



# 8.SINIF FEN BİLİMLERİ EĞİTİM PAKETİ

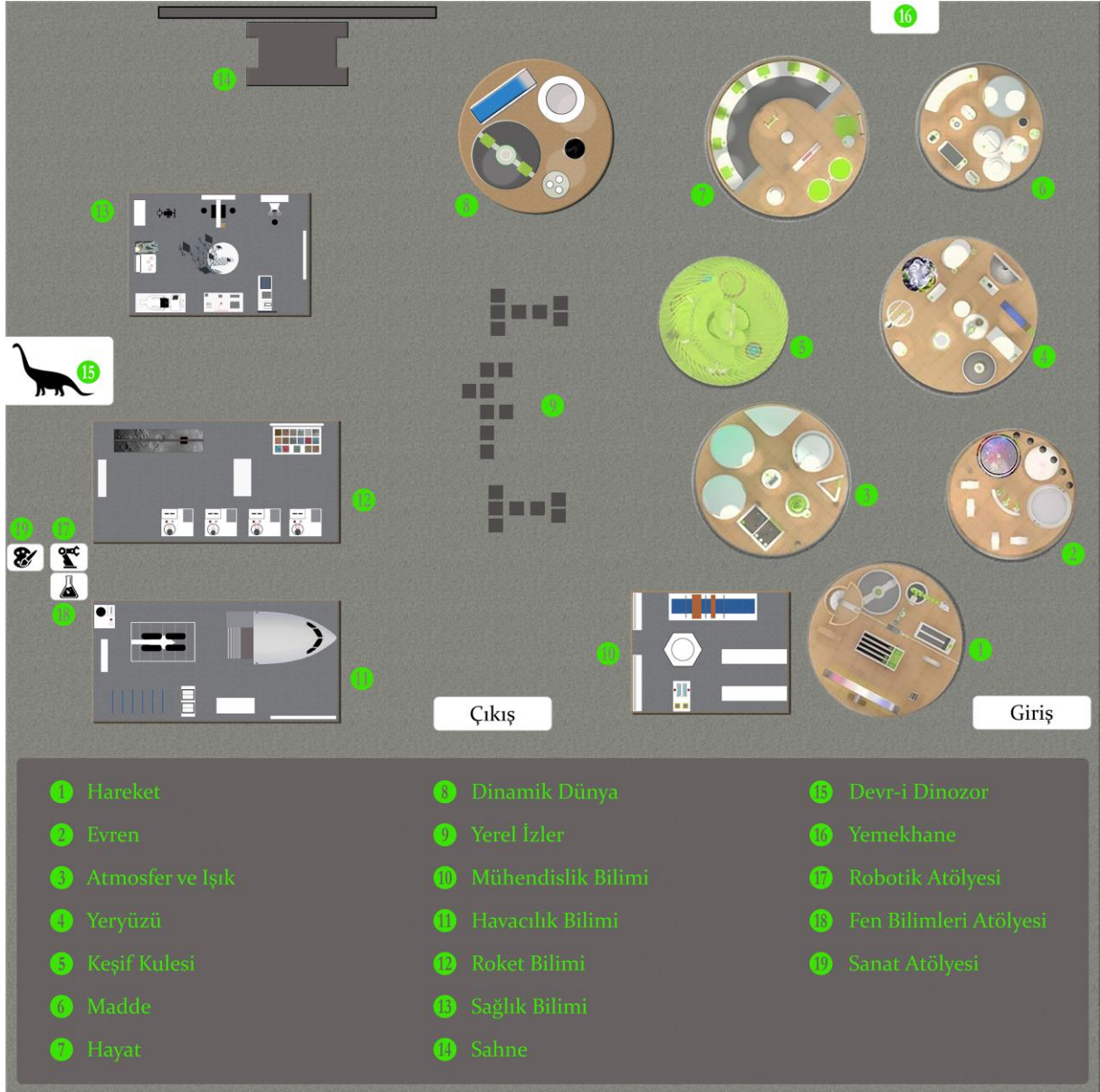




# İçindekiler

KROKİ .....	3
ÖNSÖZ .....	4
GİRİŞ .....	5
ZİYARETLE İLGİLİ NOTLAR .....	6
HANGİ OBJE HANGİ ÜNİTEYLE BAĞLANTILI; ÜNİTE KAZANIMLARI.....	8
SINIFTA YAPILABİLECEK ÇALIŞMALARLA İLGİLİ ÖNERİLER .....	10

# KROKİ





# ÖNSÖZ

Kayseri Bilim Merkezi bilimsel ve teknolojik alt yapısı ile bireylerin; yaparak, yaşayarak, deneyerek, dokunarak bilimsel süreçleri anlamalarını ve öğrenilen bu bilgilerin kalıcı hale gelmesini sağlamayı hedef edinmiştir. Bilindiği gibi günümüzde eğitim-öğretim faaliyetleri evde, okulda, işyerinde, mümkün olan her yerde yaşam boyunca devam eden bir süreç dönüşmüştür. Bu bağlamda okullarda öğrenilen bilgilerin Kayseri Bilim Merkezi'nde bulunan sergi düzenekleri ve uygulamalar ile pekiştirilmesi amacıyla siz öğretmenlerimizin ve öğrencilerimizin yararlanabilecekleri bir “Eğitim Paketi” hazırladık.

Eğitim paketinde; Bilim merkezleri, Kayseri Bilim Merkezi ile ilgili genel notlar, ziyaret öncesi ve sonrasında yapılması gerekenler ile açıklayıcı bilgiler sunulmaktadır. Ayrıca merkezimiz bünyesinde bulunan alanlar ve sergi ürünlerinin müfredat kapsamında ki kazanımlarla ilişkilendirmesi, sergi alanları ve deneysel düzeneklerle ilgili kısa bilgilendirmeler ve bu alanlarla ilgili etkinlik örnekleri yer almaktadır.

## **Bilgi ve görüşleriniz için;**

bilimmerkezi@kayseri.bel.tr

# GİRİŞ

## **BİLİM MERKEZİ NEDİR?**

Farklı yaş gruplarından farklı birikime sahip bireyleri bilimle buluşturarak, bilim ve teknolojiyi toplum için anlaşılabilir ve ulaşılabilir bir hale getirmeyi ve bilimin önemini toplum gözünde arttırmayı amaçlayan, deneysel ve uygulamalı etkinlikler içeren, ziyaretçilerini dokunarak denemeye ve keşfetmeye teşvik eden; kamu yararı gözetilen kar elde etmek amacıyla kurulmayan kamu ya da özel sektör kaynakları ile finanse edilen merkezlerdir.

## **BİLİM MERKEZLERİ NEDEN ÖNEMLİDİR?**

Bilim merkezleri ziyaretçilerinin aktif şekilde gezebilecekleri, dokunabilecekleri, deneyebilecekleri sergiler ve dinamik ortamlar sunmaktadır. Günlük olaylara bilimsel bir bakış açısı ile yaklaşılabilir yönünde bir ufuk açmaktadır. Ziyaretçilerinin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirebileceği, özellikle küçük yaşta ziyaretçilerin kendi başlarına karar verebilen ve sorumluluk sahibi bireyler olmalarına katkı sağlamaktadır.

## **KAYSERİ BİLİM MERKEZİ**

Kayseri Büyükşehir Belediyesi ve TÜBİTAK iş birliği ile Kayseri'ye kazandırılan Bilim Merkezi Harikalar Diyarı içerisinde 10 bin metrekare kapalı olmak üzere 55 bin metrekare alana kurulmuş, yapısı itibarı ile her yaşta ziyaretçinin bilime olan merakını giderecek Kayseri'nin ilk Bilim Merkezidir. Kayseri Bilim Merkezinde 89 deney düzeneği ve özel tasarım galerilerin yanı sıra bilimsel çalışmaların yapıldığı atölyeler (sanat atölyesi, fen bilimleri atölyesi, robotik atölyesi) ve bu atölyelere ek olarak bilim akademisinin içerisinde bulunan biyoteknoloji atölyesi ve ahşap atölyesi, ayrıca sergi alanları, kütüphane, bilimsel gösterilerin yapıldığı bilim sahnesi ve Türkiye'nin en büyük Planetaryumu yer almaktadır. Kayseri Bilim Merkezi'nde bilimi teknolojiye dönüştürerek geleceğin bilim adamlarının yetiştirilmesi hedeflenmektedir.

# ZİYARETLE İLGİLİ NOTLAR

## BİLİM MERKEZİNE GELİŞ

### Anadolu Harikalar Diyarı Tesisleri Kayseri Bilim Merkezi Kocasinan/KAYSERİ



Toplu taşıma ile gelecekler için; Kayseray ve otobüs tercihlerinizde Harikalar Diyarı Duracağında inip Hayvanat Bahçesi istikametine yürüdüğünüzde sol tarafta Kayseri Bilim Merkezini göreceksiniz.

Otobüs ve minibüs gibi servis araçlarınızı Bilim Merkezinin yanında yer alan ikinci otoparka park edebilirsiniz.

## BİLİM MERKEZİ ZİYARETİ ÖNCESİNDE

### RANDEVU

Bilim Merkezi'ne gelmeden önce 0(352) 222 89 01 ya da 0(352) 222 45 67 numaralı telefondan randevu alınız.

Randevularınızda herhangi bir değişiklik ya da iptal durumu olursa en kısa zamanda aynı numaradan bilgilendirme yapmanızı rica ederiz.



## **ÖĞLEN YEMEĞİ**

Merkezimizde yapacağınız yemek molanızda zemin katta bulunan yemek salonunu kullanabilirsiniz.

## **BİLİM MERKEZİNE GİRİŞ**

Bilim merkezine grup halinde ve merkez kurallarının bilincinde giriş yaparsanız ziyaretiniz daha verimli geçecektir.

## **ÖĞRENCİ VE ÖĞRETMEN SAYISI**

Her 15 öğrenci için bir öğretmen getirmenizi öneriyoruz.

## **BİLİM MERKEZİ KURALLARI**

Öğretmenlerin öğrencilerini ziyaret boyunca yalnız bırakmamalarını önemle rica ediyoruz.

Lütfen öğrencilerinize;

- ✓ Görevlilerin uyarılarına uyulmasını,
- ✓ Sergi düzeneklerini dokunarak keşfedebileceklerini,
- ✓ Bariyerli alanlara geçmemelerini,
- ✓ Bilim merkezi içerisindeki materyallerin dışarı çıkarılmamasını,
- ✓ İçeride koşulmaması ve bağırılmaması gerektiğini,
- ✓ Çıkışta emanet dolaplarının boşaltılıp anahtarlarının üzerinde bırakılması gerektiğini lütfen belirtiniz.

## HANGİ OBJE HANGİ ÜNİTEYLE BAĞLANTILI; ÜNİTE KAZANIMLARI

OBJENİN ADI	8.SINIF KAZANIMI
<b>A - HAREKET</b>	
G KUVVETİ BİSİKLETİ	<b>Basınç / Fiziksel Olaylar</b> Kazanımlar: 8.3.1.3
<b>B - ATMOSFER VE IŞIK</b>	
DEV HORTUM	<b>Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi / Fiziksel Olaylar</b> Kazanımlar: 8.7.1.1 - 8.7.1.2 - 8.7.2 - 8.7.3.1
<b>C - EVREN</b>	
MEVSİMLER VE GÜNEŞ	<b>Mevsimler ve İklim / Dünya ve Evren</b> Kazanımlar: 8.1.1
<b>D - YERYÜZÜ</b>	
DÜNYAMIZ	<b>Mevsimler ve İklim / Dünya ve Evren</b> Kazanımlar: 8.1.2 – 8.1.2.1 – 8.1.2.2
SU DÖNGÜSÜ	<b>Madde ve Endüstri / Madde ve Doğası</b> Kazanımlar: 8.4.2 - 8.4.2.1
<b>E - MADDE</b>	
SUYU DONDURMAK	<b>Madde ve Endüstri / Madde ve Doğası</b> Kazanımlar: 8.4.5 – 8.4.5.1 – 8.4.5.2
PERİYODİK CETVEL	<b>Madde ve Endüstri / Madde ve Doğası</b> Kazanımlar: 8.4.1 – 8.4.1.2
<b>F - HAYAT</b>	
VÜCUT SICAKLIĞI	<b>Madde Ve Endüstri / Madde Ve Doğası</b> Kazanımlar: 8.4.5 - 8.4.5.1 <b>Enerji Dönüşümleri Ve Çevre Bilimi / Canlılar Ve Yaşam</b> Kazanımlar: 8.6.2 - 8.6.2.3
OKSİJEN FABRİKASI	<b>Enerji Dönüşümleri Ve Çevre Bilimi / Canlılar Ve Yaşam</b> Kazanımlar: 8.6.1 - 8.6.1.1 - 8.6.2 - 8.6.2.1 - 8.6.2.2 - 8.6.2.3
KAYSERİ BAKTERİLERİ	<b>Enerji Dönüşümleri Ve Çevre Bilimi / Canlılar Ve Yaşam</b> Kazanımlar: 8.6.1 - 8.6.1.1 - 8.6.2 - 8.6.2.3
ÇUBUK BÖCEKLER	<b>DNA Ve Genetik Kod / Canlılar Ve Yaşam</b> Kazanımlar: 8.2.4 - 8.2.4.1
KARINCA KOLONİSİ	<b>DNA Ve Genetik Kod / Canlılar Ve Yaşam</b> Kazanımlar: 8.2.4 - 8.2.4.1 <b>Enerji Dönüşümleri Ve Çevre Bilimi / Canlılar Ve Yaşam</b> Kazanımlar: 8.6.1 - 8.6.1.1
IŞIĞIN ÇEKİCİLİĞİ	<b>DNA Ve Genetik Kod / Canlılar Ve Yaşam</b> Kazanımlar: 8.2.4 - 8.2.4.1
İSKELET VE HÜCRESEL YAPILAR	<b>DNA Ve Genetik Kod / Canlılar Ve Yaşam</b> Kazanımlar: 8.2.1 - 8.2.1.1 - 8.2.1.2 - 8.2.1.3 - 8.2.4 - 8.2.4.1 <b>Enerji Dönüşümleri Ve Çevre Bilimi / Canlılar Ve Yaşam</b> Kazanımlar: 8.6.2 - 8.6.2.1 - 8.6.2.3
HAYATIN HAREKETİ	<b>DNA Ve Genetik Kod / Canlılar Ve Yaşam</b> Kazanımlar: 8.2.4 - 8.2.4.1
<b>G – MÜHENDİSLİK BİLİMİ</b>	
BASİT MAKİNELER	<b>Basit Makineler / Fiziksel Olaylar</b> Kazanımlar: 8.5.1
ENDÜSTRİYEL ROBOT KOLU	<b>Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi / Fiziksel Olaylar</b> Kazanımlar: 8.7.3.1 – 8.7.3.2
DİŞLİ DUVARI YARIŞI	<b>Basit Makineler / Fiziksel Olaylar</b> Kazanımlar: 8.5.1
GÜNEŞ ARABASI YARIŞI	<b>Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi / Fiziksel Olaylar</b> Kazanımlar: 8.7.3.1 – 8.7.3.2 – 8.7.3.5
MALZEME MÜHENDİSLİĞİ	<b>Madde ve Endüstri / Madde ve Doğası</b> Kazanımlar: 8.4.1.2
<b>H - HAVACILIK BİLİMİ</b>	
KAĞIT UÇAKLAR	<b>Enerji Dönüşümleri Ve Çevre Bilimi / Canlılar Ve Yaşam</b> Kazanımlar: 8.6.4



## HANGİ OBJE HANGİ ÜNİTEYLE BAĞLANTILI; ÜNİTE KAZANIMLARI

<b>I - ROKET BİLİMİ</b>	
HAVA BASINCI ROKETİ	<b>Basınç / Fiziksel Olaylar</b> Kazanımlar: 8.3.1
ÇOK KATLI ROKET	<b>Basınç / Fiziksel Olaylar</b> Kazanımlar: 8.3.1
HİDROJEN ROKETİ	<b>Basınç / Fiziksel Olaylar</b> Kazanımlar: 8.3.1
UZAY MALZEMELERİ	<b>Madde ve Endüstri / Madde ve Doğası</b> Kazanımlar: 8.4.6
<b>J - SAĞLIK BİLİMİ</b>	
ÇİP ÜSTÜ LABORATUVAR	<b>DNA ve Genetik Kod / Canlılar ve Yaşam</b> Kazanımlar: 8.2.5 – 8.2.5.2 – 8.2.5.3
UZAKTAN AMELİYAT	<b>Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi / Fiziksel Olaylar</b> Kazanımlar: 8.7.3 – 8.7.3.1
LABORATUVARDA ORGAN NASIL ÜRETİLİR	<b>DNA ve Genetik Kod / Canlılar ve Yaşam</b> Kazanımlar: 8.2.5 – 8.2.5.2 – 8.2.5.3

## SINIFTA YAPILABİLECEK ÇALIŞMALARLA İLGİLİ ÖNERİLER

### **g-KUVVETİ BİSİKLETİ (g-Force Bicycle)**

Merkezde Bulunduğu Yer: Hareket (Motion) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Adını kütle çekimi anlamına gelen “gravitational” kelimesinden alır. Hızlanma ölçer (Akselerometre) ile ölçülebilen hızlanma (ivmelenme) değerlerine g-kuvveti denir. Yani bir cismin herhangi bir yönde, kendisine uygulanan bir kuvvet sayesinde hızlanarak ve yavaşlayarak ağırlık değeri üretmesi g-kuvveti sayesinde gerçekleşmektedir. Ağırlık üretimi için maruz kalınan hızlanmanın bir dirençle karşılaşması gerekmektedir. Bu direnç kaynağı hava olabilir, katı veya sıvı yüzeyler olabilir. Şu anda biz Dünya'nın kütle çekiminin etkisi altındayız ancak hissettiğimiz 1 g değerindeki kuvvet, bu kütle çekiminin doğrudan olmayan bir sonucudur. Ayaklarımız altındaki yüzeyin, dünyanın merkezine doğru düşme eğilimimize karşı oluşturduğu direnç, bu g-kuvvetine neden olur. 1 g olarak geçen g-kuvveti bizim normalimizdir. Artıkça toleransımız düşer, bilinç kaybından, ölüme kadar değişen sonuçlara sebep olabilir.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **g-kuvvetine uzun süre maruz kalsak neler olur?**
- ✓ **İnsan ne kadarlık bir g-kuvvetine maruz kalabilir?**
- ✓ **Ağaçkakanlar kafasını ağaca vurduğunda 1200 g'lik kuvvete maruz kalmasına rağmen neden beyinleri zarar görmüyor?**
- ✓ **g-kuvvetine maruz kalan kuşların beyinleriyle insanların beyinleri arasındaki fark ne olabilir? Araştırınız.**

Etkinlik 1:

Lunaparktaki hızlı trene binip vücudunuzda gerçekleşen sıkıntıların nedenini araştırınız.

Etkinlik 2:

F-16 gibi savaş uçakları kullanan pilotlarla konuşup sert manevralarda nasıl bir etkiye maruz kaldıklarını öğrenin.

Etkinlik 3:

g-kuvvetine her zaman maruz kaldığımız örnekleri araştırınız.

## **DEV HORTUM (Giant Tornado)**

Merkezde Bulunduğu Yer: Atmosfer ve ışık (Atmosphere And Light) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Hortum, kümülüs bulutları ile bağlantılı olarak silindir şeklinde dönerek gezen bir rüzgâr türüdür. Bu "hortum" bulutlardan yere kadar uzanır ve büyük yıkıcı güce sahip olan bir doğa felaketidir. Öncelikle bir rüzgar türüdür ve rüzgarlar yüksek basınçtan alçak basınca doğru oluşmaktadır. Hortum, gökyüzünün derinliklerinde meydana gelir ve yeryüzüne doğru spiral şeklinde iner. Büyük hortumlar genellikle okyanus ve okyanus yakınlarında meydana gelir. ABD'nin Oklava eyaletinde çapı 1,5 kilometreyi bulan F5 derecesinde devasa bir hortum oluşmuştur. Türkiye'de ise yılda yaklaşık 45 hortum meydana gelmektedir.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

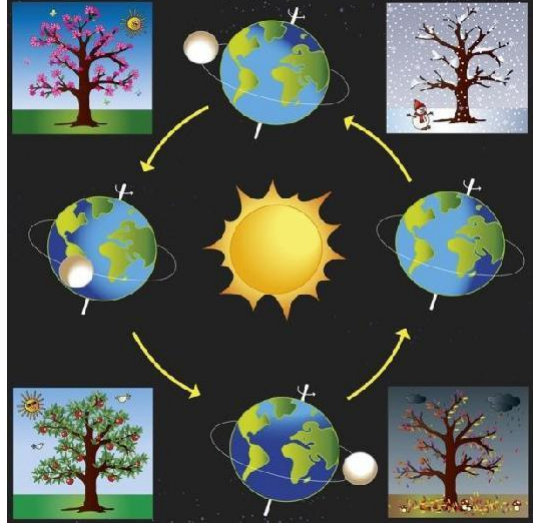
- ✓ **Hortumun oluşma sebebi nedir?**
- ✓ **Isınan hava hangi yöne doğru hareket eder?**
- ✓ **Günümüzde hortum olayının daha çok artmasının sebebi nedir?**

## MEVSİMLER VE GÜNEŞ (Seasons And The Sun)

Merkezde Bulunduğu Yer: Evren (Universe) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Dünya Güneş'in etrafında döner ama kendi eksenini etrafında da döner. Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesiyle gece-gündüz, Güneş etrafında dönmesiyle ise mevsimler oluşur. Dünya'nın eksenini Güneş etrafındaki yörüngesine göre 23 derece eğiktir. Dünya'nın bu eğimi Dünya'da mevsimlerin oluşmasına yol açar. Eğer eksen eğikliği olmasaydı, Dünya güneş etrafında dolanırken, güneş ışınlarının yere düşme açısı değişmeyecek, sıcaklık değişimleri gerçekleşmeyecek, böylece mevsimler de oluşmayacaktı. Dünya'nın eksen eğikliği ve yıllık hareketine bağlı olarak dört önemli gün ortaya çıkar. Bu günler aynı zamanda mevsimlerin



başlangıcıdır. 21 Mart ve 23 Eylül Ekinoks tarihleri (gece – gündüz eşitliği), 21 Aralık ve 21 Haziran Solstis tarihleridir (gündönümü). 21 Aralık ülkemizin de bulunduğu Kuzey Yarım Küre'de en uzun gece, en kısa gündüz yaşanır ve kış mevsiminin başlangıcıdır. 21 Haziranda ise Kuzey Yarım Küre'de en uzun gündüz, en kısa gece yaşanır ve yaz mevsiminin başlangıcıdır.

Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Gece ve gündüz nasıl oluşur?**
- ✓ **Mevsimlerin oluşumu nasıldır?**
- ✓ **Dünyanın yarım kürelerinden birinde yaz olurken diğerinde neden kış mevsimi yaşanır?**

Etkinlik 1:

Dünyanın dönme ekseninin eğikliğini dikkate alarak Güneş etrafındaki dolanma hareketine ait bir model oluşturun.

## DÜNYAMIZ (Planet Earth)

Merkezde Bulunduğu Yer: Yeryüzü (Earth) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Dünya (Yerküre); Güneş Sistemi'nde Güneş'e en yakın üçüncü gezegendir. Şu an için üzerinde yaşam olduğu bilinen tek gezegendir. Katı ya da kaya ağırlıklı yapısı nedeniyle üyesi bulunduğu “yer benzeri gezegenler grubuna” adını vermiştir. Bu gezegen grubunun kütle ve hacim açısından ise en büyük üyesidir. Büyüklükte, Güneş Sistemi'nin 8 gezegeni arasında gaz devlerinin büyük farkla arkasından gelerek, beşinci sıraya yerleşir. Tek doğal uydusu Ay'dır. Yapılan araştırmalar sonucu gezegenin yaşı 4,467 milyar yıl olarak hesaplanmıştır.



Başlangıçta tüm kıtaların *Pangea* adında tek bir kıta olduğu ve sonraları parçalanarak bu kıtanın *Lavrasia* (kuzeyde) ve *Gondvana* (güneyde) olarak *Tetis* denizi ile bu kıtaların ikiye ayrıldığı ileri sürülmüştür. Daha sonraları tektonik ve volkanik hareketler ve iklim değişiklikleri gibi sebeplerle Dünya'nın yüzeyini oluşturan levhaların hareketleri ile Dünya günümüzdeki halini almıştır.

Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

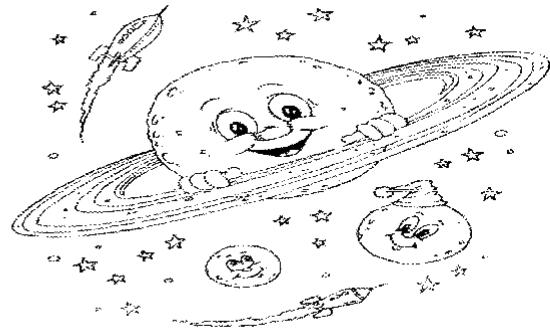
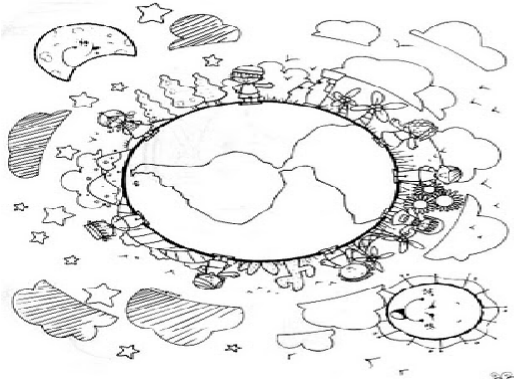
- ✓ **Dünya'daki yaşam kaynakları nelerdir?**
- ✓ **Dünya'nın katmanları nelerdir?**
- ✓ **Dünya'da yaşam olmasaydı canlılık yine de olabilir miydi?**
- ✓ **Dünya'nın şu anki halini almasındaki sebepler nelerdir?**
- ✓ **Kıtaların kayması halen devam ediyor mu?**

Etkinlik 1:

Sizde evinizde bir dünya maketi oluşturunuz.

Etkinlik 2:

Aşağıdaki etkinliğimizi boyayınız.

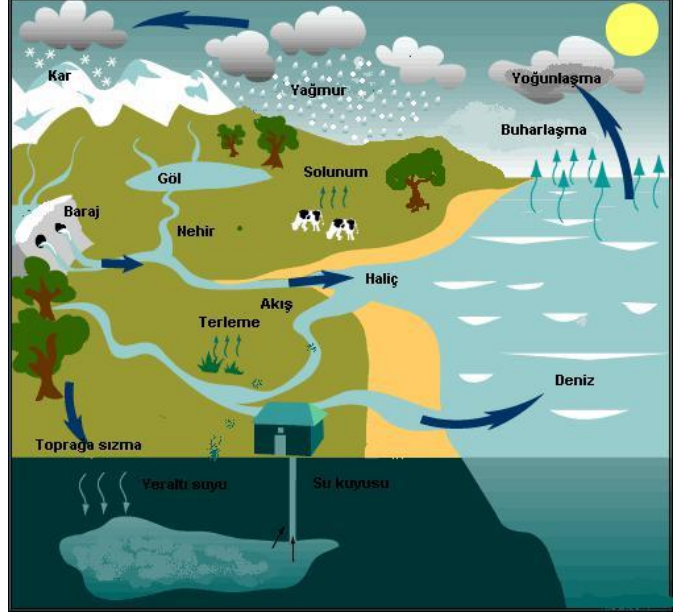


## SU DÖNGÜSÜ (Water Cycle)

Merkezde Bulunduğu Yer: Yeryüzü (Earth) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Güneş ışınları yeryüzündeki deniz, göl ve akarsularda bulunan suyu buharlaştırır. Buharlaşan su sıcak hava akımları ile gökyüzüne yükselerek bulutları oluşturur. Oluşan bulutlar gökyüzünde soğuk hava tabakaları ile karşılaşır. Yoğunlaşarak yağmur, dolu, kar ve sis olarak tekrar yeryüzüne döner. Bu olaya **su döngüsü** denir. Yeryüzüne erişen yağışların bir kısmı toprağa sızar ve yer altı sularını meydana getirir. Su döngüsü Dünya'daki hayatın devamı için çok önemlidir. Suyun buharlaşıp sonra yağmur olarak tekrar yeryüzünü sulaması, yeryüzündeki canlıların su ihtiyaçlarının karşılanması sağlar.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler

- ✓ **Dünya'da su döngüsü olmasaydı ne gibi sorunlar yaşanırdı?**
- ✓ **Su döngüsünde etkisi olan olaylar nelerdir?**
- ✓ **Dünya'da su döngüsü dışında hangi döngüler vardır?**

Etkinlik 1:

Su döngüsünü modelleme yaparak yakın çevrenize anlatınız.

Etkinlik 2:

Yılın farklı mevsimlerinde görülen yağışları gözlemleyerek aralarındaki farkları ve bu yağışların nasıl oluştuğunu araştırınız.

## **SUYU DONDURMAK (Freezing Water)**

Merkezde Bulunduğu Yer: Madde (Materials) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Tüm maddeler atom ya da moleküllerden oluşur ve bu taneciklerin durumuna göre madde katı sıvı ve gaz halde bulunabilir. Bu hallere ise fiziksel haller denir. Maddenin sıvı halden katı hale geçmesine donma denir. Bu olay sırasında ısı verir.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler

- ✓ **Buz suya atarsak neden yüzer?**
- ✓ **Su ve tuzlu suyu buzdolabına koyarsak hangisi daha önce donar?**
- ✓ **Buzun içindeki renkleri nasıl gözlemleriz?**

Etkinlik 1:

Buzdolabımıza plastik şişeye su dolduralım, buzluğa koyalım. Şişede gözlemlenen değişimi not edelim.

Etkinlik 2:

Limon parçalarını suyla karıştırıp donduralım. Sonra gözlemleyelim.



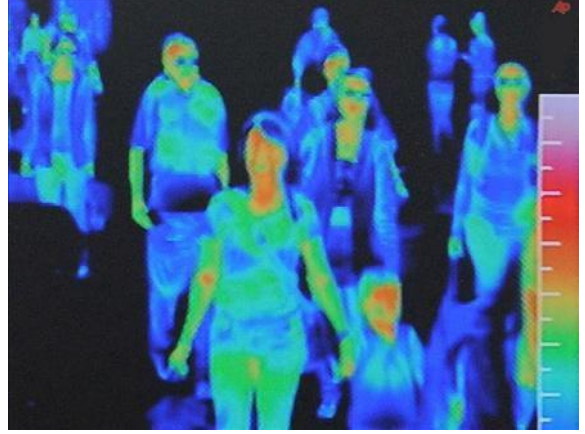


## VÜCUT SICAKLIĞI (Body temperature)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Canlıların yaşamaları için vücutlarını belirli bir sıcaklıkta tutmaları gerekir. Bu sıcaklık her canlı için farklı olabilir. İnsanların vücut sıcaklığı yaklaşık 36,5°C'dir. Memeli hayvanlar ve kuşlar ortam sıcaklığına bağlı olmaksızın vücut sıcaklıklarını sabit tutabilirler. Ancak sürüngenler ve diğer hayvanlar ısınmak için bir ısı kaynağına ihtiyaç duyarlar. Dolayısıyla kuşlar ve memeliler sıcakkanlı diğer canlılar ise soğukkanlı canlılardır. Sıcakkanlı hayvanlar vücut sıcaklığını sabit tutmak için gerekli olan enerjiyi besinlerden alır.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ İnsanlar vücut sıcaklığını nasıl sabit tutar?
- ✓ Sizce terlemenin vücut sıcaklığının korunmasında faydası ne olabilir?
- ✓ Soğukkanlı hayvanlar neden kış uykusuna yatar?
- ✓ Çok hareket ettiğimizde neden vücut sıcaklığımız artar?

Etkinlik 1:

Aşağıdaki canlılardan hangisi sıcakkanlı hangisi soğukkanlıdır?



Etkinlik 2:

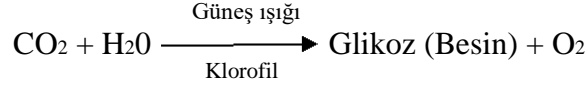
Hareket bisikletine binerek ekrandaki görüntüde vücudunuzun farklı bölgelerinin neden farklı renklere olduğunu tartışınız.

## **OKSİJEN FABRİKASI (Oxygen factory)**

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Elodea bitkisi, düşük ışıkta bile yaşamını sürdürebilen, zorlu şartlara dayanabilen ve suyu temizleyebilen bir bitkidir. Ayrıca fotosentez hızı da yüksektir. Fotosentez, yeşil bitkilerin güneş ışığı ve karbondioksiti kullanarak besin ve oksijen üretimidir. Fotosentez bitkiye yeşil rengini veren klorofil organelinde gerçekleşir.



Fotosentez olayı sonucunda bitkiler atık ürün olarak oksijen üretirler. Bu oksijen ise doğadaki canlıların yaşamını devam ettirmesi için oldukça önemlidir. Yeşil bitkiler dışında fotosentez yapan canlılar da vardır. Bunlar; fotosentetik bakteriler, mavi-yeşil algler, öglena ve fotoplanktonlardır.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Oluşan kabarcıklar hakkında ne biliyorsunuz?**
- ✓ **Oksijenin nasıl ve kimler tarafından üretildiğini biliyor musunuz?**
- ✓ **Sizce ışığın rolü ne olabilir?**
- ✓ **Bu bitki hakkında bir bilginiz var mı?**

Etkinlik 1:

Işığı kapatalım ve kabarcıkların oluşup oluşmadığını gözlemleyelim.

Etkinlik 2:

Aşağıdaki materyaller yardımıyla bitkiadaki klorofil varlığını gözlemleyelim.

- Şeffaf oje
- İzole bant
- Yeşil yaprak

Etkinlik 3:

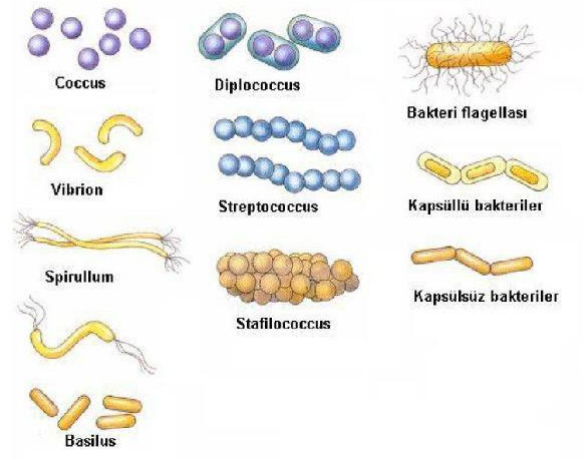
Yeşil yaprağın üzerine lügol (nişasta ayırıcı) çözeltisi damlatarak besin varlığını saptayalım.

## **KAYSERİ BAKTERİLERİ (Kayseri bacteria)**

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Bakteriler tek hücreli mikroskobik organizmalardır. Bakteriler şekillerine (çubuk, yuvarlak, virgül, spiral vb.), beslenme biçimlerine (ototrofik, heterotrofik), oksijen ihtiyacına göre (oksijenli ve oksijensiz solunum) gruplara ayrılırlar. Bakterilerin de tıpkı bizim gibi yaşayabilmeleri için besin ve enerjiye ihtiyaçları vardır. Bunun yanında farklı renklerde bakteriler de bulunmaktadır. Bu renkler bakterilerin ışıktan enerji almak için kullandığı pigmentlerden ileri gelir.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Bakterileri nasıl gözlemleyebiliriz?**
- ✓ **Bakteriler enerjiyi nasıl elde ederler?**
- ✓ **Vücudumuzda bakteriler var mıdır?**
- Nerelerde bulunur?**
- ✓ **Ölü bitki ve hayvan atıkları sizce doğada nasıl kaybolur?**



Etkinlik 1:

Fanus üzerindeki kapakları kaldırarak ışık alan ve ışık almayan bölgedeki görüntüler arasındaki farkları karşılaştırınız.

Etkinlik 2:

Toprağın üst tabakası ile alt tabakası arasında sıcaklık farkı var mıdır? Deneyerek keşfediniz.

## CUBUK BÖCEKLER (Stick insects)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Canlılar hayatta kalmak için çeşitli stratejiler geliştirmişlerdir. Bunlardan biri kamuflajdır. Kamuflaj; çeşitli materyaller, renkler, yapılar, uzuvlar, organlar kullanarak bir hayvanın kendisini görünmez veya daha zor görünür kılması veya başka bir cisme benzeyerek saklanmasıdır. Çubuk böcekleri buna çok iyi bir örnektir. Vücut yapıları itibariyle bitki gövdesine benzeyerek kuş ve sürüngen gibi avcılarını onları bulmasını zorlaştırır. Yeni Zelanda'da yaygın bulunan çubuk böcekleri 18-20 °C de yaşayabilir. Gündüzleri neredeyse hiç hareket etmemelerine rağmen geceleri üzerindeki yaşadıkları bitkilerin yapraklarını yiyerek beslenirler.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

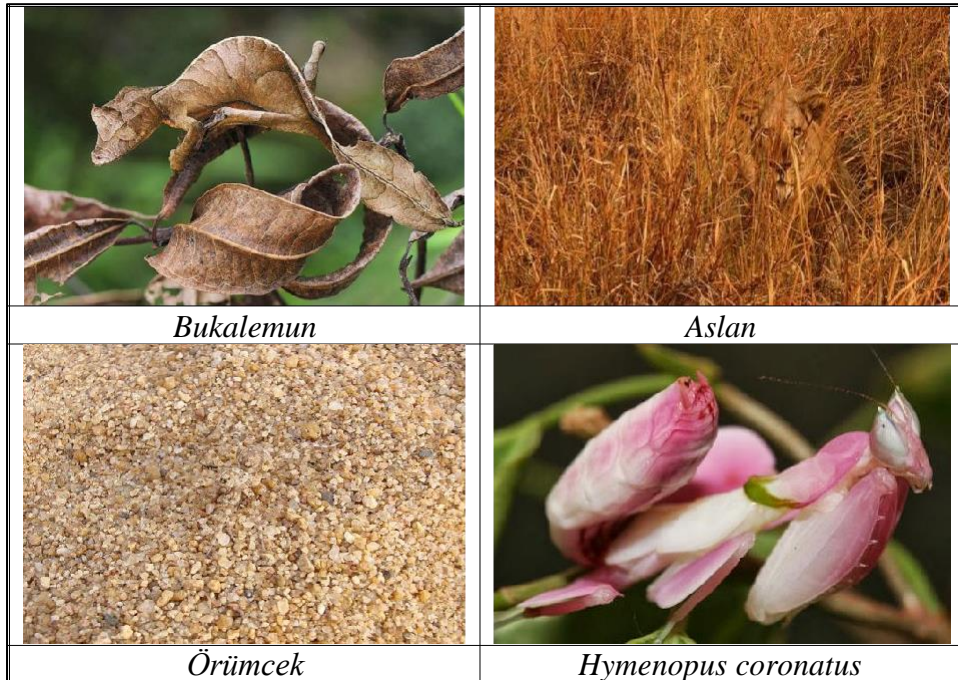
- ✓ **Hayvanlar kendilerini avlamak isteyen yırtıcılardan nasıl saklanırlar?**
- ✓ **Kendini kamufla eden canlılara örnek veriniz.**
- ✓ **Sizce insanlar bu kamuflaj yeteneklerinden nasıl faydalanmıştır?**

Etkinlik 1:

Cam fanustan bakarak fazla sayıda çubuk böceği görmeye çalışınız.

Etkinlik 2:

Aşağıdaki resimlerdeki kamufla olmuş canlıları bulunuz.



## **KARINCA KOLONİSİ (Ant colony)**

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Karıncalar; yaban arıları ve arılarla birlikte zar kanatlılar takımında yer alan ve sosyal yaşam gösteren eklem bacaklılara verilen ortak addır. Karıncalar, boyutları küçük doğal boşluklarda yaşayan birkaç düzine avcı bireyden, çok büyük bölgeleri kaplayan ve sayıları milyonlarca bireyi içeren oldukça yüksek oranda organize kolonilere kadar oluşan topluluklar içinde yaşarlar.
- ✓ Büyük koloniler çoğunlukla "işçi" ve "asker" sınıflarını oluşturan kısır dişilerden oluşur. Bu kolonilerde aynı zamanda verimli erkekler ile bir ya da daha fazla ve "kraliçe" adı verilen verimli dişiler de bulunur. Karıncalar tamamen kör oldukları için, yuvadan yiyeceğe doğru rastgele bir yol izleyerek giderler. Giderken de geçtikleri yollarda feromon adı verilen bir salgı bırakırlar. Diğer karıncalar bu feromon adlı maddenin kokusunu alarak o yolu takip ederler. Ek olarak bir karınca kendi ağırlığının 10 katı ağırlığı kaldırabilir.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Karıncalar da iş bölümü hakkında ne biliyorsunuz?**
- ✓ **Sizce karıncalar nasıl haberleşirler?**
- ✓ **Karınca yuvaları hakkında ne biliyorsunuz?**
- ✓ **Karınca yuvalarında neden birden fazla çıkış vardır?**
- ✓ **Sizce bir hayvanın tek başına ya da grup halinde yaşaması mı daha avantajlıdır?**

Etkinlik 1:

Evinizdeki ya da bahçenizdeki karıncaların hareketlerini gözlemleyiniz.

Etkinlik 2:

Hazırdaki aparatımızla karıncalara su veriniz.

Etkinlik 3:

Evinizde çeşitli materyaller yardımıyla bir karınca yuvası yapmaya çalışınız.

## **IŞIĞIN ÇEKİCİLİĞİ (Light attraction)**

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Artemia, tuzlu göl sularında yaşayan bir tür eklembacaklıdır. Tuz karidesleri olarak da bilinirler. Sudaki mikroskobik boyutlardaki alglerle beslenir. Yavru balıkların beslenmesinde çok değerli bir canlı yemdir. Artemia ile beslenen balıkların renkleri canlılaşır ve büyümeleri hızlanır. Besin değeri fazladır. Artemia yumurtaları farklı hava koşullarına karşı çok dayanıklıdır. 26-28 derece sıcaklıkta yaşayabilirler. Işık artemia yavruları için çekicilik oluşturur. Besin ve yol bulmak için Ay ışığını kullanırlar. Bu sebeple lambayı Ay ışığına benzetirler.

Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Artemia yavruları neden su yüzeyine ulaşmaya çalışırlar?**
- ✓ **Yetişkin artemialar neden suyun dip kısımlarında yaşarlar?**
- ✓ **Yetişkin artemialara ne denir?**
- ✓ **Artemialar dışında ışığa yönelen başka canlılar biliyor musunuz?**

Etkinlik 1:

Artemia yumurtalarından yavru artemiaları elde etmeye çalışalım.

Etkinlik 2:

Aşağıdaki ışığa yönelen farklı canlıları inceleyiniz. Işığın bunlar için önemini araştırınız.



**Gece kelebeği**



**Yavru artemia**



**Ayçiçeği**



**Yeşil zarkanat**



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ İnsan iskelet sisteminde kaç tane kemik bulunmaktadır?
- ✓ Virüslerde enzim sistemi ve enzimleri var mıdır?
- ✓ Çiçekli bitkiler nasıl ürerler?
- ✓ 3 bazdan oluşan anlamlı en küçük genetik şifrenin adı nedir?
- ✓ Organların birleşerek oluşturdukları yapıya ne ad verilir?

Etkinlik 1:

El parmaklarımızda kaç tane kemik olduğunu sayalım. Daha sonra doğru sayıp saymadığımızı araştıralım.

Etkinlik 2:

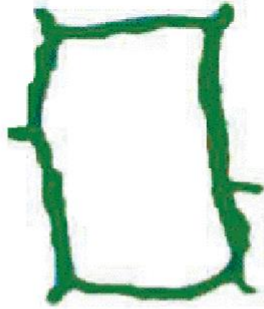
Organlarımızı vücudumuzun nerelerinde bulunduğunu öğrenerek arkadaşımızın üzerinde gösterelim.

Etkinlik 3:

Çeşitli malzemeler kullanarak kendi çiçeğinizin modelini yapmaya çalışınız.

Etkinlik 4:

Aşağıda gördüğünüz resimlerin hücre şekillerini temsili olarak çizilmiş hücreler ile eşleştiriniz.



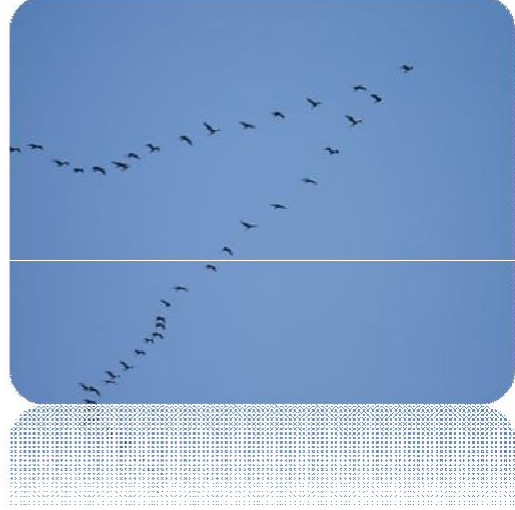


## HAYATIN HAREKETİ (Motion of life)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Canlılar hayatlarını sürdürebilmek için büyüme, gelişme, üreme, beslenme gibi faaliyetler gösterir. Örneğin; bir bitkinin çimlenmesinden büyüyüp gelişip kurumasına kadar ki geçen zaman o bitkinin yaşamıdır. Canlı ve cansızların bir arada yaşamaları ya da bir kurbağanın beslenmek için sineği yemesi hayatın hareketidir. Etrafımızda gördüğümüz her şey hayatın içinde olanlardır. Burada yaşayan canlı ve cansız varlıklar bir uyum içinde yaşamaya devam ederler.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ Kuşlar neden ok ucu şeklinde uçarlar?
- ✓ Hayvanların sürü halinde bir arada yaşamalarının nedeni nedir?
- ✓ Bitkiler yapraklarını neden dökerler?

Etkinlik 1:

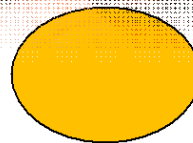
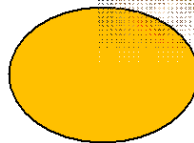
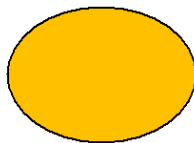
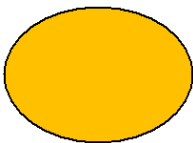
Evinizde bir bitkinin nasıl büyüdüğünü fotoğraf makinesi ya da cetvel yardımıyla gözlemleyiniz.

Etkinlik 2:

Avlanan bir hayvanın nasıl hareket ettiğini gözlemleyiniz.

Etkinlik 3:

Aşağıdaki alanlara popülasyon örneklerini yazınız?



## **BASİT MAKİNELER (Simple machine)**

Merkezde Bulunduğu Yer: Mühendislik (Engineering) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Bir insan bir fili nasıl kaldırır sorusunun cevabını bulabileceğiniz sergi ünitesidir. 16 farklı basit makine düzeneğini mekanik kollarla çalıştırarak ve her biri için hazırlanmış videoları izleyerek çalışma prensiplerini öğrenebilirsiniz. Basit makineler günümüzde devasa vinçler, motorlar ve hareketli kapılar gibi birçok mekanik sistemin temelini oluştururlar. Basit makineler, kuvvetten ve yoldan kazanç sağlamak, kuvvetin yönünü değiştirmek ya da bir enerji dönüşümü sağlamak amaçlarıyla kullanılabilirler.



## **ENDÜSTRİYEL ROBOT KOLU (Industrial robot arm)**

Merkezde Bulunduğu Yer: Mühendislik (Engineering) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Bir robottan sanatçı olur mu sorusunun cevabını bulabileceğiniz sergi ünitesidir. Sergi ünitesiyle uyumlu kağıdınızı bilim merkezinden temin edin. Yüzünüzü ekrandaki şablona denk getirerek fotoğrafınızı çekin. Bölmeyi ittirerek açın ve kağıdınızı yerleştirip kapatın. Çizim bitince bölmeyi açın ve kağıdınızı alabilirsiniz. Fotoğrafınızı çektirdikten sonra, robot kolun resminizi çizimini izleyebilir ve robot kolların nasıl çalıştığını gözlemleyebilirsiniz. Robotlar, karmaşık görevleri otomatik olarak yerine getirmeleri için üretilen programlanabilir makinelerdir. Bazı robotlar tek bir işi yapmaya yönelik programlanırken, endüstriyel ya da uzay araştırmaları için üretilen robotlar ise son derece karmaşık görevleri yerine getirebilirler.

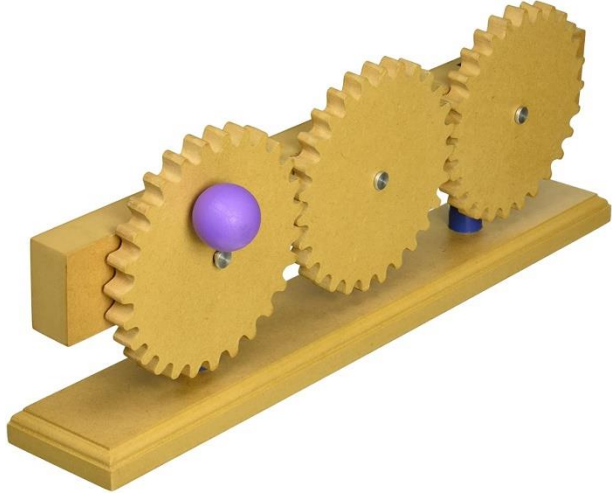


### **DİŞLİ DUVARI YARIŞI (Gear wall race)**

Merkezde Bulunduğu Yer: Mühendislik (Engineering) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Bisiklet nasıl hareket eder sorusunun cevabını bulabileceğiniz sergi ünitesidir. Bu sergide değişik çap ve diş sayısına sahip dişlilerin konumlarını düzenleyerek, dişlilerin çalışma prensibine etkilerini gözlemleyebiliriz. Dişli çarklar bisikletler ve motorlu araçlar gibi birçok makinede kuvvet aktarımı için kullanılan basit makinelerdir. Dişli çarklardan birine aktarılan kuvvet, dişler yardımıyla diğerine iletilir. Hız oranı çarkların yarıçapı ve diş sayısı ile ilişkilidir.



## **GÜNEŞ ARABASI YARIŞI (Solar car race)**

Merkezde Bulunduğu Yer: Mühendislik Bilimi (Science of Engineering) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Işıktan elektrik üretilebilir mi sorusunun cevabını bulabileceğiniz sergi ünitesidir. Modüler parçaları kullanarak yaptığınız güneş arabasını başlangıç noktasına konumlandırın. Başlat tuşuna basın ve hangi aracın bitiş noktasına daha hızlı ulaştığını gözlemleyin. Hedefe daha hızlı ulaşmak için aracınızın parçalarını değiştirerek tekrar deneyin. Bu sergide modüler parçaları kullanarak güneş enerjili arabalarınızı kendiniz tasarlayabilir ve yarıştırebilirsiniz. Güneş ışığı foton adı verilen küçük enerji paketlerinden oluşur. Güneşten gelen bu enerjiyi kullanarak elektrik üretme amacı ile güneş panelleri (fotovoltaik paneller) kullanılır. Bu paneller sayesinde birkaç wattlık elektrikten megawatlara kadar elektrik üretmek mümkündür.

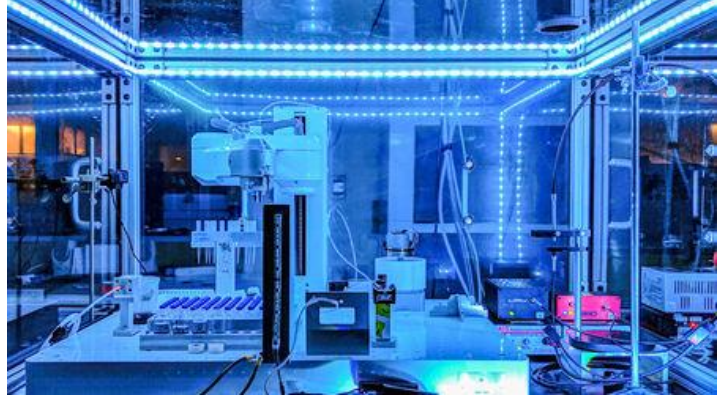


## **MALZEME MÜHENDİSLİĞİ (Materials Engineering)**

Merkezde Bulunduğu Yer: Mühendislik (Engineering) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Malzemeler hayatımızı nasıl farklılaştırır sorusunun cevabını bulabileceğiniz sergi ünitesidir. Bu sergide günümüzde farklı teknolojik alanlarda yararlanılan 20 malzemenin avantajları ve kullanım alanları hakkında videoları izleyerek bilgi edinebilirsiniz. Malzeme mühendisliği üretim – yapı – özellik üçgeni içerisinde, günümüz ve geleceğin ihtiyacı olan ileri teknolojik malzemelerin üretimini, geliştirilmesini, yapısını ve özelliklerini (mekanik, fiziksel ve kimyasal) inceleyen disiplinler arası mühendislik dalıdır.
  - Neodimyum Mıknatıs (Neodymium Magnet)
  - Şekil Hafızalı Alaşımlar (Shape Memory Alloys)
  - Amorf Metaller (Amorphous Metals)



## KAĞIT UÇAKLAR (Paper planes)

Merkezde Bulunduğu Yer: Havacılık Bilimi (Science of Aviation) standında bulunmaktadır.

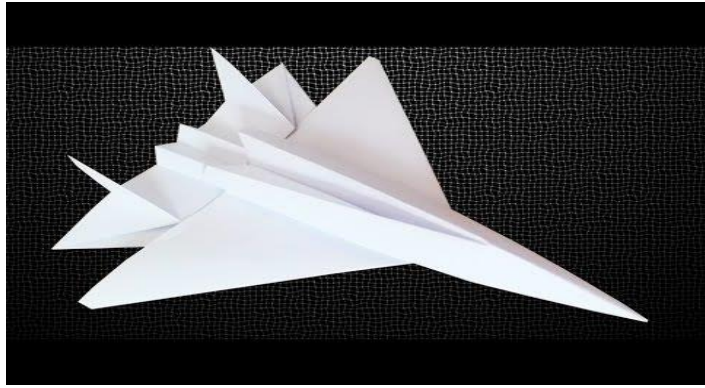
Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Bir şeyin uçabilmesi için yerçekimi kuvvetine karşı üzerine denk gelebilecek kadar bir kuvvet etki etmelidir. Bunun için motorlar kullanılır. Diğer bir taraftan üzerinde hiçbir kuvvet, güç üreten bir mekanizma olmadan kanatlar yardımı ile de uçulabilir. Uçakların ileriye doğru hareket etmesini sağlayan motorları, yükselmesini sağlayan kanatlarıdır. Uçakların havalanmasını ve havada kalmasını sağlayan 4 temel etken var.
- 1- Kaldırma Kuvveti: Uçağın havalanmasını ve havada kalmasını sağlayan etken. Buradaki kuvvet kanatlardan elde ediliyor.
- 2- Motor Gücü: Kanatların kaldırma kuvvetini sağlayabilmesi için kanat çevresinden belirli bir hızda hava akımı geçmesi gerekiyor ve bu hava akımı da motorlardan elde ediliyor.
- 3- Hava Direnci (Geri Sürüklenme): Uçağın itme yönünün tersine gelişen bu kuvvet uçağın hava akımına karşı gösterdiği dirençtir.
- 4- Ağırlık: Uçağın toplam kütesinin ağırlığıdır. Uçak ne kadar hafifse yer çekimi kuvvetini o kadar kolay yener.



Tüm bu etkenler Bernoulli Prensibi'ne dayanır. Bir hava filesi buraya çarptığında ikiye ayrılacak resimde de anlatıldığı gibi. Üste giden hava filesi daha uzun bir yol kat edecek, alttaki hava filesinde düz bir yol takip ederek. Bunun dolayısıyla da üsteki hava filesi daha hızlı olmak zorundadır. Altındaki hava filesi ile aynı noktada buluşabilmesi için. Bu bize şunu kazandırır. Bernoulli prensibine göre; akışkanların hızı

arttığında basınçları düşer. Uçakların uçabilmesi için kanatın alt yüzeyindeki basınç, üst yüzeyindeki basınçtan daha fazla olmalıdır. Bunun için kanadın üst veya alt yüzeyindeki hava akımını durumlara göre hızlandırılıp yavaşlatılması gerekmektedir. Uçağın öne doğru hareketi yeterli olup, kanatlarında doğru bir açı yakalamasıyla uçaklar havalanabilir. Bernoulli prensibine göre, kanada etki eden üst yüzeydeki hava, kanadın altından daha hızlı hareket ederse uçak havalanır. Kanadın üstü ile altındaki havanın basınç farkı arttıkça uçak yükselir, azaldıkça alçalır. Uçağın pervanesi veya jet motoru uçağı itki hareketi öne doğrudur. Uçak öne doğru hareket ederse, kanadın üstünden ve altından geçen hava hızla akar. Bu durumda kanadın üstteki hava basıncı alt yüzeydeki hava basıncından düşük olur. Uçağın hız değişimi yüksek seviyelere ulaşınca, hava basıncı farkı da artmaktadır. Basınç farkı belirli bir seviyeye ulaşınca uçak havalanır. İstenilen yüksekliğe ulaşınca havanın basınç farkı sabit tutulur ve uçak düz uçuşa devam eder. Gerçek Uçakların ve kağıt uçakların uçmasını sağlayan kuvvetler aynıdır. Uçak ileri doğru uçarken kanatların üstünden ve altından geçen hava akımı uçağı kaldırma kuvveti sağlar. Gövdeye çarpan hava ise sürüklenme kuvveti oluşturur ve uçağı yavaşlatır.



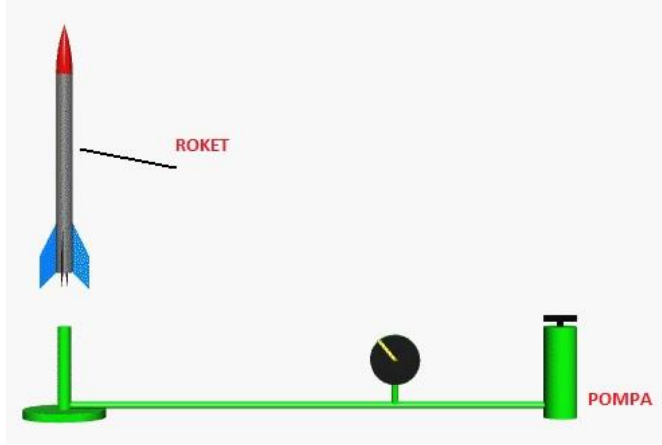
## HAVA BASINCI ROKETİ (Air pressure rocket)

Merkezde Bulunduğu Yer: Roket Bilimi (Science of Rockets) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Roketler genellikle dış görünüşlerine göre uç kısmı sivri, silindirik bir gövdeye sahip, üçgen şeklinde kanatları olan etki-tepki prensibine göre hareket eden taşıyıcı araçlardır. Bir roket kaba hatlarıyla üç kısımdan oluşur:

- 1- Roketin genelde ucunda bulunan yük kısmı (Kargo): Yük bazen bir uydu, bazen de bir bomba olabilir. Bazen bu yük roketin uç kısmında olmayıp üzerine yapıştırılmış durumda olabilir. Bir örnek verirsek 'uzay mekiği', bir roket değil, roket üzerine yerleştirilmiş bir yükür.
  - 2- Yakıt kısmı: Roketin toplam ağırlığının çok büyük bir kısmını kapsayan, yanıcı ve yakıcı madde taşıyan tanklardan oluşan kısımdır.
  - 3- Roket motoru ve meme: Yanıcı ve yakıcı maddelerin yanmasını kontrol eden ve oluşan ısı ve gazı dış ortama aktaran mekanizmaların hepsine birden roket motoru denir. Meme ya da egzoz denen kısım roketin en alt kısmında bulunan, ilerlemeyi (itimi) ve yön değiştirmeyi sağlayan hareketli ya da hareketsiz bacadır.
- ✓ İtme sistemleri Newton'un üçüncü yasası temel alınarak çalışır. Her etkiye karşılık eşit kuvvette ve ters yönde bir tepki vardır. Roketin itki kuvveti reaksiyon kütesinin salınımına yani ters yönde çıkmakta olan yakıtı bağlıdır.





## ÇOK KATLI ROKET (Multistage rocket)

Merkezde Bulunduğu Yer: Roket Bilimi (Science of Rockets) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Roketler genellikle dış görünüşlerine göre uç kısmı sivri, silindirik bir gövdeye sahip, üçgen şeklinde kanatları olan etki-tepki prensibine göre hareket eden taşıyıcı araçlardır. Bir roket kaba hatlarıyla üç kısımdan oluşur:

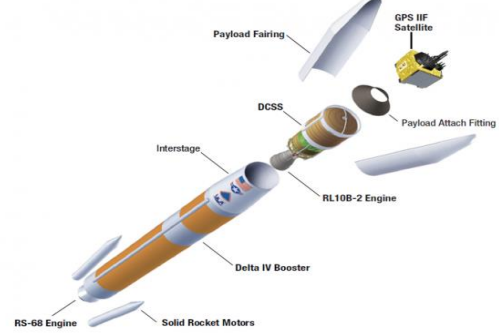
1- Roketin genelde ucunda bulunan yük kısmı (Kargo): Yük bazen bir uydu, bazen de bir bomba olabilir. Bazen bu yük roketin uç kısmında olmayıp üzerine yapıştırılmış durumda olabilir.

Bir örnek verirsek 'uzay mekiği', bir roket değil, roket üzerine yerleştirilmiş bir yüküdür.

2- Yakıt kısmı: Roketin toplam ağırlığının çok büyük bir kısmını kapsayan, yanıcı ve yakıcı madde taşıyan tanklardan oluşan kısımdır.

3- Roket motoru ve meme: Yanıcı ve yakıcı maddelerin yanmasını kontrol eden ve oluşan ısı ve gazı dış ortama aktaran mekanizmaların hepsine birden roket motoru denir. Meme ya da egzoz denen kısım roketin en alt kısmında bulunan, ilerlemeyi (itimi) ve yön değiştirmeyi sağlayan hareketli ya da hareketsiz bacadır.

- ✓ Çok katlı roketlerde, kendi motor ve yakıtlarını bulunduran katlar bulunur. Yakıtı biten katlar roketten sökülür ve kalan roketin kütlesi hafifler. Bu sayede geriye kalan katların ivmelenmesi, hedeflenen hıza ve yüksekliğe ulaşması daha kolay olur.



## **HİDROJEN ROKETİ (Hydrogen rocket)**

Merkezde Bulunduğu Yer: Roket Bilimi (Science of Rockets) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Roketler genellikle dış görünüşlerine göre uç kısmı sivri, silindirik bir gövdeye sahip, üçgen şeklinde kanatları olan etki-tepki prensibine göre hareket eden taşıyıcı araçlardır. Bir roket kaba hatlarıyla üç kısımdan oluşur:

1- Roketin genelde ucunda bulunan yük kısmı (Kargo): Yük bazen bir uydu, bazen de bir bomba olabilir. Bazen bu yük roketin uç kısmında olmayıp üzerine yapılandırılmış durumda olabilir. Bir örnek verirsek 'uzay mekiği', bir roket değil, roket üzerine yerleştirilmiş bir yüküdür.

2- Yakıt kısmı: Roketin toplam ağırlığının çok büyük bir kısmını kapsayan, yanıcı ve yakıcı madde taşıyan tanklardan oluşan kısımdır.

3- Roket motoru ve meme: Yanıcı ve yakıcı maddelerin yanmasını kontrol eden ve oluşan ısı ve gazı dış ortama aktaran mekanizmaların hepsine birden roket motoru denir. Meme ya da eksoz denen kısım roketin en alt kısmında bulunan, ilerlemeyi (itimi) ve yön değiştirmeyi sağlayan hareketli ya da hareketsiz bacadır.

Hidrojen ve oksijen, diğer bütün yakıtlardan daha çok enerji sağlaması nedeniyle en büyük roketlere güç sağlamak için kullanılır. Enerji suyun elektrolizle hidrojen ve oksijen gazlarına ayrıştırılması ile üretilir. Hidrojen olağanüstü bir kuvvet ve verim ile yanar.



## UZAY MALZEMELERİ (Space materials)

Merkezde Bulunduğu Yer: Roket Bilimi (Science of Rockets) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Uzay araştırmaları için geliştirilen teknolojiler, günlük hayatta kullanım amacıyla birçok teknolojik ürünün ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu teknolojiler doğrudan veya dolaylı olarak hayatımıza birçok katkı sağlamıştır. İç organları görmemizi sağlayan ve tıpta sıklıkla kullanılan MR teknolojisi uzay araştırmaları sırasında ortaya çıkan bir teknolojidir. Yeni doğmuş bebeklerin vücut ısısını almak için kullanılan kulak termometreleri uzay araştırmaları sırasında ortaya çıkmıştı ve ilk olarak NASA tarafından kullanılmıştı. İtfaiyecilerin kullandığı dumanda nefes alabilmeyi sağlayan oksijen maskeleri NASA tarafından yapılan araştırmalar sonucu geliştirilmışti. Uzay araştırmaları öncesinde itfaiyecilere verilen maske setleri oldukça ağır (yaklaşık 13-14 kg) ve hantaldı ve hem taşınması hem de giyilmesi zor olduğu için çoğu itfaiyeci bunları kullanmıyordu. NASA'nın dizayn ettiği maske setleri ise 5 kg'ın altındaydı ve hem konforluymu ve de dizayn olarak çok daha güvenliydi. Bugün kullandığımız cep telefonu teknolojisi büyük ölçüde uzay araştırmaları ve Dünya'nın yörüngesine yollanan onlarca uydu sayesinde ortaya ıktı. Aynısını televizyon için de söyleyebiliriz. Günümüzde GPS teknolojisi sayesinde sadece insanlar gidecekleri yere daha kolay ulaşıyor ve aynı zamanda polis, itfaiye ve ambulans gibi acil durumlarda müdahale etmesi beklenen kurumların müdahale süresi de azalmış durumda. Bu sayede kurtulan canları hesap etmeye kalksak epeyce yüksek bir rakam çıkacaktır. NASA uzaya astronot yollarken uzay aracında yiyeceklerin mümkün olduğunca az yer kaplaması çok önemliydi. Bu yüzden yiyecekler formül haline getirilip toz halinde saklanıyordu. Bu da günümüzde kullanılan toz Őeklindeki bebek mamalarına öncülük eden bir teknolojiydi. Günümüzdeki toz Őeklindeki bebek mamalarının önemli bir kısmı NASA tarafından dizayn edilen formülü kullanılmaktadır. Bu tozlu yiyeceklerin en büyük özelliği yağ, protein ve karbonhidrat konusunda oldukça dengeli bir beslenme Őekli sunması ve oda sıcaklığında dahi uzunca bir süre boyunca bozulmadan muhafaza edilebilmesiydi. Beynin 3D imajını çıkartabilen ve beyin ameliyatlarını 10 kat daha kolay hale getiren endoskopi cihazı NASA'nın yardımıyla geliştirildi. Bu alet sayesinde beynin i taraflarında bulunan ve normal yollarla görülemeyen tümörler görülebiliyor ve beyin ameliyatları beyne hemen hemen hiç zarar vermeden yapılabilir. Günümüzde yavaş yavaş yaygınlaşan mobil ultrason cihazları NASA'nın araştırmalarına dayanıyor. Artık egzersiz yaparken veya bir spor müsabakasında düşüp yaralanan veya hastaneden uzaktayken i organlarında hasar oluşan birinin ultrason görüntüleri olay yerinde alınıp internet üzerinden en yakın hastaneye yollanabiliyor ve Őahıs hastaneye ulaştırıldığında doktor çoktan tahlili yapmış oluyor. 1990'larda ortaya çıkan ve kalp nakli bekleyen insanlara takılan kalp pompaları da NASA'nın araştırmaları sonucu ortaya çıkan bir başka teknoloji. Eskiden kalp nakli bekleyen hastalar çok kısa süre içinde bekledikleri kalbi bulamazsa hayata veda ediyordu ama Őimdi kalp pompaları sayesinde kalp nakli için beklerken normal hayatlarında epeyce bir süre daha devam edebiliyorlar. NASA'nın açıklamasına göre 2010 itibariyle bu Şekilde kurtarılan hayat sayısı 450'yi geçmiş durumda. Bugün yolcu uçaklarda kullanılan üst kanat teknolojisi NASA tarafından dizayn edilen Teknolojiler arasında yer alıyor. Bu teknoloji sayesinde uçaklar daha az yakıtla daha çok mesafe kat edebiliyorlar. Bu da uçakların çevreye verdiği zararı ve bunun ekonomik etkilerini büyük ölçüde azaltıyor. Bugün araba, otobüs, kamyon, tren gibi taşıtlarda kullanılan ergonomik koltuk dizaynları ilk olarak NASA tarafından uzak mekiklerinde kullanılmak için dizayn edilmışti. Oturan bir insan vücudunun yer çekimiyle olan ilişkisini inceleyen NASA oturan bir insanın en



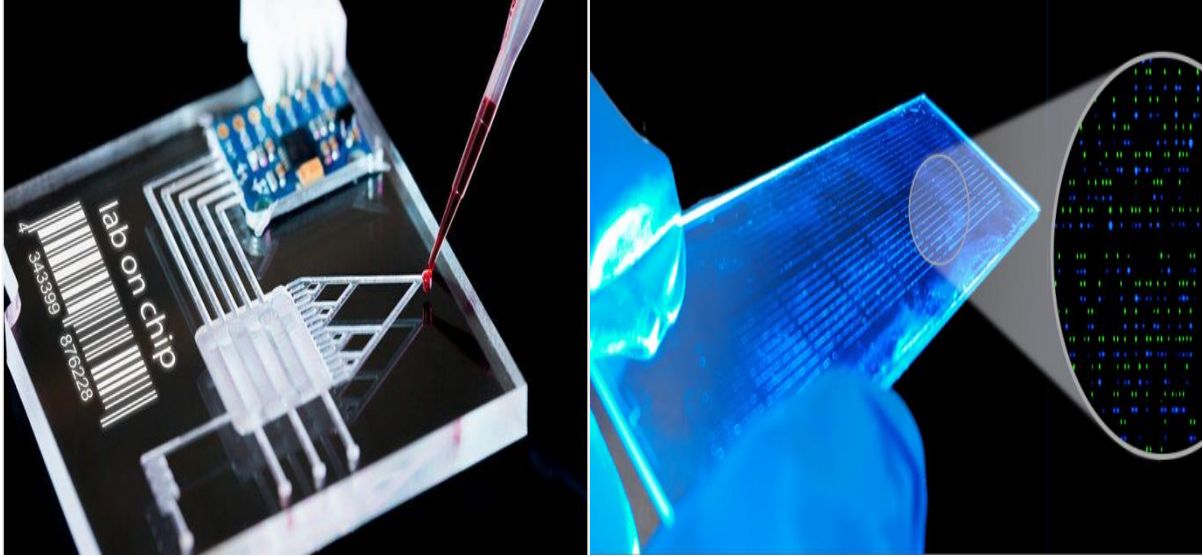
çok rahat edeceği, kemiklere en az yük yükleyen oturma şeklini bulan koltukları buna göre dizayn etmişti ve bunu kısa süre sonra taşıt üreten firmalar izledi. Bugün meteoroloji tarafından hava durumu tahminleri için kullanılan teknolojiler büyük ölçüde uzay araştırmalarının sonucu. Özellikle fırtınaları ve doğal afetleri takip edip insanların yaşadığı yerleri vurmadan önce haber verebilen bazı teknolojiler sayesinde çok sayıda insanın hayatı kurtulmuş bulunuyor. Yine itfaiyeciler tarafından sıklıkla kullanılan alev almayan koruyucu kıyafetler de ilk olarak uzay araştırmaları sonucu ortaya çıkmıştı.

## ÇİP ÜSTÜ LABORATUVAR (Lab on a chip)

Merkezde Bulunduğu Yer: Sağlık Bilimi (Science of Health) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Montréal Politeknik'ten Profesör Thomas Gervais ve öğrencileri Pierre-Alexandre Goyette ve Étienne Boulais; McGill Üniversitesi'nden Profesör David Juncker'ın yönettiği ekiple ortaklaşa çalışarak antikolar tarafından protein tespitini otomatik hale getirmeyi amaçlayan yeni bir mikroakışkan projesi geliştirdiler.
- ✓ Nature Communications'da yayımlanan bu çalışma; kanser konusundaki laboratuvar araştırmalarını hızlandırmak için, biyolojik laboratuvarlardaki tarama işlemi ve molekül analizini yeni nesil taşınabilir bir cihaz haline getirmenin yollarını açıyor.
- ✓ Mikroakışkanlar mikro düzeydeki aygıtlar içinde akışkanları manipüle ederler. Bunlara genelde “çip-üstü laboratuvar” (Labs on a chip) denmektedir. Bu mikroakışkanlar çok küçük ölçekli kimyasal ve biyolojik örnekleri incelemek ve analiz etmek için kullanılan ve çok pahalı olan eski geleneksel yöntemlere alternatif olarak kullanılan bir enstrümandır. MIT Teknoloji Dergisi tarafından 2001 yılında “Dünyayı Değiştirecek 10 Gelişen Teknoloji” arasında yer alan mikroakışkanlar, Politeknik ve McGill'den gelen araştırmacılar tarafından yapılan keşif ile kökten değiştiriliyor.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Sağlık alanındaki rolü nedir?**
- ✓ **Biyolojik süreçleri yönetmek mümkün müdür?**
- ✓ **Bu çip sayesinde veri kalitesi nasıl etkilenir?**

## UZAKTAN AMELİYAT (Remote surgery)

Merkezde Bulunduğu Yer: Sağlık Bilimi (Science of Health) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Uzaktan cerrahi (teleserji olarak da bilinir), bir doktorun fiziksel olarak aynı yerde olmasalar bile bir hastaya ameliyat yapabilme yeteneğidir. Bir robot cerrahi sistemi genellikle bir veya daha fazla koldan (cerrah tarafından kontrol edilir), bir ana kontrolörden (konsol) ve kullanıcıya geri bildirim veren bir duyuşal sistemden oluşur. Uzaktan cerrahi, robotik unsurları, yüksek hızlı veri bağlantıları gibi son teknoloji iletişim teknolojileri ve yönetim bilgi sistemleri unsurlarını birleştirir. Robotik cerrahi alanı oldukça iyi kurulmuş olsada, bu robotların çoğu cerrahın bulunduğu yerde cerrahlar tarafından kontrol edilmektedir. Uzaktan cerrahi, cerrah ve hasta arasındaki fiziksel mesafenin daha az alakalı olduğu cerrahlar için ileri düzeyde telekomünikasyon. Uzman cerrahların uzmanlığının, hastaların yerel hastanelerinin ötesine seyahat etmelerine gerek kalmadan, dünya çapındaki hastalara ulaşmasına izin vermeyi vaat ediyor.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Uzaktan ameliyat ile yakından ameliyat arasındaki farklar nelerdir?**
- ✓ **Farklı ülkeler de aynı anda yapmak mümkün müdür?**

## LABORATUVARDA ORGAN NASIL ÜRETİLİR? (How is an organ produced in the laboratory?)

Merkezde Bulunduğu Yer: Sağlık Bilimi (Science of Health) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Biyomedikal mühendisliği, mühendislik prensiplerini tıp ve biyoloji alanına uygulayarak tıbbi cihazların geliştirilmesi, yapay organ üretimi ve biyolojik sinyallerin ölçümü/ analizine yönelik cihazların geliştirilmesini sağlar. Biyomekanik mühendisliği biyolojik sistemleri mekanik olarak çözümlenerek protezlerin imalatını sağlarken, doku mühendisliği ise doku ve organların laboratuvarda yapay olarak üretilmesi



üzerine odaklanmış bir bilim dalıdır. Biyoelektronik mühendisliği ise yaşayan hücre ve dokuları mikro cihazlarla birleştirerek vücudumuzdan sinyal alan ve analiz yapan cihazların üretilmesini sağlar.

Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Bütün organları laboratuvar ortamında üretmek mümkün müdür?**
- ✓ **Üretilen organların uyumunu araştırınız?**