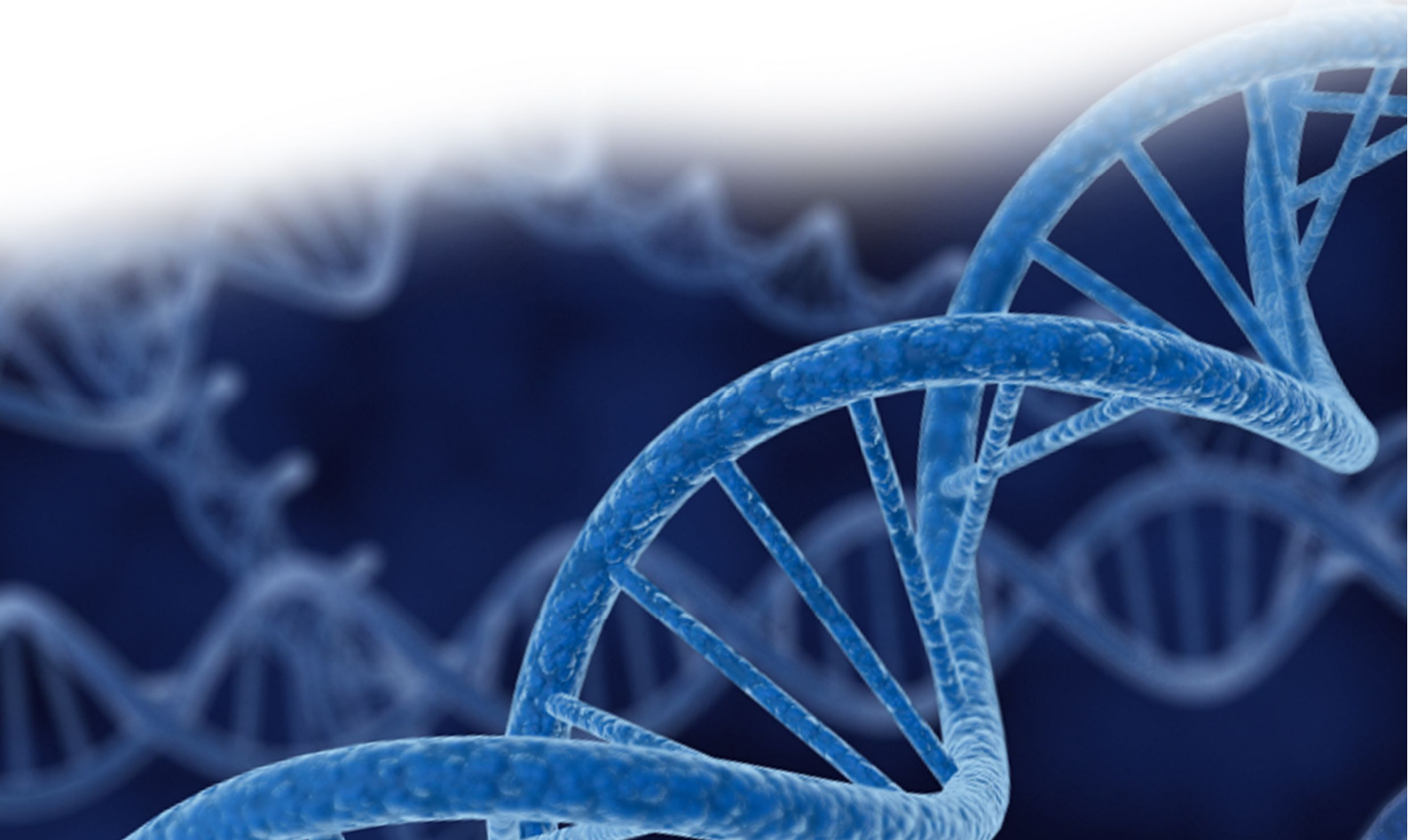




BİYOLOJİ EĞİTİM PAKETİ





İçindekiler

Önsöz	4
Giriş	5
Ziyaretle İlgili Notlar.....	6
Hangi Obje Hangi Üniteyle Bağlantılı; Ünite Kazanımları	8
Sınıfta Yapılabilecek Çalışmalarla İlgili Öneriler.....	12
Eğitim paketi ile İlgili Öneriler	27

Kroki





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. Paketin son kısmında ise eğitim paketlerimizin gelişimine katkı sağlayacak olan görüş ve öneri formu bulunmaktadır.

Bilgi ve görüşleriniz için;

bilgi@kayseribilimmerkezi.com



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 gözetken 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 yaklaşabilme yönünde bir ufuk açmaktadır. Ziyaretçilerinin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirebileceği, özellikle küçük yaştaki 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 metrekaresi kapalı olmak üzere 55 bin metrekare alana kurulmuş, yapısı itibari ile her yaştan ziyaretçinin bilime olan merakını giderecek Kayseri'nin ilk Bilim Merkezidir. Kayseri Bilim Merkezinde yaklaşık 100 deney düzeneği ve özel tasarım galerilerin yanı sıra bilimsel çalışmaların yapıldığı atölyeler (sanat atölyesi, fen bilimleri atölyesi, robotik atölyesi) bilimsel gösteri ve söyleşilerin yapıldığı bilim sahnesi, sergi alanları, kütüphane ve Türkiye'nin en büyük Planetaryumu yer almaktadır. Kayseri Bilim Merkezi'nde bilimi teknolojiden pratiğe 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 Durağında 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

REZERVASYON

Bilim Merkezi'ne gelmeden önce 0(352) 222 89 01 numaralı telefondan veya web sitemiz üzerinden rezervasyon yaptırınız.

Rezervasyonunuzda 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 salonu ve 1. Katta bulunan kafeteryayı kullanabilirsiniz.

BİLİM MERKEZİNE GİRİŞ

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

ZİYARETTEN SONRA

Bilim Merkezi ziyaretinizden sonra eğitim paketinin içinde yer alan görüş ve öneri formunu doldurarak girişe bırakır mısınız? posta yolu ile de gönderebilirsiniz. Sizin görüş ve önerileriniz bizim için büyük önem taşımaktadır.

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



ALANLAR	9.SINIF	10.SINIF	11.SINIF	12.SINIF
A-HAYAT				
TEPKİ HIZI	9.1. Yaşam Bilimi Biyoloji 9.1.1. Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji 9.1.1.1		11.2. İnsan Fizyolojisi 11.2.2. Sinirler, hormonlar ve homeostazi 11.2.2.1. 11.2.2.4. 11.2.3. Destek ve Hareket Sistemi 11.2.3.1. 11.2.3.2.	
VÜCUT SICAKLIĞI	9.1. Yaşam Bilimi Biyoloji 9.1.1. Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji 9.1.1.1 9.1.2. Canlıların Ortak Özellikleri 9.1.2.1. 9.1.2.2.		11.2. İnsan Fizyolojisi 11.2.3. Destek ve Hareket Sistemi 11.2.3.1.	
GÖZLERİNİZDEKİ YILDIZLAR	9.1. Yaşam Bilimi Biyoloji 9.1.1. Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji 9.1.1.1.		11.2. İnsan Fizyolojisi 11.2.2. Sinirler, hormonlar ve homeostazi 11.2.2.4.	
İSKELET VE HÜCRESEL YAPILAR	9.1. Yaşam Bilimi Biyoloji 9.1.1. Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji 9.1.1.1. 9.2. Canlılar Dünyası 9.2.1. Canlılığın Temel Birimi Hücre 9.2.1.1. 9.2.1.3. 9.2.1.4. 9.2.1.5 9.2.3. Canlı Âlemleri ve Özellikleri 9.2.3.1. 9.2.3.3.		11.2. İnsan Fizyolojisi 11.2.1. Dokular 11.2.1.1. 11.2.3. Destek ve Hareket Sistemi 11.2.3.1. 11.2.4. Sindirim Sistemi 11.2.4.1. 11.2.5. Dolaşım Sistemleri 11.2.5.1. 11.2.6. Solunum sistemi 11.2.6.1. 11.2.7. Boşaltım sistemi 11.2.7.1.	12.1. Genden Proteine 12.1.1. Nükleik Asitlerin Keşfi ve Önemi 12.1.1.1. 12.1.1.2. 12.1.1.3. 12.2. Bitki Biyolojisi 12.2.1. Bitkilerin Yapısı, Büyüme ve Hareket 12.2.1.1. 12.2.3. Bitkilerde Eşeyli Üreme 12.2.3.1.
YAKICI SOĞUK	9.1. Yaşam Bilimi Biyoloji 9.1.1. Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji		11.2. İnsan Fizyolojisi 11.2.2. Sinirler, hormonlar ve homeostazi	



HANGİ OBJE HANGİ ÜNİTEYLE BAĞLANTILI; ÜNİTE KAZANIMLARI

9

	9.1.1.1.		11.2.2.1. 11.2.2.4.	
HAYATIN HAREKETİ	9.1. Yaşam Bilimi Biyoloji 9.1.1. Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji 9.1.1.1. 9.1.2. Canlıların Ortak Özellikleri 9.1.2.1. 9.1.2.2. 9.2. Canlılar Dünyası 9.2.3. Canlı Âlemleri ve Özellikleri 9.2.3.1. 9.2.3.3 9.3. Güncel Çevre Sorunları 9.3.2. Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması 9.3.2.2.	10.3. Dünyamız 10.3.1. Ekosistem Ekolojisi 10.3.1.1. 10.3.1.2. 10.3.1.3. 10.3.2. Biyomlar 10.3.2.1. 10.3.2.2.	11.3. Davranış 11.3.1. Davranış 11.3.1.1.	12.2. Bitki Biyolojisi 12.2.1. Bitkilerin Yapısı, Büyüme ve Hareket 12.2.1.1. 12.2.3. Bitkilerde Eşeyli Üreme 12.2.3.1.
DAHA YAKINDAN BAKIN	9.1. Yaşam Bilimi Biyoloji 9.1.1. Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji 9.1.1.1. 9.1.2. Canlıların Ortak Özellikleri 9.1.2.2. 9.2. Canlılar Dünyası 9.2.1. Canlılığın Temel Birimi Hücre 9.2.1.2.			
OKSİJEN FABRİKASI	9.1. Yaşam Bilimi Biyoloji 9.1.1. Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji 9.1.1.1. 9.1.2. Canlıların Ortak Özellikleri 9.1.2.1. 9.1.2.2. 9.2. Canlılar Dünyası 9.2.3. Canlı Âlemleri ve Özellikleri 9.2.3.1.	10.3. Dünyamız 10.3.1. Ekosistem Ekolojisi 10.3.1.1. 10.3.1.2. 10.3.1.3.	11.1. Canlılarda Enerji Dönüşümleri 11.1.2. Fotosentez 11.1.2.1. 11.1.2.2. 11.1.2.3.	



HANGİ OBJE HANGİ ÜNİTEYLE BAĞLANTILI; ÜNİTE KAZANIMLARI

10

	9.2.3.2. 9.3. Güncel Çevre Sorunları 9.3.2. Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması 9.3.2.2.			
KAYSERİ BAKTERİLERİ	9.1. Yaşam Bilimi Biyoloji 9.1.1. Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji 9.1.1.1 9.1.2. Canlıların Ortak Özellikleri 9.1.2.1. 9.1.2.2. 9.2. Canlılar Dünyası 9.2.2. Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması 9.2.2.2. 9.2.3. Canlı Âlemleri ve Özellikleri 9.2.3.1. 9.2.3.2.	10.3. Dünyamız 10.3.1. Ekosistem Ekolojisi 10.3.1.1. 10.3.1.2. 10.3.1.3.		
ÇUBUK BÖCEKLERİ	9.1. Yaşam Bilimi Biyoloji 9.1.1. Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji 9.1.1.1 9.1.2. Canlıların Ortak Özellikleri 9.1.2.1. 9.1.2.2. 9.2. Canlılar Dünyası 9.2.2. Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması 9.2.2.2. 9.2.3. Canlı Âlemleri ve Özellikleri 9.2.3.1. 9.3. Güncel Çevre Sorunları 9.3.2. Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması 9.3.2.2.	10.3. Dünyamız 10.3.1. Ekosistem Ekolojisi 10.3.1.1. 10.3.1.2. 10.3.1.3.	11.1. Canlılarda Enerji Dönüşümleri 11.1.2. Fotosentez 11.1.2.1 11.1.2.2 11.1.2.3. 11.1.4. Solunum 11.1.4.6. 11.3. Davranış 11.3.1. Davranış 11.3.1.1. 11.3.1.2.	12.2. Bitki Biyolojisi 12.2.1. Bitkilerin Yapısı, Büyüme ve Hareket 12.2.1.1. 12.3. Komünite ve Popülasyon Ekolojisi 12.3.1. Komünite Ekolojisi 12.3.1.1. 12.3.2. Popülasyon ekolojisi 12.3.2.1.



HANGİ OBJE HANGİ ÜNİTEYLE BAĞLANTILI; ÜNİTE KAZANIMLARI

11

MİKRO YARATIKLAR	9.1. Yaşam Bilimi Biyoloji 9.1.1. Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji 9.1.1.1. 9.1.2. Canlıların Ortak Özellikleri 9.1.2.1. 9.1.2.2. 9.2. Canlılar Dünyası 9.2.1. Canlılığın Temel Birimi Hücre 9.2.1.2. 9.2.1.4. 9.2.1.5. 9.2.3. Canlı Âlemleri ve Özellikleri 9.2.3.1.			
KARINCA KOLONİSİ	9.1. Yaşam Bilimi Biyoloji 9.1.1. Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji 9.1.1.1. 9.1.2. Canlıların Ortak Özellikleri 9.1.2.1. 9.1.2.2. 9.2. Canlılar Dünyası 9.2.2. Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması 9.2.2.2. 9.2.3. Canlı Âlemleri ve Özellikleri 9.2.3.1. 9.2.3.2. 9.3. Güncel Çevre Sorunları 9.3.2. Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması 9.3.2.2.	10.3. Dünyamız 10.3.1. Ekosistem Ekolojisi 10.3.1.1. 10.3.1.2. 10.3.1.3.	11.3. Davranış 11.3.1. Davranış 11.3.1.1. 11.3.1.2. 11.3.1.3.	12.3. Komünite ve Popülasyon Ekolojisi 12.3.1. Komünite Ekolojisi 12.3.1.1. 12.3.1.2. 12.3.2. Popülasyon ekolojisi 12.3.2.1.



HANGİ OBJE HANGİ ÜNİTEYLE BAĞLANTILI; ÜNİTE KAZANIMLARI

12

IŞIĞIN ÇEKİCİLİĞİ	9.1. Yaşam Bilimi Biyoloji 9.1.1. Bilimsel Bilginin Doğası ve Biyoloji 9.1.1.1. 9.1.2. Canlıların Ortak Özellikleri 9.1.2.1. 9.1.2.2. 9.2. Canlılar Dünyası 9.2.2. Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması 9.2.2.2. 9.2.3. Canlı Âlemleri ve Özellikleri 9.2.3.1. 9.2.3.2. 9.3. Güncel Çevre Sorunları 9.3.2. Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması 9.3.2.2.	10.3. Dünyamız 10.3.1. Ekosistem Ekolojisi 10.3.1.1. 10.3.1.2. 10.3.1.3.	11.3. Davranış 11.3.1. Davranış 11.3.1.1. 11.3.1.2.	12.3. Komünite ve Popülasyon Ekolojisi 12.3.1. Komünite Ekolojisi 12.3.1.1. 12.3.2. Popülasyon ekolojisi 12.3.2.1.
-------------------	--	--	---	--

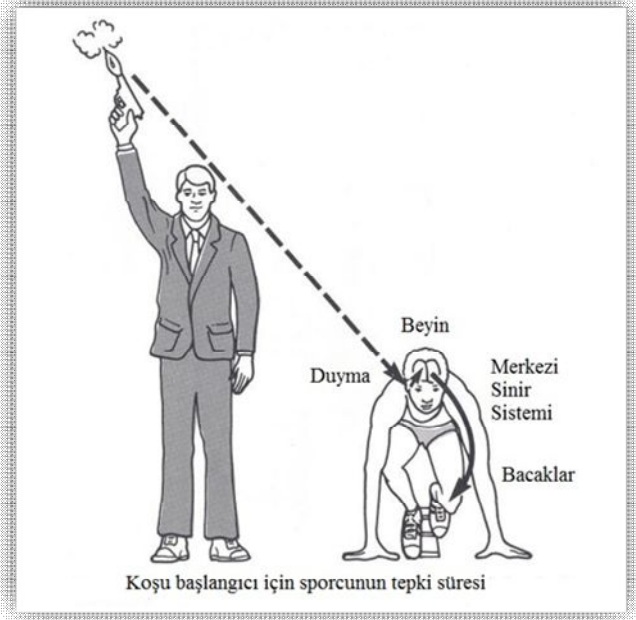
SINIFTA YAPILABİLECEK ÇALIŞMALARLA İLGİLİ ÖNERİLER

TEPKİ HIZI (Reaction Speed)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Canlıların duyu organlarını harekete geçiren ve insanda bir tepkimeye yol açan iç ve dış durum değişikliğine uyarıcı; dışarıdan ya da içeriden gelen uyarıcılara karşı organizmanın gösterdiği davranış tepki olarak tanımlanır. Herhangi bir olay karşısında duyularınız bu olayı sinyale dönüştürerek beyninize iletir. Bu işlem farklı duyularınız için farklı sürelerde olabilir. Bu durum da sizin olaylara karşı tepki hızınızı gösterir. Örneğin; ışığın beyin için sinyale dönüştürülmesi oldukça karmaşık bir süreçtir. Sesin sinyale dönüştürülmesi ise daha kolaydır. Dolayısıyla ses beyine ışıktan daha hızlı ulaşır ve siz sese daha hızlı tepki verirsiniz.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ Sizce 2 arkadaşınız neden farklı sayıda çubuk yakaladı?
- ✓ Sesli ve sessiz modun yakalanan çubuk sayısındaki önemi nedir?

Etkinlik 1:

Aşağıda verilen metinde bir sayı duyduğunuzda yukarı doğru zıplayıp alkışlayın.

- ❖ 4 tane üniversite öğrencisi, uyanamadıkları için matematik finaline geç kalırlar ve okula gidince hocaya arabalarının lastiğinin patladığını söylerler... Hoca ilk basta inanmaz ama öğrencilerinin yalvarmalarına dayanamayarak, onları 3 gün sonra sınav yapacağını söyler. Sınav günü gelince hoca, 4 öğrencinin hepsini bos bir salonun ayrı ayrı köşelerine oturtur. Sınav geçme sistemi şöyledir: 100 üzerinden 50 puan alan herkes sınavı geçebilir... Hocanın hazırladığı sınavda ise ön sayfada 10'ar puanlık 4 tane basit matematik sorusu vardır... Bunları kolayca çözerler. Arka sayfada ise 60 puanlık 1 soru vardır: "Hangi lastik patladı?"

Etkinlik 2:

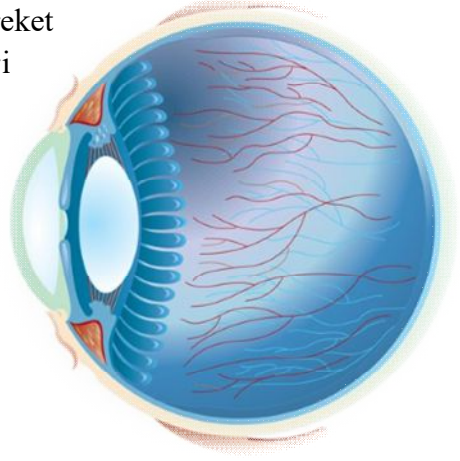
Buna benzer çevrenizde gördüğünüz tepki örnekleri veriniz.

GÖZLERİNİZDEKİ YILDIZLAR (Stars in your eyes)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

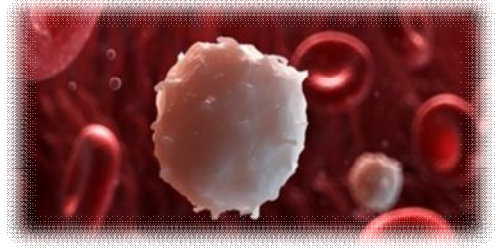
Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Gözlerimizdeki yıldızların kaynağı ağ tabakanın (retina) kan damarlarıdır. Bunlar kan damarlarının içerisinde hareket eden akyuvar hücreleridir. Akyuvar hücreleri retinanın ön tarafında bulunur ve yeterli ışık sağlandığında kan damarları içerisindeki nabızınızla birlikte hareket eden akyuvar hücrelerini görebilirsiniz. Gözde uçuşan bu cisimler aslında görme alanınıza akan minik benekler veya liflerdir. Bu cisimler sabit durmazlar sürekli hareket halindedirler.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Daha önce gözünüzde uçuşan şekilleri fark ettiniz mi?**
- ✓ **Gözünüzde uçuşan bu benekler neye benziyor?**
- ✓ **Sizce koşmadan önce ve koştuktan sonra gözümüzdeki bu şekillerin hızları nasıl değişir? Bunun nedeni ne olabilir?**



Etkinlik 1:

Gözlerinizi 30 saniye sıkıca kapatıp tekrar açın. Gözünüzdeki beneklerin sayısında bir değişiklik oldu mu?

Etkinlik 2:

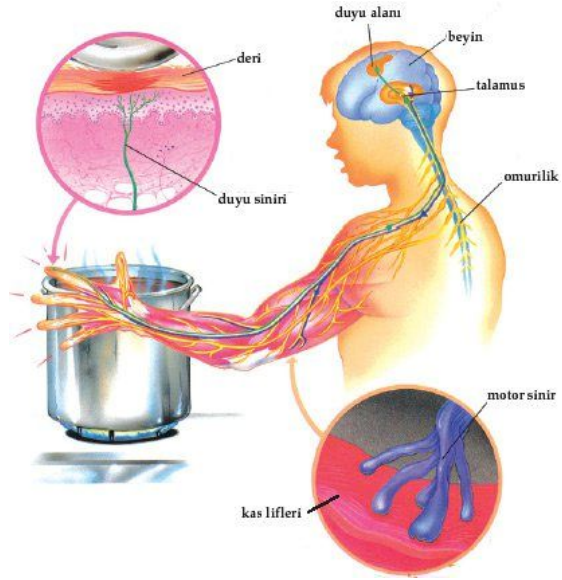
Gözünüzde uçuşan bir beneklerden birini seçerek onu takip etmeye çalışın. Takip edebiliyor musunuz?

YAKICI SOĞUK (Burning Cold)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Çevremizde olup bitenleri duyu organlarımızla algılarız. Cisimlerin sertliğini, yumuşaklığını, sıcaklığını ve soğukluğunu derimizle hissederiz. Hissetmemizi sağlayan yapılara ise reseptör (almaç) adı verilir. Reseptörlerle alınan uyarılar duysal sinirler ile beynin ilgili merkezine iletilir. Burada değerlendirilen uyarılar hareket sinirleri ile duyu organlarına bildirilir.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Bir şey nasıl gerçekte olduğundan daha sıcak hissedilebilir?**
- ✓ **Bir maddenin sıcak ya da soğuk olduğunu nasıl hissederiz?**

Etkinlik 1:

Elinizin birini sıcak suya diğer elinizi soğuk suya koyunuz. Daha sonra iki elinizi de ılık suya koyunuz. Ne hissediyorsunuz?

Etkinlik 2:

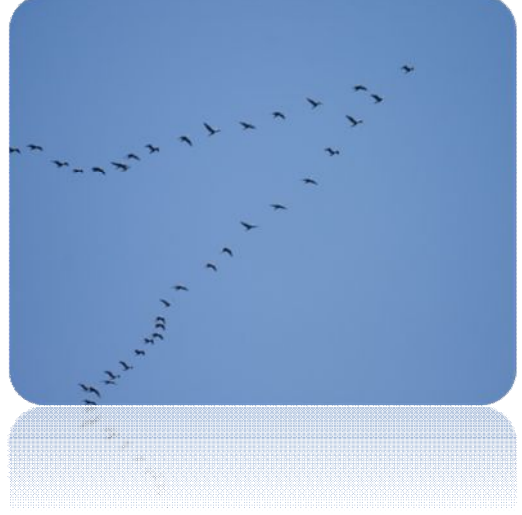
Oda sıcaklığındaki metal, tahta ve kumaş parçasına elinizle sırayla dokunduğunuzda ne hissediyorsunuz? Hangi ürün daha soğuk? Bunun nedeni sizce ne olabilir?

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:

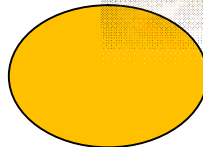
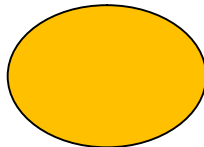
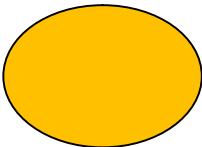
Evinizde bir bitkinin nasıl büyüdüğünü fotoğraf makinesi ya da cetvel yardımıyla gözlemleyiniz.

Etkinlik 2:

Avlanan bir hayvanın nasıl hareket ettiğini gözlemleyiniz.

Etkinlik 3:

Aşağıdaki alanlara popülasyon örneklerini yazınız?



DAHA YAKINDAN BAKIN (Take a closer look)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Mikroskop, çıplak gözle neredeyse görünmeyen bir dünyayı gözler önüne serer. 1630 yılında, İtalyan araştırmacı Francesco Stelluti mikroskop ile görüntülenen ilk hayvan görüntülerini yayınlamıştır. 1674 yılında, Hollandalı bilim insanı Antony van Leeuwenhoek, tek hücreli organizmaları gözlemleyen ve tanımlayan ilk kişi olmuştur.



Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ Sivrisinekler ısırır mı yoksa sokar mı?
- ✓ Daha önce kelebek kanadı veya tüy gibi yapıları daha yakından gören var mı?
- ✓ Sizce kelebek kanatlarının üzerindeki desenlerin onlara bir faydası var mıdır?
- ✓ Vücudumuzdan kan emen başka canlı örnekleri biliyor musunuz?
- ✓ Sizce kemiklerin yüzeyleri düz müdür yoksa pürüzlü müdür?
- ✓ Tüylü canlılar niçin zor ıslanır?

Etkinlik 1:

Bir sinek yakalayıp ona yakından merceklerle bakın.

Etkinlik 2:

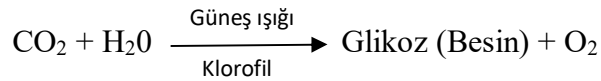
Farklı türlerde 3 adet kelebek yakalayıp kanat yapılarını ve desenlerini gözlemleyin.

OKSİJEN FABRİKASI (Oxygen factory)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Elodea bitkisi, düşük ışııkta 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 bitkideki klorofil varlığını gözlemleyelim.

- Şeffaf oje
- İzole bant
- Yeşil yaprak

Etkinlik 3:

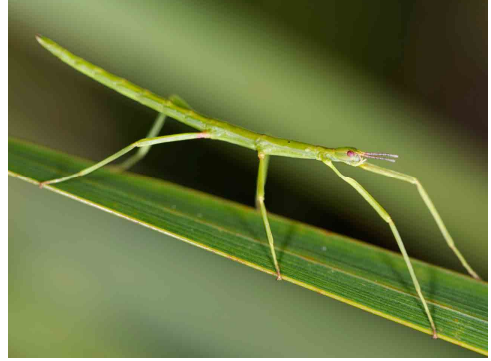
Yeşil yaprağın üzerine lügol (nişasta ayracı) çözeltisi damlatarak besin varlığını saptayalım.

ÇUBUK 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 avcılarının 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 kamufle 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 kamufle olmuş canlıları bulunuz.

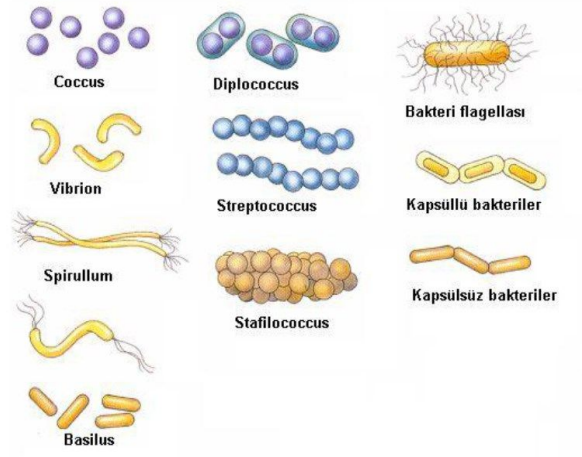
	
<i>Bukalemun</i>	<i>Aslan</i>
	
<i>Örümcek</i>	<i>Hymenopus coronatus</i>

KAYSERİ BAKTERİLERİ (Kayseri bacteria)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Bakteriler tek hücreli mikroskopik 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.

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.

MİKRO YARATIKLAR (Micro-creatures)

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

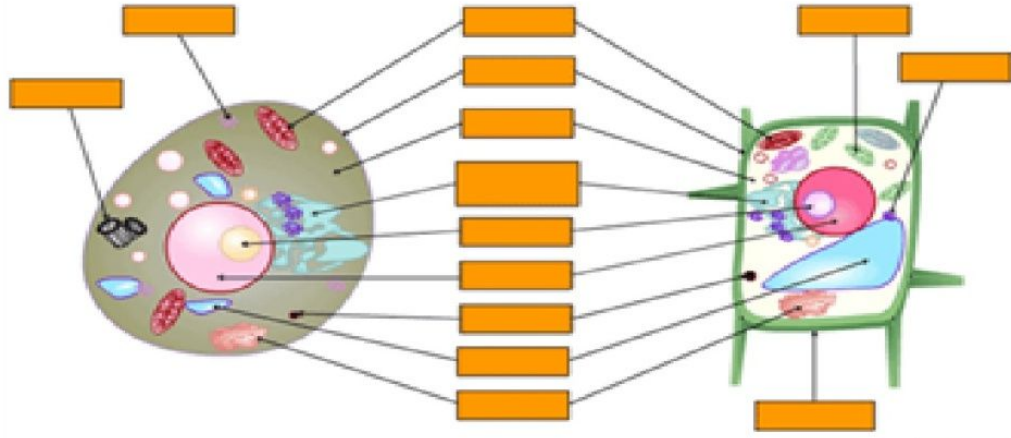
- ✓ Canlıların yapısal ve işlevsel özellikler gösterebilen en küçük yapısına hücre denir. Hücrelerin bir araya gelerek oluşturdukları yapıya ise doku denir. Hücreler ve dokular ancak mikroskopta görülebilir. Bitkiler, hayvanlar (insan hücreleri de dâhil) ve bakterilerin hücreleri arasında farklı özelliklerin yanı sıra aynı özelliğe sahip yapılarda bulunmaktadır. Her canlının kalıtsal materyali bu hücreler içerisinde yer almaktadır.

Önerilen Sorular ve Etkinlikler:

- ✓ **Mikroskobik canlılar nelerdir? Örnek veriniz.**
- ✓ **Sizce tüm canlıların hücresi var mıdır?**
- ✓ **Canlıları hücre yapılarına göre nasıl sınıflandırırız? Örnek veriniz.**

Etkinlik 1:

Bitki ve hayvan hücresi organellerini aşağıdaki kutucuklara yazınız.



Etkinlik 2:

Maketi yapılmış bakteri hücresini inceleyiniz. Bitki ve hayvan hücresi ile arasındaki farkı tartışınız.

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



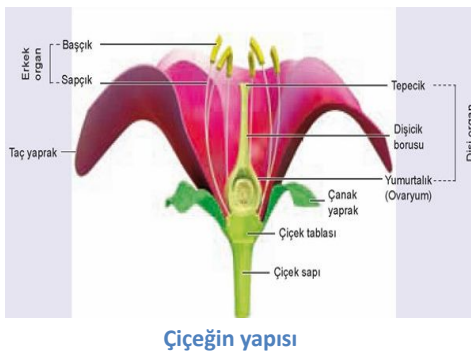
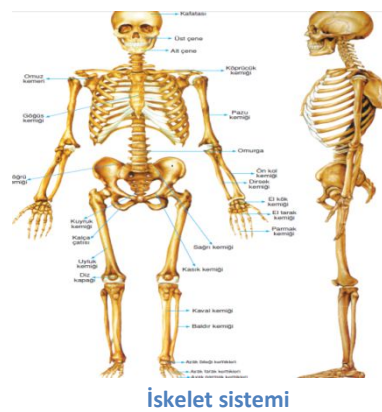
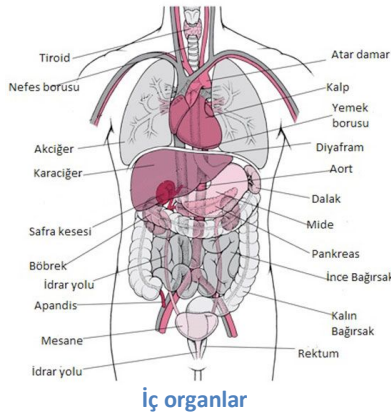
Yeşil zarkanat

İSKELET VE HÜCRESEL YAPILAR

Merkezde Bulunduğu Yer: Hayat (Life) standında bulunmaktadır.

Kazanımlar: Ekte verilmiştir.

- ✓ Vücuda destek olup koruyan, kaslara bağlanarak hareketi sağlayan yapıya iskelet denir. Kaslara ve iç organlara bağlanma yüzeyi sağlayarak iç organları dış etkenlere karşı korur. Vücudun dik durmasını sağlar.
- ✓ İskelet sistemini oluşturan kemikler uç uca ya da yan yana gelerek, eklem denilen yapılarla birbirlerine bağlanırlar. Eklemler, oynamaz, az oynar ve oynar olmak üzere üç grupta incelenir.
- ✓ Kaslar insanın vücut ağırlığının %40-50'sini oluştururlar. Vücut şeklinin korunmasını, desteklenmesini, sindirim, dolaşım, boşaltım sistemlerinin çalışması faaliyetleri bu organları oluşturan kaslar sayesinde gerçekleştirilir. Kaslar, kas hücrelerinden oluşur. Kas hücreleri birleşerek kas liflerini, kas lifleri de kasları oluştururlar. Aralarında bol miktarda kan damarları ve sinirleri yer alır. İnsanlarda yapı ve çalışma bakımından kaslar; düz kaslar (beyaz kaslar), çizgili (iskelet) kaslar (kırmızı kaslar) ve kalp kası olarak üçe ayrılır.
- ✓ Göz, göz çukurunda bulunan, iri bir bilye büyüklüğünde, görmeyi sağlayan küremsi bir organdır.
- ✓ Deoksiribo Nükleik asit veya kısaca DNA, tüm organizmalar ve bazı virüslerin canlılık işlevleri ve biyolojik gelişmeleri için gerekli olan genetik talimatları taşıyan bir nükleik asittir.
- ✓ Virüsler, canlı hücreler içinde canlılık, canlı hücreler dışında kristalleşerek cansızlık özelliği gösteren zorunlu parazitlerdir. Virüs çeşitleri bitki virüsleri, hayvan ve insan virüsleri, bakteri virüsleri (Bakteriyofaj)'dır.



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:

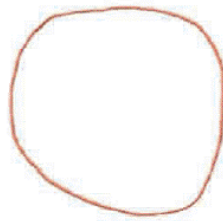
Organlarımızı vücudumuzun nerelerinde bulunduğunu öğrenerek arkadaşımızın üzerinde göstereyim.

Etkinlik 3:

Çeşitli malzemeler kullanarak kendi çiçeğinizin modelini yapmaya çalışınız.

Etkinlik 4:

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



VÜCUT SICAKLIĞI

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 $36,5^{\circ}\text{C}$ '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 renklerde olduğunu tartışınız.



GÖRÜŞ VE ÖNERİ FORMU

Okul adı:.....

Okul adresi:.....

Sınıfı:.....

Ziyaret tarihi ve saatleri:.....

Öğrenci ve öğretmen sayısı:.....

Lütfen aşağıda verilenleri yandaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

Değerlendirme	Çok iyi	İyi	Orta	Geliştirilmeli
Eğitim paketinde, merkez ziyareti öncesi ile ilgili bilgilerin yeterliliği				
Eğitim paketinin genel düzeni				
eğitim paketinin ziyaret sırasındaki katkısı				

Aşağıdaki soruların yanıtlarını lütfen bırakılan boşluklara yazınız.

Öğrencileriniz en çok hangi alanı sevdiler?

.....

Sınıfınızı tekrar getirir misiniz? Neden?

.....

.....

Eğitim paketine Ekleme veya değiştirmek istediğiniz bölümler ve etkinliklerle ilgili fikirlerinizi yazar mısınız?

.....

.....

Formu dolduran öğretmenin adı:

İmzası:

Tarih: