

FEN

BİLİMLERİ • 5

Ders Notları



İçindekiler

F.5.1. GÖKYÜZÜNDEKİ KOMŞULARIMIZ VE BİZ	1
1.Bölüm: Gökyüzündeki Komşumuz: Güneş	1
2.Bölüm: Gökyüzündeki Komşumuz: Ay	3
3.Bölüm: Dünya'mız ve Gökyüzündeki Komşularımız	6
ETKİNLİK 5.1.3: GÜNEŞ, DÜNYA VE AY MODELİ	7
F.5.2.KUVVETİ TANIYALIM	8
1.Bölüm: Kuvvet ve Kuvvetin Ölçülmesi	8
ETKİNLİK 5.2.1: KUVVETİ ÖLÇELİM	9
ETKİNLİK 5.2.1: DİNAMOMETRE TASARLIYORUM	10
2.Bölüm: Kütle ve Ağırlık İlişkisi	10
ETKİNLİK 5.2.1: CİSİMLERİN AĞIRLIKLARINI ÖLÇELİM	10
3.Bölüm: Sürtünme Kuvveti	13
ETKİNLİK 5.2.3: HANGİSİ DAHA ÇOK YOL KATEDER?	15
ETKİNLİK 5.2.3: SU DİRENCİ	16
F.5.3.CANLILARIN YAPISINA YOLCULUK	16
1.Bölüm: Hücre ve Organelleri	16
ETKİNLİK 5.3.1: MİKROSKOP YAPISININ TANITILMASI	17
ETKİNLİK 5.3.1: SOĞAN ZARININ İNCELENMESİ	17
ETKİNLİK 5.3.1: AĞIZ İÇİ EPİTEL HÜCRELERİNİN İNCELENMESİ	18
2.Bölüm: Destek ve Hareket Sistemi	22
F.5.4. IŞIĞIN DÜNYASI	27
1.Bölüm: Işığın Yayılması	27
ETKİNLİK 5.4.1: IŞIĞIN NASIL YAYILIR?	28
2. Bölüm: Madde ve Işık	29
ETKİNLİK 5.4.2: MADDELERİN IŞIK GEÇİRGENLİĞİ	30
3.Bölüm: Tam Gölgenin Oluşumu	31
ETKİNLİK 5.4.3: GÖLGEYİ DEĞİŞTİRELİM	33
F.5.5. MADDENİN DOĞASI	35
1. Bölüm: Maddenin Tanecikli Yapısı	35
ETKİNLİK 5.5.1: HANGİSİ SIKIŞIR?	36
2.Bölüm: Isı ve Sıcaklık	38
ETKİNLİK 5.5.2: SU SICAKLIKLARI NASIL DEĞİŞİR?	39

3. Bölüm: Maddenin Hâl Değişimi	40
ETKİNLİK 5.5.3: NE ZAMAN ERİR NE ZAMAN DONAR?	41
ETKİNLİK 5.5.3: SUYU ISITIP, GÖZLEYELİM	42
ETKİNLİK 5.5.3: KATIDAN GAZA	43
4. Bölüm: Madde ve Isı	44
F.5.6. YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK	45
1. Bölüm: Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları	46
ETKİNLİK 5.6.1: HANGİ DEVREDEKİ AMPUL IŞIK VERİR?	46
2. Bölüm: Basit Bir Elektrik Devresinde Ampul Parlaklığını Etkileyen Değişkenler	48
ETKİNLİK 5.6.2: AMPUL PARLAKLIĞI İLE AMPUL SAYISI ARASINDAKİ İLİŞKİ	49
ETKİNLİK 5.6.2: AMPUL PARLAKLIĞI İLE PİL SAYISI ARASINDAKİ İLİŞKİ	51
F.5.7. SÜRDÜRÜLEBİLİR YAŞAM VE GERİ DÖNÜŞÜM	52
1. Bölüm: Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm	52

ÜNİTE ADI	Öğrenme Çıktıları Sayısı	Süre	
		Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. Gökyüzündeki Komşularımız ve Biz	4	22	14
2. Kuvveti Tanıyalım	5	24	17
3. Canlıların Yapısına Yolculuk	4	22	14
4. Işığın Dünyası	3	14	10
5. Maddenin Doğası	6	26	19
6. Yaşamımızdaki Elektrik	3	16	11
7. Sürdürülebilir Yaşam ve Geri Dönüşüm	3	10	8
Laboratuvar Güvenliği*	-	4	3
Okul Temelli Planlama*	-	6	4
TOPLAM	28	144	100

F.5.1. GÖKYÜZÜNDEKİ KOMŞULARIMIZ VE BİZ

A) Gökyüzündeki Komşumuz: Güneş

B) Gökyüzündeki Komşumuz: Ay

C) Dünya'mız ve Gökyüzündeki Komşularımız

Bu ünite de Güneş'in yapısı ve dönme hareketinin açıklanması, Ay'ın özellikleri, evreleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili çıkarım yapılması, Ay'ın evreleri ile ilgili model hazırlanması amaçlanmaktadır. Bunun yanı sıra Güneş, Dünya ve Ay'ın hacimsel büyüklükleri ile hareketlerini dikkate alarak model hazırlanması amaçlanmaktadır.

Temel Kabuller: Öğrencilerin Dünya'nın yapısını, özelliklerini, dönme ve dolanma hareketlerini bildikleri kabul edilmektedir. Öğrencilerin saatin dönme yönünü bildikleri kabul edilmektedir.

1.Bölüm: Gökyüzündeki Komşumuz: Güneş

FB.5.1.1.1. Güneş'in yapısı ve dönme hareketi ile ilgili bilgileri toplayabilme

- Güneş'in yapısı ve dönme hareketi ile ilgili bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- Belirlediği araçları kullanarak Güneş'in yapısı ve dönme hareketi hakkında bilgileri bulur.
- Güneş'in yapısı ve dönme hareketi hakkında bulduğu bilgileri doğrular.
- Güneş'in yapısı ve dönme hareketi hakkında ulaşılan bilgileri kaydeder.

Bize en yakın yıldız olan Güneş, bilim insanları için gizemini hala korumaktadır. Bu gizemi çözmek için 11 Şubat 2010 tarihinde SDO olarak bilinen **Solar Dynamics Observatory** (Solir Daynemiks Ibzövıtırı) uydusu Güneş hakkında bilgi toplamak için uzaya fırlatıldı. Güneş'in enerjisinin nereden geldiği, bu enerjinin nasıl depolandığı gibi bilgileri aktaracak olan SDO, her 36 saniyede bir CD'yi dolduracak kadar bilgi toplamaktadır.

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 yaklaşıp Güneş ile ilgili veriler toplamıştır. Bilim insanları, bu veriler sayesinde Güneş hakkında daha fazla bilgi edinmektedir.

Yeryüzündeki yaşamın kaynağı olan Güneş, **sıcak gazlardan oluşan ve çevresine ısı ve ışık yayan bir yıldızdır**. Güneş'ten yayılan enerjinin çok az bir kısmı (2,2 milyarda 1'i) yeryüzüne ulaşır. Bu enerji yeryüzündeki yaşamın devam etmesi için gereklidir.

Güneş'ten yayılan ısı ve ışık onun bir ateş topu gibi görünmesini sağlar. Bu ısı ve ışık enerjisi Güneş'in yapısındaki hidrojenin helyuma dönüşmesi sırasında ortaya çıkar. Bu dönüşüm sırasında çok büyük patlamalar gerçekleşir.

Güneş'in sıcaklığı yüzeyde 6000°C'u, içinde ise 15 milyon °C'u bulur.

Güneş ile Dünya'nın büyüklüğünü kıyaslayacak olursak Güneş o kadar büyüktür ki, içine yaklaşık **bir milyon tane dünya** sığabilir.

Güneş'i bir **futbol topuna** benzetirsek, Dünya'yı da **yarım pirinç** tanesine benzetebiliriz.

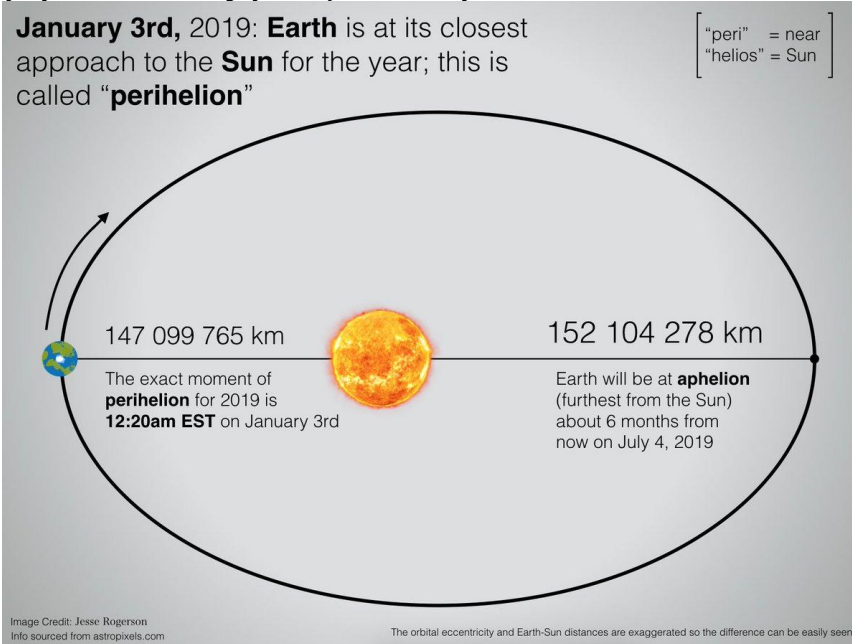
Dünya bir **üzüm tanesi** kadar olsaydı Güneş, bir **basketbol topu** büyüklüğünde olurdu.

Güneş'in içine yaklaşık **1.300.000 tane Dünya** yerleştirilebilir.

Güneş'in çapı da Dünya'nın çapının yaklaşık **109** katıdır.

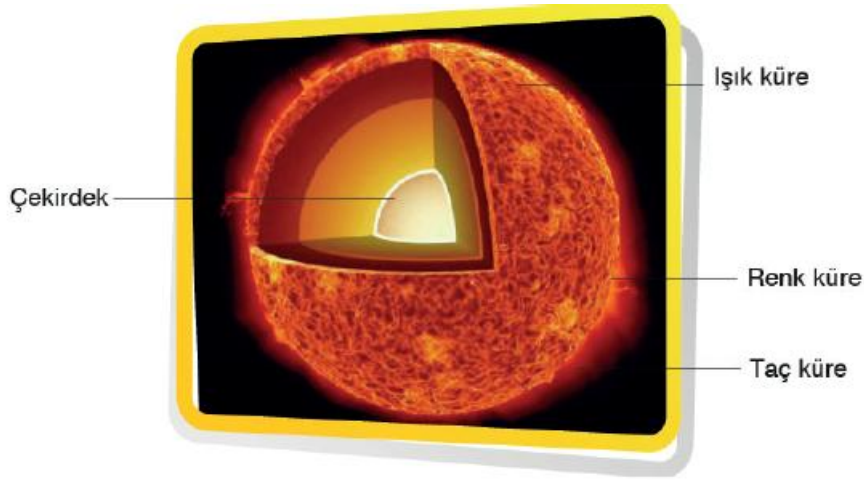
Güneş'i olduğundan çok daha küçük görürüz. Bunun sebebi uzaktaki nesnelerin gerçek boyutlarından daha küçükmüş gibi algılanmasıdır.

Evrendeki sayısız yıldız arasında Güneş orta büyüklükte bir yıldızdır. Güneş'in Dünya'ya olan uzaklığı yaklaşık 150 milyon km'dir.



Güneş'ten çok daha büyük ve parlak yıldızlar da vardır. Bu yıldızlar Dünya'ya o kadar uzaktır ki onları ancak gökyüzünde birer nokta olarak görürüz.

Güneş'in katmanları; dıştan içe doğru **taç küre, renk küre, ışık küre ve çekirdektir**.



Güneş ışınlarına doğrudan bakmak gözlerimiz için çok zararlıdır. Bu yüzden Güneş'e çıplak gözle ya da herhangi bir araç (dürbün, teleskop, mercek, kamera vb.) kullanarak bakılmamalıdır.

Güneş'e doğrulttuğumuz bir dürbünün arkasına bir parça kâğıt veya karton koyup Güneş'e tuttuğumuzda doğru açıyı yakalarsak kâğıt üzerinde Güneş'in görüntüsünün oluştuğunu görürüz. Görüntüde görülen koyu renkli lekeler **Güneş lekeleridir**. Bu lekeler Güneş'in yüzeyinde daha soğuk (**3000-4000°C**) olan bölgelerdir.

400 yıl önce kendi icadı olan teleskopla kâğıt üzerine düşürdüğü güneş lekelerini gözlemlemiştir. Belirli zaman aralıkları ile yaptığı gözlemlerde güneş lekelerinin aynı yöne doğru kaydığını fark etmiştir. Böylece Güneş'in kendi ekseninde dönme hareketi yaptığı sonucuna ulaşmıştır. Galileo' den sonra yapılan araştırmalar Güneş'in kendi ekseninde saat yönünün tersine döndüğünü kanıtlamıştır.

Günümüze ulaşan en eski güneş lekesi kayıtları M.Ö. 364'te Çinli gökbilimci **Gan De** tarafından gökbilim kataloğuna geçirilmiştir.

Platon ve Aristo'nun öğrencisi Antik Yunan bilgini **Theophrastus** tarafından kayıt altına alınmıştır.

Galileo 1612 yılında doğru tanımlamaları getirene kadar, bu gözlemler yanlış yorumlanarak gezegen geçişleri olarak adlandırılmıştır.

Bilim insanları, yaptıkları gözlemlerde Güneş lekelerinin aynı yöne doğru kaydığını fark etmişlerdir. Bu tespit bilim insanlarını, birçok gök cismi gibi **Güneş'in de kendi çevresinde dönme hareketi** yaptığı sonucuna ulaştırmıştır.

2.Bölüm: Gökyüzündeki Komşumuz: Ay

FB.5.1.2.1. Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili nitelikleri tanımlar.
- b) Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili topladığı verileri kaydeder.
- c) Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili verileri değerlendirir.

Bulutsuz bir gecede gökyüzüne baktığınızda, gökyüzünde parlayan birçok gök cismi görebiliriz. Bu gök cisimleri arasında Dünya'ya en yakın olan Ay'dır.

Ay, Dünya'mızın tek doğal uydusudur. Ay bir ışık kaynağı olmadığı halde Güneş'ten aldığı ışınlar sayesinde Dünya'dan görülür.

Ay, Dünya'dan çok daha küçük bir gök cisimidir. Dünya'dan gökyüzüne baktığımızda Ay'ı diğer gök cisimlerinden daha büyükmüş gibi görürüz. Hem Dünya'dan hem de Güneş'ten küçük olmasına rağmen Ay'ın Güneş'ten daha büyükmüş gibi görünmesinin sebebi Dünya'mıza Güneş'ten daha yakın olmasıdır.

Güneş'in Dünya'ya uzaklığı yaklaşık 150 milyon km'dir. Ay'ın Dünya'ya olan uzaklığı ise yaklaşık olarak **384 bin** km'dir.

Ay'ın şekli bir küreye benzer. Bu kürenin yüzeyi pürüzsüz değildir. Ay'ın yüzeyinde **meteor** denilen gök cisimlerinin çarpması sonucunda derin çukurlar oluşmuştur. Bu çukurlara **krater** adı verilir. Kraterlerin yanı sıra Ay yüzeyinde kayalıklar vadiler ve yüksek dağlar da bulunur.

Ay'ın atmosferi çok ince bir tabaka halindedir. Dünya'nın atmosferiyle kıyaslanacak olursa Ay'ın atmosferi yok denecek kadar azdır. Bu yüzden rüzgâr, yağmur gibi hava olayları Ay'da görülmez. Gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı da çok fazladır.

Ay'ın yüzeyi toz tabakası ile kaplıdır. Ay'da rüzgâr ve yağmurun olmaması sebebiyle yüzeydeki toz tabakası hiç değişmeden kalır. Bu nedenle astronotların Ay'da bıraktıkları ayak izleri sonsuza dek hiç bozulmadan kalacaktır.

Dünya, Güneş ve Ay'ı büyüklüklerine göre sıralayacak olursak en büyük Güneş, sonra Dünya, sonra Ay şeklinde sıralarız.

Güneş'i basketbol topuna benzetecek olursak Dünya'yı nohut, Ay'ı da mercimek tanesine benzetebiliriz.

FB.5.1.2.2. Ay'ın evrelerini temsil eden bilimsel model oluşturabilme

a) Ay'ın evrelerini temsil eden bir model önerir.

b) Ay'ın evrelerini temsil eden modelini yeni kanıtlara bağlı olarak geliştirir.

Dünya'mızın tek doğal uydusu olan Ay, sürekli hareket hâlinindedir. Ay kendi eksenini etrafında **dönme** hareketi ve Dünya'nın etrafında **dolanma** hareketi yapar.

Ay, Dünya'nın etrafında yaklaşık 27 günde döner. (27 gün 8 saat)

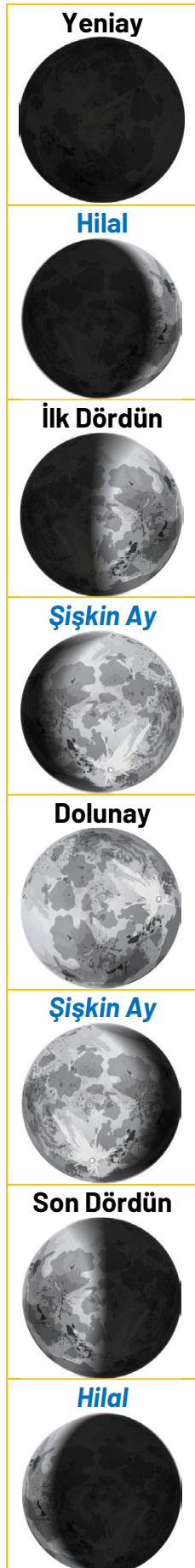
Dünya, Güneş'in etrafında döndüğü için Ay da Dünya ile birlikte *Güneş'in etrafında dolanma hareketi yapar*. Ay ve Dünya, Güneş'in etrafındaki hareketlerini 365 gün 6 saatte tamamlar.

Ay'ın Güneş'ten aldığı ışınları Dünya'ya yansıtır. Ay, Dünya etrafında dolanma hareketi yaparken Ay'ın Dünya ve Güneş'e göre konumu sürekli değişir. Bu da Ay'ın ışık alan kısmının değişmesine neden olur. Bu yüzden Dünya'dan bakan bir kişi Ay'ı farklı şekillerde görür.

Ay'ın bu farklı görünümüne **Ay'ın evreleri** denir. **Ay'ın evreleri yaklaşık olarak 29 günde tamamlanır.** (29 gün 12 saat)

Ay'ın evrelerinin tamamlanması için geçen 29 günlük süre takvimdeki ay kavramını oluşturur.

Ay'ın dört ana evresi, dört ara evresi vardır. Ay'ın iki ana evresi arasında geçen süre bir haftadır.

**Yeniay**

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

Hilal

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

İlk Dördün

Dünya'dan bakıldığında Ay'ın "D" harfi gibi görüldüğü evredir. Yeni ay evresinden bir hafta sonra görünür.

Şişkin Ay

İlk dördün evresinden dolunay evresine geçerken görülen ara evredir.

Dolunay

Dünya'nın Güneş ve Ay arasında olduğu evredir. Ay'ın Dünya'ya bakan yüzeyi tamamen aydınlıktır.

Şişkin Ay

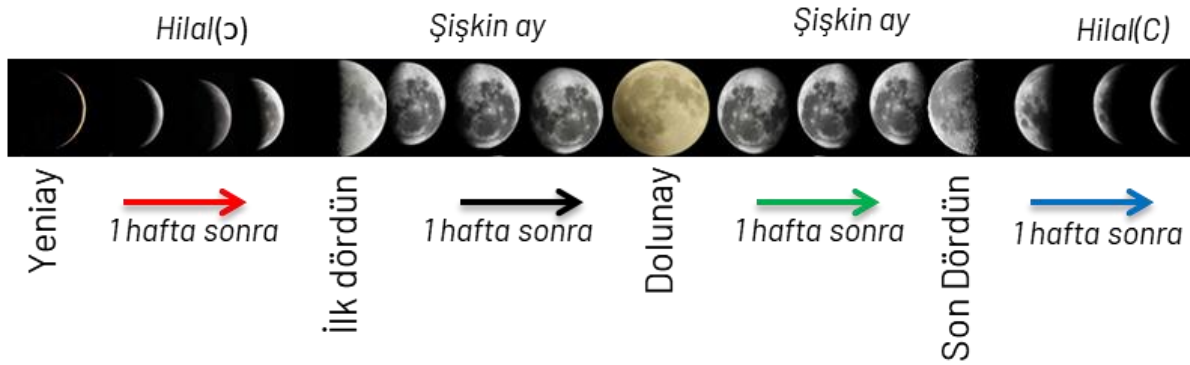
Dolunay evresinden son dördün evresine geçerken görülen ara evredir.

Son Dördün

Dünya'dan bakıldığında Ay'ın "ters D" harfi gibi görüldüğü evredir. Dolunay evresinden bir hafta sonra görünür.

Hilal

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



3.Bölüm: Dünya'mız ve Gökyüzündeki Komşularımız

FB.5.1.3.1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini ve hacimsel büyüklüklerini temsil eden bilimsel model oluşturabilme

- a) Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini ve büyüklüklerini temsil eden bir model önerir.
- b) Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini ve büyüklüklerini temsil eden modelini yeni kanıtlara göre geliştirir.

Güneş'in Hareketleri:

Güneş kendi eksenini etrafında dönme hareketi yapar. Güneş'in dönme hareketinin yönü **saat yönünün tersine**dir.

Dünya'nın Hareketleri:

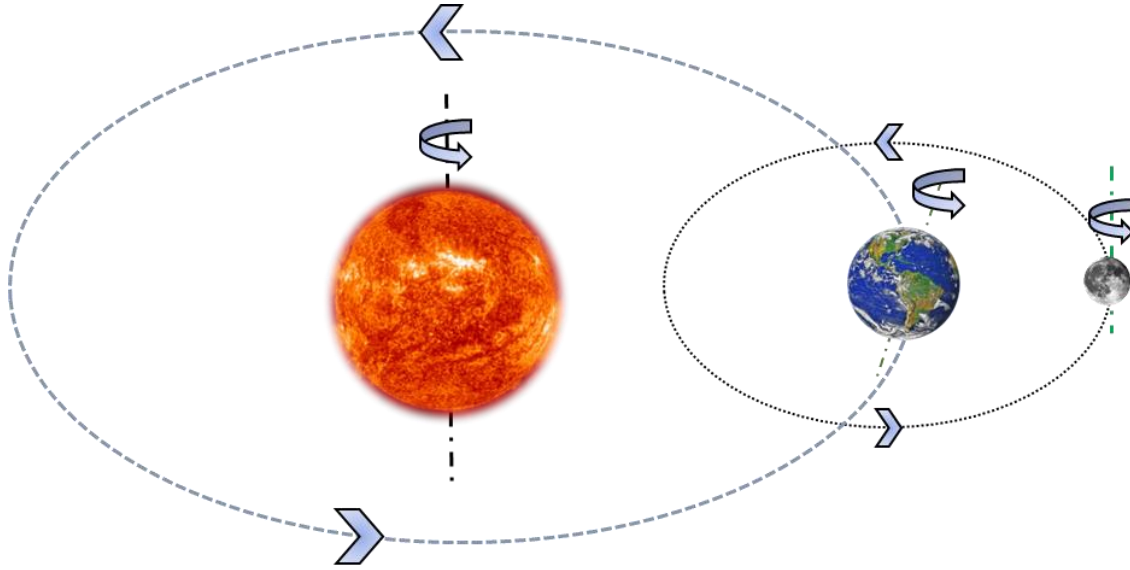
Dünya hem kendi eksenini etrafında dönme hareketi, hem de Güneş'in etrafında dolanma hareketi yapar. Kendi eksenini etrafında dönme yönü **saat yönünün tersine**dir. Güneş'in etrafında dönme yönü de **saat yönünün tersi** yönündedir.

Ay'ın Hareketleri:

Ay kendi eksenini etrafında dönme hareketi yapar. Kendi eksenini etrafında dönüş yönü **saat yönünün tersine**dir.

Ay Dünya'nın etrafında dolanma hareketi yapar. Dolanma hareketinin yönü de **saat yönünün tersine**dir.

Ay'ın kendi etrafındaki dönme hareketi ile Dünya etrafındaki dolanma hareketlerinin süresi aynı olduğundan, Dünya'nın neresinden bakarsak bakalım Ay'ın hep aynı yüzünü görürüz. Ay Dünya'nın etrafında dolanırken aynı zamanda Dünya ile birlikte Güneş'in etrafında da dolanmış olur.



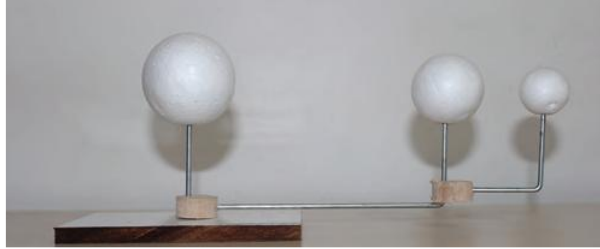
Güneş, Dünya ve Ay'ın dönme ve dolanma hareketleri saat yönünün tersinedir.

ETKİNLİK 5.1.3: GÜNEŞ, DÜNYA VE AY MODELİ

Amaç: Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketleri model üzerinde gözlemek.

Araç ve Gereçler: Strafor toplar (Güneş-Dünya-Ay'ı modelleyecek nesneler), tel , yuvarlak tahta parçaları, yapıştırıcılar, makas, maket bıçağı vb.

Etkinliğin Yapılışı:



Görseldeki benzer modeller hazırlanmaya çalışılır. Tel yerine çöp şiş çubukları, yuvarlak tahta parçaları yerine ise 500mL su şişe kapakları kullanılabilir.

Alınan Veriler:

Model önce resmedilir. Sonra uygulanır.

Sorular:

1. Modele göre Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleri hakkında ne söylenebilir?

Sonuçlar:

1. Güneş'in bir temel hareketi vardır.
 - Güneş kendi etrafında saat yönünün tersine döner.
2. Dünya'nın iki temel hareketi vardır.
 - Dünya'nın kendi etrafında dönme yönü, saat yönünün tersinedir. Dünya bu hareketi 24 saatte tamamlar.
 - Dünya Güneş etrafında dolanır. Dünya'nın Güneş etrafındaki dönüş yönü, saat yönünün tersinedir. Dünya bu hareketi 365 gün 6 saatte yani bir yılda tamamlar.
3. Ay'ın üç temel hareketi vardır.
 - Ay kendi etrafında saat yönünün tersine döner. Ay bu hareketini 27 gün 8 saatte tamamlar.

- Ay, Dünya'nın etrafında dolanma hareketi yapar. Ay, Dünya'nın etrafında saat yönünün tersi yönünde dolanır ve bu hareketini 27 gün 8 saatte tamamlar. **Ay'ın kendi eksenini etrafında dönme süresi, Dünya'nın etrafında dolanma süresine eşittir. Bu nedenle Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzü görülür.**
- Ay, Dünya ile beraber eş zamanlı olarak Güneş'in etrafında dolanma hareketi yapar. Bu hareket saat yönünün tersi yönündedir. Ay bu hareketi 365 gün 6 saatte yani bir yılda tamamlar.

F.5.2.KUVVETİ TANIYALIM

A) Kuvvet Ve Kuvvetin Ölçülmesi

B) Kütle Ve Ağırlık İlişkisi

C) Sürtünme Kuvveti

Bu ünite de kuvvetin büyüklüğünün dinamometre ile ölçülmesinin gösterilmesi, Dünya ve Ay'daki kütle ile ağırlık kavramlarının karşılaştırılması, farklı yüzey ve ortamlarda hareketi etkileyen sürtünme kuvveti bileşenlerinin yorumlanması, günlük yaşamda sürtünme kuvvetinin öneminin vurgulanması amaçlanmaktadır.

Temel Kabuller: Öğrencilerin kuvvetin cisimler üzerindeki etkisini bildikleri; kütle, kütle birimini ve kütle ölçen aracı bildikleri kabul edilmektedir.

1.Bölüm: Kuvvet ve Kuvvetin Ölçülmesi

FB.5.2.1.1. Kuvveti büyüklüğü ile tanımlayabilme

- a) Kuvvetin niteliklerini tanımlar.
- b) Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer.
- c) Kuvvetin büyüklüğünü Newton (N) birimi ile tanımlar.

FB.5.2.1.2. Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlayabilme

- a) Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli önerir.
- b) Tasarladığı dinamometre modelini yeni kanıtlara göre geliştirir.

1. Kuvvet Nedir?

Cisimlerin **yerini, şeklini değiştirmek istediğinizde** onlara kuvvet uygularsınız.

Cisimlere sadece biz kuvvet uygulayamayız. Doğada farklı kuvvetlerin de olduğunu biliyoruz. Örneğin mıknatıs demir, nikel gibi maddelerden yapılmış cisimlere **çekme kuvveti** uygular. Bu kuvvet **manyetik kuvvet** olarak adlandırılır. Doğada bulunan bütün cisimler birbirine çekme kuvveti uygular. Yerkürenin cisimlere uyguladığı çekme kuvveti ise **yer çekimi kuvveti** olarak adlandırılır.

Üzerine kuvvet uygulandığında şekil değiştiren, kuvvetin etkisi ortadan kalktığında eski hâline dönebilen maddelere **esnek madde** adı verilir. Sünger, lastik gibi maddeler esnektir. Bu maddelerden yapılan cisimler de esneklik özelliğine sahiptir. Kâğıt, oyun hamuru gibi maddelerin esneklik özelliği yoktur.

Aynı kalınlıktaki bakır ve nikel-krom tellere uygulayacağınız kuvvet ise bu tellerde paket lastiğinde olduğu gibi gözlemleyebileceğiniz bir uzama oluşturmaz. Ama aynı **telleri yay hâline getirip** kuvvet uyguladığınızda boyları değişir.

Bu özelliklerinden dolayı **sarmal yay**lardan günlük yaşamınızda kullandığınız pek çok araçta yararlanır.

2. Kuvvet Nasıl Ölçülür?

Yayların kullanıldığı araçlardan biri de dinamometredir. **Dinamometre** kuvvetin büyüklüğünü ölçmek için kullanılan bir araçtır. Bu araç iç içe geçmiş iki silindir, bu silindirlerin içerisindeki yay ve kancadan oluşur. Dinamometrenin kancasına kuvvet uygulandığında içerisindeki yay uzar ve kendisine bağlı olan göstergenin hareket etmesini sağlar. Böylelikle uygulanan kuvvetin büyüklüğü ölçülmüş olur.

Dinamometrelerde kullanılan **esnek cisimlerin** belli bir **esneme sınırı** vardır. Bu sebeple farklı büyüklükteki kuvvetleri ölçmek için farklı dinamometreler üretilmiştir. Dinamometrenin ölçüm aralığı içinde bulunan yayların esnekliğine bağlıdır. **Hassas ölçüm yapan dinamometrelerde ince ve esnekliği fazla yaylar kullanılır.**

Dinamometrelerin üstünde ölçebilecekleri en büyük kuvvet değerleri yazılır. **Dinamometreye ölçebileceğinden daha fazla kuvvet uygulanırsa içindeki yayın esnekliği bozulur ve dinamometre kullanılamaz hâle gelir.**

Dinamometrenin üzerindeki "N" harfi ölçtüğümüz kuvvetin büyüklüğünü ifade eder. Kuvvet birimi **Newton**'dur ve "**N**" sembolü ile gösterilir.

ETKİNLİK 5.2.1: KUVVETİ ÖLÇELİM

Amaç: Kuvveti dinamometre yardımıyla ölçmek

Araç ve Gereçler: Ağırlık takımı, dinamometre.

Etkinliğin Yapılışı: Ağırlık takımına 1 adet ağırlık asılarak dinamometrenin gösterdiği değerin cinsi Newton olarak kaydedilir. Ardından 2,3,4 adet asılarak tekrar gözlem yapılır.

- Düz zeminde ağırlıklar çekilerek de yapılabilir.
- Çeşitli cisimler poşete koyularak uyguladığı kuvvetler ölçülebilir.

Alınan Veriler:

Tablo oluşturulabilir.

Sorular:

1. Dinamometre içinde nasıl bir cisim bulunmaktadır?
2. Dinamometre hangi cismi çekerken (kaldırırken) daha fazla kuvvet gösteriyor?

Bir cisme uygulanan kuvvetin büyüklüğünün dinamometre ile ölçülüp ölçülemeyeceği sorgulanır.



Sonuçlar:

1. Kuvvetin ölçümünde dinamometre kullanılır.
2. Dinamometreye etki eden kuvvet ne kadar fazla olursa dinamometredeki yay o kadar fazla uzar.
3. Kalın yay içeren dinamometreler daha ağır cisimlere uygulanan kuvvetleri ölçebilir.

ETKİNLİK 5.2.1: DİNAMOMETRE TASARLIYORUM

Amaç: Kuvveti dinamometre yardımıyla ölçmek

Araç ve Gereçler: **Esnek** cisim (paket lastiği, yay vb), esnek cismi sabitlemek için karton kutu, tahta, mukavva vb nesne, ataş, harita çivisi, kalibrasyon için ağırlık takımı.

Etkinliğin Yapılışı: Çeşitli kaynaklar araştırılarak dinamometre tasarlanır. Ağırlık takımı sırayla asılarak 1,2,3N luk uzamalar belirlenip işaretlenir. Ardından çeşitli cisimleri asarak bu cisimlerin uyguladığı kuvveti kendi dinamometreleri ile ölçerler.

Alınan Veriler:

Tasarımlarını çizerler.

Sorular:

1. Yaptığımız dinamometre en fazla ne kadar kuvvet ölçmektedir?

Sonuçlar:

1. Kuvvetin ölçümünde kullanılan dinamometreler esnek cisimlerin esneklik özelliğinden yararlanılarak yapılmıştır.

2.Bölüm: Kütle ve Ağırlık ilişkisi**FB.5.2.2.1. Kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak tanımlayabilme**

- a) Kütle ve ağırlık kavramlarına ait nitelikleri tanımlar.
- b) Dinamometre kullanarak ağırlık ölçümü yapar.
- c) Ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar.

ETKİNLİK 5.2.1: CİSİMLERİN AĞIRLIKLARINI ÖLÇELİM

Amaç: Cisimlerin ağırlıklarını ölçmek.

Araç ve gereçler: Değişik tip ve şekillerde dinamometreler, cisimler.

Etkinliğin Yapılışı: Dinamometreye çeşitli cisimler asılarak ağırlıkları öğrenciler tarafında gözlenir. Not alınır.

Aynı cisimleri aynı ortamda farklı dinamometrelerle ölçerek ağırlığın aynı ortamda değişmediği gözlenebilir. İleri seviye öğrenciler ağırlık ve kütle arasında matematiksel bağlantı bulabilir.

Alınan Veriler:

Cisimler	Ağırlıklar (N)	Kütle (g)

Sorular:

1. Ağırlık birimi nedir?
2. Kütle nedir? Birimi nedir?
3. Cisimlerin ağırlıkları nelerdir? Farklılığın nedeni ne olabilir?

Sonuçlar:

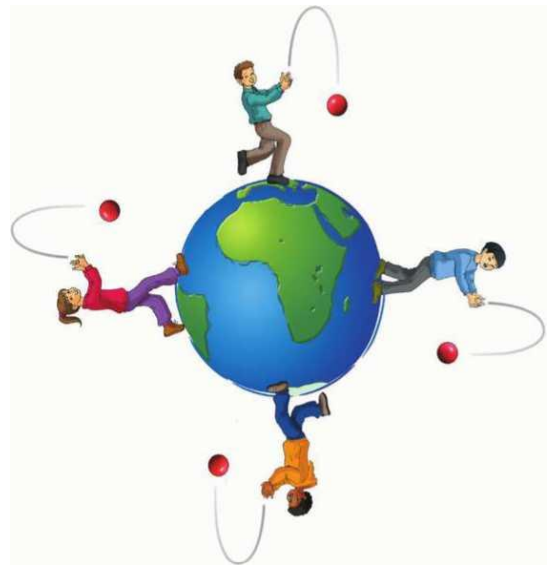
Ağırlık	Kütle
Ağırlık bir cismin birim kütlesine etki eden yer çekimi kuvvetidir. Ağırlık bir kuvvettir.	Kütle maddelerin içerdiği madde miktarıdır.
Dinamometre ile ölçülür birimi Newton (N)'dur	Kuvvet eşit kollu terazi ile ölçülür ve birimi kilogram, gram...'dır.
Ağırlık, cismin birim kütlesine etki eden kuvvet olduğunda bu kuvvet değiştirdiğinde cismin ağırlığı değişecektir.	Kütle bir maddenin içerdiği madde miktarı olduğundan ve bu miktar bulunulan yerden bağımsız olduğundan kütle değişmeyen niceliktir.
Örneğin Dünya'nın cisimlere uyguladığı kuvvet Ay'ın uyguladığı kuvvetin 6 katıdır. Dolayısıyla cisimlerin ağırlığı ayda dünyadakinden 6 kat daha hafif ağırlığı ölçülür.	
1 N lık ağırlık 10 N'lık ağırlık	100 gr'lık kütledir. 1000 gr'lık (1 kg) kütledir.

Dünya üzerindeki bütün cisimlerin belli bir yükseklikten serbest bırakıldıklarında yere doğru düşerler. Dünya, üzerinde bulunan bütün maddeleri merkezine doğru çeker.

Yeryüzündeki tüm maddeler bu çekim etkisi sayesinde yerde durabilir. Dünya ile maddeler arasındaki bu çekim kuvvetine yer **çekimi kuvveti** adı verilmektedir.

Yer çekimi kuvvetinin yönü, yerin merkezine doğrudur.

Maddelerle yer arasındaki çekim kuvveti karşılıklıdır. Yer, maddeleri kendine doğru çekerken maddeler de yeri aynı kuvvetle çeker.



Yer üzerindeki maddelerin kütlesi Dünya'nın kütlesinin yanında çok küçük olduğundan maddelerin uyguladığı çekim kuvvetinin görünür etkisi yoktur.

■ Yer çekimi kuvveti, kütle çekim kuvvetinin Dünya için adlandırılmış halidir.

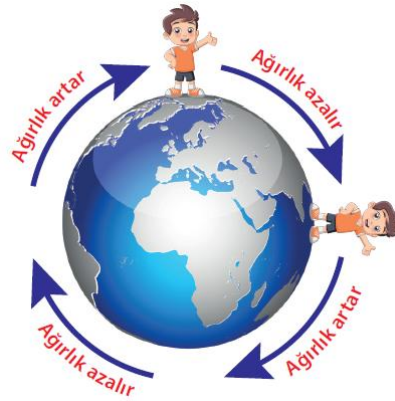
Güneş'in uyguladığı kütle çekim kuvveti sayesinde gezegenler ve güneş sistemi içinde yer alan diğer gök cisimleri Güneş etrafında belli bir yörüngede dolanırlar.

→ Kuvvetin büyüklüğünü **dinamometre** ile ölçülür. Dinamometreyle bir cismi astığınızda dinamometre yayının esneyerek gerilir.

Yer çekimi kuvveti sayesinde bu yay gerilir. Bu durumda yer çekimi kuvvetinin cismin kütlesine etki ettiğini söyleyebiliriz. Dünya'nın, maddelerin birim kütlelerine etki eden bu çekim kuvvetine **ağırlık** adı verilmektedir. O hâlde ağırlık da bir kuvvettir.

Bir kuvvetin büyüklüğü, sarmal yay gibi esnek cisimlerin uzama miktarlarından yararlanarak ölçülebilir. Sarmal yaya etkiyen kuvvet arttıkça uzama miktarı da artar.

→ **Ağırlık, Dünya'nın merkezinden olan uzaklığa bağlı olarak değişir.**

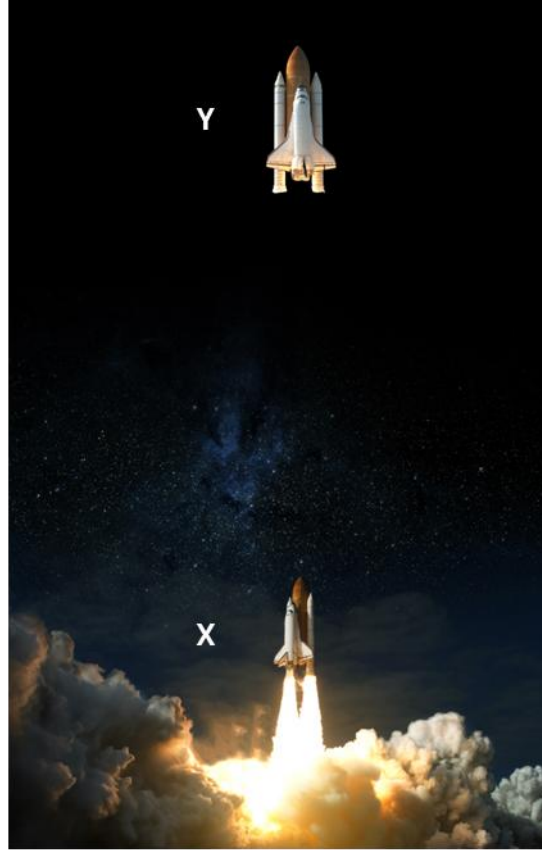


→ **Dünya'nın merkezinden uzaklaştıkça nesnelere etkiyen yer çekimi kuvveti de azalır.** Örneğin yüksek bir dağın doruğunda ağırlığınız deniz seviyesindeki ağırlığınızdan daha azdır.



A noktasındaki yer çekimi kuvveti B noktasındakinden fazladır. Aynı cismin A noktasında ağırlığı fazla olur.

- Astronotlar uzayda bulunduklarında ağırlıkları Dünya'dakinden çok daha azdır. Dünya'nın merkezinden çok uzakta bulunduklarından yer çekimi kuvvetinin etkisi çok az olur.



X noktasındaki yer çekimi kuvveti Y noktasındakinden fazladır.
Aynı cismin X noktasında ağırlığı fazla olur.

- **Çekim kuvveti Dünya dışındaki diğer gök cisimlerinde de farklılık göstermektedir.** Örneğin **Ay'daki çekim kuvvetinin değeri Dünya'dakinin 1/6'sı kadardır.** Dünya üzerinde çok güç kaldırabildiğimiz bir ağırlığı Ay'da kolayca kaldırabilirsiniz.

	Kütle	Ağırlık
1	Madde miktarıdır.	Maddeye etki eden yer çekimi kuvvetidir.
2	Eşit kollu terazi ile ölçülür.	Dinamometre ile ölçülür.
3	Her yerde aynıdır, değişmez.	Bulunan yere göre değişir.
4	"m" harfi ile gösterilir.	"G" harfi ile gösterilir.
5	Birimi "kilogram" veya "gram" dır.	Birimi "Newton" dır.

3.Bölüm: Sürtünme Kuvveti

FB.5.2.3.1. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlardaki etkilerine yönelik tümevarımsal akıl yürütebilme

a) Sürtünme kuvveti ile ilgili günlük yaşamdan ön bilgilerini kullanarak örüntü oluşturur.

b) Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlardaki etkilerine yönelik genelleme yapar.

FB.5.2.3.2. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik bilimsel bir model tasarlayabilme

a) Sürtünmeyi artıran ve azaltan durumları gözlemlemek için model önerir.

b) Sürtünmeyi artıran ve azaltan durumlara ilişkin gözlemleri sonucunda modelini geliştirir.

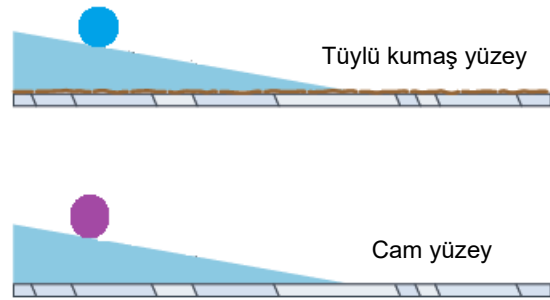
1. Hangi Yüzeylerde Hareket Kolaydır?

Birbiri ile temas hâlinde olan yüzeyler arasında harekete engel olacak yönde ortaya çıkan kuvvete **sürtünme kuvveti** adı verilir. **Sürtünme kuvveti** cismin hareketini zorlaştıran veya engelleyen bir kuvvet olup **cismin hareketine zıt yöndedir**.

- Karlı ve buzlu havalarda araçların kaymasını önlemek için tekerleklerle zincir takılır veya kar lastikleri kullanılır. Zincir ve kar lastikleri sürtünmeyi artırdığı için araçların kaymasını önler.
- Kışlık ayakkabılarınızın tabanı da benzer şekilde sürtünmeyi artıracak şekilde yapılır.

Birbiri ile temas eden yüzeylerin özellikleri sürtünme kuvvetini etkiler.

Eğik düzlemi ve bilyeyi değiştirmeden bilyenin masa üzerinde hareket ettiği yüzeyi değiştirdiğinizde bilyenin en çok cam yüzeyde, en az ise kalın tüylü kumaş üzerinde ilerler. Bunun nedeni cam yüzey üzerinde bilyeye etki eden sürtünme kuvvetinin diğer yüzeylere göre az olmasıdır. Kalın tüylü kumaş üzerindeki bilyeye etki eden sürtünme kuvveti ise en büyüktür.



Sürtünmenin istenmediği durumlarda **sürtünmeyi azaltacak önlemler** alınır. Örneğin;

- Birbirine değen metal yüzeylerde sürtünmeden kaynaklanan aşınmalar istenmeyen bir durumdur. Bunu azaltmak için kapı menteşeleri, motor parçaları yağlanarak sürtünme en aza indirilmeye çalışılır.

Sürtünme her zaman için istenmeyen bir durum değildir. **Bazı durumlarda sürtünmenin olması gerekir**. Örneğin;

- Sürtünmenin olmadığı bir yüzeyde yazı yazamazsınız veya yazdıklarınızı silemezsiniz.
- Eşyalarınızın konuldukları yerde kalmaları da sürtünme sayesinde gerçekleşir.

ETKİNLİK 5.2.3: HANGİSİ DAHA ÇOK YOL KATEDER?

Amaç: Sürtünmenin hareketi engelleyici etkisini gözlemek.

Araç ve Gereçler: Oyuncak araba, eğik düzlem, kum

Etkinliğin Yapılışı: Oluşturulan aynı yükseklikteki eğik düzlemin bir tanesinin bittiği kısma kum serilir.

Aynı arabalar aynı noktadan bırakılarak eğik düzlemde kat ettiği mesafeler gözlenir.

Alınan Veriler:

Deney şekle dökülür. Arabaların son durumu şekil üzerine çizilerek gösterilebilir. Ya da mesafeler ölçülerek yazılabilir.

Sorular:

1. Araba hangi zeminde daha kolay ilerlemiştir?
2. Araba hangi zeminde daha az mesafe almıştır? Bunun sebebi ne olabilir?

Sonuçlar:

1. Sürtünme temas halindeki yüzeyler arasındaki kaymayı ve kaydırmayı engelleyici kuvvettir.
2. Pürüzlü yüzeyler daha fazla oluşan sürtünme kuvveti hareketi de daha fazla engeller. Bu sebeple deneyde kumlu zeminde araç daha az yol kat etmiştir.
3. Bir cismin hareketini hareket ettiği yüzeyin yapısı etkiler.
4. Pürüzlü yüzeylerde cisimler daha zor hareket etmektedir. Bu sebeple etkinlikte kumlu yolda araba az yol almıştır.

Deney bilye yuvarlayarak da yapılabilir.



2. Hava Ve Su Ortamında Sürtünme

Sürtünme kuvveti sadece birbiri ile temas eden katı yüzeyler arasında oluşmaz. Bir cisim hava veya su ortamında hareket ederken de cisme sürtünme kuvveti etki eder.

Bir paraşütçünün yere yavaşça inmesini sağlayan, havanın uyguladığı sürtünme kuvvetidir. Bu kuvvet **hava direnci** olarak tanımlanır. Hava ortamında hareket eden cisimler, karşılaşacakları bu kuvvete göre tasarlanır.

Hava ve kara taşıtları tasarlanırken ulaşmaları istenen hız, kullanım amaçları gibi özelliklerin hava direncinden nasıl etkileneceği dikkate alınır. Uçakların kullanım amaçları, ulaşmaları istenen hız değerleri birbirinden farklıdır. Bu nedenle tasarımları da farklıdır.

■ Yarış otomobilleri yüksek hızlara ulaşması istenen araçlardır. Bu nedenle hava direncinden en az etkilenecek şekilde tasarlanırlar.

Su, içerisinde hareket eden varlıklara sürtünme kuvveti uygular. **Su direnci** olarak tanımlanan bu kuvvet, hareket eden varlığın şekline göre değişir. Deniz taşıtları tasarlanırken bu direnç kuvveti dikkate alınır. Örneğin, yüksek hızlara ulaşması istenen sürat tekneleri su direncini azaltacak şekilde tasarlanır.

ETKİNLİK 5.2.3: SU DİRENCİ

Amaç: Su direncinin harekete etkisini gözlemek.

Araç ve Gereçler: Aynı boyutta özdeş 2 silgi, 1,5 lt'lik 2 adet su şişesi, su

Etkinliğin Yapılışı: Pet şişelerin ağzı kesilir. 1tanesine su doldurulur. Ardından özdeş silgiler aynı anda serbest bırakılarak şişelerin dibine ulaşma süreleri gözlenir.

Alınan Veriler:

Deney şekle dökülür. Sonuçlar kronometre ile ölçülebilir. Ya da gözlenebilir.

Sorular:

1. Silgilerin aynı mesafeyi su ve hava ortamında farklı sürelerde geçmelerinin sebebi ne olabilir?

Sonuçlar:

1. Silginin, şişenin dibine daha geç ulaşmasının sebebi su direncidir. Suda hareket eden cismin hareketini zorlaştıran kuvvet, su direnci olarak tanımlanır. Su direnci de suyun uyguladığı bir sürtünme kuvvetidir.

F.5.3.CANLILARIN YAPISINA YOLCULUK**A) Hücre Ve Organelleri****B) Destek Ve Hareket Sistemi**

Bu ünite hücrenin temel kısımlarının açıklanması, bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıkların karşılaştırılması, hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisinin kavranması, destek ve hareket sistemlerine ait yapıların sınıflandırılması ve bu sistemin sağlığı konusunda yapılması gerekenlerin araştırılarak açıklanması amaçlanmaktadır.

Temel Kabuller: Öğrencilerin canlıların özelliklerini bildikleri kabul edilmektedir. Öğrencilerin gözle görülemeyen canlıların mikroskopla incelendiği bilgisine sahip olduğu kabul edilmektedir.

1.Bölüm: Hücre ve Organelleri**FB.5.3.1.1. Bitki ve hayvan hücrelerini temel kısımları ve özellikleri açısından karşılaştırabilme**

- a) Bitki ve hayvan hücrelerinin özelliklerini belirler.
- b) Bitki ve hayvan hücrelerinin benzer özelliklerini listeler.
- c) Bitki ve hayvan hücrelerinin farklı özelliklerini listeler.

FB.5.3.1.2. Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarını yapılandırabilme

- a) Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarına ilişkin hiyerarşik ilişkileri ortaya koyar.
- b) Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarına ilişkin elde ettiği bilgileri uyumlu bir bütün olarak ortaya koyar.

ETKİNLİK 5.3.1: MİKROSKOP YAPISININ TANITILMASI

Amaç: Mikroskobu tanımak.

Araç Gereçler: Mikroskop

Teorik Bilgi: Mikroskop, insan gözünün göremeyeceği kadar küçük detayların görüntüsünü büyütüp incelemeyi sağlayan bir araçtır. Mikroskop genel anlamda gövde kolu ve alt kaide olmak üzere iki kısımdan oluşur.

Bütün diğer parçalar bu iki parça üzerine yerleştirilir. Mikroskopların hareketli bir nesne tablası vardır. Bu nesne tablası kaba ve ince ayar kontrol düğmeleri ile aşağı ve yukarı hareket ettirilebilir.

Lam ve lamel (preparat) iki nesne

klipsinin altına gelecek şekilde nesne tablasının üzerine yerleştirilir.

45 derece açılı tüpün üst kısmında değiştirilebilir bir oküler bulunmaktadır.

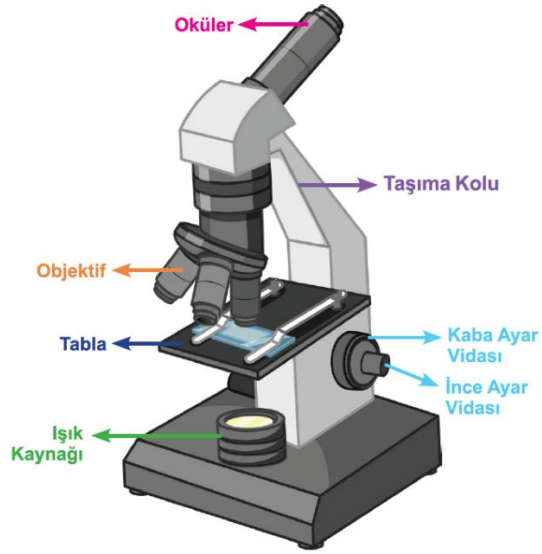
Alt kısmında ise objektiflerin sabitlendiği bilye yataklı ve dört objektif yuvalı hareketli bir revolver vardır.

Bir mikroskobun büyütmesi şu şekilde hesaplanır:

Mikroskop Büyütmesi= Oküler X Objektif

(Örneğin oküler 5x, objektif 40x olan bir mikroskobun büyütmesi = 5 X 40 = 200 olur.)

Mikroskopta aydınlatma bir tarafı düzlem/ iç bükey ayna ve tablanın altındaki iris diyaffram ile yapılmaktadır.

**ETKİNLİK 5.3.1: SOĞAN ZARININ İNCELENMESİ**

Amaç: Soğan zarı hücrelerini mikroskop yardımıyla incelemek.

Araç ve Gereçler: Mikroskop, metilen mavisi, su, damlalık, pens, kuru soğan, lam, lamel, bisturi, büyüteç, lügol (iyot çözeltisi)

Etkinliğin Yapılışı:

Bıçak yardımıyla soğanı birkaç parçaya bölünüz. Etli parçalardan birini büyüteçle inceleyiniz. Etli yaprağın iç kısmındaki ince zarı, pens yardımıyla ayırınız. Bu zarı da Büyüteçle inceleyiniz. Soğan zarından bisturi veya jilet yardımıyla küçük bir kesit alarak, incelenecek örneği (Preparat) lamin üzerine koyunuz.

Damlalık ile preparatın üzerine bir damla su damlatınız. Lamelle, lama 45 derece açı yapacak şekilde preparatın üzerine yavaşça hava almayacak şekilde kapatınız. Hazırladığınız örneği mikroskopta inceleyerek, gördüklerinizi çiziniz. Aynı deneyi su

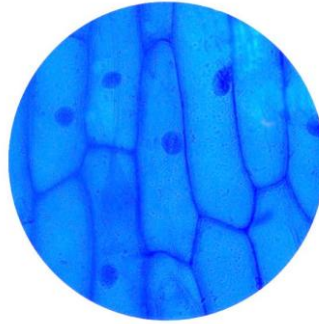
yerine bir damla metilen mavisi (yoksa tendürdyot) ve lügol veya iyot çözeltisi kullanarak tekrarlayınız. Gördüklerinizi çizerek diğer şekillerle karşılaştırın.

Sorular:

1. Gözlemlediğimiz yapılar hangi geometrik şekle benziyor?
2. Gözlediğiniz yapıların iç kısımlarında görülebilir alanları gözlemleyebildiniz mi? Gözlemlediyseniz ne tür yapılar bulunmaktadır?

Sonuç:

1. Etli parçaları ve soğan zarını büyüteçle incelediğinizde hücreyi net olarak göremezsiniz.
2. Hücre ancak mikroskop yardımıyla gözlenebilir.
3. Hazırladığınız deneyde su yerine diğer çözeltileri kullandığınızda farklı görüntüler elde edersiniz.
4. Lügol çözeltisi hücrenin çekirdeğini boyar.
5. Metilen mavisi ise sitoplazmadaki organelleri ve çekirdeği boyar.



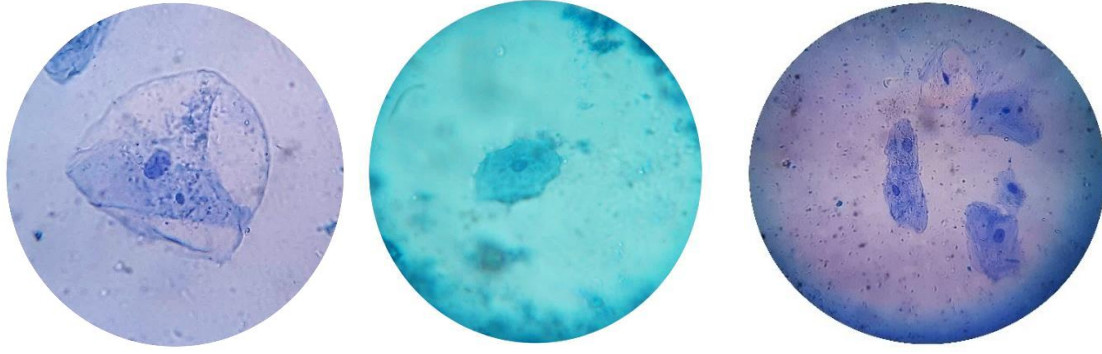
Soğan zarı hücrelerinin boyalı görüntüsü

ETKİNLİK 5.3.1: AĞIZ İÇİ EPİTEL HÜCRELERİNİN İNCELENMESİ

Amaç: Ağız içi epitel hücrelerini mikroskopta incelemek, soğan zarı hücresiyle karşılaştırmak.

Araç ve Gereçler: Mikroskop, lam, lameli metilen mavisi, iyot çözeltisi, kürdan, damlalık, su

Etkinliğin Yapılışı: Temiz bir lamın üzerine damlalıkla bir damla su koyunuz. Kendi ağız içimize ahşap çubuk (karıştırma-abaş) sürterek aldığımız tükürüklü maddeyi, lamın üzerine damlatmış olduğunuz suya karıştırınız. Taşma olduğunda kurutma kağıdını kullanabilirsiniz. Karışımın üzerine hava almayacak şekilde lamelle kapatınız. Preparatı mikroskopta inceleyerek, gördüklerinizi çiziniz. Hazırladığınız örneğin üzerine damlalık yardımıyla metilen mavisi veya iyot çözeltisi damlatınız. Lameli kapattıktan sonra tekrar inceleyiniz. Gördüğünüz şekilleri aşağıdakiyle karşılaştırınız.



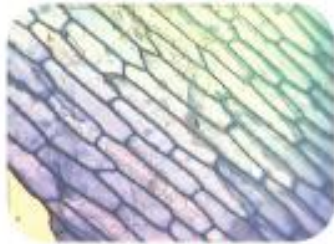
Ağız içi epitel hücresinin 400-600 kat büyütülmüş boyalı görüntüsü

Sorular:

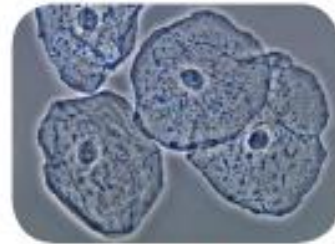
1. Gördüğünüz şekil hangi geometrik şekle benziyor?
2. Soğan zarında gördüğünüz şekille benzerlik ve farklılıkları nelerdir?
3. Bu yapıları diğer canlılarda görebilir miyiz?

Sonuçlar:

1. Mikroskop incelemesinde boyanan hücrelerle boyanmayan hücreler arasında belirli farklar ortaya çıkmıştır.
2. Boyanan hücrelerde çekirdek ve bazı hücre organelleri daha net görülür.
3. Ağız içi epitelinde hücre duvarı ve kloroplast gibi organellerin olmadığı görülür.

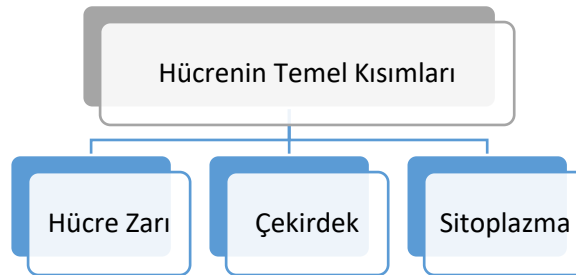


Soğan zarı hücreleri



Yanak içinden alınan örnekte gözlenen hücreler

Canlılar gözle görülemeyecek kadar küçük yapılardan oluşurlar. Canlının canlılık özelliği gösteren en küçük yapı birimi **hücre** olarak adlandırılır. Bitki ve hayvan hücreleri birtakım farklılıklar bulunmasına rağmen gibi benzerlikleri vardır.



Tüm hücreler hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek olmak üzere üç bölümden oluşurlar.

Hücre zarı: Hücreye şeklini verir.

- Seçici ve geçirgendir.
- Dinamik ve esnektir.
- Hücrenin dağılmasını önler.

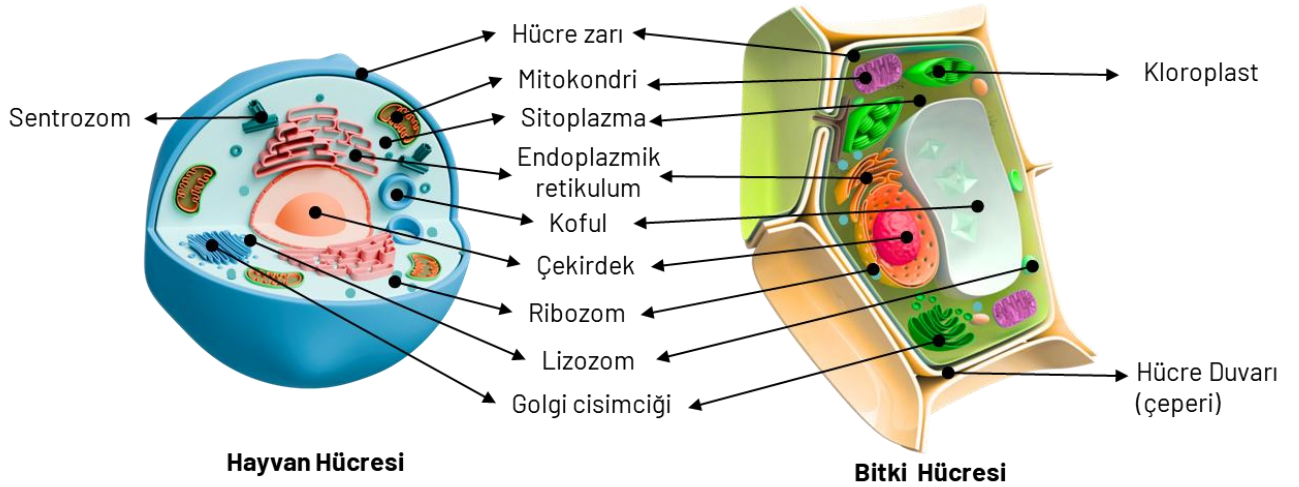
■ Hücreye madde giriş çıkışını sağlar.

Çekirdek: Hücrede yaşamsal olayları kontrol eden yönetim merkezidir.

Bitki ve hayvan gibi gelişmiş canlıların hücrelerinde, hücrenin merkezinde veya merkeze yakın bölgelerde bulunur. Hücrede çekirdek sayısı genellikle bir tanedir. Çekirdek, tüm hücresel faaliyetlerin yönetimini gerçekleştirir.

Sitoplazma: Hücrenin hayatsal faaliyetlerinin gerçekleştiği yapıları içerir. Bu sayede hücre canlılık özelliğini sürdürür. Sitoplazma bu faaliyetleri gerçekleştiren yapılara organel denir.

Hücrenin ana bölümleri dışında, sitoplazmada yaşamsal olayları gerçekleştiren farklı yapıları da vardır. Bu yapılara **organel** denir. Hücre içindeki bu yapılar yani organeller, hücredeki beslenme, solunum, boşaltım gibi önemli olaylarda görevlidir.



Golgi cisimciği: Salgı maddeleri üretir. Ayrıca salgıları, kesecikler şeklinde paketler.

Sentriyoller: Hayvan hücresinde çiftler hâlinde bulunurken bitki hücresinde yoktur. Hücrenin bölünmesinde görevlidir.

Ribozom: Protein sentezleme ile görevlidir.

Lizozom: Hücredeki sindirimde görevlidir. Aynı zamanda yaşlanmış ve yıpranmış hücrelerin kendi kendisini sindirerek yok etmesini sağlar.

Mitokondri: Hücrelerin ihtiyacı olan enerjiyi üretir.

Endoplazmik retikulum: Hücrede maddelerin taşınmasını sağlar. Hücre içini ağ gibi sararak yollar oluşturur.

Koful: Hücreye zarar verebilecek ya da fazla olan maddeleri depo eder. Bitki hücresinde az sayıda ve büyüktür. Hayvan hücresinde ise çok sayıda ve küçüktür.

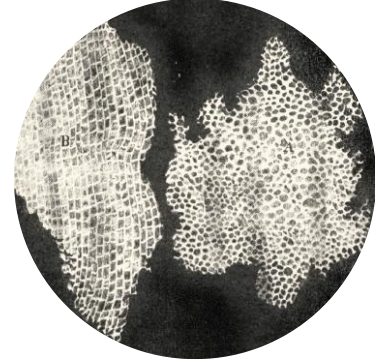
Hücre Duvarı (Çeperi): Bu duvar sayesinde bitkiler daha dayanıklı hâle gelerek dış etkilere korunur. Bitki hücresinde hücre duvarı bulunurken hayvan hücresinde hücre duvarı bulunmamaktadır. Hücre duvarı, hücre zarının dış kısmını çevreler.

Kloroplast: Bitki hücresinde bulunan, hayvan hücresinde bulunmayan kloroplast, bitkinin besin ve oksijen üretmesini sağlar. Ayrıca yeşil renkli olduğu için bitkinin yeşil görünmesinin sağlar.

Bitki Hücresi	Hayvan Hücresi
Köşeli yapıya sahiptir.	Oval şekle sahiptir.
Kloroplast bulunur.	Kloroplast bulunmaz.
Sentriyolleri yoktur.	Sentriyolleri vardır.
Hücre duvarı vardır.	Hücre duvarı yoktur.
Kofulları büyük ve az sayıdadır.	Kofulları küçük ve çok sayıdadır.
Bazı ilkel bitkiler hariç bulunmaz.	Lizozom vardır.

Hücrenin Tarihsel Gelişimi:

- Hollandalı bilim insanı **Zacharias Janssen**'in (Zakaryas Yansen) 1590 yılında teleskoptan yola çıkarak **mikroskobu geliştirdiği** kabul edilmektedir.
- **Robert Hooke** 1665 yılında kendi yaptığı mikroskopta şişe mantarından aldığı parçaları incelemiştir. Hooke, **hücreyi** ölü şişe mantarı dokusunda boş odacıklar şeklinde **keşfetmiştir**.
- **Antonie Van Leeuwenhoek** (Antoni Van Lövenhuk) kendi yaptığı mikroskopta **canlı hücreleri gözlemleyen ilk bilim insanı** olmuştur.
- 1831 de **Robert Brown** bitki **hücrelerinin çekirdeğini** keşfetmiştir.
- 1838 yılında Alman bilim insanları **Theodar Schwann** (Teodor Şivan) **hayvanlarında hücrelerden** oluştuğunu ve **Matthias Schleiden** (Matiyas Şleyden) (1839) yaptıkları deney ve gözlemler sonucunda **bitkilerinde hücrelerden oluştuğunu ortaya koymuşlardır**.
- 1858 yılında Alman bilim insanı **Rudolf Virchow** (Rudolf Virşov) o zamana kadar yapılan hücre çalışmalarını daha da ilerletmiş ve **hücre teorisini** açıklamıştır.



Hücre teorisine göre:

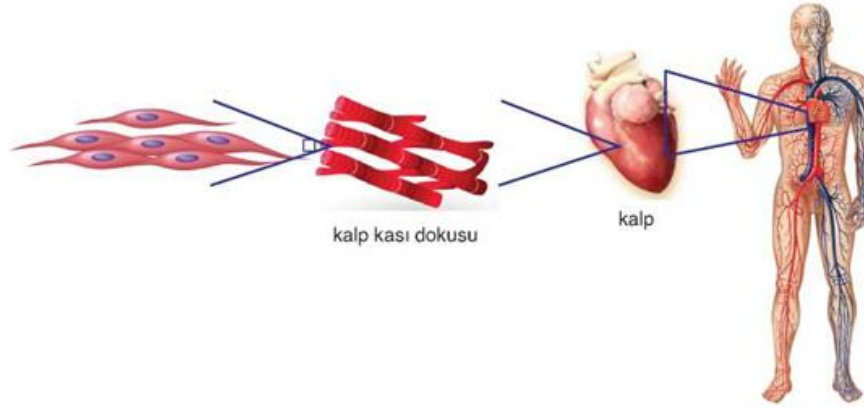
- ✓ **Tüm canlılar bir ya da birden fazla hücreden oluşur.**
- ✓ **Hücre, canlının temel yapı birimidir.**
- ✓ **Tüm hücreler var olan bir hücrenin bölünmesiyle meydana gelir.**
- ✓ **Hücreler sahip oldukları kalıtsal bilgiyi hücre bölünmesi aracılığı ile bir hücreden diğer hücreye aktarır.**

Canlıların özellikleri incelendiğinde, canlıların, ürettiği, beslendiği, solunum, sindirim, boşaltım yaptıkları görülür. Hücreler de yapı ve organelleri yardımıyla benzer olayları gerçekleştirmektedir. Buna göre **hücrelerin de canlı olduğu** söylenebilir. Buna göre bitki ve hayvanların çok sayıda hücreden oluştuğu sonucuna varılabilir.

Yetişkin bir insanda, **100 trilyondan fazla hücre olduğu tahmin** edilmektedir. Vücudunuzun farklı bölgeleri farklı görevler üstlenmiştir. Duyu organlarının, sindirim ve boşaltım sistemlerinin görevleri farklıdır. Bir bitkinin yaprağı ile köklerinin görevleri de birbirinden farklıdır. Bu yapılar, farklı görevleri yapabilmek için farklı özellikteki hücrelerden oluşmuştur. **Farklı hücrelerin birlikte uyumlu çalışabilmesi için belli bir düzende bir araya gelmeleri gerekir.**

- Benzer görevdeki hücreler, bir araya gelerek **doku** denen yapıları oluşturur.

- Dokular, bir araya gelerek daha karmaşık görevleri yapabilen **organları** oluşturur.
- Benzer görevleri olan organlar ise bir araya gelerek daha karmaşık görevleri yapabilen **sistemleri** oluşturur.
- Solunum, sindirim, boşaltım gibi görevleri yapan sistemler de bir araya gelerek canlıyı yani **organizmayı** oluşturur.



2.Bölüm: Destek ve Hareket Sistemi

FB.5.3.2.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları sınıflandırabilme

- a) Destek ve hareket sistemine ait yapıların niteliklerini tanımlar.
- b) Destek ve hareket sistemine ait yapıları niteliklerine göre ayırır.
- c) Destek ve hareket sistemine ait yapıları gruplandırır.
- ç) Destek ve hareket sistemine ait yapıları etiketler.

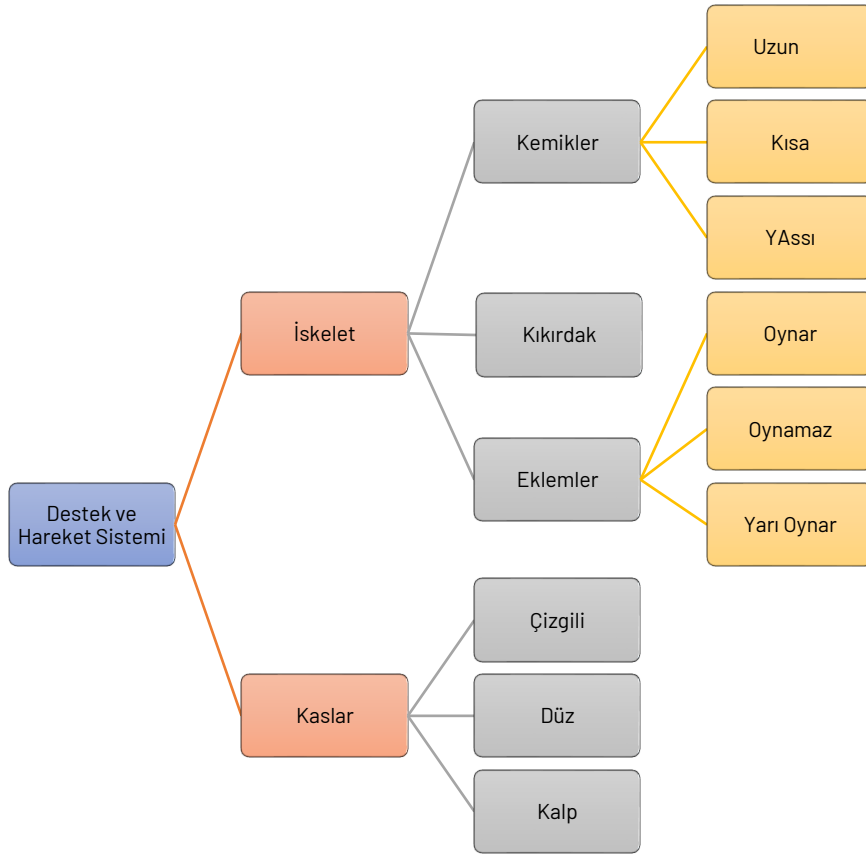
FB.5.3.2.2. Destek ve hareket sisteminin sağlığı için yapılması gerekenler konusunda bilgi toplayabilme

- a) Destek ve hareket sisteminin sağlığı ile ilgili bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
- b) Belirlediği araçları kullanarak destek ve hareket sisteminin sağlığı hakkında bilgiler bulur.
- c) Destek ve hareket sisteminin sağlığı hakkında bulduğu bilgileri doğrular.
- ç) Ulaştığı bilgileri kaydeder.

Gün boyunca yaptığımız tüm hareketlerde, destek ve hareket sistemi görevlidir. Bunun yanında bu sistemin görevleri şunlardır:

- Vücuda şekil verir, destek sağlar.
- İç organlarımızı korur. Örneğin kalbimiz ve akciğerlerimiz kaburgalarla, omuriliğimiz omurga ile beynimiz ise kafatası kemikleriyle korunur.
- Kemikler ve kaslar birlikte çalışarak hareket etmemizi sağlar.
- Kemik; kalsiyum, magnezyum, fosfor gibi mineralleri depolar.
- Kemiğin yapısında bulunan kırmızı kemik iliği, kan hücrelerini üretir.

Destek ve hareket sistemi, iskelet ve kaslar olmak üzere iki kısımdan oluşur.



1. İSKELET

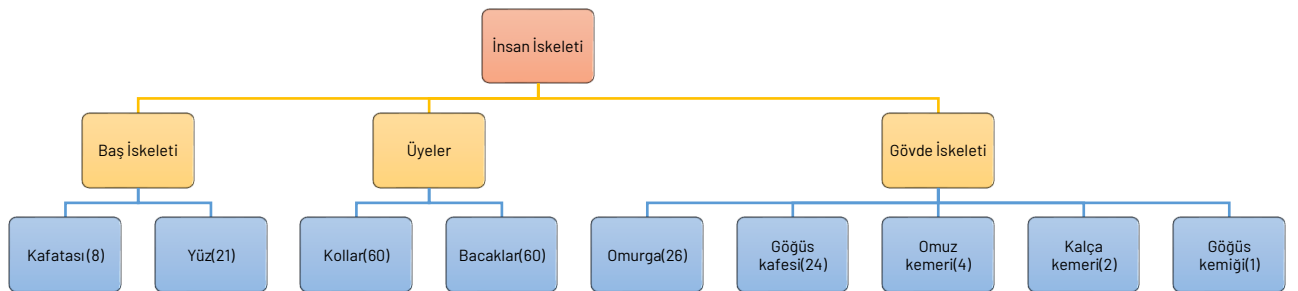
Vücudumuzun çatısını oluşturan iskelet sistemimiz kemik, kıkırdak ve eklemlerden oluşmaktadır.

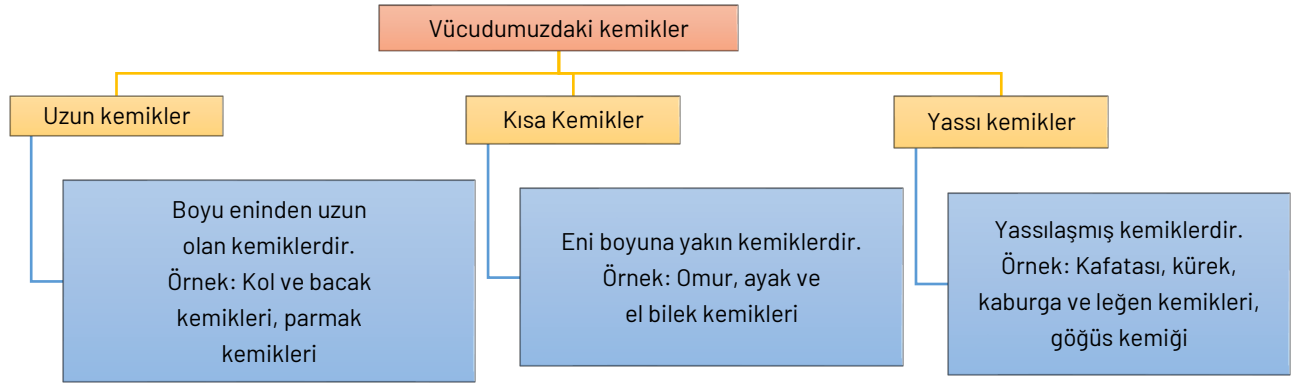
A) KEMİKLER

Kemiklerimiz, kıkırdak dokunun sertleşmesi ile oluşur. Anne karnında kıkırdak dokularda kalsiyumun birikmesiyle kemikleşme başlar. Yeni doğan bebeklerin kafatasının üst kısmı yumuşak bir kıkırdak dokudan oluşur. Büyüdükçe kafatasımızın şekli değişir ve kemikler sertleşir. Kemikleşme yirmili yaşlara kadar devam eder ancak burun ucu ve kulak kepçesi gibi bazı bölgeler kemikleşmez.

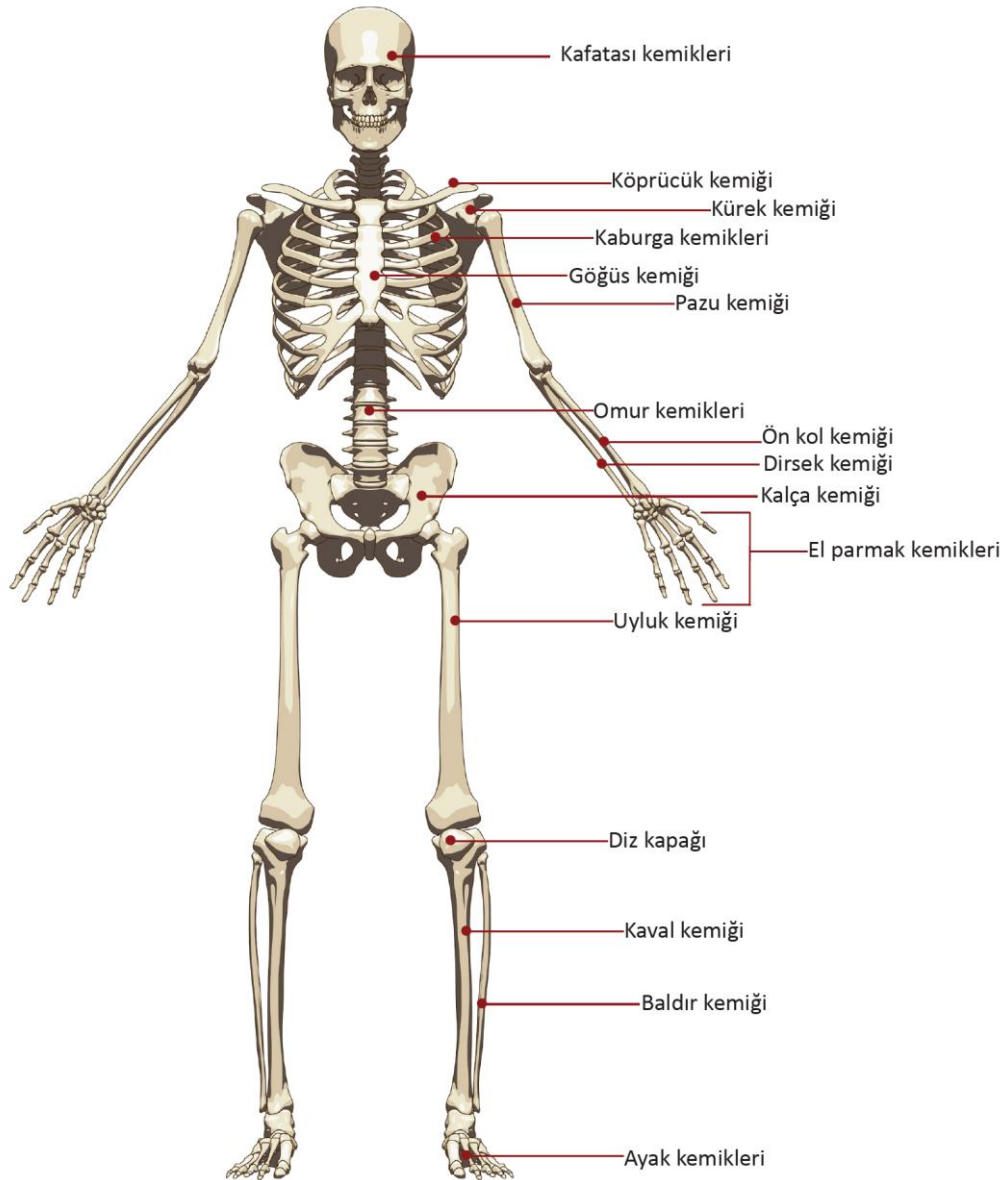
Yeni doğmuş bir bebeğin iskeletinde 300'ün üzerinde kemik bulunur. Daha sonra bazı kemiklerin birleşmesiyle kemik sayısı 206'ya iner. İnsan iskeleti; baş, gövde ve üyeler iskeleti olarak üç kısımdan meydana gelir.

Aşağıda insan iskeletinde bulunan kemik sayıları gösterilmiştir.





Tıpta hastalıkların tanı ve tedavisinde çeşitli yöntemlerden yararlanılır. Bunlardan biri de kemiklerimizi ve bazı organlarımızı görüntülemek için kullanılan röntgen adı verilen yöntemdir.



B) KIKIRDAK

Kıkırdak, kemik gibi sert bir yapıya sahip değildir, esnektir.

Kıkırdak, kemiklerimizin büyüme bölgelerinde bulunur. Kemiklerimizin boyca uzamasını sağlar. Ayrıca hareketi kolaylaştırarak kemiklerin sürtünmeden kaynaklı aşınmasını önler. İskeletin esnek olmasını sağlayarak kemiklerin kolayca kırılmasını önler.

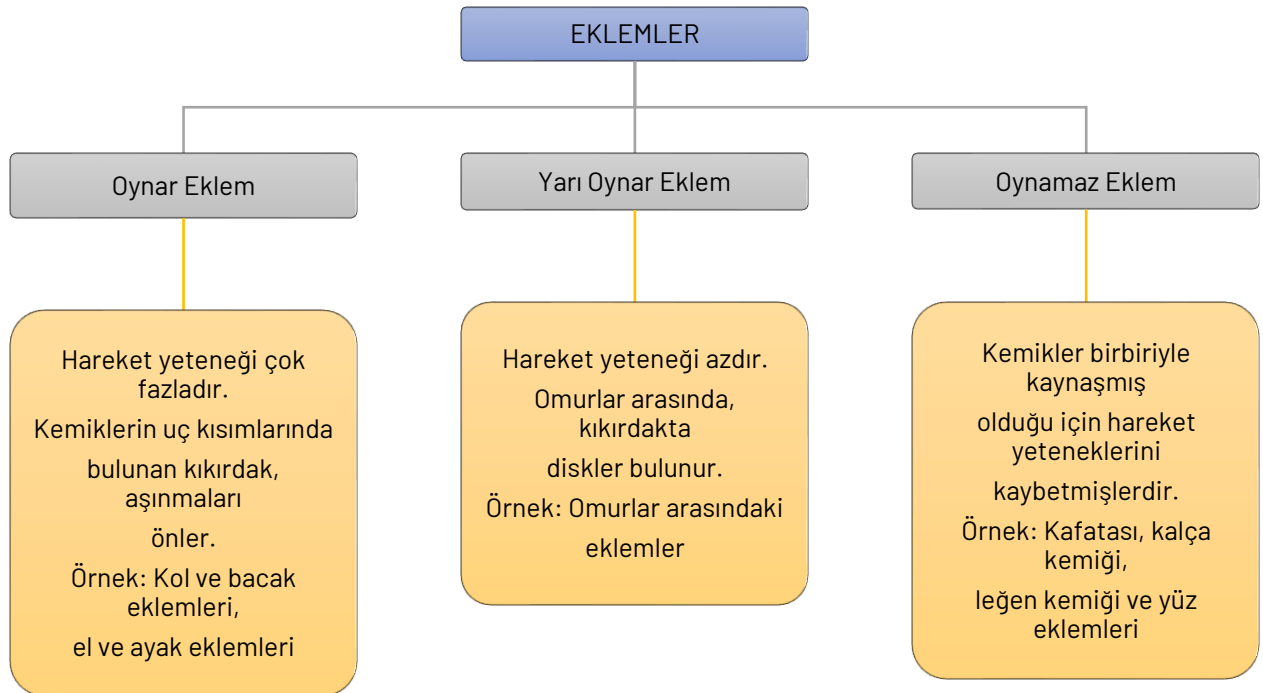
Kıkırdak; uzun kemiklerin ve kaburgaların uç kısımlarında, burun ucu ve kulak kepçesinde, omurgayı oluşturan omurların arasında bulunur.

Kollarımızı ve bacaklarımızı acı çekmeden hareket ettirebiliriz. Çünkü oynar eklemlerdeki kıkırdaklar arasında bulunan eklem sıvısı, sürtünmeyi en aza indirir. Böylece eklem yüzeyindeki aşınma ve tahribat önlenmiş olur.

C) EKLEMLER

Hareketleri yapabilmek için kullandığımız kemiklerin birbirine bağlı olması gerekir. İki kemiğin birbirine bağlandığı yere **eklem** denir.

Eklemler hareket yeteneklerine göre üç çeşittir.

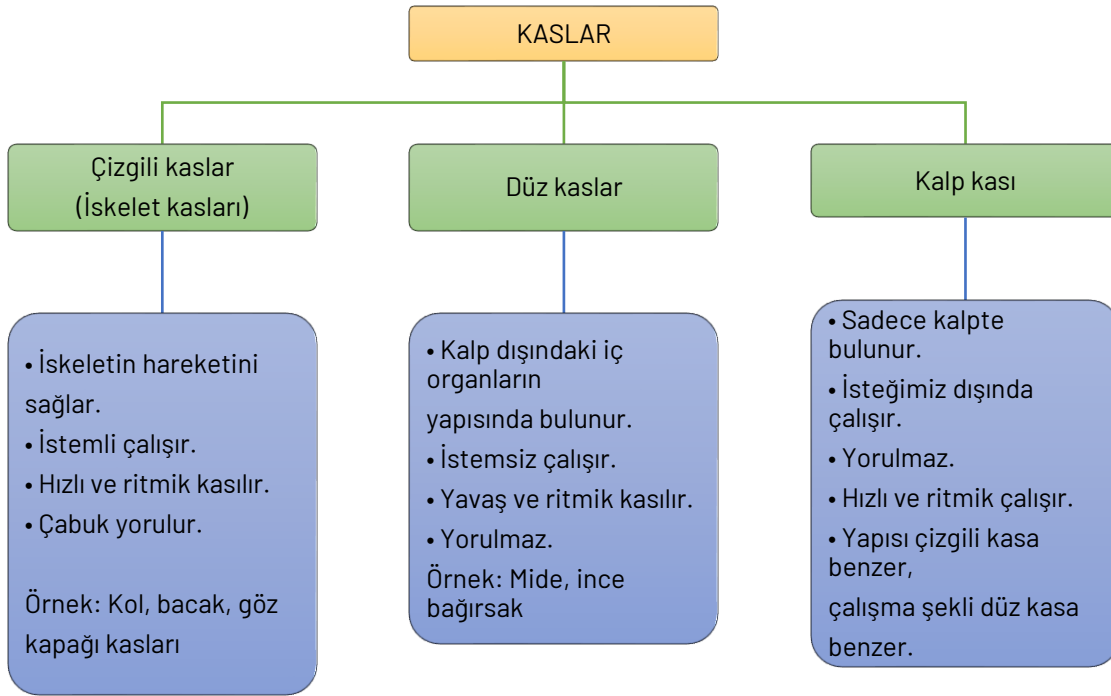


2. KASLAR

Kemik ve eklemler tek başına hareket sağlayamaz. İskeletimizin hareket etmesini sağlayan yapılara **kas** denir.

- İskeletimiz kaslarla kaplıdır.
- Kaslarımız iskeletle birlikte vücudumuza şekil verir.
- Kaslar kasılıp gevşeyerek hareket etmemize yardımcı olur.
- İç organlarımızın çalışmasını sağlar.

Kaslar, yapısına ve çalışma prensibine göre üçe ayrılır.



Destek ve Hareket Sisteminin Sağlığı

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.

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.

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.

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.

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

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.

F.5.4. IŞIĞIN DÜNYASI

- A. Işığın Yansıması
- B. Madde Ve Işık
- C. Tam Gölgenin Oluşumu

Bu ünite de bir ışık kaynağından çıkan ışığın basit ışık ışınları ile çizilmesi, ışığın her yöne ve doğrusal bir yolla yayıldığına açıklanması, maddelerin ışık geçirme durumuna göre sınıflandırılması, tam gölgenin oluşumu gözlemlenerek tam gölgenin basit ışık ışını çizimleri ile gösterilmesi ve tam gölgenin boyunu etkileyen faktörlerin açıklanması amaçlanmaktadır.

Temel Kabuller: Öğrencilerin ışık kaynaklarını ve aydınlatma teknolojilerini bildikleri kabul edilmektedir.

1.Bölüm: Işığın Yayılması

FB.5.4.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde doğrusal bir yol izlediğini gözlem yoluyla açıklayabilme

- a) Bir kaynaktan çıkan ışığın izlediği yolu gözlemleyerek niteliklerini tanımlar.
- b) Gözlemleri sonucunda ışığın izlediği yola ilişkin elde edilen verileri kaydeder.
- c) Işığın her yönde doğrusal bir yol izlediğini açıklar.

Güneş, diğer yıldızlar, ateş böceği, şimşek ve yıldırım gibi kendiliğinden ışık üreten varlıklar **doğal ışık kaynağı** olarak adlandırılır. Mum, meşale, fener, ampul gibi insanlar tarafından yapılan ve kullanıldığı zaman ışık veren kaynaklar ise **yapay ışık kaynağı** olarak adlandırılır.

Bütün ışık kaynakları doğal ya da yapay oluşlarına bakılmaksızın çevremizi aydınlatır, yaydıkları ışık sayesinde varlıkları görebilmemizi sağlar.

En büyük ışık kaynağı Güneş'ten yayılan ışık, ağaçların arasından sanki çizgiler çizerek yayılıyor.



Işık, bir engelle karşılaşmadığı sürece her yönde ve doğrusal olarak yayılır.

Bir ışık kaynağından yayılan ışığın izlediği yol **ışık ışını** adı verilen doğru parçaları ile gösterilir. Işık ışınları aslında var olmayan çizgilerdir. Sadece ışığın izlediği yolu göstermek amacıyla kullanılır.

ETKİNLİK 5.4.1: IŞIĞIN NASIL YAYILIR?

Amaç: Işığın yayılma şeklini gözlemek.

Araç ve Gereçler: Konserve kutusu, çekiç, çivi, ara kablo ile bağlanmış 60 watt'lık ışık veren ampul (basit elektrik devresinin ışığı yetersiz gelebilir, optik deneylerinde kullanılan fenerin ön bölümü çıkarılarak ampul açığa çıkarılırsa da güçlü bir ışık kaynağı elde edilebilir.) , bir miktar tozlu toprak

Etkinlik karanlık ortamda daha iyi sonuç verir.

Etkinliğin Yapılışı: Konserve kutusunun tabanına ve yan kısımlarına çivi ile delikler açalım. Ampulü yakarak kutunun içine koyalım. Bu sırada ampul ısınacağını için dikkat edelim. Bir öğrenciden tebeşir tozunu (tozlu toprağı) konserve kutusunun üzerine serpmesini isteyelim. Gözlemleri kaydedelim.

Karton kutu içine mum yakarak (kartonu yakmayacak kadar küçük boyulu olmalı) ya da içine ampul yerleştirerek de tasarlanabilir.

Alınan Veriler:



Sorular:

1. Işık hangi deliklerden dışarıya çıkmaktadır?
2. Bir kaynaktan yayılan ışığın nasıl bir yol izlediğini çizerek göstermeye çalışalım.

Sonuçlar:

1. Işık kutudan çıktıktan sonra havadaki tozlarına çarparak çizgiler oluşturmaktadır.
2. Işık doğrusal olarak yayılmaktadır.
3. Tozlar ışığın yayılmasını daha net görülmesini sağlar.

Etkinlik aşağıdaki şekildeki gibi düz borudan mum ışığının gözlenmesi ve eğilmiş boruda gözlenememesi şeklinde de yapılabilir.



Benzer şekilde 3 adet ortası delinmiş kartonların bir tarafından gönderilen ışığın karton levhaların hizalarının aynı hale getirilmesinden sonra görülebilmesinden faydalanılarak da tasarlanabilir.



Astronomi lazerleriyle hiçbir ekipmana gerek kalmadan sadece perdeleri kapatarak ışığın yayılmasını gösterebilir. Klasik lazerlerden daha güçlü ışık çıkarırlar. Un, toz, toprak vb ile çok daha iyi gözlenebilir.

Etkinlikte un ya da tozlu toprak kullanmak daha iyi gözlem yapılmasını sağlar.



2. Bölüm: Madde ve Işık

FB.5.4.2.1. Maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırabilme

- Maddelerin ışığı geçirme durumlarına göre niteliklerini belirler.
- Maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre ayırıştırır.
- Maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre gruplandırır.
- Maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre etiketler.

ETKİNLİK 5.4.2: MADDELERİN IŞIK GEÇİRGENLİĞİ

Amaç: Maddeleri ışık geçirgenliğine göre sınıflandırmak.

Araç ve Gereçler: cam, şeffaf, plastik, karton (siyah-beyaz), buzlu cam, yağlı kağıt, mukavva, fener.

Etkinliğin Yapılışı: Verilen nesnelerin arkasından ışık tutulur ve arkasından etrafın nasıl görüldüğü (net-bulanık- görülmez gibi) ve fener ışığının geçip geçmediği (geçti-geçmedi-kısmen geçti gibi) incelenir. Veriler tabloya kaydedilir.

Alınan Veriler:

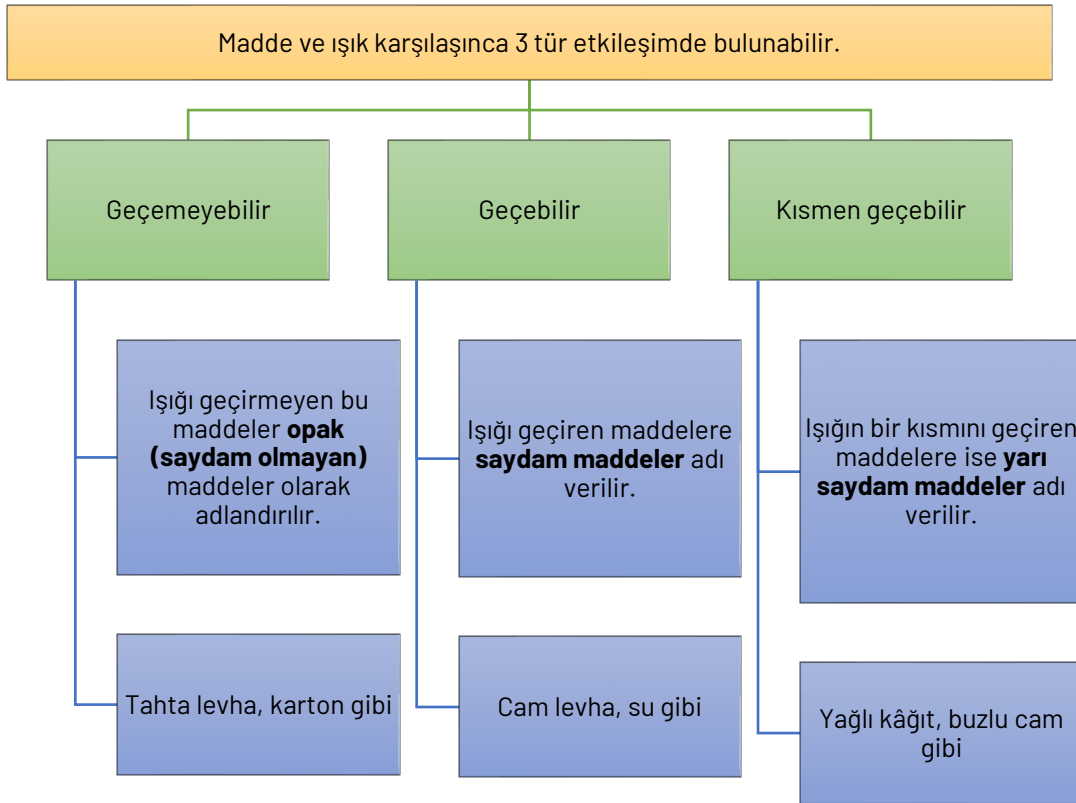
Maddeler	Etrafımız			El feneri ışığı		
	Net	Bulanık	Görülmedi	Geçti	Kısmen geçti	Geçmedi
Pencere camı	X			X		
Şeffaf plastik	X			X		
Buzlu cam		X			X	
Yağlı kâğıt		X			X	
Siyah karton			X			X
Beyaz karton			X			X
Mukavva			X			X

Sorular:

1. Hangi maddelerden bakıldığında etraf net görülebilmektedir?
2. Etrafın net görülüp görülmemesi ile maddelerin ışığı geçirip geçirmemesi arasında ilişki var mıdır?

Sonuçlar:

1. Işığı geçiren maddelerden etraf net görülmektedir.
2. Işığı geçirmeyen maddelerden etraf görülmemektedir.
3. Işığı kısmen geçiren maddelerden etraf bulanık görülmektedir.
4. Maddeleri ışığı geçirip geçirmemesine göre; saydam (ışığı geçiren), opak (ışığı geçirmeyen), yarı saydam (ışığı kısmen geçiren) olarak sınıflandırılır.

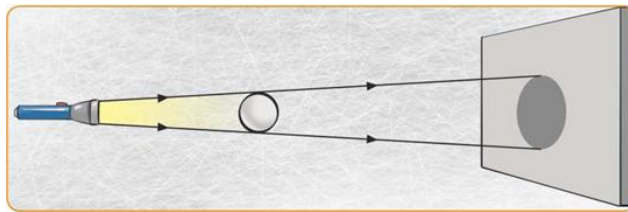


3.Bölüm: Tam Gölgenin Oluşumu

FB.5.4.3.1. Tam gölgeye yönelik bilimsel gözlem yapabilme

- Tam gölgenin nitelikleri tanımlar.
- Tam gölgeye ait elde ettiği verileri kaydeder.
- Tam gölgeyi etkileyen değişkenleri açıklar.

Işık doğrusal yolla yayılırken karşısına opak bir maddeden yapılmış cisim çıktığında (yani ışık cisimden geçemediğinde) cismin arka tarafında karanlık bir bölge oluşur. Bu karanlık bölge de **gölge** olarak adlandırılır.



Gölge bölgesinin alanı ışık kaynağı, engel ve gölgenin olduğu düzlemin birbirlerine göre konumu değişikçe değişir.



Yukarıdaki resimlerde de gölge boyunun farklı olmasının sebebi Güneş'in konumudur. Sabah ve akşam saatlerinde güneş ışınları Dünya'ya eğik bir şekilde geldiği için gölge boyu uzundur.

Öğle saatlerinde ise Güneş ışınları dik geldiği için en kısa gölge oluşur.

Güneş'in konumuna göre gölge boyunun değiştiğini fark eden insanların bundan yararlanarak güneş saati yapmıştır.

Bilinen ilk güneş saati MÖ 1500 yılında Mısırlılar tarafından kullanılmıştır.

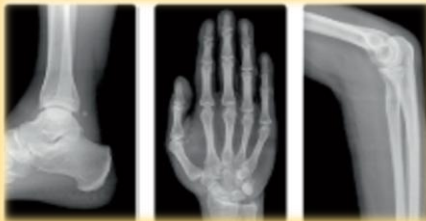
Bir ışık kaynağında çıkan ışığın opak cisimden geçemeyerek duvar üzerinde oluşturduğu koyu renkli bölge **tam gölge** olarak adlandırılır.

Cisimlerin gölgeleri cisimlerin şekline benzeyebilir, bazen benzemeyebilir.

Büyük cisimlerin büyük, küçük cisimlerin de küçük gölgeleri oluşur.

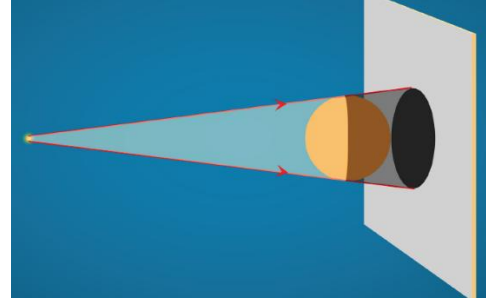
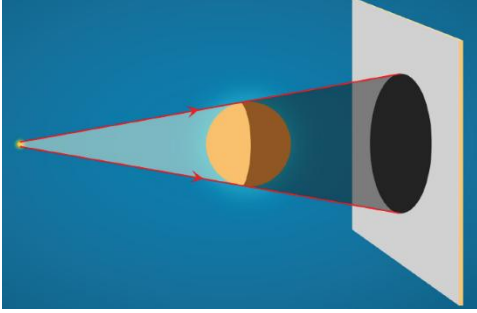
Tam gölgenin boyu cismin ve ışık kaynağının yerine bağlı olarak değişir.

1. Işık kaynağı cisme yaklaşırsa gölgenin boyu uzar.
2. Işık kaynağı cisimden uzaklaşırsa gölgenin boyu kısalır.
3. Cisim ışık kaynağına yaklaştıkça gölgenin boyu uzar, uzaklaştıkça gölgenin boyu kısalır.

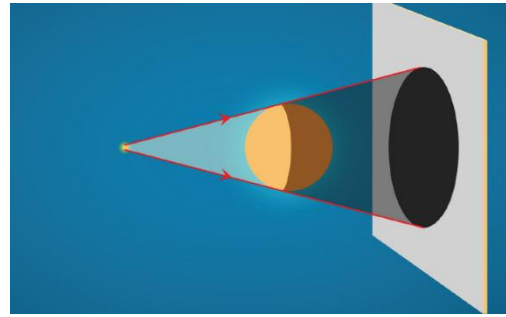
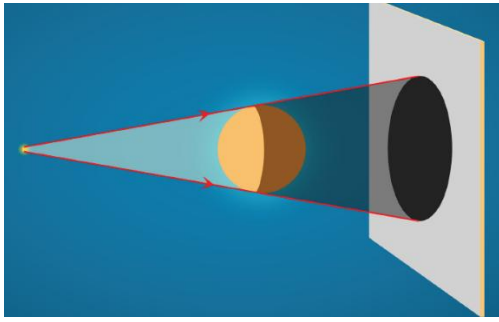


X ışını gibi bazı ışıklar insan vücudu gibi opak maddelerden geçebilir. Bu yöntem tıpta tedavi teşhis amaçlı olarak kullanılır.

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



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



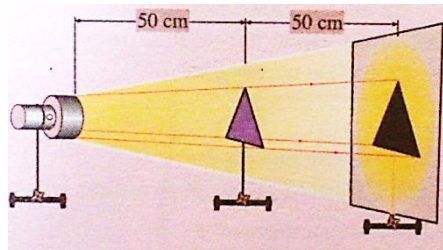
ETKİNLİK 5.4.3: GÖLGEYİ DEĞİŞTİRELİM

Amaç: Gölge büyüklüğünü etkileyen faktörleri gözlemek.

Araç ve Gereçler: Işık kaynağı, beyaz levha, 3 adet üçayak, üçgen şeklinde kesilmiş mukavva, pencere camı, buzlu cam, metre.

Etkinliğin Yapılışı: Düzenek kurularak üçgen cisim ışık kaynağı ile beyaz pano arasına panodan 50 cm uzak olacak şekilde yerleştirilir. Bu durumda gölge boyu ölçülür.

Ardından tabloda verilen durumlar için gölge boyu tekrar ölçülür ve bağımlı, bağımsız ve sabit tutulan değişkenler belirlenir. Ve tablo verilere göre doldurulur.



Daha sonra pencere camı ve buzlu camı üçgen cisim yerine kullanarak gölge oluşumu gözleyelim.

Üçgen cisim yerine başka cisimler kullanılabilir. Tahta silgisi, kalem, bilardo topu vb...

Etkinlik cep telefonu flaş ışığı ve tahta kalem ile çok kolay bir şekilde ekstra deney düzeneği gerekmeden de kolayca yapılabilir. Kalem flaş ışığına yakinken duvarda ya da tahtada büyük gözlenebilir.

Alınan Veriler:

Durum	Cismin fenere uzaklığı(cm)	Gölge boyu (cm)	Bağımsız değişken	Bağımlı değişken	Sabit tutulan değişken
Perde cisim ve fener 50 cm aralıklarla yerleştirildi.					
Fener cisme yaklaştırıldı.			Fenerin cisme uzaklığı	Gölge boyu	Cismin perdeye uzaklığı ve diğer değişkenler
Fener cisme uzaklaştırıldı.					
Cisim fenere yaklaştırıldı.					
Cisim fenerden uzaklaştırıldı.					

Sorular:

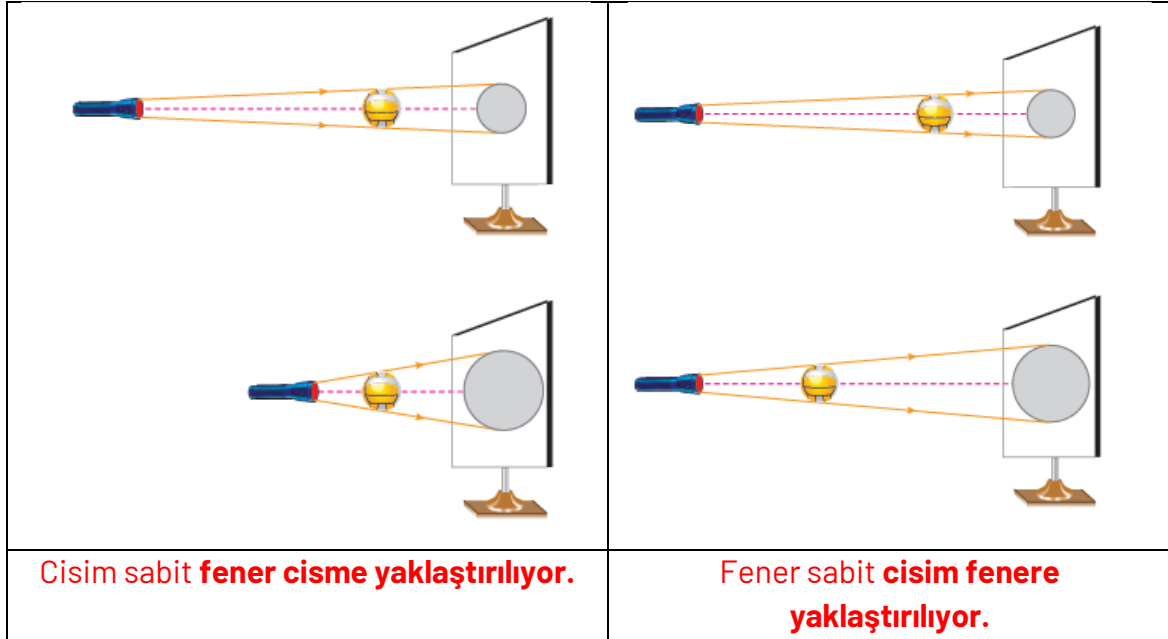
1. Gölge nasıl oluşmaktadır? Gölge oluşumu etkileyen faktörler nelerdir?
2. Saydam ve yarı saydam cisimlerin gölgesi oluşuyor mu?
3. Gölge şekline bakarak hangi cisme ait olduğu tahmin edilebilir mi?

Etkinlik, ışık kaynağı bir karton kutu ile öğrencilerden gizlenip (önüne tuttuğumuz cismi görmeyecek şekilde) gölgesi oluşturulan cismi tahmin etmeleri sağlanarak eğlenceli bir oyuna da dönüştürülebilir.

Sonuçlar:

1. Cisim ile fener arasındaki mesafe azaldıkça ve cisimle perde arasındaki mesafe arttıkça(ışık kaynağı sabitken) gölge boyu artmaktadır.
2. Gölge oluşumu için cismin ışığı geçirmemesi gerekir bu sebeple saydam cisimlerin gölgesi oluşmaz. Yarısaydam cisimlerse koyu olmayan bir gölge oluşturur.

3. Cisimlerin gölgesi şekline benzer bu sebeple gölgesinin şekli bilinen cisimlerin şekli de belirlenebilir. (Cisimler açılı bir şekilde tutulduğunda gölgeleri gerçek şekillerinden farklı olabilir.)



F.5.5. MADDENİN DOĞASI

- A. **Maddenin Tanecikli Yapısı**
- B. **Isı ve Sıcaklık**
- C. **Maddenin Hal Değişimi**
- D. **Madde ve Isı**

Bu ünite de maddelerin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre sınıflandırılması, bu sürece yönelik deney tasarlanması, ısı ve sıcaklık arasındaki farkların açıklanması, ısı alışverişinin deney yapılarak gösterilmesi, maddelerin ısı iletimi bakımından sınıflandırılması ve ısı yalıtımı ile ilgili model oluşturulması amaçlanmaktadır.

Temel Kabuller: Öğrencilerin maddenin katı-sıvı-gaz hâlleri ile ilgili temel bilgilere sahip olduğu kabul edilmektedir. Hâl değişimi sürecinde ısı alışverişi (ısınma-soğuma) kavramlarına yönelik ön bilgilere sahip olduğu kabul edilmektedir.

1. Bölüm: Maddenin Tanecikli Yapısı

FB.5.5.1.1. Maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre sınıflandırabilme

- a) Maddelerin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısının niteliklerini belirler.

b) Maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre ayrıştırır.

c) Maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre katı, sıvı ve gaz olarak gruplandırır.

ç) Maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapılarına göre farklı gruplar altında etiketler.

Çevremizde çok farklı madde vardır. Kalem serttir bu sebeple tuttuğumuzda şekli bozulmaz ve yazı yazabiliriz. Pamuk ise yumuşaktır. Sıktığımızda şekli değişir. Pamuktan yapılan ip ve ondan örülen kazakta vücudumuz şeklini alabilir. Yani çevremizdeki bazı maddeler sıkışabilirken kimileri sıkışmaz. **Maddenin sıkışma özelliği bize maddenin iç yapısında önemli bilgiler verir.**

ETKİNLİK 5.5.1: HANGİSİ SIKIŞIR?

(Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) Uygulaması)

Amaç: Katı, sıvı ve gazların sıkışma özelliğini fark etmek.

Araç ve Gereçler: İğnesiz şırıngalar, bir bardak su, şırıngaya girebilecek büyüklükte katı bir cisim (taş, bilye, para...)

Etkinliğin Yapılışı:

Maddenin üç farklı hali için sıkışma ya da sıkışmama özelliğini tahmin edelim. Ve tabloya kaydedelim.

Daha önce katı maddemizi sonra sıvı sonrada gaz (hava) maddemizi şırıngada sıkıştırmaya çalışarak sıkışma – sıkışmama durumunu gözlemler kısmına dolduralım. Şırınganın pistonu bırakıldığında geri gitme olayını gözleyiniz. (Gaz varken ve ucunu bırakmamışken)

Alınan Veriler:

Madde	Tahmin (sıkışır- sıkışmaz)	Tahminin sebebi	İlk Hacim(mL)	Son Hacim(mL)	Gözlem (Sıkıştı- sıkışmadı)
Demir (Taş...)					
Su					
Hava					

Sorular:

1. Hangi maddeler sıkıştı hangileri sıkışmadı?
2. Hava neden kolayca sıkışıyor olabilir?

Sonuçlar:

1. Hava kolaylıkla sıkıştırılabilirken, sıvı ve katı haldeki maddelerimiz sıkıştıramayız. Burdan hareketle havanın yapısında boşluk bulunduğunu anlarız. Gaz (hava) maddelerin sıvı ve katı hale geçebildiğini bildiğimizden sıvı ve katı maddelerde de boşluk olduğunu anlarız. Ancak sıvı ve katılarda bu boşluklar çok az olduğundan sıkışma olayını sıvı ve katılarda gözleyemeyiz. Bu durum bize maddenin dışardan görüldüğü gibi bütünsel bir yapıda olmadığını gösterir. Aralarında boşluklar vardır ve bu boşlukların az yada çokluğu onların sıkışma özelliğinde etkilidir.
2. Evimizdeki tüplerde sıkıştırılmış gaz bulunur. Toplarda, bisiklet araba tekerinde yine gazların sıkışabilme özelliğinden faydalanırız.



Gaz maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk çok fazla olduğu için gazlar sıkıştırılabilir.

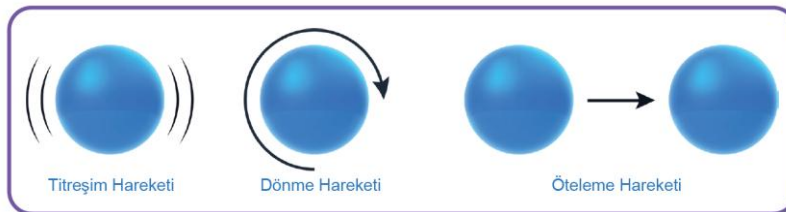
Katılar sıkıştırılmaz. Sıvıların ise sıkıştırılmadığı varsayılır.

Gaz maddelerdeki boşluklar sebebiyle sıkışmaktadır. Buradan hareketle **gaz maddelerde çok boşluk, sıvı maddelerde az boşluk, katı maddelerde ise çok az boşluk olduğuna ulaşabiliriz.**

Bir başka deyişle gaz maddelerde boşluk varsa, gazlar sıvı ve katı maddenin hal değiştirmiş hali ise bu durumda katı ve sıvılarda boşluk olmalıdır diyebiliriz. Ancak bu boşluklar gözleyebileceğimiz ölçüde değildir.

Tüm bu örneklerden yola çıkarak çevremizdeki maddelerin dışardan bir bütün gibi görülmesine rağmen içyapılarında tanecikler ve tanecikler arasında boşluklardan olduğu sonucuna ulaşırız. Yani **madde bütünsel gibi görünse de özünde bütünsel değildir. Tanecikli yapıdadır. Tanecikler arası boşluklar vardır.**

Maddenin tanecikleri arasındaki boşluklar onların katı, sıvı veya gaz olma durumlarını belirler. Çünkü katı tanecikleri birbirine çok yakın, sıvılar yakın gaz tanecikleri ise uzaktır. Yani **bir madde hal değiştirirken aslında tanecikleri arasındaki boşluklar değişmiş olur.**



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.

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.

KATI MADDE:

- Katı maddelerin tanecikleri birbirine çok yakındır.
- Tanecikler arası boşluk azdır.
- Tanecikleri sadece titreşim hareketi yapabilir.
- Katı maddeler sıkıştırılmaz.
- Maddenin en düzenli hâlidir.
- Katı maddelerin belirli bir hacmi ve şekli vardır.

SIVI MADDE:

- Sıvı maddelerin tanecikleri arasındaki boşluk katılara göre daha fazla, gazlara göre daha azdır.
- Sıvılar sıkıştırılmaz.
- 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.

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.

2.Bölüm: Isı ve Sıcaklık**FB.5.5.2.1. Isı ve sıcaklık kavramlarını karşılaştırabilme**

- a) Isı ve sıcaklık kavramlarının özelliklerini belirler.
- b) Isı ve sıcaklık kavramlarının özelliklerine ilişkin benzerlikleri listeler.
- c) Isı ve sıcaklık kavramlarının özelliklerine ilişkin farklılıkları listeler.

FB.5.5.2.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik bilimsel çıkarım yapabilme

- a) Farklı sıcaklıklardaki sıvılar arasında ısı alışverişi olduğunu tanımlar.
- b) Sıvıların karıştırılmadan önceki ve sonraki sıcaklıklarını kaydeder.
- c) Karıştırılan sıvılar arasında ısı alışverişi olduğunu değerlendirir.

Kaynayan sütü veya çorbayı karıştırmak için kullandığımız metal kaşığın bir süre sonra ısınarak elimizi yaktığını biliriz. Bunun sebebi ısınan sütün ya da çorbanın ısısının metal kaşığa geçmesidir.

Odada soba yanmadığı için soğuk olduğundan yakınan arkadaşımızın yanına dışarda kartopu oynayıp gelen kişi içeri girince sıcak olduğunu söyler. Bu durum soğuk olarak nitelendirdiğimiz maddelerin bile bir ısı enerjisinin olduğunu gösterir. Hatta soğuk suya koyduğumuz buz belli süre sonra erir.

Çoğu zaman birbirine karıştırdığımız ısı ve sıcaklık farklı kavramlardır.

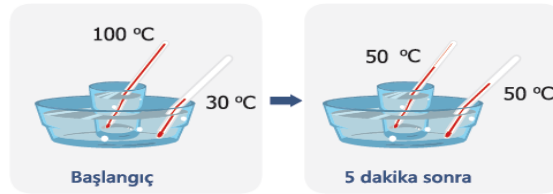
Isı
• Kalorimetre kabı ile hesaplanır. • Birimi joule veya kaloridir. • Bir enerji çeşididir.

Sıcaklık
• Termometre ile ölçülür. • Birimi celsius'tur. • Bir enerji çeşidi değildir. Isının bir göstergesidir.



Demlikteki suyun belli süre sonra soğuduğunu hepimiz biliriz. Peki demlikteki ısınmış suyun enerjisi nereye gitmektedir.

Isı bir enerji olduğundan diğer enerjiler gibi bir maddeden başka bir maddeye geçebilir.



Şekle göre sıcaklığı fazla olan madde fazla olan ısı enerjisini, sıcaklığı az olan ısı enerjisi az olan maddeye verir. Sonuçta bu ısı alışverişi sıcaklıklar eşit oluncaya kadar devam eder.

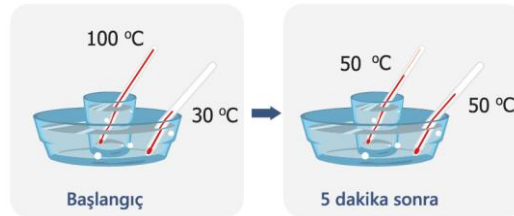
Isı, sıcaklığı fazla olan maddeden az olan maddeye sıcaklıklar eşit olana kadar geçer.

ETKİNLİK 5.5.2: SU SICAKLIKLARI NASIL DEĞİŞİR?

Amaç: "Sıcaklığı farklı olan maddeler temas ettirildiğinde bu maddelerin sıcaklığı nasıl değişir?" sorusuna yanıt aramak.

Araç ve Gereçler: Geniş bir kap ve içine girebilecek büyüklükte 1 adet beherglas, sıcak su, soğuk su, termometre, ispirto ocağı.

Etkinliğin Yapılışı: Küçük beherlerin içerisine musluk koyu koyulur ısıtılır ve sonra sıcaklıkları ölçülür. Daha büyük kaba musluk suyu doldurulur ve sıcaklık ölçülür. Daha sonra beherglas büyük kaba daldırılır ve her iki kaptaki sıcaklık değişimleri termometreden ölçülür. Veriler aşağıdaki gibi bir tabloya kaydedilir.



Beherglas yerine geniş kaptaki suyun sıcaklığı da fazla olacak şekilde deney yapılabilir ve karşılaştırılabilir.

Alınan Veriler:

	Başlangıç sıcaklığı	1 dk sonraki sıcaklık	2dk sonraki sıcaklık	3dk sonraki sıcaklık	4dk sonraki sıcaklık	5dk sonraki sıcaklık
Beherglas						
Geniş kap						

Sorular:

1. Deneyde beherlerdeki su sıcaklığında nasıl değişiklikler olmuştur?

Sonuçlar:

1. Soğuk suya daldırılan beherdeki suyun sıcaklığı azalmaktadır, sıcak suya daldırılan beherdeki suyunki ise artmaktadır.
2. Sıcaklığı farklı olan maddeler temas ettirildiğinde maddelerin sıcaklıkları eşitlenene kadar sıcaklığı yüksek olan madde sıcaklığı düşük olan maddeye ısı verir.
3. Sıcaklık farkından dolayı aktarılan **enerji ısı**, termometre ile **ölçülen değer** ise **sıcaklıktır**.

3. Bölüm: Maddenin Hâl Değişimi**FB.5.5.3.1. Maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğini bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme**

- a) Maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine ilişkin ön bilgi ve deneyimlerine dayalı önerme oluşturur.
- b) Gözleme dayalı olan ve olmayan önermeleri karşılaştırır.
- c) Maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğini temellendirebilmek için gözlem verilerinden sonuç çıkarır.
- ç) Gözlemlenmemiş duruma ilişkin tahminde bulunur.
- d) Tahminlerinin geçerliğini sorgular.

Hayat kaynağımız olan suyu milyonlarca yıl önce yaşamış olan dinazorların da içmiş olabileceğini biliyor musunuz? Bu durum suyun dünyada tükenmeden bir halden başka hale geçmesinin sonucudur.

Isı etkisiyle madde tanecikleri arasındaki boşluklar değişebilir ve madde hâl değiştirebilir.

Isı etkisiyle bir maddenin bir halden başka hale geçmesine **hal değişimi** denir.

Katı bir maddenin çevresinden ısı alarak sıvı hale geçmesine **erime** denir. 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.

Sıvı bir maddenin de çevreye ısı vererek katı hale geçmesine **donma** denir. Donma olayında taneciklerin hareketi yavaşlar ve tanecikler arasındaki boşluk azalır. Tanecikler

sadece titreşim hareketi yapmaya başlar. Bu durum maddenin akışkanlık özelliğini kaybetmesine sebep olur.



- Kar ve dolu suyun ısı vererek buz haline geçmesi sonucu oluşan hava olayı ve yağış biçimidir.

ETKİNLİK 5.5.3: NE ZAMAN ERİR NE ZAMAN DONAR?

Amaç: Katıların ısı alarak eridiğini, ısı vererek donduğunu gözlemek.

Araç ve Gereçler: Deney tüpü, mum (ya da katı yağ margarin), soğuk su, maşa, ısırtı ocağı

Etkinliğin Yapılışı: Tüpün içerisine bir miktar mum koyulur. ısırtı ocağında ısıtılır. Erimiş mum dolu tüp soğuk suya daldırılır. Değişiklikler gözlenir.

Alınan Veriler:

Mum ısınınca erir. Suyu sokulunca donar.

Sorular:

1. Mumda meydana gelen değişiklikler nelerdir?

Sonuçlar:

1. Mum ısı alınca erimiş, ısı verince ise donmuştur.
2. Katı maddeler ısı alınca erir, ısı verince ise donar.
3. Katı bir maddenin ısı alarak sıvı hale geçmesine **erime**, sıvı bir maddenin ısı vererek katı hale geçmesine ise **donma** denir.

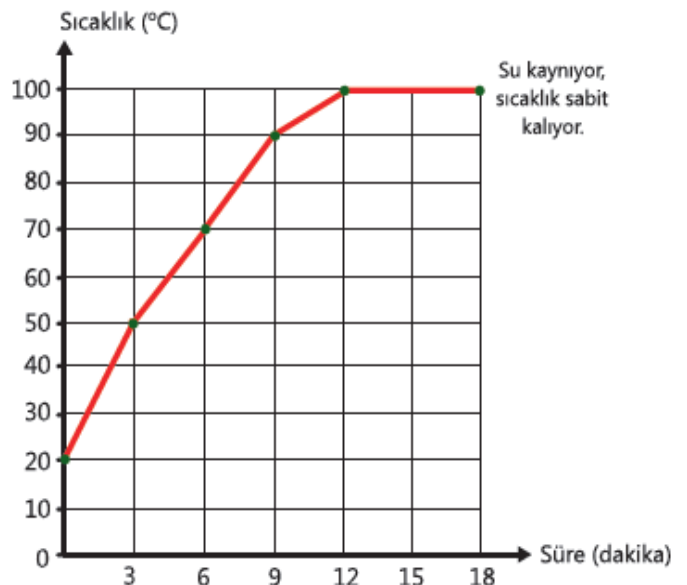
Sıvı bir maddenin ısı alarak gaz haline geçmesine **buharlaştırma** denir. Sıvı hâlden gaz hâle geçen maddenin tanecikleri arasındaki boşluk artar. Buharlaştırma sonucunda tanecikler birbirinden bağımsız hareket eder.

- Kaynayan demlikten çıkan su buharı suyun buharlaştırmış halidir.

- Elimize kolonyaya döktüğümüzde elimizin serinlemesi kolonyanın buharlaştırırken elimizden ısı aldığını gösterir.

Isı alan her madde buharlaşır. Sıcaklık seviyesi belli bir düzeye ulaşan saf sıvıların içinden yüze doğru kabarcıklar çıkmaya başlar. Bu kabarcıklar su buharıdır. Sıvının sıcaklığının sabit kalması buharlaşmanın hızlı bir şekilde devam etmesine **kaynama** denir.

- Saf su deniz seviyesinde 100 °C'de kaynar.



Kaynama ve buharlaşma arasındaki benzerlikler ve farklılıklar:

- Buharlaşma her sıcaklıkta meydana gelirken kaynama belli sıcaklıkta meydana gelir.
- Buharlaşma sıvının yüzeyinde yavaş yavaş gerçekleşirken kaynama sıvının her tarafında hızlı bir şekilde gerçekleşir.
- Her iki olayda ısı alarak gerçekleşir.

ETKİNLİK 5.5.3: SUYU ISITIP, GÖZLEYELİM

Amaç: Kaynama ve buharlaşma arasındaki farkların gözlenmesi.

Araç ve Gereçler: Beherglas, termometre, ispiro ocağı

Etkinliğin Yapılışı: Beherglasa üçte biri kadar su doldurulur ve ısıtılmaya başlanır. Çeşitli zamanlarda sıcaklıklar termometre ile ölçülür. Kabarcık çıkışlarını gözlenir. Kabarcıkların ne olduğu ile ilgili tahminlerde bulunulur. Kaynama başladıktan sonraki sıcaklıklarda ölçülerek aşağıdaki gibi bir tabloya kaydedilir.

Alınan Veriler:

Zaman											
Sıcaklık											

Tablodaki zaman sütünü 10-12 ... olarak ilerletilebilir. Ya da tablo 0'dan 30dk'ya tek satır halinde de düzenlenebilir.

Sorular:

1. Suda gözlemlediğiniz değişimler nelerdir?

Sonuçlar:

1. Su kaynayana kadar sıcaklık değerleri artmaktadır.
2. Su kaynamaya başlayınca kabarcık çıkışı sıvının her bölgesinden olmaktadır. Su kaynamaya başlayınca sıcaklık sabit kalmaktadır. Buradan kaynamanın belli sıcaklıkta gerçekleştiğine ulaşırız. Kaynama sırasında hızlı ve yoğun bir şekilde hal değişimi (buharlaşma) gerçekleşmektedir.
3. Buharlaşma sıcaklık arttıkça artmaktadır. Ve buhar çıkışı sıvını yüzeyinden olmaktadır. Buharlaşma kaynamadan önce ve sonra devam etmektedir. Bu durumdan buharlaşmanın her sıcaklıkta olabileceği sonucuna ulaşırız.
4. Kaynama esnasında oluşan kabarcıklar su buharıdır. Bunu kaynayan suyun üstüne soğuk bir metal parçası ya da cam parçası tutarak yoğunlaşarak tekrar suya dönüşmesinden anlayabiliriz.
- 5.

Buharlaşma	Kaynama
Her sıcaklıkta olur.	Belli sıcaklıkta olur.
Sıvının yüzeyinden gerçekleşir.	Sıvının her yerinden gerçekleşir.
Sıvının sıcaklığına bağlı olarak buharlaşma hızı değişir.	Sıvının kaynama süresince sıcaklığı 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.

- Kaynayan demlikten çıkan buharın odamızın camında su damlacıkları oluşturması yoğuşmaya örnektir.



- Sis ve çiğ olayları su buharının yoğuşması sonucu oluşan hava olaylarıdır.

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.

ETKİNLİK 5.5.3: KATIDAN GAZA

Amaç: İyodun süblimleşmesini gözlemektir.

Araç ve Gereçler: Beherglas, cam balon, buz, iyot

Etkinliğin Yapılışı: Beherglasa 2-3 spatül kadar iyot konur. Ardından içine buz koyulmuş cam balon beherglasın ağzına kapatılır. Belli süre sonra cam balonun alt kısmı gözlenir.

Alınan Veriler:

Cam balonun alt kısmında katılaştıran iyot parçacıkları gözlenir.

Sorular:

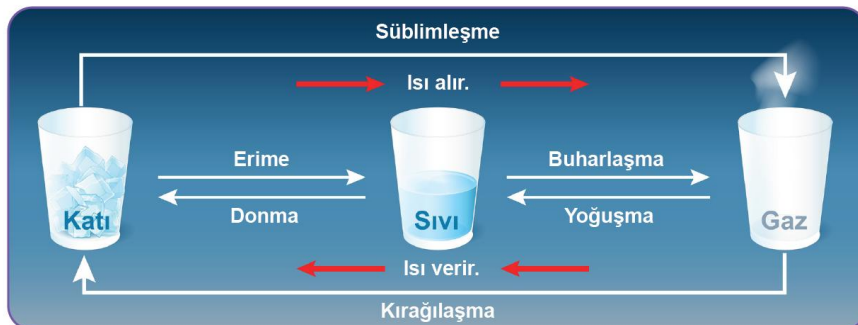
1. Deneyde kullandığınız iyot sıvı hâle geçti mi?
2. Cam balonun alt yüzeyinde gözlemlediğiniz olayı nasıl yorumlarsınız?

Sonuçlar:

1. Bir sıvıda olduğu gibi katı bir madde de gaz hâline geçebilir.
2. Naftalin ve iyot gibi katı maddelerin bilinen kokuları kristal yüzeyinden sıvılaşmadan gaz hâline geçerek yani süblimleşerek ayrılan madde parçalarının burnumuza gelmesinden kaynaklanır.
3. Naftalin, iyot, katı karbondioksit, tuvaletlerde koku giderici olarak kullanılan maddeler süblimleşen maddelere örnek verilebilir.

Gaz bir maddenin sıvı hale geçmeden katı hale geçmesi olayına **kırağlaşma** denir.

- Bahar aylarında çimenler gördüğümüz beyaz renkli buz parçacıkları kırağıdır.



4. Bölüm: Madde ve Isı

FB.5.5.4.1. Maddeleri ısı iletimi bakımından sınıflandırabilme

- a) Maddeleri ısı iletimi bakımından belirler.
- b) Maddeleri ısı iletkeni veya yalıtkanı olarak ayırıştırır.
- c) Maddeleri ısı iletkeni veya yalıtkanı olarak gruplandırır.
- ç) Maddeleri ısı iletkeni veya yalıtkanı olarak etiketler.

FB.5.5.4.2. Isı yalıtımını gösteren model oluşturabilme

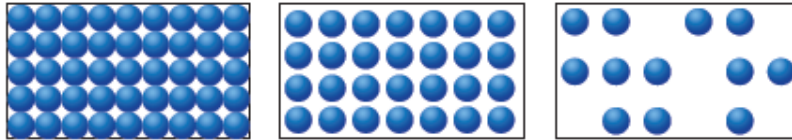
- a) Isı yalıtımı ile ilgili model önerir.
- b) Yeni kanıtlarla modeli yeniler.

Maddelerin tanecikleri farklı olduğu için maddelerin ısıyı iletme özelliği de farklıdır. Isı taneciklerin çarpışmasıyla aktarılıyorsa, bir maddede ısının hızlı akması için tanecikler yakın olmalıdır. Maddenin taneciklerden oluştuğunu ve bu taneciklerin katılarda birbirine çok yakın gaz maddelerde ise uzak olduğunu öğrenmiştik. Bu bilgilerden hareketle **ısının katılarda sıvı ve gazlara göre daha hızlı** aktığını söyleyebiliriz.

Isıyı iyi ileten maddeler **ısı iletkeni**, ısıyı iyi iletmeyen maddeler ise **ısı yalıtkanı** olarak adlandırılır.

Metaller ısıyı çok iyi iletirler. **Hava , plastik, strafor , cam yünü , saman, tahta ve beton gibi maddeler ise ısı yalıtkanıdır.**

Maddelerin taneciklerinin düzensizliği fazla ise ısıyı iyi iletmezler. Çünkü tanecikler kolay çarpışamaz. Dolayısıyla taneciğin bulunmadığı havasız (vakum) ortalarda ısı çok çok zor geçer. Bu özellik **termoslarda ve çift camlı pencerelerde** kullanılır.



Taneciklerin arasındaki boşluk ve taneciklerin düzensizliği arttıkça maddelerin ısı iletkenliği azalır.

Bazı maddelerin bulunduğu ortama göre sıcak, bazılarının da soğuk tutulması gerekmektedir. Bunu sağlamak için ısının yayılmasının yavaşlatılması veya önlenmesi gerekir. **Maddelerdeki ısı akışını yavaşlatmak için yalıtkan malzemeler kullanılmasına, ısı yalıtımı denir.** Binalarda yalıtım yapılması içerideki ısının dışarı, dışarıdaki ısının da içeri girmesini önlemek için önemlidir. Bu nedenle bina yalıtımı yapılırken malzemeler dikkatli seçilmelidir. Bina yalıtımı, hangi malzemeler kullanılarak yapılmaktadır?

Plastik köpüğün (strafor köpük) yapısında da hava boşlukları bulunur. Bu nedenle plastik köpük de ısı yalıtkanı olarak kullanılır ve ısı yalıtımı sağlanır.

Yalıtımın daha iyi olabilmesi için bazı yalıtım malzemelerinin içindeki hava boşaltılır. İçinde tanecik bulunmayan yalıtım malzemesi, ısı akışının gerçekleşmesini engellemiş olur. Bu şekilde içindeki havası boşaltılmış ortamlara vakum denir. **Binalarda yalıtım yapılmasıyla %25-50 oranında daha az yakıt kullanılarak aynı ısınma sağlanabilir.**

Kapılar, pencereler, duvarlar, çatı gibi bölümler binanın kışın sıcak, yazın ise serin tutulmasını sağlar. Tüm dünyada bina yalıtımının daha iyi olabilmesi için, birçok yöntem ve malzemeden yararlanılmaktadır. Özel malzemeden yapılmış, yalnızca gün ışığını geçiren fakat ısıyı geçirmeyen pencere camları örnek olarak verilebilir.

Evlerin duvarları içeri ve dışarı ile temas hâlinde. Bu nedenle duvarlar hızlı bir şekilde ısıyı iletebilir. Bu da ısı kaybına neden olabilir. Duvarlardaki ısı yayılımını yavaşlatmak için bazı yöntemler kullanılır. Bunlardan biri mantolama yapılmasıdır. Mantolama yapılırken bina ısı yalıtım malzemeleri ile kaplanır. Kaplama için genellikle strafor köpük kullanılır. Bunun dışında ısı yalıtım sıvaları da yeni teknoloji olarak kullanılmaya başlamıştır.

Binalarda ısı kaybının çok olduğu diğer yerler ise kapı ve pencerelerdir. Pencerelerde ısı yalıtımı, çift cam kullanılarak sağlanmaktadır. Pencereler, arası vakumlanmış iki cam kullanılarak yapılır. Bu şekilde ısıнын yayılması engellenmiş olur.

Yaygın ısı yalıtım malzemesi olarak **plastik köpük(strafor), ahşap, asbest, volkan tüfleri, katran, fosfatlar, cam yünü, silikon yünü** vb. maddeler kullanılır. Her yalıtım malzemesinin kullanım alanı farklıdır. Örneğin çatıda kullanılan yalıtım malzemeleri ile camlarda kullanılan aynı değildir.

İnşaat duvarlarında, pencerelerde, tavanlarda, su depolarında, buhar borularında, kısa süreli gıda paketlerinde ve soğuk hava depolarında hangi yalıtım malzemeleri kullanılmaktadır? Değişik yalıtım uygulamalarında ısıнын hangi yönden hangi yöne geçişinin engellendiğini düşünün. (Örneğin; Çift camlı pencere ısıнын evin içinden dışa geçmesini engeller.)

- Ev ve iş yerlerinde kullanılan **yalıtım malzemeleri enerji tüketimini azaltır.**
- Bu yalıtım, doğal kaynakların tüketilmesini önler, doğanın dengesini korur.
- Doğal kaynakların tüketiminin azalması ülke ekonomisine katkı sağlar.
- Isı yalıtımı sayesinde, daha az yakıt daha az kullanılacak ve atmosfere daha az karbondioksit ve zararlı gaz yayılacaktır. Bu sayede sera etkisi azaltılacak ve küresel ısınma önlenmiş olacaktır.
- **Binalarda yapılan yalıtım, enerji tasarrufu sağlar.**
- Enerji tasarrufu sayesinde, rahat ve konfordan vazgeçmeden enerji verimli şekilde kullanılacak ve israf edilmeyecektir.

Binalarda ısı yalıtımı yapılırken malzemeler kullanılacak yerin özelliğine göre seçilir. Örneğin binaların dış kısımları rüzgârın, yağmurun, soğğun, güneş sıcaklığının etkilerine maruz kalmaktadır. Bu nedenle dış cephe yalıtımında dayanıklılık dikkate alınmalıdır. Bir yangın tehlikesine karşı yanmaz ısı yalıtım malzemeleri tercih edilir. Cam yünü, zor alev alma özelliği yüzünden çatı yalıtımında tercih edilmektedir.

F.5.6. YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK

A. Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları

B. Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler

Bu ünite de öğrencilerin devre elemanlarını sembollerle göstererek devre şeması çizmesi, devre şemalarının ortak bilimsel dil açısından önemini kavraması, çizdikleri devreleri kurarak çalıştırması, farklı elektrik devrelerindeki pil ve ampul sayısını değiştirerek bu değişimin devre üzerindeki etkilerini keşfetmesi, farklı elektrik devrelerindeki pil ve ampul sayısını değiştirerek bu değişimin devre üzerindeki etkilerini yorumlaması amaçlanmaktadır.

Temel Kabuller: Öğrencilerin basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını tanıdıkları ve çalışan bir elektrik devresi kurabildikleri kabul edilmektedir.

1. Bölüm: Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları

FB.5.6.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembollerinin olup olmamasına göre sınıflandırabilme

- a) Bir elektrik devresindeki elemanların sembollerini belirler.
- b) Bir elektrik devresindeki elemanları sembollerinin olup olmamasına göre ayırır.
- c) Bir elektrik devresindeki elemanları sembollerinin olup olmamasına göre gruplandırır.
- ç) Bir elektrik devresindeki elemanların sembollerini niteliklerine göre etiketler.

FB.5.6.1.2. Şemasını çizdiği elektrik devresine uygun deney yapabilme

- a) Çizdiği elektrik devresine uygun deney düzeneği tasarlar.
- b) Deneyle ilgili topladığı verilerin analizini yapar.

ETKİNLİK 5.6.1: HANGİ DEVREDEKİ AMPUL IŞIK VERİR?

Amaç: Çalışan bir elektrik devresi kurmak.

Araç ve Gereçler: bakır tel, pil ve ampul.(grup sayısı kadar)

Etkinliğin Yapılışı:

Öğrenciler tercihen gruplara ayrılır. Öğrencilere bir devrede ampulün yanması için ne gerekir sorusu sorulur, yanıtlar yönlendirilmeden fikirler alınır. Bazı öğrenciler duy anahtar vb. elemanlara ihtiyaç olduğunu söyleyeceklerdir.

Öğrencilere bir tel, bir ampul ve bir pilden oluşan üç devre elemanı ile ampul yakılabilir mi sorusu yöneltilir. Ardından üç eleman vererek denemeleri istenir.

10 dk kadar öğrencilere herhangi bir müdahalede bulunulmaz.

Öğrencilerden kendi aralarından yakanlar olacaktır. Diğerleri arkadaşlarını gözleyecek ve onlar gibi yakmaya çalışacak. Öne çıkan öğrenciler de diğerlerine yol gösterecektir. Ayrıca ilk yakan grup ödüllendirilebilir, ya da değişik şekillerde yakmaları istenebilir. Daha sonra ışık veren ve vermeyen devreler ayrı ayrı veriler kısmına çizdirilir.

Öğrencilerin ampullerin iki ucu olduğunu fark etmeleri, pilin iki kutbunun olduğu ve telin temas etmesi gerektiğini fark etmeleri sağlanır. En nihayetinde devrenin tıpkı bir daire gibi kapalı olduğuna dikkat çekilir ve ampulü yakamayan gruplarında bu bilgiler ışığında yakması sağlanır.

Alınan Veriler:

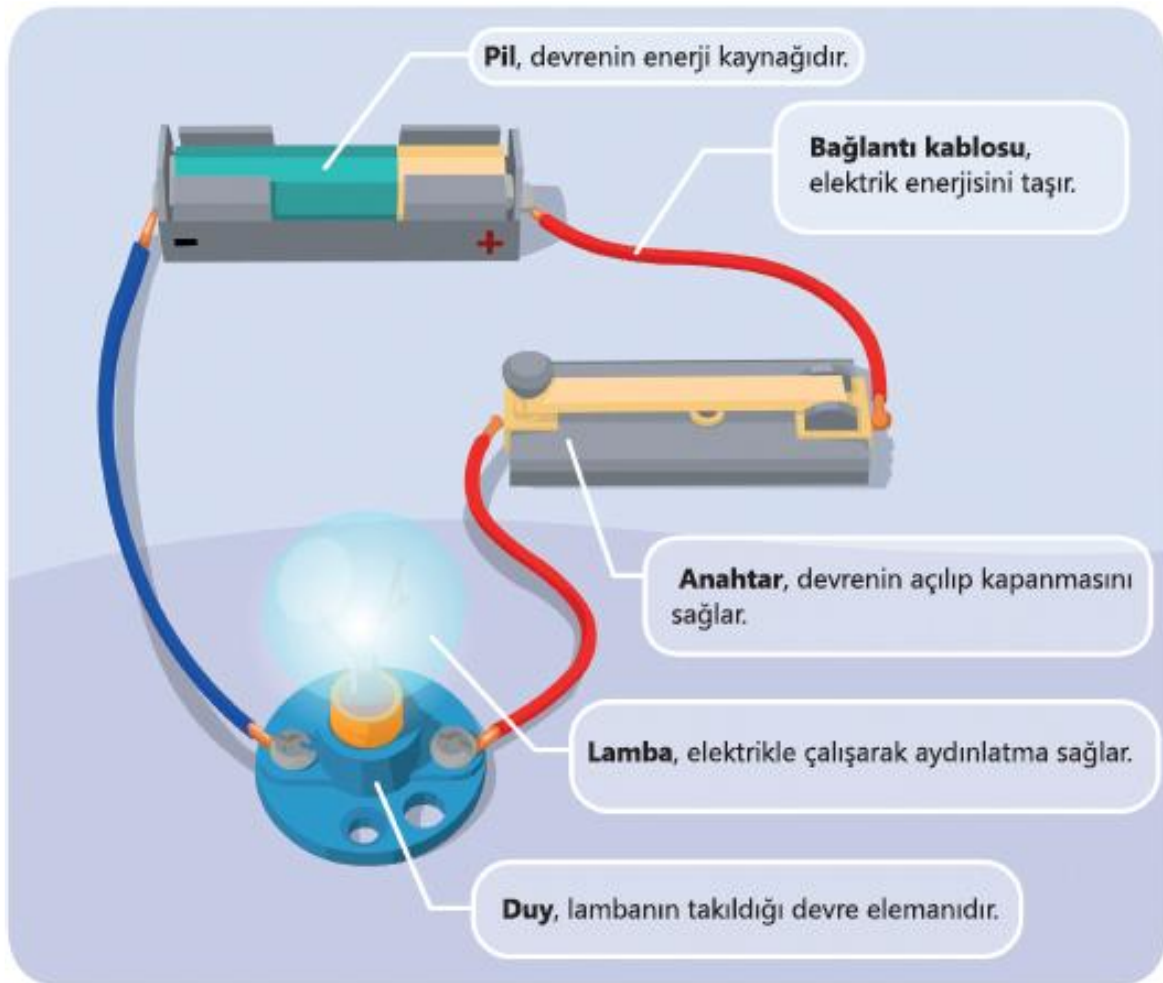
Tahtanın yarısında ışık veren devreler diğer yarısında ışık vermeyen devreler çizilir.

Sorular:

1. Hangi devreler kapalıdır?
2. Çalışmayan devrelerimizi nasıl çalışır hale getiririz?

Sonuçlar:

1. Basit bir elektrik devresi oluşturmak için pil, ampul ve kablo yeterlidir.
2. Elektrik devresinde bulunan araçlar devre elemanı olarak adlandırılır. Duy, ampul, anahtar, kablo vb.
3. Pil, ampul ve kablo devre kurmak için yeterlidir. Diğer elemanlar (duy, anahtar ...) yardımcı devre elemanlarıdır.
4. Basit elektrik devresinde ampulün ışık vermesi için devrenin kapalı olması gerekir. Açık devrelerde ampul ışık vermez. Çünkü pilin enerjisi (akım terimini ileride öğrenilecek) devrede dolaşamaz.
5. Ardından yardımcı elemanlarla basit elektrik devresi kurulur ve çizilir. Bu şekilde devreleri çizmenin zor olduğu çok zaman aldığı söylenerek sembollerin önemi ile sembolle gösterime giriş yapılır.

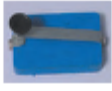
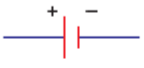


Trafik lambasında kırmızının "dur", sarının "hazırlan", yeşilin "geç" anlamına geldiğini hepimiz biliyorsunuz. Bu renkler **dünyanın bütün ülkelerinde aynı anlama** gelir. Trafik

ışıklarının ve işaretlerinin anlamları her ülkede farklı olsaydı neler olabilirdi hiç düşündünüz mü?

Günlük yaşamınızda karşılaştığınız pek çok sembolün uluslararası iletişimi kolaylaştırdığını biliyor muydunuz? Aşağıdaki sembolleri birçok **giysinin içindeki etiketlerde** görmüş olabilirsiniz. Bu semboller o giysinin temizliği ile ilgili dikkat edilmesi gereken noktaları ifade eder. Ülkemizde alışveriş yapan birisi, hiç Türkçe bilmeseyse bile satın aldığı giysiyi kaç derece selsiyus sıcaklıkta yıkaması gerektiğine bu sembollere bakarak karar verebilir.

Bir elektrik devresinde de çizimi kolaylaştırmak, her insanın aynı şeyleri anlamasını sağlamak ve bilim insanları arasında işbirliğini sağlamak yani ortak bir bilimsel dil sağlamak için **semboller** kullanılır.

Devre elemanları	Sembolleri
	
	 kapalı anahtar  açık anahtar
	
	

2.Bölüm: Basit Bir Elektrik Devresinde Ampul Parlaklığını Etkileyen Değişkenler

FB.5.6.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğuna ilişkin hipotez oluşturabilme

- Elektrik devrelerindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenleri tanımlar.
- Pil ve ampul sayısını değiştirerek ampul parlaklığındaki değişimi neden-sonuç ilişkisi bağlamında belirler.
- Ampul parlaklığındaki bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri belirler.
- Bağımsız değişken olarak pil sayısı ve ampul sayısını kontrol eder.
- Farklı elektrik devreleri üzerinden ampul parlaklığının pil sayısı ve ampul sayısına bağlı olarak değiştiğine yönelik önermelerde bulunur.

Bir elektrik devresinde pil, ampul, bağlantı kabloları ve anahtar bulunur.

Bir elektrik devresinde ampulün ışık verebilmesi için bağlantılar doğru yapılmalı, pil mutlaka bulunmalı ve anahtar da kapalı olmalıdır.

Peki, ışık veren elektrik devresindeki bir ampulün parlaklığını nasıl değiştirebiliriz?

ETKİNLİK 5.6.2: AMPUL PARLAKLIĞI İLE AMPUL SAYISI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Amaç: "Ampul sayısı değiştikçe ampul parlaklığı değişir mi?" sorusuna yanıt aramak.

Araç ve Gereçler: Basit elektrik devresi kurmak için gerekli malzemeler, 3 ampul, pil.

Etkinliğin Yapılışı: Cevap aranan sorunun çözümüne yönelik olarak öğrencilerle beraber hipotez oluşturulur. Ve test edilir.

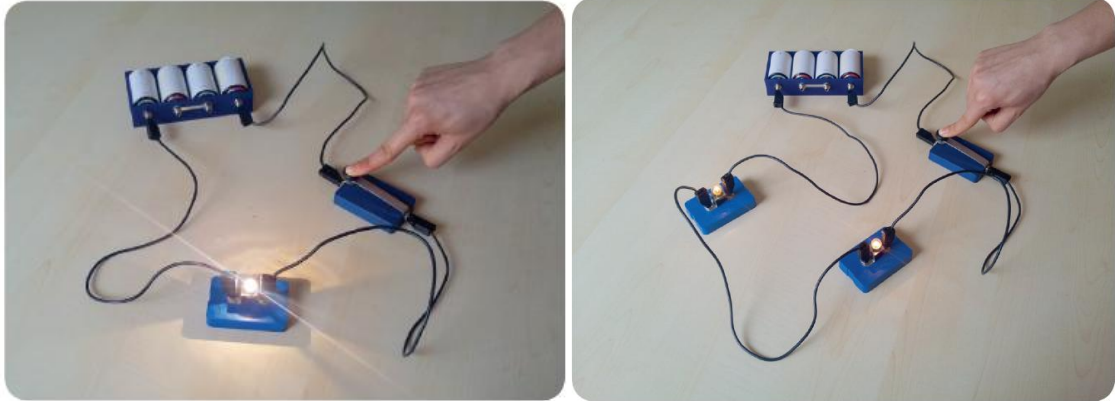
Hipotez; doğruluğu ya da yanlışlığı ispatlanmamış öneri niteliğindeki varsayımdır.

Hipotez: "Bir elektrik devresinde ampul sayısı değiştikçe ampul parlaklığı değişir."

Bir pil ve bir ampulden oluşan devre anahtarla kurulur. Parlaklık gözlenir ardından devreye bir ampul daha bağlanır parlaklık tekrar gözlenir. Aynı durum üç ampulle test edilir. Sonuca varılır. Aynı etkinlik devreler aynı anda kurularak sırayla anahtarlara basılarak ya da hepsine aynı anda basarak parlaklıkları aynı anda test edilebilir. Bu durumda üç pil ve altı ampule ihtiyaç olacaktır.

Alınan Veriler:

	1 ampul	2 ampul	3 ampul
Ampul parlaklığı	Çok	orta	az
Pil sayısı	1 adet	1 adet	1 adet



Pil sayısı sabitken ampul sayısı değişiminin parlaklığa etkisi

Sorular:

1. Devrelerde ampul sayısı değişimi parlaklığı nasıl etkiledi? Nedeni ne olabilir?
2. Deneyde değiştirilen şeyler ve gözlenen şeyleri açıklayınız.

Sonuçlar:

1. Ampul sayısının artışı ampullerin parlaklığını azaltmıştır. Çünkü bir pil bir ampul yerine enerjisini daha fazla ampule paylaştırmıştır. Bu durumda ampullerin verdiği ışığın şiddetini azaltmıştır.
2. Deneyde ampul sayısı değiştirilmiş, sonuçta ampullerin parlaklığı değişmiştir.
3. Etkinlikte değiştirilen değişken bağımsız değişken, değişme sonucu oluşan durum ise gözlenen değişken yani bağımlı değişken olmuştur. Etkinlikte sabit tutulan değişkenle ise kontrol değişkeni ya da grubu olarak adlandırılır.

Değişkenler		
Bağımsız (Değiştirilen)	Bağımlı (Gözlenen)	Sabit (Kontrol)
Ampul sayısı	Ampul parlaklığı	Pil sayısı, kablo cinsi, uzunluğu ve devrenin diğer elemanları

Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığını ampulün sayısı ve pilin sayısı değiştirir.

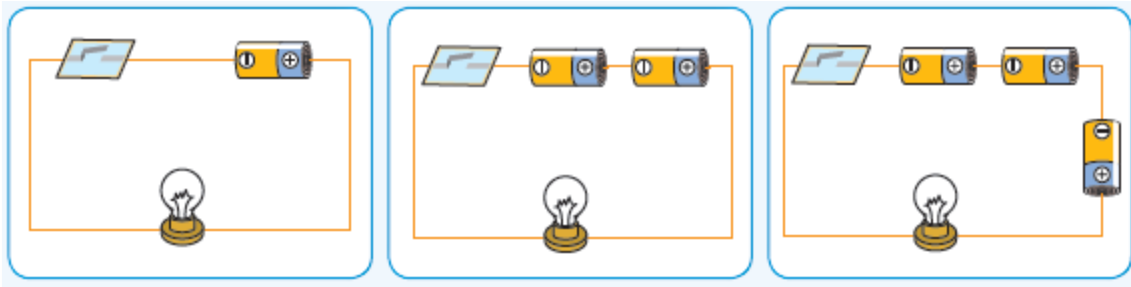
Basit bir mantıkla pil devreye enerji sağlıyorsa, pil sayısının artması devredeki ampulün de parlaklığını arttıracaktır. Böyle bir deneyde;

Kontrol edilen değişken	Bağımlı değişken	Bağımsız değişken
Deneyde sabit olan değişkenlerdir.	Deneyde bir nedene bağlı olarak (bağımsız değişkene) değişen değişkendir.	Deneyde isteğimize göre değiştirdiğimiz ve sonuca etkisini (bağımlı değişkene) gözlediğimiz değişkendir. Yani deneyde değişen niceliktir.

Ampul sayısı, pil sayısı ve ampul parlaklığı değişkenlerini değiştiriyoruz. Diğer elemanlar devremizde sabit.

Kontrol edilen değişken	Bağımlı değişken	Bağımsız değişken
Ampul sayısı	Ampul parlaklığı	Pil sayısı

Pil sayısının artması ampul parlaklığını artırır.



Şekle göre en parlak ampul üçüncü devredeki ampuldür.

Peki, pil sayısı sabit kalsa ve ampul sayısını arttırsaydık ne olurdu?

Kontrol edilen değişken	Bağımlı değişken	Bağımsız değişken
Pil sayısı	Ampul parlaklığı	Ampul sayısı

Böyle bir deneyde de ampul sayısı arttıkça ampuller daha az parlak yanmaya başlar. Çünkü pilin enerjisi ampullere paylaştırılır.

ETKİNLİK 5.6.2: AMPUL PARLAKLIĞI İLE PİL SAYISI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Amaç: "Pil sayısı değiştikçe ampul parlaklığı değişir mi?" sorusuna yanıt aramak.

Araç ve Gereçler: Basit elektrik devresi kurmak için gerekli malzemeler, 1 ampul, 3 pil.

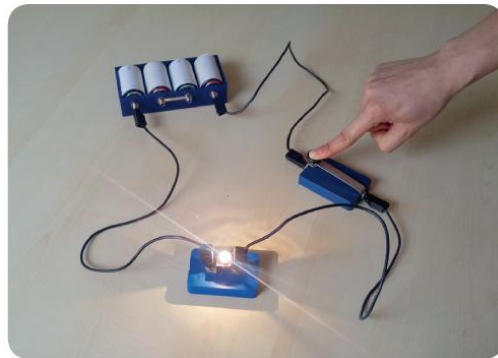
Etkinliğin Yapılışı: Cevap aranan sorunun çözümüne yönelik olarak öğrencilerle beraber hipotez oluşturulur. Ve test edilir.

Hipotez: "Bir elektrik devresinde pil sayısı değiştikçe ampul parlaklığı değişir."

Bir pil ve bir ampulden oluşan devre anahtarla kurulur. Parlaklık gözlenir ardından devreye bir pil daha bağlanır parlaklık tekrar gözlenir. Aynı durum üç pille test edilir. Sonuca varılır. Aynı etkinlik devreler aynı anda kurularak sırayla anahtarlara basılarak ya da hepsine aynı anda basarak parlaklıkları aynı anda test edilebilir. Bu durumda bir ampul ve altı pile ihtiyaç olacaktır.

Alınan Veriler:

	1 Pil	2 Pil	3 Pil
Ampul parlaklığı	Az	orta	Çok
Ampul sayısı	1 adet	1 adet	1 adet



Pil sayısının değişiminin ampul parlaklığına etkisi

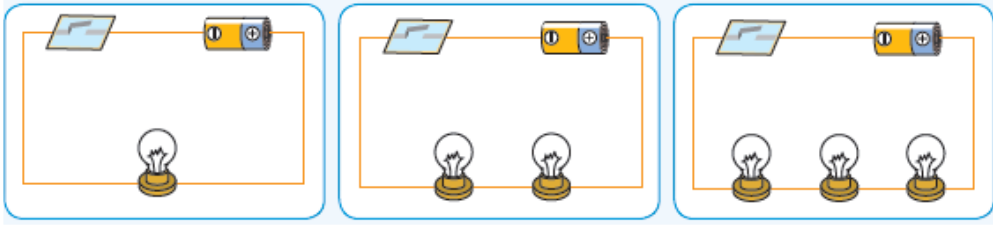
Sorular:

1. Devrelerde ampul sayısı değişimi parlaklığı nasıl etkiledi? Nedeni ne olabilir?
2. Deneyde değiştirilen şeyler ve gözlenen şeyleri açıklayınız.

Sonuçlar:

1. Pil sayısının artışı ampullerin parlaklığını arttırmıştır. Çünkü bir ampul, bir pil enerjisi yerine daha fazla sayıda pil enerjisi ile aydınlanmıştır. Bu durumda ampullerin verdiği ışığın şiddetini artmıştır.
2. Deneyde pil sayısı değiştirilmiş, sonuçta ampullerin parlaklığı değişmiştir.
3. Etkinlikte değiştirilen değişken bağımsız değişken, değişme sonucu oluşan durum ise gözlenen değişken yani bağımlı değişken olmuştur. Etkinlikte sabit tutulan değişkenle ise kontrol değişkeni ya da grubu olarak adlandırılır.

Değişkenler		
Bağımsız (Değiştirilen)	Bağımlı (Gözlenen)	Sabit (Kontrol)
Pil sayısı	Ampul parlaklığı	Ampul sayısı, kablo cinsi, uzunluğu ve devrenin diğer elemanları



Şekle göre bir numaralı devredeki ampul en parlak yanar.

F.5.7. SÜRDÜRÜLEBİLİR YAŞAM VE GERİ DÖNÜŞÜM

Bu ünite de evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemez maddelerin ayırt edilmesi, kaynakların etkili kullanımı ile geri dönüşümün önemi konusunda çıkarım yapılması amaçlanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin yakın çevrelerinde atık yönetimine özen göstermeleri amaçlanmaktadır.

Temel Kabuller: Öğrencilerin geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik kavramlarını bildikleri kabul edilmektedir. Ayrıca kaynaklar ve bu kaynakların kullanımı konusunda temel bilgilere sahip oldukları kabul edilmektedir.

1. Bölüm: Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm

FB.5.7.1.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemez maddeleri sınıflandırabilme

- Evsel atıkların niteliklerini tanımlar.
- Evsel atıkları geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemez olarak ayırır.
- Evsel atıkları geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemez olarak gruplandırır.
- Evsel atıkları geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemez olarak etiketler.

FB.5.7.1.2. Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemli olduğuna yönelik bilimsel çıkarımda bulunabilme

- Kaynakların etkili kullanımı ve geri dönüşümüne ait nitelikleri tanımlar.
- Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemine ilişkin topladığı verileri kaydeder.
- Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemine ilişkin verileri değerlendirir.

FB.5.7.1.3. Yakın çevresinde atık yönetiminin uygulanabilirliğine ilişkin deneyimlerini yansıtabilme

- a) Yakın çevresinde atık yönetimine ilişkin deneyimlerini gözden geçirir.
- b) Yakın çevresinde atık yönetimine ilişkin deneyimlerine dayalı çıkarım yapar.
- c) Yakın çevresinde atık yönetimine ilişkin ulaşılan çıkarımları değerlendirir.

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.



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.



Pillerin doğru şekilde toplanması ile yapılarındaki zehirli ve zararlı maddelerin suya ve toprağa karışması önlenir. Özellikle zedelenmiş piller geri dönüşüm kutularına atılırken gerekli güvenlik önlemleri alınmalıdır. Atık pillerin doğru şekilde toplanması sosyal sorumluluğun bir gereğidir.

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.



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 atıklar**dır. 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.

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.

Geri dönüşüm, ülkenin doğal kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliğin desteklenmesinde büyük bir rol oynamaktadır. Geri dönüşümün yaygınlaşması için bireyler aktif bir şekilde sürece dâhil edilmelidir.



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.

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.

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.

Yeniden kullanım, atıkların üretim amaçları ile aynı amaç için tekrar kullanılmasıdır. Yeniden kullanım, atık miktarının azaltılmasına ve aile bütçesine katkıda bulunabilir.

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.