil edeceğimiz madde hâli ile ilgili grup arkadaşlarımızla birlikte gösteri metni hazırlayalım.
- Temsil ettiğimiz madde hâlinin metnini ve planlamasını grup arkadaşlarımızla aşağıdaki alana yazalım (Örneğin taneciklerin titreşim, dönme ve öteleme hareketlerini canlandırabiliriz. Kendimizi maddenin tanecikleri olarak düşünebiliriz.).

Planlama

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

Gösteri Metni

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

- Gösterimizi sunalım.

BÖLÜM SONU İSTASYONU

Aşağıda bazı maddelere ait görseller verilmiştir.

1

Çivi

2

Süt

3

Deniz suyu

4

Taş

5

Zeytinyağı

6

Odun

7

Bardak

8

Su buharı

9

Helyum gazı

Buna göre aşağıdaki soruları görsel numaralarını kullanarak cevaplayalım.

a. Hangi maddelerin tanecikleri dönme ve öteleme hareketi yapar?

.....

b. Hangi maddeler sıkıştırılabilir?

.....

c. Hangi maddeler akışkandır?

.....

ç. Tanecikleri arasındaki boşluğun en az olduğu maddeler hangileridir?

.....

2. BÖLÜM

ISI VE SICAKLIK

- Bu bölümde ısı ve sıcaklık kavramlarını karşılaştırabileceğiz.
- Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucunda ısı alışverişinin gerçekleştiğine yönelik deneyler yapabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

"Deniz kıyısında hava, 38 derece Celsius (derece Selsiyus) olarak ölçüldü." ifadesinde bahsedilen ölçüm değeri ısı mıdır yoksa sıcaklık mıdır? Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Isı ve sıcaklık konusunda merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

ISI VE SICAKLIĞIN KARŞILAŞTIRILMASI

Isı ve sıcaklık, günlük yaşamda sıkça kullanılan kavramlardır. Bu kavramların birbirinin yerine kullanılmasıyla hatalar oluşmaktadır. Isı ve sıcaklık kavramlarının kullanımı ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

Madde Etiketleri

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Aşağıdaki karikatürü inceleyelim.

Değerlendirme

a. Karikatürde hangi öğrencilerin ifadesi doğrudur? Nedenini açıklayalım.

.....

.....

.....

b. Cevaplarımız hakkında arkadaşlarımızla tartışalım. Bu süreçte arkadaşlarımızın fikirlerini söylemelerine olanak sağlayalım.

c. Açıklamalarımız sonunda grup arkadaşlarımızla karar vererek cevabımızı yazalım.

.....

.....

ç. Cevabımızın doğruluğunu öğretmenimize danışarak kontrol edelim.

KÖPRÜ İSTASYONU

Güneş doğal ısı ve ışık kaynağıdır. Güneş'ten gelen ısı, Dünya'da belirli bir sıcaklık değerinin oluşmasını sağlar.

Görsel 5.2.1: Güneş

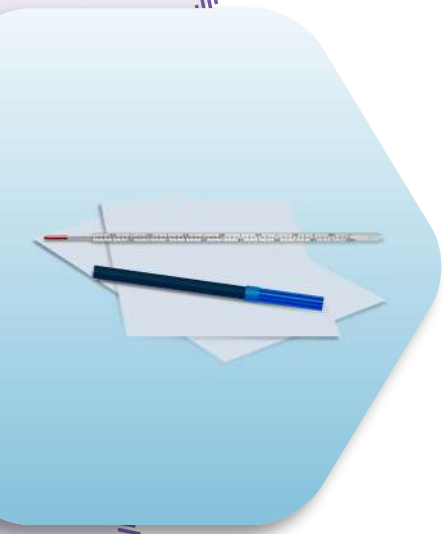
Isı ve sıcaklık birbirinden farklı kavramlardır. Sıcaklık kavramı ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Sıcak mı? Soğuk mu?

MALZEMELER

- Kâğıt
- Kalem
- Sıcaklığı ölçmeye yarayan alet



Etkinliğin Yapılışı

- Üçer ya da dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Sınıfın sıcaklığını ölçerek aşağıdaki tabloya yazalım.
- Okulun bahçesinde hangi alanların sınıfa göre sıcak veya soğuk olabileceğini tahmin ederek kâğıda not alalım.
- Gölgeli ve güneşli alanlarda sıcaklık ölçümleri yaparak tabloya yazalım.

Ölçüm Yapılan Bölge	Ölçülen Sıcaklık (ºC)
.....	.....
.....	.....
.....	.....

- Ölçüm yaptığımız alanlardan daha sıcak olduğunu düşündüğünüz bir yer varsa aşağıya yazalım ya da çizelim.

.....

- Ölçüm yaptığımız alanlardan daha soğuk olduğunu düşündüğünüz bir yer varsa aşağıya yazalım ya da çizelim.

.....

Değerlendirme

a. Alanların sıcaklığını hangi alet ile ölçtük?

.....

.....

b. Gölgeli ve güneşli bölgelerin sıcaklıklarının farklı olmasının sebebi ne olabilir?

.....

.....

Sıcaklık termometre ile ölçülür. Birimi derece Celsius'tur ve "ºC" ile gösterilir. Sıcaklık bir enerji türü değildir. **Isı**, sıcaklıkları farklı maddeler arasında aktarılabilen bir enerji türüdür. Bir maddenin sıcaklığı artmışsa bu durumun sebebi maddenin ısı almasıdır. Isı, kalorimetre kabı ile hesaplanır, birimi joule (jul) veya kaloridir. Joule "j" ile kalori ise "cal" ile gösterilir. Isı ve sıcaklığın özelliklerini karşılaştıracağımız aşağıdaki etkinliği yapalım.

Benzerlik ve Farklılıklar

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER
- Farklı renkte kalemler

Etkinliğin Yapılışı

- Isının özelliklerini kırmızı, sıcaklığın özelliklerini mavi renkli kalemle ilgili alanlara yazalım.

Isı

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

Sıcaklık

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

- Isı ve sıcaklığın benzer ve farklı özelliklerini ilgili alanlara yeşil ve siyah renkli kalemlerimizle yazalım.

Benzer Özellikler

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

Farklı Özellikler

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

Değerlendirme

Yazdığımız özellikleri arkadaşlarımızın yazdıklarıyla karşılaştıralım. Öğretmenimizin dönütleriyle yazdıklarımızı güncelleyelim.

KÖPRÜ İSTASYONU

Duvar termometreleri, dijital termometreler ve ateşölçer gibi farklı araçlarla sıcaklık ölçümleri yapılmaktadır. Meteorolojik raporların oluşturulmasında da termometrelerden faydalanılmaktadır.

Görsel 5.2.2: Termometre çeşitleri

Isı ve sıcaklık arasındaki farklar aşağıda özetlenmiştir:

Isı	Sıcaklık
Kalorimetre kabı ile hesaplanır.	Termometre ile ölçülür.
Birimi joule veya kaloridir.	Birimi derece Celsius'tur.
Bir enerji çeşididir.	Bir enerji çeşidi değildir.

BİLGİ İSTASYONU

Sürücüler, sisli havalar ya da gece vakti gibi görüş netliğinin düşük olduğu koşullarda zorlanmaktadır. İşte, bu zorlu koşullarda bile çevrenin net bir şekilde görüntülenmesini sağlayan bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yönteme HADAR (Isı Destekli Tespit ve Menzil) adı verilmiştir. Bu teknoloji ile ısı görüntüleme yönteminden ve yapay zekâdan yararlanılmıştır. Bu yöntem geliştirilirken araştırmacılar öncelikle bir aracın karşısına çıkabilecek farklı malzemelerin ısı yayması ile ilgili kütüphane oluşturmuştur. Daha sonra bir yapay zekâ uygulamasını kütüphanedeki bilgileri kullanarak eğitmiştir. Geliştirilen uygulama, kameraların topladığı ısı sinyallerini analiz ederek çevredeki nesnelerin hem sıcaklığını hem de türünü tespit edebilmektedir. Böylelikle bu uygulama ile çevrenin zorlu koşullarda bile görüntülenmesi sağlanabilmektedir.

Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 5.2.3: HADAR sistemi

"Isı ve Sıcaklık" adlı müzik klibine ulaşmak için karekodu okutalım.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

1. Aşağıdaki metinde ısı ve sıcaklık kavramları ile ilgili hatalı ifadeler yer almaktadır. **Bu ifadeleri belirleyip altını çizelim. Bu ifadelerin düzeltilmiş hâlini ilgili alana yazalım.**

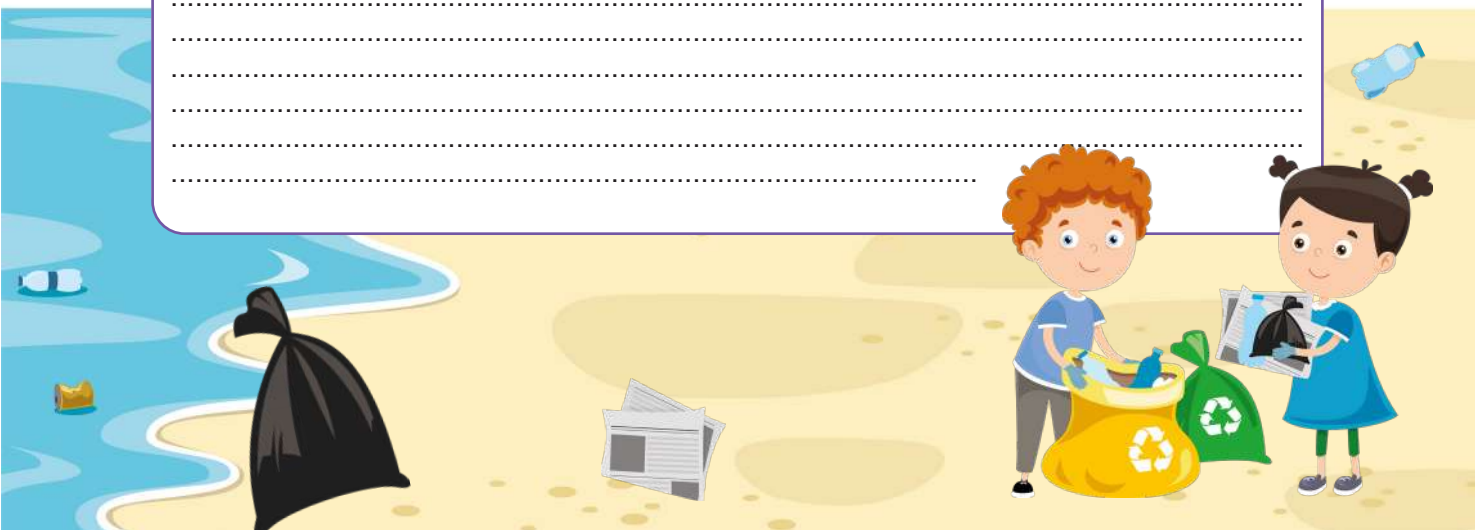
Masal, cumartesi günü sahildeki çevre temizliği etkinliğine katılacaktır. Cuma akşamı çantasını hazırlarken arkadaşına ertesi günün hava durumunu soran bir mesaj gönderir. Arkadaşı, hava sıcaklığının normalin altına düşeceğini ve 15 kalori olacağını belirten bir cevap verir. Bir bardak süt içmek için mutfağa yönelen Masal, cezveye koyduğu sütü ocakta ısıtmaya başlar. Bu sırada burnuna gelen kokuyla fırında pişen patatesleri fark eder. Fırının dijital ekranına baktığında patateslerin 180 derece Celsius ısıda piştiğini anlar. Patateslerin pişebilmesi için çok fazla sıcaklık enerjisine ihtiyaç olduğunu düşünür. Bu sırada ocakta kaynayan sütü unutmuştur. Hemen ocağı kapatır ve sütü cezveden bardağa boşaltır ancak çok sıcak olduğu için sütü içemez. Evdeki termometreyi kullanarak sütün ısısını ölçer ve sütün üzerine biraz soğuk su eklemeye karar verir. Böylelikle sütün sıcaklığı düşecektir. Kardeşi Efe gelir ve ablasına ne yaptığını sorar. Efe'ye "Aslında sadece bir bardak süt içecektim ama kendimi bir enerji çeşidi olan sıcaklıkla ilgili ölçüm yaparken buldum." cevabını verir.

Isı ve sıcaklıkla ilgili yanlış ifadelerin düzeltileceği alan:

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

2. Isı ve sıcaklık kavramlarının özelliklerini içeren bir metin yazalım.

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



ISI ALIŞVERİŞİ

Sıcaklıkları farklı sıvılar karıştırıldığında sıvıların sıcaklıklarında değişim gerçekleşir mi? Bu durumu gözlemlemek için aşağıdaki performans görevini gerçekleştirelim ve raporlaştırılmasını sağlayalım.

PERFORMANS İSTASYONU

Sıcaklık Değişimi

MALZEMELER

- 2 beherglas
- İspirto ocağı
- Su
- Termometre

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Beherglasları eşit seviyede su ile dolduralım.
- 1 numaralı beherglası ispirto ocağı üzerine yerleştirelim. Öğretmenimizden ispirto ocağını yakmasını isteyelim. Suyun sıcaklığı 40 ºC oluncaya kadar ısıtalım. Ölçümümüzü ilk sıcaklık bölümüne yazalım.
- 2 numaralı beherglastaki suyun sıcaklığını ölçelim. Ölçümümüzü aşağıdaki ilk sıcaklık bölümüne yazalım.
- Ölçüm sırasında termometreyi kap tabanına temas ettirmemeliyiz.

Tahmin Et

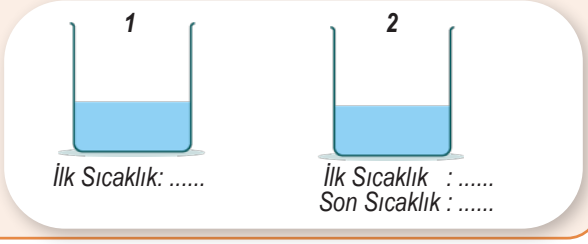
- Sıvılar karıştırılırsa olabilecek sıcaklık değişimini tahmin edelim.

.....

- 1 numaralı beherglastaki suyu 2 numaralı beherglasa dökelim.
- 2 numaralı beherglastaki suyun son sıcaklığını ölçerek yazalım.

Gözlemle

- Ölçüm sonuçlarını yazalım.



Açıkla

- 2 numaralı beherglastaki suyun ilk ve son sıcaklık değerleri arasında fark oluştu mu? Sebebini yazalım.

.....

Değerlendirme

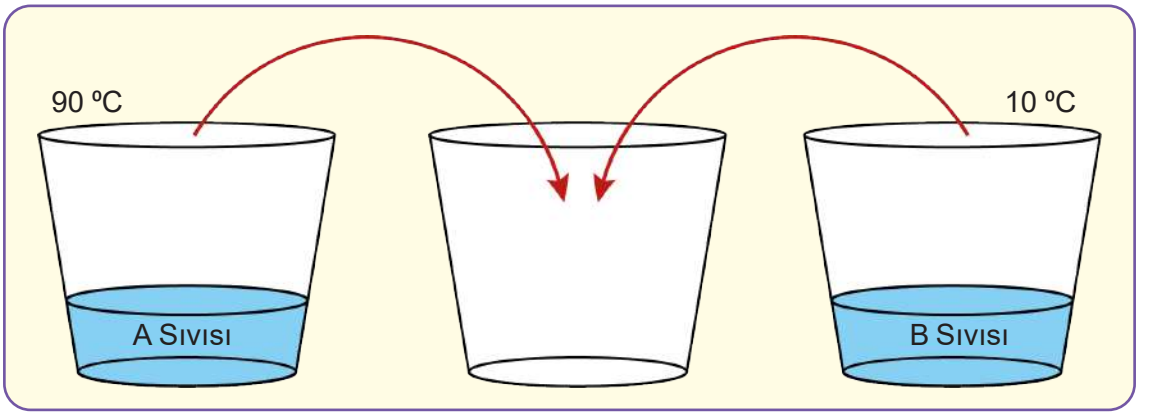
a. 2 numaralı beherglastaki suyun sıcaklığı neden değişmiştir?

.....

b. "Sıcaklık Değişimi" performans görevi ile ilgili bir rapor hazırlayalım. Raporumuzda günlük yaşamdan benzer örneklere de yer verelim.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

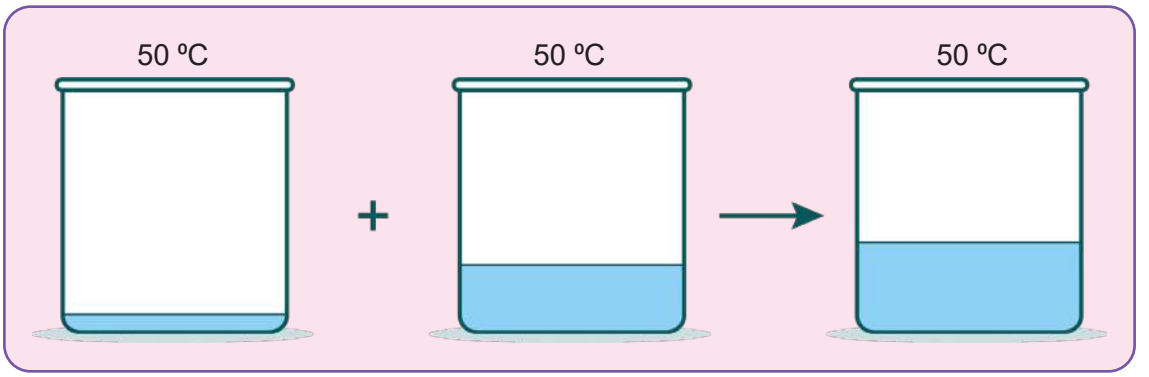
Sıcaklıkları farklı olan sıvılar karıştırıldığında sıvılar arasında ısı alışverişi gerçekleşir. Isı, sıcaklığı yüksek olan maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye doğru akar. Isı aktarımı, sıvıların sıcaklıkları eşitleninceye kadar devam eder.



Görsel 5.2.4: Farklı sıcaklıktaki sıvıların karıştırılması

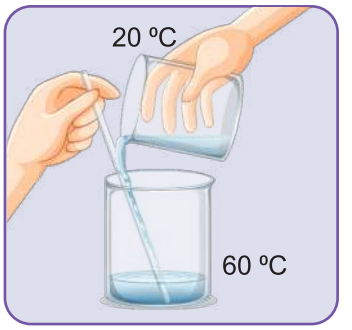
Sıcaklığı 90 ºC olan A sıvısı ile sıcaklığı 10 ºC olan B sıvısı karıştırıldığında aralarında ısı alışverişi gerçekleşir. A sıvısı, B sıvısına göre daha sıcak olduğu için ısı verir. B sıvısı, A sıvısına göre sıcaklığı daha düşük olduğu için ısı alır. Böylelikle aralarında ısı alışverişi gerçekleşir ve bu alışveriş sıvıların sıcaklığı eşitleninceye kadar devam eder.

Sıcaklıkları eşit olan maddeler arasında ise ısı alışverişi gerçekleşmez.



Görsel 5.2.5: Aynı sıcaklıktaki sıvıların karıştırılması

Karıştırılan sıvılar arasında ısı alışverişi tamamlandığında ölçülen son sıcaklık, iki sıvı sıcaklığının arasında bir değer alır. Sıcaklığı 60 ºC olan sıvının üzerine sıcaklığı 20 ºC olan sıvı eklendiğinde karışımın son sıcaklığı 20 ºC ile 60 ºC arasında olur.

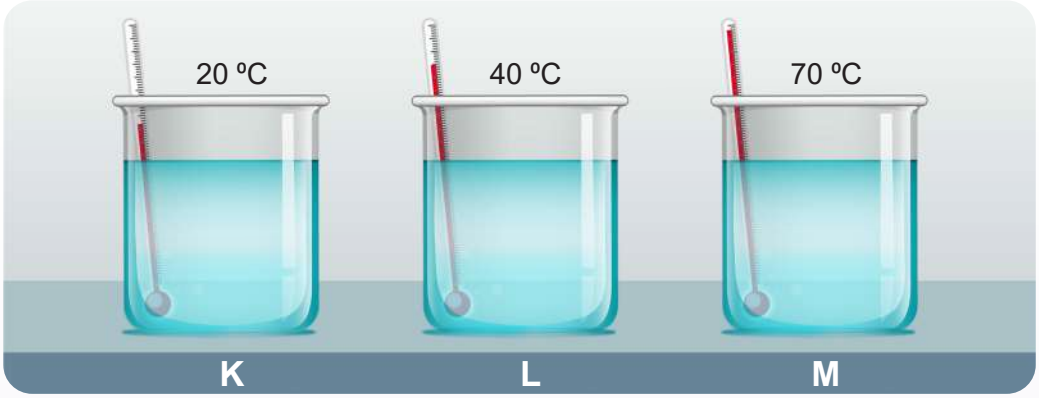


Görsel 5.2.6: Sıvıların karıştırılması

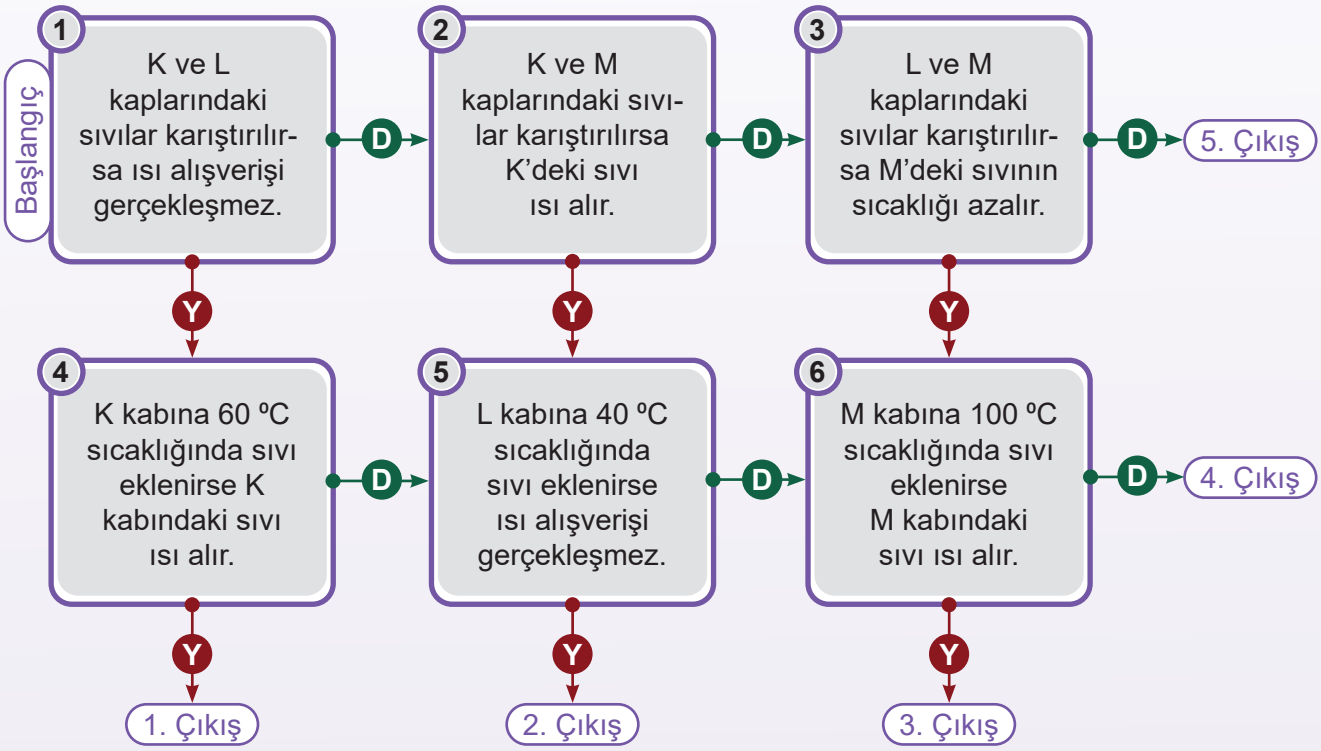
Sıcaklık değişimi etkinliğinde gördüğümüz gibi günlük yaşamda ısı alışverişinin gerçekleştiği çok fazla örnek vardır. Örneğin sıcak çay bulunan bir bardağın içerisindeki çay kaşığı bir süre sonra ısınır. Çünkü sıcak olan çaydan soğuk kaşığa ısı aktarılmıştır. Soğuk bir kış günü balkonda unuttuğumuz bir sandalyenin sıcaklık değeri düşer. Çünkü sandalye çevresine ısı vermiştir. Soğuk bir su kabını sıcak kaloriferin üzerinde beklettiğimizde suyun sıcaklığı artar. Çünkü su, kaloriferden ısı almıştır. Günlük hayatta ısı alışverişinin gerçekleştiği başka örnekler neler olabilir?

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

Aşağıda özdeş K, L ve M kaplarında bulunan aynı cins sıvılar termometre ile ölçülüyor.



Buna göre kutulardaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğuna karar vererek ilerlendiğinde hangi çıkışa ulaşılır? İşaretleyiniz.

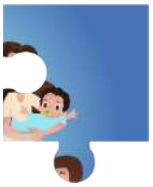


"Sıvılarda Isı Alışverişi" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

BÖLÜM SONU İSTASYONU

Aşağıdaki kapta suyun sıcaklığı 30 ºC olarak ölçülüyor. Bu kaba sıcaklığı 60 ºC olan su ilave ediliyor.

1. Buna göre aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanındaki yapboz parçalarını "✓" ile işaretleyelim.

İfadeler	Yapboz Parçaları
Kaptaki suyun sıcaklığı, kalorimetre kabı ile ölçülmüştür. ☐	
Kaba su ilave edildiğinde termometrede okunan değer belirli bir süre artar. ☐	
Kaptaki su, ilave edilen suya ısı vermiştir. ☐	

İfadeler	Yapboz Parçaları
Kaptaki suyun son sıcaklığı 90 kalori olur. ☐	
Kaba eklenen su 30 ºC olsaydı ısı alışverişi gerçekleşmezdi. ☐	
İlave edilen su, kaptaki suya ısı vermiştir. ☐	

Doğru olan ifadelerin yanındaki yapboz parçaları birleştirilerek bir görsel oluşturulacaktır.

2. Yapboz parçalarından oluşan şekli "✓" ile işaretleyelim.

☐

☐

☐

3. BÖLÜM

MADDENİN HÂL DEĞİŞİMİ

- Bu bölümde maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceği sonucuna ulaşabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Buz sarkıtlarının su damlacıklarına dönüşmesinde hangi faktör etkili olmuş olabilir? Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Isının maddeler üzerindeki etkilerine dair merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

HÂL DEĞİŞİMLERİ

Isının maddeler üzerindeki etkisini daha iyi anlayabilmek için aşağıdaki etkinliği yapalım.

Isının Maddeye Etkisi

ETKİNLİK İSTASYONU

Günlük yaşamda karşılaşılabilecek bir durum aşağıdaki metinde verilmiştir. Metinden yola çıkarak soruları cevaplayalım.

Arkadaşlarıyla kartopu oynayan Gökçe, vaktin nasıl geçtiğini anlamamıştı. Annesinin seslenmesi ile oyunu bırakıp eve doğru gitti. Yanına da hazırladığı kartopunu aldı. Eve girdiğinde eldivenini çıkararak kuruması için kaloriferin üzerine bıraktı. Kartopunu eline alan Gökçe bir süre beklediğinde elinin üşüdüğünü ve ıslanmaya başladığını gördü. Ardından annesine elindeki kartopunu heyecanla gösterdi. Gökçe'nin eline bakan annesi kartopunu koyması için ona bir tabak verdi. Kısa bir süre sonra Gökçe kartopunun suya dönüştüğünü gördü. Bu duruma üzülüp suyun tekrar kartopu olması için tabağı dondurucuya koydu. Akşam yemeğinden önce eldivenini ve dondurucudaki tabağı kontrol etti. Eldiveninin çoktan kurumuş olduğunu gördü. Fakat o da ne! Tabağın içindeki suyun buz hâline geldiğini gördü. Gökçe, yaşadıklarını babasına anlatmak için sabırsızlanıyordu.

1. Gökçe'nin kartopunu tutarken elinin ıslanmasının sebebi ne olabilir?

.....

2. Gökçe'nin elinde kartopu varken elinin üşümesinin sebebi ne olabilir?

.....

3. Kartopu suya dönüşürken ısı almış mı yoksa vermiş midir?

.....

4. Gökçe, tabaktaki suyu dondurucuya neden koymuştur?

.....

5. Tabaktaki su, dondurucudayken ısı alışveriş durumunu belirtelim.

.....

6. Gökçe kuruması için eldivenini neden kaloriferin üzerine koymuştur?

.....

7. Eldiven kururken ısı alışverişi durumunu belirtelim.

.....

8. Kartopunun erimesi olayına benzeyen günlük yaşamdan farklı örnekler yazalım.

.....

9. Eldivenin kuruması olayına benzeyen günlük yaşamdan farklı örnekler yazalım.

.....

Isının maddeler üzerinde bazı etkileri vardır. Isı etkisiyle madde tanecikleri arasındaki boşluklar değişebilir ve madde hâl değiştirebilir.

Mumu ısıttığımızda mumun görünümünün nasıl değiştiğini test etmek için öğretmenimiz tarafından gerçekleştirilecek gösteri deneyini dikkatle takip edelim.

ETKİNLİK İSTASYONU

Muma Ne Oldu?

Etkinliğin Yapılışı

MALZEMELER

- Mum
- İspirto ocağı
- Sacayağı
- Su
- 2 beherglas (farklı boyutlarda)

Tahmin Et

- Mum ısıtıldığında ve soğutulduğunda mumda ne gibi değişiklikler oluşabilir? Tahminlerimizi yazalım.

.....

.....

- Mumu küçük olan beherglasın içerisine bırakalım.
- Sacayağı üzerine beherglası yerleştirip ispirto ocağını yakalım.

Gözlemle

- Mumda meydana gelen değişimleri gözlemleyelim ve gözlemlerimizi yazalım.

.....

.....

- Büyük beherglasa soğuk su dolduralım.
- İspirto ocağını kapatalım ve içinde mum olan beherglası su dolu beherglasın içine koyalım.

Gözlemle

- Mumda meydana gelen değişimleri gözlemleyelim ve gözlemlerimizi yazalım.

.....

.....

Açıkla

- Mum ısı aldığında ve ısı verdiğinde ısının etkileri neler olmuştur? Etkinliğin başlangıcında yaptığımız tahminlerle karşılaştırarak yazalım.

.....

.....

- Deney sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz hâlde bırakalım. Laboratuvar kurallarına uyalım.

Sıvı bir maddenin ısıtılmasıyla meydana gelebilecek değişimleri gözlemlemek amacıyla öğretmenimiz tarafından gerçekleştirilecek gösteri deneyini dikkatle takip edelim.

Suya Ne Oldu?

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER

- Termometre
- İspirto ocağı
- Sacayağı
- Su
- Beherglas

Etkinliğin Yapılışı

Tahmin Et

- Su ısıtıldığında karşılaşabileceğimiz durumları tahmin edelim.

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

- Beherglasa bir miktar su dolduralım.
- Sacayağı üzerine su dolu beherglası yerleştirelim ve ispirto ocağını yakalım.
- Termometreyi su içerisine yerleştirelim ve belirli aralıklarla ölçüm yapmaya başlayalım.
- Ölçüm yaparken termometreyi kap tabanına temas ettirmemeliyiz.
- Kaynadıktan bir süre sonra ispirto ocağını söndürerek ölçüm yapmayı bırakalım.

Gözlemle

- Ölçüm bilgilerini aşağıdaki tabloya yazalım.

Zaman (dakika)	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Sıcaklık (ºC)	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Açıkla

- Suda nasıl bir değişim meydana geldi? Etkinliğin başlangıcında yaptığımız tahminlerle karşılaştırarak yazalım.

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

- Deney sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz hâlde bırakalım. Laboratuvar kurallarına uyalım.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Erime, donma ve kaynama olaylarını gözlemlemek için bir grup öğrenci iki aşamalı deney yapmıştır.

1. Aşama

Öğrenciler beherglasa buz parçaları koymuştur. Grup üyeleri beherglası ısıtıcının üzerine koymuş ve her 2 dakikada bir sıcaklığı termometre ile ölçmüştür. Ölçüm değerlerini aşağıdaki tabloya kaydetmiştir. Bu süreçte buzun tamamen eridiği ve sonrasında da suyun kaynadığı gözlemlenmiştir.

Zaman (dakika)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Sıcaklık (ºC)	-5	0	0	20	40	60	80	100	100	100

2. Aşama

Öğrenciler bu aşamada beherglasın içerisine 20 ºC sıcaklığında su koymuştur. Laboratuvarda bulunan dondurucunun içine bu beherglası koyarak her iki dakikada bir sıcaklığı ölçmüş ve aşağıdaki tabloya kaydetmiştir. Bu süreçte suyun tamamen donduğu gözlemlenmiştir.

Zaman (dakika)	0	2	4	6	8	10	12	14
Sıcaklık (ºC)	20	10	0	0	0	-10	-15	-20

1. Birinci aşamada 2 ve 4. dakikalar arasında hangi hâl değişimi gerçekleşmiştir?

.....

2. Birinci aşamada kaba ısı verilmesine rağmen 2 ve 4. dakikalarda sıcaklığın sabit kalmasının nedeni nedir?

.....

3. Birinci aşamada buz kaç ºC'ta erimiştir?

.....

4. Birinci aşamada su kaç ºC'ta kaynamıştır?

.....

5. İkinci aşamada su kaç ºC'ta donmuştur?

.....

Saf maddelerin sıcaklığı erime, donma ve kaynama süresince sabit kalır.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

1. Aşağıdaki tabloda günlük yaşamda karşılaşılan hâl değişim olayları verilmiştir. **Bu hâl değişim olaylarının ısı alma/verme durumunu belirleyelim ve uygun kutuyu "✓" ile işaretleyelim.**

Olay	Isı alır.	Isı verir.
Ele dökülen kolonyanın buharlaşması		
Kar taneciklerinin oluşması		
Çaydanlıktaki suyun kaynaması		
Islak çamaşırların kuruması		
Araçların üzerinde buz tabakasının oluşması		
Erimiş çikolatanın buzlukta katılaşması		
Sabah saatlerinde çimenlerin üzerinde su damlacıklarının olması		
Kıyafetlerin arasına konulan naftalinin bir süre sonra kaybolması		

2. Günlük yaşamda karşılaştığımız başka hâl değişim olaylarını tabloya yazalım. Bu hâl değişim olaylarının ısı alma/verme durumunu belirleyelim ve uygun kutuyu "✓" ile işaretleyelim.

Olay	Isı alır.	Isı verir.
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		

Maddenin hâl değişimi sırasında ısı alışverişini gösteren aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Isı Akışı

Etkinliğin Yapılışı

- Maddenin katı, sıvı ve gaz hâlleri arasındaki geçişleri göstermek için ok işaretleri kullanarak akış şeması oluşturalım.
- Oluşturduğumuz şemada ok işaretlerinin üzerine “erime-donma-buharlaşma-yoğuşma” kavramlarını yazalım.
- Akış şemasında ısı alma ve verme yönlerini de belirleyelim.

Değerlendirme

Oluşturduğumuz akış şemasını arkadaşlarımızın akış şemaları ile karşılaştırarak yorumlayalım.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

Hâl değişimi, bir maddenin ısı alarak ya da vererek bir hâlden başka bir hâle geçmesidir. Katı bir maddenin ısı alarak sıvı hâle geçmesine **erime** denir. Bu olaya buzdolabının buzluk kısmından çıkarılan buz veya dondurmanın bir süre sonra sıvı hâle geçmesi örnek verilebilir. Erime olayında madde taneciklerinin hareketleri hızlanırken tanecikler arası boşluk artar. Tanecikler titreşim hareketinin yanında öteleme ve dönme hareketi yapmaya başlar. Böylece madde akışkanlık özelliği kazanır.

Görsel 5.3.1: Erimekte olan tereyağı

Görsel 5.3.2: Erimekte olan buz

Sıvı hâlde bulunan madde ısı verdiğinde katı hâle geçebilir. Bu durumda tanecikler arası boşluk azalır. Sıvı bir maddenin ısı vererek katı hâle geçmesine **donma** denir. Buzdolabının buzluk kısmına konulan suyun ısı vererek katı hâle geçmesi, kış aylarında su birikintilerinin donması bu olaya örnektir. Donma olayında taneciklerin hareketi yavaşlar ve tanecikler arasındaki boşluk azalır. Tanecikler sadece titreşim hareketi yapmaya başlar. Bu durum maddenin akışkanlık özelliğini kaybetmesine sebep olur.

Görsel 5.3.3: Buz kalıpları

Sıvı maddeler ısıtıldığında taneciklerinin hareketi ve hızı artar. Sıvı bir maddenin ısı alarak gaz hâline geçmesine **buharlaşma** denir. Sıvı hâlden gaz hâle geçen maddenin tanecikleri arasındaki boşluk artar. Buharlaşma sonucunda tanecikler birbirinden bağımsız hareket eder. Islak kıyafetlerin kuruması buharlaşma olayına örnek olarak verilebilir.

Görsel 5.3.4: Kurumakta olan çamaşırlar

Görsel 5.3.5: Kaynamakta olan su

Sıvının her yerinde gerçekleşen buharlaşma olayı **kaynama** olarak adlandırılmaktadır. Bu sırada kabarcık oluşumu gerçekleşir. Su ısıtıcısında ısıtılan suyun kaynaması günlük hayatta sık karşılaşılan kaynama örneklerinden biridir. Saf maddelerin sıcaklığı kaynama süresince sabit kalır, değişmez.

Gaz hâlde bulunan madde ısı verdiğinde tanecikleri arasındaki boşluklar azalır ve tanecikler birbirine yaklaşır. Bu süreçte gaz hâldeki maddenin sıvı hâle geçmesine **yoğuşma** denir. Yoğuşma sırasında maddelerin tanecikleri yavaşlar ve tanecikler arası boşluk azalır.

Buzdolabından çıkarılan su şişesinin üzerinde ve yemek pişirilirken tencerenin kapağında su damlacıklarının oluşması yoğuşma olayına örnek verilebilir. Ayrıca havadaki su buharının yoğuşarak su damlalarını oluşturması ile yağmur yağması da yoğuşma olayıdır.

Görsel 5.3.6: Şişe yüzeyindeki yoğuşma

Görsel 5.3.7: Tencere kapaklarındaki yoğuşma

Katı hâlde bir maddenin ısı alarak sıvı hâle geçmeden doğrudan gaz hâline geçmesine **süblimleşme** denir. Süblimleşme olayında tanecikler arası boşluk ve tanecik hareketliliği artar. Naftalin, kükürt, katı iyot ve kuru buz gibi maddeler süblimleşebilen maddelere örnektir.

Görsel 5.3.8: İyotun süblimleşmesi

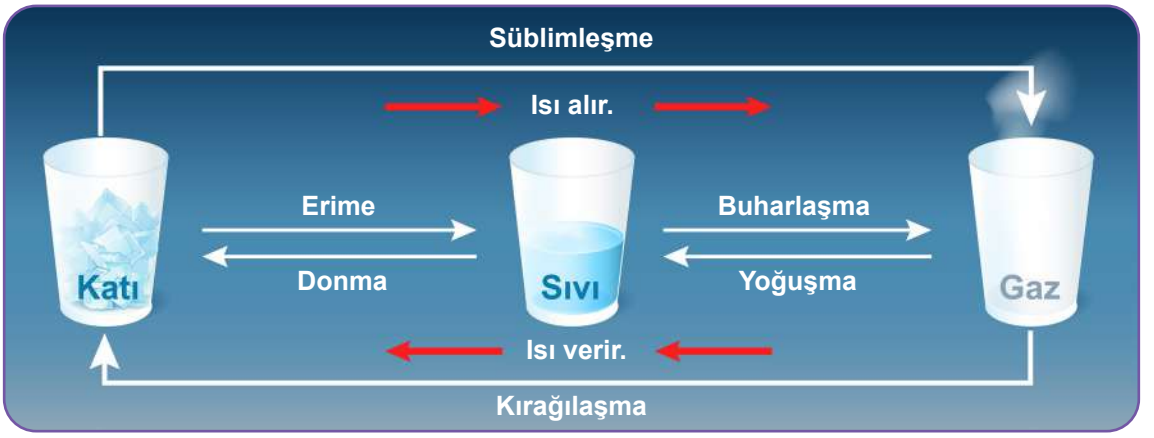
Görsel 5.3.9: Kuru buzun süblimleşmesi

Gaz hâlde bulunan maddenin ısı vererek sıvı hâle geçmeden doğrudan katı hâle geçmesine **kırağılaşma** denir. Bu olay özellikle sonbahar ve kış aylarında meydana gelir. Kırağılaşma genellikle araba camlarının, yolların ve bitkilerin üzerinde oluşur.

Görsel 5.3.10: Yaprak üzerinde kırağı oluşumu

Görsel 5.3.11: Arabanın üzerinde kırağı oluşumu

Aşağıda maddenin hâl değişimine yönelik ısı akış şeması verilmiştir.



Görsel 5.3.12: Akış şeması

ARAŞTIRMA İSTASYONU

Buharlaşma ve kaynamanın farklı kavramlar olduğunu öğrenmiştik. Bu nedenle akış şemamızda kaynama kavramına yer vermedik.

a. Bu kavramların arasındaki farkları araştıralım.

b. Arkadaşlarımızla buharlaşma ile kaynama arasındaki farkları kavrayabileceğimiz ek bir deney tasarlayalım ve bu deneyi açıklayalım.

.....

.....

c. Tasarladığımız deneyde buharlaşma ve kaynama arasında hangi farkları gözlemleyebiliriz?

.....

.....

"Maddenin Hâlleri" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

"Maddenin Hâl Değişimi" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

Buharlaşma ve kaynama aynı kavramlar değildir. Bu iki kavram arasındaki farklar aşağıda özetlenmiştir.

Buharlaşma	Kaynama
Sıvının yüzeyinde gerçekleşir.	Sıvının her yerinde gerçekleşir.
Her sıcaklıkta gerçekleşebilir.	Sabit bir sıcaklıkta gerçekleşir.

BÖLÜM SONU İSTASYONU

1. Aşağıdaki hâl değişimi ile ilgili ifadelere ait kutulara uygun kavramları yazalım.

Sıvının her yerinde gerçekleşen buharlaşma olayıdır.	☐☐☐☐☐☐☐
Havadaki su buharının sıvı hâle geçmesini sağlayan olaydır.	☐☐☐☐☐☐☐
Buzdolabının buzluk kısmına konulan suda meydana gelen hâl değişimi olayıdır.	☐☐☐☐☐
Buzluk bölümünden çıkan dondurmanın sıvı hâle geçmesi olayıdır.	☐☐☐☐☐

2. Aşağıdaki kutularda hâl değişimi ile ilgili günlük hayattan bazı örnekler verilmiştir.

1 Kış aylarında göl yüzeyinin buz tutması

2 Kışlık kıyafetlerin arasına konulan naftalinin bir süre sonra kaybolması

3 Sabah erken saatlerde araba camlarının üzerinde buz tabakasının olması

4 Su kaynatılan çaydanlıktan buhar çıkması

5 Ele kolonya döküldükten bir süre sonra serinlik hissedilmesi

6 Sıcak tavaya koyulan tereyağının sıvılaşması

Bu örneklere göre aşağıdaki soruları cevaplayalım.

a. Kaç numaralı kutulardaki olaylar ısı alarak gerçekleşmiştir?

.....

b. Kaç numaralı kutulardaki olaylar ısı vererek gerçekleşmiştir?

.....

c. Kaç numaralı kutulardaki olaylar,, katı maddenin ısı alarak doğrudan gaz hâline geçmesine örnektir?

.....

.....

4. BÖLÜM

MADDE VE ISI

- Bu bölümde maddeleri ısı iletimi bakımından sınıflandırıp ısı yalıtımını gösteren bir model oluşturabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Çaydanlık çok sıcak olmasına rağmen sapından tuttuğumuzda elimiz neden yanmaz? Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Isıyı iyi ileten ve iyi iletmeyen maddeler ile ilgili merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

ISI İLETİMİ

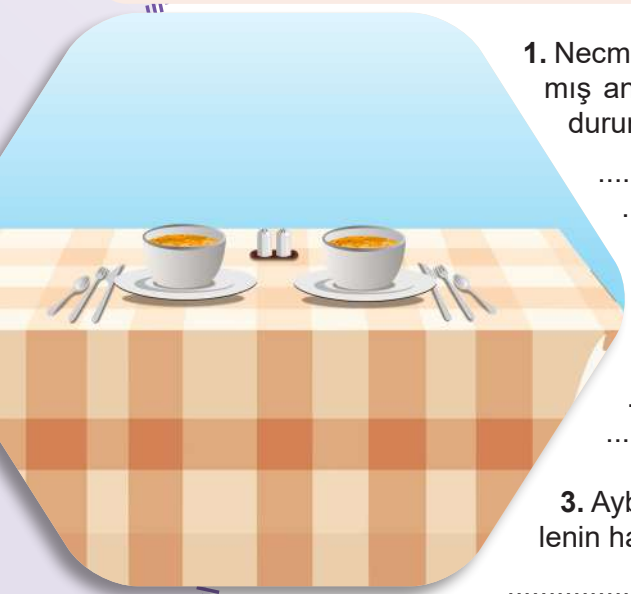
Isı aktarımı ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Maddelerde Isı Aktarımı

Günlük yaşamda karşılaşılabilecek bir durum aşağıdaki metinde verilmiştir. Metinden yola çıkarak soruları cevaplayalım.

Aybüke ve abisi Necmettin birlikte çorba yapmaya karar verdiler. Abisi gerekli malzemeleri tencereye koyup çorbanın karıştırılarak hazırlanması gerektiğini söyledi. Ocağı yaktıktan sonra metal kaşıkla çorbayı karıştırmaya başladı. Üç dört dakika sonra Necmettin "Ahh, elim yandı!" dedi ve kaşığı tezgâhın üzerine bıraktı. Aybüke abisine "Annem çorbayı karıştırırken hep şu kaşığı kullanıyor." diyerek tahta kaşığı gösterdi. Necmettin de tahta kaşığı alıp on dakika daha çorbayı karıştırdı. Necmettin'in eli tekrar yanmadan çorba pişerken Aybüke de sofrayı kurmaya başlamıştı. Necmettin plastik kulplarından tutarak tencereyi masaya getirirken Aybüke de sıcak tencerenin masaya zarar vermemesi için nihaleyi tencerenin koyulacağı yere bıraktı. Çorbayı içmeye başladıklarında Aybüke abisine heyecanla "Abi, kulplar süper kahraman gibi ellerini sıcak tencereden korudu." dedi.



1. Necmettin'in eli çorbayı metal kaşıkla karıştırırken yanmış ancak tahta kaşıkla karıştırırken yanmamıştır. Bu durum maddelerin hangi özellikleri ile ilgilidir?

.....

.....

2. Ocaktaki ısı, çorbaya ulaşarak çorbanın pişmesini sağlamıştır. Bu durum, tencerenin hangi özelliği sayesinde gerçekleşmiş olabilir?

.....

.....

3. Aybüke neden nihale kullanmıştır? Bu durum, nihalenin hangi özelliği ile ilgili olabilir?

.....

.....

4. Günlük yaşamda karşılaştığımız ısıyı iyi ileten ve ısıyı iyi iletmeyen maddelere örnekler verelim.

.....

.....

5. Isıyı iyi ileten ve ısıyı iyi iletmeyen maddelere karşılık gelen kavramlar nelerdir? Araştıralım.

.....

.....

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Günlük hayatta kullanılan bazı ürünler aşağıdaki tabloda listelenmiştir. **Ürünleri inceleyip** "ısı iletkeni/ısı yalıtkanı" **olma durumlarını belirleyelim. Tabloda ilgili kutuyu "✓" işareti ile işaretleyelim.**

Maddeler	Isı İletkeni	Isı Yalıtkanı
Çelik çaydanlık		
Termos bardak		
Alüminyum folyo		
Tenceredeki plastik kulp		
Yünlü kazak		
Altın yüzük		
Bakır tava		
Tahta kaşık		

Günlük yaşamda karşılaşılan demir, bakır, alüminyum, altın, gümüş ve çelik gibi metaller ısı iletkeni maddelere örnektir.

Görsel 5.4.1: Demir ütü

Görsel 5.4.2: Bakır kap

Görsel 5.4.3: Alüminyum saklama kabı

Görsel 5.4.4: Çelik tencere

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

Geçen kış köye dedemlerin yanına gitmiştim. Sabah dışarı çıktığımızda önceki günden asılmış olan çamaşırların donarak kemik sertliğinde olduğunu gördüm. Hava o kadar soğuktu ki dışarıdaki tüm su birikintileri buz hâlindeydi. Komşumuz Ahmet amca elinde bir bidonla dedeme gelerek telaşla "Sizden biraz su alabilir miyim?" dedi. Dedem de gülerek "Ne oldu, sizin sular mı dondu? Tabii, al komşum." dedi. "Sorma komşum, bu kış su saatinin üzerine saman dökmeyi unutmuşuz, o yüzden donmuş." diyen Ahmet amcayı içeri buyur ettik. İçerde soba gürül gürül yanıyordu. Sobanın üzerinde duran çaydanlık ısınmıştı. Dedem "Haydi, bir bardak çay içelim. Çok üşümüşsün, montunu da giymemişsin. Montun olsaydı üşümezdin." diyerek çay ikram etti. Çayımı karıştırırken elimin yandığını hissetim, çay kaşığı elimi yakmıştı. Hâlbuki çay tabağı elimi yakmamıştı. Acaba plastik olduğu için mi böyleydi? Ben bunları düşünürken soba boruları Ahmet amcanın dikkatini çekti. "Boruları bilerek mi uzun kullandınız?" dedi. Dedem de "Evet, sıcak boru odayı ne kadar dolanırsa oda o kadar ısınır." dedi. Bu neşeli sohbet, Ahmet amcanın "Ben müsaade isteyeyim." demesiyle sona erdi. Hep beraber dışarı çıktık. Hava soğuktu ancak kalın botlarımız ayaklarımızın üşümesini engelliyordu. Misafiri geçirdikten sonra dedemle bahçede bir güzel kartopu oynadık. İyi ki eldivenlerimiz vardı da ellerimiz soğuktan korunuyordu. Yıllar geçse de unutmayacağım bir gün olmuştu.

Metne göre aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Altı çizili malzemelerden hangileri ısı iletkenidir?

.....

2. Altı çizili malzemelerden hangileri ısı yalıtkanıdır?

.....

3. Su saatinin üzerine saman dökülmüş olsaydı neler değişirdi? Sebebini açıklayalım.

.....

4. Metinde geçen malzemelerden farklı olarak günlük yaşamda karşılaştığımız ısı iletkeni ve yalıtkanı malzemelere örnekler vererek etiketleyelim.

Isı İletkeni Malzemeler	Isı Yalıtkanı Malzemeler
....	....

Isı iletkeni maddeler ısıyı iyi iletirken ısı yalıtkanı maddeler ısıyı iyi iletmez. Bazı durumlarda ısının olumsuz etkilerinden korunmak, bazı durumlarda da var olan ısıyı muhafaza etmek gereklidir. Bu sebeple maddeler arasında ısı akışını azaltacak ya da engelleyecek şekilde farklı uygulamalar yapılır. Bu uygulamaların amacı ısı yalıtımı sağlamaktır.

Görsel 5.4.5: Plastik kulp

Görsel 5.4.6: Tahta

Görsel 5.4.7: Saman

Binalarda ısı yalıtkanı malzemeler kullanılarak ısı yalıtımı uygulamaları yapılmaktadır. Yalıtım malzemeleri, ısıyı iyi iletmeyen ısı yalıtkanı maddelerden yapılmaktadır. Yalıtım malzemesi olarak genellikle plastik, tahta, taş yünü, cam yünü, katran, plastik köpük ve bakalit kullanılır.

Görsel 5.4.8: Yün

Görsel 5.4.9: Elyaf

Görsel 5.4.10: Pamuk

BİLGİ İSTASYONU

Termoslar, sıcak veya soğuk içecekleri bir süre belirli sıcaklıkta tutabilecek şekilde tasarlanmış özel kaplardır. Genellikle iç içe geçmiş iki parlak yüzeyden oluşur. İçerisine konulan sıcak veya soğuk içeceğin sıcaklığını dış ortamdan korur. Termosların iç ve dış duvarları arasındaki hava vakumlanarak ısı yalıtımı sağlanır. Böylelikle ısının ortamlar arası geçişi engellenmeye çalışılır. Dış yüzeyi genellikle paslanmaz çelik, iç yüzeyi ise camdan oluşur. Kapak kısmı hava geçirmeyecek şekilde tasarlanmıştır. Alt kısmı da ek yalıtım desteği ile tamamlanır. Bu sayede sıcak ve soğuk hava dış ortama geçemez. Termoslar, kampta, piknikte, seyahatte veya günlük yaşamda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 5.4.11: Termos

KÖPRÜ İSTASYONU

Binalar tasarlanırken ve yapı malzemeleri seçilirken ısı akışını yavaşlatabilecek yalıtım malzemeleri kullanır. Böylece ısınma giderleri azaltılarak aile ve ülke ekonomisine katkı sağlanır.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-3

Öğretmen, derste öğrencilere ısı iletimi ve yalıtımı ile ilgili aşağıdaki soruları sormuştur.

Isı yalıtımının önemi ile ilgili toplumu bilinçlendirmek için neler yapılabilir?

Günlük yaşamda ısı yalıtımı nasıl fayda sağlayabilir?

Binalarda ısı yalıtımının insan sağlığı açısından önemi ne olabilir?

Bu soruları öğrenciler aşağıdaki gibi cevaplamıştır.

1. Öğrenci: Isı yalıtımı yapmanın evlerde ısınma maliyetini düşürdüğü konusunda bilgilendirme yapılabilir.

2. Öğrenci: Sıcak bölgelerde ısı yalıtımı yapmak bir avantaj olmadığı için o bölgelerde bilgilendirme yapmaya gerek yoktur.

3. Öğrenci: Isı yalıtımı yapılan binalardaki enerji maliyetinin, yapılmayan binalara göre daha fazla olduğu anlatılabilir.

4. Öğrenci: Isı yalıtımının tüm iklim tiplerinde işlevsel olduğu insanlara anlatılabilir.

5. Öğrenci: Isı yalıtımı sayesinde evlerde nem, rutubet ve mantar oluşumu gibi etkilerin azalmasıyla daha sağlıklı bir ortam oluşacağı anlatılabilir.

6. Öğrenci: Isı yalıtımlı binalar ve yaşam alanlarında ısı farkının çok olması ile yaşam kalitesinin artacağı anlatılabilir.

Öğrencilerin verdikleri cevapları değerlendirelim. Doğru ve yanlış cevap verenleri belirleyerek aşağıdaki kutulara yazalım.

Doğru cevap veren öğrenciler	Yanlış cevap veren öğrenciler
.....	.....
.....	.....
.....	.....

Günlük yaşamda ısı yalıtımının kullanıldığı farklı örneklerden birini içeren aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Maraş Dondurmasının Serüveni

Günlük yaşamda karşılaşılabilecek bir durum aşağıdaki metinde verilmiştir. Metinden yola çıkarak soruları cevaplayalım.

Çok mutluydum bugün. Ablam Kahramanmaraş'tan gelecekti. Bana gelirken ne istediğimi sordu. Ben de şaka ile karışık "Oranın dondurması meşhurmuş, bana dondurma getirir misin?" dedim. Ablam da gülerek getireceğini söyledi ancak şaka yaptığını düşünmüştüm, kilometrelerce uzaktan dondurmayı nasıl getirebilirdi ki?.. Ama yine de heyecanla beklemeye başladım. Saatler geçti ve nihayet ablam mutlu yuvamıza geldi. Valizlerin yanında duran beyaz ve strafor köpükten yapılmış kutu hemen dikkatimi çekmişti. Ablam gözüyle bana kutuyu işaret edince heyecanla açmaya başladım. Strafor kutunun içinde bir strafor kutu daha vardı. Merakım giderek artıyordu, hemen o kutuyu da açtım. O da ne! Dondurma karşımda kaba yeni konulmuş gibi duruyordu. Gözlerime inanamıyordum. Marketten eve gelinceye kadar bile dayanamayıp eriyen dondurma 10 saatlik yolculuğa nasıl dayanmıştı? Şaşkınlığımı fark eden ablam, bunun sebebinin dondurmanın bulunduğu kabın özelliği olduğunu açıkladı. Strafor köpük kutular, iyi bir yalıtım sağlıyormuş. Ayrıca kutu içerisine konulan kuru buz da dondurmanın erimeden kalmasında etkili oluyormuş. Dondurmayı keyifle yedik.

1. Dondurmanın erimeden kalmasının nedeni nedir?

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

2. Strafor kutu yerine başka hangi malzemeler kullanılmış olsaydı dondurma yine erimeden gelebilirdi?

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

3. Isı aktarımının engellenmesine yönelik durumlara günlük yaşamdan örnekler verelim.

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

Ülkemizde kültürel mirasa ait tarihî yerleri ısı yalıtımı açısından inceleyeceğimiz aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Yazın Serin, Kışın Sıcak

Günlük yaşamda karşılaşılabilecek bir durum aşağıdaki metinde verilmiştir. Metinden yola çıkarak soruları cevaplayalım.

Şanlıurfa'nın Harran ilçesinde pek çok tarihî ve kültürel zenginlik bulunmaktadır. İlk İslam üniversitesinin kalıntıları, UNESCO (YUNESKO) Dünya Mirası Geçici Listesi'nde yer alan konik kubbeli kümbet evler bunlardan bazılarıdır. Bu eserler, yerli ve yabancı turistlerin ilgisini çekmektedir.

Yaklaşık 5 metre yükseklikteki bu konik kubbeli evlerin dışları balçıkla; iç kısımları ise yumurta akı, toprak, saman ve gül yağı karışımı ile sıvanmaktadır. Evlerin oda sayıları çok olsa da tek bir odada yakılan soba ile bütün odalar ısınmaktadır. Bu evlerin en büyük özelliği ise yazları serin, kışları sıcak olmasıdır.

Genel ağdan düzenlenmiştir.

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Grup arkadaşlarımızla mimari eserleri inceleyerek kültürel unsurlar ve ısı yalıtımı konusunda araştırma yapalım.
- Araştırmada kullanacağımız araçları belirleyelim.
- Konu hakkında bilgi toplarken uzmanlar, basılı kaynaklar, genel ağ adresleri ya da başka güvenilir kaynaklardan yararlanabiliriz.
- Araştırma sonucu elde ettiğimiz bilgileri ve fotoğrafları grup arkadaşlarımızla birlikte sunalım.

"Isı Yalıtımı" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım. Bu içeriği "Enerji Dostu Evler" isimli performans istasyonunda model oluştururken kullanalım.

Farklı iklim koşullarına uyumlu ısı yalıtım modelleri oluşturmak için aşağıdaki etkinliği yapalım. Malzeme ve tasarımını arkadaşlarımızla belirleyeceğimiz bu özgün modelimizi bilim şenliği gibi etkinliklerde sunabiliriz.

PERFORMANS İSTASYONU: Enerji Dostu Evler

Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım. Grubumuzla belirleyeceğimiz malzemeleri kullanarak mühendislik tasarım döngüsüne uygun, farklı iklim koşulları ve mevsim özellikleri ile uyumlu bir ısı yalıtım modeli tasarlayalım. Modelimizin tasarım sürecine başlamadan önce plan (veri toplama, hedef, süre, tasarım, değerlendirme vb. başlıklara göre) yapalım. Planımızın veri toplama aşamasında "Isı Yalıtımı" adlı etkileşimli içerikten faydalanalım ve güvenilir bilimsel kaynaklara başvurmaya dikkat edelim. Araştırmalarımızda Türk-İslam bilginlerinin çalışmalarını ve mimari eserlerini ısı yalıtımı açısından inceleyelim.

Modelimize ait bilgileri aşağıdaki ilgili bölümlere yazalım. Bu süreçte düşüncelerimizi arkadaşlarımıza özgürce ifade edelim. Planımıza uygun ve düzenli bir şekilde çalışarak bir hafta içerisinde modelimizi tamamlayıp arkadaşlarımıza sunalım. Modelimizi tamamlayınca diğer gruplarla birlikte test edelim. Modelimizi arkadaşlarımızın modelleri ile karşılaştırarak geliştirelim. Geliştirdiğimiz modeli arkadaşlarımıza sunalım ve ısı yalıtımının önemini belirtelim. Arkadaşlarımızla yardımlaşarak süreci daha verimli hâle getirebileceğimizi unutmayalım.

Malzemeler

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

Tasarımımızın Çizimi

Yapım Aşamaları

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

Değerlendirme Aşamaları-1 (3. Gün)

Yaptığımız testler ve karşılaştırmalar sonucunda düzeltilmesi gerekenler: .....
.....
.....
.....
.....
.....

Düzeltme ve Değişiklikler

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

Değerlendirme Aşamaları-2 (7. Gün)

Yaptığımız testler ve karşılaştırmalar sonucunda düzeltilmesi gerekenler: .....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Düzeltmelerimiz sonucunda modelimizin geliştirilmiş son hâlini aşağıya çizelim.

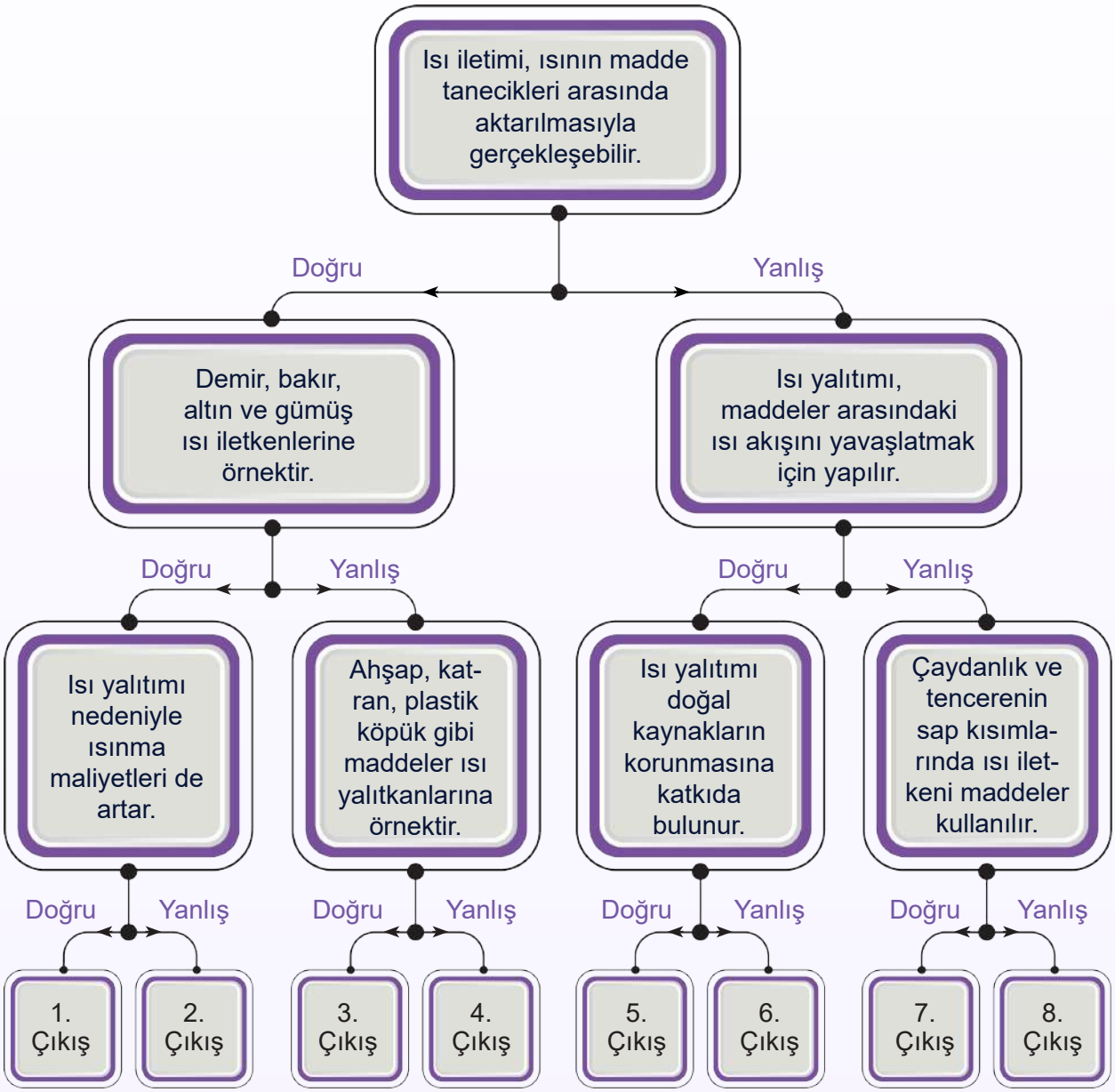
Değerlendirme Aşamaları-3

Modelimizin son hâlini değerlendirerek diğer grupların modelleriyle karşılaştıralım.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

BÖLÜM SONU İSTASYONU

Zeynep ve Alp aşağıdaki dallanmış ağaç etkinliğinde ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek ilerleyecektir. Zeynep ilk ifadede hata yapmadan, Alp ise ilk ifadede hata yaparak ilerlemiştir. Etkinliğin devamındaki ifadelerde ise her ikisi de hata yapmamıştır.



Buna göre Zeynep ve Alp hangi çıkışlara ulaşmıştır?

.....

A

ÜNİTE SONU İSTASYONU

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutuların içindeki uygun ifadelerle tamamlayalım.

değişmez	gaz	enerji	joule
buharlaşma	ısı iletkeni	süblimleşme	ısı yalıtkanı
şekilleri	yoğuşma	yağmur	öteleme
farklı	ısı iletimi	termos	boşluklar

1. Sıvı hâlden ..... hâle geçen maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk artar.
2. Sıvı madde tanecikleri titreşim, dönme ve ..... hareketi yapar.
3. Sıvı ve gaz maddelerin belirli ..... yoktur.
4. Sıvı maddeler bir kaptan farklı bir kaba döküldüklerinde hacimleri ..... ancak kabın şeklini alır.
5. Kalori veya ..... bir enerji türü olan ısının birimidir.
6. Naftalin, kükürt gibi maddelerin katı hâlden doğrudan gaz hâle geçmesi ile ..... gerçekleşir.
7. Buzdolabından çıkarılmış bir şişenin dış yüzeyinde oluşan su damlaları ..... olayına örnek verilebilir.
8. Islak çamaşırların zamanla kuruması ..... olayının göstergesidir.
9. Havadaki su buharının yoğuşması sonucunda ..... olayı gerçekleşebilir.
10. Isıyı iyi aktarabilen maddeler ..... olarak adlandırılır.
11. Sıcak ya da soğuk bölgelerde ısı yalıtımı yapmak ..... tasarrufu sağlar.
12. Isının maddenin tanecikleri arasında veya maddeler arasında aktarılması ile ..... gerçekleşir.
13. Sıcaklıkları ..... iki sıvı karıştırıldığında aralarında ısı alışverişi gerçekleşir.
14. Tanecikleri arasındaki ..... fazla ise maddeler daha iyi yalıtım sağlar.
15. İçeceklerin uzun süre soğuk ya da sıcak kalmasını sağlamak için ..... gibi yalıtımlı araçlar kullanılır.

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

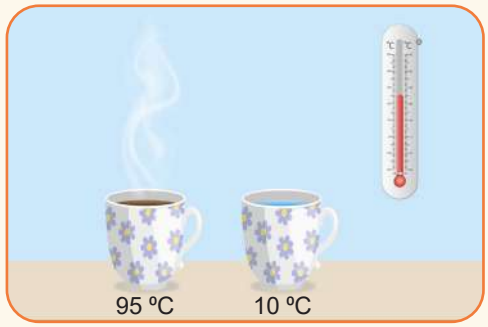
1. Katı, sıvı ve gaz maddelerinden hangileri akışkan özelliğe sahiptir? Sebebini yazalım.
   .....
2. Katı, sıvı ve gaz maddeleri tanecikler arasındaki boşluğa göre büyükten küçüğe doğru sıralayalım.
   .....
3. Isı alan bir maddenin tanecik hareketliliği nasıl değişir?
   .....
4. Isı ve sıcaklık kavramlarının farklı yönleri nelerdir? İki tanesini yazalım.
   .....
   .....
5. İçerisinde su kaynayan tencerenin kapağında su damlalarının oluşması hangi olaya örnektir?
   .....
6. Katı bir maddede hangi hâl değişimleri görülebilir?
   .....
7. Kaynama ve buharlaşma arasındaki farklar nelerdir?
   .....
8. Tencere, tava gibi araçlarda ısı iletkeni ve yalıtkanlarının bir arada kullanılmasının sebebi nedir?
   .....
9. Binalarda ısı yalıtımı yapılmasının aile ekonomisine katkıları nelerdir?
   .....
10. Isı yalıtımlı bir bina tasarlarken yalıtım malzemelerini binanın hangi bölümlerine yerleştirebiliriz?
    .....

"Ölçme ve Değerlendirme" için karekodu okutalım.

"Farklılaştırma" etkinlikleri için karekodu okutalım.

Aşağıdaki metni okuyup soruları cevaplayalım.

Ayşe Hanım, çalışma odasına 95 ºC sıcaklığında bir bardak çay ve 10 ºC sıcaklığında bir bardak su getirmiştir. Ayşe Hanım, çok sıcak olduğu için başlangıçta çayı içememiştir. Çay ve su bir süre 25 ºC sıcaklığındaki odada beklemiştir.



1. Buna göre bir süre sonra çay ve suyun sıcaklığı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	Çay	Su
A)	95 ºC	10 ºC
B)	85 ºC	15 ºC
C)	25 ºC	100 ºC
D)	100 ºC	5 ºC

2. "Ayşe Hanım çayı bir süre bekletmek yerine çayın üzerine bardaktaki sudan eklemiş olsaydı neler olurdu?" sorusuna yönelik aşağıdaki tabloda bazı ifadeler verilmiştir. Tablodaki ifadeler "doğru" veya "yanlış" olarak değerlendirilecektir.

İfadeler	Doğru mu? Yanlış mı?
Su, çaydan ısı alırdı.	.....
Çayın son sıcaklığı 5 ºC olabilirdi.	.....
Çaydan suya doğru sıcaklık akışı gerçekleşirdi.	.....

Buna göre tabloya sırasıyla aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

A) Doğru - Yanlış - Yanlış
B) Doğru - Yanlış - Doğru
C) Yanlış - Doğru - Doğru
D) Doğru - Doğru - Yanlış

3. Ayşe Hanım'ın çalışma odasında uzun süredir duran ahşap masa ve metal vazonun sıcaklıkları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 90 ºC - 90 ºC B) 45 ºC - 50 ºC C) 25 ºC - 25 ºC D) 5 ºC - 90 ºC

Bilginler İstasyonu

Nazzam

Suyun buharlaşması ile bulutların oluştuğunu söylemiştir. Bulutlardaki su buharının yoğuşarak yeryüzüne tekrar dönmesi ile Dünya'daki su miktarının hep belli bir ölçüde kaldığını belirtmiştir.

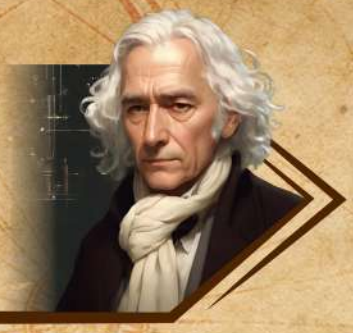
Cabir bin Hayyan

Maddelerin temel niteliklerinin farklı olduğunu söylemiştir. Çeşitli deneyler yaparak özellikle buharlaşma ve yoğuşma üzerinde durmuştur. Maddelerin farklı taneciklerden oluştuğu görüşünü ortaya atmıştır.

Anders Celsius (Endırs Selsiyus)

Günümüzde en yaygın kullanılan sıcaklık ölçeği santigratı icat etmiştir. Celsius, ölçeği suyun donma sıcaklığını 0 ºC, kaynama sıcaklığını 100 ^{0}C olacak şekilde belirlemiştir.

Fahrenheit (Fahrenhayt)

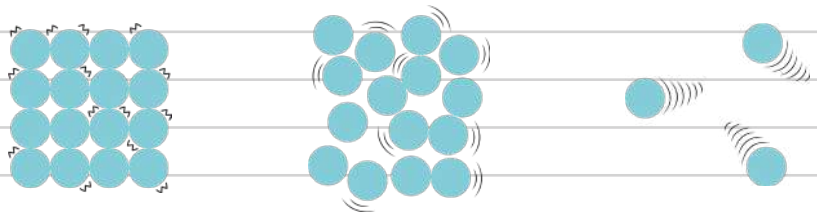


Fahrenheit ısıtılan sıvıların hacimlerinin artması ilkesinden yola çıkarak bulunduğu dönemde modern bir termometre icat etti. Termometresinin özellikle hava sıcaklığı ölçümlerinde kullanılacağını düşünüyordu. Termometresinde en düşük sıcaklığı 0 noktası olarak kabul etti.

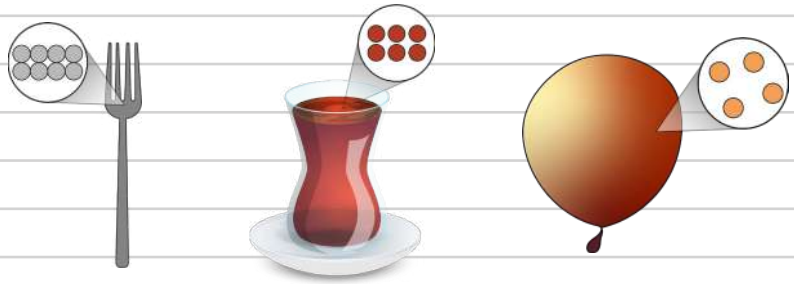
Bu sayfada temsilî görseller kullanılmıştır.

Merhaba Bilim Günce'm,

Bugün sana maddelerin şaşırtıcı iç dünyasını anlatacağım. Maddenin iç dünyasında heyecan verici şeyler var! Mesela her madde, gözle görülemeyecek kadar küçük taneciklerden oluşuyor. Bu tanecikler sürekli **hareket** hâlinde. Düşünsene şu an yazdığım bu günlük, minicik taneciklerin bir araya gelmesiyle oluşmuş... Yani şu an günlükte binlerce taneciğin dans ettiğini hayal edebilirsin. Hayal etmesi bile çok eğlenceli değil mi? Taneciklerin hareketine ısı alıp vermek de etki ediyormuş, biliyor musun?



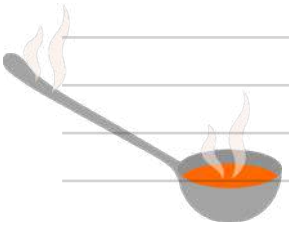
Maddeler hani **katı, sıvı ve gaz** olarak ayrılıyordu ya... Katı maddelerin tanecikleri arası **boşluk çok az** ve katı maddeler **titreşim** hareketi yapıyormuş. Sıvı ve gaz maddelerin tanecikleri ise **titreşim, dönme ve öteleme** hareketi yapıyormuş. Gaz maddelerin tanecikleri arasındaki **boşluk çok fazla** olduğu için onları sıkıştırabiliyormuşuz. Suyun akması, kolonya kokusunun odanın her tarafına yayılması bil bakalım ne ile ilgili?



Sence **"ısı"** ve **"sıcaklık"** kavramları aynı şey midir? Evet doğru bildin, tabii ki farklı kavramlar. Bu farklılıklardan bahsetmek gerekirse ısı bir enerji iken sıcaklık bir enerji değildir.

Sıcaklık **termometre** ile ölçülürken ısı **kalorimetre** kabıyla hesaplanır. Bildiğin gibi sıcak çay içmeyi sevmiyorum. Annem bu huyumu bildiği için bardağa koyduğu sıcak çayın üzerine soğuk su ekliyor. Böylelikle sıvılar arasında ısı alışverişi gerçekleşiyor, ben de çayımı keyifle yudumluyorum.

Biraz da hâl değişiminden bahsedeceğim. **Hâl değişimi** maddenin katı, sıvı ve gaz hâlinden bir diğerine geçmesidir. Hâl değişimlerinin arkasında tabii ki taneciklerin hareketi etkili. Mesela bir maddenin katı hâlden sıvı hâle geçmesi için taneciklerin arasındaki boşlukların artması ve taneciklerin hızlanması gerekir. Bu da taneciklerin daha serbest hareket etmesine ve sıvı hâle dönüşmesine neden olur. Peki, maddenin gaz hâlden sıvı hâle geçmesi sırasında taneciklerinde hangi değişimler gerçekleşir? Bu sorunun cevabını da sen tahmin et.



Aslında tüm bunlar günlük hayatımızın bir parçası. Mesela **ısı iletimini** babaannenden öğrenebiliyorsun. Evet, yanlış duymadın. Tarhana çorbasını çok sevdiğimi bilen canım babaanneciğim, bana mis gibi bir çorba yapmış. "Çorbalar benden, servis senden." deyince hemen tencereyi dikkatlice kulplarından tutup tezgâha koydum. Tencereden buharlar çıkmasına rağmen kulplar hiç sıcak değildi. Ama çelik kepçe ile kâselere çorba koyarken kepçe birden ısındı. Babaannem şaşkınlığımı fark edince bu durumun normal olduğunu, tencere kulplarının **ısı yalıtkanı** bakalitten yapıldığını söyledi. Çelik kepçe ise **ısı iletkeni** bir maddeden yapılmıştı.

Yalıtkanlardan bahsetmişken aklıma bu yaz oturduğumuz binaya ısı yalıtımı yapıldığı geldi. Apartman sakinleri çok mutlu çünkü önceki yıllara göre kışın ısınma giderlerimiz düştü. Üstelik evimiz artık daha sıcak. Sana da yalıtımlı bir defter kabı tasarlayayım mı, sevgili güncem? Sıcaktan bunalmaz, soğuktan korunursun. :) Hoşça kal!

6. ÜNİTE

YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK

ÜNİTE BÖLÜMLERİ

- DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERLE GÖSTERİMİ VE DEVRE ŞEMALARI
- BASİT BİR ELEKTRİK DEVRESİNDE AMPUL PARLAKLIĞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER

ANAHTAR KAVRAMLAR

- Basit Elektrik Devre Elemanlarının Sembolleri
- Devre Şeması
- Pil Sayısı
- Ampul Sayısı

6. Ünite

Özet E-İçerik

HATIRLAYALIM

Basit bir elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını ve bunları kullanarak çalışan bir elektrik devresi kurmayı öğrenmiştik.

ÖN DEĞERLENDİRME İSTASYONU

1

Semboller; günlük yaşamda trafik işaretleri, kullanma kılavuzları, klavyeler gibi birçok alanda kullanılır.

Sembol kullanımının iletişim yönünden önemi ile ilgili düşüncelerimizi aşağıya yazalım.

.....

.....

.....

2

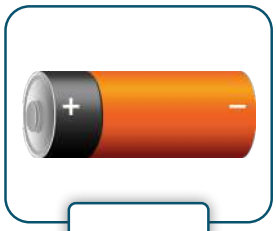
a. Basit bir elektrik devresinde bulunan devre elemanları nelerdir?

.....

.....

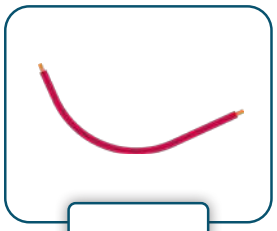
.....

b. Aşağıda görselleri verilen devre elemanlarının isimlerini görsellerin alt kısımlarındaki alanlara yazalım.

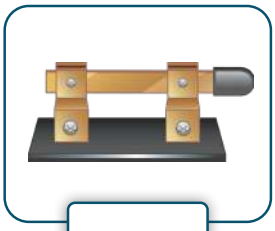


.....

.....



.....



.....

.....

- Bilimsel çalışmalar ve deneylerde hipotezleri test etmek için değişkenler belirlenir. Bu değişkenler bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkeni olarak sınıflandırılır.

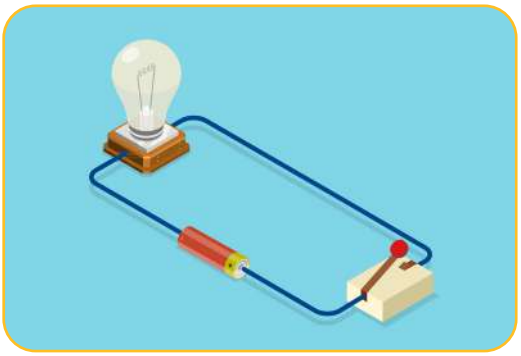
Bağımsız Değişken: Bir deneyin sonucunu etkileyen ve araştırmacı tarafından değiştirilen değişkenlerdir.

Bağımlı Değişken: Bir deneyde merak edilen, araştırılan, deneyin yapılmasını gerektiren durumdur. Bağımsız değişken, bağımlı değişkeni etkiler.

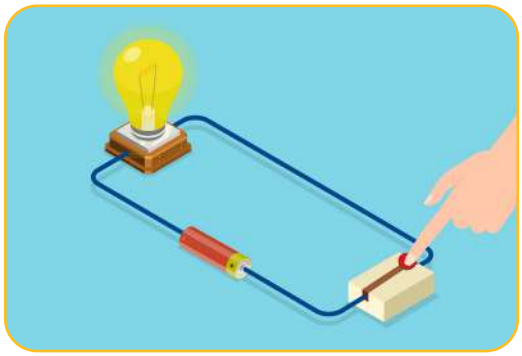
Kontrol Değişkeni: Bir deneyde bağımsız değişken dışında deneyi etkileyebilecek tüm değişkenlerin kontrol altına alınıp sabit tutulduğu değişkenlerdir.

Umut, aynı devre elemanlarını kullanarak önce I. devre düzeneğini ardından II. devre düzeneğini kuruyor.

3



I. Devre Düzeneği



II. Devre Düzeneği

Umut, I. devre düzeneğindeki ampulün ışık vermediğini, II. devre düzeneğindeki ampulün ise ışık verdiğini gözlemliyor.

Buna göre deney ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplandıralım.

a. Deneyin bağımsız değişkeni nedir?

.....

b. Deneyin bağımlı değişkeni nedir?

.....

c. Deneyin kontrol değişkeni nedir?

.....

1. BÖLÜM

DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERLE GÖSTERİMİ VE DEVRE ŞEMALARI

- Bu bölümde bir elektrik devresindeki elemanları sembollerinin olup olmamasına göre sınıflandırabileceğiz.
- Şemasını çizdiğimiz elektrik devresine uygun deney düzeneği kurabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Farklı dili konuşan öğrencilerin basit bir elektrik devresini şemaya bakarak aynı şekilde kurabilmelerini sağlayan nedir? Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Basit bir elektrik devresinde devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları ile ilgili merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERİ VE DEVRE ŞEMALARI

Devre elemanlarının sembollerle gösteriminin sağladığı avantajlar ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Sembollerin Kullanım Avantajları

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Devre elemanları için sembol kullanımı, günlük yaşamda hangi avantajları sağlar? Düşüncelerimizi yazalım.

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

- Yazdıklarımızı grup arkadaşlarımızla paylaşalım ve tartışalım.
- Yaptığımız çıkarımlarla ilgili ortak bir sonuca ulaşalım.
- Ulaştığımız sonucu arkadaşlarımızla paylaşalım ve tartışalım.

KÖPRÜ İSTASYONU

Günlük yaşamda televizyon kumandası, cep telefonu gibi teknolojik cihazlarda devreye enerji sağlayan piller kullanılır. Piller kumandadaki pil yatağına yerleştirilir. Bu pillere bakıldığında tıpkı elektrik devresindeki pilde olduğu gibi (+) ve (-) kutup işaretleri görülür.

Günlük yaşamımızda karşılaştığımız elektrik devre elemanı kullanımlarına örnekler verelim.

Görsel 6.1.1: Kumandanın pil yatağı

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

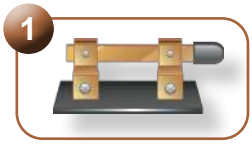
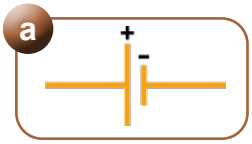
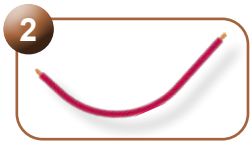
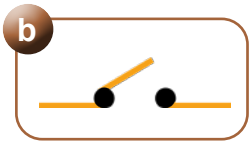
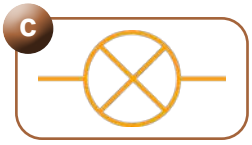
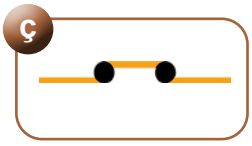
Elektrik devrelerindeki sembol kullanımı ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Devre Elemanlarını Sembolleri İle Nitelendirelim

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Aşağıdaki devre elemanı görsellerini ve sembollerini inceleyelim.
- Tahminlerimize göre görselleri verilen devre elemanları ile sembollerini örnekteki gibi eşleştirelim.

Görseli	Sembolü	Eşleştirme
1 	a 	1 — ç
2 	b 	2 — .....
3	c 	3 — .....
4	ç 	4 — .....
5	d	5 — .....

- Eşleştirme ile ilgili gerekçelerimizi aşağıdaki bölümlere yazalım.

Bağlantı Kablosu	Pil	Anahtar	Ampul
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

- Eşleştirmemizi ve gerekçilerimizi grup arkadaşlarımızla paylaşalım, karşılaştıralım ve tartışalım.
- Öğretmenimizin dönütleri doğrultusunda hatalarımız var ise düzeltelim.

Elektrik devre elemanlarının sembole sahip olma durumları ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Sembolü Var mı, Yok mu?

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- Aşağıdaki devre elemanı görsellerini inceleyelim.
- Bu devre elemanlarının belirli bir sembollerinin olup olmadıklarını düşünelim ve tahminlerimizi grubumuzla paylaşalım.
- Bu devre elemanlarını sembolü olup olmama durumuna göre ayrıştıralım.

- Ayrıştırdığımız devre elemanına ait görsel numaralarını aşağıdaki alanlara yazarak gruplandıralım.

Sembolü Olanlar	Sembolü Olmayanlar
.....	.....
.....	.....

- Yaptığımız gruplandırmayı öğretmenimize gösterelim. Öğretmenimizin dönütleri doğrultusunda hatalarımız var ise düzeltelim.

Elektrik devre elemanları ile sembollerini kart eşleştirme oyunu ile etiketleyebileceğimiz aşağıdaki etkinliği yapalım.

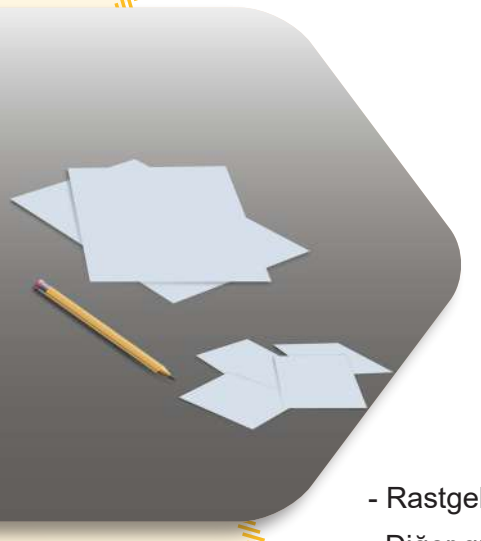
ETKİNLİK İSTASYONU

Kartları Seçelim ve Eşleştirelim

MALZEMELER
- A4 kâğıdı
- Kalem

Etkinliğin Yapılışı

- Ampul, pil, anahtar ve bağlantı kablosu ile ilgili eşleştirmeler yapmak üzere dört farklı grup oluşturalım.
- Grup arkadaşlarımızla A4 kâğıdını dörde bölerek kartlar oluşturalım.
- Aşağıdaki bilgilere göre kartlarımızı dolduralım. Kartlarımızda yukarıda belirtilen devre elemanlarının hepsine yer verelim.



1. Grup
Kartlarımıza devre elemanlarının sembollerini çizelim.

2. Grup
Kartlarımıza devre elemanlarının görevlerini yazalım.

3. Grup
Kartlarımıza devre elemanlarının görsellerini çizelim.

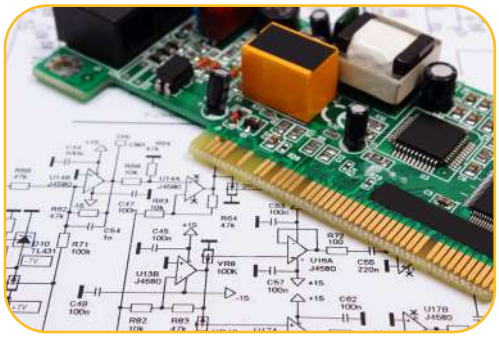
4. Grup
Kartlarımıza günlük yaşamda kullanılan devre elemanlarına ait örnekler yazalım.

- Rastgele bir kart seçelim.
- Diğer grupları ziyaret edelim ve kartımızla eşleşebilecek kartları bularak etiketleyelim.

KÖPRÜ İSTASYONU

Buzdolabı, bilgisayar gibi birçok elektronik eşyada elektrik devreleri kullanılır. Bu devrelerde kullanılan devre elemanları semboller ile gösterilir. Elektronik eşyalar, farklı dillerin konuşulduğu başka ülkelere de ihraç edilebilir. Bu eşyalar bozulduğunda yetkili servisler, devrelerde kullanılan sembolleri dikkate alarak onarım yapar.

- Elektronik cihazlardaki devre elemanları sembollerle ifade edilmeseydi hangi sorunlar ortaya çıkabilirdi? Fikirlerimizi arkadaşlarımızla tartışalım.



Görsel 6.1.2: Elektrik devresi çizimi

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Bir elektrik devresinde yer alan bazı devre elemanlarına ait görseller aşağıda numaralandırılarak verilmiştir.

1

2

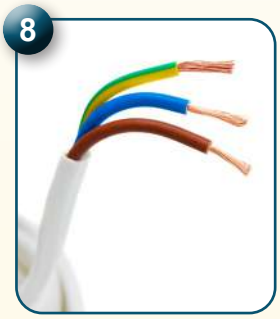
3

4

5

6

7

8


Devre elemanlarının sembollerini aşağıdaki kutulara çizelim. Görsellerde verilen devre elemanı örneklerinin numaralarını ilgili sembolün altına yazalım.

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

“Devre Elemanları ve Sembolleri” adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

Devre elemanları ve sembollerinin bir arada bulunduğu bir afiş/poster hazırlama ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Afiş veya Poster Oluşturalım

MALZEMELER

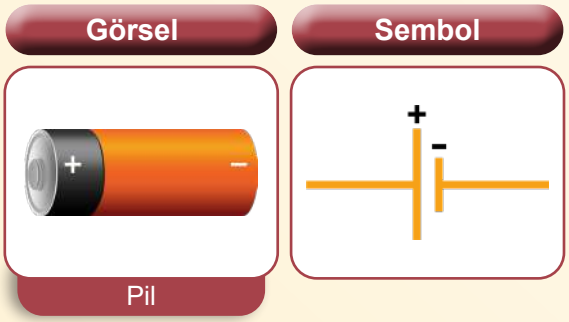
- Fon kartonu
- Kalem ve belirleyeceğimiz çeşitli malzemeler

Etkinliğin Yapılışı

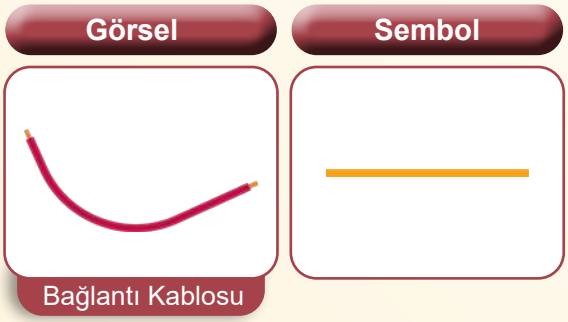
- İkişer veya üçer kişilik gruplar oluşturalım.
- Elektrik devre elemanları ile sembollerinin bir arada bulunduğu bir afiş veya poster hazırlayalım.
- Hazırladığımız afiş veya posteri sınıfımıza sunalım.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

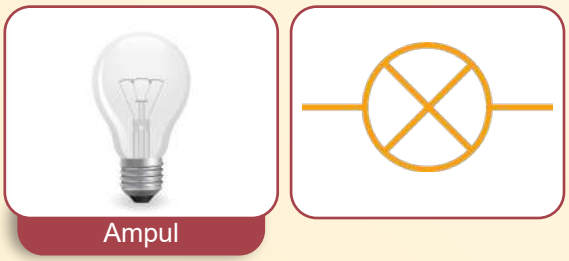
Elektrik devrelerinde çeşitli devre elemanları bulunur. Bu devre elemanlarından bazılarının sembolle gösterimi vardır. Pil, bağlantı kablosu, ampul ve anahtarın sembolleri aşağıdaki gibidir:



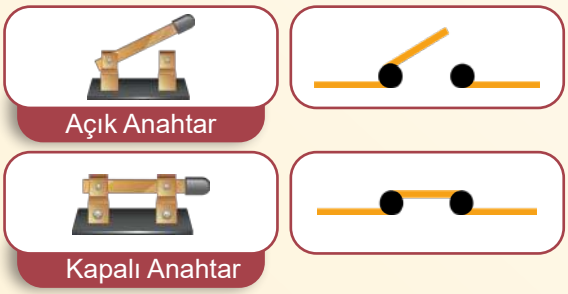
Görsel 6.1.3



Görsel 6.1.4



Görsel 6.1.5



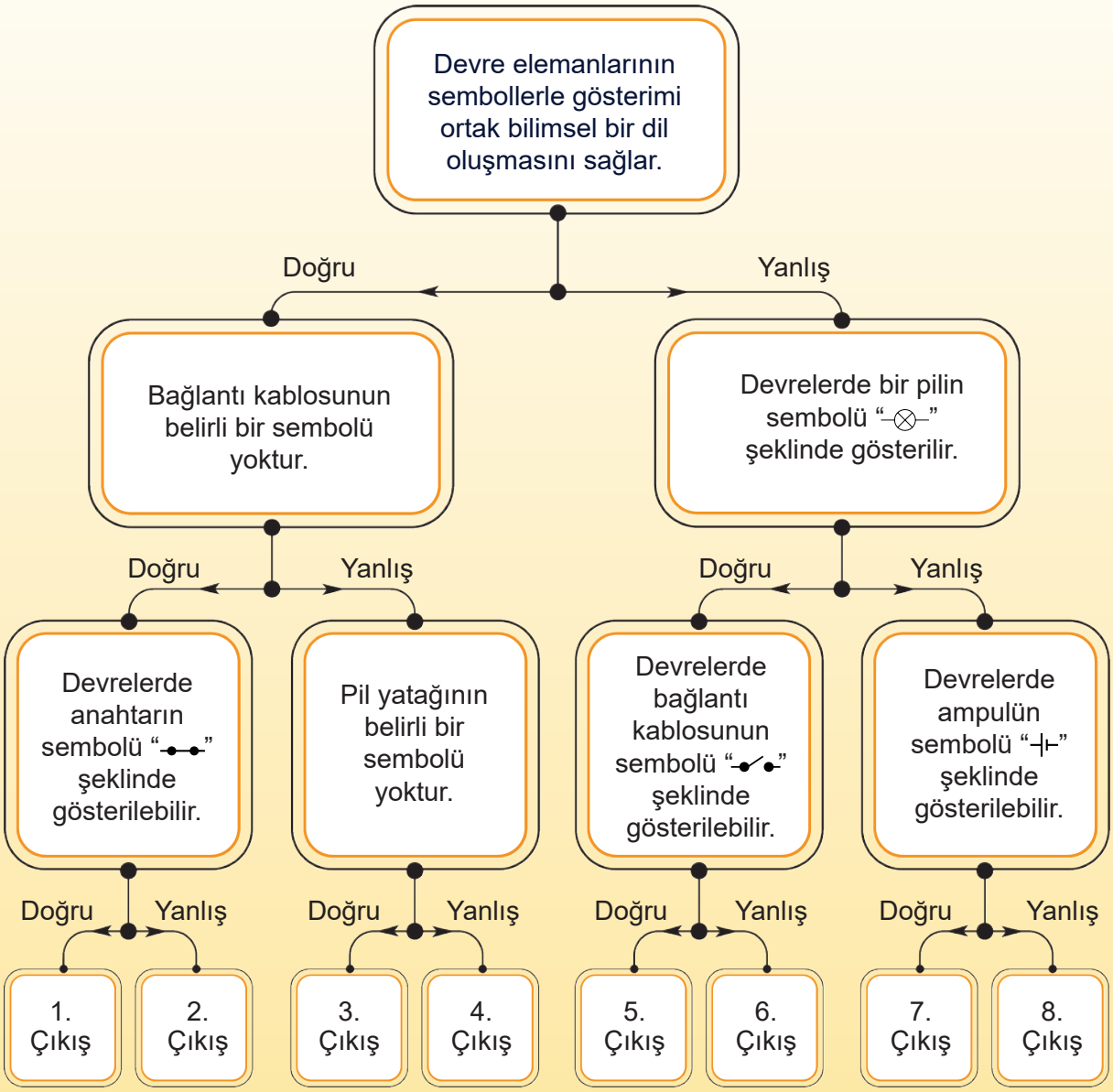
Görsel 6.1.6

Elektrik devresindeki devre elemanlarından pil yatağı ve duyun belirli bir sembolle gösterimi yoktur.

Elektrik devre elemanlarının sembollerle ifade edilmesi ile dünyada ortak bilimsel bir dil oluşturulmuştur. Bu sayede insanlar herhangi bir elektrik devresiyle ilgili aynı fikre ulaşabilir.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

Aşağıdaki ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar verip ilgili oklar yönünde ilerleyelim.



Etkinlik <u>hatasız</u> olarak tamamlandığında hangi çıkışa ulaşılır?

.....

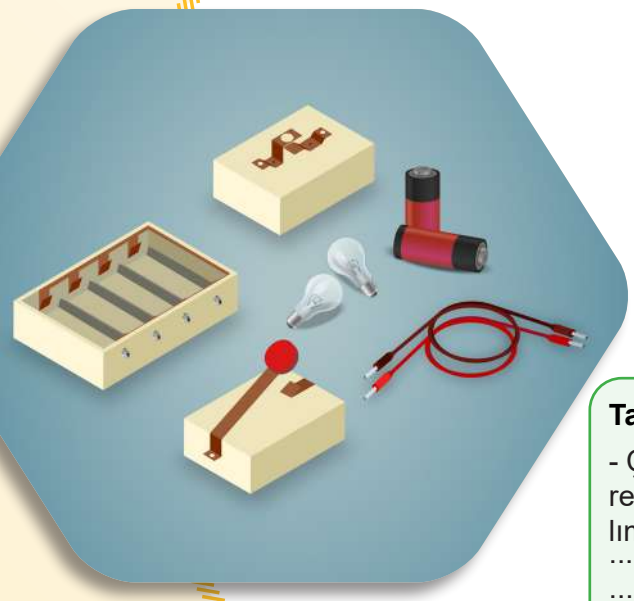
Elektrik devre şeması çizme ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım ve raporlaştırılmasını sağlayalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Devre Şeması Çizelim

MALZEMELER

- Ampul
- Anahtar
- Pil
- Pil yatağı
- Duy
- Bağlantı kablosu



Etkinliğin Yapılışı

- Bu deneyi mümkünse laboratuvar ortamında gerçekleştirelim.
- Beşer veya altışar kişilik gruplar oluşturalım.
- Grup arkadaşlarımızla karar alarak ortak bir devre şeması çizelim.
- Bu süreçte arkadaşlarımızın duygu ve düşüncelerini dikkatle dinleyelim.
- Ortak devre şemamızı aşağıdaki alana çizelim.

Tahmin Et

- Çizdiğimiz devre şemasına göre kuracağımız bir devrenin ampulleri ışık verebilir mi? Tahminlerimizi yazalım.

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

- Verilen malzemeleri kullanarak çizdiğimiz devre şemasına ait devre düzeneğini kuralım.
- Bu süreçte planlarımızı ertelemeden sorumluluk bilinciyle deneyleri yürütelim.
- Devremizi çalıştıralım ve ampulün durumunu gözlemleyelim.

Gözlemle

- Devremizdeki ampullerin ışık verip vermeme durumunu gözlemleyelim.

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

- Devre düzeneğinde kullandığımız devre elemanı sayıları ile devre şemasında çizdiğimiz devre elemanı sembollerinin sayılarını ilgili tablolara yazalım.

Devre Elemanı	Devre Düzeneğindeki Sayısı
Pil	.....
Ampul	.....
Bağlantı Kablosu	.....
Anahtar	.....

Devre Elemanı	Devre Şemasındaki Sayısı
Pil	.....
Ampul	.....
Bağlantı Kablosu	.....
Anahtar	.....

Açıkla

- Devremizdeki ampuller ışık verdi mi? Işık verip vermeme durumunun nedenlerini açıklayalım.

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

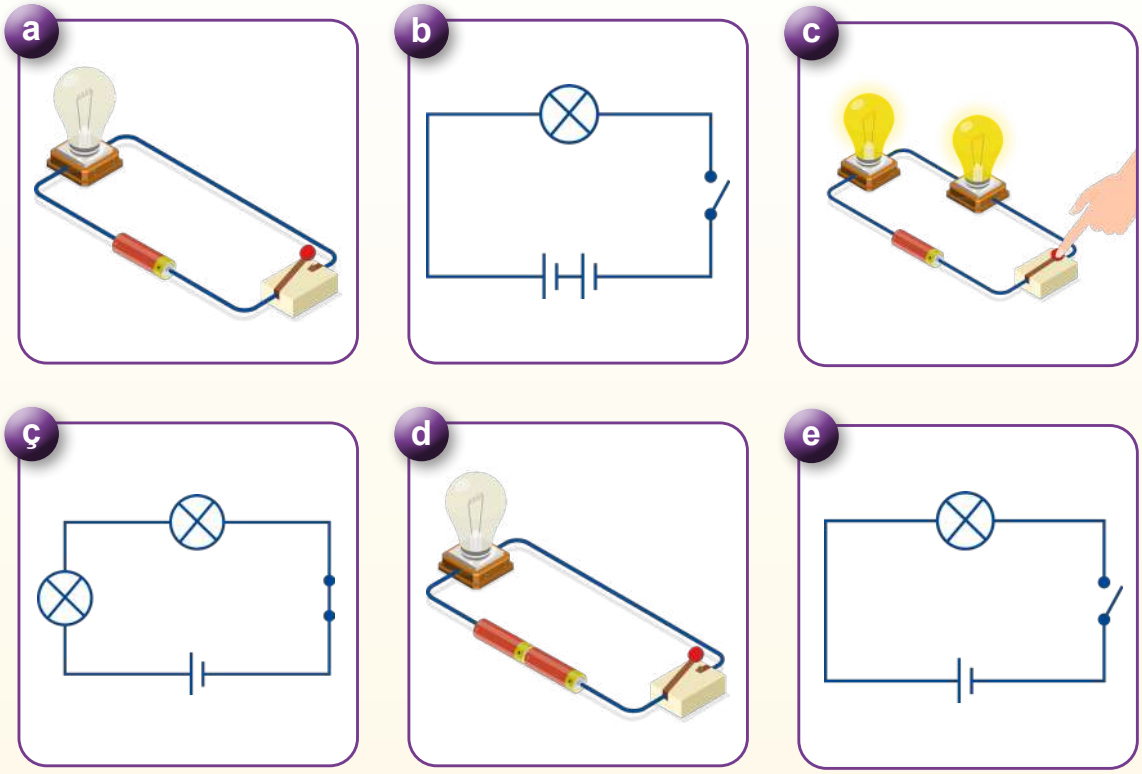
- Deney sonrasında kullanılan malzemeleri ve laboratuvar alanını temiz hâlde bırakalım. Laboratuvar kurallarına uyalım.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

"Devre Şemaları" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-3

Bazı elektrik devre düzeneklerine ve devre şemalarına ait görseller aşağıdaki kutularda verilmiştir.



Kutularda verilen harfleri kullanarak aşağıdaki soruları cevaplandıralım.

1. Hangi kutularda devre şemaları vardır?

.....

2. Hangi devre şemalarındaki ampuller ışık verir?

.....

3. Hangi devre şemasındaki ampul sayısı, diğer devre şemalarındakine göre daha fazladır?

.....

4. Hangi devre düzeneğindeki pil sayısı, diğer devre düzeneklerindekine göre daha fazladır?

.....

5. Kutularda verilen harfleri kullanarak devre düzenekleri ile bu düzeneklere ait devre şemalarını eşleştirelim. Eşleştirdiğimiz harfleri aşağıdaki kutulara yazalım.

..... — .... — .... — .....

114. sayfada yer alan "Devre Şeması Çizelim" etkinliğine göre aşağıdaki rol oynama etkinliğini yapalım.

Devreyi Canlandıralım

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER
- Altı fon kartonu
- Kalem

Etkinliğin Yapılışı

- Altışar kişilik gruplar oluşturalım.

- "Devre Şeması Çizelim" etkinliğinde kurduğumuz elektrik devresi ve devre elemanlarını canlandırmak için rol paylaşımı yapalım.

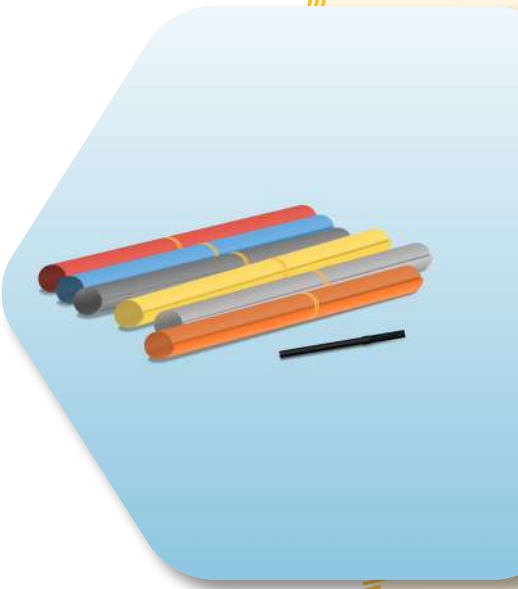
- Yaptığımız rol paylaşımına göre seçtiğimiz devre elemanının sembolü varsa renkli fon kartonlarına çizelim.

- Sembolü yoksa devre elemanının adını fon kartonuna yazalım.

- Canlandıracağımız devre elemanını düşünelim. Bir rol metni hazırlayıp aşağıdaki alana yazalım.

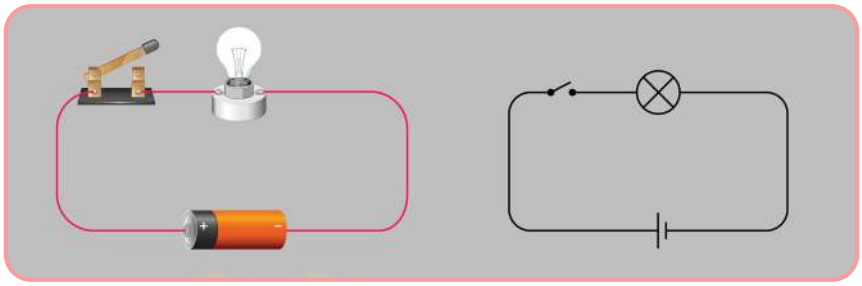
ROL METNİ

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

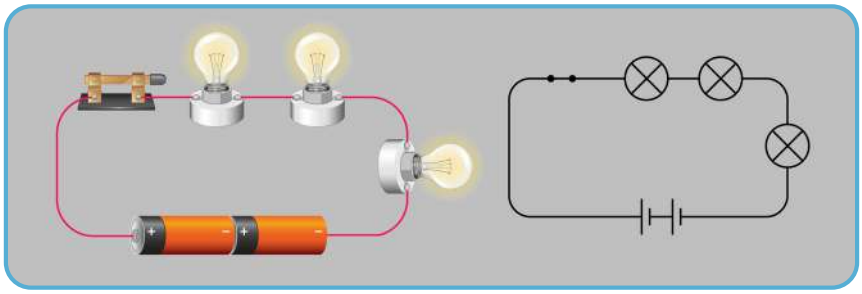


- Grubumuzla rolümüze ilişkin denemeler gerçekleştirelim.
- Arkadaşlarımızın rollerine katkıda bulunmak için fikirlerimizi söyleyelim.
- Sınıf tahtasının önüne çıkalım ve fon kartonlarını elimizde tutalım.
- Rol oynama etkinliğine başlayalım.
- Diğer grupların da rol oynama etkinliklerini dikkatle ve sabırla izleyelim.
- Arkadaşlarımızla oylama yaparak en iyi rolü oynayan grubu belirleyelim.

Ampul, pil, anahtar ve bağlantı kablosu kullanılarak basit bir elektrik devresi oluşturulabilir. Oluşturulan elektrik devresinin çizimi, devre elemanlarının sembolleri kullanılarak yapılabilir. Bu çizime **devre şeması** adı verilir. Bazı elektrik devreleri ve bu devrelere ait şemalar aşağıda verilmiştir:



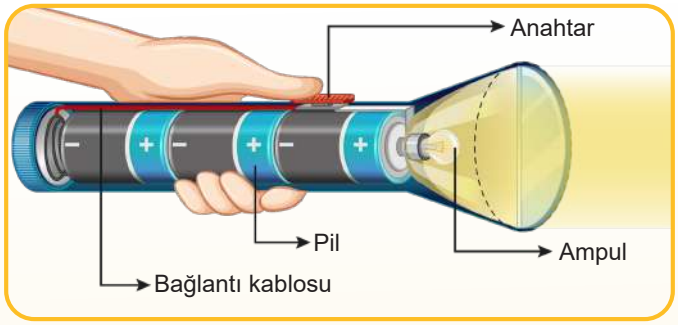
Görsel 6.1.7: Elektrik devre ve şeması



Görsel 6.1.8: Elektrik devre ve şeması

PEKİŞTİRME İSTASYONU-4

Aşağıdaki görselde bir el fenerinin iç yapısı verilmiştir.

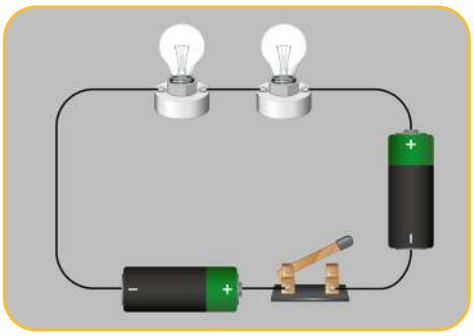


Bu el fenerinin devre şemasını aşağıdaki alana çizelim.

BÖLÜM SONU İSTASYONU

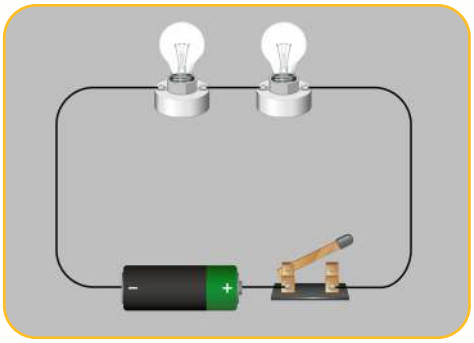
1. Aşağıda verilen elektrik devrelerinin şemalarını yan taraflarındaki kutulara çizelim. Devrelerin alt tarafında yer alan tablolara ise devre elemanlarının adlarını ve devredeki sayılarını yazalım.

a.



Devre Elemanının Adı				
Devredeki Sayısı				

b.



Devre Elemanının Adı				
Devredeki Sayısı				

2. Bir elektrik devresinde 3 pil, 4 ampul, 1 kapalı anahtar ve bağlantı kablolarının yer aldığı bilinmektedir. **Bu devrenin şemasını aşağıdaki alana çizelim.**

2. BÖLÜM

BASİT BİR ELEKTRİK DEVRESİNDE AMPUL PARLAKLIĞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER

- Bu bölümde bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğuna ilişkin hipotez oluşturabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Elektrik devrelerinde ampul parlaklığını değiştirebilir miyiz? Günlük hayatta böyle bir durumla karşılaştık mı?

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Basit bir elektrik devresinde ampul parlaklığını etkileyen faktörler ile ilgili merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

AMPUL PARLAKLIĞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER

Basit bir elektrik devresinde yapılan değişikliklerle ampul parlaklığını değiştirmek ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

Ampul Parlaklığını Nasıl Değiştiririz?

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.
- "Bir elektrik devresindeki ampul parlaklıkları hangi uygulamalarla değiştirilebilir?" ve "Yandaki özdeş ampullerin parlaklıklarının farklı olmasının sebebi ne olabilir?" sorularını düşünelim.
- Aklımıza ilk gelenleri aşağıdaki alana yazalım ve/veya çizelim.

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

- Yazdıklarımızı ve/veya çizdiklerimizi grup arkadaşlarımızla paylaşalım.
- Arkadaşlarımızın fikirlerini de saygılı bir şekilde dinleyelim.
- Ampul parlaklığı ile ilgili düşüncelerimizi aşağıdaki alana yazalım.

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

- Öğretmenimizin dönütleri doğrultusunda hatalarımız var ise düzeltelim.
- Ampulün parlaklığı ve bu parlaklığı etkileyebilecek değişken arasında neden sonuç ilişkisi kurarak bir cümle oluşturalım.
- Oluşturduğumuz cümleyi aşağıdaki alana yazalım.

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

- Öğretmenimizin dönütleri doğrultusunda hatalarımız var ise düzeltelim.

Basit bir elektrik devresinde ampul parlaklığını etkileyen değişkenler ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Ampul Parlaklığını Değiştirelim

MALZEMELER

- 3 ampul
- 3 duy
- 3 pil
- Anahtar
- Pil yatağı
- Bağlantı kabloları

Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.

1. Deney

- Bir pil ve bir ampulden oluşan elektrik devresi kuralım.
- Devremizi çalıştıralım ve ampul parlaklığını gözlemleyelim.
- İki pil ve bir ampulden oluşan bir elektrik devresi kuralım ve deneyimizi tekrarlayalım.

2. Deney

- Bir pil ve bir ampulden oluşan elektrik devresi kuralım.
- Devremizi çalıştıralım ve ampul parlaklığını gözlemleyelim.
- Bir pil ve iki ampulden oluşan bir elektrik devresi kuralım ve deneyimizi tekrarlayalım.
- 1 ve 2. deneylerde yaptığımız değişikliklerin ampul parlaklığına etkisi ile ilgili önerme cümlelerimizi aşağıya yazalım.

1. Deney	2. Deney
....	....

Değerlendirme

a. Deneylerde sayısını değiştirdiğimiz devre elemanı (bağımsız değişken) nedir? Tabloya yazalım.

1. Deney	2. Deney
.....	.....

b. Deneylerde devre elemanlarındaki değişimi gözlemlediğimiz durum (bağımlı değişken) nedir? Tabloya yazalım.

1. Deney	2. Deney
.....	.....

c. Deneylerde sayısını değiştirmediğimiz devre elemanları (kontrol değişkenleri) nelerdir? Tabloya yazalım.

1. Deney	2. Deney
.....	.....

DEĞERLENDİRME FORMU

Aşağıdaki öz değerlendirme formu "Ampulun Parlaklığını Değiştirelim" etkinliğimizdeki performansımızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır.

Görüşlerimizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtelim.

1. Bu etkinlikte neler öğrendim?

.....

2. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

.....

3. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanabilirim?

.....

ARAŞTIRMA İSTASYONU

Ampul parlaklığı pil sayısı ve ampul sayısına bağlı olarak değişebilir. Bununla ilgili dijital ortamlar yoluyla oluşturulan deney düzeneklerine güvenilir kaynaklardan ulaşalım. Ulaştığımız bilgileri özetleyelim ve arkadaşlarımıza sunalım.

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

BİLGİ İSTASYONU

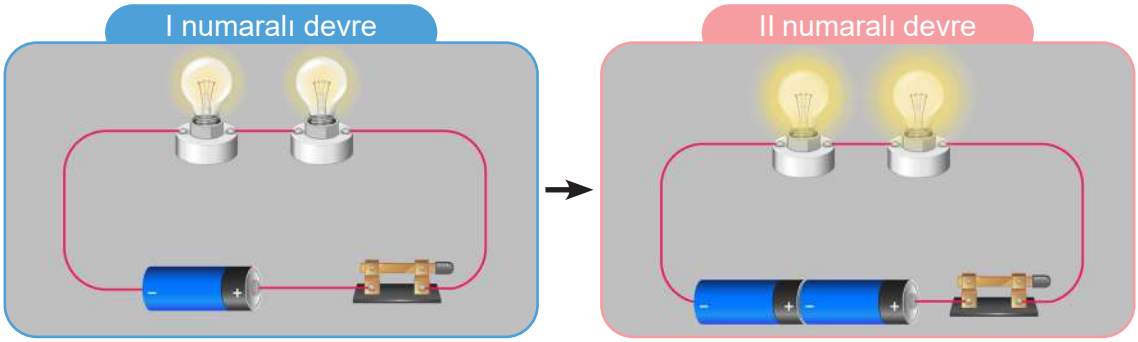
Bir asırdan uzun süredir yanmaya devam eden bir ampul, bu özelliğiyle Guinnes (Gines) Rekorlar Kitabı'na girdi. Amerika Birleşik Devletleri'nin Livermore (Livırmor) İtfaiye İstasyonundaki bir ampul 1901'den beri yanmaya devam ediyor. İtfaiye istasyonuna bağışlanan ampul, ilk üretildiğinde yaydığı ışık miktarına göre günümüzde daha az ışık veriyor (yaklaşık bir gece lambasının ışığı kadar). Ampul kısa süreli elektrik kesintisi ve sigorta arızası dışında hiç sönmedi.

Genel ağdan alınmıştır.

Görsel 6.2.1

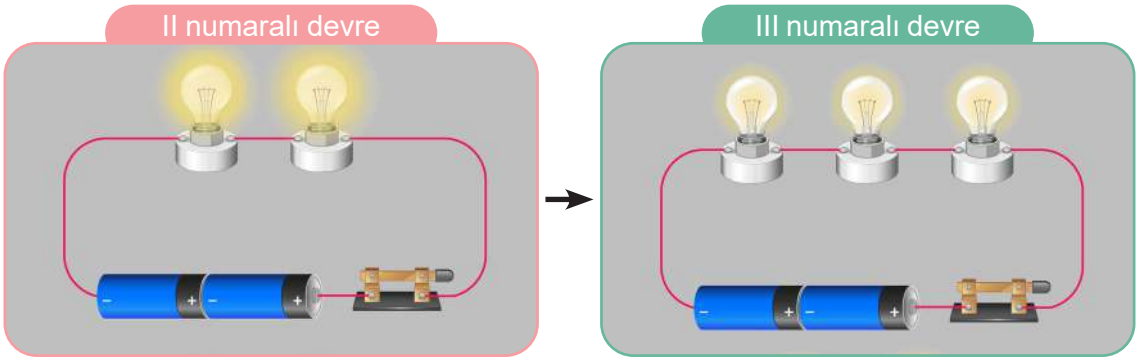
"Ampul Parlaklığını Etkileyen Değişkenler" adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

"Devre" adlı müzik klibine ulaşmak için karekodu okutalım.



Görsel 6.2.2: Farklı sayıda pillerden oluşmuş elektrik devreleri

Özdeş ampul ve pillerin kullanıldığı yukarıdaki devrelerden II numaralı devrede ampul parlaklığı daha fazladır. Bir devredeki ampul sayısı değiştirilmeden pil sayısının artırılması, ampullerin daha parlak yanmasını sağlar.

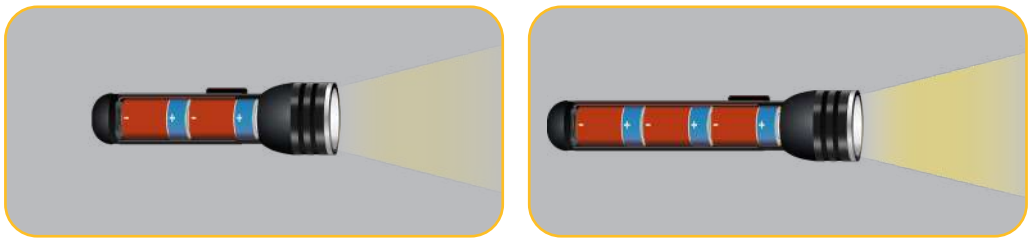


Görsel 6.2.3 Farklı sayıda ampullerden oluşmuş elektrik devreleri

Özdeş ampul ve pillerin kullanıldığı yukarıdaki devrelerden III numaralı devrede ampul parlaklığı daha azdır. Bir devredeki pil sayısı değiştirilmeden ampul sayısının artırılması, ampullerin parlaklığının azalmasına sebep olur.

KÖPRÜ İSTASYONU

Farklı sayıda pil içeren özdeş ampullerin kullanıldığı el fenerlerinden pil sayısı fazla olanın ampulü diğerine göre daha parlak yanar.



Görsel 6.2.4: Pil sayıları farklı el fenerleri

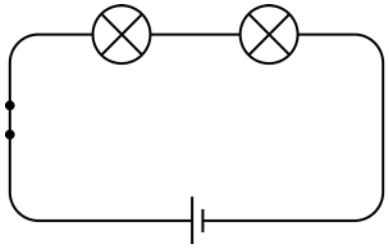
PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Bir öğrenci özdeş pil ve ampuller kullanarak K ve L devrelerini hazırlamıştır. Öğrenci, bu devrelerde bazı değişiklikler yapmış ve ampul parlaklığına etki eden faktörleri belirlemiştir.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Öğrenci, ampul sayısının ampul parlaklığına etkisini araştırmak için K devresinde nasıl bir değişiklik yapmış olabilir? Aşağıdaki alana yazalım ve şemasını çizelim.

K Devresi



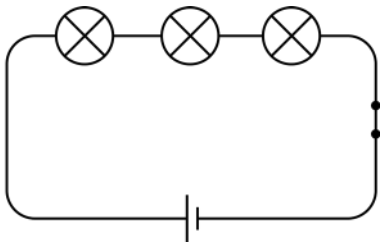
Yapılabilecek Değişiklik

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

Devre Şeması

2. Öğrenci, pil sayısının ampul parlaklığına etkisini araştırmak için L devresinde nasıl bir değişiklik yapmış olabilir? Aşağıdaki alana yazalım ve şemasını çizelim.

L Devresi



Yapılabilecek Değişiklik

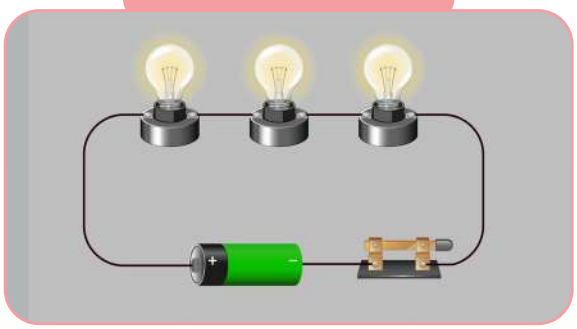
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Devre Şeması

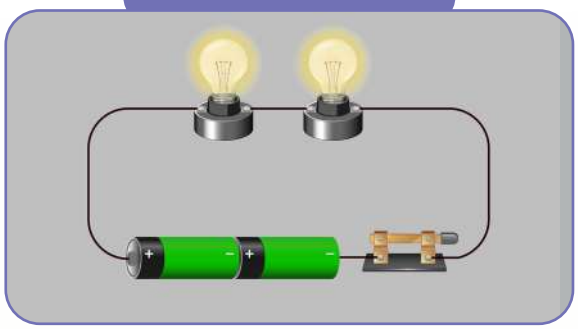
PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

Özdeş piller ve ampuller kullanılarak oluşturulan I ve II. devrelerin şemaları aşağıdaki gibidir:

I. Devre



II. Devre



Bu devreler ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayalım.

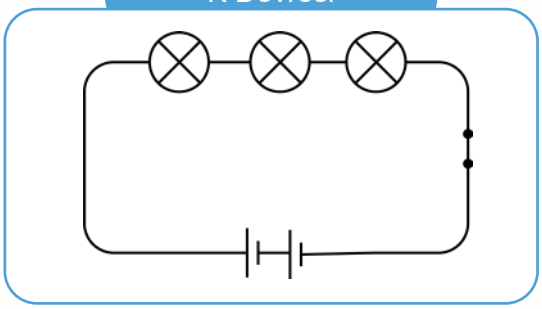
1. I. devredeki ampullerin parlaklığını artırmak için neler yapılabileceğini yazalım ve şemasını aşağıya çizelim.

2. II. devredeki ampullerin parlaklığını azaltmak için neler yapılabileceğini yazalım ve şemasını aşağıya çizelim.

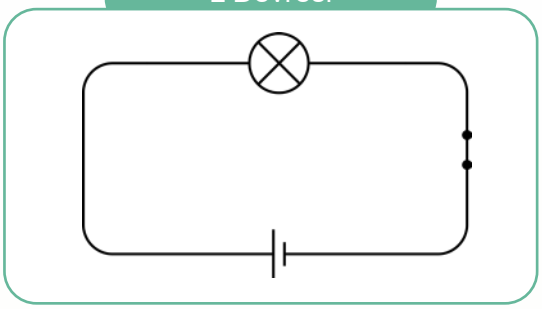
BÖLÜM SONU İSTASYONU

Özdeş pil ve ampuller kullanılarak oluşturulan K, L, M ve N devrelerinin şemaları aşağıda verilmiştir.

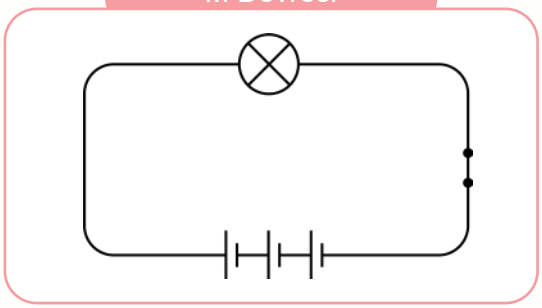
K Devresi



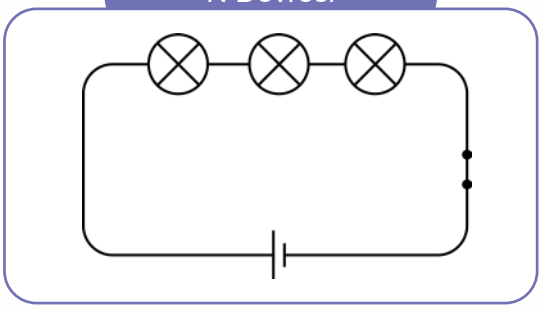
L Devresi



M Devresi



N Devresi



Verilen devreler ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. K ve N devrelerindeki ampul parlaklığı karşılaştırılırsa hangi devredeki ampuller daha parlak yanar?

.....

2. L ve N devrelerindeki ampul parlaklığı karşılaştırılırsa hangi devredeki ampuller daha parlak yanar?

.....

3. Ampul sayısının ampul parlaklığına etkisini göstermek isteyen bir öğrenci, hangi devreleri kullanmalıdır?

.....

4. Pil sayısının ampul parlaklığına etkisini göstermek isteyen bir öğrenci, hangi devreleri kullanmalıdır?

.....

5. Ampul parlaklığı en az olan devre hangisidir?

.....

6. Ampul parlaklığı en fazla olan devre hangisidir?

.....

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutuların içindeki uygun ifadelerle tamamlayalım.

kolaylık	ampul	farklı	bilimsel
bağımsız	deney	bağımlı	artırılırsa
az parlak	sembol	şeması	pil
bağlantı kablosu	hipotez	kontrol	anahtar

1. Bir elektrik devresinde pil ..... kullanılarak gösterilebilir.
2. Devre elemanlarının sembollerle gösterimi birçok yönden ..... sağlar.
3. Bir elektrik devresinde ....., "—•—•—" sembolü ile gösterilir.
4. Devre elemanlarının sembollerle gösterimi ortak ..... bir dil oluşmasını sağlar.
5. Bir elektrik devresinde ....., "——" sembolü ile gösterilir.
6. Bir elektrik devresinin devre ..... çizilebilir.
7. Bir elektrik devresinde ....., "⊣⊢" sembolü ile gösterilir.
8. Bir elektrik devresinde ....., "—⊗—" sembolü ile gösterilir.
9. Bilimsel bir deneyle ..... test edilir.
10. Bir deneyde araştırılan bir durum ..... değişken olarak bilinir.
11. Diğer değişkenlerin sabit tutulup ampul sayısının artırılması ampulün daha ..... yanmasına neden olur.
12. Bir devrede ampul sayısı sabit tutulup pil sayısı ..... ampul daha parlak yanar.
13. Bir deneyde miktarı değiştirilen değişken ..... değişken olarak adlandırılır.
14. Bir deneyde bağımlı, bağımsız ve ..... değişken adı verilen değişkenler bulunur.
15. Hipotezlerin doğruluğu ..... ve gözlemlerle test edilebilir.

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

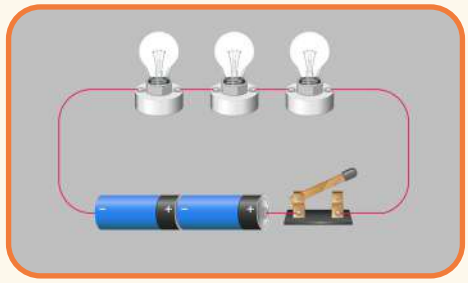
1. Devre elemanları neden sembollerle gösterilir?
   .....
2. Sembolü "┤├" olan devre elemanının adı nedir?
   .....
3. Devre şemalarında sembol ile gösterilen devre elemanları nelerdir?
   .....
4. Bir elektrik devresinin devre elemanlarının sembolleri kullanılarak çizim ile gösterilmesine ne denir?
   .....
5. Basit bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen faktörler nelerdir?
   .....
6. Bağımsız değişken nedir?
   .....
7. Bağımlı değişken nedir?
   .....
8. Pil sayısının bağımsız değişken olduğu bir devrede ampul sayısı, hangi değişken grubunda yer almalıdır?
   .....
9. Pil sayısının da kontrol değişkeni olduğu bir devrede ampul sayısı artırılırsa ampul parlaklığı nasıl değişir?
   .....
10. Ampul sayısının da kontrol değişkeni olduğu bir devrede pil sayısı artırılırsa ampul parlaklığı nasıl değişir?
    .....

"Ölçme ve Değerlendirme" için karekodu okutalım.

"Farklılaştırma" etkinlikleri için karekodu okutalım.

Aşağıdaki metni okuyup soruları cevaplayalım.

Bir öğrenci, ailesiyle birlikte kurduğu kamp çadırına gece aydınlatma sağlamak amacıyla aşağıdaki elektrik devresini kuruyor.

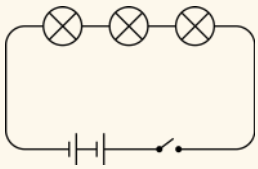


Gece çadırda ampulleri yaktığında parlaklığın istediği düzeyde olmadığını fark ediyor. Elektrik devresinin şemasını çizerek ampul parlaklığını artırmak için devrede yapabileceği değişiklikleri incelemeye başlıyor ve aşağıdaki hipotezi kuruyor.

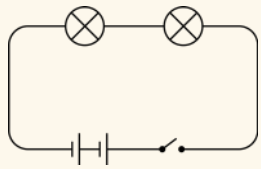
Hipotez: Pil sayısını artırırsam ampul parlaklığı artar.

1. Bu öğrenci, hipotezini test edebilmek için hazırladığı elektrik devresi şeması ile birlikte aşağıdaki elektrik devresi şemalarından hangisini kullanmalıdır?

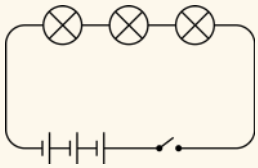
A)



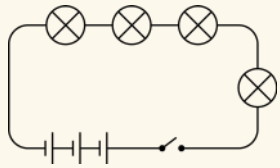
B)



C)



D)



2. Öğrencinin hipotezine göre kurduğu devrelerdeki bağımsız ve bağımlı değişkenler aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

	Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken
A)	Pil sayısı	Ampul sayısı
B)	Ampul sayısı	Pil sayısı
C)	Ampul sayısı	Ampul parlaklığı
D)	Pil sayısı	Ampul parlaklığı

Bilginler İstasyonu

Ord. Prof. Burhanettin Sezerar

Türkiye'de elektrik alanında öncülerden biri olarak kabul edilir. Elektrik konusunda ülkemizde ilk eserler onun tarafından yazılmıştır. Gerek Trakya'da gerekse Anadolu'da birçok şehir ve kasabaya elektriğin ulaşmasını sağlamıştır.

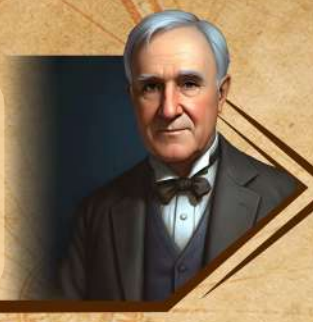
Nikola Tesla (Nikol Tesla)

Çok sayıda icadı olan mucit, yaşadığı dönemin çok ötesinde fikirlere sahipti. Elektriğin kablosuz olarak aktarılmasıyla ilgili çalışmalar yaptı. Elektrik enerjisinin üretilmesi ve iletilmesi ile ilgili çok sayıda alet geliştirdi.

Alessandro Volta (Alesandıro Volta)

Uzun yıllardır elektrik konusuna ilgi duyan Volta, uçlarına dokunmadan asitli bir sıvı içine daldırdığı iki farklı metal parçasına bağladığı iletken telden bir elektrik akımının geçtiğini keşfetti. Daha sonra "Volta pili" olarak adlandırılan pili icat etti.

Thomas Alva Edison (Tamıs Alva Edısın)



20. yüzyıl insan yaşamını icatlarıyla büyük bir şekilde etkileyen mucit ve iş insanıdır. Elektrik enerjisi üretimi, kitle iletişimi, ses kaydı, sinema gibi birçok alanda cihazlar geliştirmiştir. 1879'da bir elektrik ampulü icat eden Edison, böylece evlerde güvenle kullanılabilecek ampullerin üretilmesini ve evlerin aydınlanmasını sağlamıştır.

Bu sayfada temsilî görseller kullanılmıştır.

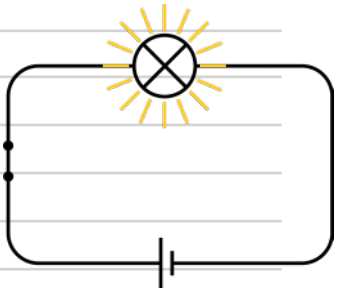
Merhaba Bilim Günce'm,

Bugün okulumun düzenlediği şehir dışı bir geziye katıldım. Yorulmama rağmen arkadaşlarımla eğlencenin tadını çıkardım. İşte, yaşadıklarımdan bazıları...

Yolculuk sırasında dışarıdaki manzarayı izlerken trafik levhaları dikkatimi çekti. Bu levhalardaki işaretlerin, onca insana trafik kurallarını kolayca anlatmak için kullanıldığını fark ettim. Aslında, bu levhalarda kullanılan işaretler birer semboldü. Semboller, günlük hayatımızda birçok alanda kullanılıyor ve insanlar arasındaki iletişimi kolaylaştırıp zaman tasarrufu sağlayabiliyor.

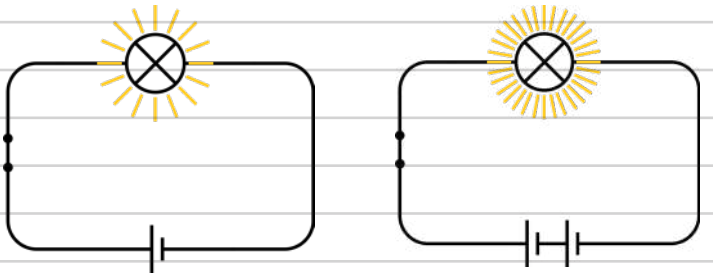
Müze gibi birçok tarihî ve kültürel mekânı gezdikten sonra son durağımız bir bilim merkezi oldu. Bilim merkezi gezisinde atölyelerde çok ilginç ve eğlenceli etkinlikler gerçekleştirdik. Girdiğimiz atölyelerden birinde elektrik devre elemanlarının kullanıldığı deneyler yaptık. Atölyeden sorumlu bir öğretmen, bu deneylerden önce bize basit bir elektrik devresindeki elemanları tanıttı. Pil, anahtar, ampul ve bağlantı kablosu bunlardan bazıları. Bu devre elemanlarını okulda da öğrenmiştik. Aslında dikkatimi çeken şu oldu: Devre elemanları da **sembollerle** gösteriliyormuş. Tıpkı yolculuk sırasında gözlemlediğim trafik işaretlerindeki semboller gibi. Bu sembollerin şekli tüm ülkelerde aynıymış. Bu da insanlar arasındaki iletişimi kolaylaştırıyor ve **ortak bir bilimsel dil** oluşmasını sağlıyormuş.

Atölyedeki öğretmen herkese birer pil, ampul, anahtar ve bağlantı kabloları vererek bizden bir devre kurmamızı istedi. Ben devremi çoktan kurmuştum. Kurduğum devredeki ampul ışık verince çok mutlu oldum. Atölye öğretmeni bize **devre şeması** çizmeyi de öğretti. Devre şeması, kurduğumuz devrede devre elemanlarının sembolleri kullanılarak yapılan bir çizimmiş. Hatta devremin şemasını seninle de paylaşayım sevgili güncem. Yaparak ve yaşayarak öğrenmek ne güzel bir şey!

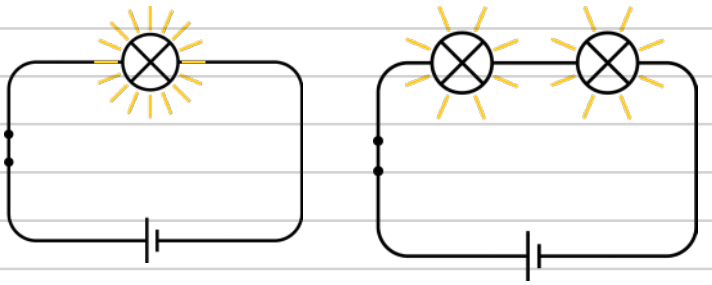


Deneyimiz bitti mi? Hayır, tabiki; daha yeni başlıyor... Atölye öğretmenimiz herkesin devre şemasını çizdiğinden emin olduktan sonra "hipotez" kavramından bahsetti. Hipotez, yapılan bir deneyle ilgili araştırma sorusunun cevabına yönelik bir tahminmiş. Yani bir deney sonucunda olması beklenen durum da diyebiliriz. Yapılan bir deneyde değişkenler de varmış. Bunlar bağımsız değişken, bağımlı değişken ve kontrol değişkeni olarak isimlendiriliyormuş.

Atölyede aynı zamanda ampul parlaklığını etkileyen değişkenler ile ilgili çalışmalara katıldık. Ben bu çalışmalarda iki hipotez oluşturdum. Bunlardan birincisi şu oldu: "Pil sayısı artarsa ampul parlaklığı artar." Bu hipotezime yönelik kurduğum devre şemaları aşağıdaki gibi oldu.



İkinci oluşturduğum hipotez ise şu oldu: "Ampul sayısı artarsa ampul parlaklığı azalır." Bu hipotezime yönelik kurduğum devre şemaları ise aşağıdaki gibi oldu.



Bilim Günce'm, burada çok şey öğrendim. Ampul sayısı sabit tutulup pil sayısının artırılması ile ampul parlaklığı artıyormuş. Pil sayısı sabit tutulup ampul sayısının artması ile de ampul parlaklığı azalıyormuş. Atölye öğretmeni çalışmalarımdan dolayı beni tebrik etti. Çok mutlu oldum. Artık kendimi bir bilim insanı gibi hissediyorum. Sonra görüşürüz, hoşça kal!

7. ÜNİTE

SÜRDÜRÜLEBİLİR YAŞAM VE GERİ DÖNÜŞÜM

ÜNİTE BÖLÜMLERİ

- EVSEL ATIKLAR VE GERİ DÖNÜŞÜM

ANAHTAR KAVRAMLAR

- Evsel Atık
- Yeniden Kullanım
- Atık Yönetimi
- Geri Kazanım
- Geri Dönüşüm
- İleri Dönüşüm
- Sıfır Atık Hiyerarşisi
- Uzaklaştırma

7. Ünite

Özet E-İçerik

HATIRLAYALIM

Geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik kavramlarını öğrenmiştik. Ayrıca kaynaklar ve bu kaynakların kullanımı konusunda temel bilgilere sahibiz.

ARAŞTIRALIM

Geri dönüşümün serüveni performans görevinde (145. sayfa) kullanılmak üzere geri dönüştürülebilen bir maddenin geri dönüşüm sürecini araştıralım. Araştırmalarmalarımız sırasında kullandığımız kaynakları performans görevini yapacağımız gün sınıfa getirelim.

ÖN DEĞERLENDİRME İSTASYONU

Evsel atık, kaynak kavramı ve geri dönüşümle ilgili neler biliyoruz? **Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayalım.**

a. Günlük hayatta hangi tür atıklarla karşılaşıyoruz?

.....

.....

b. Çevremizdeki atık maddeleri nasıl uzaklaştırırız?

.....

.....

c. Evimizde oluşan atıklardan tekrar faydalanabilir miyiz?

.....

.....

ç. Kaynak kelimesi ile ilgili bildiklerimizi yazalım.

.....

.....

d. Geri dönüşümün anlamını ve hangi malzemelerin geri dönüştürülebileceğini yazalım.

.....

.....

e. Geri dönüşümün amacı nedir? Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

f. Çevrenizde geri dönüşüm ile ilgili yapılan çalışmalar nelerdir?

.....

.....

g. Atıkların geri dönüştürülmesi için bireysel olarak neler yapabiliriz?

.....

.....

1

1. BÖLÜM

EVSEL ATIKLAR VE GERİ DÖNÜŞÜM

- Bu bölümde, evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri sınıflandırabileceğiz.
- Geri dönüşümün kaynakların etkili kullanımında önemli olduğu çıkarımını yapabileceğiz.
- Yakın çevremizde atık yönetiminin uygulanabilirliğine ilişkin deneyimlerimizi yansıtabileceğiz.

HAZIRLIK İSTASYONU

Atık maddelerin sınıflandırılarak uygun atık kutularına atılmasının sağlayacağı faydalar neler olabilir? Fikirlerimizi yazalım.

.....

.....

MERAK İSTASYONU

Kullanılmış plastik su şişesinin geri dönüşüm süreci ile ilgili merak ettiklerimizi yazalım.

.....

.....

ATIKLARIN SINIFLANDIRILMASI, GERİ DÖNÜŞÜM VE ATIK YÖNETİMİ

Yeniden değerlendirme imkânı olan bazı atık maddelerin çeşitli yöntemlerle ham madde olarak tekrar imalat sürecine kazandırılmasına **geri dönüşüm** denir. Geri dönüşüm doğanın dengesini korumak adına çok önemlidir. Geri dönüşüm konusunda farkındalık oluşturmak için yandaki görselde verilen sembol kullanılır. Bu sembolü üzerinde bulunduran maddeler geri dönüştürülebilir özelliktedir.

Görsel 7.1.1: Geri dönüşüm sembolü

Evsel atıkların nitelendirilmesi ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Evsel Atıklar

Görselleri verilen evsel atıkları göz önünde bulundurarak etkinliği gerçekleştirelim.

a. Evsel atıklar ile ilgili olarak merak ettiklerimizi aşağıya yazarak arkadaşlarımızla tartışalım.

.....

.....

b. Evsel atıkların nitelikleri nelerdir?

.....

.....

c. Yukarıda verilen evsel atık örneklerini geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen olarak tahmin edip ilgili alanlara yazalım.

Geri Dönüştürülebilen Maddeler	.....
Geri Dönüştürülemeyen Maddeler	.....

Atık maddelerin gruplandırılması ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

Atık Maddeleri Gruplandıralım

ETKİNLİK İSTASYONU

MALZEMELER
- Eldiven
- Pil
- Cam
- Karton
- Besin artıkları
- Kâğıt parçaları
- Boş şampuan kutusu
- Kullanılmış sıvı yağ
- Kumaş parçaları vb.

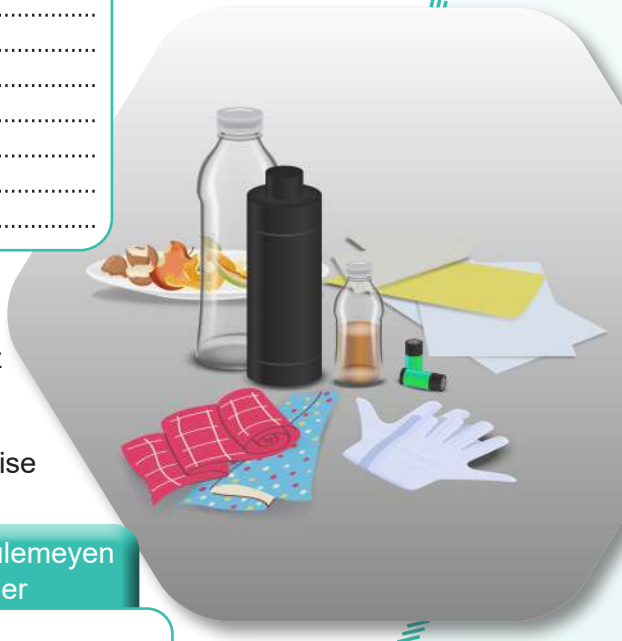
Etkinliğin Yapılışı

- Üçer veya dörder kişilik gruplar oluşturalım.

- Getirdiğimiz atık maddeleri inceleyelim ve bu maddeleri benzer özelliklerine göre ayrıştıralım. Bu sırada arkadaşlarımıza fikirlerimizi saygı çerçevesinde ifade etmeye dikkat edelim.

- Ayrıştırdığımız atıkları geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen olarak gruplandıralım ve aşağıdaki ilgili yerlere yazalım.

Geri Dönüştürülebilen Maddeler	Geri Dönüştürülemeyen Maddeler
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....



Değerlendirme

Küflenmiş ekmek, karton kutu, çürümüş domates ve plastik tarak gibi günlük yaşamımızda karşılaştığımız atıklara örnek verelim. Bu maddeleri geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeler olarak etiketleyelim. Öğretmenimizin dönütleri ile hatalarımız var ise düzeltelim.

Geri Dönüştürülebilen Maddeler	Geri Dönüştürülemeyen Maddeler
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

151. sayfada yer alan “İşte Benim Eserim” etkinliğinde yapacağımız sanat eserinde kullanılmak üzere pet şişe kapağı, atık kâğıt rulo gibi malzemeler biriktirmeye başlayalım.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-1

Aşağıdaki maddelerden geri dönüşümü mümkün olanları ve olmayanları belirleyelim. Belirlediğimiz maddelere ait numaraları ilgili kutulara yazalım.

1 Alüminyum içecek kutusu	2 Pil	3 Cam şişe
4 Çürümüş domates	5 Plastik tarak	6 Bozulmuş süt
7 Eskimiş defter	8 Gazete	9 Kömür külü
10 Araba aküsü	11 Küflenmiş ekmek	12 Eskimiş battaniye

Geri Dönüştürülebilen Maddeler	Geri Dönüştürülemeyen Maddeler
.....	.....

Ev gibi yaşam alanlarında çeşitli maddelerin kullanımı sonucunda ihtiyaç duyulmayan maddeler oluşur. Bu maddelere **evsel atık** denir. Her gün ev, restoran, iş yeri ve okul gibi yaşam alanlarında pek çok atık oluşur. Bu atıklardan çoğu çeşitli yöntemlerle geri dönüştürülebilirken bazıları geri dönüştürülemez. Geri dönüştürülemeyip kullanılamayan kısmına da **çöp** denir.

Evsel atıklar **katı ve sıvı atıklar** olmak üzere iki grupta incelenebilir. Sıvı atıklar içerisinde deterjanlı su ve sıvı yağ gibi maddeler yer alırken katı atıklar içerisinde de plastik, cam, metal, kâğıt ve kumaş parçaları, besin artıkları, çürük ve bozuk gıdalar gibi atıklar yer alır. Atık maddelerin geri dönüşümü ile kaynakların daha verimli kullanılması sağlanır.

Atık maddeler, türlerine göre gruplandırılıp ardından geri dönüşüm işlemlerine tabi tutulmaktadır. Bu nedenle geri dönüştürülebilen ürünler için ayrı ayrı toplama kutuları oluşturulmuştur. Çünkü gruplara ayrılmayan atıklar birbirini kirletebilmektedir. Bu durum da bazı atıkların geri dönüştürülmesini zorlaştırmaktadır. Ayrıca sınıflandırılmadan atılan atık maddeler, geri dönüşüm sürecinin uzamasına, daha çok iş gücü ve enerji harcanmasına sebep olmaktadır.

Kullanım dışı kalmış kitaplar, atık metal kutular, atık plastik şişe ve atık cam şişeler geri dönüşümü mümkün olan maddelerden bazılarıdır.

Atık maddelerin bazıları geri dönüştürülemez. Bu nedenle hangi maddelerin geri dönüşüm kutusuna atılabileceğini bilmek, bilinçli bir tutum sergilemek açısından önemlidir. Aşağıda geri dönüşüm kutusuna atılabilecek malzemelerin bir kısmı verilmiştir.

Görsel 7.1.2: Geri dönüşüm kutuları

Atık pil toplama kutuları, tıpkı geri dönüşüm kutuları gibi her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Bu kutular sayesinde kullanılmış piller toplanır ve geri dönüşüm sürecine kazandırılır. Pillerin doğru şekilde toplanması ile yapılarındaki zehirli ve zararlı maddelerin suya ve toprağa karışması önlenebilir. Bu yüzden toplumdaki her birey, atık pillerin doğru bir şekilde toplanması konusunda duyarlı olmalıdır. Özellikle zedelenmiş piller geri dönüşüm kutularına atılırken gerekli güvenlik önlemleri alınmalıdır. Atık pillerin doğru şekilde toplanması sosyal sorumluluğun bir gereğidir.

Görsel 7.1.3: Atık pil toplama kutusu

Görsel 7.1.4: Atık sıvı yağ

Kızartma için kullanılan yağlar, kullanıldıktan sonra atık durumuna gelir. Bu atık yağlar, özellikle içilebilir temiz sulara karıştıklarında suların kirlenmesine ve içilemez hâle gelmesine neden olur. Bu yüzden atık yağlar lavaboya dökülmemelidir. Atık yağlar, sızdırmaz kaplarda toplanarak atık yağ toplama kumbaralarına ya da noktalarına ulaştırılmalıdır. Böylece çevreye olabilecek zararlı etkilerin önüne geçilebilir.

KÖPRÜ İSTASYONU

Yerel yönetimler tarafından sokaklara ve okullara geri dönüşüm kutuları konularak atık maddelerin ayrı ayrı toplanması sağlanır. Görselde görüldüğü gibi atıkların ayrıştırılmasında kullanılan atık kutuları sadece cam, plastik, kâğıt ve metal gibi maddelerin atılmasına yönelik değildir. Pil, organik atıklar ve geri dönüştürülmeyen atıkların ayrıştırılmasına yönelik atık kutuları da mevcuttur. Böylece atıklar geri dönüşüm tesislerine gitmeden önce yerinde sınıflandırılır. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, uygun şartları sağlayan Atık Ön İşlem ve Geri Kazanım Tesislerine lisans vermektedir. Bu sayede atık maddeler, profesyonel olarak geri dönüşüm sürecine kazandırılabilir.

Görsel 7.1.5: Geri dönüşüm kutusu

Bazı atık maddelerin geri dönüşümü mümkün değildir. Yağlanmış kâğıt, karbon kâğıdı, duvar kâğıdı, yapıştırma bandı, mumlu kâğıt, kâğıt havlu, tuvalet kâğıdı, kömür külü, bozuk yiyecekler, boya, deodorant ve motor yağı kutusu gibi maddelerin geri dönüşüm kutularına atılması uygun değildir.

Geri dönüşüm kutularına atılmaması gereken bir diğer grup da tıbbi atıklardır. Bu atıklar hastane, sağlık ocağı vb. yerlerde oluşur. İnsan sağlığı için zararlı durumlara yol açabilir. Bu atıklar dikkatli bir şekilde toplanmalı, uygun bir şekilde uzaklaştırılmalı, özel alanlarda biriktirilerek imha edilmelidir.

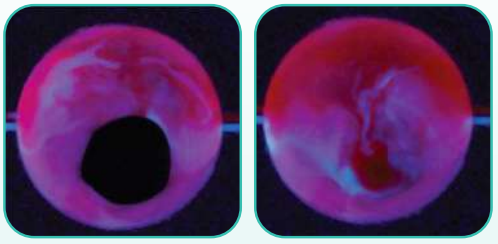
Görsel 7.1.6: Tıbbi atık toplama kutusu

BİLGİ İSTASYONU

Geri dönüşümün yanında farklı teknolojiler geliştirilerek atık miktarı azaltılmaya çalışılmaktadır. Bunlardan biri de kendi kendini yenileyebilen plastik projesidir.

Genel ağdan alınmıştır.

"Kendini Yenileyen Plastik" adlı videoyu izlemek için karekodu okutalım.



Görsel 7.1.7: Kendini yenileyen plastik

Görsel 7.1.8: Evsel atıkların yerinde ayrıştırılması

Ülkemizde evsel atıkların ayrıştırılmasını daha da ileriye taşıyacak yeni uygulamalar ve sistemler hayata geçirilmiştir. Özellikle çok katlı binalara kurulan evsel atık ayrıştırma sistemleri; atıkların plastik, cam, kâğıt, bitkisel atık yağ ve diğer kategorilerde toplanmasını sağlamaktadır. Bu yenilikler, çevreye verilen zararı azaltırken ülke ekonomisine de katkıda bulunmaktadır.

Elindekilerin değerini bilmeyip düşüncesizce kullanmak israftır. Kültürümüzde israf hiçbir zaman hoş görülmemiştir. Özellikle ekmek ve suya önem gösterilmesi, küçük de olsa her karış toprağın yeşillendirilmesi için çaba gösterilmesi, sahip olunanlara daima şükredilmesi kültürümüzün önemli değerleri arasındadır.

Kültürümüzde beden ve elbise temizliğinin yanında çevre temizliği de oldukça önemlidir. Bu durum sözlü kültürümüzde “Aslan yattığı yerden belli olur.” ve “Temiz avlu evin süsüdür.” gibi örnekler ile yer bulmaktadır. Osmanlı’yı ziyaret eden seyyahların çevre, şehir ve sokakların temiz oluşundan etkilenerek eserlerinde sıklıkla bu durumdan bahsetmesi, günlük yaşamda çeşme ve hamamların önemli yer tutması bu duruma örnektir.

“Ecodrone (Ekodıron) Sahilde” adlı etkileşimli içerik için karekodu okutalım.

Geri dönüşümün ülke kaynakları açısından önemi ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Geri Dönüşümün Önemi

1. Geri dönüşümün ülke kaynaklarına etkisi ile ilgili düşüncelerimizi yazalım.

.....

.....

2. Kaynakların etkili kullanımı ve geri dönüşüm konularına ilişkin nitelikleri yazarak tanımlayalım.

.....

.....

3. Günlük hayatta geri dönüşüm uygulamalarına katkıda bulunuyor muyuz? Geri dönüşüme dair yaptığımız uygulamaları yazalım.

.....

.....

4. Yaptığımız geri dönüşüm uygulamalarının ülke kaynaklarının korunmasına sağladığı katkılar neler olabilir? Yazalım ve arkadaşlarımızla tartışalım.

.....

.....

BİLGİ İSTASYONU

GERİ DÖNÜŞÜM bize ne kazandırır?

Sıfır Atık Projesi, sürdürülebilir kalkınma ilkeleri çerçevesinde atıkları kontrol altına alma, gelecek nesillere temiz ve gelişmiş bir Türkiye ile yaşanabilir dünya bırakma amacını taşıyor.

YILDA
32 MİLYON TON
ATIĞIN GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMESİ İLE KAZANILANLAR

- 42 MİLYON AĞAÇ
- 585 MİLYON KG DAHA ZEHİRLİ GAZ
- 69 MİLYON M³ DAHA AZ SU KULLANIMI
- 20 MİLYAR kWh DAHA DÜŞÜK ENERJİ KULLANIMI
- 13 MİLYAR TL YILLIK KATMA DEĞER

Görsel 7.1.9

Genel ağdan düzenlenmiştir.

Geri dönüşüm ve kaynakların etkili kullanımıyla ilgili performans görevini yapalım.

Geri Dönüşüm Serüveni

PERFORMANS İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı

- Ünite başında seçtiğimiz geri dönüştürülebilen maddeyi aşağıya yazalım.
.....
.....

- Seçtiğimiz madde ile ilgili güvenilir kaynaklardan topladığımız verileri A4 kâğıdına kaydedelim.

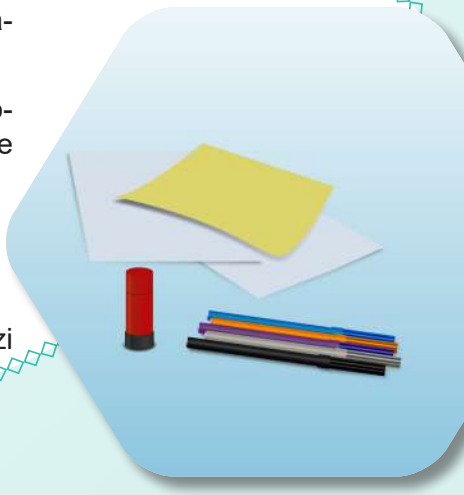
- Yapacağımız tasarımı planlayarak A4 kâğıdını fon kartonuna yapıştıralım.

- Fon kartonuna seçtiğimiz maddeyi yazıp bu maddenin geri dönüşüm sürecini renkli kalemlerle çizelim ve araştırma sürecinde bulduğumuz görselleri yapıştırarak tasarımımızı tamamlayalım.

- Geri dönüşüm sürecini değerlendirdiğimiz maddeyle ilgili çalışmamızı arkadaşlarımıza sunalım.

Sunum hazırlama sürecimizi etkin bir şekilde planlayıp görevimizi zamanında yerine getirelim.

MALZEMELER
- Fon kartonu
- Yapıştırıcı
- Renkli kalemler
- A4 kâğıdı



Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

Geri dönüşüm, ülkenin doğal kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliğin desteklenmesinde büyük bir rol oynamaktadır. Bu yüzden kamu kuruluşlarının ve vatandaşların geri dönüşüm konusunda iş birlikleri son derece önemlidir. Geri dönüşümün yaygınlaşması için bireyler aktif bir şekilde sürece dâhil edilmelidir.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-2

1. Aşağıda yeni davranışların geliştirilmesi ve uygun olmayan bazı davranışların değiştirilmesiyle ilgili bazı ifadeler verilmiştir. **Bu ifadeleri uygun şekilde tamamlayalım.**

a

Bilinçlendirme ve Eğitim: Geri dönüşümün önemi hakkında toplum bilinçlendirilmelidir. Bunun için .....
.....
.....

b

Kolay Erişilebilir Geri Dönüşüm İmkânları: Geri dönüşüme teşvik için geri dönüşüm kutuları ve merkezlerine erişim kolay olmalıdır. Bunun için .....
.....
.....

c

Kişisel Alışkanlıkları Değiştirmek: Bireyler günlük hayattaki bazı alışkanlıklarını değiştirerek geri dönüşüme katkıda bulunabilir. Bunun için .....
.....
.....

2. Öğrenci sayılarına ilişkin bir tablo aşağıda verilmiştir. **Tabloda boş bırakılan alanları dolduralım ve tabloya göre soruları cevaplandıralım.**

Sınıfımızdaki öğrenci sayısı	.....
Okulumuzdaki öğrenci sayısı	.....
Yaşadığımız ildeki öğrenci sayısı	Yaklaşık 50 bin
Ülkemizdeki öğrenci sayısı	Yaklaşık 19 milyon

a. Her bir öğrenci bir gün için bir pet şişe atık madde oluşturduğunda 1 ayın sonunda ne kadar pet şişe birikeceğini düşünelim. Bu pet şişelerin plastik atık toplama kutularına atılmasını sağlamak için neler yapabileceğimizi yazalım.

.....
.....

b. Pet şişelerin geri dönüşümü ile ülke kaynaklarına nasıl katkı sağlanacağını birkaç cümle ile yazalım.

.....
.....

Atık yönetimi uygulamaları ile ilgili aşağıdaki etkinliği yapalım.

Atıkların Kontrolü

ETKİNLİK İSTASYONU

1. Atık yönetimi uygulamaları hakkında neler biliyoruz?

.....

.....

2. Atık yönetimi kapsamında evsel atıkların ayrıştırılma sürecini hızlandırmak için hangi uygulamalar yapılabilir? Tahmin edelim.

.....

.....

KÖPRÜ İSTASYONU

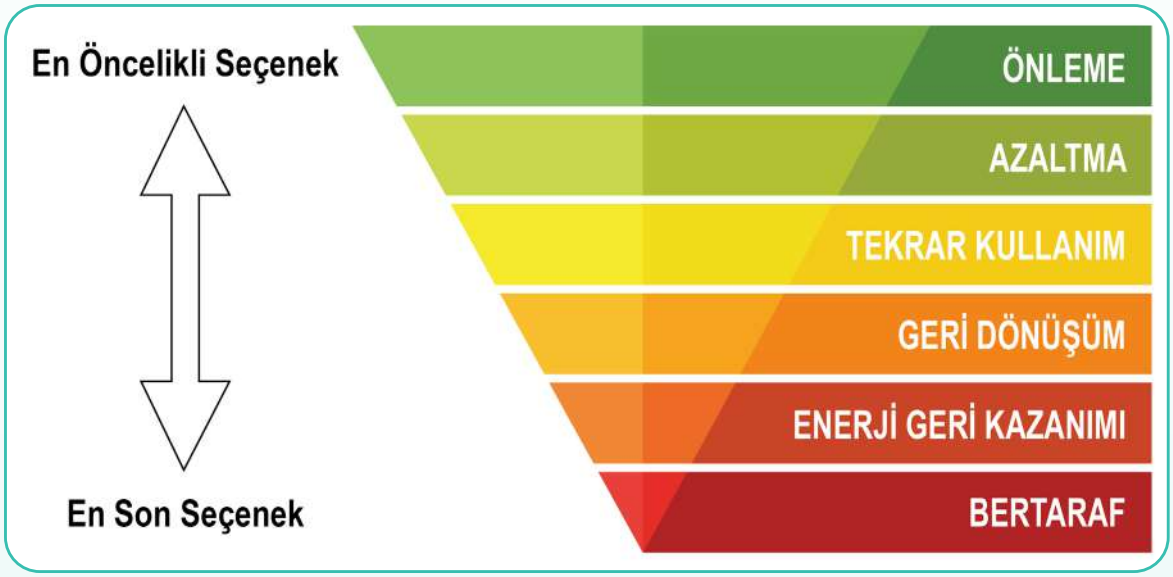
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından hazırlanan **Atık Yönetim Uygulaması** kapsamında bulunan Atık Beyan Sistemi (TABS), Mobil Atık Takip (MoTAT) ve Kütle Denge Sistemi (KDS) ile bütün atık maddeler takip edilmekte ve denetlenmektedir. Bu sayede atık maddelerin üretildiği yerden geri dönüşüm süreçleri kontrol altına alınmaktadır. Özellikle tehlike oluşturacak atık maddelerin toprağa, suya, kanalizasyona vb. yerlere dökülmesinin önüne geçilmeye çalışılmaktadır.

Sıfır atık; israfın önlenmesi, kaynakların daha verimli kullanılması, oluşan atık miktarının azaltılması, atıkların etkili bir şekilde toplanması ve geri dönüştürülmesini kapsayan süreçtir. Bu süreçte ilk aşama olarak tüketimin azaltılması önemlidir.

Görsel 7.1.10: Sıfır atık şeması

BİLGİ İSTASYONU

Sıfır atık sürecinde ilk adım, atık oluşumunun önlenmesidir. Örneğin alışverişlerde bez torbaların tercih edilmesi gereksiz poşet kullanımını önleyeceğinden oluşacak atık miktarını azaltır. Sıfır atığın bir diğer unsuru ise geri dönüşümdür. Bu nedenle Sıfır Atık Projesi ile insanlar geri dönüştürülebilir ürünleri kullanmaları için teşvik edilmektedir. Bu proje ile doğaya zarar veren, geri dönüştürülemez ve sağlık riski oluşturacak ürünlerin kullanımının sıfıra indirilmesi hedeflenmektedir.



Görsel 7.1.11: Sıfır atık hiyerarşisi

Sıfır atık projesi ile;

- İsrafın önüne geçilerek üretim maliyetlerinin azaltılması,
- Ürün verimliliğinin artırılması,
- Ülke ve çevrenin temiz kalması,
- Sağlığı olumsuz etkileyecek durumların azaltılması,
- Toplumdaki bireylerin çevreye duyarlılığının olmasını sağlamak hedeflenmektedir.

Günlük yaşamımızda

- Ulaşımda toplu taşıma araçlarını tercih ederek,
- Şarj edilebilir piller kullanarak,
- Enerji tasarruflu ürünler kullanarak,
- Plastik yerine cam ürünler kullanarak,
- Kimyasal ürün içeren temizlik maddelerinin yerine doğal olanlarını kullanarak Dünya'nın ve çevremizin korunmasına katkıda bulunabiliriz.

Genel ağdan alınmıştır.

Yeniden değerlendirilme imkânı olan atıkların çeşitli fiziksel ya da kimyasal işlemlerden geçirilip ikincil bir ham maddeye dönüştürülerek tekrar üretim sürecine dâhil edilmesine de **geri kazanım** denir.

Görsel 7.1.12: Plastiğin yolculuğu

İleri dönüşüm, atık malzemeleri daha yüksek değere sahip yeni ürünlere dönüştürme sürecidir. İleri dönüşüm, üretilen atık miktarının azaltılmasına yardımcı olabilir. Ayrıca estetik bir bakış açısıyla yapılan bazı ileri dönüşüm ürünleri dekoratif amaçlarla da kullanılmaktadır.

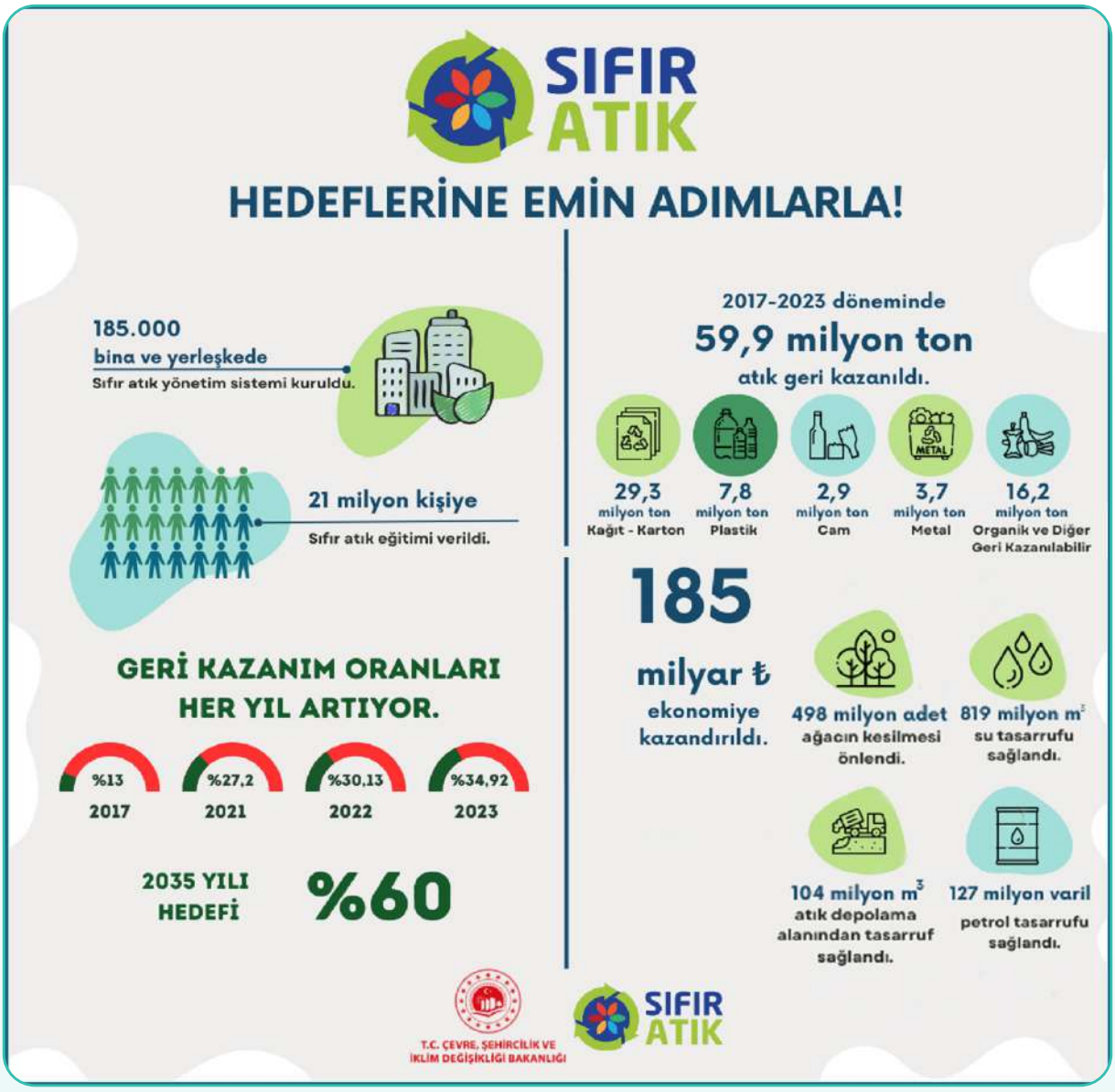
Görsel 7.1.13: İleri dönüşüm örneği (düzenleyici)

Görsel 7.1.14: Eski sandalyenin bakım ve onarımı

Yeniden kullanım, atıkların üretim amaçları ile aynı amaç için tekrar kullanılmasıdır. Yeniden kullanım, atık miktarının azaltılmasına ve aile bütçesine katkıda bulunabilir.

PEKİŞTİRME İSTASYONU-3

Sıfır Atık Projesi kapsamında yayımlanmış bir afiş aşağıda verilmiştir:



Afişi inceleyelim ve aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. 2017-2023 yılları arasında geri kazanılan atık miktarı en fazla hangi maddede olmuştur?

.....

2. Verilere göre geri dönüşüm, hangi doğal kaynakların korunmasına yarar sağlamıştır?

.....

3. Geri kazanım oranlarının her geçen yıl artmasının sebepleri neler olabilir?

.....

Geri kazanım, ileri dönüşüm ve yeniden kullanımda kullanım dışı kalmış malzemeler ve ürünler farklı şekillerde değerlendirilir. **Geri dönüşüm** olayında ise kullanım dışı kalmış malzeme ve ürünler çeşitli yöntemlerle işlenerek ham madde olarak yeniden imalat sürecine kazandırılır.

"Geri Dönüşüm" adlı müzik klibine ulaşmak için karekodu okutalım.

Atık maddelerden birçok alanda faydalandığımız gibi sanatta da faydalanacağımız ve farklı eserler üretebileceğimiz aşağıdaki etkinliği yapalım.

İşte Benim Eserim

ETKİNLİK İSTASYONU

Etkinliğin Yapılışı:

Aşağıda atıkların yeniden kullanılması ile ilgili bir örnek verilmiştir.

Atık yönetimi uygulamaları hayatın birçok farklı alanında olduğu gibi sanatta da kendine yer bulmuştur. Atık maddelerden yapılan sanat eserleri kullanım dışı kalmış maddelerin değerini arttıracak bir dönüşüm sağlamaktadır.

MALZEMELER

- Biriktirdiğimiz atık malzemeler
- Atık malzemeleri bir araya getirmeyi sağlayacak araç gereçler

- Örnekteki gibi çeşitli atık maddeler kullanarak bir sanat eseri ya da evimizde kullanabileceğimiz bir ürün oluşturalım.
- Oluşturduğumuz eserleri okulumuzda sergileyelim.
- Bu etkinlikten yola çıkarak günlük yaşamda uygulayabileceğimiz atık yönetimi ile ilgili fikirlerimizi arkadaşlarımızla paylaşalım.

Atık yönetimi uygulamalarının önemini kavrayacağımız aşağıdaki etkinliği yapalım.

ETKİNLİK İSTASYONU

Atık Yönetimi Fikirleri

MALZEMELER

- Yapışkanlı etiket

Etkinliğin Yapılışı

- "Atık yönetimi uygulamalarına yönelik neler yapabiliriz?" sorusunu tahtaya yazalım.
- Soruya vereceğimiz cevapları yapışkanlı etiketlere yazalım.
- Etiketleri sınıf tahtasına yapıştıralım.
- Etiketlerde yazanları okuyalım, benzer cevapları gruplandıralım.
- Yaptığımız etkinlik ve ulaştığımız çıkarımlara göre aşağıdaki soruları cevaplayalım.

Değerlendirme

a. Etkinlikte paylaşılan tüm fikirlerden yola çıkarak atık yönetimi uygulamalarına dair ulaştığınız çıkarımı aşağıya yazalım.

.....

.....

b. Çevrenin temiz tutulmasında atık yönetimi uygulamalarının etkileri nelerdir?

.....

.....

c. Atık yönetimi uygulamalarının sürdürülebilirliğe etkileri nelerdir?

.....

.....

ç. Kendi davranışlarımızı açık fikirlilikle atık yönetimi bakımından değerlendirelim.

.....

.....

d. Atık yönetimi ve tasarruflu davranma konusunda üzerimize düşen sorumluluklar nelerdir?

.....

.....

Çalışmayı değerlendirmek için karekodu okutalım.

BÖLÜM SONU İSTASYONU

Aşağıda verilen soruların cevaplarını bulmacada ilgili bölüme yazalım.

1. Kullanım dışı kalmış maddelerin üretim amaçları ile aynı ya da benzer amaçlarla tekrar kullanılmasıdır.
2. Kullanım dışı kalan atıkların ham madde olarak üretim sürecine tekrar katılmasıdır.
3. Kaynakların daha verimli kullanılması ve atık miktarının azaltılmasına yönelik projenin adıdır.
4. Atık malzemelerin daha yüksek değere sahip yeni ürünlere dönüştürülme sürecidir.
5. Deterjanlı su ve sıvı yağların yer aldığı atık grubudur.
6. Ev ve iş yerleri gibi yaşam alanlarında oluşan atık maddelerin genel adıdır.
7. Cam, metal, kâğıt ve plastik gibi atıkların yer aldığı atık grubudur.

A

ÜNİTE SONU İSTASYONU

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutuların içindeki uygun ifadelerle tamamlayalım.

yeniden	domates	karton	atık yönetimi
kızartma yağları	kaynakların	teneke kutu	Sıfır Atık
sürdürülebilir	çöp	ağaçlar	katı atık
çevre	toprak	tasarruf	atık

1. Mobilyaların tamir edilmesi ve elbiselerin bağışlanması ..... kullanım örneklerinden biridir.
2. Kullanılmış gazete, defter ve kitap gibi maddeler ..... grubunda yer alır.
3. Maddelerin ihtiyaç oranında kullanılmasını ve israfın önlenmesini amaçlayan proje ..... Projesi'dir.
4. Sıvı atıklara kullanılmış ..... örnek verilebilir.
5. Geri dönüştürülemeyen atıklar ..... grubundadır.
6. Bakır cezve, plastik oyuncaklar ve ..... kutular geri dönüşümü olan maddelerdendir.
7. Atık yönetimi ..... yaşam için önemlidir.
8. Kömür külü, bozulmuş süt ve çürümüş ..... geri dönüşümü olmayan atıklardır.
9. Kâğıt atık maddelerin geri dönüşümü sayesinde ..... korunmuş olur.
10. Geri dönüşüm enerjiden ..... sağlar.
11. Sıfır atık sürecinde ilk adım ..... oluşumunun azaltılmasıdır.
12. Bitkisel atık yağlar Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının verdiği ..... lisansı almış işletmelerce toplanmalıdır.
13. Çevrenin korunmasına ..... uygulamaları katkıda bulunur.
14. Geri dönüşüm, doğal ..... korunmasına katkıda bulunur.
15. Tehlike oluşturacak atık maddeler ....., su ve kanalizasyona dökülmemelidir.

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Atıkların kaynağında ayrıştırılmasının avantajları nelerdir?
   .....
   .....
   .....

2. İleri dönüşüm ve geri dönüşüm uygulamaları arasındaki farklar nelerdir?
   .....
   .....
   .....

3. Kullanım dışı kalmış kızartma yağları evlerden nasıl uzaklaştırılmalıdır?
   .....
   .....
   .....

4. Yeniden kullanıma bir tane örnek verelim.
   .....
   .....
   .....

5. Sıfır Atık Projesi'nin israfın önlenmesine katkıları neler olabilir?
   .....
   .....
   .....

6. Geri dönüşümün sağladığı avantajlardan üç tanesini yazalım.
   .....
   .....
   .....

"Ölçme ve Değerlendirme" için karekodu okutalım.

"Farklılaştırma" etkinlikleri için karekodu okutalım.

Aşağıdaki metni okuyup soruları cevaplayalım.

Kullanım dışı kalan atık malzemelerin çeşitli yöntemler ile ham madde olarak tekrar imalat süreçlerine kazandırılması geri dönüşüm olarak tanımlanır. Atık olarak değerlendirilen malzemelerin çoğu, geri dönüştürülebilir malzemelerden oluşur.

Aşağıdaki tabloda cam, kâğıt, plastik ve metal malzemelerden biner ton toplandığında elde edilen kazanımlar gösterilmektedir.

	Plastik	Cam	Kâğıt	Metal
Ham Madde Tasarrufu	16.300 varil petrol	1.200 kg ham madde	17.000 kesmekten kurtarılan ağaç sayısı	1.300 kg ham madde
Enerji Tasarrufu (Kwh)	5.774.000	42.000	4.100.000	642.000

1. Tabloya göre en çok enerji tasarrufu elde edilen malzeme seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

A) Plastik şişe B) Cam kavanoz C) Karton kutu D) İnşaat demiri

2. Tabloya göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

A) Plastik, ham madde tasarrufu için önemli bir geri dönüşüm malzemesidir.

B) Geri dönüşüm sayesinde farklı ham maddelerden tasarruf sağlanabilmektedir.

C) Plastik malzemelerin geri dönüşümlerinde sağlanan enerji tasarrufu metallere göre daha fazladır.

D) Cam malzemelerin geri dönüşümünde enerji tasarrufu az olduğu için geri dönüşümlerinin yapılması gereksizdir.

Bilginler İstasyonu

Mevlana

Yaşadığı dönemde çevre kavramını tanımlamıştır. Kaynakların sınırsız olmadığını ve tüketimin aşırı olmaması gerektiğini belirtmiştir. Bunun sonucunda da insanları çevreye karşı duyarlı olmaları konusunda uyarmıştır.

İbni Haldun

İnsan ve çevre arasındaki etkileşimi açıklamıştır. Çevreyi etkileyen nüfus yoğunluğu, sanayi ve ticaret gibi faktörlere değinmiştir. İnsan yaşamının olumsuz etkilenmemesi için insanlarda çevre bilincinin gelişmiş olması gerektiğine vurgu yapmıştır.

Benjamin Law (Bencamin Lav)

Yaşadığı çevredeki eski giysilerin, kumaşların ve diğer giysi materyallerinin geri dönüşümünü geliştirmiştir. Bu materyaller ve lifler karma şekilde geri dönüştürülmüş ve işlem sonucunda ham yün elde edilmesine katkıda bulunmuştur.

August Ferdinand Mobius (Agust Ferdinant Möbyus)

İnce dikdörtgen şeklindeki kağıt parçasının uçlarını döndürüp birbirine yapıştırarak Mobius şeridi adı verilen şekli elde etmiştir. Mobius şeridi günümüzde kullanılan geri dönüşüm sembolünün de ilham kaynağı olmuştur.

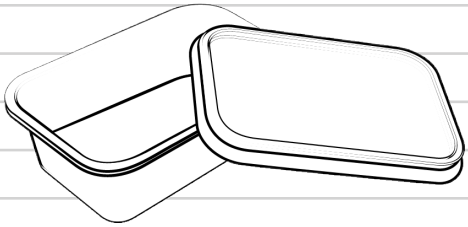
Bu sayfada temsilî görseller kullanılmıştır.

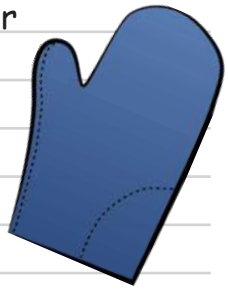
Merhaba Bilim Günce'm,

Bugün sana çevremizi daha yaşanılır bir hâle getirmek için neler yapılması gerektiği konusunda öğrendiğim ilgi çekici bilgilerden söz edeceğim. Yorucu bir haftayı geride bırakmama rağmen bu hafta sürdürülebilir yaşam ile ilgili çok şey öğrendim. Sürdürülebilir yaşamın önemli destekleyicilerinden biri de "geri dönüşüm"müş. "Atık yönetimi" ve "Sıfır Atık Projesi" de öğrendiklerim arasında yer alıyor. Hey, hazır ol! Şimdi başlıyorum detayları anlatmaya.

Evsel atıklar denilince evlerde oluşan ve poşetlerle dışarı atılan çöpler akla geliyor. Ben de evimizdeki çöp kutusuna şöyle bir göz atayım dedim. İçinde kâğıt parçaları ve plastik gibi maddeler görmeyeyim mi! Hâlbuki bunlar çöp değil. Bu maddeler geri dönüştürülebilen ve yeniden kullanılabilen maddeler arasında. Geri dönüşüm, atık maddelerin toplanmasıyla başlıyor. Toplanan atık maddeler gruplara ayrılıyor. Sonra da yeni ürünler elde etmek için ham maddeye dönüştürülüp tekrar imalat sürecine alınıyor. Örneğin kullanılmış bir defter, geri dönüşüm süreci ile tuvalet kâğıdına dönüşebiliyor.

Yeniden kullanım ise atıkların aynı amaçlarla yeniden kullanılması. Mesela eski kot pantolonumdan büyükannemle çanta ve fırın eldiveni yapmamız bir yeniden kullanım örneği. Bu örnek çok hoşuma gitti ve hemen resmini çizdim. Düşündüm de büyükannem gerçekten çok başarılı bir "yeniden kullanım"cı. Evdeki yoğurt ve peynir kaplarını saksı ve saklama kabı olarak kullanması da aklıma geldi bir anda.





Bu konuda ülkemizdeki öncü projeyi açıklıyorum, sıkı tutun: **Sıfır Atık!** Projenin amaçlarından biri de ihtiyaç duyulan kadarını tüketmek. Böylece aşırı kullanım ve israfın önüne geçilebilecek. Geri dönüşüm, yeniden kullanım ve israfın önlenmesine ve doğal kaynakların korunmasına katkıda bulunacak.

Bu arada yeniden çöp kutumuza dönersek bütün ev halkına da söylediğim gibi ilk işimiz **"atık maddeleri kaynağında ayırmak"** olmalı. Metal, plastik, cam ve kâğıt gibi geri dönüştürülebilen maddeleri gruplandırıp geri dönüşüm kutularına atmalıyız. Böylece kullanım dışı kalmış ürünlerin geri dönüşüme kazandırılması daha kolay ve ekonomik olacak. Bilinçli her vatandaş gibi bütün aile üyelerimiz hatta dört yaşındaki kardeşim de dâhil atıkları gruplandırıp geri dönüşüm kutularına atacağız. Hem ülkemizin ekonomisine katkıda bulunacağız hem kaynaklarımızı koruyacağız. Daha ne olsun... Daha güzel, daha atıksız, daha çevreyle dost ve sürdürülebilir günlerde görüşmek üzere, hoşça kal!

A

Alüminyum: Atom numarası 13, atom ağırlığı 26,98 olan, 660 °C'de eriyen, gümüş parlaklığında, beyaz, hafif bir element.
Antik: İlk Çağ'daki uygarlıklarla, özellikle eski Yunan ve Roma uygarlıkları ile ilgili olan; antika.
Avantaj: Üstünlük, kazanım, yarar.

B

Batarya: Pil, kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren araç.
Beherglas: Silindir biçiminde cam deney çubuğu; beher.
Bertaraf: Ortadan kaldırılmış.

C-Ç

Cam Yünü: Cam elyafı.
Çömlek: Toprak tencere.

D

Delgeç: Mukavva, kâğıt, kayış, maden vb.nde delik açmaya yarayan araç; delecek, zımba.
Duy: Elektrik ampulünün takıldığı bakır veya pirinçten yivli yer.

E

Elyaf: Genellikle iplik durumuna getirilebilir lifli madde.
Erişmek: Bir yere ulaşmak, varmak.

G

Gölge Oyunu: Geriden ışıkla aydınlatılmış bir perde arkasında hareket ettirilen resimlerin gölgelerinden yararlanılarak oynatılan oyun.

H

Hipotez: Deneylerle henüz yeter derecede doğrulanmamış ancak doğrulanacağı umulan teorik düşünce, varsayım.
Hüzme: Işık demeti. / Bir ışık kaynağından yayılan yoğun aydınlık.

I-İ

Işın: Bir ışık kaynağından çıkarak her yöne yayılıp giden ışık demeti; şua.
İhraç etmek: Yurt dışına mal veya hizmet satmak.
İmha Etmek: Ortadan kaldırmak, yok etmek.
İspirto Ocağı: İspirto yakan küçük ocak.

K

Kanalizasyon: Pis ve atık suların özel kanallar aracılığıyla belli merkezlerde toplanıp atılmasını sağlayan sistem; lağım döşemi.
Kaptan: Takım oyunlarında lider olarak seçilen, oyun içinde arkadaşlarını yöneten, kolunda özel renkli bir bant taşıyan oyuncu.
Karikatür: İnsan ve toplumla ilgili her tür olayı konu alarak abartılı bir biçimde veren, düşündürücü ve güldürücü resim.
Katetmek: Bir yeri aşarak geçmek.
Katran: Organik maddelerden kuru damıtma yoluyla elde edilen, sıvı yağ kıvamında, kara renkte, ağır, is kokulu, suda erimeyen bir madde.

L

Liman: Gemilerin barınmalarına, yük alıp boşaltmalarına, yolcu indirip bindirmelerine yarayan doğal veya yapay sığınak.
Lityum: Atom numarası 3, atom ağırlığı 6,94, yoğunluğu 0,55 olan, 180 °C'de eriyen, gümüş parlaklığında, bilinen en hafif element.

M-N

Muzip: İnsanı, şaka yollu üzecek veya uğraştıracak davranışlarda bulunmayı huy edinmiş olan; takılgan.
Nihale: Sofrada kullanılan, tencere, çaydanlık veya tava altlığı.

P

Panjur: Güneşi ve rüzgârı önlemeye, ışığı azaltmaya yarayan, açılır kapanır dar ve yatay tahtadan, plastikten veya metal gereçlerden yapılmış, pencereye takılan kapatma düzeneği.

Piston: Bazı araçlarda, motorlarda bir silindir içinde düzenli hareket eden daha küçük çaplı silindir; itenek.
Plaj: Kıyı şeridinde deniz, göl vb.ne girmek için düzenlenmiş, genellikle kumluk veya çakıl taşlı alan; kumla.
Portre: Bir kimsenin yağlı boya, sulu boya, kara kalem vb. bir yolla yapılmış resmi.
Prototip: İlk örnek. / Model.

S-Ş
Sarkıt: Mağaraların tavanında aşağıya doğru oluşan, genellikle koni biçiminde kalker birikintisi; damla taş,
Sembol: Soyut bir kavramı belirtmek üzere benimsenmiş varlık ya da nesne.
Siluet: Bir şeyin yalnız kenar çizgileriyle beliren görüntüsü, gölge.
Sinyal: Bir şey bildirmek için verilen işaret.
Stadyum: Takım oyunları, atletizm karşılaşmaları ve çeşitli törenlerin yapılabilmesi, seyircilerin de bunları izleyebilmesi için elverişli oturma yerleri olan alan, stat.
Sürdürülebilir: Aynı düzeyde veya biçimde devam edebilen.
Şırınga: Havayı, sıvıları emmeye veya itmeye yarayan alet.

T
Tangram: Bir kareden belli bir düzene göre kesilmiş iki büyük iki küçük, bir orta boy ikizkenar dik üçgen, bir kare ve bir paralel kenardan oluşan eski bir Çin bulmacası.
Tasarruf: Bir şeye sahip olma ve onu istediği gibi kullanma yetkisi; kullanım.
Tetkik: İnceleme, araştırma.
Tıbbi Atık: Sağlık kuruluşlarında kullanılmış ilaç, şırınga, sargı bezi vb. malzemeler.
Tüyo: Herhangi bir konuda verilen gizli bilgi.

Ü
Üçayak: Fotoğraf makinesi, televizyon kameraları vb. aletlerin üzerine oturduğu üç ayaklı düzen.

V
Vakum: Havası alınmış.

Y
Yalıtım: Bir ortamı, bir nesneyi elektrik, ses, ısı, su, nem veya gürültü geçirmeyen maddelerle kaplama işlemi; yalıtma, tecrit, izolasyon.
Yapay zekâ: Bir bilgisayarın, bilgisayar kontrolündeki bir robotun veya programlanabilir bir aygıtın insana benzer biçimde algılama, öğrenme, fikir yürütme, karar verme, sorun çözme, iletişim kurma vb. işlevleri sergileyebilme yeteneği.

Z
Zerre: Çok küçük parçacık.

GENEL KAYNAKÇA

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2022). *Sıfır atık.* (K. Yenigün, A. Turan ve T. Çamaş, Ed.). https://cevresehiriklimkutuphanesi.csb.gov.tr/Books/Book/d9e051e5-a-f9a-4df8-8860-cfa15ab68833

Kurnaz, M. A. (2023). *Astronomi (4. Baskı).* Pegem Akademi Yayıncılık.

Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar).* https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programfen345678Onayli.pdf

Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programları Ortak Metni.* https://tymm.meb.gov.tr/ortak-metin

Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D. ve Bissonnette, C. (2012). *Genel kimya-1-2 (10. Baskı).* (T. Uyar; S. Aksoy; R. İnam, Çev.). Palme Yayıncılık.

Serway, R.A. ve Beincher, R.J. (2021). *Fen ve mühendislik için fizik I-II-III. (9. Baskı).* (U. Yahşi, Çev.). Palme Yayıncılık.

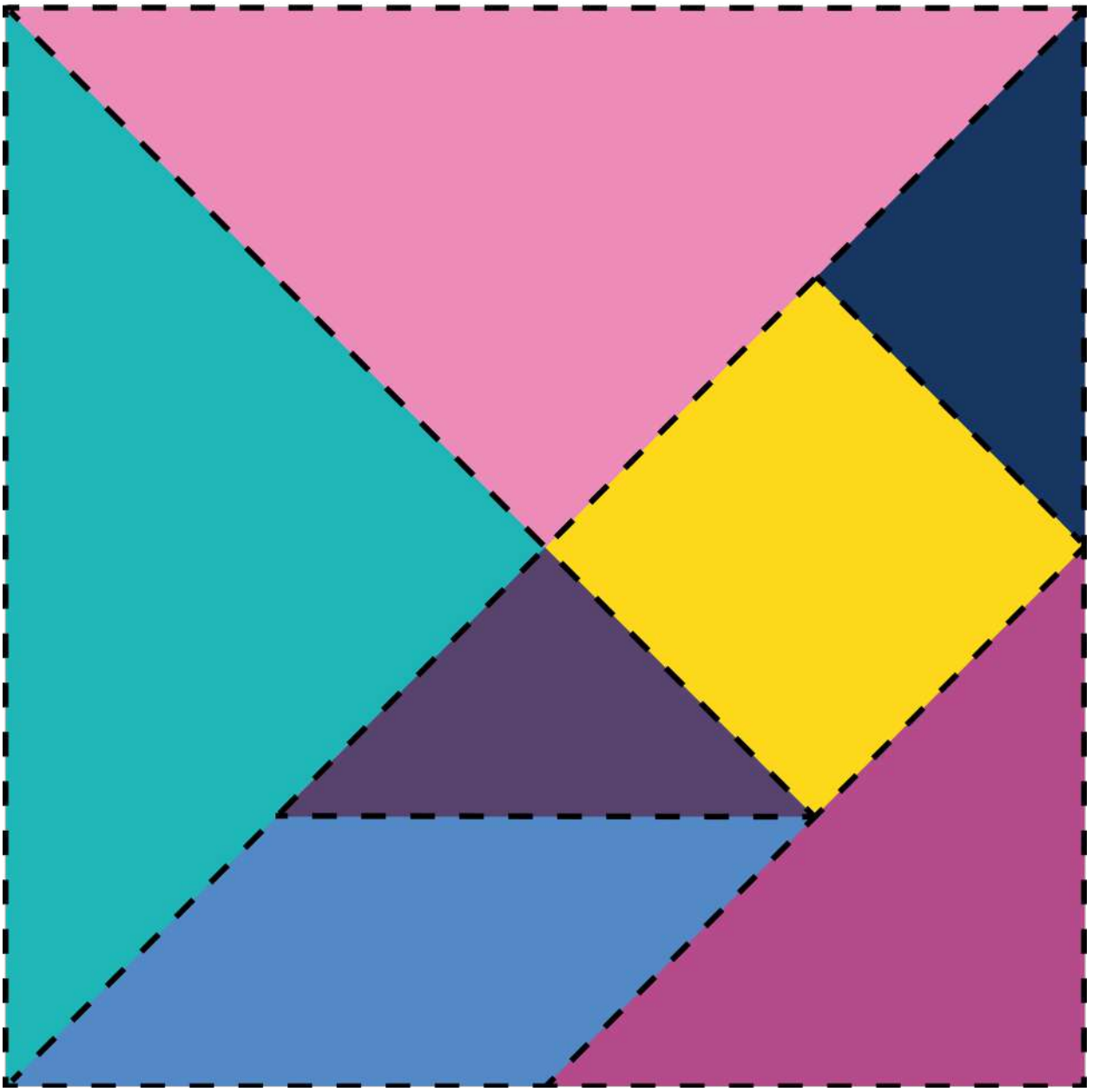
Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Orr, R. ve Campbell, N. A. (2021). *Campbell biyoloji (12. Baskı).* (E. Gündüz; İ. Türkan, Çev.). Palme Yayıncılık.

* Kaynakçada APA 7.sürüm atıf sistemi kullanılmıştır.

Bu ders kitabının genel ağ kaynakçası ile görsel kaynakçası için karekodu okutalım.

Bu ders kitabının cevap anahtarı için karekodu okutalım.

Uygulama İstasyonu



TÜRKİYE'NİN MÜLKİ İDARE BÖLÜMLERİ İLE KARA VE DENİZ KOMŞULARI HARİTASI
BAŞKENT
Ankara
İL MERKEZİ
Elazığ
GÖL
ÜLKE SINIRI
ÖZERK BÖLGE SINIRI
AKARSU
0 50 100 200 300 400 Km
ROMANYA
UKRAYNA
RUSYA FEDERASYONU
HAZAR DENİZİ
BULGARİSTAN
YUNANİSTAN
GÜRCİSTAN
ERMENİSTAN
AZERBAYCAN
İRAN
IRAK
SURİYE
LİBYA
MISIR
İSRAİL
KARADENİZ
AKDENİZ
EGE DENİZİ
MARMARA DENİZİ
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ
LÜBNAN
FİLİSTİN Batı Şeria
FİLİSTİN Gazze Şeridi
Bükreş
Sofya
Edirne
Kırklareli
Tekirdağ
İstanbul
Kocaeli
Yalova
Sakarya
Düzce
Bolu
Bartın
Zonguldak
Kastamonu
Karabük
Sinop
Samsun
Amasya
Çankırı
Çorum
Tokat
Ordu
Giresun
Trabzon
Rize
Artvin
Ardahan
Kars
Erivan
Tiflis
Iğdır
Ağrı
Erzurum
Gümüşhane
Bayburt
Erzincan
Tunceli
Bingöl
Muş
Van
Bitlis
Siirt
Batman
Hakkâri
Şırnak
Mardin
Diyarbakır
Elazığ
Malatya
Adıyaman
Şanlıurfa
Gaziantep
Kilis
Osmaniye
Adana
Hatay
Kahramanmaraş
Kayseri
Nevşehir
Aksaray
Niğde
Konya
Karaman
Mersin
Antalya
Isparta
Burdur
Denizli
Aydın
Muğla
Uşak
Afyonkarahisar
Kütahya
Eskişehir
Ankara
Kırıkkale
Yozgat
Kırşehir
Sivas
Bilecik
Bursa
Balıkesir
Çanakkale
Gökçeada
Bozcaada
Manisa
İzmir
Atina
Beyrut
Şam
Bağdat
Tel Aviv
Doğu Kudüs
Lefkoşa
Erenköy
Tuz Gölü
Van Gölü
Urumiye Gölü
Tuna N.
Meriç N.
Sakarya N.
Kızılırmak N.
Yeşilırmak N.
Çoruh N.
Kura N.
Aras N.
Fırat N.
Dicle N.
Ceyhan N.
Seyhan N.
Göksu N.
Bakırçay N.
Gediz N.
Küçük Menderes N.
Büyük Menderes N.
Süveyş K.
Nil N.
Ürdün N.
Kızılırmak N.
Yeşilırmak N.
Çoruh N.
Kura N.
Aras N.
Fırat N.
Dicle N.
Ceyhan N.
Seyhan N.
Göksu N.
Bakırçay N.
Gediz N.
Büyük Menderes N.
Süveyş K.
Nil N.
Ürdün N.
22° 24° 26° 28° 30° 32° 34° 36° 38° 40° 42° 44° 46° 48° 50°
44° 42° 40° 38° 36° 34° 32°

TÜRK DÜNYASI HARİTASI
Bağımsız Türk Devletleri
Türk Cumhuriyetleri, Türk Bölgeleri
Türk Toplulukları
0 250 500 1,000 1,500 2,000 Km
TÜRK CUMHURİYETLERİ, TÜRK BÖLGELERİ
1 GAGAVUZ YERİ
2 KARAÇAY-ÇERKESYA
3 KABARDİN-BALKARYA C.
4 DAĞISTAN C.
5 ÇUVAŞİSTAN C.
6 TATARİSTAN C.
7 BAŞKURT C.
8 KARAKALPAKİSTAN C.
9 ALTAY C.
10 HAKASYA C.
TÜRK TOPLULUKLARI
a Avrupa'daki Türkler
b Kosova Türkleri
c Yunanistan Türkleri
ç Bulgaristan Türkleri
d Romanya Türkleri
e Suriye Türkmenleri
f Irak Türkmenleri
g İran Türkleri
h Afganistan Türkmenleri
ı Pakistan Türkmenleri
i Hindistan Türkmenleri
j Çin H. C. Türkleri
k Moğolistan Türkleri
l Rusya Federasyonu Türkleri
ÜLKE KISALTMALARI
ARNAVUTLUK ARN
BELÇİKA BEL
BOSNA - HERSEK BH
GÜNEY KIBRIS RUM YÖNETİMİ GKRY
HIRVATİSTAN HRV
İSVİÇRE İS
KARADAĞ KD
KOSOVA KS
KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ KKTC
KUZEY MAKEDONYA KMKD
LİHTENŞTAYN LİH
SIRBİSTAN SR
KAZAKİSTAN
MOĞOLİSTAN
ÇİN HALK CUMHURİYETİ
İRAN
TÜRKİYE
PAKİSTAN
HİNDİSTAN
AFGANİSTAN
TÜRKMENİSTAN
ÖZBEKİSTAN
TACİKİSTAN
KIRGIZİSTAN
SİNCAN UYGUR ÖZERK BÖLGESİ
SAHA (YAKUT) C.
TUVA C.
Norveç Denizi
Barents Denizi
Kara Denizi
Ohotsk Denizi
Bering Denizi
Akdeniz
Karadeniz
Hazar Denizi
Umman Denizi
Yemen Denizi
Kızıldeniz
Tiren Denizi
Cebelitarık B.
Manş Denizi
Kuzey Denizi
Baltık Denizi
Moskova
Astana
Bişkek
Taşkent
Aşkabat
Tahran
Kâbil
Yeni Delhi
Ulanbator
Pekin
Ankara
Lefkoşa
Şam
Bağdat
Kiev
Varşova
Berlin
Paris
Amsterdam
Oslo
Helsinki
Stokholm
Ankara
Tiflis
Bakü
Erivan
Ganj N.
Hotan N.
Sarı N.
Nil N.
Fırat N.
Dicle N.
Ural N.
Volga N.
Don N.
Ob N.
Irtiş N.
Yenisey N.
Lena N.
Indigirka N.
Baykal G.
Hulun G.
Balkaş G.
Aral G.
Sırdarya N.
Sarıkamış G.
Ladoga G.
Onega G.
Peçora N.
Usa N.
Severnaya Dvina N.
Rıbınsk Bilgi G.
Kırım Ö.C.
Adriyatik Denizi
Karadeniz
Kızıldeniz
Hürmüz B.
Nil N.
Sarı N.
Hotan N.
Ganj N.
Bağımsız Türk Devletleri
Türk Cumhuriyetleri, Türk Bölgeleri
Türk Toplulukları