



Özel Eğitim ve  
Rehberlik Hizmetleri  
Genel Müdürlüğü

## FEN BİLİMLERİ 5, 6 ve 7. SINIF

Destek Eğitim Odası Etkinlikleri



Özel Yetenekli Öğrenciler İçin  
**DESTEK E T M ODASI**  
**ETKİNLİKLER**

5, 6 ve 7.  
**SINIFLAR**  
**FEN BİLİMLERİ**











Özel Eğitim ve  
Rehberlik Hizmetleri  
Genel Müdürlüğü

**Genel Yayın Yönetmeni**

Prof. Dr. Kemal Varin NUMANOĞLU

**Yayın Koordinatörü**

M. Ramazan BARIN

**Editör**

Prof. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL

Dr. Öğr. Üyesi Pelin ERTEKİN

**Proje Koordinatörü**

Jale GÜNEŞ

Seydihan YİĞİT

**Yazarlar**

Ferda EKİNCİ

Halil Dünder CANGÜVEN

Hasan DÜZGÜNOĞLU

Muhammed Uğur ÖZKAN

Yavuz KALKAN

**Program Geliştirme Uzmanı**

Dr. Serdar ÖZMEN

**Dil Uzmanları**

Dr. Duygu EROĞLU ÇOPUR

Eser KAHRAMAN

Uğur KERİMOĞLU

**Tasarım Koordinatörü**

Adem BAL

**Grafik Tasarım Uzmanı**

Altan AYTAÇ

Celal ÖNGÜN

Savaş ÖZBEY

**Görsel Tasarım**

Faruk AKYÜZ

Dilek ASLAN

**Baskı**

Yayımlanan yazıların hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir. Millî Eğitim Bakanlığının yazılı izni olmadan bu kitap içeriğinin bir kısmı veya tamamı yeniden üretilemez, çoğaltılamaz, dağıtılamaz.

Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları:

**ISBN 978-975-11-6043-0**

Genel yayın dizi yayın no: 8118

Yardımcı ve kaynak kitaplar dizi yayın no: 2040

# FEN BİLİMLERİ

## 5, 6 ve 7.

# SINIFLAR

Destek Eğitim Odası  
Etkinlikleri



Özel Eğitim ve  
Rehberlik Hizmetleri  
Genel Müdürlüğü

2022



## Ön Söz

21. yüzyıl büyük gelişmelere sahne olmuş, teknolojik gelişmeler eğitimden sanata toplumun her alanında çeşitli değişiklikleri beraberinde getirmiştir. Bu değişiklikler bireylerin de birçok alanda yetkinlik ve beceri kazanmalarını zorunlu kılmıştır. Günümüz toplumları yaratıcı ve eleştirel düşünen, iş birliği içerisinde çalışma prensiplerine sahip, etkili iletişim kurabilen ve aynı zamanda liderlik, sorumluluk ve hesap verebilirlik gibi becerilerde yetkin bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bu kapsamda günümüz eğitim anlayışında öğrencilerin gereksinimlerini daha fazla dikkate alma, onların düşünme, akıl yürütme ve yaratıcılık gibi becerilerinin gelişimine odaklanıldığı bilinmektedir.

Eğitim sistemi içerisinde öğrencilerin potansiyellerini en üst düzeyde kullanmalarını ve çağın gerektirdiği becerileri kazanmalarını sağlayacak yönde etkinliklerin geliştirilmesi önemli bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin gelişimlerinin bir bütün olarak desteklenmesi normal gelişim gösteren öğrenciler için önemli bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmakla birlikte özel yetenekli öğrenciler için de ayrı bir önem taşımaktadır. Dolayısıyla özel yetenekli öğrenciler, yeteneklerini en üst düzeyde kullanmalarını sağlamaya yönelik eğitim ortamlarına ihtiyaç duymaktadırlar. Gerek okul içinde gerekse okul dışındaki uygun eğitim ortamlarında bireysel farklılıklarını dikkate alarak geliştirilmiş programlar ve eğitsel altyapı yoluyla kendileriyle ve çevreyle barışık olmalarının sağlanması, bunun yanı sıra kendileri gibi farklı yetenekleri, ilgi ve özellikleri olan yaşlıları ile birlikte projeler üretmeleri, onların zihinsel, duygusal ve sosyal açıdan sorunlar yaşamalarını engelleyerek mutlu çocuklar olarak yeteneklerini kendileri ve insanlık için değerlendirip kullanan bireyler haline gelmeleri sağlanmış olacaktır.

Ülkemizde özel yetenekli öğrencilerin ihtiyaçları Araştırma, Geliştirme, Eğitim ve Uygulama Merkezi ile bilim ve sanat merkezleri dışında öğrencilerin kendi okulları bünyesinde açılan destek eğitim odası uygulamaları ile karşılanmaktadır. Destek eğitim odaları özel yetenekli öğrencilerin eğitim hizmetlerinden en üst düzeyde yararlanılmalarını sağlamak amacıyla özel araç-gereçlerle birlikte eğitim materyalleri de sağlanarak oluşturulmuş eğitim ortamlarıdır. Destek eğitim odası uygulamaları, okul ve kurumlarda kaynaştırma/bütünleştirme yoluyla eğitim uygulamaları çerçevesinde öğrencilerin akranlarıyla birlikte aynı sınıfta eğitimlerine devam eden özel eğitim ihtiyacı olan öğrencilerin eğitimini kapsamaktadır. Buna benzer bir anlayışla, destek eğitim odası uygulamaları ile özel yetenekli öğrencilerin gelişimlerini desteklemek amacıyla zenginleştirilmiş ve farklılaştırılmış etkinliklerden oluşan eğitim materyallerinin hazırlanması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda özel yetenekli çocuklarımızın örgün eğitimlerinin yanı sıra bilişsel, sosyal, fiziksel ve duygusal özelliklerini tanıyarak yetenekleri doğrultusunda özelleştirilen destek eğitimleri yoluyla geleceğin liderleri ve bilim insanları olmalarına katkı sağlamak amacıyla alanında yetkin öğretmen ve akademisyenlerden oluşan çalışma grupları oluşturularak destek eğitim odası etkinlik kitapları hazırlanmıştır.

Destek Eğitim Odaları Etkinlik Kitapları, özel yeteneğin desteklenmesinin belirli alanlarla sınırlı kalmaması, ilkokul ve ortaokul düzeyinde eğitim gören tüm özel yetenekli öğrencilerin gelişimlerinin desteklenmesi amacını taşımaktadır. İlkokul 2, 3 ve 4. sınıflar ile birlikte ortaokul 5, 6 ve 7. sınıf Türkçe, matematik, sosyal bilgiler ve fen bilimleri dersleri için farklılaştırılmış etkinliklerin yer aldığı kitaplarımız özel yeteneklilerin gelişimlerine önemli katkılar sağlayacaktır. Destek Eğitim Odaları Etkinlik Kitaplarının hazırlanmasında emeği geçen Genel Müdürlüğümüz personeline, akademisyen ve öğretmenlerimize teşekkürlerimi sunarım.

**Prof. Dr. Kemal Varın NUMANOĞLU**

**Genel Müdür**





## GİRİŞ

Özel yetenekliler eğitimi, ülkemizde günden güne kalitesi artan bir eğitim alanı haline gelmektedir. Bu kalite artışına etki eden en önemli unsurların başında eğitim olanaklarına yönelik sağlanan çeşitlilik gelmektedir. Destek eğitim odaları da bu çeşitliliğin önemli bir örneğidir. Destek eğitim odaları, diğer eğitim olanaklarından farklı olarak daha erişilebilir, daha ekonomik ve daha detaylı eğitim sağlama konusunda ayrılmaktadır. Destek eğitim odalarının okullarda özel yetenekli öğrencilerin erişimi açısından daha uygun bir konumda olması ve farklılaştırılmış eğitimin birebir verilmesini kolaylaştırması, onları önemli bir alternatif haline getirmiştir.

Destek eğitim odalarında yapılacak etkinliklerin kalitesi, hâlihazırda var olan avantajları daha da artıracaktır. Geliştirilmiş olan bu kaynaktaki etkinlikler, destek eğitim odasında öğretim yapacak öğretmenlerimize farklılaştırılmış öğretimin nasıl ve hangi yollarla yapılabileceği konusunda örnekler sağlamaktadır. Bu etkinliklerin en önemli özellikleri; üst düzey kazanımlara odaklı olmaları, içerik-süreç-ürün zenginleştirme örneklerini içermeleri ve derinleştirilmiş öğretim sürecini örneklemeleridir. Bu etkinlikleri temel alarak öğretmenlerimiz kendi etkinliklerini geliştirebilir, öğrenci düzeyine uygun öğretim planlayabilir veya daha üst öğrenmelere yönelik üst gruplardan etkinlikler çekebilirler. Destek eğitim odalarının yaygınlığı ve bu odalara duyulan ihtiyaç göz önüne alındığında, bu kaynakta sunulan etkinliklerin önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Kaynağın oluşturulmasında katkı sağlayan tüm öğretmenlerimize ve araştırmacılarımıza teşekkür ediyoruz. Ülkemize katkılar getirecek olan bu tür bir kaynağın geliştirilmesine katkı sağlamaktan büyük bir onur duyuyoruz.

**Destek Eğitim Odası Fen Dersi Kitap Yazım Komisyonu Eylül, 2022**

Prof. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL & Dr. Öğretim Üyesi Pelin ERTEKİN

## İÇİNDEKİLER



### 5. SINIF

Güneşin Yapısı ve Özellikleri .....	12
Solist.....	12
Büyük Fırtına .....	20
Ay'ın Yapısı .....	28
Ay'da Yaşam Merkezimi Tasarlıyorum .....	28
Ay'ın Hareketleri ve Evreleri .....	38
Tasarımlarla Ay'ın Evreleri .....	38
Canlılar Dünyası .....	44
Dost mu Düşman mı? .....	44
Sürtünme Kuvveti .....	56
Ya Olmasaydı! .....	56
Isı ve Sıcaklık .....	64
Tersine Çevirebilir misin? .....	64
Bimetal Termostatlar .....	72
Işığın Yayılması .....	80
Işıklı Yol .....	80
Tam Gölge .....	88
Gölge Oyunları .....	88
Biyoçeşitlilik .....	96
Rengârenk .....	96
İnsan ve Çevre İlişkisi .....	104
Ziraatçının Zeytin Bahçesi Tasarımı .....	104
İklim Değişikliği .....	114
İnsan ve Çevre İlişkisi .....	126
Müsilaj .....	126
Elektrik Devre Elemanları Sembolleri.....	132
Semboller .....	132



### 6. SINIF

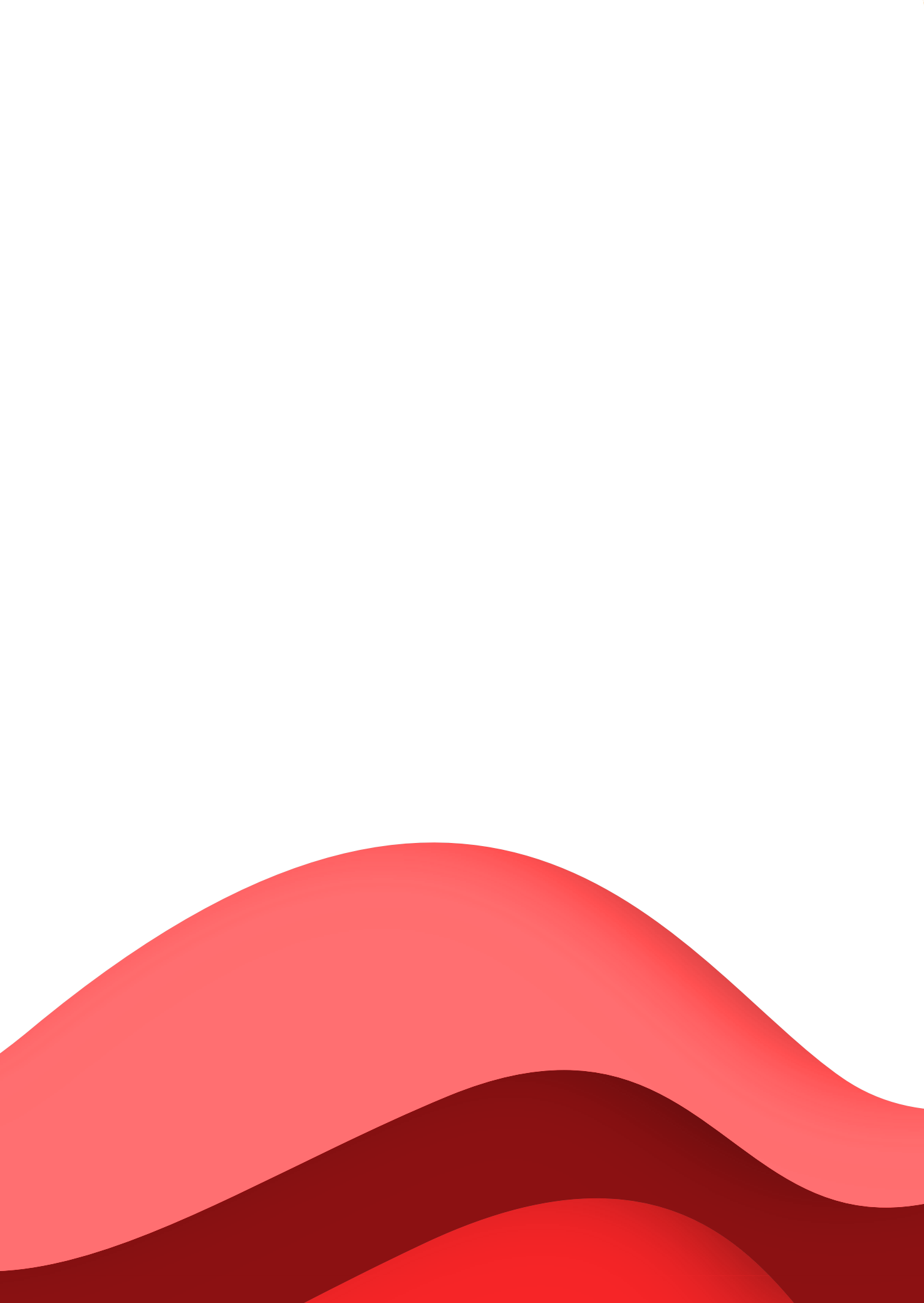
Güneş ve Ay Tutulmaları.....	148
Sanal Tutulma .....	148
Sindirim Sistemi.....	158
Sindirimde Geri Dönüşüm .....	158
Dolaşım sistemi .....	172
Kalp Diseksiyonu.....	172
Vücudumuzdaki Sistemler .....	180
Plastinasyon; Modern Mumyalama.....	180
Dolaşım Sistemi.....	188
Altın Kan .....	188
Solunum Sistemi.....	198
Bir Nefes de Sen Ol!.....	198
Sabit Süratli Hareket .....	206
Süratimi Hesaplıyorum .....	206
Yoğunluk .....	214
Yoğunluğumu Anlayabilir misin? .....	214
Yakıtlar.....	226
Temiz Enerji.....	226
Sesin Yansıması, Sesin Soğurulması, Ses Yalıtımı.....	232
Ses Yalıtımlı Müzik Odası .....	232
Dünya ve Evren .....	248
Güneş Sisteminin Modellenmesi.....	248
Duyu Organları.....	258

Göz Diseksiyonu .....	258
Otonom Sistemler .....	266
Elektriğin İletimi .....	278
Termoelektrik Cisim: "Peltier" .....	278
Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler .....	288
Mikro Hayat .....	288
Elektrik Devreleri .....	296
Transistörler .....	296



## 7. SINIF

Uzay Araştırmaları .....	308
Uzay Bilimleri ve Fen Bilimleri .....	308
Uzay Keşif Aracımı Tasarlıyorum .....	324
Uzay Araştırmaları .....	332
Uzay Madenciliği .....	332
Yıldız ve Galaksi .....	346
Nebula Kavanozu .....	346
Hücre .....	356
Otonom Sistemler .....	356
Hücre ve Bölünmeler .....	374
Yeşil Melekler .....	374
Kütle ve Ağırlık İlişkisi .....	388
Formüllerle Kütle ve Ağırlık .....	388
Enerji Dönüşümleri .....	400
Termodinamik .....	400
Element, elementlerin sembolleri, bileşik, bileşik formülleri .....	416
Can Kurtaran Kim-Ya? .....	416
Geri Dönüşüm Zamanı .....	428
Geri Dönüşüm .....	428
Işığın Madde ile Etkileşimi .....	438
Güneş'im .....	438
Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme .....	448
Tarımın Geleceği .....	448
Ampullerin Bağlanma Şekilleri .....	456
Kâğıttan Devreler .....	456
Elektrik Devreleri .....	466
Dünyamızın Yıldızı .....	466





Özel Yetenekli Öğrenciler için  
**DESTEK EĞİTİM ODASI**  
**ETKİNLİKLERİ**

► **5. SINIF**  
**FEN BİLİMLERİ**



## Solist

## Kazanımlar

DEO.F.5.1.1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar.

DEO.F.5.1.2. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden modeli değerlendirir.

DEO.F.5.1.3. Güneş'in çapını ölçmek için iğne deliği kamera tasarlar.

## Araç-Gereçler

Mukavva, yapıştırıcı, makas, kurşun kalem, raptiye, maket bıçağı

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Etkinlik malzemeleri dersten önce temin edilir. Özellikle maket bıçağı ve makas kullanımında gerekli güvenlik önlemleri alınır. İğne deliği kamera yapımı çalışmasında çıplak gözle Güneş'e bakmaması konusunda öğrenci uyarılır. Ek-1, 2, 3 ve 4 öğrencilere dağıtılmak üzere çoğaltılır.



## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrenciye Güneş'in yapısı ve özellikleri ile ilgili bir etkinlik yapılacağı ve etkinliğin adının 'Solist' olduğu söylenir. Etkinliğin adının neden "Solist" olduğu konusunda öğrencinin düşünmesi ve ardından yorum yapması istenir. Gerekli görülürse öğrenciyi cevaba ulaştırmak için "Solist, müzik grubundaki ana enstrümanı çalan/söyleyen kişidir." bilgisi verilir. Bu doğrultuda etkinliğin konusu ile ilişkilendirmek amacıyla Güneş'in Dünyamız için önemine ilişkin ön bilgiler tartışma yolu ile yoklanır.

Oluşturulan modelde yer alan gök cisimlerinin iki boyutlu sunumunda büyüklük ve mesafe açısından ölçeklendirilmediği vurgulanır. Modelde yer alan gök cisimlerinin mesafe ve çaplarının ölçülerek orantılı bir şekilde modelin gerçeği yansıtip yansıtmadığı konusunda model değerlendirilir. Model değerlendirmenin sonucunda gerçeği yansıtmadığı sonucuna varılır. Ardından Güneş ile Dünya arasındaki mesafenin gerçekte 149-156 milyon km aralığında olduğu bilgisinden hareketle Güneş'in çapının ölçümleneceği Ek 3'te yer alan "Deneyap: İğne Deliği Kamerası" çalışması gerçekleştirilir. Çalışmanın başında çalışmada kullanılacak olan malzemeler ve çalışma adımları öğrenciye sunulur.

İğne deliği kamera yapımı tamamlandıktan sonra öğrencinin iğne deliğinden geçen Güneş ışığının görüntüsü yağlı kâğıt üzerine düşürmesi istenir ve Ek-4'te yer alan matematiksel bağlantıyı kullanarak Güneş'in çapını hesaplaması istenir. Çalışma sonunda ekte yer alan sorular sırasıyla öğrenciye yönlendirilir.

"Güneş'ten daha büyük yıldızlar var mıdır? Varsa bilim insanları bu yıldızların çapını nasıl ölçmektedir?" sorusu ile öğrenciye araştırma ödevi verilir.

## Değerlendirme

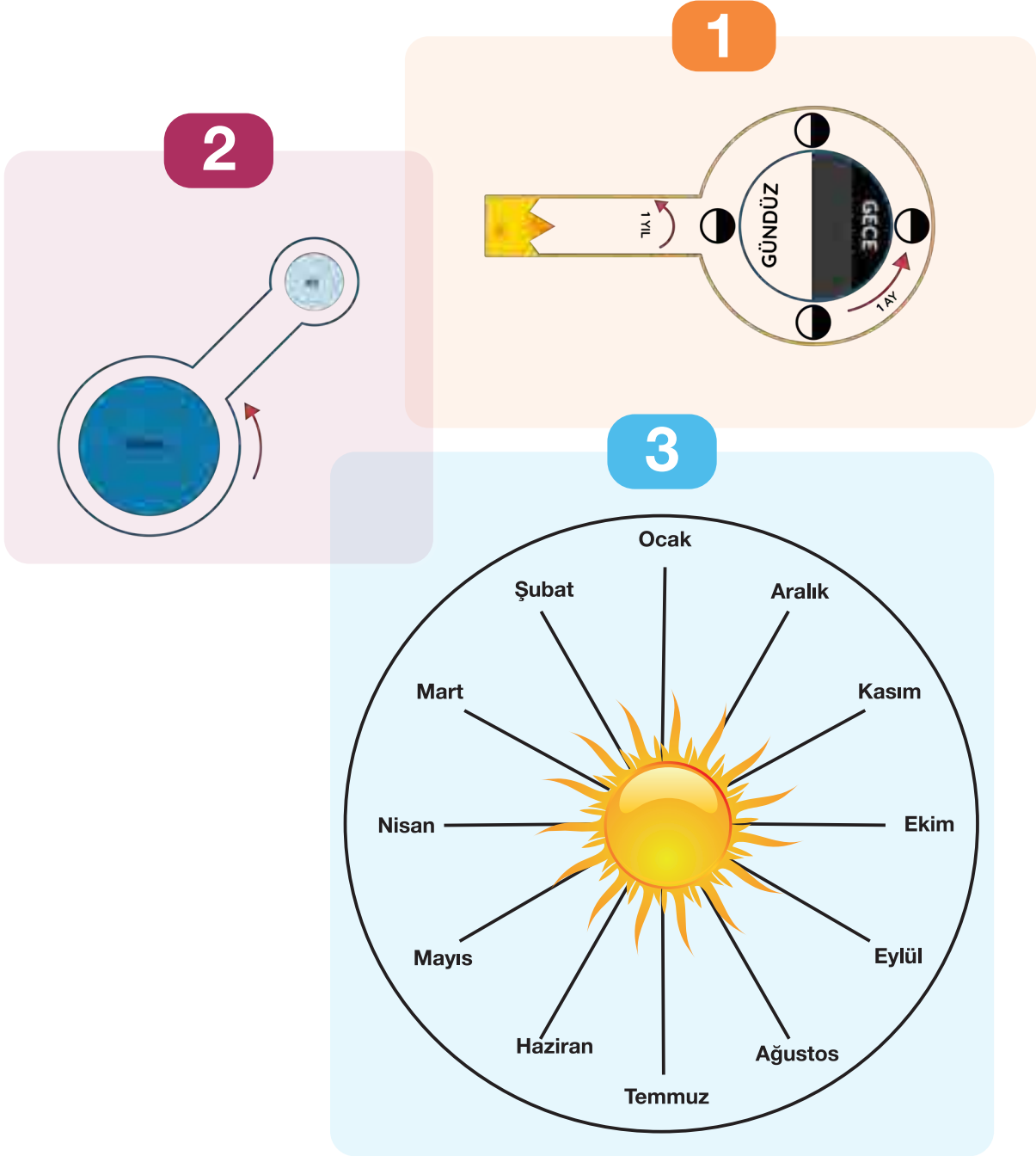
Ek-4 Öz Değerlendirme Formu öğrencilere verilerek öğrencilerin kendi öğrenme sürecini değerlendirmesi sağlanır.





## Ek 1:

## Güneş, Dünya ve Ay'ın Birbirine Göre Hareketleri



## Ek 1.1: Sorular

1) Aşağıda verilen kavram ve olayları oluşturduğunuz model üzerinden açıklayınız.

*Dönme, Dolanma, Dünya'dan Ay'ın hep aynı yüzünü gözlemleme, tutulum, Ay'ın evreleri, eksen eğikliği, mevsimler*

2) Model üzerinde açıklamakta zorlandığınız kavramlar ya da olaylar hangisi/ hangileridir?



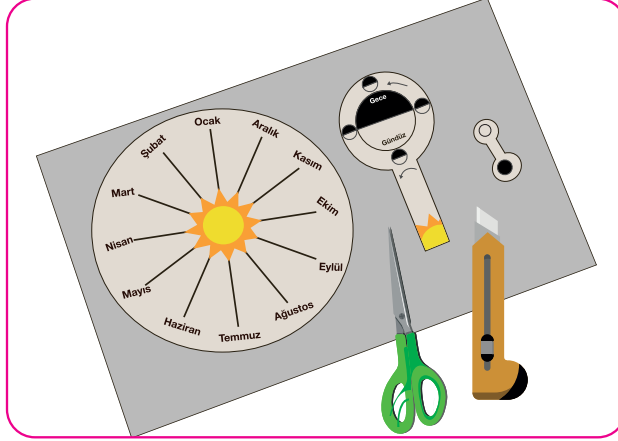
## Ek 2:

### Güneş, Dünya ve Ay'ın Birbirine Göre Hareketleri Etkinliği Yapılışı

#### Araç-Gereçler

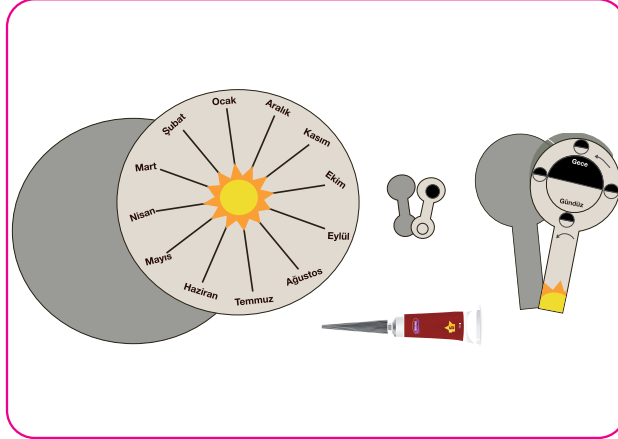
Mukavva, Yapıştırıcı, makas, kurşun kalem, raptiye, maket bıçağı, Güneş, Dünya ve Ay çıktısı

1. Çıktılar alındıktan sonra gerekli yerlerinden makas yardımıyla kesilir.



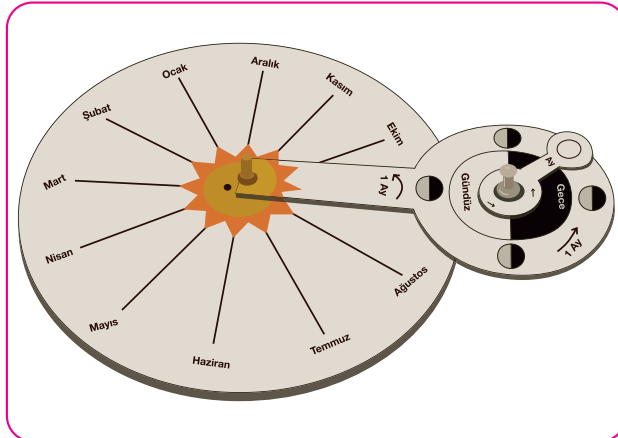
Şekil 1. Birinci Adım

2. Elimizdeki kâğıtlara eş boyutta mukavvadan parçalar kesilir ve çıktılarla birbirine yapıştırılır.



Şekil 2. İkinci Adım

3. Aşağıdaki şekildeki gibi birleştirilip gerekli yerlerden raptiyelerin.



Şekil 3. Üçüncü Adım



## Ek 3:

## DENEYAP: İĞNE DELİĞİ KAMERA

## Çalışmanın Amacı

Güneş'in görüntüsünden yararlanarak Güneş'in gerçek çapını ölçümlemek.

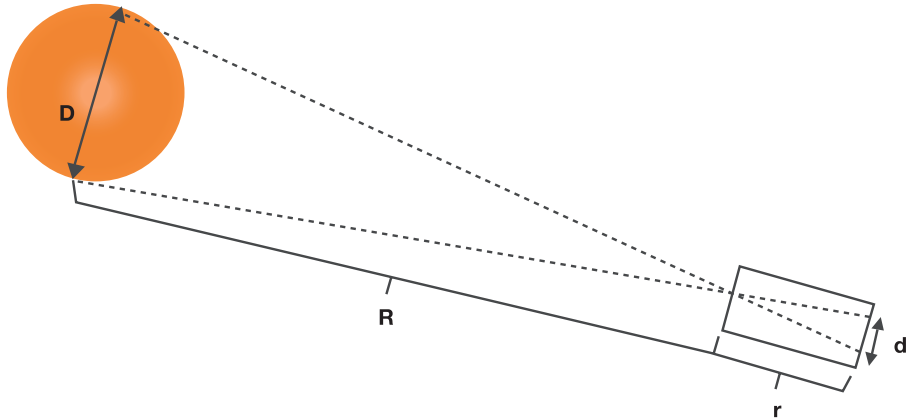
## Kullanılan Malzemeler

2 adet koyun veya dana gözü, makas, bistüri, petri veya diseksiyon küveti, pens, beyaz kâğıt.

## Çalışma Adımları

1. Üç adet renkli karton kenarları 15 cm olacak şekilde işaretlenir.
2. İşaretli yerlerden kartonlar kare prizma şeklinde katlanır ve iç içe geçirilir.
3. Toplamda 100 cm'lik bir kare prizma elde edildikten sonra elde edilen kutunun bir ucuna ekran olacak şekilde yağlı kâğıt ile kaplanır.
4. Kutunun diğer ucu ise alüminyum folyo ile kaplanır ve alüminyum folyonun ortasına iğne ile küçük bir delik açılır.
5. Kutunun alüminyum tarafı güneş ışığının geldiği yere doğru yönlendirilir ve kutunun size yakın olan kısmındaki ekran (yağlı kâğıt) üzerinde oluşan görüntü gözlemlenir.
6. Ekran üzerinde oluşan görüntünün çapı cetvel yardımı ile ölçülür ve aşağıda verilen bağlantıda Güneş'in gerçek çapını hesaplamak amacıyla kaydedilir.

## Notlar



**D:** Güneş'in Çapı

**R:** Güneş'in Uzaklığı

**d:** Güneş'in Görüntüsünün Çapı

**r:** Kamerada İğne Deliğinin Ekrana Uzaklığı

$$D = R \times \frac{d}{r}$$

**Sorular:**

1. Güneş'in Çapı: .....

2. Dünya'nın çapı 12742 km olduğuna göre Güneş'in çapı Dünya'nın çapının kaç katıdır?

---

---

---

---

3. Güneş'in çapı Dünya'nın çapından küçük olsaydı ne olurdu?

---

---

---

---

4. İğne deliği kamerasının uzunluğu 100 cm yerine daha uzun bir şekilde tasarlansaydı ne olurdu?

---

---

---

---

5. Yağlı kâğıt ve alüminyum folyo kullanılmasının sebebi nedir? Bunların yerine başka hangi materyaller kullanılabilir?

---

---

---

---

6. Tasarladığınız bu kamerayı kullanarak diğer gök cisimlerinin çapını ölçebilir misiniz? Nedeni ile birlikte açıklayınız.

---

---

---

---

#### Ek 4:

### Öz Değerlendirme Formu

⇒	Adı Soyadı:
⇒	Etkinlik Adı:
⇒	Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “DENEYAP: İĞNE DELİĞİ KAMERA” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

#### 1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

#### 2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

#### 3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

#### 4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

#### 5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---



## Büyük Fırtına

## Kazanımlar

DEO.F.5.2.1. Kutup ışıklarının oluşum nedenlerini tahmin eder.

DEO.F.5.2.2. Güneş fırtınalarının Dünya üzerindeki etkilerini sorgular.

Araç-Gereçler

Bilgisayar veya akıllı tahta

Farklılaştırma Türleri:

İçerik ve süreç zenginleştirme

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Ek1. Kutup Aurorası Görseli renkli yazıcıdan çıktı alınır. Renkli yazıcı yoksa akıllı tahta veya bilgisayardan gösterilecek şekilde hazırlanır.



## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrencilere Ek-1 formundaki resim gösterilir ve “Resimde Ne Görüyorsunuz? Sizce bu bir doğa olayı mıdır? Sizce farklı renkler gözlemlememizin sebebi ne olabilir?” sorusu sorulur (Renkli yazıcı var ise Ek-1 formu çıktı olarak alınır. Renkli yazıcı yoksa Ek-1 akıllı tahta veya bilgisayardan gösterilir.) Öğrencilerin verdiği yanıtlar tahtaya yazılır. Resimde “Kutup Işıkları (Kutup Aurorası)” yer almaktadır. Ancak öğrencilere doğru cevap verilmemelidir.

Öğrencilere <http://meb.ai/KRoHA4> linkindeki video izletilir. (Videoya aşağıdaki karekod okutularak da gidilebilir. Linkteki videonun açılmaması durumunda “Kutup Işıkları (Kutup Aurorası)” ile ilgili bir video izletilebilir. Eğer video da bulunamazsa Ek-5’teki metin öğrencilere okutulabilir. Bu metin “Kutup Aurorası” isimli videonun deşifresidir. İzlenilen videodan sonra etkinlik girişindeki sorular tekrar yönlendirilerek “Kuzey Işıkları”nın oluşum nedenlerine yönelik öğrenci tahminleri tahtaya yazılır.



Güneş’ten yayılan radyoaktif dalgaların sadece Dünya’ya değil başka gezegenlere de ulaştığı belirtilir ve öğrencilere Ek-2 formu dağıtılır. Öğrencilerden bu formda yer alan sorulara yanıt vermeleri istenir. Öğrenci yanıtları “Güneş’ten gelen plazmanın Dünya’nın manyetik alanından etkilenerek atmosferde yer alan Oksijen ve Azot atomlarıyla kimyasal etkileşiminden kaynaklanan bir doğa olayı olduğu söylenir. Bu doğa olayı sırasında farklı renklerin gözlemlenmesine yönelik atmosferde bulunan farklı türdeki gazlar ile yüklü parçacıklar arasındaki ilişki kurdurulur.

Öğrencilere Ek-3’te yer alan “2025: Büyük Felaket” isimli form verilir. Öğrencilerden bu formda yer alan metni okuyup devamında Güneş Fırtınasının Dünya’da insanlara olan etkisine yönelik çıkarımlarda bulunacakları diyagramı doldurmaları istenir.

## Değerlendirme

Güneş fırtınasına ilişkin kavramlara odaklı öğrencilere, basit bir şekilde kısa sınavlar, anketler hazırlanabilecek ve soru-cevap yapabilecek bir platformda Ek-4’teki değerlendirme soruları hazırlanarak öğrencilere yöneltilir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar değerlendirilerek varsa hatalı öğrenmeler düzeltilir ve eksik öğrenmeler tamamlanmaya çalışılır. Bu sorular birden fazla öğrencinin katılım sağladığı etkinliklerde öğrenme tabanlı test oyunu şeklinde sunulur.

 **Not:** Soru cevap uygulamasında kullanılabilecek örnek sorular Ek-4’te verilmiştir.



Ek 1:

Resimde Ne Görüyorsun?



Görsel 1- Kutup Aurorası



## Ek 2:

### Güneş'in Yıkıcı Gücü



Görsel 2-Mars gezegeni

NASA'nın 2013 yılında Mars yörüngesine gönderdiği MAVEN isimli uzay sondası, aldığı son verilere göre 2017 yılında Güneş fırtınalarının yüksek derecede radyasyon etkilerini kaydetti. Bu araç Mars gezegeninin Güneş gören bölümlerindeki mor ötesi ışın miktarında ciddi artışlar olduğunu tespit etti (Kalkan, Y. 2021).

1

MAVEN uzay aracının elde ettiği veriler dikkate alındığında Güneş'in hangi özellikleri yukarıda bahsedilen fırtınalara sebep olduğunu aşağıdaki boşluğa yazınız.

2

Güneş'in Mars üzerindeki etkilerinin Dünya üzerinde nasıl bir etkiye sahip olabileceğini yazınız.

3

Güneş'ten yayılan proton ve elektron yüklü gaz kümesi yani "plazma" Dünya'ya her zaman gelen etkisinden daha fazla gelseydi Dünya'da ne gibi değişimler yaşanırdı?

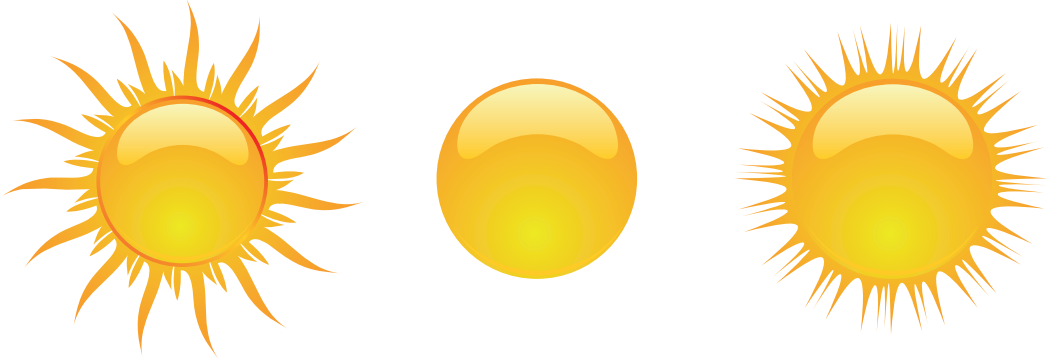
4

Güneş'ten yayılan proton ve elektron yüklü gaz kümesi yani "plazma" Dünya'ya hiç ulaşmasaydı Dünya'da ne gibi değişimler yaşanırdı?



## Ek 3:

## 2025: Büyük Felaket



Görsel 3- Güneş Resimleri

California Üniversitesi'nden Sangeetha Abdu Jyothi'nin araştırmasına göre 2025 yılı Temmuz ayında bir uzay hava durumu felaketi gerçekleşecek. Bu felaket Güneş'te gerçekleşen patlamalarla uzaya saçılan plazmadan kaynaklandığı düşünülüyor. Saçılımın Dünya'ya etkisi 11 yılda bir yükseliyor. 88 yıllık daha uzun döngülerde ise Güneş fırtınaları en yüksek seviyelere ulaşıyor. Bilim insanları bu olaya "Solar Maksimum" adını vermişler.

Bilim insanları 1700'lü yıllardan bu yana Güneş Fırtınalarının bu döngülerini kaydediyorlar. 88 yıllık uzun dönemli döngünün 25.si 2025 yılının Temmuz ayında gerçekleşmesi bekleniyor.

1859 yılında gerçekleşen döngüde Dünya'nın çeşitli bölgelerinde elektrik ve telgraf kontrol odalarında aynı anda yangınlar çıktı. Dünya'nın birçok yerinde eş güdümlü elektrik kesintileri yaşandı. Bu olayı bilim insanları "Carrington Olayı" olarak kaydettiler.

2025 yılında beklenen Güneş fırtınasının etkileri Dünya'da çok sert hissedilecek. Normalde kuzey kutbunda görülen Aurora Borealis (Kuzey Işıkları) ekvatora yakın bölgelerde bile görülebilecek. (Kalkan, Y. 2021).

Yandakii metinde Güneş Fırtınasının Dünya’da insanlara olan etkisi anlatılmıştır. 2025 yılında beklenen Güneş Fırtınasında insanların bu durumdan başka nasıl etkilenebileceğini aşağıdaki diyagramda boş bırakılan yerlere yazınız. Etki durumlarını doğrudan veya dolaylı olarak değerlendirebilirsiniz.



**Ek 4:**

*Değerlendirmede yararlanılabilecek soru örnekleri:*

1. Aşağıdakilerden hangisi Güneş fırtınalarının Dünya'da meydana getirebileceği tahribatlardan birisi olamaz?

- a. İnternet ve elektrik kesintileri
- b. Elektrik odalarında yangınlar çıkabilir.
- c. Bazı canlıların kimyasal yapısı bozulabilir.
- d. Dünya'daki sular aniden donabilir.

2. Kutup ışıklarının olduğu Dünya'nın bölgesi nedir?

- a. Auroral oval
- b. Kuzey Kutbu
- c. Yarım küre
- d. Manyetik bölge

3. Güneş'ten gelen sürekli plazma fırtınasına ne denir?

- a. Güneş parlaması
- b. Güneş rüzgânı
- c. Koronal kütle çıkarma
- d. Güneş akımı

4. Dünyanın etrafındaki yüklü parçacıkları yakalayan kalkan nedir?

- a. Plazma küresi
- b. Manyeto kılıf
- c. Yakalama bölgesi
- d. Manyetosfer

5. Işık biçimindeki küçük enerji patlamaları nelerdir?

- a. İyonlar
- b. Nötronlar
- c. Fotonlar
- d. Atomlar

6. Dünya'ya doğru yönelen parçacıkları fırlatan güneşin alanı nedir?

- a. Çekirdek
- b. Korona
- c. Fotosfer
- d. Konvektif Bölge

7. Sen güneş rüzgârındaki bir parçacıksın ve en iyi arkadaşın bir oksijen atomu. Dünya atmosferindeki bu oksijen atomunun sizi görmek için nasıl "heyecanlandığını" ve karşılaştığınızda neler olabileceği aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- a. Hiç bir şey olmaz.
- b. Oksijen atomu Nitrojen atomuna dönüşür.
- c. Oksijen atomları ve Nitrojen atomları uyarılır ve foton yayarlar.
- d. Nitrojen atomu Oksijen atomuna dönüşür.

8. Kutup ışıklarının Dünya'ya yolculuğunun ana yollarının doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

- a. Güneşten ayrılmak, Dünyanın manyetik alanlarında mola vermek, Atmosfere varmak.
- b. Dünyanın manyetik alanlarında mola vermek, Güneşten ayrılmak, Atmosfere varmak.
- c. Atmosfere varmak, Güneşten ayrılmak, Dünyanın manyetik alanlarında mola vermek.
- d. Atmosfere varmak, Dünyanın manyetik alanlarında mola vermek, Güneşten ayrılmak.

### Aurora Nedir?

Her saniye Güneş'te gerçekleşen patlamalarla oluşan 1 milyon ton madde saatte 1 milyon mil hızla havaya uçuyor ve bu Dünya ile çarpışma rotasında. Ama endişelenmeyin. Bu yeni bir Michael Bay filminin başlangıç sahnesi değil: "Kutup ışıklarının yolculuğu sırasıyla "Aurora Borealis, Aurora Australis" Güneş'ten gelen yüksek enerjili parçacıklar atmosferdeki nötr atomlar ile çarpıştığında meydana gelir. Bu çarpışmadan yayılan enerji insanların hayret ettiği bir ışık oluşturmuştur. Parçacıkların yolu; Güneşten ayrılmak, Dünyanın manyetik alanlarında mola vermek, Atmosfere varmak. Kuzey ışıklarını meydana getiren proton ve elektron Güneş'in koronasından ayrılıyor.

Korona Güneş'in atmosferinin en uzak tabakası ve en sıcak bölgesinden biri. Yoğun sıcaklığı Güneş'in hidrojen ve helyum atomlarının titremesine ve sanki katmanlarını çıkarıyormuş gibi proton ve elektronları üstlerinden atmasına neden olur. Sabırsızlanan ve en sonunda direksiyonun başına geçmiş olan bu özgür proton ve elektronlar o kadar hızlı hareket ederler ki Güneş'in yer çekimi onları kapsayamaz. Plazma yani elektrik yüklü gaz olarak kümelenirler. Güneş rüzgârı olarak bilinen sürekli bir plazma fırtınası olarak Güneş'ten uzaklaşırlar. Fakat Dünya dolambaçlı bir rota olan manyetosfere sapmasına neden olarak Güneş rüzgârlarının gezegene direkt olarak girmesini engeller. Manyetosfer Dünya'nın manyetik alanları tarafından oluşturulur ve parçacıkların Dünya etrafında dolaşımını sağlayarak gezegenimizi Güneş rüzgârlarından korur. Manyetosfer yeni bir parçacık akını tarafından sıkıştırıldığında parçacıklar yolculuklarına atmosferde de devam etme fırsatı yakalarlar. Bu olay koronal kütle atımıdır ve Güneş, Güneş rüzgârlarına devasa bir plazma topu attığında meydana gelir. Bu koronal kütle atımlarından biri Dünya ile çarpıştığında manyetosferi alt eder ve manyetik fırtına meydana getirir. Yoğun fırtına manyetosferi ani bir geri tepme oluşana kadar gerer ve bu noktada manyetosfer gergin bir elastik bant gibi sapmış parçacıkların bir kısmını Dünya'ya doğru fırlatır. Toplanan manyetik alan bandı onları, Kuzey ve Güney ışıklarının rotası olan "arona ovalere" doğru sürükler. Galaksi boyunca 93 milyon mil seyahat ettikten sonra Güneş'in parçacıkları sonunda bazı arkadaşlarının da yardımıyla o büyüleyici ışık şovunu meydana getirir. Yüzeyden 20 ile 200 mil yukarıda elektron ve protonlar oksijen ve nitrojen atomları ile buruşur ve adeta birbirlerini gördüklerine sevinirler. Atmosferdeki atomlar parçacıklarla temas ettiğinde uyarılırlar ve foton yayırlar. Fotonlar ışık formunda olan küçük enerji patlamalarıdır.

Gökyüzünde meydana gelen renkler atom fotonlarının dalga boyuna bağlıdır. Yeşil ve kırmızı renkleri uyarılmış oksijen atomları oluşturulurken uyarılmış nitrojen atomları ise mavi ve koyu kırmızı tonları oluşturur. Kuzey ve Güney ışıklarını oluşturan şey bu etkileşimlerin toplamıdır. Kutup ışıkları en iyi, manyetik Kuzey ve Güney kutuplarına yakın olan bölgelerde havanın açık olduğu gecelerde görülür. Aurora gün ışığından daha karanlık olduğundan ve gündüz görünmeyeceğinden gece daha idealdir. Gökyüzüne bakmayı ve Güneş döngülerine bakmayı unutmayın. Özellikle de Güneş lekeleri ve Güneş patlamaları auroralarını tahmin etmek için iyi birer rehber olacaktır.





## Ay'da Yaşam Merkezimi Tasarlıyorum

## Kazanımlar

DEO.F.5.3.1. Ay'da canlıların yaşayabileceği ortam özelliklerine yönelik ürettiği fikirleri tartışır.

DEO.F.5.3.2. Ay'da canlıların yaşayabileceği bir yaşam alanı merkezi tasarlar.

Araç-Gereçler  
Kâğıt, Kalem, Renkli Boya Kalemleri

Farklılaştırma Türleri:  
İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Araç gereçler ders öncesinde hazırlanır. Araştırma-inceleme çalışması için etkileşimli tahta, bilgisayar ya da cep telefonu internet bağlantısı ile hazırlanır. Ek-1, Ek-2, Ek-3, Ek-4, Ek-5 çıktıları alınır.



## Öğrenme-Öğretme Süreci

Dünyanın giderek kalabalıklaştığı ve insanların yeni yerleşim yeri bulma telaşında olmaları ile ilgili Ek-1'de verilen senaryo öğrencilere okutulur. “İnsanların Ay’a taşınması gerekseydi nelere ihtiyaç olurdu?”; “Ay’ın fiziki ve kimyasal yapısı nasıl?”; “Canlı yaşamı için nasıl olmalı?” soruları sırasıyla kısaca cevaplandırılır.

Ek- 2’de yer alan “Ay’da Yaşanabilir” isimli makale öğrencilerin okuması için verilir. Bu aşamada öğrencilere öğretmen tarafından açıklayıcı dönütler verilebilir. Okuma etkinliğinin ardından öğrencilere “İnsanların Ay’a taşınması gerekseydi nelere ihtiyaçları olurdu?” sorusu yönlendirilerek beyin fırtınası tekniği ile cevaplarını Ek-2’de yer alan ihtiyaç listesinde listelerler. Öğrencilere düşüncelerini yazmaları için süre verilir.

Aşağıdaki QR kodunu taratarak ya da linke tıklanarak Ay hakkında açıklayıcı bilgilerin yer aldığı video seyrettilir.




Öğrenci/lere EK-3’te yer alan etkinlik kâğıdı verilerek Ay’da yaşamak için sürdürülebilir bir yaşam merkezi tasarımları ve çizimleri istenir. Çizimin ardından çizimlerini kısaca açıklamaları istenir. Orada yapılabilecek spor ve eğlence faaliyetlerini belirlemeleri ve Ay topluluğuna lider olacak kişinin özelliklerini listelemeleri için süre verilir. Etkinliğin sonunda öğrencilerin cevapladığı Ek-3 kâğıdı toplanır.

Öğrencilerin “Ay’da Yaşam Merkezimi Tasarıyorum” etkinliğinde çizimlerini değerlendirebilmeleri amacıyla Ek-4’teki “Güçlü-Zayıf-Orijinallik Diyagramı” uygulanır.

## Değerlendirme

Ek-5 Öz Değerlendirme Formunun öğrenciler tarafından doldurulması sağlanır. Öğrencilerin istekli olmaları durumunda yaptıkları tasarımlar okul ya da sınıf panolarında sergilenir.

 **Not:** Bu etkinliğimiz bireysel bir şekilde uygulanabileceği gibi 2 ya da 3 kişilik gruplar şeklinde de uygulanabilir.



## Ek 1: Senaryo

## AY'A YOLCULUK BAŞLASIN

Dünya giderek kalabalıklaşıyor, bu yüzden birçok insan, insanların yaşayabileceği yeni yerler bulma telaşında. Ay, bizlere müthiş bir seçenek gibi görünüyor. Çünkü Ay Dünya'ya en yakın gök cismi ve Dünya'dan Ay'a ulaşmak için çok mesafe kat etmenize gerek yok. Bununla beraber, şunu da biliyoruz ki Ay'ın kütle çekimi Dünya'dakine göre az ve oksijen yok. Aynı zamanda, orada süpermarketler, evler ve okullar da yok. Öte yandan bilim insanları, Ay'ın kutup kısımlarında su molekülleri bulunduğunu açıkladı. Buna göre gelecekte Ay'da yaşamayı planlıyorsak, öncelikle bir yaşam merkezi tasarlamamız gerekecek (Düzgünoğlu, 2021).

1. İnsanların Ay'a taşınması gerekseydi nelere ihtiyaç olurdu?

---

---

---

---

---

---

2. Ay'ın fiziki ve kimyasal yapısı nasıldır?

---

---

---

---

---

---

3. Canlı yaşamı için Ay'da ortam nasıl olmalı?

---

---

---

---

---

---





**BİLSEM**  
*Bilimsel Araştırmalar Dergisi*

### Ay'da Yaşanabilir

Bilimsel araştırmalara göre, insanoğlunun Ay'da yüzeyden 3-5 metre derinde inşa edeceği odalar, güneş ışınlarının ve radyasyonun sağlık için tehlikeli miktarını önlemekle kalmayacak, aynı zamanda göktaşı yağmuru içinde bir sığınak vazifesi görecektir. Aynı odaların insanoğlunu gündüzün korkunç hararetinden ve gecenin dondurucu ayazından koruyabileceği muhakkaktır.



*Görsel 1-Ay'ın Yüzeyi*

İnsanoğlu ilk başta Ay'a suyu ve havasını beraberinde getirecektir. Peki nasıl mı olacak? Ay'da hayatın devamı için önceleri biri Dünya'nın diğeri de Ay'ın yörüngesine yerleştirilecek iki ara istasyon kurulmaya çalışılacak ve bir süre, Ay'dakilere hava ve su bu istasyonlardan taşınacaktır.

Ay'da su yoktur... denildiği zaman, bununla Ay yüzeyinde suyun sıvı bir halde bulunmadığının kastedildiği unutulmamalıdır. Yoksa son yıllarda Ay'da suya az miktarda da olsa, rastlanabileceğine yönelik bir çok çalışma gerçekleştirilmiştir. Ay'da suyun buz halinde Ay kraterlerinin derinliklerinde olduğuna dair

belirtiler keşfedilmiş ve insanoğlu nasıl dünyada kömür çıkarmak için ocaklar açmışsa, aynı çabayı Ay suyu içinde sarf etmeye yönelik çalışmalar planlamaktadır. Daha sonra bu sudan elektroliz ile hidrojen ve oksijen elde edilmesi ve oksijenin yer altında inşa edilecek mahzende yaşayanların hava ihtiyacını karşılaması mümkün olabilecektir.



*Görsel 2- Ay'ın Yüzeyi*

Ay'daki mineraller de insanoğlu için önemli bir değişkendir. Bu minerallerden özellikle azot ve karbondioksit gazları elde edilerek, yapay ışık altında çeşitli bitkilerin yetiştirilmesi düşünülmektedir. Su, karbondioksit ve minerallerle birlikte yapay ışık da bu bitkileri yaşatacak, bitkiler ilerde hayvanlar için yem kaynağı olabilecektir. İnsanoğlunun kaynakların (oksijen, su ve gıda) tüketimi sonucunda oluşan atıklar (karbondioksit, gaita, idrar vb.) bitkiler için oksijen ve gıda kaynağı haline gelecektir .

(Düzgünoğlu , 2021)



**İnsanların Ay'a taşınması gerekseydi nelere ihtiyaçları olurdu? Listeleyiniz.**

[illegible]

### Ek 3:

Aşağıdaki kutucuğa Ay'da yaşamak için sürdürülebilir bir yaşam merkezi tasarlayıp çiziniz.



**a.** Yaptığınız çizimi kısaca anlatınız.

---

---

---

---

---

**b.** Ay'da yaşasaydınız hangi mesleği yapmak isterdiniz? Neden?

---

---

---

---

---

**c.** Ay'da olsaydınız hangi sporu yapmak isterdiniz? Bu sporu yapmanın ne tür zorlukları olabilirdi?

---

---

---

---

---

**d.** Ay'da tarım yapılabilir miyiz? Tarım yapabilmek için bize neler gerektiğini ve bunların Ay'da mevcut olup olmadığını düşünün.

---

---

---

---

---

**e.** Ay'da kullanmak için bir taşıt düşünün. Bu taşıtın özellikleri neler olmalı?

---

---

---

---

---

**Ek 4:**

Güçlü-Zayıf-Orijinallik Diyagramı		
Öğrencinin Adı		
Ders	Fen Bilimleri	
Etkinlik Adı	Ay'da Yaşam Merkezimi Tasarlıyorum	
Tarih:		
Yönerge	“Ay'da Yaşam Merkezimi Tasarlıyorum” etkinliğimizdeki çizimlerinizi değerlendirmeniz amacıyla aşağıda yer alan kutucuklara fikirlerinizi yazınız.	
Güçlü	Zayıf	Orjinallik
Bu alana Ay'da Yaşam Merkezi tasarımınızdaki güçlü yanları yazınız.	Bu alana Ay'da Yaşam Merkezi tasarımınızdaki zayıf yanları yazınız.	Bu alana Ay'da Yaşam Merkezi tasarımınızdaki en orijinal öge / ögeleri yazınız.



Ek 5:

## Öz Değerlendirme Formu

Adı Soyadı:

Etkinlik Adı:

Tarih:

1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---



## Notlar





## Tasarımlarla Ay'ın Evreleri

## Kazanımlar

DEO.F.5.4.1. Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklayan bir model tasarlar.

DEO.F.5.4.2. Ay'ın evrelerinin oluşum nedenlerini model üzerinde açıklar.

DEO.F.5.4.3. Ay'ın evrelerini sistematik bir şekilde gözlemler.

DEO.F.5.4.4. Ay evrelerini sistematik gözlem yoluyla kaydeder.

## Araç-Gereçler

Atık malzemeler, bilgisayar, boya kalemleri, strafor köpük toplar, tutkal, yapışkan bant, el feneri, karton, tel, pense, çivi ve makas

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini, Ay'ın evrelerini gösteren afiş, video ve konu anlatım materyalleri önceden hazırlanır.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Görsel 1 gösterilerek derse giriş yapılır.

Öğrenci/lere Ek 1 de yer alan görsel sunularak “farklı zamanlarda gökyüzüne baktığınızda Ay şekil değiştiriyor mu?” şeklinde bir soruyla etkinliğe giriş yapılır. “Ay’ın aydınlık kısmı sürekli nasıl değişiyor olabilir?, Dönme ve Dolanma kavramlarını nasıl açıklayabilirsiniz?, Ay’ın Dönme ve Dolanma Hareketleri kavramlarından ne anlıyorsunuz?” şeklinde soruları öğrencilere yöneltilir.

Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda “Ay’ın Dönme ve Dolanma Hareketleri” ve “Ay’ın Evreleri” hakkında kısaca bilgilendirme yapar. Daha sonra EBA üzerinden “Ay’ın Dönme ve Dolanma Hareketleri” ve “Ay’ın Evreleri” ile ilgili videolar veya ders notları ile etkinliğe katkı sağlanır.

### Örnek EBA materyalleri

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Ay’ın Evreleri Kaç Günde Tamamlanır?



Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Ay’ın Hareketleri ve Evreleri (Ders Notu İçermektedir.)



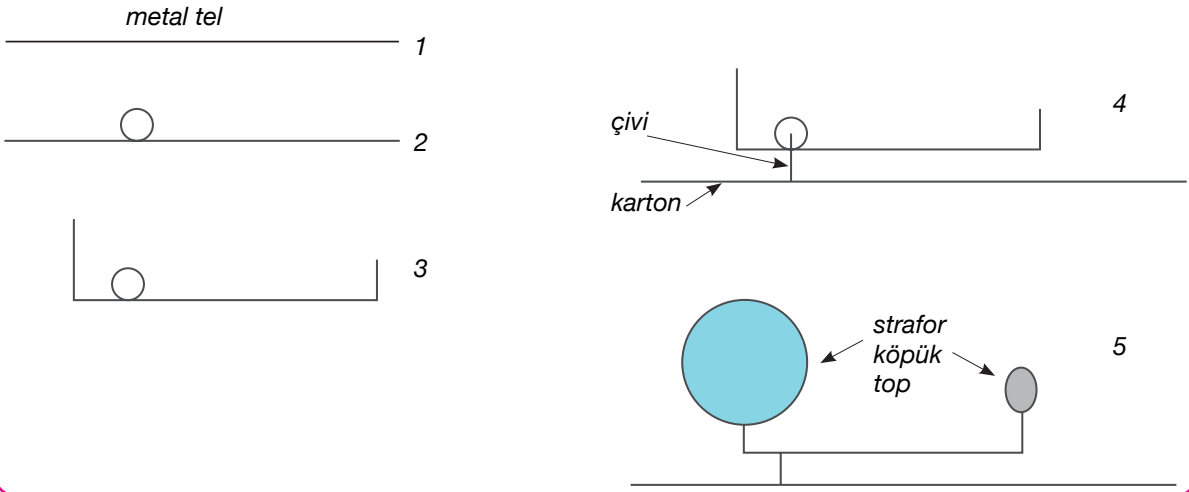
### Dönme ve Dolanma Tasarımları

Bu çalışmadaki amaç, öğrencilerin Ay’ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklayarak atık malzemelerle bir model tasarımlarını sağlamaktır.

Öğrencilerden Ay’ın kendi etrafında gerçekleştirdiği dönme ve Dünya etrafında gerçekleştirdiği dolanma hareketlerini, bu hareketin zamansal özelliklerini anlatan çizimler yapması istenir. Daha sonra öğrencilerin yanlarında getirdikleri malzemelerle Ay’ın dönme ve Ay’ın Dünya etrafındaki dolanma hareketlerini açıklayan, çizimlerine uygun tasarımlar/modeller yapmaları istenir. Çizimlerde ve modellerde “Bir ay günü kaç saattir?”, “Ay kendi etrafında kaç saatte döner?”, “Ay, Dünya’nın etrafında kaç günde dolanır?” gibi soruların yanıtları aranır. Dünya ve Ay’ın büyüklük oranlarına dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmalıdır. Malzemeleri tedarik edemeyen öğrenciler için bu çalışma sanal ortamda veya mobil uygulamalar kullanılarak yapılır.



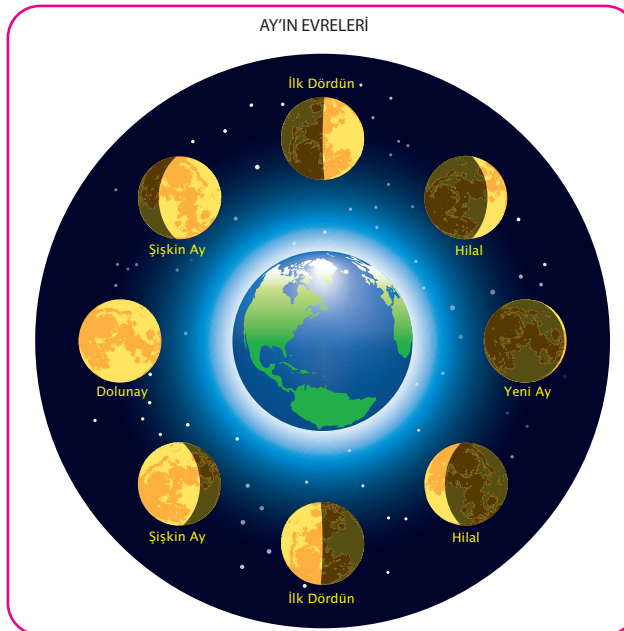
## Etkinlik adımları



Görsel 2. Dünya ve Ay Modeli

İlk olarak öğrencilerin pense yardımıyla metal telden yaklaşık 30 cm uzunluğunda kesmeleri istenir. Sonra tel üzerinde herhangi bir uca yakın dönme noktasını oluşturacak şekilde bir daire oluşturmaları söylenir. Daha sonra telin her iki ucu dönme noktasına dik olarak bükülür. Bu dönme noktası karton üzerine çivi ile tutturulur. Dönme noktasının üzerindeki uca Dünya'yı temsil eden strafor köpük diğer uca ise Ay'ı temsil eden strafor köpük yerleştirilir. El feneri ile sistem aydınlatılır ve gözlemler yapılır. Boyama için Dünya ve Ay'ın renklerine uygun boyaların seçilmesi konusunda öğrencilere hatırlatma yapılır.

Daha sonra Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi sonucunda evrelerinin oluştuğu ile ilgili kısa bir hatırlatma yapılarak diğer etkinliğe geçiş sağlanır. Öğrencilerde Ay'ın dolanma hareketi ve Ay'ın evreleri arasındaki ilişki fark ettirilmelidir.



Görsel 3. Ay'ın Temel Evreleri

Bu çalışmadaki amaç öğrencilerin Ay'ın evreleri ile Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklamalarını sağlamaktır.

Öğrencilerden 15 günlük veya 30 günlük bir süreçteki Ay'ın evrelerini gösteren çizimler yapmaları istenir. Çalışmada her gün gerçekleştirilecek gözlem için ayrı bir çizim yapılacağı Ek 1 formu dağıtılır. Bir önceki etkinlikte Ay'ın dönme ve Dünya etrafındaki dolanma hareketini temsilen yapılan modelden faydalanmaları da istenir. Daha sonra uzun süreli gözlem etkinliğine geçilir.

Ay gözlemi sırasında öğrenciler her gün belirli saatlerde gökyüzü gözlemi yapmaları gerekmektedir. Gözlemlerinde Ay'ın şeklini verilen kâğıda çizimleri ve Ay'ın ana ve ara evrelerini belirtmeleri istenir. Uzun süreli bir gözlem etkinliği olduğu için öğretmenin belirli aralıklarla hatırlatmalar yapması gerekmektedir. Yapılan gözlem çalışmalarının raporları daha sonra paylaşılacağı öğrencilere söylenir. Gerekli malzemeleri olan öğrencilerin günlük fotoğraflar çekmeleri ve Ay evrelerinin gerçekleşme sırasına göre düzenlemeleri istenir. Gözlem süresi 15 gün veya 30 gün şeklinde belirtilmelidir.

Öğrencilerin çizimleri incelenerek birlikte değerlendirilir.





Ek 1:

**AY GÖZLEM ETKİNLİĞİ**

Gözlemin Başladığı Tarih :

Gözlemin Bittiği Tarih :

Gözlem yeri :


Görsel 4. Ayın Evreleri Gözlem Tablosu

Öğrencilerin gözlemleri tamamlandığında etkinlik sırasında kullanılan model gözlemiyle çizilen evreler ile gerçek Ay gözlemi sonucunda çizilen evrelerin karşılaştırılması istenir. Çizimler arasında farklar varsa sebepleri sorulur. Öğrencilerin uzun süreli gözlemleri sunmaları sağlanır.

## Değerlendirme

### Dereceli Puanlama Anahtarı

Özellikler	(1) Yetersiz veya eksik	(2) Kısmen yeterli	(3) Yeterli
Model Tasarımının Özgünlüğü	Model tasarımıda özgün olamamıştır.	Model tasarımıda kısmen özgün olmuştur.	Model tasarımıda özgün olmuştur.
Model Tasarımının Tamamlanması	Tasarım belirlenen zamanda gerçekleştirilmemiştir.	Tasarım belirlenen zamanda kısmen gerçekleştirilmiştir.	Tasarım belirlenen zamanda gerçekleştirilmiştir.
Model Tasarımının Amaçlara Uygunluğu	Etkinlik, amaçlara uygun hazırlanmamıştır	Etkinlik, amaçların sadece çok azına uygun hazırlanmıştır	Etkinlik, amaçların büyük bir kısmına uygun hazırlanmıştır

### Dereceli Puanlama Anahtarı

Özellikler	(1) Yetersiz veya eksik	(2) Kısmen yeterli	(3) Yeterli
Gözlem Kâğıdı Düzeni	Gözlem kâğıdı özenli doldurulmamıştır.	Gözlem kâğıdı kısmen özenli doldurulmuştur.	Gözlem kâğıdı özenli doldurulmuştur.
Gözlem Süreci	Gözlem belirlenen zamanda gerçekleştirilmemiştir.	Gözlem zamanında kısmen gerçekleştirilmiştir.	Gözlem zamanında gerçekleştirilmiştir.
Gözlemin Amaçlara Uygunluğu	Gözlem amaçlara uygun hazırlanmamıştır	Gözlem amaçlara kısmen uygun hazırlanmıştır.	Gözlem amaçlara uygun hazırlanmıştır.



Görsel 1. Ayın Evreleri



## Dost mu Düşman mı?

## Kazanımlar

DEO.F.5.5.1. Ay'da canlıların yaşayabileceği ortamı özelliklerine göre değerlendirir.

DEO.F.5.5.2. Kendine özgü özellikleri olan bir mikroskobik canlı modeli tasarlar.

DEO.F.5.5.3. Farklı tür ve görevlerdeki mikroskobik canlıların yaşadığı ortamı temsil eden bir oyun geliştirir.

## Araç-Gereçler

Mikroskop, bakteri kültürü, bilgisayar, 8-16 yaş arası çocukların kullanımına göre tasarlanmış ve basit bir arayüze sahip bir blok programlama dili uygulaması

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Dersten 1 hafta önce bakteri kültürü hazırlanmalıdır.

## Bakteri Kültürü Nasıl Hazırlanır?

- Durgun bir su birikintisinden 0,5 l su şişesine su doldurulur. (göl, hayvan ayak izlerine dolmuş su vb.)
- Şişenin içine bir miktar kuru ot eklenir. (kurumuş yaprak, meyve kabukları vb. olabilir.)
- Şişeye 3 çay kaşığı toz şeker eklenir.
- Oda sıcaklığında ağzı açık biçimde 1 hafta bekletilir.



## Öğrenme-Öğretme Süreci

Bir hafta önceden hazırlanan bakteri kültürü örneği, mikroskop ve Ek-1'deki resimler ile destek eğitim odasına getirilir. Ek-1'deki resimler renkli çıktı alınarak ya da ekranda görüntülenerek gösterilir. Öğrenci/lere Ek-1'deki canlı görselleri gösterilerek “Sizce fotoğrafta gördüğünüz canlıların türü ne olabilir?” sorusu sorulur. Verilen yanıtlar tahtaya/kâğıda yazılır. Eğer “mikroskopik canlı” yanıtı alınırsa “Peki hangi tür mikroskopik canlı olabilir?” sorusu ile devam edilir. Eğer “mikroskopik canlı” yanıtı alınmazsa “Mikroskop ile incelenebilecek kadar küçük bir canlıdır” gibi yönlendirmeler ile yanıtın “mikroskopik canlı olması” için yönlendirmeler yapılır. Ek-2'deki mikroskop bilgi notunu dağıtır. Bu form ile öğrencilerin mikroskopta preparat incelemede bilgi edinmeleri sağlanır. Öğrencilere Ek-3 formu verilir ve öğrencilerin mikroskopik canlıları incelemesi için preperat hazırlamalarına rehberlik edilir.

Mikroskopta yapılan incelemelerden sonra öğrencilere Ek-4 dağıtılır. Buradaki “Mikroskopik Canlılar” metnini okumaları istenir. Ardından öğrencilere Ek-5 formu dağıtılır. Farklı türdeki mikroskopik canlıların formdaki “Dost mu Düşman mı?” çalışmasının altındaki soruları öğrencilerin yanıtlamaları istenir. Öğrencilerin yanıtları değerlendirilir. Öğrencilerden Ek-6 formunda yer alan virüs türleri konulu bilimsel makaleyi okuması istenir.

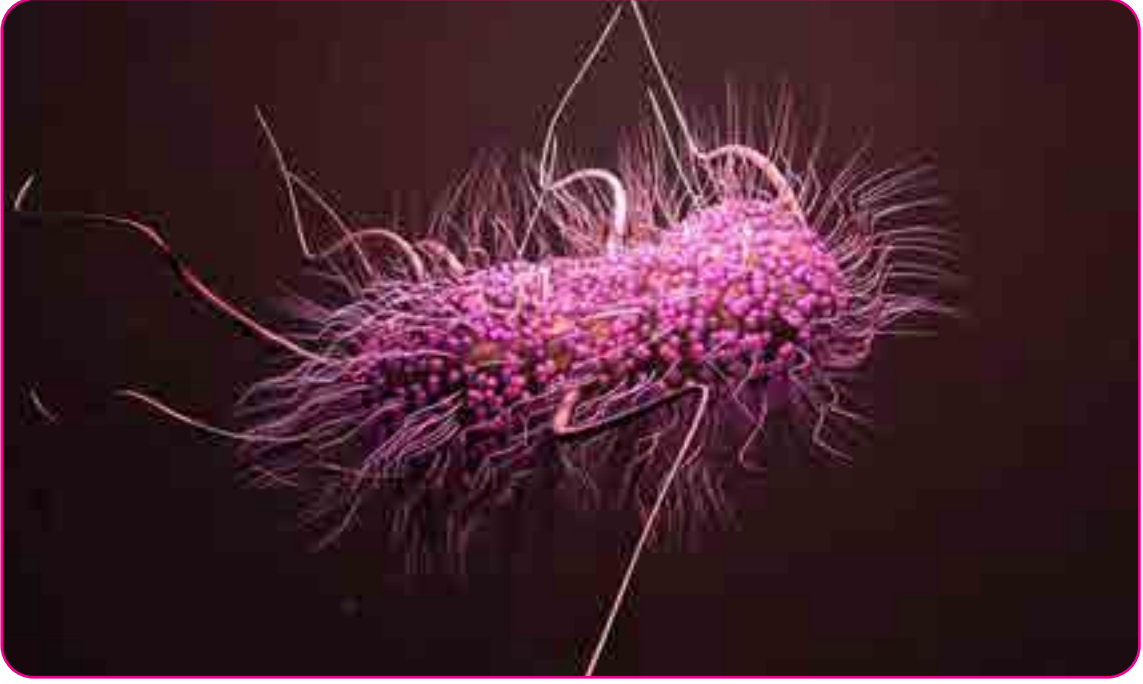
Öğrencilere Ek-7 formu verilir ve buradaki performans görevini yapmaları istenir. Öğrencilere görevi yapmaları için yeterince süre verilir. Öğrencilerin görevde tasarladıkları virüs veya bakteriye kazandırdıkları özellikleri nedenleriyle birlikte tartışılır. Öğrencilerle yapılan tartışma sonrası kabul edilen özellikler tahtaya yazılır.

Öğrencilere Ek-8 formları verilir. Öğrencilerin bu formda yer alan performans görevini bir sonraki derse kadar tamamlamaları istenir. Performans görevinde yer alan yönergeleri öğrencilerin dikkatli bir şekilde takip etmeleri gerektiği ve görevin aşağıdaki değerlendirme formu ile kontrol edileceği öğrencilere hatırlatılmalıdır.

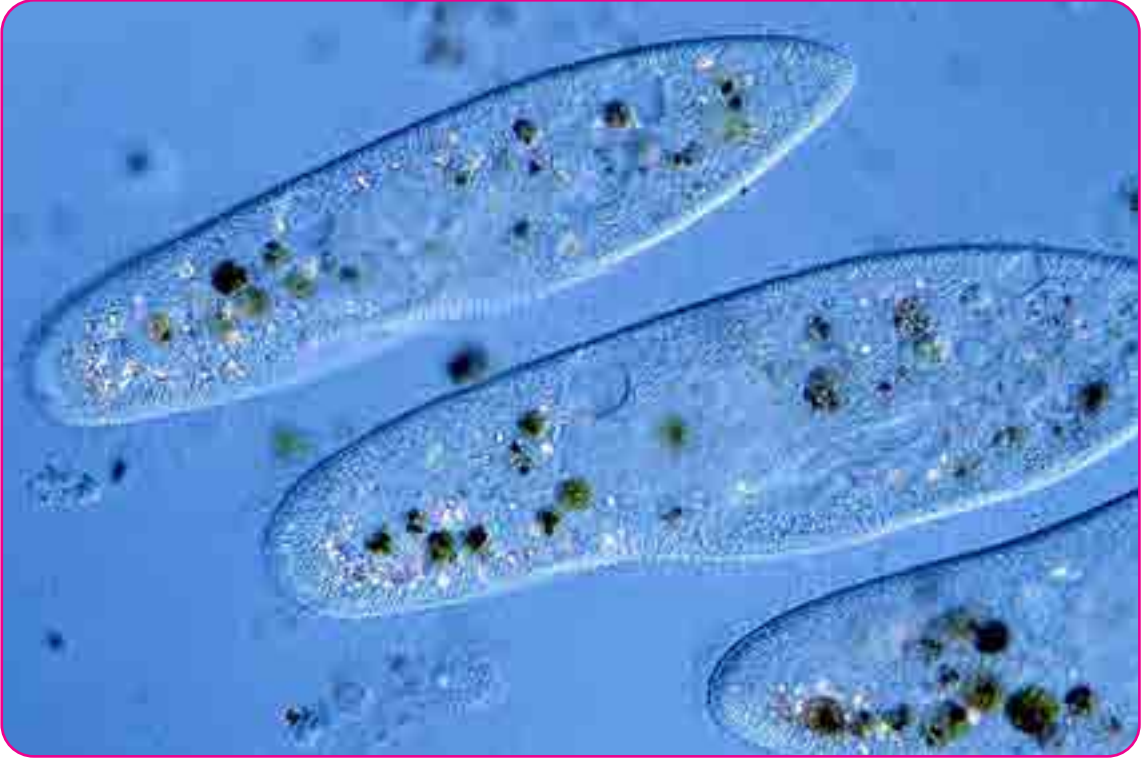


## Değerlendirme

Ek-7'deki Performans Görevi Değerlendirme Formu doldurulur ve değerlendirilir.

**Ek 1: Çeşitli Canlı Görselleri**

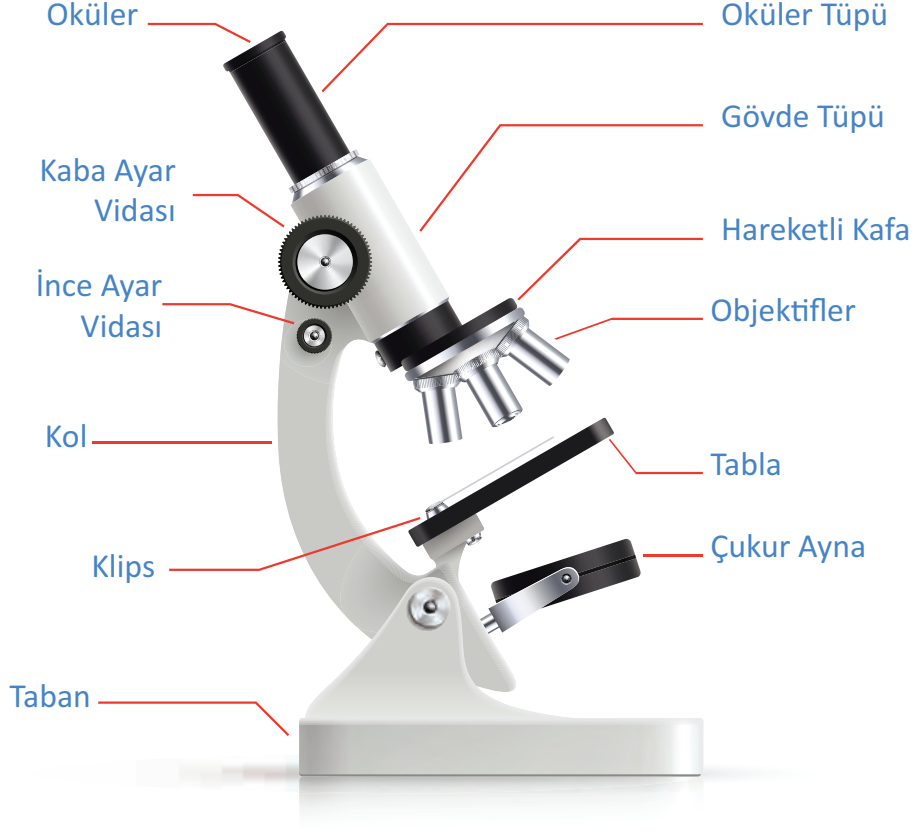
Görsel 1. Mikroskopik Canlı 1



Görsel 2. Mikroskopik Canlı 2



# MİKROSKOBUN BÖLÜMLERİ



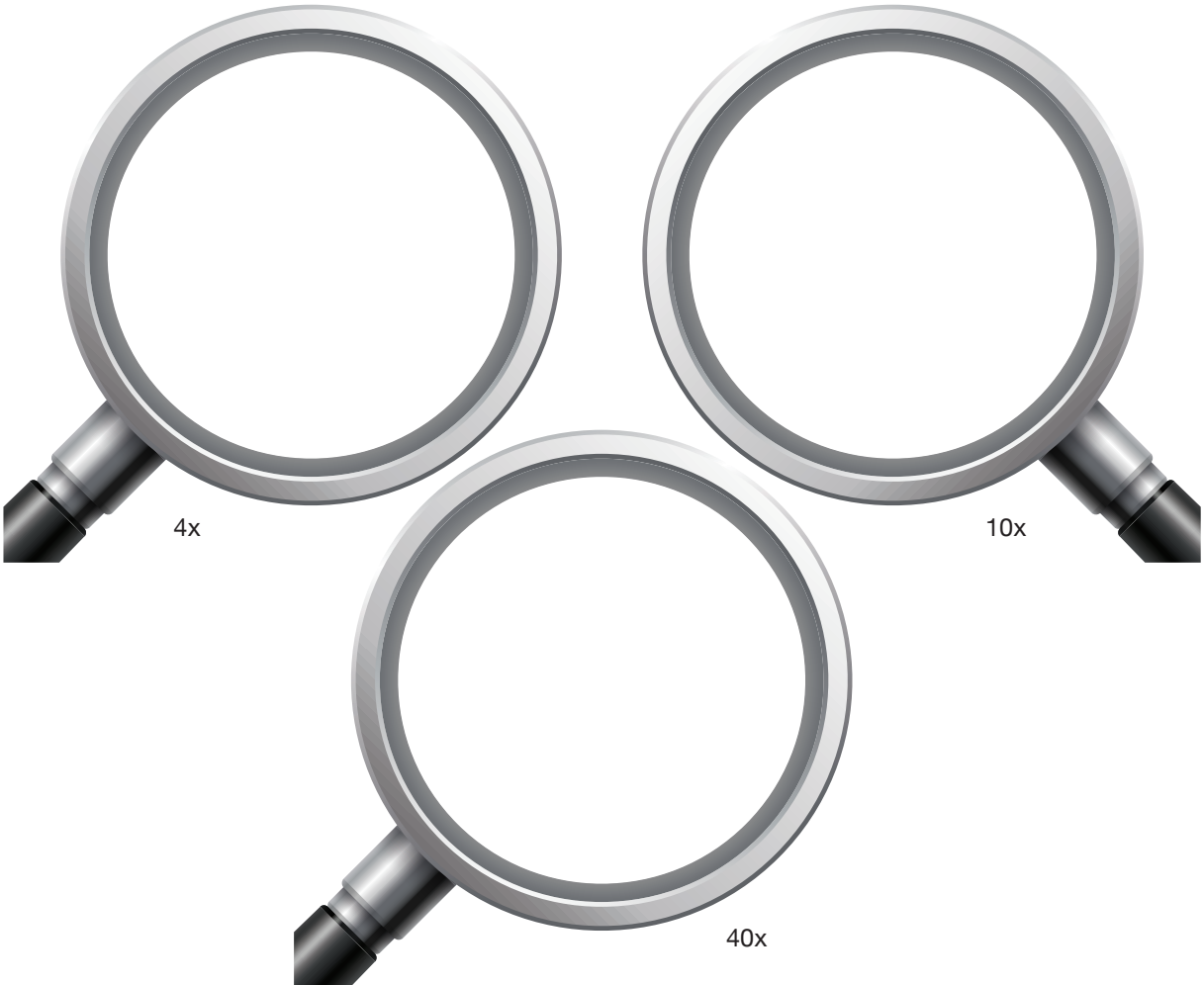
## Mikroskop kullanırken dikkat edilmesi gereken kurallar:

1. Mikroskop bir elle altından diğer elle kolundan sıkıca tutularak daima iki elle taşınmalıdır.
2. Mikroskopun konulduğu masanın sağlam, sallantısız, oturulacak taburenin ya da sandalyenin mikroskoba rahat ve yorulmadan bakmayı sağlayabilecek biçimde yüksekliği ayarlanabilen nitelikte olması gerekir.
3. Mikroskop masanın kenarına fazla yakın konmamalı ve masanın üzerindeki gereksiz şeyler önceden kaldırılmalıdır.
4. Mikroskopun kablolarının altta kalıp ezilmemesine dikkat edilmelidir.
5. Mikroskop kullanılmadığı durumlarda özel kılıfı veya kutusu içinde muhafaza edilmelidir.
6. Mikroskop yumuşak dokulu, kalıntı bırakmayan, temiz bir bezle her kullanımdan sonra temizlenmelidir.
7. Çalışma bitiminde mikroskop küçük objektife ayarlı şekilde bırakılmalıdır. Objektif ve okülerler gereksiz yere kesinlikle yerlerinden çıkarılmamalıdır.

**Ek 3:****Mikroskopta Gözlem Yapalım**

Bu çalışmada öğretmeninizin sizlere gösterdiği resimler ve “Sizce fotoğrafta gördüğünüz canlıların türü ne olabilir?” sorusunu sorduğu canlıyı görmeniz beklenmektedir. Bunun için öğretmeninizle birlikte bir preparat hazırlayıp, hazırladığınız preparatı mikroskopta inceleyeceksiniz. Aşağıdaki yönergeleri dikkatli bir şekilde uygulayınız.

1. Öğretmeninizin hazırladığı bakteri kültürü bulunan kavanozdaki sudan, suyu elinize bulaştırmadan (eldiven kullanabilirsiniz) damlalık yardımıyla alınız.
2. Damlalıktan 1-2 damla bulanık suyu lam üzerine damlatınız.
3. Lameli damla olan lamın üzerine dikkatli bir şekilde yerleştiriniz.
4. Hazırladığınız preparatı mikroskop tablasına dikkatli bir şekilde yerleştiriniz.
5. Mikroskopun objektif merceğini sırayla değiştirerek mikro ve makro vidalarla görüntü bulmaya çalışınız.
6. Görüntü bulamamanız durumunda mikroskopun ışığını azaltabilirsiniz.
7. Görüntü bulamamanız durumunda dijital mikroskop veya telefon kamerasını oküler merceğe tutarak dijital zoom yaparak görüntü bulmayı deneyebilirsiniz.
8. Elde ettiğiniz görüntüyü aşağıdaki uygun yerlere çiziniz.



### Mikroskopik Canlılar



Görsel 4. Mikroskopik temsili canlılar

Mikroskopik canlılar havada, suda, toprakta ve diğer canlılar üzerinde yaşarlar. Uygun sıcaklık, nem ve besin bulduklarında hızla çoğalır. Bazı mikroskopik canlılar hastalıklara neden olur. Bazı mikroskopik canlılar zararlıdır ve hastalık yapar. Örneğin; verem, kolera, grip, zatürre ve sıtma gibi hastalıkların oluşmasına sebep olmalarının yanı sıra besinler üzerinde çoğalarak bozulmalarına da sebep olurlar.

Bazı mikroskopik canlılar ise yararlıdır. Örneğin;

- Sütten, yoğurt ve peynir yapımında,
- Üzüm suyundan şarap, bira yapımında,
- Üzüm suyundan sirke yapımında,
- Hamurun mayalanmasında,
- Bağırsaklarımızda B ve K vitamini üretilmesinde,
- Bitki ve hayvan atıkların çürütülmesinde,
- Antibiyotik üretilmesinde, aşı üretilmesinde bakterilerden yararlanılır.

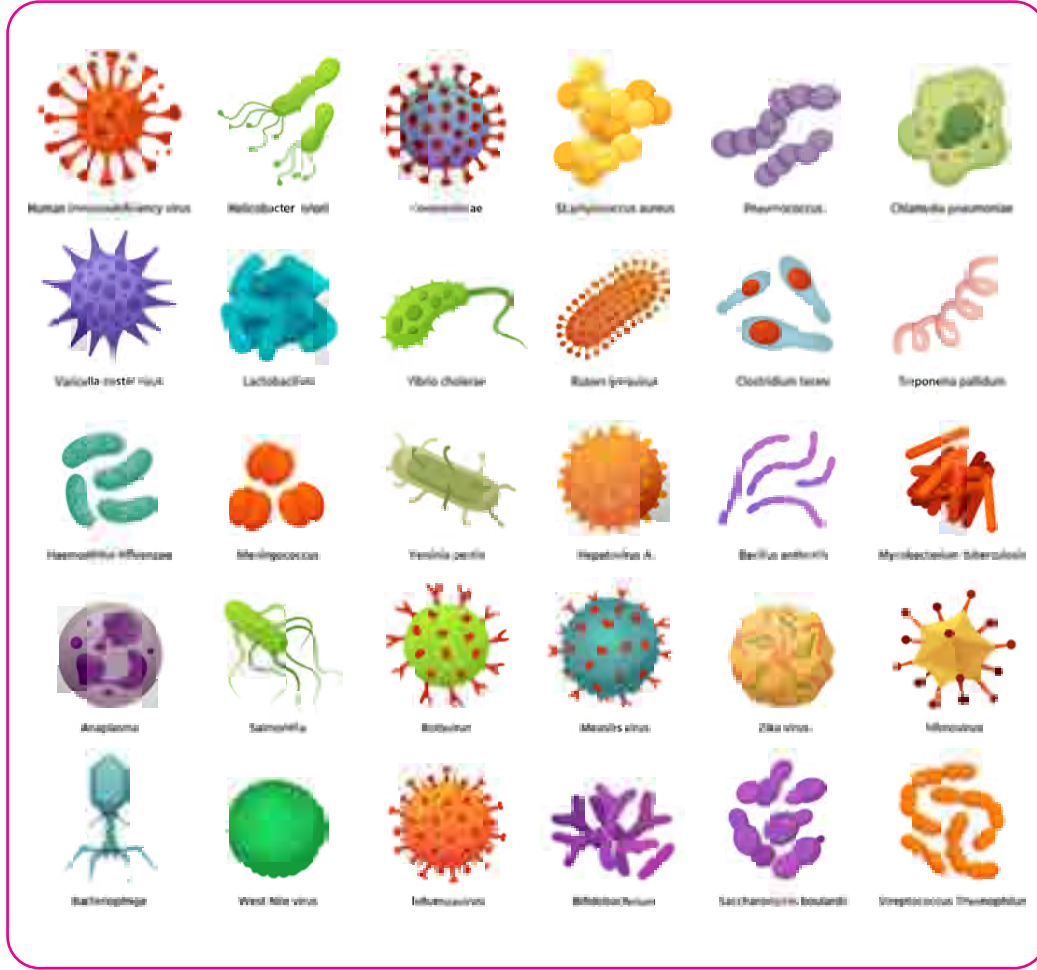
Bakteriler gözle görülemeyen sadece 1 hücreden oluşan canlılardır. Bazı hastalıklara neden olan ancak bakteri olmayan, mikroskopla görülebilen varlıklar da vardır. Bunlara da virüs denir. Virüsler canlı vücuduna girmeden önce cansız özellikler gösterirken, canlı vücuduna girdikten sonra canlılık özellikleri gösterir.

Günümüzde dünya genelinde salgın hastalığa sebep olan varlık da bir virüstür. Sars Cov 2 olarak isimlendirilen virüs gibi birçok hastalığa sebep olan virüsler vardır.



## Ek 5:

## Dost Mu Düşman Mı?



Görsel 5. Mikroskopik canlı çeşitleri

1. Mikroskopta gözlemlediğimiz canlılar hangi ortamlarda yaşayabilir?

---



---



---



---



---

2. Gözle görülemeyecek kadar küçük olan bu canlıların varlığının yaşamımızdaki etkileri nelerdir?

---



---



---

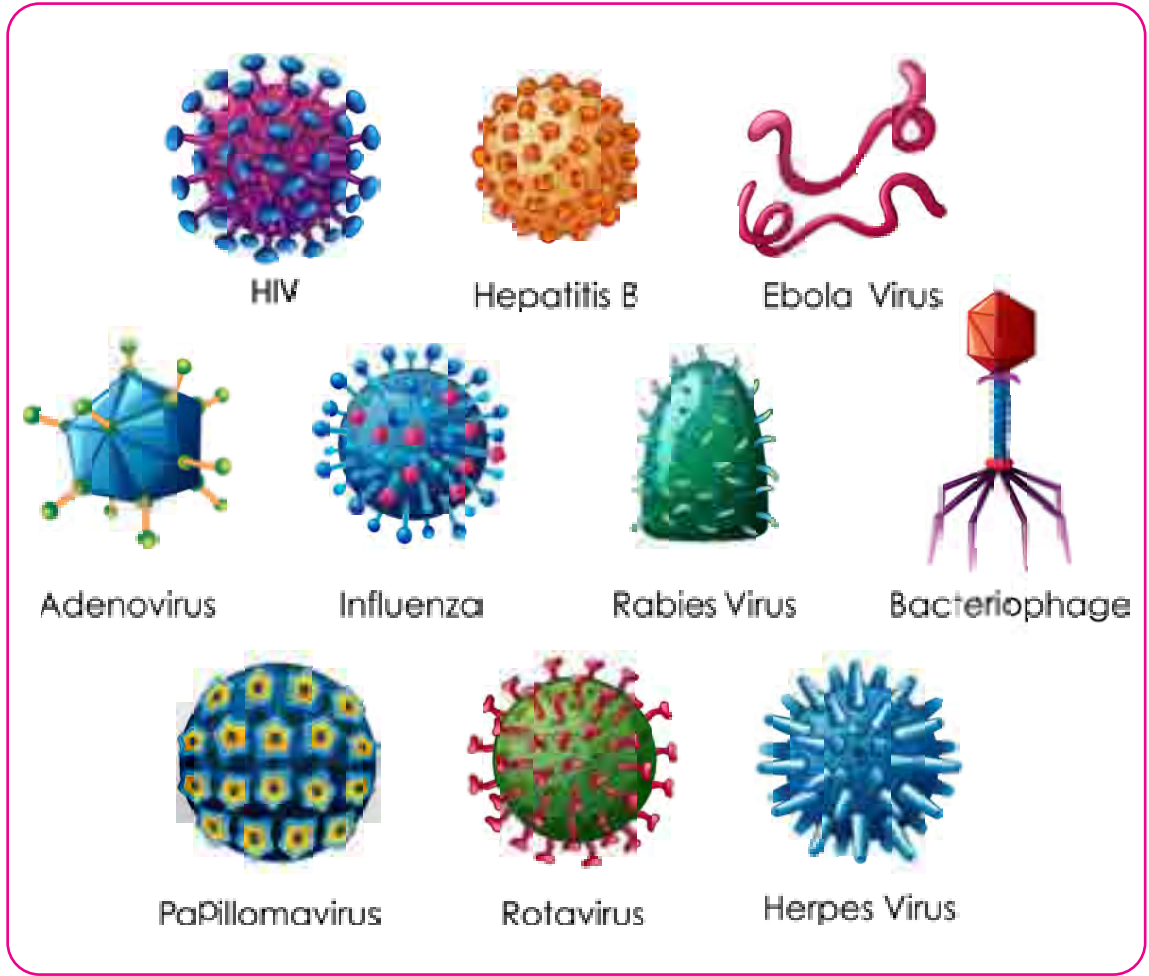


---



---

## Gizemli Casus “Virüsler”



Görsel 6. Virüs çeşitleri

Bazen çok yararlı bazen de hayatımızı kaybetmemize neden olabilecek kadar zararlı olan virüsler, bakteriler ve mantarlar...Karşımıza çok farklı yerlerde çıkabiliyorlar. Su birikintileri, volkan bacaları, hava, toprak, buz parçası...Kısacası onlarla yaşamın olduğu her yerde karşılaşabiliriz.

Virüsler: Bir protein kılıfa sahip olan, kılıf içinde de kalıtsal materyali olan varlığa bilim dünyası “canlı” demek konusunda çekimser kalmıştır. Çünkü virüsler konak olarak yaşayacağı canlının enerjisiyle çoğalırlar. Böylece konak canlıyı hasta ederler. Virüslerin taşıdığı kalıtsal materyaline göre isimlendirilirler. DNA taşıyanlara DNA Virüsü, RNA taşıyanlara RNA virüsü denilmektedir.

Virüsler havadan, sudan, yiyeceklerden vücudumuza girebilirler. Ayrıca kan yoluyla da bulaşabilir. Vücudumuzda bir konak hücrenin enerjisini kullanarak çoğalırlar. Kanımızdaki akyuvar türlerinden B ve T hücreleri virüsleri bertaraf etmek için onlara savaş açarlar. Bu savaşı akyuvar hücreleri kazanırsa B ve T hücrelerinin bazıları bellek hücrelerine dönüşürler. Böylece vücudumuz bu virüslere karşı bir doğal bağışıklık kazanmış olur (Kalkan, 2021).



## Ek 7.1:

## Virüs veya Bakteri Tasarla



Görsel 7.Mikroçip

*Toronto Üniversitesinde antibiyotiklere direnç gösteren bakteriler üzerinde çalışmalar yapan Türk bilim insanı Dr. Enver Gürhan KILINÇ, bakterileri ve onları yok edecek virüsleri hızlı tespit eden ve faj tedavisinde de kullanılacak mikroçip üretti.*

**GÖREV:** Sen de aşağıda verilen boşluğa kendi virüs veya bakterini tasarlayın. Tasarımınıza vermek istediğiniz en önemli özelliği belirtiniz. Tasarımınızdaki bakteriye veya virüse Dr. Enver Gürhan KILINÇ'ın ürettiği mikroçipe yakalanamaması için nasıl bir özellik kazandırırdınız?

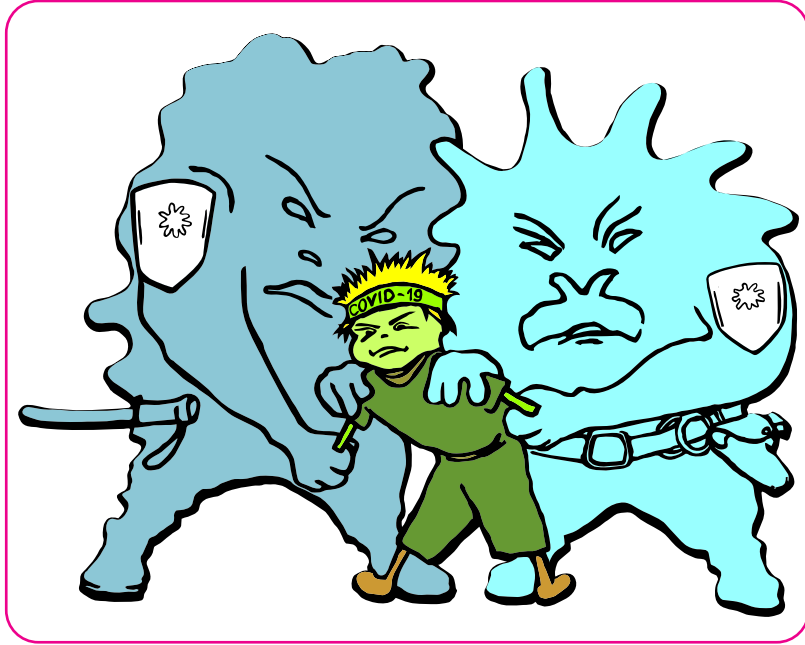
**Ek 7.2:****Performans Görevi Değerlendirme Ölçeği**

Performans Görevindeki Yönergeler	1 (Uygun Değil)	2 (Kısmen Uygun)	3 (Uygun)	4 (Çok Uygun)
Oyunda bir bakteriyofaj karakteri tasarlanmıştır.				
Oyun için kullanacağınız Scratch uygulamasında seçeceğiniz blok kodların doğru şekilde çalışmasına dikkat edilmiştir.				
Oyunda yararlı ve zararlı bakteri karakterleri tasarlanmıştır.				
Oyunda bakteriyofajların, yararlı bakterilerin ve zararlı bakterilerin nasıl bir rol oynayacağına karar verilmiştir.				
Oyunda yer alacak bakterilerin çoğalmaları için mitoz bölünme özelliği kullanılmıştır.				
Oyunda belirli kurallar olmalıdır. Kurallar içinde süre, oyuncunun kazanması için gerekli puan sistemi uygulanmıştır.				
Oyunu hazırladıktan sonra oyunun tüm özelliklerini gösterecek bir sunum yapıldı.				
Oyunu hazırlamak için planlanan zaman içinde görev teslim edildi.				

**Ek 8.1:****Performans Görevi: Zararlı Bakterileri Yiyorum****İnsanlığın Geleceğini Kurtarma İhtimali Olan  
Dünyanın En Ölümcül Varlığı: Bakteriyofaj**

İnsanlığın en ölümcül düşmanlarından biri tarih boyunca bakteriler olmuştur. Bu savaşta, bakterilerin en büyük düşmanı olan, dünyanın en ölümcül varlığı ünvanına sahip bakteriyofajlar, dostumuz haline gelebilir. Her bakteriyofaj, tek bir bakteriye göre özelleşmiş oluyor. Nadir durumlarda özelleştikleri bakteriye çok benzer olan diğer bakteri türlerini de etkileyebilen fajlar, insanlara hiçbir zarar vermiyor. Hatta siz bu yazıyı okurken bile vücudunuzda ve çevrenizde trilyonlarca faj, öylece süzülüyor. Her gün, okyanuslardaki bakterilerin %40'ı bu fajlar tarafından öldürülüyor.

Not: Bu performans görevinde çalıştığınız bakteriyofajların ve bakterilerin bir virüs olmadığını unutmayınız. Bakteriler ve virüsler farklı varlıklardır.



Görsel 8. Bakteriyofaj Temsili

Oyun, animasyon, etkileşimli eğitsel içerikler hazırlamamızı sağlayan blok uygulama programı Eba üzerinden aşağıda verilen linkten incelenebilir.


<http://meb.ai/vjtkLn>



## Ek 8.2:

Örnek blok programlama uygulaması etkinliğini inceleyiniz.

### Balık Yeme Oyunu;



Görsel 9a. Balık Yeme Oyunu Örnek Sahne



Görsel 9b. Balık Yeme Oyunu Örnek Kod Blokları

Yukarıdaki kodlar balığın köpek balığına yakalandığında ekrandan kaybolup, 10 puan eklenmesini sağlar.

Yandaki “İnsanlığın Geleceğini Kurtarma İhtimali Olan, Dünyanın En Ölümcül Varlığı: Bakteriyofaj” adlı okuma parçasında bakteriyofajların zararlı bakterileri yok ettiğini öğrendiniz. Ayrıca yazının devamında blok tabanlı kodlama programı olan Scratch uygulaması hakkında bilgi sahibi oldunuz. Şimdi bu uygulamayı kullanarak aşağıda verilen şartlara dikkat ederek bir oyun tasarlayınız.

Oyunun Özellikleri:

- Oyunda bir bakteriyofaj karakteri tasarlayınız.
- Oyun için kullanacağınız blok programlama uygulamasında seçeceğiniz blok kodların doğru şekilde çalışmasına dikkat ediniz.
- Oyunda yararlı ve zararlı bakteri karakterleri tasarlayınız.
- Oyunda bakteriyofajların, yararlı bakterilerin ve zararlı bakterilerin nasıl bir rol oynayacağına siz karar verin.
- Oyunda yararlı ve zararlı bakterilerin bölünerek çoğalabilecek bir özellikte olduğunu unutmayınız. Yani sayıları zamanla artabilir.
- Oyunda belirli kurallar olmalıdır. Kurallar içinde süre, oyuncunun kazanması için gerekli puan sistemi olmalıdır.
- Oyunu hazırladıktan sonra öğretmeninize tüm özelliklerini gösterecek bir sunum yapınız.
- Oyunu hazırlamak için 1 hafta süreniz vardır.
- Oyun ile ilgili puanlamanız performans görevinizin sonunda öğretmeniniz tarafından yapılacaktır. (Değerlendirme yukarıdaki yönergelere uyma durumunuz dikkate alınacaktır.)



## Ya Olmasaydı!

## Kazanımlar

DEO.F.5.6.1. Sürtünme kuvvetinin azaltılabileceği bir deney düzeneği tasarlar.

DEO.F.5.6.2. Doğadaki sürtünme kuvvetinin etkisinin sunulduğu bir grafik üzerinden çıkarımlar yapar.

DEO.F.5.6.3. Sürtünme kuvvetinin teknolojideki kullanım alanlarını kavrar.

DEO.F.5.6.4. Sürtünme kuvvetinin etkisini gözlemlemek amacıyla bir uçak modeli tasarlar.

## Araç-Gereçler

2 adet pil, 0,90 mm kalınlığında 10 metre uzunluğunda bakır tel, 4 adet neodyum mıknatıs, geniş bir leğen, kâğıttan yapılmış gemi, su

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Deney malzemeleri dersten önce temin edilir.



## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğretmen derse girişte elinde yaptığı kâğıttan gemiyi sınıfta yanında getirdiği leğenin içinde yüzdürür ve öğrenciden de kâğıttan bir gemi yapmasını ister. (Kâğıttan gemi yapmayı bilmeyen öğrenciler için yardım edilerek bir gemi yapmaları sağlanır.) Öğrencinin de yaptığı gemiler yüzdürülür. Öğrenciye birkaç tasarım birden yaptırılabilir. Tasarımlar arasındaki farklar üzerinde yorum yapması sağlanarak doğada hareketi engelleyici örnekler üzerinde tartışılır. Günlük hayattan sürtünme kuvvetini artırıcı ve azaltıcı tasarım örnekleri verilmesi istenir.

Ek-1 'Maglev Trenleri' Formu öğrencilere dağıtılır. 'Maglev Trenleri' görselinin öğrenciler tarafından incelenmesi sağlanır. Formda yer alan açıklamalar öğrencilere okunarak sürtünme ile ilgili deney öğrenciler ile birlikte yapılır. "Sence maglev trenlerinde sürtünme sıfıra indirgenebilmiş midir?", "Zeminin uyguladığı sürtünme kuvvetinin yanı sıra trene uygulanan başka sürtünme kuvvetleri de var mıdır?" soruları öğrencilere yöneltilir. Ek-1'de yer alan sorular öğrenci ile birlikte tartışılır.

Hiç düşündünüz mü, yağmur damlaları kilometrelerce yüksekten düşmelerine rağmen neden canımızı acıtmaz? Sorusu öğrenciye yönlendirilerek Ek-2'de verilen "Limit Hız" kavramı için grafiği yorumlamaları sağlanır. Grafik yorumlandıktan sonra "Yağmur damlası buluttan düştüğü anda üzerindeki net kuvvet damlanın ağırlığına eşittir. İlk durumda, damla Newton'un ikinci hareket kanununa göre ivmelenir, yani hızı artar. Ama hızı arttıkça damlaya uygulanan direnç kuvveti de artmaya başlar. İkinci durumda net kuvvet azalır dolayısıyla ivme azalmaya başlar, damla hızlanmaya devam eder ama hız artışı daha az olur. Bir süre sonra damlanın hızı direnç kuvvetinin damlanın ağırlığına eşit olacağı duruma ulaşır. Bu durumda damlaya etki eden net kuvvet sıfır olur, dolayısıyla Newton'un birinci hareket kanununa göre damla sabit hızla hareket eder. İşte bu hıza limit hız adı verilir." bilgisi öğrenci ile paylaşılır.



## Değerlendirme

Ek-3 öğrencilere dağıtılır ve görev tamamlandığında bu form sonunda yer alan "Model Uçak Tasarımı Çalışma Raporu"nın doldurulması istenir. Bu form ile tasarımın değerlendirileceği hatırlatılır. Görev tamamlandıktan sonra öğrenci/lerin tasarımıyla ilgili sunum yapması istenir. Tasarımının üstün ve eksik yönlerini nedenleri ile birlikte belirtmesi istenir. Tasarımını geliştirmek açısından ne gibi değişiklikler yapılabileceği hakkında fikir alış-veriş yapılır. Ek-4'teki Öz Değerlendirme formu öğrencilere verilir. Verilen yanıtlar değerlendirilir.



## Ek 1:

**MAGLEV TRENLERİ***Görsel 1-Hızlı Tren*

Maglev trenlerin altında güçlü mıknatıslar bulunur. Aynı zamanda maglev trenler için özel olarak üretilmiş tren raylarında da elektromıknatıslar bulunur. Bu mıknatıslar sayesinde tren, raylar üzerinde 1-10 cm arasında bir yükseklikte ilerler. Raylarla temas olmadığı için sürtünme büyük ölçüde azaltılmış olur.

Deneyin Yapılışı:

- Bakır, tek yay şekline getirilir. (Görsel-2) Bu yay şeklinde oluşturduğumuz bakır tel bizim tünelimiz olacak.
- Pilimizin artı ve eksi kutuplarına ikişer adet mıknatısı yerleştiriyoruz. Mıknatıslı pilimiz bizim trenimiz olacak.
- Mıknatıslı pil bakır tek içerisinde kendiliğinden yol alacaktır.



Görsel 2-Sarmal hale getirilmiş bakır tel

Maglev trenleri çalışma prensibini açıklayalım.

Maglev trenleri olumlu ve olumsuz yönleri nelerdir?

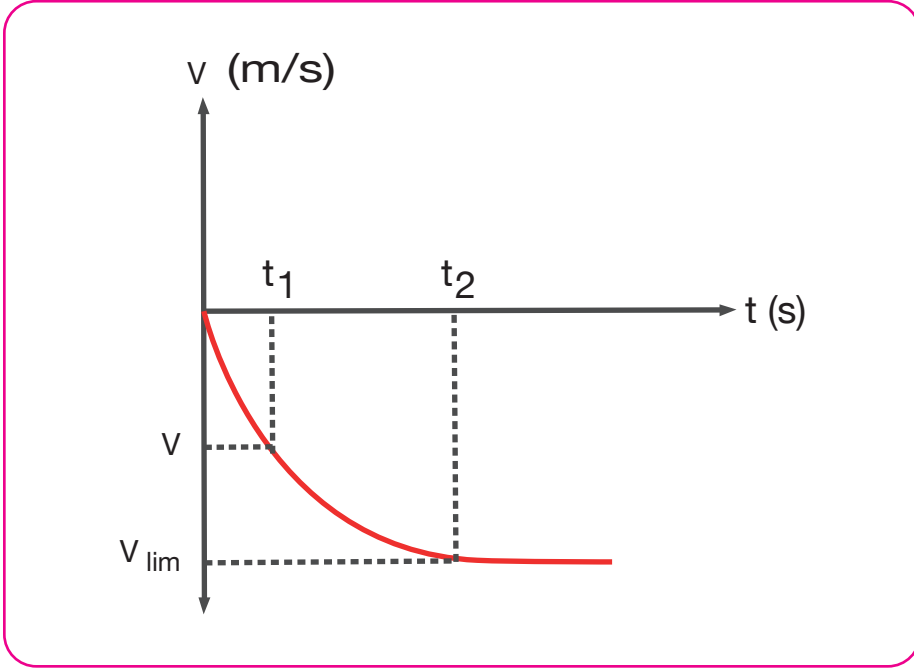
Ülkemizde herhangi bir örneğinin olmama sebepleri neler olabilir?

Ülkemizdeki Yüksek Hızlı Trenlerle karşılaştırdığımızda ne gibi ortak ve farklı yönleri sahiptir?



Ek 2:

## Limit Hız



Görsel 3-Hız-Zaman Grafiği

Yukarıda bir yağmur damlasının yere düşerkenki hız-zaman grafiği verilmiştir. Grafiğe göre;

- $t_1$  ve  $t_2$  zamanlarında damlacığın hızı hakkında yorum yapalım.

---



---



---

- $t_2$  zamanından sonra damlacığının hızı hakkında yorum yapalım.

---



---



---

- Sence damlacığın hızındaki değişimin sebebi ne olabilir?

---



---



---

- Yağmur damlacığı örneğine benzer günlük hayattan başka bir örnek verebilir misin?

---



---



---

### Ek 3.1:

#### Projesi Tasarımı

##### Görev Yönergeleri

- Doğadaki canlılarda sürtünme kuvvetini azaltıcı ve artırıcı örnekleri araştırınız.
- Sürtünme kuvveti ile ilgili teknolojik gelişmeleri araştırınız.
- Topladığınız verileri kaydediniz.
- Topladığınız verileri kullanarak yapmayı planladığınız uçak maketi taslağını hazırlayınız.
- Yapmayı planladığınız uçak modeli malzemelerini toplayıp ve üç boyutlu bir model oluşturunuz.
- Modelinde kullandığınız özellikleri gerekçeleriyle beraber sınıfta sununuz.

##### Uçak Maketi Taslağı Çizimi



## Ek 3.2:

Öğrenci Adı Soyadı:  
Çalışma Adı:

Sınıf/Grup:  
Tarih:

Ders Adı:

(Başlık)

Problem:

(Çözmem Gereken Problem Ne?)

Amaç:

(Amacım Ne?)

Bilimsel Tahmin/Olası Çözüm Önerisi:

(Problemin Kaynağı Ne Olabilir? Çözmek İçin Önerim Ne?)

Kullanılan Malzemeler:

(Hangi Malzemeleri Kullandım?):

Çalışmanın Yapılışı:

(Ne Yaptım?)

(Nasıl Yaptım?)

Gözlemler/Veriler:

(Ne Oldu?)

(Ne Gördüm?)

Değerlendirme/Sonuç:

(Gördüklerim Nasıl Oldu?)

(Gördüklerimin Sebebi Ne?)

Öğrendiklerim:



#### Ek 4:

### Öz Değerlendirme Formu

⇒ Adı Soyadı:

⇒ Etkinlik Adı:

⇒ Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “Ya Olmasaydı?” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

#### 1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

#### 2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

#### 3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

#### 4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

#### 5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---



## Tersine Çevirebilir misin?

## Kazanımlar

DEO.F.5.7.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları gösteren bir grafik araç tasarlar.

DEO.F.5.7.2. Isının akış yönünü deney yaparak belirler.

## Araç-Gereçler

4 adet 500 ml'lik pet şişe, gıda boyası (tek renk), 500 ml sıcak su, 1,5 l soğuk su

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Deney malzemeleri dersten önce temin edilir. Ek-2, Ek-3 ve Ek-4 öğrencilere dağıtılmak üzere çoğaltılır.



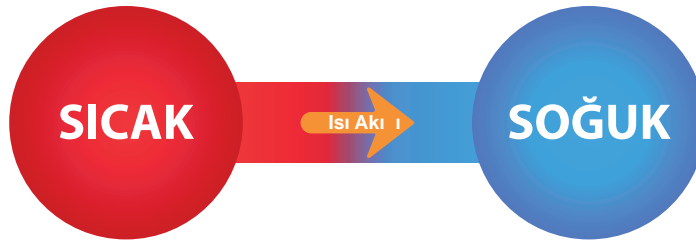
## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramları arasındaki farkı pekiştirmeleri ve kavram yanlışlarını tespit etmek açısından Ek-1’de kavram haritası oluşturmaları sağlanır. Isı-sıcaklık kavramları ile ilgili doğru ve yanlış bilgiler kavram haritası üzerinde öğrenci ile birlikte tespit edilir. Öğrencinin yanlış ifadeleri düzeltmesi istenerek neden yanlış olduğu konusu üzerinde tartışılır.

Öğrenciye sıcaklıkları farklı iki maddenin ısı alışverişi yapması sonucu son sıcaklıkları ve sıcaklık değişimleri hakkında “Isının akış yönünün nasıl olmasını beklersin?, Sıcaklıkları farklı iki madde birbirine karıştırıldığında karışımın son sıcaklığının alması gereken değerler hangi aralıkta olmalı?, Birbirine göre sıcak veya soğuk olan maddelerdeki sıcaklık değişimi nasıldır?” soruları sorulduktan sonra öğrenci ile beraber ısı alışverişinin somut bir şekilde gözlemlenmesini sağlayan “Isı Alışverişi” deneyi yapılır (Ek-2). “Isı her zaman sıcak cisimden soğuk cisme doğru mu akar?” sorusu sorulur. Öğrencinin cevapları alındıktan sonra Ek-3 öğrenciye verilerek Deney Raporu Planını yazması istenir.

Öğrenciye Ek-4 verilerek “Sence ısının soğuk cisimden sıcak cisme akışı nasıl gerçekleşir?”, Çevremizde soğuk cisimden sıcak cisme ısı aktaran teknolojiler mevcut mudur, örnek verebilir misin?” soruları sorulur.

Öğretmene Not: Sıcak cisimden soğuk cisme olan akış normal bir durum iken, tersinin olabilmesi yani soğuk bir cisimden sıcak bir cisme ısı aktarılabilmesi için dışarıdan müdahale etmek gerekir. Buzdolapları ve soğuk moddayken klimalar elektrik enerjisi yardımı ile normal ısı akış yönünü tersine çevirir. Başka bir deyişle klima ısı enerjisini sıcak ortamdaki soğuk ortama değil, soğuk ortamdaki sıcak ortama aktarır.



**Termodinamiğin İkinci Yasası**

## Değerlendirme

Ek-4’teki “Harici bir güç kaynağı olmadan ısının soğuktan sığa doğru geçici olarak akmasını sağlayan bir sistem var mıdır?” araştırma görevi öğrenciye verilir. Öğrencinin araştırmalarının sonucu birlikte değerlendirilir. Ek-5’teki öz değerlendirme formunu doldurması istenir.

**Ek 1:****Kavram Haritası**

Öğrencilerden ısı ve sıcaklığı gösteren bir kavram haritası oluşturmaları istenir.

**Yönergesi:** Bir kavram haritası hazırlanırken, öncelikle konu ile ilgili önemli kavramlar seçilir.

Seçilen kavramlar genelden özelden doğru dizilir. Dizilen kavramlar arasındaki ara ilişki daha sonra ilişki oklarıyla gösterilir. Ara ve çapraz bağlantılar arasına anahtar kelimeler veya eylemler yazılır. Son olarak iki kavram arasındaki ilişki sözel olarak ifade edilir. Kavram Haritası Değerlendirme Kriterleri aşağıdaki kriterler göz önünde bulundurularak yapılır:

1. Merkez kavramın (Isı ve sıcaklık) belirlenmesi: 10 puan
2. Hiyerarşilerin oluşturulması (Her bir hiyerarşisi için): 5 puan
3. Hiyerarşisinin alt kavramlarının yazılması (Her bir kavram için): 2 puan
4. İlişkilerinin yazılması (Her bir ilişki için): 1 puan

## ISI ALIŞVERİŞİ

## Deneyin Amacı

Isının akış yönü hakkında bilgi edinme

## Deney Malzemeleri

4 adet 500 ml'lik pet şişe, gıda boyası (tek renk),  
500 ml sıcak su, 1,5 l soğuk su

## Deneyin Yapılışı

1. Pet şişeye sıcak su ağzına kadar doldurularak içine gıda boyası karıştırılır.
2. Pet şişe ağzına kadar soğuk su ile doldurularak ağzı parmağımızla sıkıca kapatılıp 1. pet şişenin üzerine kapatılır. Gıda boyasının akış yönü gözlemlenir.
3. pet şişe ağzına kadar soğuk su ile doldurularak içerisine gıda boyası karıştırılır.
4. pet şişe ağzına kadar soğuk su ile doldurularak ağzı parmağımızla sıkıca kapatılıp 3. pet şişenin üzerine kapatılır. Gıda boyasının akış yönü gözlemlenir.

- Sıcaklıkları farklı iki madde birbirine karıştırıldığında karışımın son sıcaklığının alması gereken değerler hangi aralıkta olmalı?

- Birbirine göre sıcak veya soğuk olan maddelerdeki sıcaklık değişimi nasıldır?



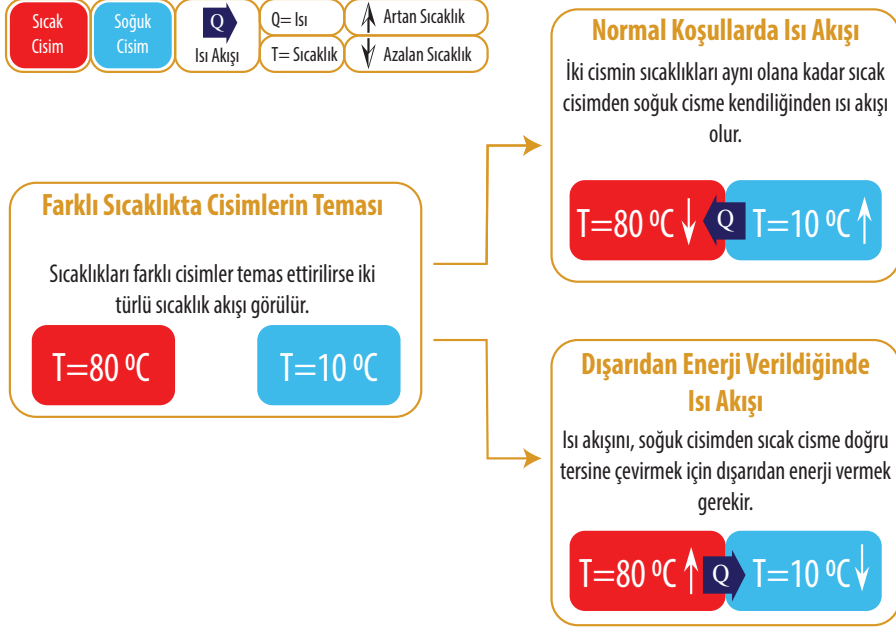
## Ek 3:

## DENEY RAPORU PLANI

Deneyin adı	
Süresi	
Yapılış Tarihi	
Sorun Tespiti	
Veriler	
Hipotez	
Araç Gereçler	
Deneyin Yapılışı	

### Ek 3:

## Sıcaklıkları Farklı Cisimler Arasındaki Isı Akışı



1. Sence ısıнын soğuk cisimden sıcak cisme akışı nasıl gerçekleşir?

---

---

---

---

---

---

---

2. Çevremizde soğuk cisimden sıcak cisme ısı aktaran teknolojiler mevcut mudur, örnek verebilir misin?

---

---

---

---

---

---

---



## Ek 4:

## ARAŞTIRALIM

Harici bir güç kaynağı olmadan ısının soğuktan sıcaklığa doğru geçici olarak akmasını sağlayan bir sistem var mıdır? Araştırdığınız sistemle ilgili verileri ve bu sistemi anlatan tasarımınızı aşağıdaki boşluğa ekleyiniz.



## Ek 5:

### Öz Değerlendirme Formu

⇒ Adı Soyadı:

⇒ Etkinlik Adı:

⇒ Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “Tersine Çevirebilir misin?” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

#### 1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

#### 2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

#### 3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

#### 4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

#### 5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---



## Bimetal Termostatlar

## Kazanımlar

DEO.F.5.8.1. Isı etkisiyle maddenin hacminde gerçekleşen değişimleri deney yaparak belirler.

DEO.F.5.8.2. Isı etkisiyle maddenin hacminde gerçekleşen değişimleri değerlendirir.

DEO.F.5.8.3. Isı etkisiyle maddenin hacminde gerçekleşen değişimi gözlemleyeceği bir ürün tasarlar.

## Araç-Gereçler

Gravzant halkası ve küresi, ispirto ocağı  
veya mum

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Ek-1'deki çalışma için gerekli malzemeler hazırlanır.



## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrencilere Ek-2 formu dağıtılır. Bu formda öğrenci/lerden metal gravzant halkasıyla ilgili yapmaları istenilen görevler verilmiştir. Gerekli durumlarda Ek-1 formunda yer alan “Öğretmen Rehberi”nden yararlanılır. Tercihen laboratuvarda yapılması uygun olan bu etkinlik için gerekli malzemeler de öğrencilere verilir.

Ek-2’de yer alan “Küreyi Isıt Değişimi Gör?” çalışmasındaki, öğrencilerin verdiği yanıtlar tartışılır.

Öğrencilere “Günlük yaşamda genişlemenin başka örnekleri var mıdır?” ve “Doğada genişmeyen veya büzüşmeyen maddeler var mıdır?” soruları sorulur. Öğrencilerin yanıtları tahtaya yazılır ve değerlendirilir.

Öğrencilere Ek-3 formu dağıtılır. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar değerlendirilir.

Kavramların yer aldığı grafik araçta genişleme örneklerine “termostat” cevabı alınamaz ise, “Bu örnekler dışında genişleme ve büzülme prensibiyle çalışan başka araçlar ne olabilir?” sorusu sorulur. Öğrencilerin “termostat” örneğini verecekleri yönlendirmeler yapılır. (“Ütü, fırın, elektrikli ısıtıcılar sıcaklık değerini nasıl ayarlar?” şeklinde sorular sorularak yönlendirme yapılabilir.)

Kavramların yer aldığı grafik araçta genişleme örneklerine “termostat” cevabı alınmış ise “termostat” kavramıyla ilgili bilgi verilir.

Öğrencilere Ek-4 formu verilir. Öğrenci/lerin bu formda bulunan metni ve tabloyu incelemeleri ve ardından gelen soruları yanıtlamaları istenir. Öğrenci yanıtları değerlendirilir.



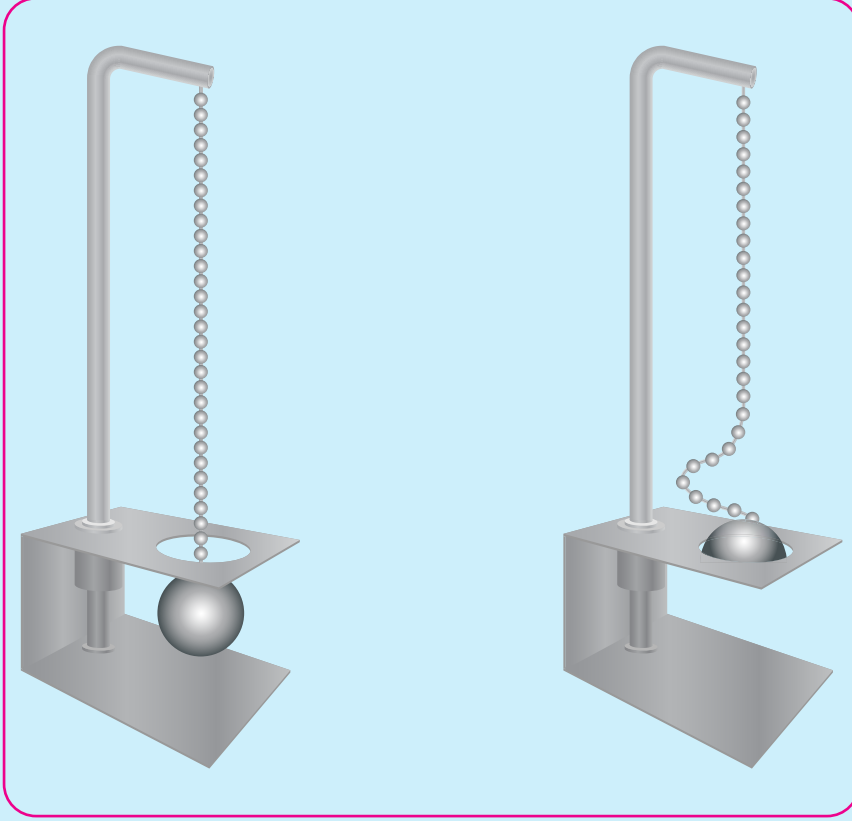
## Değerlendirme

Öğrencilere Ek-5 formu verilir. Öğrenci/lerin bu etkinlik boyunca performanslarını değerlendirmek amacıyla “Ne Kadar Öğrendim?” formunu doldurmaları istenir. Bu formda tespit edilen eksik öğrenmeler değerlendirilir.



## Ek 1:

## Küreyi Isıt Değişimi Gör (Öğretmen Rehberi)



Görsel 1. Gravzant Halkası ve Küresi

Ek-2’de yer alan bu çalışmada gerekli görüldüğü durumlarda yukarıdaki yönerge ile öğrencilere rehberlik yapılır.

**Malzemeler:**

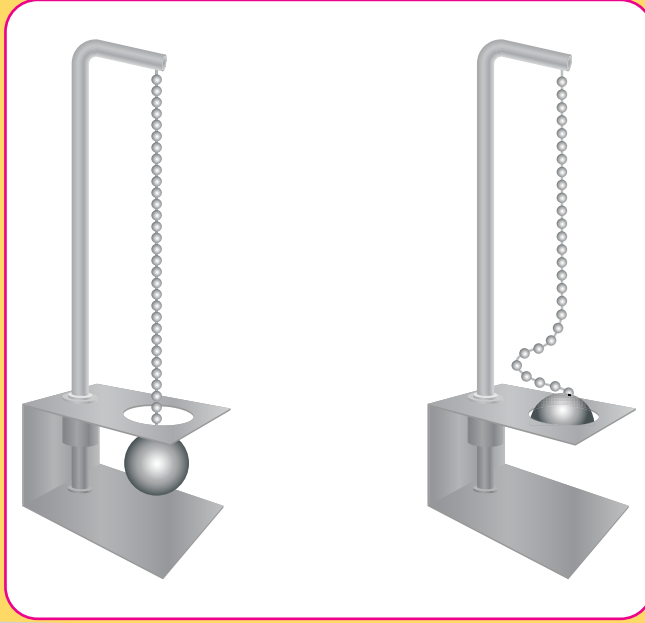
- Gravzant Halkası ve Küresi,
- İspirto Ocağı veya Mum

**Öğretmen Rehberi**

1. Öğrenci/lerden gravzant küresini soğuk haldeyken gravzant halkasından geçirmeleri istenir.
2. İspirto ocağını gerekli tedbirleri alarak yakınız.
3. Öğrenci/lerden gravzant küresini sıcak haldeyken gravzant halkasından geçirmeleri istenir.
4. Gravzant halkasından geçemeyen kürenin geçememe nedeni sorulur.
5. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar değerlendirilir.

(Yukarıdaki maddeler öğrenciye verilen Ek-2’de de yer almaktadır. Anlaşılmayan durumlarda yardımcı olması için yukarıdaki maddeler hazırlanmıştır.)

## Küreyi Isıt Değişimi Gör



Aşağıda verilen numaralandırılmış görevleri sırasıyla yapınız.

1. Gravzant küresini soğuk haldeyken gravzant halkasından geçirmeyi deneyiniz.
2. İspirto ocağını gerekli tedbirleri alarak yakınız.
3. Gravzant küresini sıcak haldeyken gravzant halkasından geçirmeyi deneyiniz.
4. Gravzant halkasından geçemeyen kürenin geçememe nedenini düşününüz.
5. Aşağıda verilen Sonuçlar bölümündeki soruları yanıtlayınız.

**Malzemeler:**

Gravzant Halkası ve Küresi, İspirto Ocağı veya Mum

**Sonuçlar:**

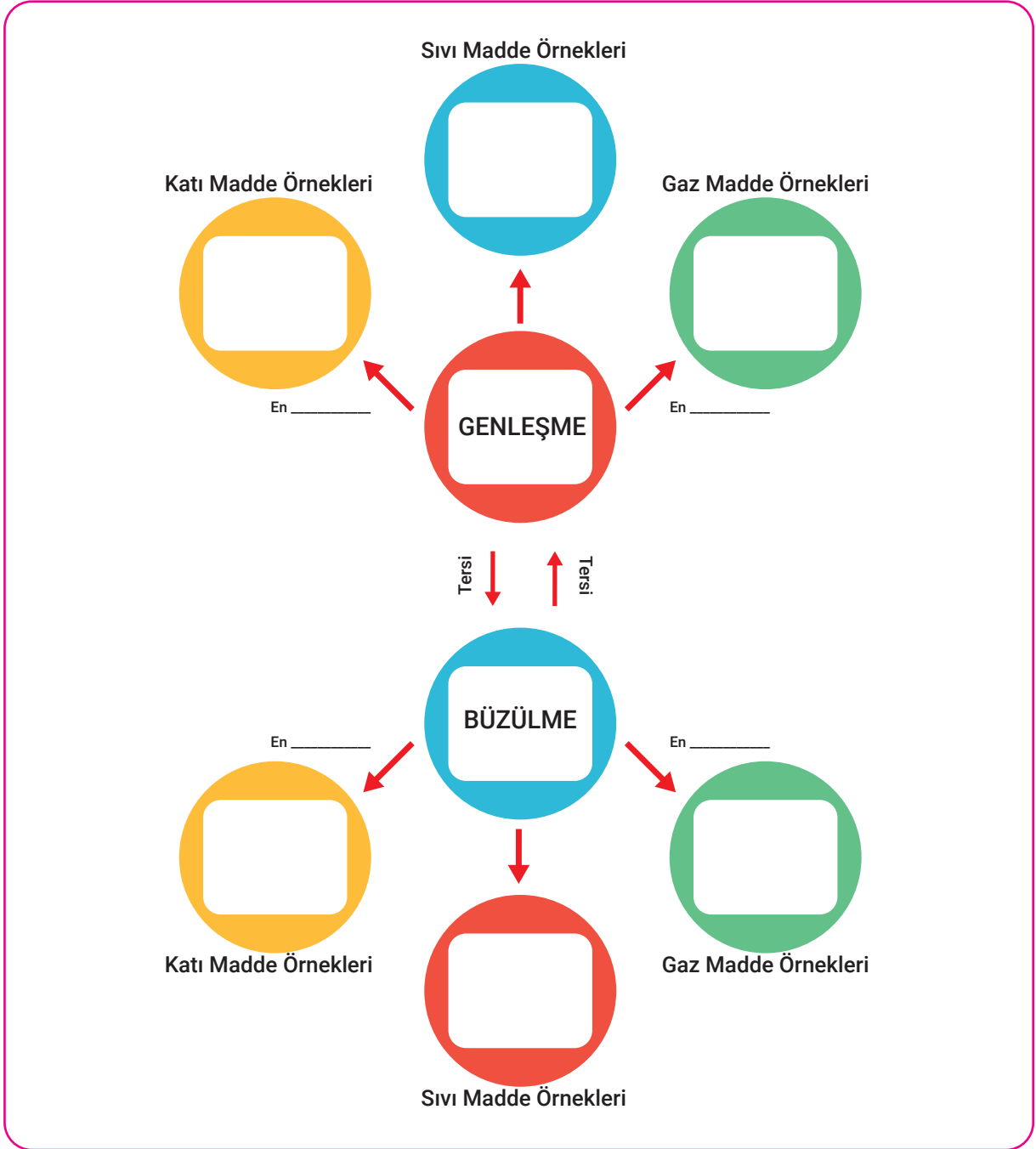
1. Başlangıçta birbiri içinden geçebilen metal araçlar yukarıdaki işlemleri yaptığınızda neden geçememiş olabilir?
2. Metalde gözlemlediğiniz değişiklikleri yazınız.
3. Deney sürecindeki bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenler nelerdir?
4. Isıtılan gravzant küresinin deney başlangıcında ve sonunda ayrı ayrı dijital veya eşit kollu terazi ile kütlesini ölçseydiniz ne gibi bir değişim ile karşılaşırđınız?



## Ek 3:

## Genleşme Haritası

Kutucuklardaki boşlukları uygun örneklerle doldurunuz.



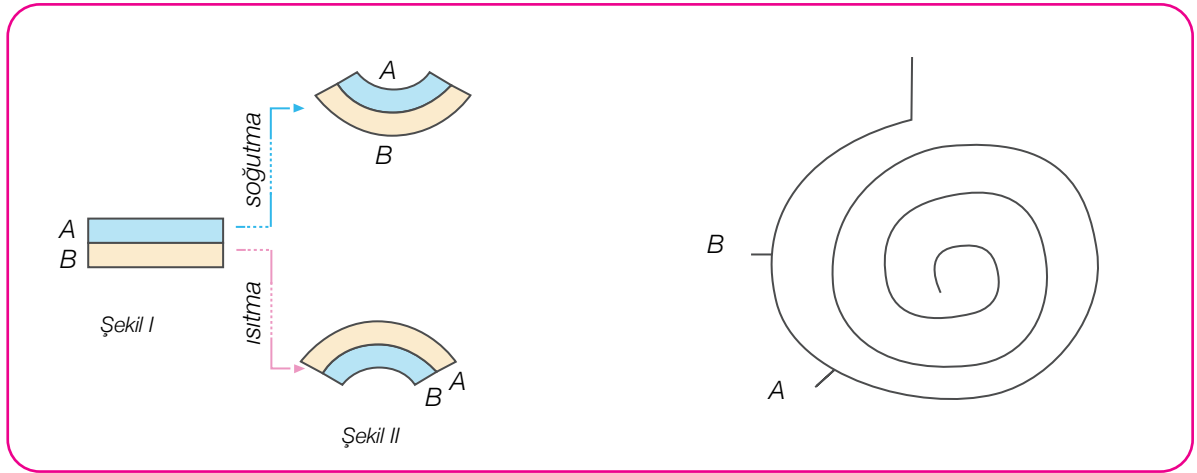
“ En \_\_\_\_\_ ” yazan çizgili bölümlere maddenin tanecik hareketlerine göre “**hızlı**” veya “**yavaş**” yazınız.

**Ek 4:****Bimetal Termostatlar**

Birbiri üzerine yüzeysel olarak yapıştırılan iki metalden genleşme katsayısı (biri çok büyük biri daha küçük genleşme katsayısına sahip) büyük olan metal, genleşme katsayısı küçük olanın üzerine doğru kıvrılır. Kıvrılma işlemiyle elektrik kontak uçları değiştiğinden geçen elektrik akımı da farklılaşır.

Bimetal termostatların istenildiği gibi çalışması için metal çiftinin genleşme farkının iyi ayarlanması gerekmektedir. Bu sayede genleşme katsayısı büyük olan metal diğer metale göre küçük sıcaklık değişimlerinde bile hızlı tepki vermektedir.

Şekildeki A maddesinin genleşme katsayısı B maddesinin genleşme katsayısından büyüktür.



Görsel 4. Bimetal çifti

**Bimetal Termostat Bobini**

Yukarıda basit çizimi verilen bimetal termostat bobininde ısınma olduğunda A noktasından B noktasına doğru kıvrılma olur. Kontak noktaları değiştiğinden elektrik enerjisi de değişir.

Bazı metallerin genleşme katsayıları ve erime noktaları aşağıdaki tablodaki gibidir:

METALLER	GENLEŞME KATSATISI(1/ °C)	ERİME NOKTASI (°C)
Alüminyum	23,6	660
Bakır	17	1083
Altın	14,2	1063
Demir	11,8	1538
Nikel	13,3	1455
Gümüş	19,7	961
Tungsten	4,5	3422
1025 Çeliği	12	1560
316 Paslanmaz Çelik	16	1450



Görsel 5 .Elektrikli Araç



Görsel 6 .Termostat çeşidi

Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu (TOGG) tarafından 2022 yılında satışa sunulacak yerli ve Millî otomobilin şasesinin Bursa'da yeni kurulacak fabrikada üretilmesi planlanmaktadır.

Bursa'da kurulacak bu fabrikanın kurulum görevini üstlenmiş bir şirkette makine mühendisi olarak görev yaptığınızı düşünün. Yerli ve milli otomobilin şasesinin çok güçlü olması için 1200 °C'de metal dökümü yapılması gerekmektedir.

Buna göre aşağıdaki durumları cevaplayınız.



Bu fabrikada hızlı çalışabilecek bimetal termostatlar tasarlanacaktır. Tablo-1'den yararlanarak en uygun iki metali seçiniz. Nedenini açıklayınız.

---



---



---



---



Sinop'ta yapılacak fabrikada Bakır-Nikel metalinden oluşan bimetal termostat kullanıldığında ortaya çıkabilecek sorunları yazınız.

---



---



---



---



**Ek 5:****ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU**

⇒ Adı Soyadı: \_\_\_\_\_

⇒ Etkinlik Adı: \_\_\_\_\_

⇒ Tarih: \_\_\_\_\_

	1 (Hiçbir Zaman)	2 (Bazen)	3 (Sıklıkla)	4 (Her Zaman)
Maddelerin ısındığında maddelere neler olacağını bilirim.				
Maddelerin soğuduğunda maddelere neler olacağını bilirim.				
Günlük yaşamdan genleşme olayına katı maddelerden örnekler verebilirim.				
Günlük yaşamdan genleşme olayına sıvı maddelerden örnekler verebilirim.				
Günlük yaşamdan genleşme olayına gaz maddelerden örnekler verebilirim.				
Günlük yaşamdan büzülme olayına katı maddelerden örnekler verebilirim.				
Günlük yaşamdan büzülme olayına sıvı maddelerden örnekler verebilirim.				
Günlük yaşamdan büzülme olayına gaz maddelerden örnekler verebilirim.				
Bimetal termostatların yapısını bilirim.				
Bimetal termostatların yapımında kullanılacak uygun metalleri seçebilirim.				



## Işıklı Yol

## Kazanımlar

DEO.F.5.9.1. Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyebileceği bir ürün tasarlar.

DEO.F.5.9.2. Işığın yansımından gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi gözlemleyebileceği bir deney tasarlar.

DEO.F.5.9.3. Işığın yansımalarının teknolojiadaki kullanım alanlarına örnekler verir.

## Araç-Gereçler

Sert saydam plastik, alüminyum folyo, mukavva, sıvı yapışkan, bant, lazer veya fener

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Deney malzemeleri dersten önce temin edilir. Ek-1, Ek-2, Ek-3 ve öz değerlendirme formu dersten önce çoğaltılır. Video gösterimi için akıllı tahta, bilgisayar vb. kaynaklar internet bağlantısı için hazırlanır veya video dersten önce indirilerek hazır hale getirilir

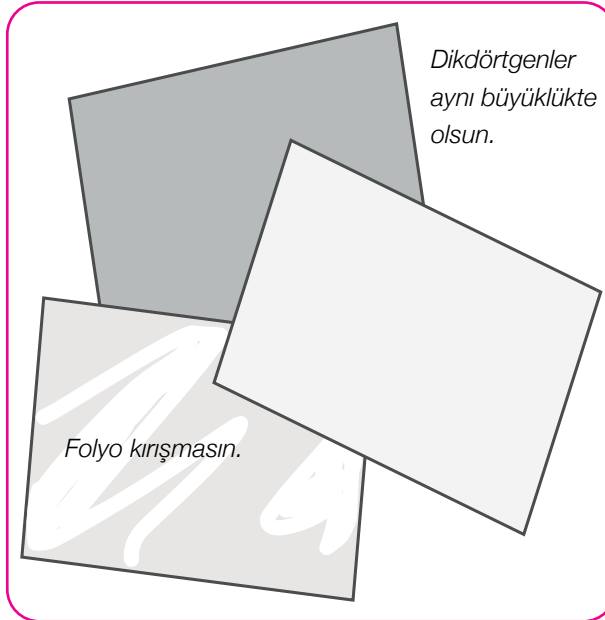


## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrenciye verilen link üzerinden 'CATS (Common Aperture Targeting System)' videosu izletilir

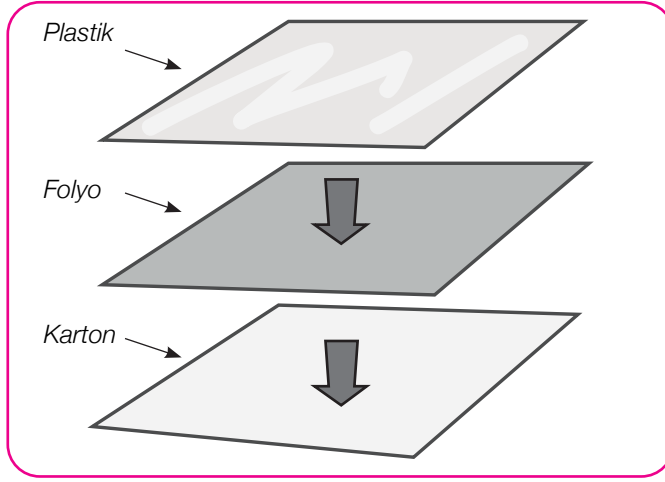


CATS, İnsansız Hava Araçları (İHA), helikopterler ve uçaklar dahil sabit kanatlı veya döner kanatlı hava platformları için geliştirilmiş olan, yüksek performanslı bir elektro-optik keşif, gözetleme ve hedefleme sistemidir. Optik yapısındaki lazer işaretleme sistemi sayesinde ışığın doğrusal bir yol olarak düzgün yansıma sonucu hedefin tespit edilmesi mantığının öğrenci tarafından keşfedilmesini sağlayarak Ek-1 dağıtılır. Ek-1 sonunda verilen "Sizce CATS gibi optik sistemlerin geliştirilmesinde bilim insanlarının ilham kaynağı ne gibi mekanizmalar olmuştur?, CATS gibi ışığın tam yansımından yararlanılarak geliştirilen başka sistemler de var mıdır?, Gelecekte optik sistemlerle ilgili üretilmesi muhtemel araçlar neler olabilir? sorularına özgün cevaplar vermeleri için gerekli süre tanınır. Verilen cevaplar üzerinde tartışılır. Aşağıda sunulan çalışma öğrenci ile birlikte yapılır.



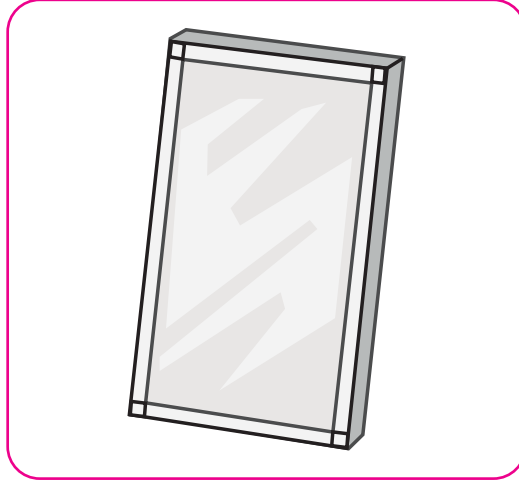
Görsel 1-Çalışma Adımı

Aynı büyüklükte alüminyum folyo (kırıştırılmadan), saydam plastik ve mukavva kesilir.



Görsel 2-Çalışma Adımı

Folyo parlak kısmı üste gelecek şekilde kartona yapıştırılır. Üzerine plastik parça yerleştirilir.



Görsel 3-Çalışma Adımı

Kenarları bantla yapıştırılır.



Not: Kırışık alüminyum folyo kullanılarak tüm işlemler yeniden tekrarlanır

Çalışma malzemeleri öğrenciye verilir, verilen malzemelerle öğrencinin tasarlayacağı deney düzeneğine ilişkin bir araştırma problemi yazması ve deneydeki değişkenleri (bağımlı, bağımsız, kontrol) belirlemesi istenir. Ardından verilen malzemelerle nasıl bir deney yapılacağına dair tahminde bulunması istenir. Gerekli görüldüğünde öğrenciye yönlendirme yapılarak düzgün ve dağınık yansımayı temsil eden iki ayna yapması sağlanır.

Kırışık ve kırışık olmayan alüminyum folyonun hangi yansıma türlerini temsil ettiği öğrenciye sorulur. Yapılan iki ayna üzerine gönderilecek ışınların nasıl bir yol izleyeceği konusunda tahminde bulunması istenir. Öğrenciye bir ışık kaynağı (lazer, fener vb.) verilerek oluşacak yansımaları gözlemlemesi sağlanır. Ayrıca her iki aynadan da yansıyan ışınların bir hedef üzerine düşürülmesi amacını içeren kısa bir görev verilir.

Etkinlik tamamlandıktan sonra Ek-2’de verilen ‘Fiber Optik Kablo İçerisinde Işığın Yayılması’ çalışma kağıdı öğrenci ile birlikte incelenerek verilen haber okunur.



## Değerlendirme

Fiber optik kabloların bakır tel ve diğer iletkenlere oranla sağladığı avantajları araştırması istenir. Ek-3 dağıtılarak performans görevi için 1 hafta süre tanınır. Sonraki derste öğrencinin cevapları beraber değerlendirilir. Ek-3'teki öz değerlendirme formu öğrenciye verilerek öğrencinin kendi öğrenme sürecini değerlendirmesi sağlanır.



## Notlar



## Ek 1:

**BİLSEM**  
GAZETESİ

15 ŞUBAT 2022

**TÜBİTAK BİLGEM ile SAMM Teknoloji iş birliğinde fiber optik tabanlı çevre güvenliği sistemi geliştirildi. İlk uygulama Çamlica Kulesi'ne yapıldı.**

Türk mühendisler tarafından hayata geçirilen Fiber Optik Tabanlı Akustik Algılayıcı Sistem (FOTAS) ile veri aktarımı sağlayan fiber optik kablolar kritik tesislerin çevre güvenliğinde kullanılabiliyor.

Geliştirilen yerli sistem kapsamında yer altına gömülen fiber optik kablolar, akustik sensörlere dönüştürülüyor. Bu sensörler hat üzerindeki herhangi bir noktada meydana gelen mekanik hareketlerin akustik olarak algılanmasını sağlıyor. Geliştirdikleri ürünün bir akustik algılama sistemi olduğunu vurgulayan mühendisler fiber optik kabloların, geçtiği yerin çevresindeki fiziksel hareketlerin oluşturduğu akustik etkiyi algılayarak alarm verdiğini anlattı.



Aselsan CATS Sistemi

1. Sizce CATS gibi optik sistemlerin geliştirilmesinde bilim insanlarının ilham kaynağı ne gibi mekanizmalar olmuştur?

---



---



---

2. CATS gibi ışığın tam yansımından yararlanılarak geliştirilen başka sistemler de var mıdır?

---



---



---

3. Gelecekte optik sistemlerle ilgili üretilmesi muhtemel araçlar neler olabilir?

---



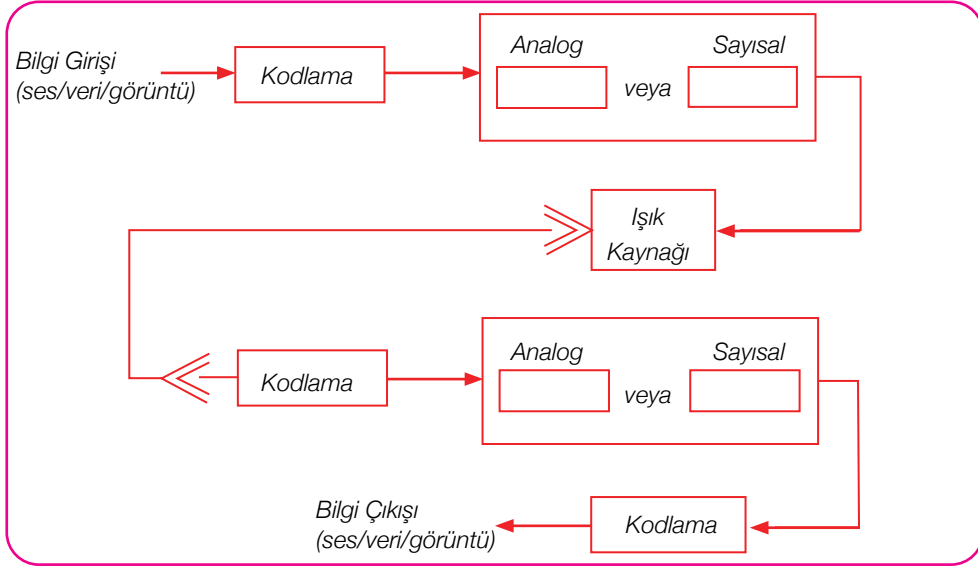
---



---

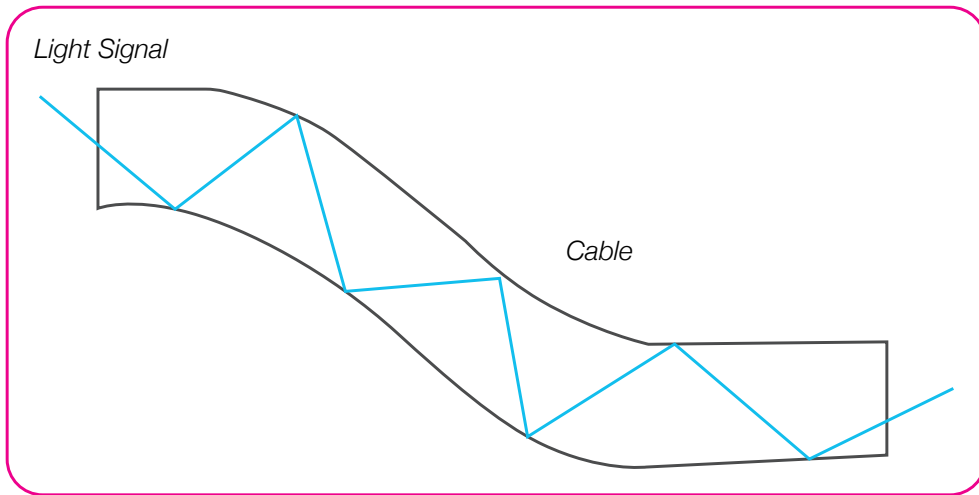
## Ek 2:

### Fiber Optik Kabloların Çalışma Prensibi



Görsel 5-Fiber Optik Kablolar Çalışma Prensibi

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi herhangi bir bilgi, ses, veri veya görüntü ilk olarak elektriksel işaretlere dönüştürülür. Işık kaynağında bu elektriksel işaretler ışığa çevrilir. Fiberler hem sayısal hem de analog işaretleri taşıyabilirler. İşaret bir kere ışığa çevrildikten sonra fiber içinde dedektöre gelinceye kadar yol alır. Dedektörde ışık tekrar elektriksel işarete dönüştürülür. Son olarak elektriksel işaretin şifresi çözülerek bilgiye (ses, veri veya görüntü) dönüştürülür. Bilginin iletiminde fiber optik kabloların, bakır tel ve diğer iletkenlere oranla sağladığı avantajlar çarpıcıdır.



Görsel 6- Fiber Optik Kabloda Işığın İletilmesi

**Ek 3:****Performans Görevi**

Edindiğimiz bilgilerden yola çıkarak analogi (Benzeşim) yöntemi kullanarak ışığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerde yansımaya örnek oluşturacak çiziminizi veya örneğinizi verilen boşluğa yazalım.



Not: iki olaydaki benzerliklerden yararlanarak, birinde var olan özelliği diğerinde de var saydırmaya analogi denir. Örneğin kalbin pompaya, sinir sisteminin kabloya benzetilmesi vb.





#### Ek 4:

### Öz Değerlendirme Formu

⇒ Adı Soyadı: \_\_\_\_\_

⇒ Etkinlik Adı: \_\_\_\_\_

⇒ Tarih: \_\_\_\_\_

Bu öz değerlendirme formu sizin “Işıklı Yol” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

#### 1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## Gölge Oyunları

## Kazanımlar

DEO.F.5.10.1. Tam ve yarı gölge oluşumu ile ilgili bir deney düzeneği tasarlar.

DEO.F.5.10.2. Tam ve yarı gölgeyi etkileyen değişkenleri ifade eder.

DEO.F.5.10.3. Tam ve yarı gölgeyi oluşturan değişkenleri etkileri açısından değerlendirir.

DEO.F.5.10.4. Farklı renkteki ışık kaynaklarının tam gölge, yarı gölge ve çok katmanlı gölge oluşumuna etkilerini açıklar.

## Araç-Gereçler

El feneri, ışık kaynakları, çeşitli büyüklükte cisimler, beyaz zemin

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Öğrencilerin gölge oluşumunu sağlayacak materyalleri, videoları ve görselleri hazırlanır. Eklerde tam gölge ve yarı gölge olaylarını gösteren afiş, video ve konu anlatım materyalleri önceden hazırlanır.



## Öğrenme-Öğretme Süreci

Günlük hayattan çeşitli gölge oluşumlarına ilişkin görseller sunulur ve görsellere uygun sorular sorulur. Öğrenci/lere Ek-1 formu dağıtılır. Öğrencilerden “Görsel 1’deki aletin adı ne olabilir?”, “Sizce bu araç nasıl çalışıyor olabilir?”, “Çalışma ilkesi ile ilgili tahminlerde bulunabilir misiniz?”, “Bu güneş saati sizce zamanı nasıl doğru gösteriyor olabilir?” soruları sorulur ve gelen yanıtlar değerlendirilir. Görsel 2 ile ilgili “Resimdeki göz şeklini görebiliyor musunuz?”, “Sizce nasıl oluşmuş olabilir?” soruları sorularak gelen yanıtlar değerlendirilir.

Öğrenci/lere Ek-2 dağıtılır. Bu formdaki diyagramlara ilişkin “Gölge nasıl oluşur?”, “Resimlerdeki ışık kaynaklarının yerleri değişirse gölgeler nasıl değişir?”, “Resimlerdeki ışık kaynaklarının sayısı değişirse gölgelerdeki değişimler nasıl olur?”, “Hiç ışık kaynağı olmasaydı ne olurdu?” soruları sorularak verilen yanıtlar değerlendirilir.

“Bir gün içerisinde sizin gölgeniz nasıl değişiyor?”, “Bu değişimin sebebi ne olabilir?” şeklinde dikkat çekici ve ön bilgilerini sorgulamaya sevk eden sorulara yönlendirilir. Soruların cevaplandırılmasının ardından öğrenci/lere bir ışık kaynağı verilerek öğrencilerden o anda Ek-5’teki çalışmada yer alan gölgeleri sırasıyla oluşturmaları istenir. Bu çalışmada el feneri ve destek eğitim odasının perdeleri veya duvarları kullanılır. Öğrenci/lerin gölge oluşturma deneyimleriyle ilişkili bir şekilde kendi tam gölge ve yarı gölge tanımlarını yapmaları istenir. Aşağıdaki linkteki “Tam Gölgenin Büyüklüğünü Değiştiren Etmenler” isimli video izletilebilir.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Tam Gölgenin Büyüklüğünü Değiştiren Etmenler.



Ek-5’te yer alan gölge oluşturma çalışmasındaki gölgelerin büyüklüğünü nasıl değiştirebilecekleri üzerine önerilerde bulunmaları istenir.

Öğrencilerin tam ve yarı gölgeyi etkileyen değişkenlerin neler olduğunu deneyerek keşfetmelerini sağlamak amacıyla Ek-3’te yer verilen çalışmalar gerçekleştirilir. Bu amaçla aşağıdaki şekillerde yer alan öncül düzeneğe ilişkin görsel öğrenci/lere sunulur ve düzenekte tam ve yarı gölge oluşumunu etkileyen değişkenlerin neler olduğuna yönelik tahminde bulunması istenir. Tahminde bulunma sürecinde öğrencilere “Kaç farklı gölge görüyorsunuz?”, “Bunlardan hangileri tam gölge, hangileri yarı gölge?”, “Kaç tane ışık kaynağı kullanılmış olabilir? Neden?” “Işık kaynakları nerelerde olabilir?” şeklinde sorular yönlendirilir.

Ardından öğrenci/lere bir ışık kaynağı ile birlikte malzemeler sunulur ve öğrenciden değişkenleri değiştirerek farklı şekillerde tam ve yarı gölge oluşturmaları istenir. Değişken değiştirme sürecindeki her bir düzeneği Ek 3’te yer alan tablodaki ilgili yere çizimleri ve sürece ilişkin gözlemlerini kaydetmeleri sağlanır.

Çalışmanın ardından sırasıyla tam gölge, yarı gölge ve çok katmanlı gölge kavramlarını derinlemesine incelemek amacıyla “Renkli gölge olur mu?” sorusu öğrenciye yönlendirilir. Bu doğrultuda Yürümezoğlu



(2016), tarafından geliştirilen “Renkli Gölge Olur mu?” çalışması karanlık bir ortamda gerçekleştirilir. Çalışmada kırmızı, yeşil ve mavi ışık kaynakları kullanılarak beyaz bir balonun beyaz bir perde ya da duvar önünde oluşan renkli gölgelerinin oluşumu anlatılmaktadır. Çalışmanın birinci basamağında öğrenci öncelikle kırmızı, yeşil ve mavi ışık kaynakları sırasıyla açarak perde de oluşan balonun gölgesini gözlemler. İkinci basamakta ise ışık kaynağı sayısını ikiye çıkararak farklı kombinasyonlardaki renkli ışık kaynaklarıyla tam gölge ve yarı gölge oluşumlarını keşfeder. Ayrıca gölge olmayan bölgelerdeki renk oluşumlarını da gözlemler. Son adımda ise üç farklı renkteki ışık kaynağı aynı anda açılarak çok katmanlı gölge oluşumu deneyimlenir.

Etkinliğin son adımında öğrencilerden etkinlik boyunca elde ettikleri tüm bilgileri kullanarak tam gölge ve yarı gölge ile ilgili bir araştırma tasarımları istenir. Araştırmadaki bağımsız ve bağımlı değişkenlerin belirlenmesinden, hipotezin kurulmasına, tasarımlarını nasıl geliştireceklerine dair adımlara dikkat edilir. Öğrencilere Ek-4 formu dağıtılır.



## Değerlendirme

Bu aşamada tasarlanan araştırmanın değerlendirilmesi sürecinde aşağıda yer alan dereceli puanlama anahtarından yararlanılmalıdır.

### Dereceli Puanlama Anahtarı

Özellikler	(1) Yetersiz veya eksik	(2) Kısmen yeterli	(3) Yeterli
Araştırma Tasarımının Özgünlüğü	Araştırma tasarımı özgün olamamıştır.	Araştırma tasarımı kısmen özgün olmuştur.	Araştırma tasarımı özgün olmuştur.
Araştırma Tasarımının Amacına Uygunluğu	Araştırma tasarımı amaca uygun hazırlanmamıştır	Araştırma tasarımı amacı tam olarak yansıtmamaktadır.	Araştırma tasarımı amaca uygun hazırlanmıştır
Araştırma Tasarımını Sunum Yapabilme	Etkili bir sunum yapılmamıştır.	Kısmen etkili bir sunum yapılmıştır.	Farklı sunum tekniklerinin başvurulduğu etkileyici bir sunum yapılmıştır.

Ek 1:



Görsel 1



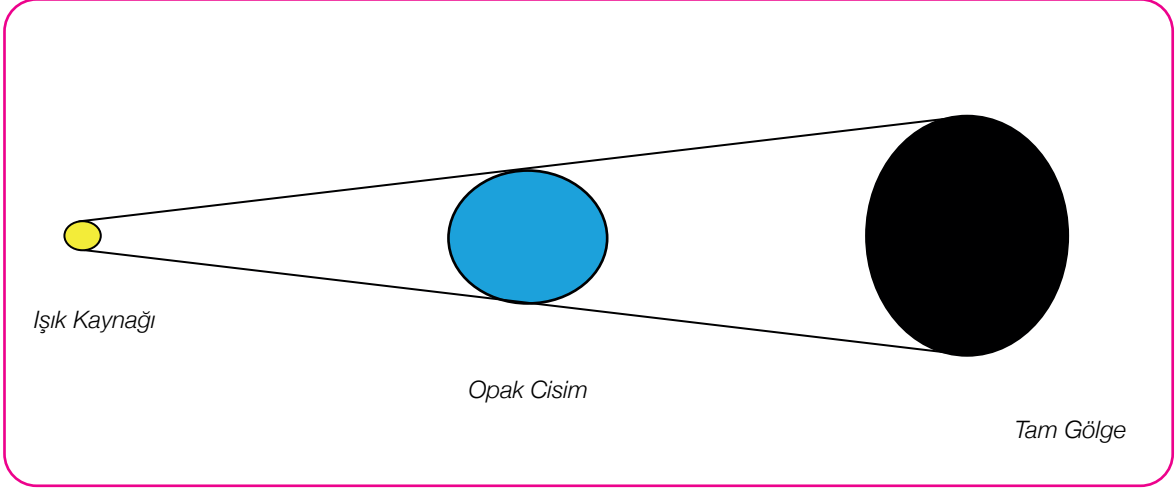
Görsel 2



## Ek 2:

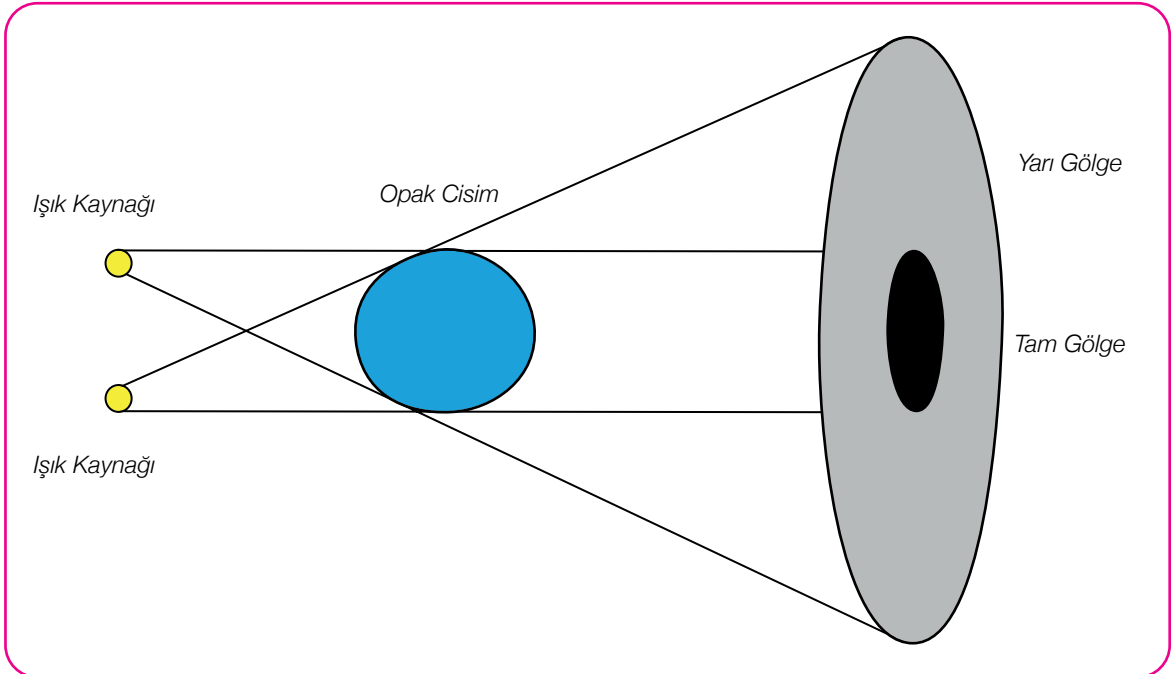
## Tam Gölge Oluşumu

## Gölge Diyagramları



Görsel 3-Tam Gölge Oluşumu

## Tam ve Yarı Gölge Oluşumu



Görsel 4-Tam ve Yarı Gölge Oluşumu

**Ek 3:****Tam ve Yarı Gölgeyi Etkileyen Değişkenler**

Aşağıda tam gölge ve yarı gölge oluşturma sürecinizde oluşturduğunuz düzeneği çizin ve değiştirdiğiniz değişkenlerle ilgili açıklamaları ilgili sütunlara yazınız.

Deneme Sayısı	Değişimin nedeni	Işık Kaynaklarının Konumu	Cismin Konumu	Gölge Değişimi
1				
2				
3				
Düzenek 1. Çizim:				
Düzenek 2. Çizim:				
Düzenek 3. Çizim:				

**Değişim:** Öğrencilerin neden değişim yaptıklarını açıklamaları beklenir.

**Işık Kaynaklarının Konumu:** Öğrencilerin ışık kaynaklarının konumunu açıklamaları beklenir.

**Cismin Konumu:** Öğrencilerin cismin konumunu açıklamaları beklenir.

**Gölge Değişimi:** Öğrencilerin cismin gölgesinin nasıl değiştiğini açıklamaları beklenir.



## Ek 4:

## Araştırma Tasarımı Şablonu

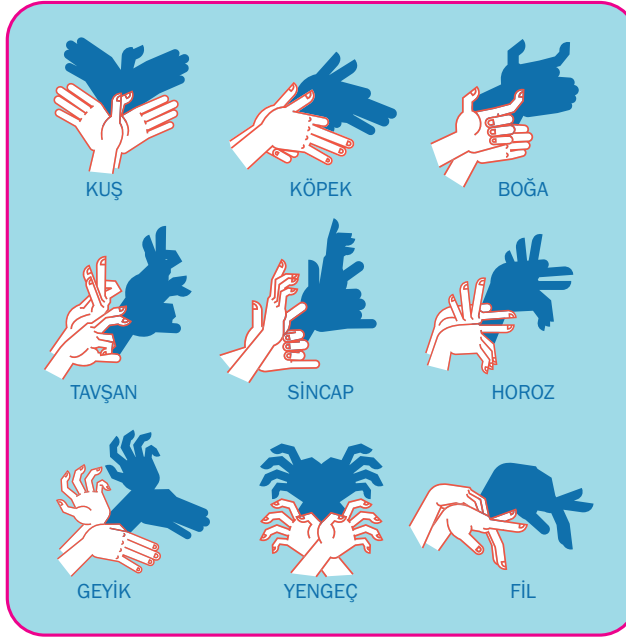
Araştırmanın Adı	Dikkat çekici bir başlık bulmaları istenir.
Araştırmanın Amacı	Araştırma tasarımında mutlaka bir amacın olması gerekmektedir.
Kullanılan Malzemeler	İstenilen malzemelerin detaylı özelliklerinin verilmesi istenir.
Hipotez/Hipotezler	Bir hipotez kurmaları istenir.
Araştırma Tasarım Süreci	Araştırma tasarım süreci gerçekleşme basamaklarına uygun bir şekilde açıklamaları istenir.
Sonuçlar	Sonuçların anlaşılır olması istenir.
Öneriler	Elde ettikleri veriler doğrultusunda araştırma tasarımında değiştirilmesi ve geliştirilmesi için öneriler sunmaları istenir.
Kaynaklar	Bu araştırma tasarımında hangi bilgi kaynaklarını nasıl kullandıklarını belirtmeleri istenir.

Rapor formatı örnek olarak verilmiştir bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenmelidir.



Ek 5:

Gölge Tiyatrosu Çalışma Kağıdı



Görsel 5-El ile Gölge Oluşturma

Odanızda siz de böyle figürler oluşturmayı hiç denediniz mi?

---

---

---

Peki sizce bu nasıl gerçekleşiyor olabilir?

---

---

---

Resimdeki parmaklar ve ellerle gölgeler aynı şekilde mi?

---

---

---

Yerinizi değiştirerek veya ışık kaynağının yerini değiştirerek yeniden aynı gölgeleri oluşturmaya çalışın.

---

---

---

Gölgelerin şekli nasıl değişti?

---

---

---



## Rengârenk

## Kazanımlar

DEO.F.5.11.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.

DEO.F.5.11.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

DEO.F.5.11.3. Türkiye’de nesli tükenmekte olan canlılara ilişkin harita taslağı oluşturur.

## Araç-Gereçler

Sert saydam plastik, alüminyum folyo, mukavva, sıvı yapışkan, bant, lazer veya fener

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Etkinlik öncesinde verilen linkler üzerinden derste izletilecek videolar indirilir.



## Öğrenme-Öğretme Süreci

Aşağıda verilen linkten “Biyolojik Çeşitliliğin Önemi” videosu öğrenciye izletilir. (Linkin çalışmaması durumunda EBA’ya giriş yaparak tekrar deneyiniz.)

“Türkiye’deki hayvan ve bitki çeşitliliğinin nedenleri ve sonuçları nelerdir?”, “Biy çeşitliliğin ülke ekonomisine katkıları nelerdir?”, “Nesli tükenmiş canlılara örnek veriniz.” “Sizce neden bazı canlıların nesilleri tükenme tehlikesi altındadır?” soruları öğrenci/lere sorulur.

“Biyolojik çeşitliliği tehdit eden faktörler nelerdir?”, “İnsan faaliyetleri sonucu oluşabilecek sorunlara çözüm önerilerin neler olabilir?” soruları sorularak Ek-1’de yer alan ‘İnsan Hakları Beyannamesi Örnek Metni’ öğrenciye verilir ve incelemesi istenir. İnsan haklarının tanınması adına yazılan “İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi”ni örnek alarak “Bitki veya Hayvan Hakları Evrensel Beyannamesi” hazırlaması istenir.



Öğrencilere Ek-2’deki nesli tükenen canlı resimleri tek tek gösterilerek günümüzde yaşayan hangi canlıların ataları olduğunu tahmin etmeleri istenir. “Sizce bu canlılar neden yıllar içerisinde değişime uğramıştır?” sorusu sorulur. Ek-3 öğrenciye dağıtılarak nesli tükenme tehlikesi altında olan canlılar haritası öğrenci ile incelendikten sonra gerekirse eklemeler yapılır. Resimlerle ilgili tahminler yapıldıktan sonra erişim linki verilen “Paleocoğrafya” videosu izletilir.



Paleocoğrafyanın biyoçeşitlilik üzerindeki etkileri öğrenci ile tartışıldıktan sonra ülkemizde nesli tükenme tehlikesi altındaki canlıların öğrenci tarafından araştırılarak Ek-3’te verilen haritaya yerleştirilmesi istenir. (Öğrenci araştırma yaptığı canlıların dilerse resimlerini çıktı alarak yapıştırabilir, resmini çizebilir veya isimlerini gerekli yerlere yazabilir.)

## Değerlendirme

Ek-4 Öz Değerlendirme formu öğrenciye verilir.

## Ek 1: Örnek Metin

# İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi

Madde 1: Bütün insanlar hür, haysiyet ve haklar bakımından eşit doğarlar. Akıl ve vicdana sahiptirler ve birbirlerine karşı kardeşlik zihniyeti ile hareket etmelidirler.

Madde 2: Herkes, ırk, renk, cinsiyet, dil, din, siyasi veya diğer herhangi bir akide, millî veya içtimai menşee, servet, doğuş veya herhangi diğer bir fark gözetilmeksizin işbu Beyannamede ilan olunan tekmil haklardan ve bütün hürriyetlerden istifade edebilir. Bundan başka, bağımsız memleket uyruğu olsun, vesayet altında bulunan, gayri muhtar veya sair bir egemenlik kayıtlamasına tabi ülke uyruğu olsun, bir şahıs hakkında, uyruğu bulunduğu memleket veya ülkenin siyasi, hukuki veya milletlerarası statüsü bakımından hiçbir ayrılık gözetilmeyecektir.

Madde 3: Yaşamak, özgürlük ve kişi güvenliği herkesin hakkıdır.

Madde 4: Hiç kimse kölelik veya kulluk altında bulundurulamaz; kölelik ve köle ticareti her türlü şekliyle yasaktır.

(Metin 30 maddeden oluşmaktadır. Örnek olarak 4 madde verilmiştir.)

## Bitki/Hayvan Hakları Evrensel Beyannamesi

## Madde 1:

Ek 2:



Görsel 1-Nesli Tükenen Canlı: Megalania



Görsel 2-Nesli Tükenen Kılıç Dişli Kaplan



Ek 2:



Görsel 3-Nesli Tükenen Sarmal Dişli Dev Balık



Görsel 4-Nesli Tükenen Mamut

### NESLİ TÜKENME TEHLİKESİ ALTINDA OLAN CANLILAR HARİTASI





## Ek 4:

## Öz Değerlendirme Formu

→ Adı Soyadı:

→ Etkinlik Adı:

→ Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “Rengarenk” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

## 1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

## 2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

## 3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

## 4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

## 5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---





## Notlar



## Ziraatçının Zeytin Bahçesi Tasarımı

## Kazanımlar

DEO.F.5.12.1. Çevre sorunlarının çözümünde ağaçlandırmanın önemini kavrar.

DEO.F.5.12.2. Çevre sorunlarının çözümünde ağaçlandırmaya ilişkin yapay bir çevre ortamı tasarlar.

## Araç-Gereçler

30cm x 30cm boyutunda strafor köpük plaka, cetvel, 30cm x 30cm boyutunda karton, 500 adet kürdan, 500 adet toplu iğne, 3 kutu yeşil renkli oyun hamuru, 1 kutu yapıştırıcı, 30cm x 30cm boyutunda mukavva.

Farklılaştırma Türleri:  
İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Araç gereçler ders öncesinde hazırlanır. Araştırma-inceleme çalışması için etkileşimli tahta, bilgisayar ya da cep telefonu internet bağlantısı ile hazırlanır. Ek-1, 2, 3, 4, 5 ve 6 çıktıları alınır.



## Öğrenme-Öğretme Süreci

Etkileşimli tahtada açılan bir zeytin ağacı öğrencilere gösterilir ve bu ağacın hangi ağaç olduğu öğrencilere sorulur. (Örnek görsel Ek-1'de sunulmuştur.) Öğrenci/lerin tahminleri alınır.

Daha önce ölmez ağaç diye adlandırılan bir ağaç duyup duymadıkları sorulur. Zeytinin Akdeniz coğrafyası içinde önemli bir yer tuttuğu söylenir. İlk çağlarda zeytinyağı elde edilmesinden günümüzde zeytinyağı teknolojisine, ağacının tarımsal özelliklerinden bugünkü ekonomik hayat içindeki yerine kadar zeytinin hikâyesine kısaca değinilir.

Daha önce ağaç dikim tecrübeleri olup olmadığı, ağaç dikerken belli kural ve kaidelere dikkat edip etmedikleri sorulur. Eski tecrübelerle atıf yapılır. Öğrencilerin cevapları tartışılır ve gelen sorular üzerine akıl yürütülür.

Öğrencilerle geçmişte ağaçlandırmaların çevreyi koruma ve güzelleştirmeye ile ilgili yaptıkları çalışmalar hakkında konuşulur.

Bir bitkinin sağlıklı olarak yetişebilmesi için nelere ihtiyaç duyduğu sorulur, soru üzerinden mevcut bilgiler yoklanır.

Ardından Ek-2 formu dağıtılır ve formda yer alan problem senaryosu öğrenci tarafından okunur ve sırası ile senaryoya ilişkin soruların cevaplandırılması istenir.

Ek-3 teki “Değirmenin Suyu Nereden Geliyor” isimli makale öğrencilerin okuması için verilir.

Ek-3'teki soruların öğrenci/ler tarafından cevaplandırılmasının ardından aşağıda yer alan QR kodu taratılarak ya da linke tıklanarak Dünya'da ekosistem sağlığının gözlemlenmesine ilişkin bir çalışmayı içeren video seyretilir.

Video izlendikten sonra aşağıdaki soru sorulur.



Seyrettiğiniz videoda sizi ne şaşırttı? Neden?

Öğrenci/lere düşüncelerini yazmaları veya aralarında tartışmaları için zaman verilir.

Öğrenci/lerden gelen cevaplar doğrultusunda fotosentezin canlılar için önemi ve dolayısıyla fotosentez olayında önemli bir role sahip olan ağaçların çevre koruma ile ilişkisi kurdurulur.

Bu bağlamda Ağaç dikmenin de çevreyi korumada ve güzelleştirmede etkisine vurgu yapılır.

Böylelikle Ek-2'de yer alan ağaç dikme çalışmasına ilişkin problem senaryosu yeniden gözden geçirilerek hem bitkinin özellikleri hem de çevreye olan olumlu katkıları dikkate alınarak ağaçlandırmada hangi zeytin türünün seçilebileceğine karar verilir.



Bu doğrultuda Ek-4 'te yer alan çalışma kâğıdı dağıtılarak öğrenciye/lere çalışma süreci hakkında bilgilendirme yapılır. Eğer etkinlikte birden fazla özel yetenekli öğrenci mevcutsa önceden belirlenen gruplarla tekrar çalışacakları belirtilir.

Verilen problem senaryosu için çözüm geliştirmeleri amacıyla öğrenciye/öğrencilere bir süre verilir. Süre bitiminde öğrenci/lerden hangi malzemeleri hangi süreçte kullanarak nasıl bir yapay çevre tasarımı yapacaklarını planlamaları beklenir. Süreçte çevreyi korumada en etkili olabilecek ağaçlandırma tasarımını gerçekleştirmeleri beklenir. Tasarımda kullanılacak malzeme seçimine göre maliyet analizi de hesaplanır.

Çizimler için de 10 dakika süre verilir. Süre bitiminde malzemeler dağıtılır.

Bu aşamada öğrenciye/öğrencilere açıklayıcı dönütler verilir. Bireysel ya da grup çalışması öğretmen tarafından sürekli gözlenir. Bu süreçte müdahalede bulunulmaz fakat farklı durumlara göre dönütler verilir.

Yapay çevre tasarımları tamamlandıktan sonra öğrencilerden sırasıyla etkinliklerini sunmaları ve süreçte neler yaptıklarını nedenleriyle birlikte açıklamaları istenir.

Tasarımlar çalışma kâğıtları ile beraber incelenerek EK-5'te yer alan derecelendirme ölçeği ile değerlendirilir.



#### Uygulayıcı İçin Açıklama:

Bu etkinliğimiz bireysel bir şekilde uygulanabileceği gibi 2 ya da 3 kişilik gruplar şeklinde de uygulanabilir.

#### Ek 1:



Görsel 1- Zeytin Ağacı

## Ek 2:

### Problem Senaryosu

Aydın'da kendisine ait ve kenar uzunluğu 300 m olan kare şekilli bir araziye, zeytin bahçesi olarak değerlendirmek isteyen doğasever bir çiftçi verimlilik ve kalite açısından 'Gemlik', 'Ayvalık' ya da 'Domat' türü zeytin fidanlarından hangisini bahçesine dikeceği konusunda karar verememiştir. Bitkilerin ışık ihtiyaçlarından hareketle dikim aralıklarını ve hangi türden en fazla kaç ağacı bahçesine dikebileceğini merak etmektedir (Düzgünoğlu, 2021).

Zeytinlerin ışık ihtiyacına göre dikilebileceği aralıklar hakkında bilinmesi gerekenler ;

- KARE DİKİM ŞEKLİ: Düzgün dikdörtgen veya kare arazi tipine uygun, genellikle tavsiye edilen dikim şeklidir. Tarlanın iki kenarından dikim arasının yarısı kadar mesafe bırakılır. Sıra üstü ve sıra arası mesafe eşittir. Örneğin Gemlik için bu mesafe 5x5 m, Ayvalık için 6x6 m, Domat da ise 8x8m'dir.
- Çiftçinin tarlasının her bir kenarı 300 metredir.

### Öğrencinin Adı Soyadı:

### Tarih:

1. Çiftçinin fidanlarıyla ilgili seçim yapmasında yaşadığı problem nedir?
2. Dikimleri nasıl yapabilir, en çok kaç ağaç dikebilir?
3. Çevreye olumlu katkı sağlaması açısından hangi ağaçlandırma sürecinde hangi ağaç türü seçilmelidir? Nedeniyle birlikte açıklayınız.
4. Karar verme sürecinde hangi fen bilimleri ve matematik kavramlarını kullanabiliriz?
5. Tarlalarınızın tasarımını aşağıdaki alana çizebilirsiniz. Ağaçların aralıklarına karar verirken hangi kriterlere dikkat ettiğinizi mutlaka belirtiniz. Tarlaya kaç ağaç yerleştirilebileceğini hesaplarken hangi matematiksel kavramları kullandığınızı da belirtiniz. Tasarımları her bir zeytin türüne özgü olarak tek tek modellemeli ve ışık ihtiyacına göre uygun dikim aralıkları bırakmalısınız.

ÇİZİM (Hayal Etme )

**Ek 3:****DEĞİRMENİN SUYU NEREDEN GELİYOR? : FOTOSENTEZ**

Bitkiler tıpkı öteki canlılar gibi enerjiye gereksinim duyar. Fakat enerjilerini öteki canlıların yaptığı gibi hazır olarak dışarıdan, yani besinlerden almazlar. Onlar kendilerine gereken enerjiyi güneş ışığının yardımıyla elde ederler. İşte bitkilerin yaptığı bu işleme fotosentez denir. Fotosentez sırasında bitki, ışık enerjisini yapraklarındaki özel moleküllerin yardımıyla yakalar ve bu enerjiyi karbondioksit ve sudan glikoz, hem enerji kaynağı olarak hem de büyümek için gerekli maddelerin yapımında kullanılır.

Fotosentez yalnızca bitkinin gereksinimleri için değil, doğadaki öteki canlılar için de çok önemli bir işlemdir. Bunun anlamı şudur: Bitkiler, fotosentezle kendilerine besin ve enerji sağlamakla kalmaz, öteki canlılar onlarla beslendiğinden bu canlılara da enerji sağlarlar. Ayrıca fotosentez sonucunda ortaya oksijen çıktığından, atmosfer için oksijen kaynağıdır.

*Görsel 2-Yosun***Fotosentez Başka Neye Yarar?**

Bitkiler besini; köklerinde, gövdelerinde, çekirdeklerinde ya da meyvelerinde depolarlar. Bizler enerjiyi doğrudan bitkinin kendisini ya da bitkiden elde edilmiş bir ürünü yiyerek elde ederiz. Örneğin, havuç ve patates gibi bitkilerin gövdesini, ıspanak ve marul gibi bitkilerin yapraklarını, elma ya da üzüm gibi bitkilerin meyvelerini yiyerek besin ve vitamin gereksinimlerimizi karşılarız. Ancak ayçiçeğini ve zeytin gibi bazı bitkileri işleyerek yiyebiliriz. Yalnızca insanlar değil, diğer canlılar da bitkilerle beslenirler. Fotosentez, besin zincirinin ilk ayağını oluşturur. Bu yüzden yeryüzündeki hemen her canlının bitkilere dayalı olarak yaşadığını söyleyebiliriz (Düzgünoğlu, H. 2021).

*Görsel 3-Fotosentez*

## Sorular

1

Bitkilerin fotosentez yapmadığı durumda oluşabilecek çevre sorunları hakkında ne söylenebilir? Açıklayınız.

2

Fotosentezin canlılar ve çevre açısından önemi nedir? Açıklayınız.

**Ek 4:****GENÇ ZİRAATÇİNİN ZEYTİN BAHÇESİ TASARIMI**

Aydın'da kendisine ait ve kenar uzunluğu 300 m olan kare şekilli bir araziye , zeytin bahçesi olarak değerlendirmek isteyen doğasever bir çiftçi verimlilik ve kalite açısından 'Gemlik' , 'Ayvalık' ya da 'Domat' türü zeytin fidanlarından hangisini bahçesine dikeceği konusunda karar verememiştir. Bitkilerin ışık ihtiyaçlarından hareketle dikim aralıklarını ve hangi türden en fazla kaç ağacı bahçesine dikebileceğini merak etmektedir (Düzgünoğlu, 2021).

Zeytinlerin ışık ihtiyacına göre dikilebileceği aralıklar hakkında bilinmesi gerekenler ;

- **KARE DİKİM ŞEKLİ:** Düzgün dikdörtgen veya kare arazi tipine uygun, genellikle tavsiye edilen dikim şeklidir. Tarlanın iki kenarından dikim arasının yarısı kadar mesafe bırakılır. Sıra üstü ve sıra arası mesafe eşittir. Örneğin Gemlik için bu mesafe 5x5 m, Ayvalık için 6x6 m, Domat da ise 8x8m'dir.
- Çiftçinin tarlasının her bir kenarı 300 metredir.

**Öğrencinin Adı Soyadı:**

**Tarih:**

**Malzemeler**

- 30 cm x 30 cm boyutunda strafor köpük plaka
- Cetvel
- 30 cm x 30 cm boyutunda Karton
- 500 adet kürdan
- 500 adet toplu iğne
- 3 kutu yeşil renkli oyun hamuru
- 1 kutu Yapıştırıcı
- 30 cm x 30 cm boyutunda mukavva malzemeler bunlardır.

**Bireysel/Grup Tartışması:**

**1. Zeytin türlerinin ihtiyaçlarına göre nasıl bir fidan dikimi planladınız?**

---



---

**2. Hangi malzemeleri hangi amaçla kullandığınızı belirtiniz.**

---



---

**3. Tasarımınızda ürün verimliliğini artırmak için hangi yöntemlere başvurdunuz?**

---



---

**4. Tasarımınızda çevre korumaya yönelik ne gibi önlemler aldınız?**

---



---

**5. Tasarımınız sırasında hangi fen kavramlarını kullandınız?**

---



---



Ek 5:

ÜRÜN DEĞERLENDİRME FORMU

⇒ Adı Soyadı:

⇒ Etkinlik Adı:  Genç Ziraatçının Zeytin Bahçesi Tasarımı

⇒ Tarih:

Aşağıdaki her bir ölçütü göz önüne alarak değerlendirme yapınız.

	1 (Zayıf)	2 (Orta)	3 (İyi)	4 (Çok İyi)
Tasarımın içeriğinin tam olması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tasarımın amaçlarını karşılaması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tasarımın toplumsal sorunlara çözüm bulması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tasarım sürecinde çaba harcanması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yaratıcılık	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## Ek 6:

## GRUP ve ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Konu: Canlılar ve Yaşam

Değerlendirenin Adı Soyadı :

Açıklama: Aşağıdaki tabloda proje boyunca çalışmalarınızı en iyi şekilde ifade eden seçeneğin altına (X) işareti koyunuz.

## DEĞERLENDİRİLECEK TUTUM VE DAVRANIŞLAR

AD-SOYAD	KENDİNİZ														
DERECELER	Her Zaman	Bazen	Hiçbir Zaman	Her Zaman	Bazen	Hiçbir Zaman	Her Zaman	Bazen	Hiçbir Zaman	Her Zaman	Bazen	Hiçbir Zaman	Her Zaman	Bazen	Hiçbir Zaman
Planlı çalışmaya özen gösterdi(m)															
Çalışmalar sırasında planımıza uygun hareket etti(m).															
Çalışmalar sırasında zamanı akıllıca kullandı(m)															
Sorumluluklarını tam anlamıyla yerine getirdi(m)															
Çalışma sırasında benden fazla çalıştı															
Çalışma sırasında benim kadar çalıştı															
Çalışma sırasında benden az çalıştı															
100 puan üzerinden değerlendiriniz															



Notlar



## İklim Değişikliği

## Kazanımlar

DEO.F.5.13.1. İklim değişikliğinin neden olabileceği çevre sorunlarını tahmin eder.

DEO.F.5.13.2. Ekolojik ayak izinin büyüklüğünü etkileyen faktörleri açıklar.

## Araç-Gereçler

Kurşun kalem, A4 kâğıtları, renkli boya kalemleri, örnek görseller, metafor formu

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Araç gereçler ders öncesinde hazırlanır. Araştırma-inceleme çalışması için etkileşimli tahta, bilgisayar ya da cep telefonu internet bağlantısı ile hazırlanır. Ek-1, 2, 3, 4 , 5 ve 6 çıktıları alınır.



## Öğrenme-Öğretme Süreci

Etkinliğe girişte 2021 yılı Ağustos ayı başında ülkemizde meydana gelen orman yangınlarına ilişkin görseller etkileşimli tahtada sunulur. (Örnek görseller Ek-1'de sunulmuştur.)

- Ormanlar neden yanıyor?
- Orman yangınlarının çıkış nedenleri neler?
- Ormanlar yalnızca ülkemizde (Türkiye’de) mi yanıyor?
- Ülkemizde (Türkiye’de) orman yangınları artıyor mu?
- Ülkemizde (Türkiye’de) orman yangınları ile nasıl mücadele ediliyor?

Soruları öğrencilere sorulur.

Ardından öğrenciye/lere insan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarının neler olduğu sorusu yönlendirilir ve düşüncelerini yazmaları veya aralarında tartışmaları için süre verilir.

Küresel iklim değişikliğinin tanımı, yeryüzündeki iklimin ortalama durumunda meydana gelen uzun süreli değişiklikler çerçevesinde ele alınarak aşağıdaki örnekler sırasıyla sunulur.

“Rize her mevsim yağışlıdır.” ifadesi Rize’nin iklim özelliğini tarif eder. Yılın bazı aylarında Rize’de yağışın olmamasının iklim değişikliği ile bir ilgisi yoktur. Rize’de iklim değişikliğinden söz edilebilmesi için aynı hava şartlarının uzun yıllar boyunca gözlemlenmesi gerekir.

“Antalya’da yazlar sıcak ve kuraktır.” ifadesi Antalya’nın iklim özelliğini ifade eder. Antalya’da iki yıl üst üste sıcaklığın birkaç °C düşmesi veya bu dönemlerde Antalya’nın yağış almasının iklim değişikliği ile bir ilgisi yoktur. Antalya’da iklim değişikliğinden söz edilebilmesi için aynı hava şartlarının uzun yıllar boyunca gözlemlenmesi gerekir. Verilen örneklerde olduğu gibi dünyada yalnızca bir yılın aşırı yağışlı veya aşırı kurak geçmesi, küresel iklim değişikliğinin gerçekleştiği anlamına gelmez. Küresel iklim değişikliğinden söz edilebilmesi için değişimin çok uzun yıllar boyunca gözlemlenmesi gerekir.”

Bu iki örneğin ardından “Sizce küresel iklim değişikliklerinin nedenleri ne olabilir?” sorusu yönlendirilir.

Sorunun cevaplandırma sürecinde öğrencilerden çevreye duyarlı Yeşil bir gözlüğe sahip olduklarını hayal etmeleri istenir ve Ek-2 öğrenciye/lere verilir. İlk aşamada Yeşil gözlüğü takmadan yaşadıkları çevreyi resmetmeleri istenir. Ardından aynı resmi yeşil gözlüğünüzü taktığınızda nasıl çizerdiniz? Sorusu yönlendirilerek ikinci çizime geçilir.

Çizimin ardından başta küresel iklim değişiklikleri olmak üzere çevre sorunlarının Dünya’nın geleceğine nasıl bir etkisinin olabileceğine yönelik tahminlerini listeleyecekleri Ek-3 öğrenciye/lere dağıtılır.

Etkinlik sürecinde farklı disiplinlerle bağlantı kurarak bilgilerini transfer etmeleri amacıyla Ek-4 etkinlik kâğıdı dağıtılır ve tahminlerini bu sefer sanatsal bir yolla ifade etmeleri istenir. Bu amaçla ifade etme sanatı olan edebiyatın türlerinden şiir yazma, hikâye yazma ya da diğer sanat türleri olana resim yapma, beste yapma gibi etkinliklerden birisini seçmesi önerilir.

Çalışmanın ardından Ek-5 teki “İklim Değişikliği ve Yeşil Çevre” isimli makale öğrencilerin okuması için verilir ve makalede verilen görsel üzerinden açıklamalarla birlikte öğrencilerin iklim değişikliğine ilişkin bilgileri yapılandırılır.

Etkinliğin bu kısmında öğrencilerin bilgilerini farklı durumlara uygulayarak derinleştirmeleri amacıyla kısa bir



açıklama sunulur. “1995 yılında IPCC’nin (Ülkeler Arası İklim Değişikliği Paneli) hazırladığı raporda, küresel iklim değişikliklerinin ülkemizdeki olası sonuçları şu şekilde ifade edilmektedir:

2030 yılına kadar Türkiye’nin büyük bir kısmı oldukça kuru ve sıcak bir iklimin etkisine girecektir. Yaz ve kış sıcaklıkları 2 ile 3°C arasında artacaktır. (Kemal Öztürk, Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye’ye Olası Etkileri)

Dünya Doğayı Koruma Vakfının (WWF) 2008 yılı verilerine göre, dünya üzerindeki kaynakları günümüzdeki hızla kullanmaya devam edersek 2030’lu yıllarda aynı yaşam biçimini sürdürebilmek amacıyla dünyamızın iki katı büyüklüğündeki bir alandan elde edilen kaynağa ihtiyaç duyacağız. Dünyada üretim yapılan alanlar, dünya nüfusuna oranlandığında bir değer ortaya çıkar. Bu değer bir insanın beslenme, barınma, ısınma ve oluşan atıklarını etkisiz hâle getirmek için gerekli olan alandır. Bu alana ekolojik ayak izi adı verilir. Ekolojik ayak izi, insanların dünya üzerinde bıraktığı olumsuz etkilerin göstergelerinden biridir. Bireylerin ekolojik ayak izi hesaplandığı gibi ülkelerin de ekolojik ayak izi hesaplanabilir. Dünya Doğayı Koruma Vakfı tarafından ilk kez 2002 yılında birçok ülkenin ekolojik ayak izi hesaplandı. Aşağıdaki sorular veya bu soruların benzerlerinden elde edilen cevaplara göre bir insanın ekolojik ayak izi hesaplanabilir. Bir insanın;

- Bir yılda yediği besinler, tükettiği lif için ekim yapılan alanın büyüklüğü ne kadardır?
- Yediği hayvansal ürünlerin elde edilmesi için hayvancılık yapılan alanın büyüklüğü ne kadardır?
- Soluduğu havanın içindeki oksijen için gerekli olan bitki örtüsünün kapladığı alanın büyüklüğü nedir?
- Oluşturduğu atıkların yok edilmesi için ne kadar alan gereklidir?

Yukarıdaki sorulara verilen cevaplar doğrultusunda ekolojik ayak izi kişilerin yaşamsal faaliyetlerini karşılarken dünyada kullanılan alanın büyüklüğü olarak tanımlanabilir.

Açıklamanın ardından raporda ifade edilen verilere göre küresel ısınmanın ülkemizdeki olası etkilerinin neler olacağı tartışılır ve <https://www.yarininsuyu.com/> adresini kullanarak öğrencilerden ekolojik ayak izlerini hesaplamaları istenir.

Ardından öğrencilerden tartışma sürecinde değindikleri konulara ve ekolojik ayak izlerinin büyüklüğüne de değinerek iklim değişikliklerinin olası sonuçları ve çözümlerine yönelik ekonomik, çevresel ve sosyal sorunlarla ilgili bir poster hazırlamaları istenir. Poster formatı açık uçlu olup tasarımı öğrenciye bırakılır.





Metafor formu ile öğrenciler değerlendirilir.

## Metafor Formu

“Küresel iklim değişikliği \_\_\_\_\_ gibidir.”

Öğrenciler bu paylaşımdan sonra Ek-6 Öz Değerlendirme Formu ile kendilerini değerlendirirler.

Öğrencilerin istekleri doğrultusunda yaptıkları tasarımları okul ya da sınıf panolarında sergilenir.



### Uygulayıcı İçin Açıklama:

Bu etkinliğimiz bireysel bir şekilde uygulanabileceği gibi 2 ya da 3 kişilik gruplar şeklinde de uygulanabilir.





## Ek 1: Örnek Görseller



Görsel 1.Orman Yangınları 1



Görsel 2.Orman Yangınları 2



**Ek 1: Örnek Görseller**



Görsel 3.Orman Yangınları 3



Görsel 4.Orman Yangınları 4



Ek 2:

Yeşil takım gözlüğünü takmadan yaşadığınız çevreyi resmedin.



**Ek 2:**

**Aynı resmi yeşil takım gözlüğünüzü taktığınızda nasıl çizerdiniz?**



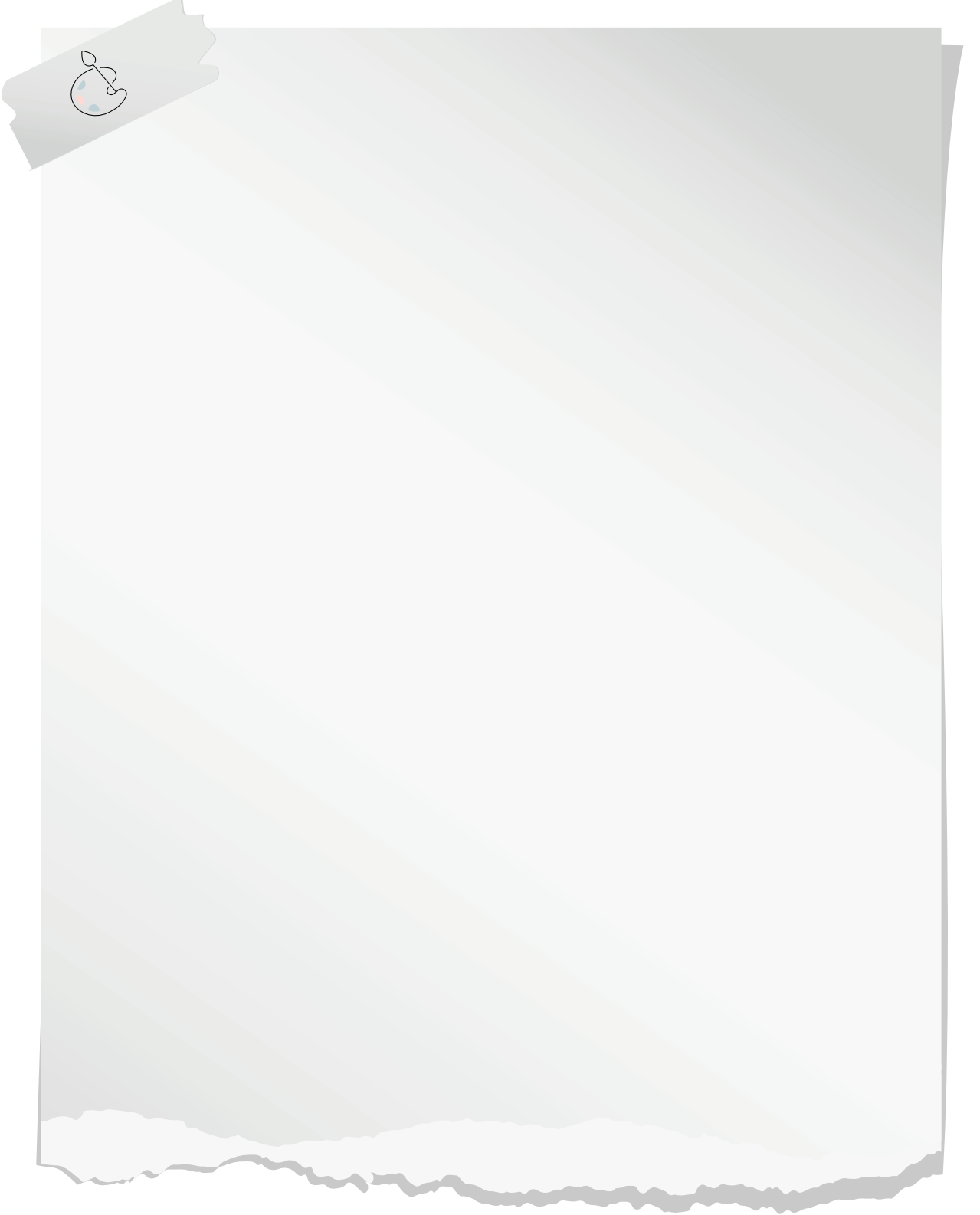
**Ek 3:**

Başta küresel iklim değişiklikleri olmak üzere çevre sorunlarının Dünya'nın geleceğine nasıl bir etkisinin olabileceğine yönelik tahminlerinizi listeleyiniz.

1. ....  
.....  
.....  
.....
2. ....  
.....  
.....  
.....
3. ....  
.....  
.....  
.....
4. ....  
.....  
.....  
.....
5. ....  
.....  
.....  
.....
6. ....  
.....  
.....  
.....
7. ....  
.....  
.....  
.....
8. ....  
.....  
.....  
.....
9. ....  
.....  
.....  
.....
10. ....  
.....  
.....  
.....

#### Ek 4:

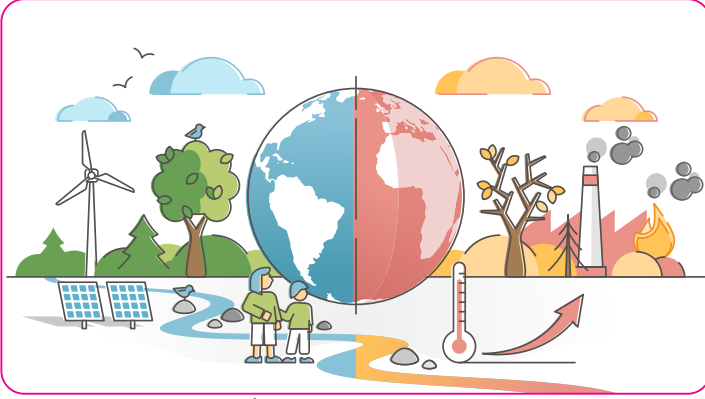
Tahminlerinizi sanatsal yollarla ifade ediniz. Bu amaçla aşağıdaki uygulamalardan birini yapabilirsiniz: Şiir yazma, Hikâye yazma, Resim yapma, Beste yapma vb.





## Ek 5:

## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE YEŞİL ÇEVRE



Görsel 5. İklim Değişikliği ve Yeşil Çevre

Son yıllarda hava kirliliğine bağlı olarak atmosferdeki karbondioksit, kükürtdioksit ve metan gazı miktarı hızla artmaktadır. Sera gazı olarak adlandırılan bu gazların ışığı soğurma özelliği vardır. Bu gazların ışığı soğurması sonucunda daha fazla güneş ışığının atmosferden çıkışı engellenir. Bu durum sera etkisinin artmasına ve dünyamızın beklenenden daha fazla ısınmasına neden olur. Sera etkisindeki artışla birlikte dünyanın ortalama sıcaklığı artar. Bu olaya küresel

ısınma denir. Küresel ısınmanın süreklilik arz etmesi küresel iklim değişikliklerini de beraberinde getirir. Araç egzozlarından, ısınma amaçlı kullanılan yakıtlardan, fabrika bacalarından atmosfere salınan sera gazları; küresel iklim değişikliklerinin gerçekleşmesinde önemli rol oynamaktadır.

Bilim insanlarına göre küresel iklim değişikliklerinin olası sonuçları ve neden olabileceği ekonomik, çevresel ve sosyal sorunlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Dünyanın ortalama sıcaklığının artması, yağış miktarında azalmaya neden olacaktır. Hava sıcaklığında görülen artış beraberinde kuraklık, çölleşme ve erozyon gibi çevresel felaketleri getirecektir. Dünyamız daha sıcak ve kurak iklim koşullarının etkisinde kalacaktır.
2. Dünyadaki önemli sorunlardan biri de kullanılabilir su kaynaklarının azlığıdır. Dünyanın dörtte üçü su olmasına rağmen bu suyun çok azı içilebilir nitelikteki tatlı su kaynağıdır. Dünyadaki ortalama sıcaklığın artmasıyla birlikte tatlı su kaynaklarındaki suyun buharlaşma hızı artacak, insanlar ve hayvanlar içme ve kullanma suyuna ulaşmada sıkıntı yaşayacaktır.
3. Dünyadaki ortalama sıcaklığın artması, insanların ve hayvanların sağlığını olumsuz etkileyecek, salgın hastalıklar artacaktır.
4. Dağların zirvelerinde bulunan kalıcı kar örtüsünün erimesine bağlı olarak çığ ve sel olaylarında artış yaşanacaktır.
5. Denizlerdeki su seviyesinin artışına bağlı olarak deniz akıntılarında değişimler yaşanacaktır. Bu durum deniz ekosistemlerinde yaşayan canlılar üzerinde olumsuz etki meydana getirecektir.
6. Dünyadaki ortalama sıcaklıkta gözlemlenen artışla birlikte iklim özelliklerine bağlı olarak ortaya çıkan orman yangını riski daha da artacaktır.
7. Sıcak ve kurak mevsimlerden bitki alanları olumsuz etkilenecek, otlakların verimliliği azalacak, bununla birlikte hayvancılıkta verim ve kalite düşecektir. İnsanlar bitkisel ve hayvansal kaynaklı besinlere ulaşmada zorluk yaşayacaktır. Bu durum kıtlığa yol açacaktır.
8. İnsanlar ve hayvanlar, iklim koşulları nispeten daha elverişli olan bölgelere göç edecektir. Bunun sonucunda yaşam alanları daralacak, insanlar arasında sosyal huzursuzluk baş gösterecektir.
9. Kutuplardaki buzulların erimesinin sonucu olarak denizlerdeki su seviyesi yükselecektir. Dünyada yerleşmenin yoğun olduğu, turizm ve tarım faaliyetlerinin yapıldığı yerlerin alçak alanları sular altında kalacaktır. Buzulların erimesi kutup ekosistemlerinde yaşayan canlıların neslinin tükenmesine yol açacaktır (Düzgünoğlu, H. 2021).

**Ek 6:****Öz Değerlendirme Formu**

→	Adı Soyadı:
→	Etkinlik Adı:
→	Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “İklim Değişikliği” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

**1. Bu etkinlikte ne öğrendim?**

---

---

---

**2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?**

---

---

---

**3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?**

---

---

---

**4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?**

---

---

---

**5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?**

---

---

---



## Müşilaj

## Kazanımlar

DEO.F.5.14.1. Çevre sorunlarının çözümü konulu bir afiş tasarlar.

DEO.F.5.14.2. Bir çevre sorununun çözümüne ilişkin araştırma tasarlar.

## Araç-Gereçler

A4 kâğıdı, kalem, yazıcı, bilgisayar.

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Etkinlik için gerekli malzemeler hazırlanır.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrencilere Ek-1 formu verilerek “Güneşin Çocukları” çalışması yaptırılır. Bu çalışmada öğrenciye yönlendirilen sorulara verilen yanıtlar tartışılarak değerlendirilir. Canlılar arası enerji akışının olduğu, enerjinin temel kaynağının Güneş olduğu, Güneş’ten alınan enerjinin de canlılara fotosentez ile aktarıldığı çıkarımı öğrencilere yaptırılır.

Besin zinciriyle ilgili bilgilendirme yapıldıktan sonra Avustralya’da meydana gelen doğal dengenin bozulduğunu anlatan Ek-2’deki “Kediler ve Fareler” çalışma kâğıdı öğrenciye verilir. Bu etkinlikte de öğrencinin çalışma kâğıdında yer alan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilir. Çalışma kâğıdında yer alan sorunun çözümünde bireysel sorumluluklara odaklı performans görevi olarak bir afiş tasarımı yapılması istenir. Afiş tasarımı kâğıt üzerinde yapılabileceği gibi süreçte öğrencinin web 2.0 aracını kullanması konusunda yönlendirmeler de yapılabilir.

Afiş tasarımının ardından güncel bir çevre sorunu olan müsilaj ile ilgili video izleme adreslerinden birinde “müsilaj nedir?” şeklinde arama yapılarak, uygun görülen bir video izletilir. Videodan sonra Ek-3 araştırma tasarımı formu öğrenciye sunulur. Araştırma tasarımı sürecinin başında sorunun çözümüne ilişkin geliştirdiği önerilerin uygulanabilirliği tartışılır.

Araştırma tasarımının tamamlanmasının ardından internet arama motoruna “Müsilaj Sorunu Nasıl Çözülür?” yazılarak çıkacak uygun video izletilir. İzlenen videoda bahsedilen alternatif çözüm önerilerinden birisi öğrenciyle birlikte araştırma tasarımı sürecinde geliştirdiği önerilerle karşılaştırılarak değerlendirilir.

## Notlar

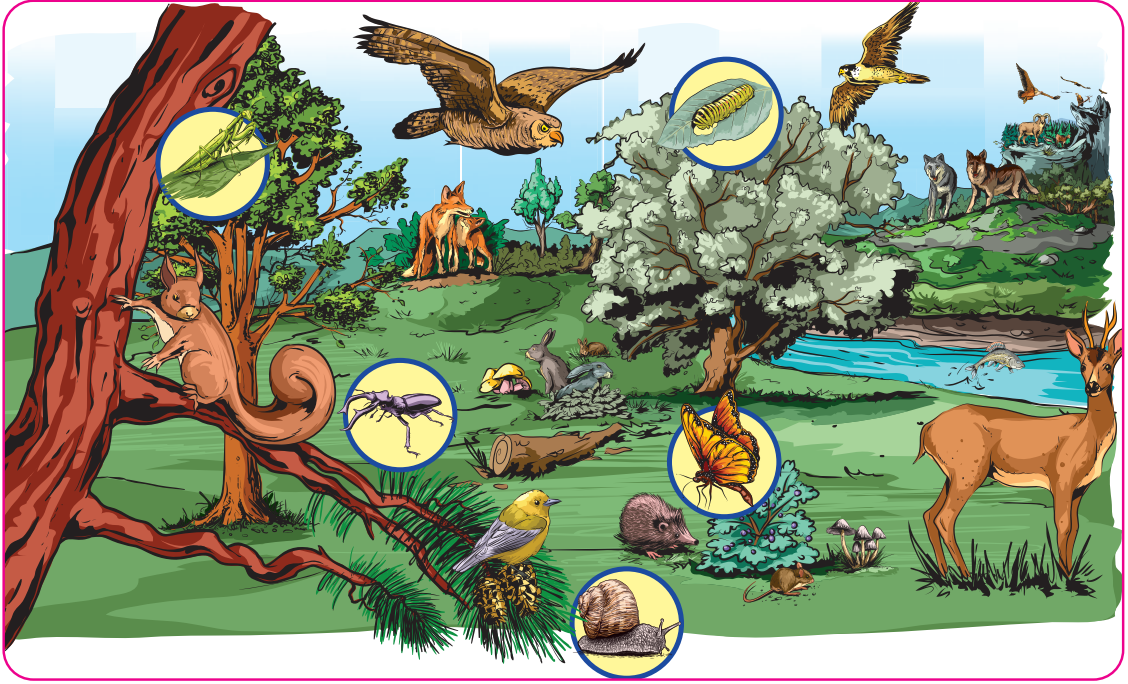


## Değerlendirme

Müsilaj isimli etkinlik sonunda öğrencilerin öğrenme performansına yönelik aşağıdaki değerlendirme formu doldurulur.

Performans Değerlendirme Formu	1 (Uygun Değil)	2 (Kısmen Uygun)	3 (Uygun)	4 (Çok Uygun)
1. Besin zincirini biliyor ve canlılar arasında enerji akışını analiz ediyor.				
2. Canlıların temel enerji kaynağı olan Güneş'ten gelen enerjinin canlılarda enerji akışıyla ilgili çıkarımda bulunuyor.				
3. İnsanların çevre üzerindeki etkileriyle ilgili faydalı ve zararlı etkilerini gruplandırabiliyor.				
4. Ülkemizdeki çevre sorunlarını tahmin edebiliyor.				
5. Çevre sorunlarına karşı toplumsal ve bireysel çözümler üretebiliyor.				
6. Bir çevre sorununun çözümüne yönelik araştırma tasarımı yapabiliyor.				

## YAŞAMIN KAYNAĞI: GÜNEŞ



Görsel 1. Ekosistem örneği

Yukarıdaki resmi dikkatlice inceleyiniz. Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Görselde verilen canlıların beslenme şekilleri nasıldır? Bu canlıların yedikleri besinler nasıl oluşuyor? Bu besinler neden bitmiyor?

---



---



---



---

2. Görseldeki karınca ile kurt arasında nasıl bir ilişki olabilir? Sizce karıncalar azalsaydı kurt bu durumdan nasıl etkilenirdi?

---



---



---



---

3. Görseldeki canlıların tamamını aynı anda etkileyecek değişkenler neler olabilir? Bu değişkenleri canlılar için faydalı ve zararlı olacak şekilde sınıflandırarak yazınız.

---



---



---



---



## Ek 2:

## KEDİLER VE FARELER



Görsel 2. Kedi



Görsel 3. Fare

2019 yılında Avustralya devlet yöneticileri çiftçilerinin ürünlerine zarar verdikleri ve doğal dengeyi koruma gerekçesiyle iki milyon yırtıcı kedinin uyutulması projesini devreye soktu. Peki sonra ne oldu dersiniz. 2021 yılının mart ayına gelindiğinde çiftçilerin ürünleri daha büyük bir tehlikeyle karşı karşıya kalmıştı. Avustralya'nın New South Wales ve Queensland bölgelerindeki köyleri fareler bastı. Fareler o kadar çoğalmıştı ki artık fare zehirleriyle mücadele bile yetersiz kalmaya başladı. Devlet yöneticilerinin yeni eylem planı ise bahsi geçen bölgelere beş bin litre fare zehiri boşaltmaktı. Ancak bu eylem planıyla ilgili bilim insanlarının derin kaygıları var.

Yukarıdaki metne göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Bu metne göre insanlar nerede hata yapmıştır? Sizce yukarıda bahsi geçen sorun nasıl çözülebilir?

---



---



---



---



---

2. Fareler neden kontrolsüzce çoğalmıştır? Bu durumda insanların etkileri neler olabilir?

---



---



---



---



---

3. Ülkemizde de buna benzer sorunlar var mıdır? Bu türdeki çevre sorunlarının olmaması için sizler neler yapıyorsunuz? Çevre sorunlarına karşı sizin sorumluluklarınızı gösteren bir afiş tasarlayınız. Afişinizi A4 kâğıdıyla veya web 2.0 araçlarıyla yapabilirsiniz.

### Ek 3:

#### Araştırma Tasarımı Formu: Müsilaj Sorununa Alternatif Bir Çözüm Önerisi



Görsel 4. Müsilaj

Müsilajın ne olduğunu videoda izlediniz. Marmara Denizi'nde olan bu çevre sorununa yönelik nasıl bir çözüm üretebilirsiniz? Çözüm önerinize yönelik aşağıda yer alan şablonu kullanarak bir araştırma tasarlayınız.

Araştırmanın Adı:

Araştırmanın Amacı:

Araştırmada Kullanılacak malzemeler:

Araştırmada Uygulama Aşaması:

Araştırma Süresi:

Araştırma Takvimi:

Araştırma sürecinizin aşamalarını diyagram şeklinde çiziniz.





## Semboller

## Kazanımlar

- DEO.F.5.15.1. Multimetre üzerinde yer alan elektrik devresi elemanlarına ilişkin sembollerin anlamını açıklar.
- DEO.F.5.15.2. Bir dirençteki renk kodlarına göre direncin değerini hesaplar.
- DEO.F.5.15.3. Bir dirençteki renk kodlarına göre hesapladığı değer ile multimetreden ölçümlendiği değeri karşılaştırır.

## Araç-Gereçler

Büyüteç, 1/4W 220 ohm, 1/4W 330 ohm, 1/4W 1K ohm elektriksel direnç, farklı markalarda en az üç adet kalem pil, dijital multimetre, renkli boya kalemli

Farklılaştırma Türleri:  
İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Akıllı tahta, bilgisayar ya da cep telefonu internet bağlantısı yapılarak hazırlanır. Gerekli araç-gereçler hazır edilir. Ek-1, 2, 3, 4 ve 5 çıktıları alınır.



## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrencilere Ek-1 verilir. Dünyada en çok geçerli olan ulusal ve bölgesel para birimlerinin sembolleri gösterilir. Öğrencilerden para birimlerinin sembollerinin hangi ülkelere ait olabileceğini tahmin etmesi istenir. Türk Lirası ulusal para birimi sembolünün temsil ettiği anlam/anlamlar sorulur. Öğrencilerden alınan cevaplar ile Türk Lirasının sembolünün; Türkiye ekonomisinin iki belirgin özelliği olan «güven» ve «istikrar içinde yükselen değer» kavramlarını ön plana çıkaracak şekilde gemi çapasına benzemesi Türk lirasının kıymet saklama aracı olarak «güvenli bir liman haline geldiğini» vurgulamasının amaçlandığından bahsedilir. Ayrıca çıpa şeklinin üzerindeki paralel çizgilerin yukarı eğimli olması ise, Türk lirasının ve Türkiye ekonomisinin «istikrar içinde yükselen değerini» simgelemektedir açıklaması yapılır. Bu açıklamalardan sonra elektrik ve elektronik devrelerinin, sembollerin evrenselliğinden en çok yararlanan alanların başında geldiği vurgulanır.

Sembol, dilimize Yunancadan geçmiş olup Antik çağlardan bu yana kullanılan bir şeyin doğrudan anlatımı yerine, çağrışıma ve imgeye dayalı anlatımında kullanılan görsellerdir açıklaması yapılır.

Ek-2 “Sembollerin Dili” adlı etkinlik kâğıdı dağıtılır. Öğrencilere verilen sembollerin anlamını bilip bilmedikleri sorularak bu sembollerin ortaya çıkarılma sürecine ait açıklamalar okutulur. Bu semboller içinde tasarım ve çizim yapısı olarak en çok hangisini beğendiği sorularak nedenini açıklaması istenir.

Sembollerin şekil ve açıklamalarına göre taşıdığı anlamı en iyi şekilde temsil edenin hangisi olduğu sorulur ve anlam temsilinde neden çok iyi olduğunu açıklaması istenir.

Semboller farklı dil ve alfabe kullanılan ülkelerdeki insanlar arasında aynı anlama gelmektedir. Bunun sebebinin sembollerin evrensellik özelliği olduğu vurgulanır. “Sembollerin Dili” etkinliğinde öğrencilere Türk lirasının sembolünün ne anlam ifade ettiği sorulur.

Sembollerin fen bilimleri disiplinleri öğretiminde çok önemli olduğu belirtilerek elektrik devre elemanlarının devre şemasında gösteriminde ve birim değerlerinin ölçümünde sembollerden yararlanıldığı açıklanır. Elektrik devre elemanlarının ya da bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkı (gerilim), elektriksel direnci veya devrede iken üzerinden geçen akım şiddeti multimetre cihazı ile ölçülür. Multimetreler elektronik dünyasındaki en önemli ve en faydalı cihazlardan biridir. Devrede kullanılan elemanların doğruluğunu sınamada veya bir noktadaki elektronik sorununun tespitinde sık kullanıldığından mühendislerin veya teknisyenlerin ellerinden düşmeyen hayat kurtarıcı çözümler sunabilen cihazlardır. Analog ve dijital olmak üzere iki çeşidi olmakla birlikte günümüzde dijital multimetreler LCD ekranı ile ölçüm sonuçlarının çok kolay görülmesine olanak sağlar. Dijital multimetre kullanmak elektronik projeleri için de çok faydalıdır ve olmazsa olmazdır. Multimetreler voltmetre, ampermetre ve ohmmetre cihazlarının yaptığı işlemleri tek cihaz ile yapılmasını sağlar. Öğrencilere “dijital multimetre nasıl kullanılır” çalışma kâğıdı Ek-3 verilerek farklı kalem pillerin gerilim, farklı dirençlerin ohm değerlerini ölçüp bir tablo haline getirerek karşılaştırması istenir. Ayrıca kalem pillerin gerilimlerinin farklı olmasının ve direnç ölçümünde el temasının ölçüm hatalarına neden olmasına dair soruları öğrencilerin cevaplaması istenir. Ölçülen sonuçlar tartışılır.

Günümüzde mobil teknolojinin, kablosuz şarj ve kesintisiz internet ile nesnelerin interneti teknolojisinin kaçınılmaz en önemli sorununun yüksek verimli ultra hızlı şarj olan bataryalar/piller olduğu belirtilir. Gelecekte hayatın her alanına girecek otonom araçlarda da en önemli sorunun pil ömrü olduğu vurgulanır.

Uluslararası Enerji Ajansının (IEA) “2019 Dünya Enerji Raporu” na göre Dünya’daki elektrikli araç satışının 2025’e kadar yıllık 10 milyon, 2040’a kadar yıllık 30 milyona ulaşması beklendiği buna karşın elektrikli otomobillerin, fosil yakıtlı olanların üçte biri kadar menzile sahip olmasının ise mevcut pillerinin geliştirilmeye



muhtaç yönleri olduğunu gösterdiği anlatılır.

Öğrencilere “Pil Teknolojisi” adlı bilgilendirme kâğıdı dağıtılır (Ek-4). Öğrencilerin Türkiye’nin yerli ve millî otomobilinin bataryasının Türk mühendislerince yeni teknoloji ile geliştirildiği Ar-Ge süreci hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanır. Üniversitede gerçekleştirilen hidrojen pil teknolojisinin mevcut bataryalardan üstün yönlerini fark etmeleri için ekte yer alan sorular yöneltir.

Elektrik devre elemanlarından biri olan pillerin yanında bir de direnç adı verilen devre elemanı olduğu belirtilerek öğrencilere 1/4W 220 ohm, 1/4W 330 ohm elektriksel dirençler dağıtılır. Öğrencilere önce çıplak göz ile dirençleri incelemeleri istenir. Daha sonra büyüteçler verilerek dirençlerin üzerlerindeki renkleri karşılaştırmaları istenir.

“Dirençlerde Renklerin Dili” adlı etkinlik öğrencilere dağıtılır (Ek-5). Etkinlikteki dirençlerde ohm değerini hesaplama şekli birlikte tartışılarak kavramaya çalışılır. Öğrencinin direnç değerini hesaplama yöntemini analiz ettiği anlaşıldığında etkinlik sonunda yer alan 1000 ohm (1 kohm) değerindeki bir direnci renkli kalem ile sembolize etmesi beklenir. Öğrencinin çizimi ile 1 kohm direnç büyüteç yardımıyla incelenerek karşılaştırılır. Hatalı renklendirme varsa birlikte düzeltilir.



## Değerlendirme

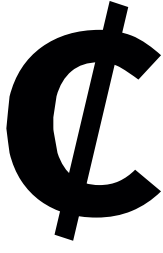
Öz değerlendirme formu verilir (Ek-6). Öğrencilerin verdiği yanıtlar tartışılır.





**Ek 1:****Para Para Para**

+ dollar



+ cent



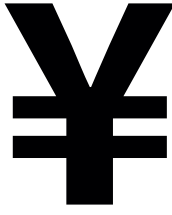
pound



new shekel



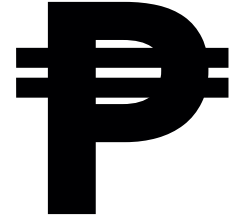
+ euro



yen



rupee



peso

Görsel 1- Dünyada yaygın para birimleri sembolleri

Dünyada her ülkenin para biriminin de bir sembolü vardır. Verilen para birimlerinin aşağıdaki ülkeler ya da topluluklardan hangisine ait olduğunu tahmin ediniz.

- Amerikan (USA) ulusal para birimi
- Avrupa Birliği ortak para birimi
- Japon para birimi
- İngiltere (Britanya) bölgesel para birimi
- Hindistan para birimi
- Şili, Arjantin, Kolombiya, Küba, Meksika, Dominik Cumhuriyeti, Uruguay ve Filipinler para birimi
- İsrail para birimi

Aşağıda verilen ülkemizin para birimi sembolü sizce neler ifade etmektedir?



---

---

---

---

---

---

---

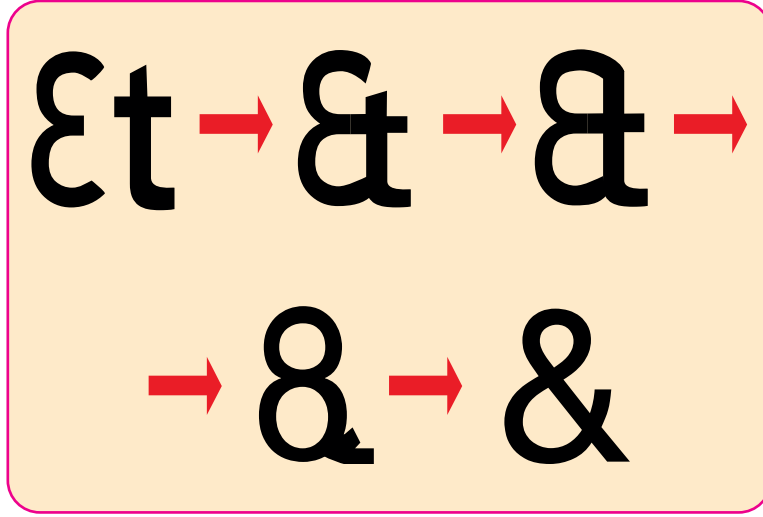
---



## Ek 2:

## SEMBOLLERİN DİLİ

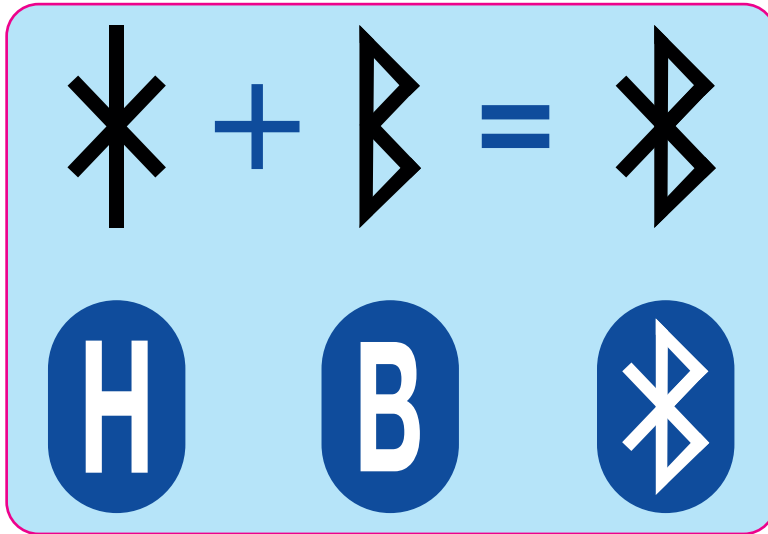
## 1. The Ampersand ya da Türkçe adıyla “Ve” işareti



Görsel 2- The Ampersand

Ampersand sembolü, Türkçe karşılığı “ve” olan Latince “et” kelimesinden üretilmiştir. Antik Roma döneminin önemli ismi Cicero’nun asistanı Tiro tarafından geliştirilen “Tironian Notes” sisteminin en önemli sembolü Ampersand, “E” ve “T” harflerinin birleştirilmesiyle oluşmuştur. Ampersand’ın ismi İngilizcede A’dan Z’ye sayılması sonrası söylenen “andper se” kelimesine dayanmaktadır.

## 2. Bluetooth Sembolü

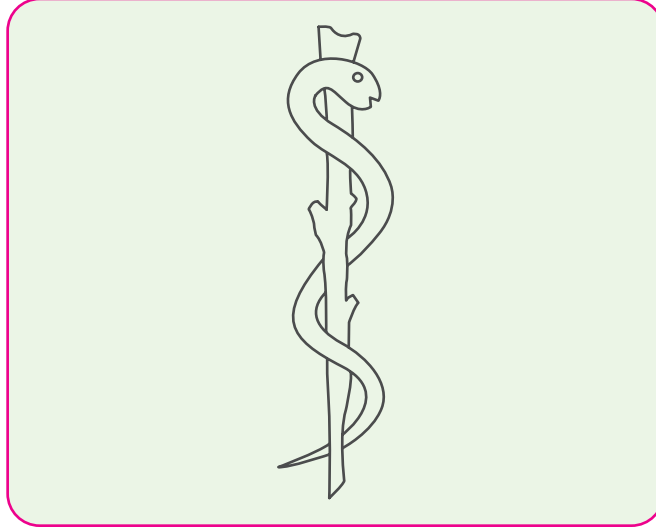


Görsel 3-Bluetooth Sembolü

MS 10.yy’da Danimarka halklarını tek bir çatı altında toplamak isteyen ve yaban mersini sevgisi sebebiyle sürekli olarak mavi dişlerle gezen “Bluetooth” lakaplı Kral Harald’a dayanan sembol, tüm cihazları tek çatı altında toplamak isteyen teknoloji sebebiyle de aynı adı taşımaktadır. Bluetooth teknolojisinin sembolü Kral Harald’ın baş harfleri kullanılarak oluşturulmuştur. Sembol mavi renk üzerinde bulunan dişleri andırmaktadır.

## Ek 2:

### 3. Tıp Sembolü

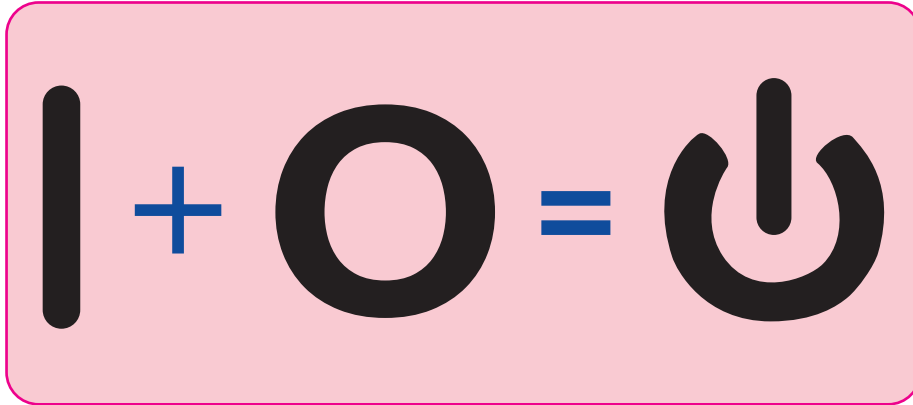


Görsel 3- Tıp Sembolü

Yunan ve Roma mitolojilerinde müzik, sanat ve güneşin tanrısı olarak bilinen Apollon'un sağlıklı ilişkisi olduğu bilinir. Apollon'un Koronis'ten olan oğlu Asklepios ise tıbbın ve sağlığın tanrısı olarak kabul edilmiştir.

Tıptaki iki sembolden biri olan tek yılanlı asası Asklepios'a her zaman eşlik edip yorulduğunda ona destek veren bir denge aracıdır. Asklepios'un asasına sarılı yılan ise hem hastalığın hem de sağlık ve gücün simgesidir.

### 4. Güç Sembolü



Görsel 4-Güç Sembolleri

Hemen hemen tüm elektrikli eşyaların üzerinde bulunan güç sembolü, 1940'lı yıllardan bu yana kullanılmakta olan dijital sistemlerin algoritmasını oluşturan 0 ile 1 rakamlarının birleşmesinden oluşan muhteşem bir tasarım harikasıdır.

Verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Bu semboller içinde tasarım ve çizim yapısı olarak en çok hangisini beğendiniz? Neden?
2. Şekil ve açıklamalara göre bu sembollerden hangisi taşıdığı anlamı en iyi şekilde temsil etmektedir? Nedenini açıklayınız.



## Ek 3:

## DİJİTAL MULTİMETRE NASIL KULLANILIR?



Görsel 5-Dijital Multimetre

1.adım: Multimetrenin alt kısmında “COM” adı verilen prob girişlerine kırmızı ve siyah renklerden oluşan uygun renkteki prob kabloları takılır.

2.adım: Multimetrenin ortasında bulunan konum şarteline “komütatör” denilmektedir. Bu şartelin etrafında ölçüm modları ve seçenekler yazılıdır. Şarteli adım adım çevirerek ölçüm yapmak istenilen mod / seçenek belirlenir.

3.adım: Multimetrenin üst kısmındaki LCD ekranda, ölçüm yapılan değerler yanlarında birimiyle görüntülenir.

**Farklı marka 3 adet kalem pilin voltaj (potansiyel fark = gerilim) değerlerini karşılaştırma**

Multimetreyi kapatarak, üzerindeki “V” (voltaj) yazan bölgeyi bulunuz. Piller doğru akım kaynakları oldukları için üzerinde DC voltajını seçiniz. AC (alternatif akımı) voltajı seçilir ise “0” veya yanlış sonuç alınır. DC düz bir çizgi “-” ile sembolize edilir. AC “~” sembolü ile temsil edilir.

Multimetre ölçüme hazır hale gelmesi için prob kabloları takılır. Genelde kırmızı (+), siyah (-) probtur. Problar pillerin eksi ve artı uç noktalarına dokundurulur. Ters bağlantı yapılırsa, ekranda “-” değer görünecektir.

Görsel 6-Dijital Multimetre ile Kalem Piliin Ölçülmesi



Farklı marka 3 adet kalem pilin voltaj değerlerini ölçerek karşılaştırınız.

Pilin markası	Üzerinde yazan voltaj	Multimetrede ölçülen voltaj

Piller üzerinde yazan ile ölçülen voltajların farklı olmasının nedenlerine dair tahminlerinizi yazınız.

---

---

---

---


---

### Multimetre ile direnç ölçmek

Multimetrelerde direnç ölçümü, voltaj ölçümüne benzer. Direncin iki ucuna proplar bağlanır ve şalter Ohm moduna getirilip uygun değerlerde ölçüm gerçekleştirilir.

 Uyarı: Ölçüm yaparken dirence elle temas edilmemelidir.

Farklı dirençlerin ohm değerlerini ölçerek karşılaştırınız.

 Not: Dirençler üzerindeki çizgilerin renklerini büyüteç kullanarak bakabilirsiniz.

Direnç üzerindeki çizgi renkleri (sağdan sola)	Multimetrede elle temas etmeden ölçülen ohm	Multimetrede elle temas ederek ölçülen ohm

Direnç ölçümlerinde elle temas etmeden yapılan ölçümler ile elle temas ederek yapılan ölçümler karşılaştırıldığında el temasında benzer sonuçların çıkmasının nedenine dair tahminlerinizi yazınız.

---

---

---

---

---



## Ek 4:

## PİL TEKNOLOJİSİ



Görsel 7-TOGG Batarya Paketi

Türkiye'nin otomobilini yapacak firmalardan biri geleceğin petrolü olarak tanımlanan pil teknolojisinde Türkiye'yi küresel pazarlarda öne çıkaracak araştırma ve geliştirme çalışmaları ile pil teknolojisinde bir ilke imza atmak istemektedir.

Benzer şekilde Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesinde yürütülen çalışmada, yerli imkânlarla lityum bataryalardan 10 kata kadar daha fazla enerji üretebilen hidrojen yakıt pilleri geliştirildi.

Prof. Dr. Nejat Veziroğlu Temiz Enerji Uygulama ve Araştırma Merkezi yaklaşık 15 yıldır devam eden Ar-Ge çalışmaları sonucunda, enerji yoğunluğu lityum bataryadan 10 kata kadar daha fazla, tamamen sessiz çalışan ve % 50 verimle elektrik enerjisi elde edilebilen hidrojen yakıt pillerine ticari boyut kazandırıldı. Otomobillerde, ev aletlerinde ve özellikle savunma sanayiinde kullanılabilecek yakıt pillerinin farklı amaçlarda kullanılabilmesine yönelik çalışmalar sürmektedir.

Bir otomobilin bin kilometre mesafe kat edebilmesini sağlayabilecek, insansız hava araçlarının havada kalma sürelerini 3 kata kadar uzatabilecek, askeri operasyonlarda kullanılabilecek hidrojen yakıt pilinin evlerde hem elektrik üretmesi hem de daha ucuz ve verimli ısınma sağlayabilmesi öngörülüyor. Alternatif enerji çözümlerinin, tüm dünya için büyük önem arz ettiğine işaret eden Prof. Dr. Nejat Veziroğlu; "Hidrojen, bu düğümü çözebilecek en önemli ve temiz bir enerji taşıyıcısıdır. Saf hidrojenin enerji yoğunluğu bir bataryadan 236 kat daha fazladır. Yakıt pilleri, hidrojeni tamamen sessiz bir şekilde elektrokimyasal olarak % 50 verimle elektrik enerjisine dönüştüren teknolojidir. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesinde üretmiş olduğumuz hidrojen yakıt pili bileşenlerini yerli bir firmaya göndermekteyiz ve orada ilgili cihazlarda kullanılmak üzere sistem haline getirilmektedir. Hidrojen yakıt pillerinden yüksek verim elde edilmektedir.

Yakıt pillerini, bir otomobilde dizel, benzinli veya LPG'li araçlarda olduğu gibi tek depoda ve hidrojenin dakikalar içerisinde doldurulması sağlanarak bin kilometre menzile sahip olacak şekilde kullanmak mümkün olacaktır. Yakıt pilleri mini insansız hava araçlarının havada kalma sürelerini 3 kata kadar uzatabilir. Taşınabilir versiyonlarıyla askerimizin batarya yerine % 80 daha az yük ile daha fazla görev yapmasını sağlayabiliriz. Ayrıca evlerimizde hem elektrik üretilmesini hem de ısınmayı yakıt pilleri ile daha ucuza ve daha verimli bir şekilde sağlayabiliriz. Hidrojenin en önemli özelliklerinden birisi ise suyun olduğu her yerden güneş ve rüzgâr enerjisiyle üretilbilir olmasıdır. Hidrojenin yakıt pillerinde kullanılması sonucu çevreye sadece atık olarak yine saf su çıkmaktadır.



*Görsel 7-Hidrojen Pili ARGE Çalışması*

Üniversite yetkilisi, yakıt pillerinin zırhlı araçlarda uygulanması ve bor temelli yakıtla çalışan taşınabilir yakıt pili versiyonlarının da prototiplerini yaptıklarını, bunlarla ilgili talep gelmesi halinde seri üretime geçebilecek durumda olduklarını, yakıt pillerinin insansız hava araçlarında kullanılması, bor temelli yakıtla çalışan otobüs ve denizaltı sistemleri için yakıt pilleri geliştirmek için test çalışmalarına devam ettiklerini belirtti (Özkul, A. 2018).

**Aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

1. Türkiye'nin yerli ve millî otomobili için geliştirilecek pilin dünyada en çok ülkemizde bulunan bor madeni ile geliştirilmeye çalışılmasının ne gibi önemi olabilir?

---

---

2. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesinde geliştirilen yerli ve millî Hidrojen Yakıt Pili'nin sizce en önemli özelliği ne olacaktır? Neden?

---

---

3. Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesinde yürütülen çalışmada, yerli imkânlarla üretilen hidrojen yakıt pilleri lityum bataryalardan hangi özelliğinden dolayı 10 kata kadar daha fazla enerji üretebilmektedir?

---

---

---

---



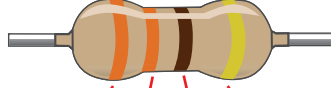


## Ek 5:

## Dirençlerde Renklerin Dili

Dirençlerde ohm değerini hesaplama örneğini inceleyiniz.

Renk Kodları										Tolerans		
Siyah	Kahverengi	Kırmızı	Turuncu	Sarı	Yeşil	Mavi	Mor	Gri	Beyaz	Altın	Gümüş	Renksiz
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	%5	%10	%25



3 3 1 %5

$$33 \times 10^1 = 33 \times 10^1 = 330 \Omega \pm \%5$$

Görsel 7- Renk Skalası ile Direnç Hesaplama

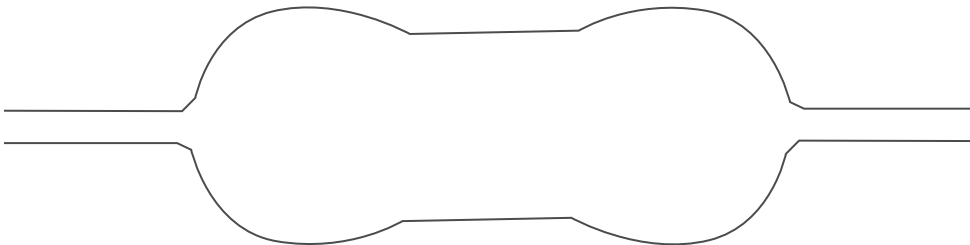
Verilen örnekten yararlanarak soruları cevaplayınız.

1- Aşağıdaki direncin kaç ohm olduğunu hesaplayınız.



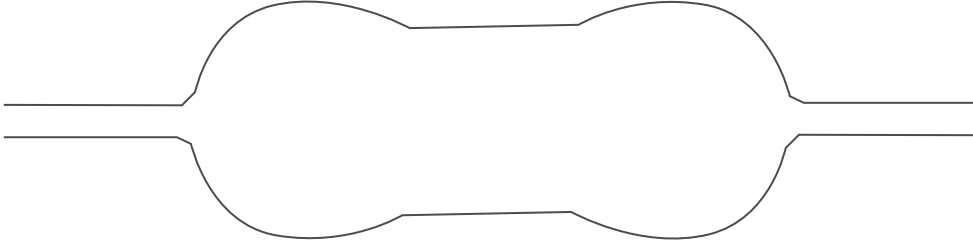
Görsel 7- 220 Ohm'luk Direnç

2- 1 kohm yani 1000 ohm'luk bir direnç resmi çiziniz? Renkli kalemler kullanınız.



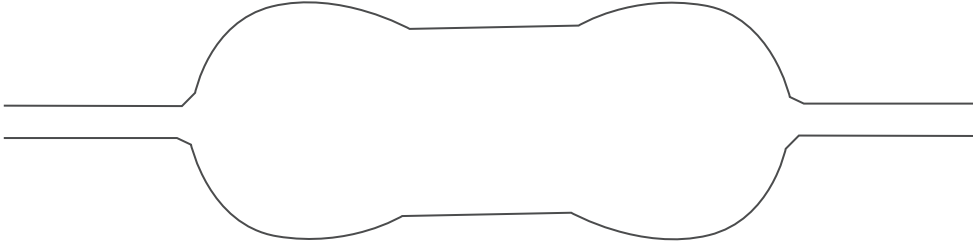


3- Sadece kırmızı, turuncu ve kahverengi boya kalemleri kullanarak yapılabilecek en büyük ohm değerinde bir direncin renk göstergesini çiziniz.

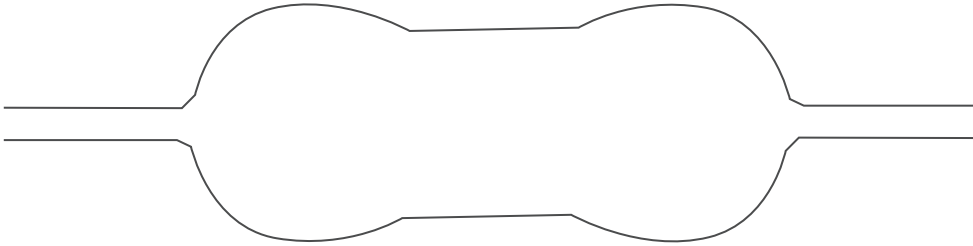


4- İstedığınız renklerle kendi direnç skalanızı tasarlayıp tablo haline getiriniz. Bu skaladan üretilen 220, 330 ve 1000 ohm dirençlerin renklerini evrensel direnç renkleri ile kıyaslayınız.

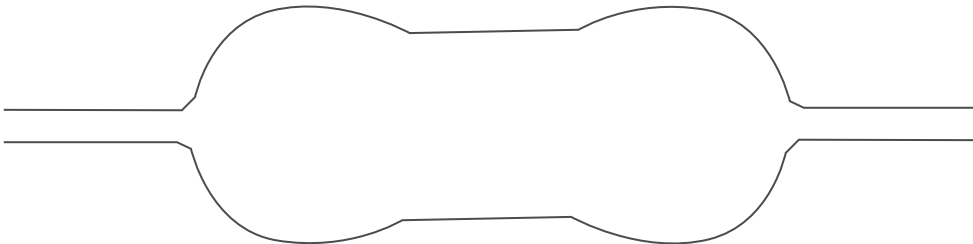
RENK KODLARI										TOLERANS		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	%	%	%



220 ohm



330 ohm



1000 ohm



## Ek 6:

## Öz Değerlendirme Formu

→ Adı Soyadı:

→ Etkinlik Adı:

→ Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “Dirençlerde Renklerin Dili” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

## 1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

## 2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

## 3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

## 4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

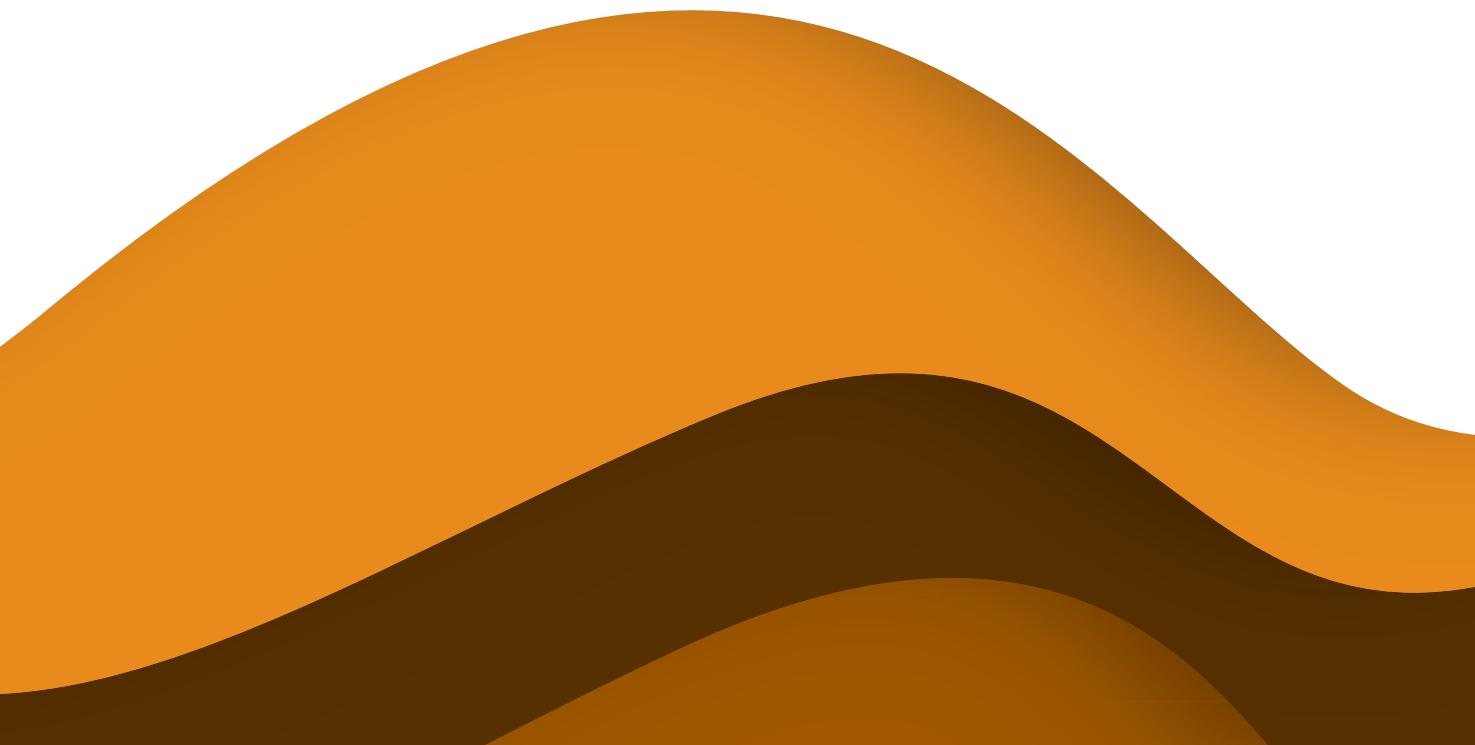
## 5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---





Özel Yetenekli Öğrenciler için  
**DESTEK EĞİTİM ODASI**  
**ETKİNLİKLERİ**

► **6. SINIF**  
**FEN BİLİMLERİ**



## Sanal Tutulma

## Kazanımlar

DEO.F.6.1.1. Güneş ve Ay tutulmasını temsil etmek amacıyla tasarlanan bir modeli değerlendirir.

DEO.F.6.1.2. Ay tutulmasının nasıl oluştuğuna ilişkin çıkarımda bulunur.

DEO.F.6.1.3. Güneş tutulmasının nasıl oluştuğuna ilişkin çıkarımda bulunur.

## Araç-Gereçler

Bu çalışmada atık malzemelerden bireysel tasarımlar oluşturulacaktır. Bu bakımdan malzemeler öğrencilere göre değişiklik gösterebilir. Öğrencilerin yanıcı patlayıcı özellikli malzemeler getirmemeleri ve denememeleri mutlaka hatırlatılmalıdır.

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Öğretmen, Güneş ve Ay tutulmalarını açıklayan materyalleri, videoları ve görselleri hazır bulundurmalıdır. Yakın tarihte gerçekleşmiş veya gerçekleşecek olan Güneş ve Ay tutulmaları ile ilgili bilgiler toplanarak hazırlıklar yapılmalıdır. Öğretmen gerekli güvenlik önlemlerini alır





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğretmen etkinliğin girişinde Görsel-1'i göstererek öğrenci/lerin yorumlamalarını ister ve "Sence bu olay nasıl gerçekleşmiş olabilir?", "Renkler neden farklı?" ve "Bu renk farkı nasıl oluşmuş olabilir?" soruları yönlendirilir.

Ardından Güneş tutulmasına ilişkin Görsel-2'yi göstererek öğrencilere "Sence bu olay nasıl gerçekleşmiş olabilir?" sorusu yönlendirilir.

Öğretmen Güneş ve Ay tutulmalarını birlikte verildiği Görsel-3'ü kullanarak benzerlik ve farklılıkları konusundan öğrencinin/lerin yorumlar yapmasını ister.

Öğretmen destek eğitimi odasının perdelerini kapatarak basit bir gölge oluştur; bu durumu Güneş, Dünya ve Ay ile nasıl ilişkilendirilebileceği sorusunu sorar. Etkinlik sürecinde "Güneş ve Ay tutulmaları" ile ilgili afişlerden de yararlanılabilir. Daha sonra EBA üzerinden "Güneş ve Ay tutulmalarını" açıklayan aşağıdaki videolar izletilir.

### Örnek EBA materyalleri

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Ay Tutulmasının Nasıl Gerçekleştiğini Keşfedelim.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Güneş Tutulmasının Nasıl Gerçekleştiğini Keşfedelim.



Videolar izlendikten sonra öğrencilere aşağıdaki sorular yönlendirilir.



- Güneş ve Ay tutulmaları sadece Dünya'dan mı gözlemlenebilir?
- Diğer gezegenlerde de Güneş tutulması olur mu?
- Diğer gezegenlerin de uyduları tutulur mu?
- Güneş ve Ay tutulmaları Dünya'nın her yerinden görülebilir mi?
- Güneş ve Ay tutulmalarını gözlemleme fırsatınız oldu mu?
- Güneş ve Ay tutulmaları ile ilgili belgesel izlediniz mi?



Öğrencilerin “Güneş ve Ay tutulmalarını” kendi cümleleriyle ifade edebilmelerini sağlamak amacıyla benzetimden de yararlanarak Ay ve Güneş tutulmalarına yönelik gündelik hayattan örnekler vermeleri istenir. Ayrıca parçalı ay tutulması ve tam ay tutulması kavramlarına da girilir.

Öğretmen aşağıdaki soruları sorarak öğrenci/lerin kendi cümleleriyle cevaplar vermelerini sağlar.

- Ay tutulmasını günlük hayattan örnekler vererek nasıl açıklarsınız?
- Güneş tutulmasını günlük hayattan örnekler vererek nasıl açıklarsınız?

### Somut Tasarım

Öğrencilerin “Güneş ve Ay tutulmalarını” kendilerine ait somut tasarımlarla ifade edebilmelerini sağlamak amacıyla “Güneş ve Ay tutulmalarını” açıklayan birer model tasarımları istenir. Tasarımlarda atık malzemelerin de kullanılması çok önemlidir. Bundan dolayı tehlike içeren ve yasaklı malzemeler dışında öğrencilerin malzeme konusunda serbest oldukları hatırlatılmalıdır. Ek-1 ve Ek-2 formlarının çıktısı alınarak öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerin tasarımlarını sunmaları ve tasarımları ile ilgili bilimsel bir rapor hazırlamaları istenir.

Bu adımda öğrencilerden çalışma boyunca elde ettikleri tüm bilgileri kullanarak Güneş ve Ay tutulmaları ile ilgili bir kontrollü deney tasarımları istenir. Deneylerde bağımsız ve bağımlı değişkenlerin belirlenmesinde, hipotezin kurulmasına, tasarımlarını nasıl geliştireceklerine dair adımlara dikkat edilir. Öğrencilere Ek-3’te yer alan form dağıtılır.

### Sanal Tasarım

Bu çalışmada, öğrencilerin “Güneş ve Ay tutulmalarını” sanal tasarımlarla veya bilgisayar ortamında ifade edebilmelerini sağlanması amaçlanmıştır.

Öğrencilerin “Güneş ve Ay tutulmalarını” anlatan/açıklayan birer modeli sanal ortamda tasarımları istenir. Bu çalışma bireysel veya grup olarak gerçekleştirilebilir.

Bu tasarımda bir hareket akışının olması istenir. Hatta öğrencilerin kullandıkları programların içeriğine göre Güneş, Dünya ve Ay’ın boyut ve mesafe orantılarına da dikkat etmeleri istenmelidir. Öğrenciler tasarımlarını bir plan çerçevesinde gerçekleştirmelidirler. Bundan dolayı Ek-2 formu yeniden dağıtılmalıdır. Ek-1’de yer alan form öğrencilere dağıtılır. Tasarımlar daha sonra sunulacaktır.

### Tutulma Kutusu

Bu çalışmada öğrencilerin Güneş ve Ay tutulmalarının karanlık ortamda modellemeleri amaçlanmıştır.

Öğrenciler çalışma için, farklı büyüklükte strafor köpük toplar, ip, yapıştırıcı, el feneri ve büyük bir karton kutu getirirler. Strafor köpük topların üstlerine ipler yapıştırılır ve bu iplerin uçları daha sonra karton kutunun üst kısmına tutturulur. Kutunun gövdesinde el fenerinin sığacağı kadar bir delik açılır ve el feneri sabitlenir. Yine kutunun gövdesinde gözlem deliği açılır. El fenerinin ışık vermesiyle gözlem deliğinden izleme yapılır ve gözlemler kaydedilir.

Çalışmada el feneri Güneş’i, büyük strafor top Dünya’yı, küçük strafor top Ay’ı temsil etmektedir. Öğrenciler tutulma türüne göre strafor topların konumlarını ayarlamalıdır. Öğrencilere Ay tutulması modeli (Görsel-4) ve Güneş tutulması modeli (Görsel-5) gösterilir.



Bu modelin tasarlanması sonras:

- Tasarlanan Ay ve Güneş tutulmasının temsilinde eksik kalan ve üstün yönlerini açıklayınız.
- Ay tutulmasının oluşması için gerekli koşullar nelerdir?
- Ay tutulması Ay'ın hangi evresinde gerçekleşir?
- Her ay, Ay tutulması gerçekleşir mi?

Halk arasında “Kanlı Ay” olarak isimlendirilen doğa olayının bilimsel açıklamasını yazınız.

- Güneş tutulmasının oluşması için gerekli koşullar nelerdir?
- Ay ve Güneş tutulmaları Dünya'nın her noktasından aynı anda gözlemlenebilir mi? Nedenleriyle açıklayınız.
- Ay ve Güneş dışında diğer gök cisimlerinin de tutulma olayı gerçekleşir mi?,
- Diğer gezegenlerde de Ay ve Güneş tutulması gözlemlenebilir mi?

Öğretmen sorularını sorar.

## Değerlendirme

### Dereceli Puanlama Anahtarı

Özellikler	(1) Yetersiz veya eksik	(2) Kısmen yeterli	(3) Yeterli
Özgünlük	Model tasarımında özgün olamamıştır.	Model tasarımında kısmen özgün olmuştur.	Model tasarımında özgün olmuştur.
Sürecin Tamamlanması	Model tasarımında belirlenen zamana uyulmamıştır.	Model tasarımında belirlenen zamana kısmen uyulmuştur.	Model tasarımında belirlenen zamana uyulmuştur.
Amaca Uygunluk	Model amaca uygun hazırlanmamıştır	Model amaca kısmen uygun hazırlanmıştır.	Model amacın büyük bir kısmına uygun hazırlanmıştır.



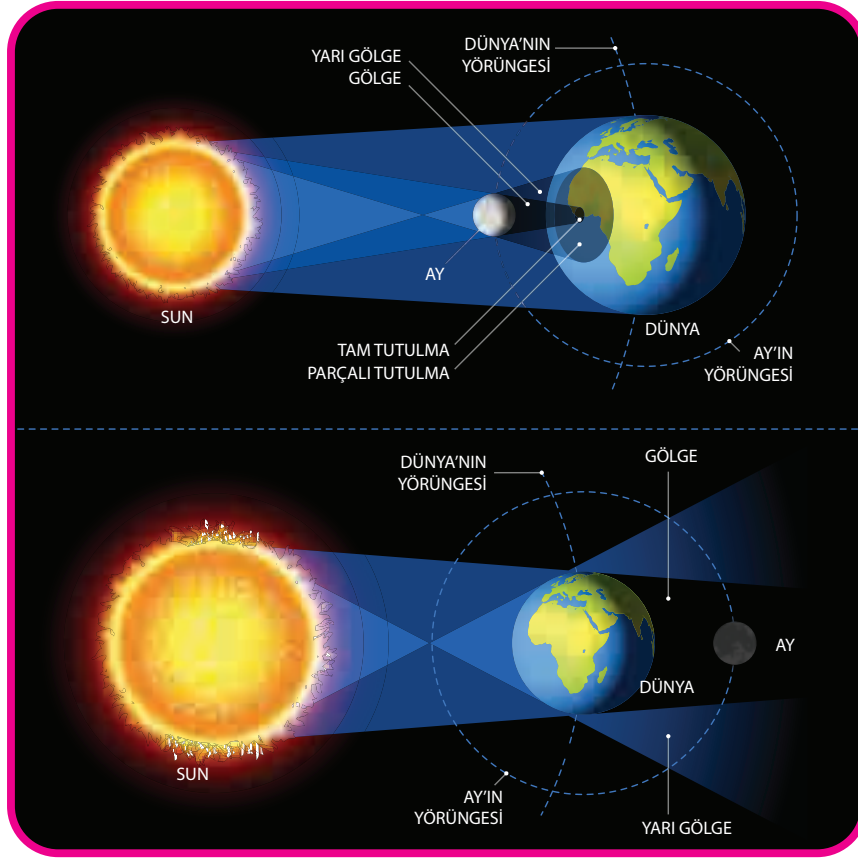
## Görseller



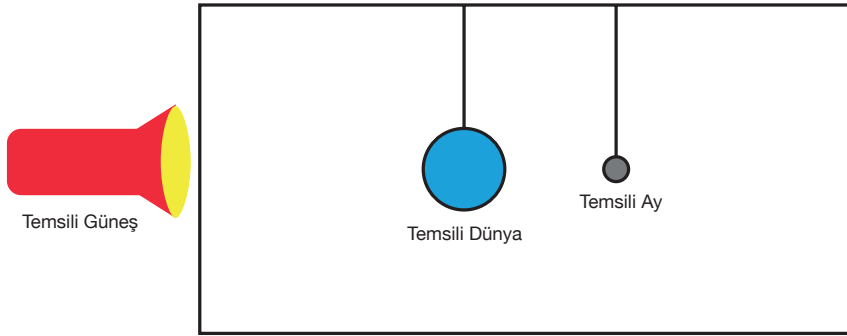
Görsel-1 Ay Tutulması



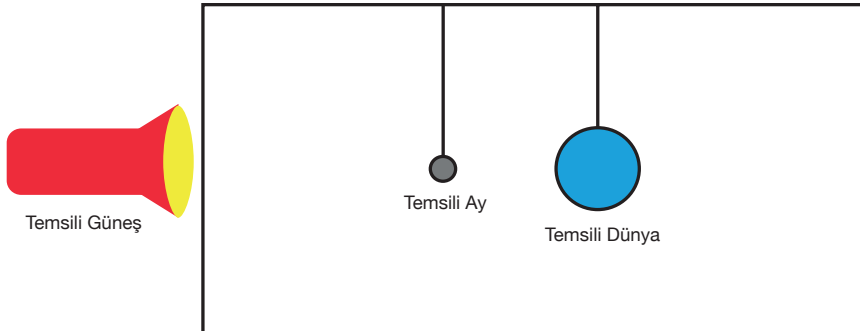
Görsel-2 Güneş Tutulması



Görsel-3 Güneş ve Ay Tutulması



Görsel-4 Tutulma Kutusu- Ay Tutulması



Görsel-5 Tutulma Kutusu- Güneş Tutulması



## Ek 1:

Model Tasarımın Özellikleri	Açıklamalar
Model tasarımınızda kullanılan malzemeler nelerdi?	
Neden bu malzemeleri seçtiniz?	
Bu çalışmada en çok zorlandığınız kısım neydi?	
Bu etkinliği nasıl geliştirebilirsiniz?	

**Ek 2:**

**Model Tasarım Çalışması**

**Kullanılacak malzemeleri**

**Tasarımda izlenecek adımlar**

**Tasarım çizimi**



## Ek 3:

Model Tasarımın Özellikleri	Açıklamalar
Deney Adı	Dikkat çekici bir başlık bulmaları istenir
Hedefler	Deneylerinde mutlaka bir amacın olması gerekmektedir
Kullanılan Malzemeler	İstenilen malzemelerin detaylı özelliklerinin verilmesi istenir
Hipotez	Bir hipotez kurmaları istenir
Deneyin Yapılışı	Deneyin yapılışını uygun bir dille gerçekleşme basamaklarına uygun bir şekilde açıklamaları istenir
Sonuçlar	Sonuçların anlaşılır olması istenir
Öneriler	Elde ettikleri veriler doğrultusunda deneyin değiştirilmesi ve geliştirilmesi için öneriler sunmaları istenir
Kaynaklar	Bu deney için hangi bilgi kaynaklarını nasıl kullandıklarını belirtmeleri istenir

\* Rapor örnek olarak verilmiştir bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenmelidir.



## Notlar



## Sindirimde Geri Dönüşüm

## Kazanımlar

DEO.F.6.2.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini açıklayan bir model tasarlar.

DEO.F.6.2.2. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiği çıkarımını yapar.

DEO.F.6.2.3. Sindirime yardımcı organların görevlerini yerine getirmediklerinde neler olacağını tahmin eder.

## Araç-Gereçler

İnsan anatomi modeli, insan sindirim sistemi posteri ya da levhası

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik ve süreç zenginleştirme

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

İnsan anatomisi 3D modeli ders öncesi temin edilebilir. Model yoksa akıllı tahta ya da bilgisayardan insan anatomisi 3D model görselleri açılabilir veya cep telefonundan 3D insan anatomi mobil uygulamalar indirilerek kullanıma hazır edilir. Ek-1, 2, 3 ve 4 çıktıları alınır.







## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrenci/lere tıp tarihinde hayvanlar üzerinde deneyler yapılması ve hayvanların iç organlarının gözlemlenmesinin ilk insanlara kadar uzanabileceği belirtilir. Ancak insan iç organlarının örneğin insan midesinin gözlenmesinin tarihsel süreci hakkında bilgi sahibi olup olmadığı sorulur. İnsan anatomi modeli veya levhası öğrenciye verilerek günümüzde insan vücuduna dair bilinmeyen bir organ veya yapının kalmış olma ihtimali sorulur. Öğrenciden gelecek olumlu cevaba göre henüz keşfedilmemiş organın vücudun hangi bölümünde olabileceği sorularak daha fazla tahminde bulunması istenir. Öğrencilerden gelecek olumsuz cevapta ise bilimsel bilginin her zaman güncellemeye ve yeniliğe açık olduğu, yeni teknolojik gözlem ve tespit araçları ile varlığı bilinen fakat fonksiyonu ve yapısı tam olarak anlaşılamamış organ veya dokuların yeniden tamamlanabileceği belirtilir.

Ek-1 öğrenciye verilerek ilgi çekici insan iç organlarının incelenmesi ve tıbbi keşifler üzerine yazılmış olayları okuması istenir.

Bilim insanlarına göre karın ve sindirim sistemi üzerine çalışmalar yapıldıkça araştırmalar sonucunda, bazı sindirim sistemi rahatsızlıklarına çözüm olacak veya anahtar görevi görecek bulgular elde edilmesi beklenmektedir.

Buna göre insan vücudunda yapı ve görevi keşfedilmeyi bekleyen daha başka organların da olabileceği düşüncesinden yola çıkılarak tedavisi henüz bulunamayan hastalıkların kalıcı tedavilerinde bu gizemli organların yapı ve vücuttaki görevlerinin ortaya çıkarılmasının nasıl bir katkı sağlayabileceği sorulur. Örneğin yüzyıllar önce tüm görme bozukluklarının göz yuvarlağındaki deformasyondan ibaret olduğu sanılırken beyindeki görme merkezinin keşfi ile bazı görme bozukluklarının göz yuvarlağının yapısı ile ilgili olmadığı anlaşıldığı belirtilir. Öğrencilerden insan vücudundaki keşfin ve gizemin bitmediği ve hâlâ birçok bilinmezin olabileceğinin tartışılması istenir.

Besinlerin hücre zarından geçebilecek kadar küçük parçalara ayrılmasına sindirim denir. İnsan da sindirim altı safhada gerçekleşir:

1. İngesyon (yeme): Aktif ve bilinçli olarak gerçekleştirilen bu olay besinlerin ağız yoluyla alınmasıdır.
2. Mekanik sindirim: Besinlerin dişler yardımı ile koparılması, ufalanması, öğütülmesi ve mideye yollanması işlemidir.
3. Digesyon (sindirim): Moleküllerin kimyasal olarak daha küçük yapı taşlarına yıkımıdır.
4. Sekresyon: Sindirim kanalının epiteli ve bezler tarafından su, asit, enzim, tampon ve tuzların serbestleşmesine denir.
5. Absorbsiyon (rezorpsiyon-emilme): Yapı taşlarına ayrılmış besin moleküllerinin kan ve lenfatik sisteme emilerek alınmasıdır.
6. Defekasyon (dışkılama): Sindirilemeyen ve emilemeyen materyalin vücuttan uzaklaştırılmasıdır.

Sindirim olayı fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirim olmak üzere iki şekilde gerçekleşebilir. Ağızdan başlayarak anüste sonlanan sindirim kanalında gerçekleşen olayları altı aşamada gerçekleştiği belirtildikten sonra insandan farklı olarak geviş getiren memelilerdeki sindirimin otçul beslenmeye nasıl adapte olduğunu keşfetmesi için Ek-2 öğrencilere verilir.

İnsan sindirim sisteminden ayrı olarak geviş getiren memeli hayvanların sindirim sistemindeki farklılığı fark etmesi sağlanır.



Geviş getiren memeli hayvanların sindiriminde kullanılan enzimlerin bazı tür bakterilerce üretildiği ve bu sindirim sıvılarının günümüzde biyoteknolojik gelişmelerde araştırma konusu olduğu vurgulanır.

Öğrencilerden geviş getiren memelilerin sindirim kanalındaki bakterilerin salgılarından yararlanan bilim insanlarının, günümüzdeki hangi küresel sorunun çözümünde faydalanmayı planladıklarını tahmin etmeleri istenir.

Dünyadaki çevre kirliliğinde plastik atıkların önemi vurgulanır ve Ek-3 öğrencilere verilerek dünyada en çok çevre kirliliğine sebep olan plastik atıklar büyükbaş hayvanların işkembelerinde sindirilmesi ile plastik kirliliğinin azaltılmasında yararlanılabilesine dair etkinlik yaptırılır.

Öğrencilerin dünyadaki çevre kirliliğine dair çözüm üreten bir uluslararası kuruluşta söz sahibi kişi olduğunu düşünceleri istenir. Proje döngüsü yönetimi basamaklarını dikkate alarak bu soruna çözüm getiren bir proje taslağı oluşturması istenir.



Görsel 1. Proje Döngüsü Yönetimi

Ek-3'te öğrencilerden plastik türevlerini sindirebilen enzimler üreten bakterilerin bu özellikleri laboratuvar ortamında endüstriyel bir ürüne dönüştürülerek okyanusta biriken plastiklerin toplanmadan yerinde kimyasal parçalanmaya uğratılmasına dair uluslararası bir projede görev alan bir uzman olduklarını düşünmesi istenir.

Buna göre projenin uygulanmasında etkili olan 3 uzman;

1. Laboratuvar da bakterilerin DNA izolasyonu ve gen transferini yapan genetik mühendisi,
2. Sindirim enzimlerini endüstriyel bir plastik parçalayıcı spreye çeviren biyoteknoloji uzmanı,
3. Okyanustaki plastiklerin kimyasal parçalanma sürecini takip eden ve su örnekleri toplayan çevre

mühendisinden hangisini olmayı isteyecekleri ve projenin planlanması ve uygulanmasına dair sorular yöneltilir.

Öğrencilerden gelecek cevaplara göre neden genetik mühendisi, neden biyoteknoloji uzmanı veya neden çevre mühendisi olmak istedikleri sorulur. Projenin hangi aşaması ve uzmanlık konusu diğerlerinden daha kritik ve ileri düzeyde teknoloji gerektireceği ve projenin hangi aşamasının en çok zaman alabileceği sorulur. Öğrencilerden gelen cevaplar tartışılarak analiz edilir.

Bu tür evrensel nitelikteki projelerde mali desteğin boyutlarının çok yüksek olacağı belirtilerek sürecin finansmanının doğru planlamasının önemine vurgu yapılır ve projenin uygulanmasında ayrılacak bütçenin en büyük harcamasını insan iş gücünün mü yoksa kullanılacak ekipman ve altyapı yatırımlarının mı alacağı tartışılır. Ek-3'teki soruların bu bağlamda cevaplanması istenir.



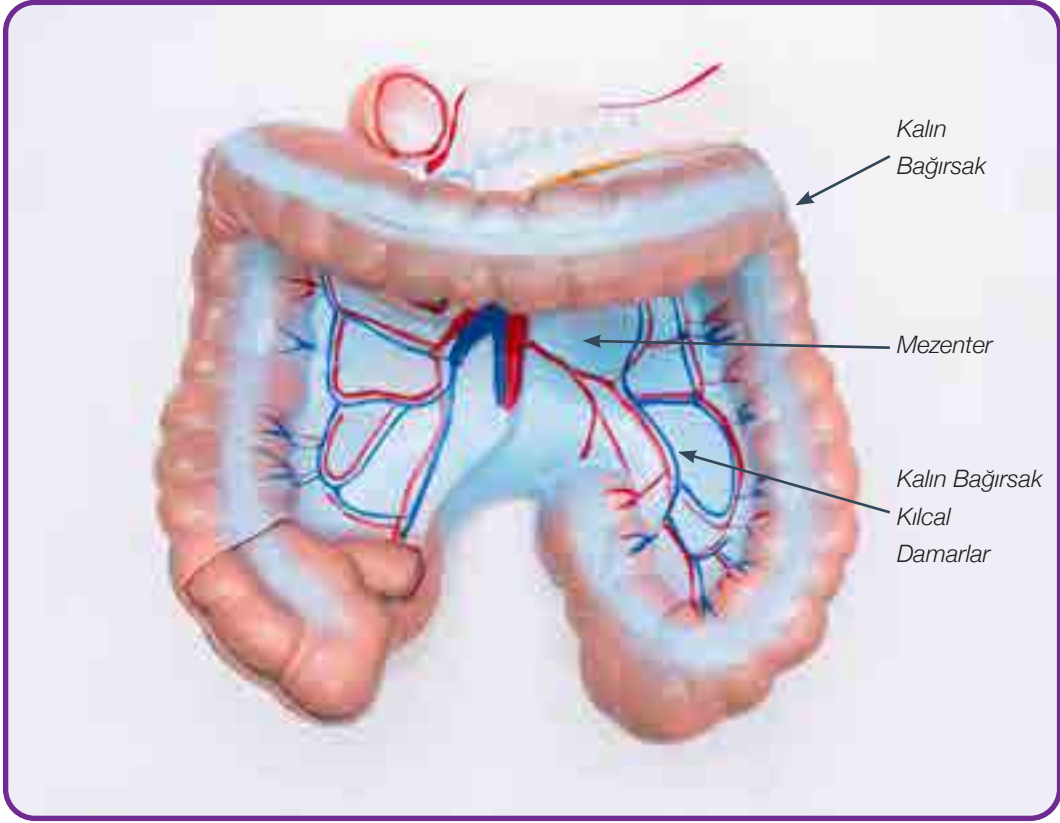
## Değerlendirme

Ek-4'te verilen SWOT Analizi formu kullanılır.



## Notlar

## Ek 1:



Görsel 1. İnsan Sindirim Kanalı-Karın bölgesi 1

Sindirim sisteminde mide ince bağırsak ve kalın bağırsak dışında karın boşluğunda bağırsakların tutunma yüzeyini oluşturan mezenter isimli yapının aslında bir organ olduğu 2017 yılında ortaya çıkarıldı. Karın boşluğu astarı olarak bilinen mezenter, kan ve lenf damarlarından oluşan ince bağırsak askısı olarak tanımlanmaktadır. Bağırsağı, karın duvarı üzerine bağlayan bu yapı sindirim organlarını yerli yerinde tutmayı sağlamaktadır.

Leonardo da Vinci sayesinde 16.yy'ın başlarında insanlığın varlığından haberdar olduğu mezenter, 2017 yılına kadar segmentli (katmanlı) bir yapı olarak bağırsak askısı görevinde bir yardımcı yapı olarak kabul edilmekteydi.

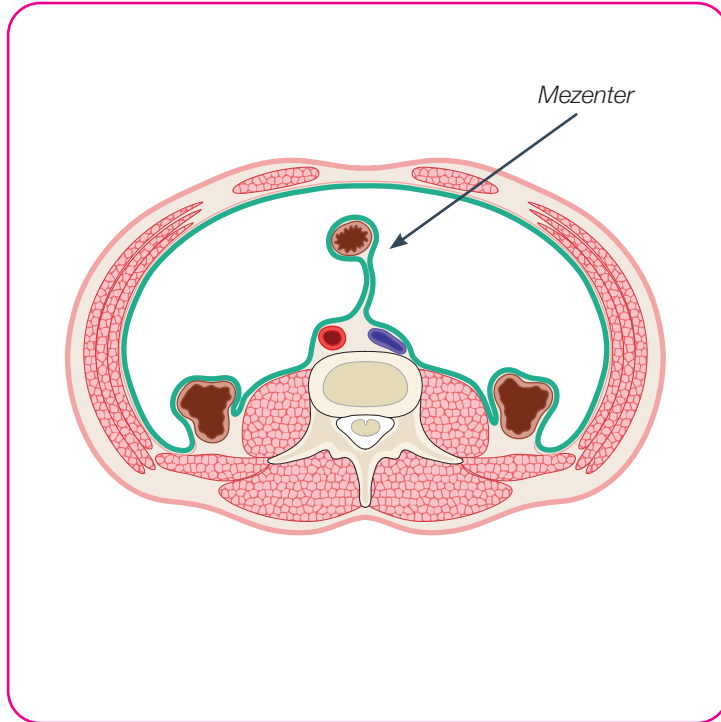
## Sorular

Günümüzde tıp kitaplarına sindirim sistemi organı olarak dâhil edilen mezenterinin bir organ olarak kabul edilmesinin nedeni ne olabilir? (Düzgünoğlu ve Özkan, 2021)



Görsel 2. İnsan Sindirim Kanalı-Karın bölgesi 2

İrlanda'daki Üniversite Hastanesi Limerick'ten bir araştırmacı olan Calvin Coffey; 'Anatominin 100 yılı aşkın bir süredir ortaya attığı mezenter tanımı yanlıştı, bu organ parçalanmış ve karmaşık değil, sürekli bir yapı' şeklinde açıklamaktadır.



Görsel 3. Mezenteri Organ Yapısı

Bilim insanlarına göre karın ve sindirim sistemi üzerine çalışmalar yapıldıkça araştırmalar sonucunda, bazı sindirim sistemi rahatsızlıklarına çözüm olacak veya anahtar görevi görecektir bulgular elde edilmesi beklenmektedir (Düzgünoğlu ve Özkan, 2021).

**Sorular:**

1-Buna göre insan vücudunda yapı ve görevi keşfedilmeyi bekleyen daha başka organların da olabileceği düşüncesinden yola çıkılarak bu gizemli organların tedavisi henüz bulunamayan hastalıklar ile bir ilişkisi olabilir mi, neden?

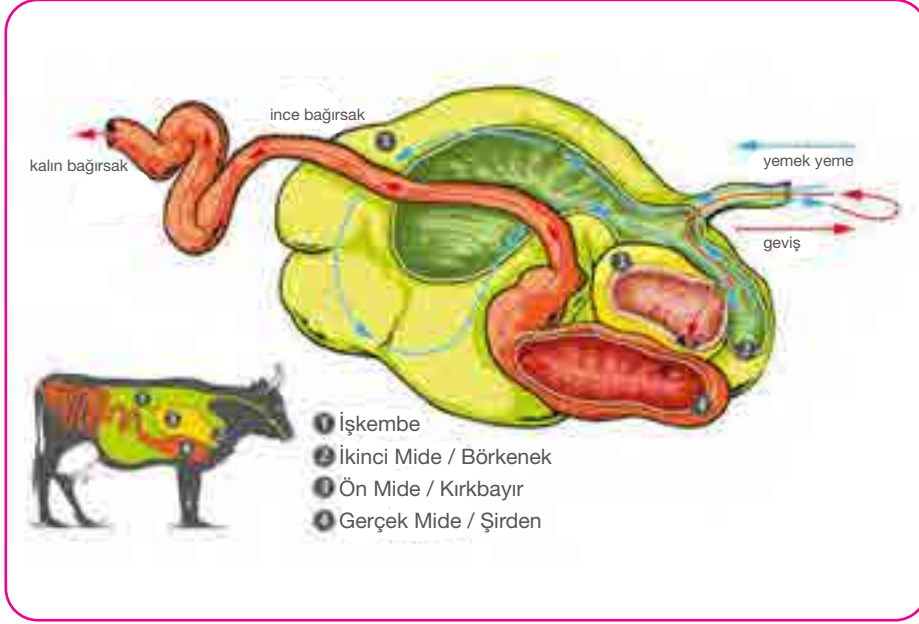
This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

2-Ortaya çıkma sebebi henüz bulunamayan hastalıkların kalıcı tedavilerinde bu gizemli organların yapı ve vücuttaki görevlerinin ortaya çıkarılmasının nasıl bir katkısı olabilir?

## Ek 2:

### Memelilerde Sindirim Sistemi

Sindirim kanalı sırasıyla ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak ve anüsten oluşur. Karaciğer ve pankreas ise sindirime yardımcı organlardır.



**Görsel 4. Geviş Getiren Memeli Sindirim Kanalı**  
(1.İşkembe; 2.İkinci Mide/Börkenek; 3.Ön Mide/Kırkbayır; 4.Gerçek Mide/Şirden)

### Sentetik Plastikleri Sindiren İnekler

İneklerin işkembe sıvısının sentetik plastikleri parçalayabildiği keşfedildi. Bir grup Avusturyalı araştırmacı, ineklerin işkembesinde yaşayan bakterilerin PET türü plastikleri parçalayabildiğini keşfetti. Dr. Felice Quartenillo ve arkadaşlarının yaptığı çalışmanın sonuçları Frontiers in Bioengineering and Biotechnology’de yayımlandı.



**Görsel 5. Memeli Hayvanlar**



Plastikler polimer yapısında malzemelerdir. Tüm plastikler gibi tekrar eden birimlerden oluşurlar.

Kauçuk ve ipek, doğal plastiklerin örneklerindendir. PET ve PVC gibi günlük hayatta sıklıkla karşımıza çıkan plastikler insanlar tarafından tasarlanıp üretilir.

Sentetik plastikler dayanıklı, parçalanmaları çok zor malzemelerdir. Bu yüzden iyi idare edilmeyen atık plastikler çevre için büyük bir sorundur.

Hayvanların sindirim sistemlerinde besinlerin sindirilmesine yardımcı olan yararlı bakteriler yaşar. Bu bakterilerin bazıları sentetik plastikleri de sindirebilir. Araştırmacılar da bu ihtimali düşünerek, çeşitli doğal plastikleri sindirdikleri bilinen ineklerin sindirim sistemindeki bakterileri incelemeye karar vermişler.

Araştırmacılar çeşitli mezbahalardan edindikleri işkembe sıvılarını biri kısaca PET olarak adlandırılan, tekstil ürünlerinde ve paketlemede yaygın olarak kullanılan bir tür sentetik plastik; diğer ikisi ise kısaca PBAT ve PEF olarak adlandırılan, biyoçözünür plastikler olan üç ayrı tür plastikte test etmişler. Sonuçta her üç plastik türünün de ineklerin sindirim sistemindeki bakteriler tarafından parçalanabildiği görülmüş. Ayrıca plastik tozlarının plastik filmlere kıyasla daha kolay parçalandığı da belirtiliyor (Düzgünoğlu ve Özkan, 2021).

### Sorular

1. Geviş getiren memelilerin işkembe sıvılarındaki olağanüstü işlevinden geri dönüşümde yararlanmak mümkün müdür?

---



---



---



---

2. Araştırmacılar işkembe sıvısındaki bakterilerin tek başlarına plastikleri parçalamakta işkembe sıvısı kadar etkin olmadığını da tespit etmişler. Bu durum işkembe sıvısındaki çeşitli tür bakterilerin plastik sindiriminde ortaklaşa çalıştıkları, plastiklerin parçalanmasında tek bir enzimin değil birkaç enzimin rol aldığı şeklinde yorumlandığına göre PET, PBAT ve PEF türü plastiklerin polimer yapıları ile ilişkisi nasıl açıklanabilir? Açıklayınız.

---



---



---



---

3. Atık maddelerin hayvanların sindirim kanalında sindirilebileceği bir yapıya dönüştürülmesinin çevrenin korunması ve sürdürülebilir kalkınmaya etkileri neler olabilir?

---



---



---



---



## GEVİŞ GETİRENLER: YENİ PLASTİK SAVAŞÇILARI



Görsel 6. Deniz kaplumbağası

Dünya genelinde her yıl 800 bin Olimpik yüzme havuzunu dolduracak kadar; iki milyar tondan fazla çöp üretilmekte olup bunlardan 8 milyon tonu plastik türevi atıklardır. Bu plastik türü atıkların önemli bir bölümü okyanuslarda birikmekte olup kıyılara vurmaktadır (Düzgünoğlu ve Özkan, 2021).

## Sorular

1. Elde edilen sonuçlardan yola çıkılırsa dünyada en çok çevre kirliliğine sebep olan plastik atıklar büyükbaş hayvanların içkembelerinde sindirilmesi ile plastik kirliliğinin azaltılmasında yararlanılabilir mi?

---



---



---



---

2. Bu süreci hızlandırmak için hayvanların plastikleri yiyerek sindirmesinin beklenmesi yerine daha hızlı olarak gerçekleştirecek bir proje tasarlayıp işlem basamaklarını yandaki döngüden yararlanarak yazınız.



Görsel 7. Proje Döngüsü

---



---



---



---



---



---



Görsel 8. Bağırsaklar

Bir insan vücudunda ortalama 1013 hücre varken sindirim sisteminin içindeki mikroorganizma sayısı bunun on katı kadardır. Bakteriler kalın bağırsaktaki floranın çoğunu, dışkının katı maddesinin de %60'ını oluştururlar. Sindirim kanalında yaşayan tür sayısı tahminen 300 ila 1000 arasında olup çoğu uzmanın görüşü bunun 500 dolayında olduğudur.

İnsan sindirim kanalı organlarından ince bağırsak da bir insanın kütlesinin % 1 kadar olup yetişkin bir insan bağırsağında 1,5 kg faydalı bakteri vardır.



Geviş getiren hayvanlarda işkembeye bulunan bakteri türlerinin yapabildikleri plastik türevlerinin sindirim işlevi, insan sindirim organlarında da gerçekleşebilir mi, neden?

---



---



---



İnsan sindirim kanalında da plastik türevlerinin sindirilmesi için gelecekte biyoteknolojik olarak nasıl bir özellik / yapay organ / genetik değişiklik yapılabilir? Kurgulayınız.

---



---



---



Plastik türevlerini sindirebilen enzimler üreten bakterilerin bu özellikleri laboratuvar ortamında endüstriyel bir ürüne dönüştürülerek okyanusta biriken plastiklerin toplanmadan yerinde kimyasal parçalanmaya uğratılmasına dair uluslararası bir projede görev alan bir uzman olduğunu düşün.

---



---



---

**Bu projenin uygulanmasında;**

1. Laboratuvarda bakterilerin DNA izolasyonu ve gen transferini yapan genetik mühendisi mi, sindirim enzimlerini endüstriyel bir plastik parçalayıcı spreye çeviren biyoteknoloji uzmanı mı, okyanustaki plastiklerin kimyasal parçalanma sürecini takip eden ve su örnekleri toplayan çevre mühendisi mi olmak istersin, neden?

---

---

---

---

2. Projenin hangi aşaması ve uzmanlık konusu diğerlerinden daha kritik ve ileri düzeyde teknoloji gerektirmektedir?

---

---

---

---

3. Projenin hangi aşaması en çok zaman alabilir?

---

---

---

---

4. Projenin uygulanmasında ayrılacak bütçenin planlanmasında insan iş gücü ve kullanılacak ekipman açısından gerekli olacak mali yatırımı en çoktan başlayarak sıralayınız. Sıralamanızı neye göre yaptığınızı belirtiniz.

---

---

---

---

**SWOT ANALİZİ İLE PROJE DEĞERLENDİRME**

Adı Soyadı:

Etkinlik Adı:

GEVİŞ GETİRENLER; YENİ PLASTİK SAVAŞÇILARI

SWOT

Strengths – Güçlü Yönler, Weaknesses – Zayıf Yönler,

Opportunities – Fırsatlar, Threats – Tehditler

Bu SWOT Analizi formu ile projenizi hayata geçirmeden önce aynı konuda proje geliştiren başka girişimciler / bilim insanları / uzmanlar ile kıyaslama yapmak için değerlendirme yapılır.

Bu değerlendirme “GEVİŞ GETİRENLER; YENİ PLASTİK SAVAŞÇILARI” etkinliğindeki projenizin güçlü, zayıf yönleri ile sunduğu fırsatlar ve taşıdığı tehditleri analiz etmeye yönelik hazırlanmıştır.

Proje taslağınızda ortaya koyduğunuz döngüye göre projeniz;

**Güçlü Yönler****S**

Benzer projelerden farklı olarak hangi avantajlara sahip?

Rakiplerinize oran ile hangi konularda daha başarılı olması beklenmektedir?

Rakiplerinizden farklı olarak kullandığınız en düşük maliyetli kaynağınız nedir?

**Zayıf Yönler****W**

Benzer projelerden farklı olarak hangi dezavantajlara sahip?

Rakiplerinize oran ile hangi konularda daha az başarılı olması beklenmektedir?

Rakiplerinizden farklı olarak kullandığınız en yüksek maliyetli kaynağınız nedir?

**Fırsatlar****O**

Yapılan işi kolaylaştıracak yeni teknolojiler var mı?

Beşeri kaynak olarak iyi eğitilmiş insan gücünü çekebilecek cazibesi var mı?

Geleceğin yatırım kaynaklarını çekebilecek mi?

Rakiplerin zorlandığı konularda nasıl daha avantajlı olabilirsiniz?

**Tehditler****T**

Projenin uygulanmasında karşılaşılabilecek en büyük zorluk ne olabilir?

Projenin uygulanmasında ulusal ya da uluslararası ne tür engeller meydana gelebilir?

Beklenen çıktılar oluşmaması durumunda proje revize edilebilir yapıda mıdır?

Sorularına cevap vererek projenizin güçlü-zayıf yönleri ile tehdit ve fırsatlarını ortaya koyunuz.

### Güçlü Yönler

**S**

### Zayıf Yönler

**W**

### Fırsatlar

**O**

### Tehditler

**T**



## Kalp Diseksiyonu

## Kazanımlar

DEO.F.6.3.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.

DEO.F.6.3.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını kalp üzerinde inceleyerek yapısal bileşenleri ve fonksiyonel süreçleri ilişkilendirir.

DEO.F.6.3.3. Damarların işlevlerini ve kalp ile olan ilişkilerini analiz eder.

## Araç-Gereçler

1 adet küçükbaş veya büyükbaş kalbi, makas, bistüri ya da maket bıçağı, diseksiyon küveti, pens, lateks eldivenler.

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

1 adet küçükbaş veya büyükbaş kalbi, etrafındaki yağlardan temizlenmiş şekilde (kulakçık ve damarları koparmadan) hazır edilir. Hayvan kalbi yeni ise sertleşmesi için 1-2 gün buzdolabında +4 derecede bekletilir. Ek-1, 2 ve 3 çıktıları alınır





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Dolaşım sisteminin merkez organı olan kalbin yapısını model üzerinde ya da iki boyutlu görseller üzerinde inceleyen öğrencilere “memeli hayvan kalbinin gerçek kesit ve yapısının modellerden farkları neler olabilir?” sorusu yöneltilir. Öğrencilerin model ve çizimlerde gerçekten uzaklaşılan, basitleştirmek için detaylara yer verilmeyen durumların olabileceği belirtilir.

Ek-1’in renkli çıktısı öğrencilere verilebilir ya da ekranda görüntüleyerek öğrencilerin kalp şeması üzerinden açıklamalarını yapmaları istenir. Kalbin sağ tarafında taşınan oksijence fakir kan mavi, sol tarafında bulunan oksijence zengin kan kırmızı renkte gösterilmesi sembolik olarak kirli ve temiz kanın ifade edilebilmesi için olduğu öğrencilere açıklanır.

Kalbin incelenmeye başlamasının tıp tarihinde çok önemli bir yeri olduğu vurgulanır. UBCM Uluslararası Temel ve Klinik Tıp Dergisinde Çağlar ve ark. (2014) tarafından yapılan “Kalp Anatomisinin Tarihsel Serüveni” adlı makalenin özetinin yer aldığı Ek-2 çıktısı öğrencilere verilir. Makale özetini öğrencinin okuyarak ekteki soruları cevaplamaları istenir.

Kalp incelemesine geçmeden önce öğrencilere tıpta diseksiyonun, dokuların ya da yapıların cerrahi olarak izole edilmesi yoluyla dokuların ya da yapıların tıbbi yöntemler ile açığa çıkarılması işlemine verilen ad olduğu belirtilir. Özellikle tıp fakültelerinde 2. sınıftan başlayarak insan vücuduna ait doku ve organların laboratuvar ortamında bir kuvvet içinde incelenmeye başlandığı ve bu işlemlere anatomik diseksiyon denildiği belirtilir.

Öğrencilerin kalp organını inceleme yapmaya karşı hassasiyetine göre etkinlik maket veya büyükbaş ya da küçükbaş hayvan kalbi ile gerçekleştirilebilir. Öğrenciler kalp inceleme, kesitler alıp dokunma konusunda hassasiyet yaşamayacağı düşünülür ise hayvan kalbi diseksiyon kuvveti içinde verilerek maket bıçağı ya da bistüri hazır edilir. Kesicilerin kullanımında dikkat edilmesi belirtilir.

Ek-3 öğrencilere verilerek etkinlikteki gibi kalbin odacıklarını, damarlarını, kas yapısını gerçek kesit üzerinde incelemeleri ve dokunarak gözlemlmeleri istenir.

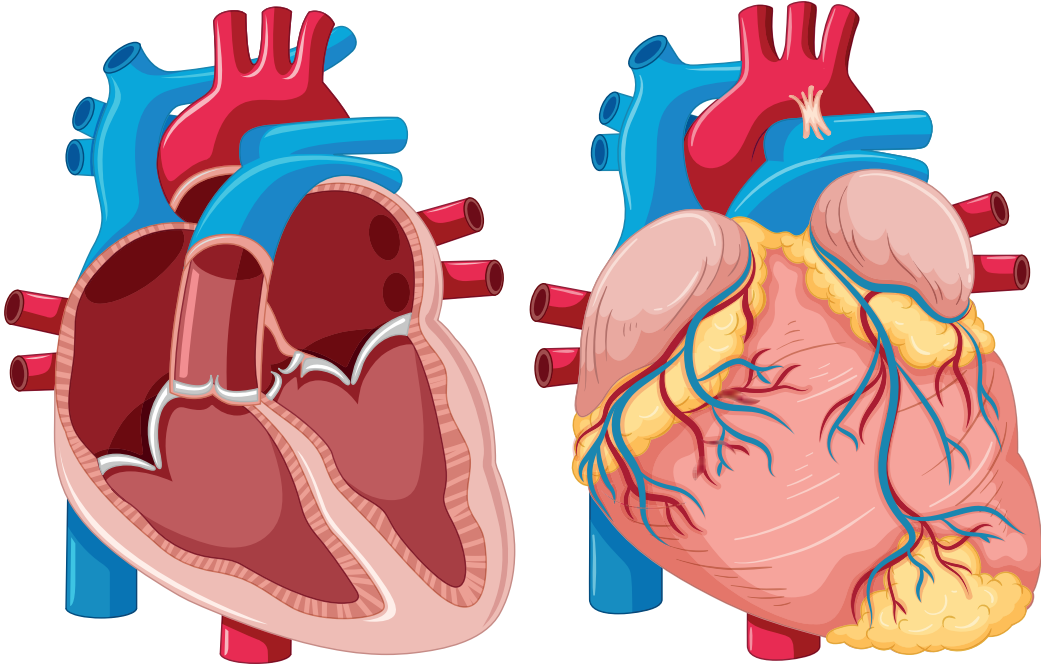
Son olarak Ek-4 öz değerlendirme formu verilerek öğrencilerin gerçek bir organı inceleme deneyiminden neler elde ettiklerine dair soruları cevaplamaları istenir.



## Değerlendirme

Öz değerlendirme formu ile öğrenciler değerlendirilir (Ek-4).

## Ek 1:



Görsel 1. Kalp Şeması

İnsan kalp yapısına dair iki boyutlu görsellerde kalbin odacıkları, damarları ve anatomisine ait bildiklerinizi şekil üzerinde göstererek açıklayınız.



### Kalp Anatomisinin Tarihsel Serüveni

Tıp, insanlıkla birlikte varlığını sürdüren ve insan hayatının vazgeçilmez bir unsurudur.

Tarih boyunca kalbin vücutta önemli bir fonksiyonu olduğuna inanılmıştır. Amacımız, tarih boyunca vücutta önemli bir fonksiyonu olduğu inanılan kalbin tarihsel gelişimini, anatomik gelişmeler açıdan değerlendirmektir. Eski uygarlıklarda damarlarda sadece kan değil aynı zamanda havanın olduğu kabul ediliyordu. Bu döneme ait eserlerde kalp atışlarından da bahsedilmektedir. Antik Yunan döneminde arterler ile venlerin farklı yapılar olduğu tespit edilmiştir. İskenderiye Tıp Okulunda kalbin bir pompa gibi çalıştığından, trikuspid kapak ve fonksiyonlarından bahsedilmiştir. Roma dönemi bilginlerinden Galen yaptığı çalışmalar sonucunda kanın ventriküller arası bölmeden geçiş yaptığını ileri sürmüştür. Bu görüş “otoriteye koşulsuz bağlılık” düşüncesi nedeniyle, 17. yy’a kadar varlığını devam ettirmiştir. İbn Sînâ, Galen’in halefi olarak kabul edilmiştir. İbn ün-Nefis yaptığı araştırmalar sonucunda Galen ve İbn Sina’nın aksine ventriküller arası bölmeden geçişin olmadığını belirtir. Ayrıca İbn ün-Nefis 13. yy da küçük pulmoner dolaşımı keşfetmiştir. 1500’lü yıllardan itibaren kan dolaşım sisteminden, koroner damarlardan, kalp kapakçıklarından ve kılcal damarlardan bahsedilmiştir.

Tarihsel süreçte kalbin anatomik yapısı ve çalışma sisteminin tespiti ilk çalışma konuları olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha sonraki süreç kan gruplarının tespitinden kalp naklinin gerçekleştirilmesine kadar ki aşamaları içermektedir.

Çağlar ve ark. (2014). *The Historical Adventure of Anatomy of the Heart*. Int J Basic Clin Med. 2(3),153-8.

**Makalede yer alan kalp ile ilgili terimleri tespit ederek Ek-1 deki kalp şeması üzerinde yerlerini gösteriniz.**

#### Sorular:

1- Tıp tarihinde kalp anatomisinin tüm hekimlerce en önemli organlardan biri görülmüş olmasının nedeni sizce ne olabilir?

---



---



---

2- Özellikle 1500’lü yıllardan sonra kan dolaşım sisteminden, koroner (kalbi besleyen) damarların, kalp kapakçıklarının (kalp kulakçıklarını karıncıklarına bağlayan kısımlar) ve kılcal damarların daha fazla bilinir olması tıptaki hangi gelişmeler ile mümkün olmuştur? Tahminlerde bulununuz.

---



---



---



## Ek 3:

**Kalp Disleksiyonu**

Bu etkinlik önceden hazırlık gerektirir. 1 adet dana ya da koyun kalbi etrafındaki damarlar ve kulakcıkları kesilmemiş şekilde hazır edilir. Kalbin sertleşmesi için buzdolabında +4 derecede en fazla 1-2 gün bekletilir.

**ETKİNLİĞİN AMACI** Kalbin anatomik ve fizyolojik yapısını oluşturan bölümleri incelemek.

**KULLANILAN MALZEMELER** 2 adet koyun veya dana gözü, makas, bisturi, petri veya diseksiyon küveti, pens, beyaz kâğıt.

**ETKİNLİK ÖNCESİ TAHMİNLER**

Kalbin sol tarafında temiz sağ tarafında kirli kan taşınır. Kalbin sol alt odacığı (sol karıncığı) ile sağ alt odacığı (sağ karıncığı) beklenenin aksine hacim olarak aynı büyüklükte değildir.

1- Simetrik bir yapısı olmayan kalpte sizce hangi taraftaki alt odacık daha büyüktür, neden?

2- Kalbin üst odacıkları ile alt odacıklarındaki kas yapısı karşılaştırıldığında hangi odacıklar daha güçlü kas yapısına sahiptir, neden?

**ETKİNLİĞİN YAPILIŞI, ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Kalbin üst odacıklarını (kulakcıklar) eliniz ile dokunarak kas yapısını ve boyutunu inceleyiniz (Görsel 1).

Kalbin alt odacıklarını (karıncıklar) eliniz ile dokunarak kas yapısını ve boyutunu inceleyiniz (Görsel 2).

Kalpten çıkan ve kalbe giren damarları elinizle dokunarak en kalın ve geniş damarı tespit ediniz (Görsel 3).

Kalbi sağ ve sol tarafı birbirinden ayıran dikey kısımdan bisturi ya da maket bıçağı ile keserek alt odacıkları açığa çıkarınız (Görsel 4).

Kulakçıklar ve karıncıklar arasındaki geçişleri, kalpten kanın çıkışını sağlayan damarları ve kalbe kan getiren damarları parmağınız ile dokunarak tespit etmeye çalışınız (Görsel 5).

### Ek 3: Görseller

Aşağıdaki kutucuğa Ay'da yaşamak için bir sürdürülebilir bir yaşam merkezi tasarlayıp çiziniz.



Görsel 1



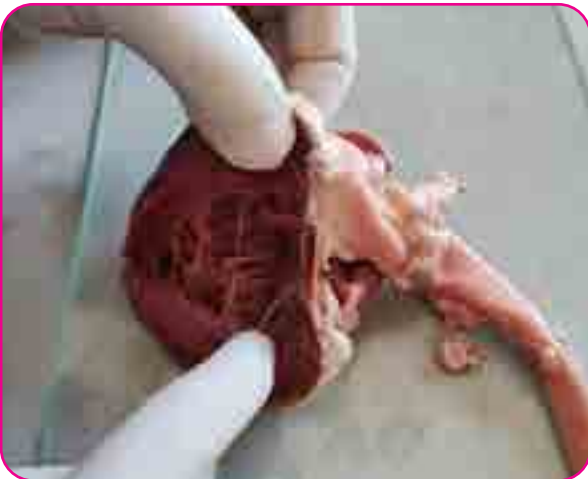
Görsel 2



Görsel 3



Görsel 4



Görsel 5



Sorular:

Sol ya da sağ taraftaki bir kulakçığın (Kalp üzerinde göz ve el ile yoklayarak) altındaki karıncığı kan ile doldurabilmesi için kaç kez doldur boşalt yapması gerekmektedir?

---



---



---

Karıncıklar simetrik olmayıp sağ karıncığın daha büyük olmasına rağmen kulakçıkların her ikisinin de yapı ve büyüklük olarak simetrik ve aynı şekilde olması kalbin çalışma mekanizmasında nasıl bir durum oluşturmaktadır?

---



---



---

*Kalpten çıkan en büyük damar AORT incelendiğinde temiz kanı vücuda dağıtan bir çok dallara ayrıldığı bilinmektedir. Bu aort dallarından ilki kalbi besleyen KORONER damarlarıdır.*

Tüm temiz kan zaten kalp içinde biriktirilerek pompalanmasına rağmen kalbin beslenmesi için niye ayrıca bir atar damara (koroner) ihtiyacı vardır?

---



---



---

*Tüm dünyada ve ülkemizde en sık ölüm sebebi kalp damar hastalıklarıdır. Her yıl yaklaşık olarak ölümlerin %40'ı bu nedenle rapor edilmektedir ve yaşlanan nüfus ile daha da artacağı tahmin edilmektedir. Kalp damar hastalıkları en fazla ölüm nedeni olmakla beraber, gelişmiş toplumlarda ölüm oranında azalmanın sağlanması ve risk faktörlerinin azaltılması çalışmaları yararlarını göstermektedir (tedavi ile %42, risk faktörlerini azaltmaya yönelik girişimler ile %58 azalma sağlanmaktadır).*

Bu bilgiler doğrultusunda Türkiye Cumhuriyeti Devleti Sağlık Bakanı olduğunuzu düşünerek kalp damar hastalıklarından kaynaklı ölümleri azaltmak için tedavi ve risk faktörlerini azaltıcı, önleyici tedbirler olarak nasıl bir strateji izlersiniz, açıklayınız.

---



---



---



---



---



---

#### Ek 4:

### Öz Değerlendirme Formu

⇒ Adı Soyadı:

⇒ Etkinlik Adı:

⇒ Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin etkinliğinizdeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

#### 1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

#### 2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

#### 3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

#### 4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

#### 5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?



## Plastinasyon; Modern Mumyalama

### Kazanımlar

DEO.F.6.4.1. Kalbin yapısı ve görevlerini bir model üzerinden analiz eder.

DEO.F.6.4.2. Kalbin uzun süre saklanmasıyla yönelik plastinasyon uygulamalarını araştırır.

Araç-Gereçler

Farklılaştırma Türleri:  
İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

### Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Etkinlikler öncesinde Ek-1, Ek-2 ve Ek-3 çoğaltılır. ABD’de Başarıdan Başarıya Koşan Bir Türk Kızı: Dr. Canan Dağdeviren’in videosu dersten önce indirilerek izlenmeye hazır hale getirilir.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrenci/lere verilen link üzerinden 'ABD'de Başarıdan Başarıya Koşan Bir Türk Kızı: Dr. Canan Dağdeviren' videosu izletilerek dolaşım sistemi organlarımızdan kilit göreve sahip kalbin önemi hakkında öğrencide farkındalık oluşturulur.



“Benim Dolaşım Sistemim” adlı etkinlik öğrenciye verilir (Ek-1). Verilen haberden yola çıkarak dolaşım sisteminde yer alan yeni bir organ keşfetmeleri durumunda “Keşfettiğiniz organın dolaşım sisteminde hangi görevi yerine getirmesini beklerdiniz? Keşfettiğiniz organa bir isim vermek isteseydiniz ne olurdu?” soruları öğrenciye yöneltilir. Verilen cevaplar üzerinde beraber tartışılır.

Öğrenciye ‘Plastinasyon; Modern Mumyalama’ etkinlik kağıdı dağıtılır. (Ek-2) Öğrenciden Ek-2’de verilen soruları cevaplama istenir



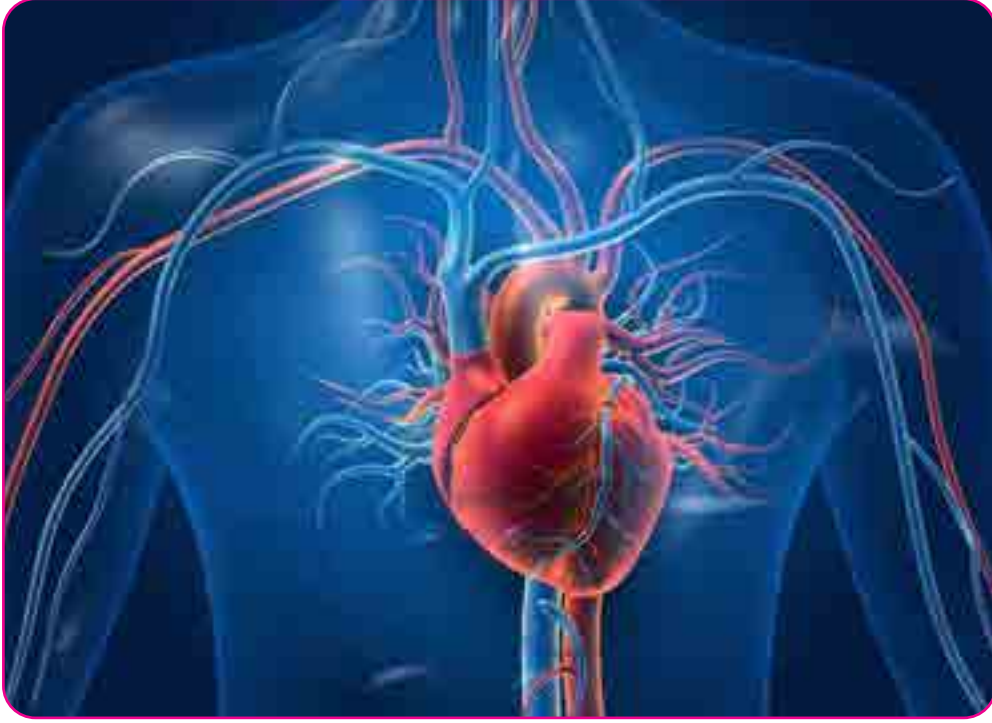
## Değerlendirme

Ek-3 Öz Değerlendirme Formu öğrenciye dağıtılır.



## Ek 1:

## BENİM DOLAŞIM SİSTEMİM



Görsel 1-İnsan Kalbi

1. Dolaşım Sistemimizdeki organ ve yapıları yazalım. Görevleri üzerinde tartışalım.

---

---

---

---

2. İzlediğiniz “ABD’de Başarıdan Başarıya Koşan Bir Türk Kızı: Dr. Canan Dağdeviren” videosunda ‘Giyilebilir Kalp Pili’ konusunda yapılan çalışmada;

- Tasarımın Üstün Yönleri Nelerdir?

---

---

---

---

- Tasarımın Geliştirilebilir Yönleri Nelerdir?

---

---

---

---



# İNSAN KAFATASINDA YENİ BİR ORGAN BULUNDU!

İnsan vücudundaki dokuları yüksek çözünürlüklü bir makine ile tarayan bilim insanlarının kafatasında burun boşluğunun boğazla birleştiği bölgeye sıkışmış vaziyette bir çift büyük tükürük bezi bulunduğu belirtildi.



Verilen haberden yola çıkarak dolaşım sistemimizde eğer bir organ keşfetme imkânınız olsaydı;

1. Keşfettiğiniz organın dolaşım sisteminde hangi görevi yerine getirmesini beklerdiniz?

---

---

---

---

2. Keşfettiğiniz organa bir isim vermek isteseydiniz ne olurdu?

---

---

---

---



## Ek 3:

**PLASTİNASYON; MODERN MUMYALAMA****Görsel 3-İnsan Anatomisi**

Antik Mısır'da mumyalama tekniği bilimsel araştırmalar yapma amacından çok uzaktaydı. Antik Mısır'da mumyalama, toplumun dini inançlarıyla iç içeydi. Berkeley, Kaliforniya Üniversitesi'nde Mısırbilimci ve Mısır papirüsünde, başka bir deyişle antik metinlerde, uzman olan Rita Lucarelli, "Antik Mısırlılar öte dünya inancına takıntılıydı." diyor (Bingöl, 2020). Eski Mısır'da insanlar öldükten sonra çöl kumları içindeki mezarlara gömülüyordu. Çok sıcak ve kuru olan çöl kumları, suyun cesetlerden uzaklaşmasına neden oluyor ve böylece çürüme engellenerek mumyalar oluşuyordu. Mumyalamanın en önemli aşaması çürümenin engellenmesi için iç organların cesetten çıkarılması ve vücudun çeşitli baharatlar ve palmye şarabıyla yıkanmasıdır. Daha sonra natron (sulu sodyum karbonat) kullanılarak, içi boşaltılmış vücudun ve derinin sudan arınması sağlanır. İç organlar da sudan arındırıldıktan sonra ya gövdenin içine konur ya da ayrı kapların içinde saklanır. Mumyalamanın bu ilk aşaması yaklaşık 40 gün sürer. Su cesetten uzaklaştırıldıktan sonra mumya keten kumaşlarla sarmalanır ve reçineyle kaplanarak nemli havayla temas etmesi engellenir. Böylece mikroorganizmaların ölüyü çürütmesinin önüne geçilir (Ocak, 2017). Bilim ve teknolojiye gelişmeler sayesinde hekimlerin mesleki yeterlilik kazanması amacıyla bilim insanları zamanla plastinasyon tekniği üzerinde çalışmalar yapmaya başlamıştır. Plastinasyon tekniğinde; organ formalin havuzuna alınarak çürüme durdurulur, daha sonra 25 °C'deki asetonun içine yatırılarak sudan arındırma; sıcak asetona yatırılarak da yağdan arındırma sağlanır. En sonda da organ silikon içine yatırılarak tüm boşlukların kaplanması sağlanır (Düzgünoğlu, H. ve Ekinci, F. 2021).

Dokulardaki çürümenin engellenmesi için sence farklı uygulamalar yapılabilir mi?

---

---

---

---

---

---

---

Bu tarz uygulamalar insan ölümünden önce uygulanabilir olsaydı hayatımızda ne gibi değişikliklerin olmasını beklerdin?

---

---

---

---

---

---

---

60'lı yıllarda bilim ve tıbbın ilerleyen yıllarda daha da gelişeceğini düşünen bilim insanları, hasta ve yaşlı insanları dondurma ve yıllar sonra uyandırma amaçlı bir proje geliştirmeye başladı. Cryonics Projesi ismini verdikleri bu projede ölümü gerçekleşen insanlar derhal donduruluyor ve cryo tüpüne koyuluyor. Günümüzde Cryonics Project kapsamında dondurulmuş halde bekleyen yaklaşık 300 insan bulunduğu söyleniyor. Sence teknolojik gelişmeler bu tarz projelerin gerçekleşmesine zemin hazırlayabilir mi?

---

---

---

---

---

---

---

Vücudumuzdaki sistemlerin bozulmadan kalabilmesi için senin de bir projen var mı?

---

---

---

---

---

---

---



## Ek 4:

## Öz Değerlendirme Formu

⇒ Adı Soyadı:

⇒ Etkinlik Adı:

⇒ Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “Plastinasyon: Modern Mumyalama” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

## 1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

## 2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

## 3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

## 4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

## 5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---



## Notlar



## Altın Kan

## Kazanımlar

DEO.F.6.5.1. Kan gruplarını belirleyen değişkenleri deneyerek keşfeder.

DEO.F.6.5.3. Kan bağışının insan sağlığı ve toplum açısından önemini tartışır.

## Araç-Gereçler

Mikroskop, lam, lamel, lanset (iğne), alkol, cam, kalem, anti A, anti B, anti D serumları, karalahana suyu ve limon suyu

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Deney malzemeleri dersten önce temin edilir. Ek-1, Ek-2, Ek-3, Ek-4 ve Ek-5 öğrencilere dağıtılmak üzere çoğaltılır.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrencinin ön öğrenmelerini değerlendirmek için Ek-1’de verilen “Kelime Avı” bulmacası çözülür. Bulmaca sonunda açıkta kalan harflerle anlamlı bir cümle ortaya çıkmaktadır. Öğrencinin bulduğu cümleyi verilen boş alana yazması istenir.

Öğrenci ile birlikte Ek-2’de verilen “Kan Grubu Tayini” deneyi yapılır. Anti-A, Anti-B ve Anti-D serumlarının kan dışında karalahana suyu, limon suyu gibi farklı sıvılarda da çökelme oluşturup oluşturmadığı gözlemlenir.

Ek-3’te verilen görsel öğrenci ile birlikte incelenir. Öğrenciye konu hakkında “Vücudumuzdaki kan oranı normalden düşük olsaydı sence neler olurdu? Sence teknoloji hızla gelişirken yapay kan üretimi konusunda neden seri üretime geçilememiştir?” gibi sorular yönlendirilir. Anemi hastalığından yola çıkarak öğrencinin vücudumuzda kanın görevleri konusunda farkındalık oluşturması sağlanır.

Ek-4’te verilen “Rh Null-Altın Kan” metni okunarak öğrencinin Rh faktörü konusunda bilgi edinmesi sağlanır. Metin okunduktan sonra (Bu kısımda öğretmen öğrencinin konuyu daha iyi kavrayabilmesi açısından önceden hazırlamış olduğu bir video ile destek sağlayabilir.) Öğrenciye yaratıcı düşünme becerilerini geliştirici “Rh null kan grubuna sahip bir birey hangi kan gruplarına kan verebilir?, Neden dünya üzerinde tüm bireyler tek tip kan grubuna sahip değildir?, Bir insanın kan grubu değişebilir mi?” soruları yönlendirilir. Verilen cevaplar üzerinden yeni sorular üretilebilir ve birlikte tartışılabilir.



## Değerlendirme

Öğrenciye ilçesinde bulunan Türk Kızılay Derneği yetkilileri ile röportaj (Ek-5) performans görevi dağıtılır. Öğrencinin ödevi birlikte değerlendirildikten sonra Ek-6’da verilen öz değerlendirme formu dağıtılır.



Ek 1:

## KELİME AVI

H E R B A Ğ I Ş H A Y H E M O G L O B İ N A  
 T K U R T A I R I R S E N D E B Ü Y Ü D Ü Ğ  
 Ü N D E B Z A Ş E K A L A R I N I N H A Y A  
 T I N I I K U R T L A R A B İ K L İ R S İ N  
 Ç Ü N M K Ü S E N G L E L E C E A E Ğ İ N D  
 Ü Z R E N L İ G Ö N Ü İ L L Ü M K A R Ş I L  
 I I K S I Z B A P L A Z M A Ş İ Ğ I Ş Ç I S  
 K I S I N B T Ü R K K I Z A I K L A Y I B A  
 Ğ I Ş M E E R K E Z L E L R A İ İ N E D Ü Z  
 E Y N S L S İ O L A R I A K G L I D E B İ L  
 İ R A A V İ E İ H T T İ Y A C İ Y I O L A N  
 K K I R Ş N İ L E H R İ N K A Ğ H U R A M A  
 A N I I A O L A I B İ L İ R S İ K İ V N O Z  
 N A M A N L A P K A D A R İ S O A E A A İ L  
 P E B Ü Y Ü A K A K Y U V A R K N L E R R İ  
 U N E B U Ü K N O N U H A K K S I N D A B İ  
 L L D İ D K Ç L M E R İ N İ A İ N L A T A B  
 C İ L İ R A V E O A N L A R I J N D A B İ R  
 U E R S Ü P M E R K A H R A M E A N O L M A  
 Ğ L A R I N A A D E S T E K O N L A B İ L İ  
 U R S İ N U N U R T M A S Ü R E K L İ D Ü Z  
 E N L O N S E K İ Z İ K A R Ş I L I K S I Z

ŞİFRE



## SORULAR

1. Vücudumuzu mikroplardan koruyan kan hücrelerine ne denir?
2. Yaşamak için nefes aldığımızda kanımıza geçen gaz molekülüne ne denir?
3. Nefesle aldığımız oksijen hangi kan hücresinde taşınır?
4. Büyüyüp gelişmemiz için gıdalarla aldığımız ve kanımızda tüm vücudumuza taşınan maddelere ne maddesi denir?
5. Kanımızın vücudumuzda dolaştığı yollara ne denir?
6. Alyuvarların içinde oksijeni taşıyan moleküle ne denir?
7. Düştüğümüzde ya da başka bir kaza geçirdiğimizde vücudumuzda kanama meydana gelmesine ne denir?
8. Vücudumuzda bir yaralanma olduğunda kanamanın durmasını sağlayan hücreler hangileridir?
9. Kan pulcukları kanımızın ne olmasını sağlar?
10. Vücudumuzda kan yapan fabrikalar nerede bulunurlar?
11. Hemoglobin molekülü kanımızın nasıl görünmesini sağlar?
12. Kanımızın sıvı kısmına ne denir?
13. Alyuvarlarımız olmasaydı, plazma ve diğer kan hücreleri ne renk görünürdü?
14. Kan bağışlayabilmek için kaç yaşımızı bitirmeyi beklemeliyiz?
15. Kan verebilmek için bir erişkinin en az kaç kilo olması gerekir?
16. 18 yaşını doldurmuş bir erişkin gönüllü, karşılıksız ve düzenli olarak ne bağışlamalıdır?
17. Gönüllü, karşılıksız ve düzenli, kan bağışı kaç ayda bir yapılabilir?

Bulmacayı bitirdikten sonra geriye kalan harfler yan yana gelerek bir şifre oluşturmaktadır. Haydi şifreyi yazalım!



## Ek 2:

## KAN GRUBU TAYİNİ

## Deneyin Amacı

Dört farklı kan grubunu (A-B-AB-O) ve Rh faktörünü belirlemek.

## Kullanılan Malzemeler

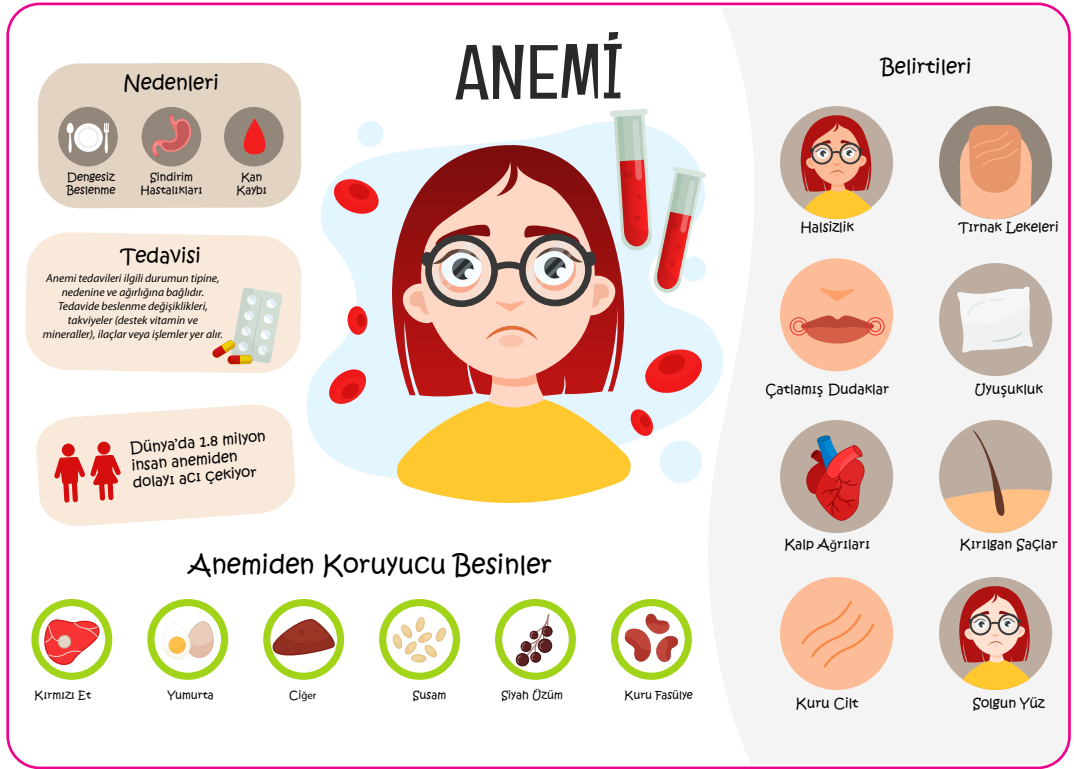
Mikroskop, lam, lamel, lanset (iğne), alkol, cam kalem, anti A, anti B, anti D serumları, karalahana suyu ve limon suyu

## Deneyin Yapılışı

1. Parmak alkol ile silinerek lanset ile delinir.
2. İlk kan silinir daha sonra çıkan üç damla kan lam üzerine ayrı ayrı damlatılır.
3. Birinci damla kana Anti-A serumu, ikinci damla kana Anti-B serumu, üçüncü damla kana anti-D serumu damlatılarak test serumları ile kanın karışmasını sağlamak amacıyla lam üç dakika kadar yatay vaziyette sallanır.
4. Alyuvarların aglutine (çökelme) olup olmadığına bakılır.
5. Anti-A test serumunda çökelme varsa kan A grubu Anti-B test serumunda çökelme varsa kan B grubu Her iki test serumunda çökelme varsa kan AB grubu Her iki test serumunda çökelme yoksa kan O grubudur.
6. Anti-D test serumu damlattığımız kanda çökelme varsa kan Rh+ Anti-D test serumu damlattığımız kanda çökelme yoksa kan Rh- dir.
7. Deney karalahana suyu ve limon suyu ile tekrar edilir.

## Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Çökelme gerçekleşme durumuna göre kan grubunu tayin ediniz?
2. Deney sürecinde Anti A, Anti B ve Anti D serumlarının kullanılmasının sebebini açıklayınız. Bu serumların yerine kullanılabilecek malzemeleri araştırınız.
3. Karalahana suyu ve limon suyu ile yaptığınız deneylerde çökelme gerçekleşti mi?
4. Sizce kullandığımız serumlar tüm sıvılarda çökelme gerçekleştirir mi?
5. Sizce hayvanların da bir kan grubu var mıdır? Eğer varsa hayvanların da bu yöntemle kan grupları belirlenebilir mi?
6. Bu yöntemin dışında kan grubunu tayin edebileceğiniz bir süreç tasarlayınız.



Görsel 1- Anemi

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

1. Yukarıdaki resimde kansızlık (anemi) hastalığının semptomları verilmiştir. Bu belirtilerden yola çıkarak vücudumuzdaki kan oranı normalden düşük olsaydı sence neler olurdu?

---



---



---



---



---

2. Bilim insanları laboratuvar ortamında birkaç litre kan üretmeyi başarmıştır. Sizce teknoloji hızla gelişirken yapay kan üretimi konusunda neden seri üretime geçilememiştir?

---



---



---



---



---



## Ek 5:

## Rh null- Altın Kan

Genel olarak hepimiz temelde 8 kan grubu olduğunu düşünsek de (her biri pozitif veya negatif olabilen; A, AB, B, 0) güncel olarak bilinen 35 farklı kan grubu sistemi bulunmaktadır. RH null dünyada sadece 43 kişide bulunan bir kan grubudur. Bu tür kan grubuna sahip kişilere Golden Blood (Altın kan) denilmektedir. Almanya'da, AB0 olarak adlandırılan sistem esas olarak kanı sınıflandırmak için kullanılır. İnsanlarda en önemli kan sistemi, kan hücrelerinde benzer 50 yüzey protein grubunu hassas bir şekilde analiz etmek için kullanılabilen Rhesus sistemidir. "Rh" kısaltması, kan grubunun yanına yazılır. AB0 kan sistemine benzer şekilde, Rhesus sistemi de pozitif veya negatif (Rhesus pozitif, Rh+ veya Rhesus negatif, Rh-) gibi terimlere sahiptir. Aranan protein karşılık gelen kan hücrelerinde varsa, Rhesus faktörünün pozitif olduğu söylenir; bu eksikse Rhesus faktörü negatiftir. Kan, Rhesus sistemindeki 50 yüzey proteininin hepsinden yoksunsa, resmi olarak Rh sıfır grubundandır ve dünyadaki en nadir kan grubu diye adlandırılır (Düzgünoğlu ve Ekinci 2021).



Yukarıdaki metinden yola çıkarak;

-Rh null kan grubuna sahip bir birey hangi kan gruplarına kan verebilir?

---

---

---

---

---

-Neden dünya üzerinde tüm bireyler tek tip kan grubuna sahip değildir?

---

---

---

---

---

-Bir insanın kan grubu değişebilir mi?

---

---

---

---

---

## PERFORMANS GÖREVİ



Görsel 2- Kızılay

İlçemizde bulunan Türk Kızılay Derneğine giderek burada bulunan yetkililerle röportaj yapalım. Röportaj için aşağıdaki soruları kullanabileceğin gibi sen de sorular ekleyebilirsin. Görevi tamamlamak için 1 hafta süren var. Aldığın cevapları arkadaşlarınla paylaşabilir ya da okul panosunda yayınlayabilirsin.

1. Niçin kan bağıışı yapmalıyız?
2. Yılda kaç kere kan bağıışında bulunabiliriz?
3. Kan bağıışında bulunmanın vücudumuzda olumlu ve olumsuz etkileri var mıdır?
4. Bağıışlanan kanlar hangi amaçlarla kullanılabilir?
5. Türkiye'nin yıllık ortalama kan ihtiyacı nedir?
6. Türk Kızılayı kan bağıış faaliyetleri yıllar içinde nasıl bir değışiklik göstermiştir?
7. İlk kez kan bağıışında bulunacak olanlara ne söylemek istersiniz?



## Ek 4:

## Öz Değerlendirme Formu

Adı Soyadı:

Etkinlik Adı:

Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “Altın Kan” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---



## Notlar



## Bir Nefes de Sen Ol!

## Kazanımlar

DEO.F.6.6.1. Solunum sisteminin sağlığını korumaya ilişkin ürün tasarlar.

DEO.F.6.6.2. Solunum sistemi sağlığını korumaya yönelik tasarladığı ürünü inşa eder.

## Araç-Gereçler

Araç gereçler ders öncesinden hazırlanır. Araştırma-inceleme çalışması için etkileşimli tahta, bilgisayar ya da cep telefonu internet bağlantısı ile hazırlanır. Ek-1, 2, 3 ve 4 çıktıları alınır.

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Pamuklu kumaş (10cm x 10cm), poşet (10 cm x 10 cm), keçe (10 cm x 10 cm), kumaş lastiği (30 cm), pipet (1 adet), alüminyum folyo (10 cm x 10 cm), polyester kumaş (10 cm x 10 cm), şişe kapağı (2 adet), ip (30 cm), A4 kâğıdı (1 adet), yün kumaş (10 cm x 10 cm), ince tel (10 cm), kalın tel (10 cm), pamuk (3 top), A3 kâğıdı, elektrikli süpürge, tebeşir tozu. (Kullanılan malzemeler örnek olarak verilmiştir.)







## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrenci/lere “Egzersiz yapmanın sağlığımız üzerindeki etkileri neler olabilir?” sorusu sorulur.

Öğrenci/lerden alınan yanıtlar doğrultusunda egzersiz yapmanın sağlığımız üzerindeki önemi vurgulanır.

Video açılır ve öğrenci/lerin ekranda gördükleri hareketleri yapması istenir.

Egzersiz işlemi bittikten sonra öğrenciye “Egzersiz yapmadan önce soluk alışverişin nasıldı? “ diye soru yöneltilir.

“Peki egzersiz yaptıktan sonra soluk alışverişinde ne değişti? “ sorusunu yöneltilir.

Öğrenci/lerin cevapları dinlendikten sonra “Nefes alışverişin neden hızlandı? “ sorusu yöneltilir.

Nefes alışverişisi esnasında vücudunda gözlemlediğin değişimler nelerdir? sorusu yöneltilir.

Öğrenci/lere “Solunum sistemimizde hangi organlar yer alır, biliyor musun?” sorusu yöneltilir ve cevap alınır.

Sonrasında ise verilen cevaptaki organların solunum sistemindeki görevinin ne olduğu sorulur ve bu soru hakkında öğrenci ile tartışılır.

Daha sonra öğrenciye A3 boyutunda boş kâğıt verilir.

Öğrenci/lerden bu aşamada solunum sisteminin görünümü, solunum sisteminin işleyişi ve solunum organlarının görevleri hakkında resim, şiir, kompozisyon, hikâye, slogan vb. oluşturması istenir. Ve sonrasında yaptığı çalışmalarını sunması istenir.

Öğrenci/lerden nefes alması istenir ve “Nefes alırken göğsünde nasıl bir değişiklik oldu?” sorusu yöneltilir ve “Nefes alırken göğsümüz şişer, verirken de göğsümüz iner.” cevabı alınması sağlanır.

“Peki nefes alırken göğsünün şişmesine hangi organ sebep olur?” sorusu yöneltilir ve cevaplar toplanır.

“Akciğer sebep olur.” cevabı alındıktan sonra konuya giriş yapılır.



<http://meb.ai/A3sgOy>

<http://meb.ai/U8Bab8>

Konu tahtaya yansıtılan video sunuları ile videolar üzerinden görsel ve sözlü olarak anlatılır.

<http://meb.ai/fG98od>

Etkileşimli tahtadan öğrencilere yapılacak etkinlik ile ilgili iki haber gösterilir ve bu haberler üzerine tartışılır (Ek-1).

Ek-2 “Bir Nefes de Sen Ol Formu” öğrencilere dağıtılır ve formda yer alan yönergeler doğrultusunda öğrencilerden virüsün yayılmasını engelleyen bir maske tasarımları ve tasarlanan ürünü inşa etmeleri istenir”

Etkinlik bittikten sonra öğrenci inşa ettiği tasarımı fen kavramları ile sunar.

Öğrencinin yapmış olduğu tasarımlar ve etkinlik kâğıtları alınıp değerlendirilir.

Tasarlanan ürünün test edilmesi şu şekilde olacaktır; bir şişenin yan kısmı maskeye uygun şekilde kesilerek tasarlanan ürün buraya takılır. Şişenin ağız kısmından elektrikli süpürge ile çekilir burada maskenin önüne tebeşir tozu koyulur ve maskenin mikropları (tebeşir tozu) içeriye ne kadar geçirdiği test edilir. İçeriye giren tebeşir tozu hassas terazi yardımı ile ölçülür.



## Değerlendirme

Ek-3 ile öğrencinin inşa ettiği tasarımı puan verilerek değerlendirilir.

Öğrenciye dağıtılan etkinlik kâğıdı toplanır ve oradan öğrencinin katılımına dönüt verilip değerlendirilir.

Öğrenci bireysel Ek- 4'teki öz değerlendirme formu ile kendini değerlendirerek etkinlik tamamlanır.

### Uygulayıcı İçin Açıklama:

Bu etkinliğimiz bireysel bir şekilde uygulanabileceği gibi 2 ya da 3 kişilik gruplar şeklinde de uygulanabilir.

**Çocuklar Hafif Atlıyor Ama...**

WHO Genel Direktörü Tedros Adhanom Gheoreyesus birkaç hafta önce yaptığı açıklamada 9 yaş altı çocuklar hariç her yaş grubunda ölüm meydana geldiğini ve genel olarak çocuklarda nispeten çok daha az vaka görüldüğünü söyledi. Çin’de çocuklarda gelişen korona virüs enfeksiyonuyla ilgili yapılan yeni bir araştırma 15 Mart’ta Nature dergisinde yayımlandı. Çalışmaya göre, çocuklar enfekte olduklarında hafif semptomlarla enfeksiyonu atlatmalarına rağmen, semptomlar kaybolduktan uzun zaman sonra bile bulaştırma riskine sahipler. Guangzhou Kadın ve Çocuk Tıp Merkezi’nde Huimin Xia liderliğindeki bir ekip, yaş aralığı 2 ay ile 15 yaş arasında değişen 745 Çinli bebeği ve çocuğu inceledi. Bunların hepsi teşhis edilen SARS-CoV-2 hastalarıyla yakın temasta bulunmuş ve ailelerinde hastalık öyküsü olan çocuklardı. Araştırmanın sonucunda sadece 10 çocukta (%1,3) yeni korona virüs için test pozitif çıktı. 10 çocuğun hiçbirinde ciddi semptom görülmedi. Yedi tanesinde ateş görülmesine rağmen ateşleri 39 °C’yi geçmedi. Bazı çocuklarda öksürük, boğaz ağrısı ve burun tıkanıklığı gibi diğer belirtiler hiçbir çocukta görülmedi. Ancak bu daha hafif semptomların bir dezavantajı vardı: Çocuklar hastalığı hiç belirti olmadan ya da hafif belirtilerle geçiriyorken virüsü hastalığa yatkın yetişkinlere bulaştırma riskleri yüksek.

**TAKARSAÑİZ BÖYLE  
TAKMAZSAÑİZ BÖYLE OLUYOR**

Vatandaşlar, “Maske takmak hangi durumda ne oranda koruma sağlıyor? Ve bulaş riskini hangi durumda ne oranda azaltıyor?” sorularına yanıt ararken, Kardiyoloji Profesörü Bengi Başer, sosyal medya paylaşımında maske takmanın önemini gözler önüne serdi.

Dünyanın birçok ülkesinde market ve toplu alanlarda maske takma zorunluluğu getirilmiştir.

Hazırlanan grafiklerle, bilimsel çalışmalar ve açıklamalar maske kullanmanın yeni tip korona virüs hastalığının hem kendileri hem de toplum için ne denli büyük bir önem arz ettiği belirtiliyor.

Hazırlanan grafiklerle, korona virüse yakalanan bir kişiyle yakın temas edildiğinde maske takarak bulaşma ihtimalinin yüzde 70, virüs taşıyıcısının maske taktığı durumlarda ise başka kişilere bulaşma ihtimalinin yüzde 5 olduğu gözler önüne serildi.

**“MASKE VE FİZİKSEL MESAFE SAĞLIĞINIZ İÇİN ŞART”**

Söz konusu grafiği sosyal medya hesabından paylaşan Kardiyoloji Profesörü Bengi Başer, virüse karşı maske takmanın ve fiziksel mesafenin önemine dikkat çekerek, “Siz maskenizi düzgünce takmış olsanız bile, eğer karşınızdaki korona virüs taşıyan kişi maskesizse, bulaşma riski yüzde 70. Oysa, iki taraf da maskeli olduğunda, bulaşma riski sadece %1,5. Bir de mesafe koyarsanız, yüzde 100 korunursunuz. Yani MASKE ve FİZİKSEL MESAFE sağlığınız için şart” ifadelerini kullandı.



## Ek 2:

## BİR NEFES DE SEN OL!

Adı-Soyadı:

Grup İsmi:

## PROBLEM DURUMU:

Haberlerden de gördüğümüz gibi çok zor bir süreçten geçmekteyiz. Günümüz sorunu olan virüs dünyayı ele geçirmiş durumda ve çoğu insanın ölümüne neden olmakta. Peki bu virüs nasıl yayılıyor? Biliyoruz ki virüs solunum yolu ile insanlara bulaşmaktadır. Sağlık bakanlığı da bu süreçte insanlığı koruyabilecek maske geliştirmeye çalışıyor. Bu süreçte maalesef sahte, kalitesiz ve hiçbir faydası bulunmayan maskeler de piyasaya sürülmüş durumda. İnsanlığı virüsten koruyabilmek için, taktığımızda rahat oksijen alabildiğimiz ve bizi rahatsız etmeyen ayrıca kalabalık ortamlarda virüsün yayılmasını engelleyen bir maske üretmeniz gerekmektedir. Dünyayı ele geçiren bu virüsten insanları korumak sizin elinizde!

(Düzgünoğlu, 2021).

**ÖNEMLİ:** İnsanlığı virüsten koruyabilmek için, taktığımızda rahat oksijen alabildiğimiz ve bizi rahatsız etmeyen ayrıca kalabalık ortamlarda virüsün yayılmasını engelleyen bir maske üretmeniz gerekmektedir.

## MALZEMELER:

ÜRÜN	ADET	ÜRÜN	ADET
Pamuklu Kumaş	10 cm x 10 cm	Şişe Kapağı	2 Adet
Poşet	10 cm x 10 cm	İp	30cm
Keçe	10 cm x 10 cm	A4 Kâğıdı	1 Adet
Kumaş Lastiği	30 cm	Yün Kumaş	10 cm x 10 cm
Pipet	1 Adet	İnce Tel	10 cm
Alüminyum Folyo	10 cm x 10 cm	Kalın Tel	10 cm
Polyester Kumaş	10 cm x 10 cm	Pamuk	3 top

## BİREYSEL (Araştırma)

1) Öncelikle problemi tanımlayınız.

---



---



---

2) Bu problemi çözmeye başlamadan önce hangi fen kavramlarını göz önünde bulundurmanız gerekir?

Açıklayınız.

---



---



---

3) Bu kavramlar tasarımını nasıl etkiler? Açıklayınız.

---

---

---

### ÇİZİM (Hayal Etme, Planlama)

Tasarladığınız ürünü ayrıntılı bir şekilde aşağıdaki kutucuğa çizin. Aşağıdaki soruları yanıtlayarak aracını anlat. (Çizim yaparken aşağıda yer alan soruları da göz önünde bulundurunuz.)

*Problemi çözmek için kullanacağın tasarım hangi özellikleri içerir?*

*Tasarımında hangi malzemeyi, ne için ve ne amaçla kullanmayı düşünüyorsunuz?*

### İNŞA ETME (Yaratma)

Tasarımınızı inşa ediniz. Aşağıdaki boşluğa bu süre içinde neler yaptığınızı ve yapacaklarınızın sebeplerini bilimsel kavramlar ile destekleyerek yazınız.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Ek 4:

## DEĞERLENDİRME FORMU

Özellikler	Çok İyi (5 Puan)	İyi (3 Puan)	Orta (0 Puan)
Yaratıcılık	Yapılan proje benzerlerinden farklı ve özgündür.	Proje benzerleri ile birkaç yönden farklıdır.	Proje benzerleri ile aynıdır, özgün değildir.
İşlevsellik	Yapılan proje amacına uygun, kendi enerjisiyle rahat bir şekilde hareket eder.	Yapılan proje belirlediğimiz alanın tamamında ilerleyemez ve sadece yerinde hareket eder.	Yapılan proje hareket edemez.
Anlatım	Projeyi fen kavramlarının tümüyle bağdaştırarak anlatır.	Projeyi anlatırken fen kavramlarına değinir; fakat tam olarak açıklayamaz.	Projeyi anlatırken fen kavramlarına değinmeden anlatır.

Ek 4:

Öz Değerlendirme Formu

⇒ Adı Soyadı:

⇒ Etkinlik Adı:

⇒ Tarih:

HİPOTEZ

Tasarlanan ürün .... mg tebeşir tozu çeker.

DENEYSEL SONUÇ

Tasarlanan ürün .... mg tebeşir tozu çekti.

1. Hipotezin ile deney sonucunu karşılaştırınız. Beklediğiniz sonuca ulaştınız mı?

---

---

---

---

2. Sence neden böyle sonuca ulaştınız? (Her iki durum için de cevap ver.)

---

---

---

---

3. Tasarımını değiştirmen gerekiyor mu? Evet ise, neyi değiştirmek istersiniz?

---

---

---

---

4. Bunun için neye ihtiyacınız var?

---

---

---

---



## Süratimi Hesaplıyorum

## Kazanımlar

DEO.F.6.7.1. Sabit süratli hareketi test edebileceği bir araç modeli tasarlar.

DEO.F.6.7.2. Sabit süratli harekette yol, zaman ve hız ilişkisini gösteren grafik çizer.

DEO.F.6.7.3. Sabit sürati etkileyen değişkenleri test eder.

## Araç-Gereçler

Pet şişe kapakları, kablolar, elektrik motoru, anahtar, piller, kasaclar, kartonlar, sıcak silikon tabancası ve silikon, koli bandı, yapıştırıcı, makas, milimetrik kâğıt. Bu malzemeler tüm çalışma boyunca farklı çalışmalarda kullanılacaktır.

Bu çalışmada sabit süratli araçlar bireysel bir şekilde tasarlanacaktır. Bu bakımdan malzemeler öğrencilere göre değişiklik gösterebilir.

Öğrencilerin yanıcı patlayıcı özellikli malzemeler getirmemeleri ve denememeleri gerektiği mutlaka hatırlatılmalıdır.

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Öğretmen çalışma sırasında oluşabilecek olumsuzluklara karşı gerekli güvenlik önlemlerini alır.







## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğretmen, öğrencilerden “Sürat” kelimesinin anlamı ile ilgili tahminde bulunmalarını ister. Öğrencilerden gelen cevaplar tartışılarak değerlendirilir ve ortak bir tanım belirlenerek akıllı tahtaya yazılır. Daha sonra aşağıdaki sorular öğrencilere yönlendirilir:

- Doğada her şey hareket halinde midir?
- Bütün hareketli maddelerin süratini ölçebilir miyiz?
- Sürat ayırt edici bir özellik midir?
- Dünyamızın süratini hesaplayabilir misiniz?
- Gezegenlerin süratini hesaplayabilir misiniz?
- Bütün gezegenler aynı süratte mi hareket eder?
- Hareketli bir trenin içinde koşan bir çocuğun süratini nasıl hesaplarsınız? (Kime göre?)

Ek-1 formu ile öğrenci cevapları değerlendirilmelidir.

Kavram yanlışlarının oluşmaması için öğretmen sürat ve hız arasındaki farkı açıklamalıdır. Süratin “alınan yol”, hızın ise “yer değiştirme” ile ilgili olduğu vurgulanmalı ve aşağıdaki şekillerde yer alan matematiksel bağlantılar öğrenci ile tartışılmalıdır.

$$Hız = \frac{\text{yer değiştirme}}{\text{zaman aralığı}}$$

$$\text{Sürat} = \frac{\text{alınan yol}}{\text{zaman aralığı}}$$

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$$

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

### Koşu-Yorum

Bu çalışmadaki amaç, öğrencilerin sürati basit yollarla hesaplamalarını ve birimlerini ifade edebilmelerini sağlamaktır.

Çalışma sırasında öğretmen gerekli güvenlik tedbirlerini alır.

Öğrenciler okul bahçesine çıkarılır. Okul bahçesinde birbirinden uzak iki konum belirlenir. Bu iki nokta arasındaki mesafe öğrenciler tarafından bağımsız olarak ölçülmesi sağlanabilir. Her öğrenci iki nokta arasını kaç saniyede koşacağı/yürüyeceğini hesaplamak için süre tutar. Tüm koşma /yürüme faaliyetleri bitince herkes kendi süratini tabloda hesaplar. Ek. 2 formu dağıtılarak öğrencilerin doldurmaları sağlanır.

Bu çalışmada elde edilen verileri öğrenci/ler iki farklı grafik olarak sunabilir. Örneğin birinci öğrenci her bir saniyede eşit adımlar atarken, ikinci öğrenci her saniyede atılan adım sayısını artırabilir. Sonuç olarak da bir sonraki grafik çizimi etkinliğinde elde edilen veriler doğrultusunda bir sabit süratli hareket diğeri ise sabit süratli olmayan hareket şeklinde iki farklı grafik elde edilir. Buradaki amaç örnek ve örnek olmayan deneyimleri beraber kazandırmaktır.

**Tablolar**

Bu adımda, öğrencilerin yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde göstererek yorumlamaları beklenmektedir. Bu doğrultuda öncelikle EBA içeriğinde grafik hazırlanmasına ilişkin video anlatımı öğrencilere izletilir.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Grafik Çizimi.



İlk çalışmada elde edilen ve kaydedilen veriler öğrenciler tarafından grafiklere aktarılması istenir.

Bu grafik oluşturma çalışmasında somut malzeme olarak milimetrik kâğıtlar kullanılabileceği gibi, sayı tabanlı programlar da kullanılmalıdır. Bireylerin, grafik şekillerinin ve değerlerinin değiştirilmesi etkinliğinin daha derinleştirilmesini sağlayacaktır.

Somut malzemelerle grafik oluşturacak bireyler için aşağıda verilen temel grafikler kullanılmalıdır. Öğrencilerin grafikleri çizmeleri için Ek-2 ve Ek-6 verilir.

**Sabit Süratli Araba**

Bu çalışmada öğrencilerden kendilerine özgü sabit süratli hareket edebilen bir araç tasarlamaları istenir. Tasarım öncesinden konuya ilişkin bilgilerini derinleştirmek amacıyla aşağıda yer alan EBA içeriği izletilir.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Sürat, Zaman ve Yol ilişkisi.



Tasarım sürecinin planlama aşamasında ise tasarlanacak aracın hareketi sırasında yol ve zaman ölçümlerinin nasıl gerçekleştirileceği ve sabit süratin nasıl sağlanacağı gerektiği üzerine öğrencilerden tartışmaları istenir. Çalışmanın adımlarında öğrenciler önce araç tasarlamalı, sonra bu aracı test etmeli ve daha sonra da sonuçlarını rapor haline getirmelidirler.

Öğrencilere Ek-5 Sabit süratli araba projesi tasarım çalışması formu dağıtılarak bir araba tasarlamaları sağlanır. Bu arabanın test edilebilir olmasına dikkat edilir.

Daha sonra Ek-3 Sabit sürat hesaplama tablosu öğrencilere dağıtılarak hesaplamalar yapmaları sağlanmalıdır. Öğrenciler elde ettikleri verileri bu tabloya kaydetmelidirler. Gerekli durumlarda tekrar ölçüm yapmalıdırlar. Böylece öğrenciler tablo ve grafikler arasında geçişler sağlayabileceklerdir.

Öğrenciler Ek-3 Sabit sürat hesaplama tablosundaki verilerini kullanarak kendi grafiklerini oluştururlar. Grafiklerde sayısal değerlere ve birimlere dikkat edilmelidir. Grafikler için Ek. 6 grafik kâğıdı öğrencilere verilir. Şablon dışında grafik çizimleri için milimetrik kâğıt örneği verilmiştir. Her bir ölçüm için ayrı grafikler kullanılabilir. Öğrenciler bu çalışmada edindikleri bilgileri kullanarak bir sonraki aşamaya geçmelidir.

Çalışmanın bu kısmındaki amaç öğrencilerin çeşitli bağımsız değişkenleri belirleyerek bunları test etmeleri ve elde ettikleri sonuçları rapor haline getirmelerini sağlamaktır. Öğrencilerin tasarladıkları aracın süratini etkileyebileceğini düşündükleri değişkenleri deneyerek raporlamalıdır. Rampa yüksekliği, rampa uzunluğu, aracın kütlesi, aracın teker çapı, kullanılan malzemelerin türleri gibi değişkenler göz önünde bulundurulmalıdır. Öğrencilere Ek-4 formu dağıtılır ve kendi cümleleriyle doldurmaları sağlanır.



## Değerlendirme

### Dereceli Puanlama Anahtarı

Özellikler	(1) Yetersiz veya eksik	(2) Kısmen yeterli	(3) Yeterli	(4) Mükemmel
Özgünlük	Tasarımında özgün olunamamıştır.	Tasarımında kısmen özgün olunmuştur.	Tasarımında özgün olmuştur.	Tasarımda yaşlılarından farklı şekilde özgün olunmuştur.
Sürecin Tamamlanması	Tasarımda belirlenen zamana uyulmamıştır.	Tasarımda belirlenen zamana kısmen uyulmuştur.	Tasarımda belirlenen zamana uyulmuştur.	Tasarım belirlenen zamandan önce yapılmıştır.
Amaca Uygunluk	Tasarım amaca uygun hazırlanmamıştır.	Tasarım amaca kısmen uygun hazırlanmıştır.	Tasarım amacın büyük bir kısmına uygun hazırlanmıştır.	Tasarım amaca uygun hazırlanmıştır.



## Ek 1.

Özellikler	(1) Yetersiz	(2) Kısmen Yeterli	(3) Yeterli	(4) Mükemmel
Sorulara özgün cevaplar vermiştir.				
Sorulara mantıklı yorumlar yapmıştır.				
Sorulara yaşıtlarına göre daha erken cevaplar vermiştir.				

Bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenmelidir.

## Ek 2.

## Sürat Hesaplama Tablosu

Öğrenci Adı	Alınan Yol (m)	Geçen Zaman (s)	Sürat (m/s)

Bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenmelidir.

## Ek 3.

## Sabit Sürat Hesaplama Tablosu (Tasarım Aracı)

Öğrenci Adı	Alınan Yol (m)	Geçen Zaman (s)	Sürat (m/s)
1. Ölçüm			
2. Ölçüm			
3. Ölçüm			

Bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenmelidir.

## Ek 4.

Değişkenler	Tahmin	Aracın Aldığı Yol (m)	Geçen Süre (s)	Sonuç ve Yorum
Rampa yüksekliğinin değiştirilmesi				
Rampa uzunluğunun değiştirilmesi				
Aracın kütlesinin artırılması				
Aracın teker çapının değiştirilmesi				

Bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenmelidir.

**Ek 5:****Sabit Süratli Araba Tasarım Çalışması**

Tasarımınızın adı: \_\_\_\_\_

**Kullanılacak Malzemeleri****Tasarımda İzlenecek Adımlar****Tasarım Çizimi**



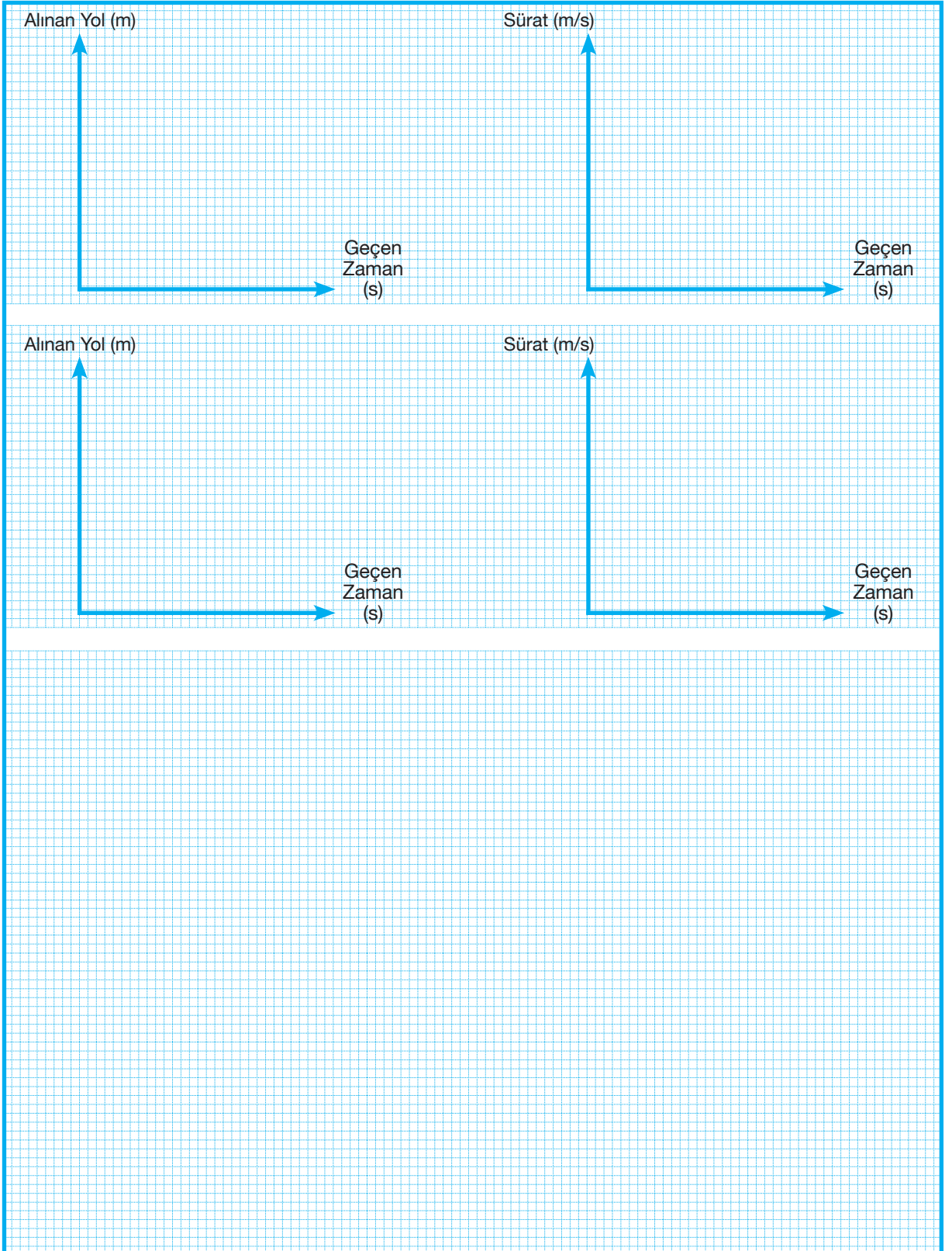
Tasarım sürecinde en çok zorlandığınız durumlar nelerdir?

Tasarım sürecinde hiç zorlanmadığınız durumlar nelerdir?

Tasarımınızda sabit hızlı süratinizi belirleyen bağımsız değişkenleriniz ve kontrol değişkenleriniz nelerdir?

Tasarımınızın üstün ve eksik yönleri nelerdir?

## Grafik Kağıdı





## Yoğunluğumu Anlayabilir misin?

## Kazanımlar

DEO.F.6.8.1. Sıvıların yoğunluğuna yönelik tahminlerde bulunur.

DEO.F.6.8.2. Yoğunluğun maddenin ayırt edici bir özelliği olduğunu keşfeder.

DEO.F.6.8.3. Yoğunluğu değiştiren faktörlere ilişkin gözlemlerini içeren bilimsel bir rapor hazırlar.

## Araç-Gereçler

Aıda boyası, aynı büyüklükte 3 bardak, sofratuzu, çay kaşığı, damlalık, birbirine karışmayan sıvılar (sıvı yağ, su, zeytinyağı), beher, hassas terazi, 500 ml lik pet şişe, kolonya, ispiroto  
Öğrencilerin yanıcı patlayıcı özellikteki sıvılar getirmemeleri ve denememeleri mutlaka hatırlatılmalıdır.

Öğretmen gerekli güvenlik önlemlerini alır.

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Tasarım aşamasında öğrencilerin atık malzemeleri kullanmaları tavsiye edilebilir. Öğretmen çeşitli yoğunluktaki maddeleri, video ve konu anlatım materyallerini önceden hazırlar.







## Öğrenme-Öğretme Süreci

Etkinliğe çeşitli yoğunluklara sahip sıvıların (sıvı yağ, su, zeytinyağı, kolonya, ispiroto gibi) olduğu şeffaf kapların sunumu ile giriş yapılır. Bu sıvıların neler olabileceğini ve görünüşlerine bakarak hangisinin daha yoğun olabileceği konusunda öğrencilerden tahminlerde bulunmaları istenir. Tahminde bulunma sürecinde öğrenciler tarafından tahminlerini hangi gerekçeye dayanarak yaptıkları açıklanır. Ardından yoğunluğun cisimlerin görünüşlerine bakılarak belirlenebilen bir özellik olmadığı belirtilerek yoğunlukla ilgili gerekli bilgilendirmeler yapılması amacıyla EBA içeriğinde yer alan videolar öğrenciye izlettirilir. Bu süreçte yoğunluğun ayırt edici bir özellik olduğu belirtilmelidir.

### EBA materyali

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Sıvıların Yoğunluğu.



Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), 8 Katlı Yoğunluk Kulesi.



Videolar izlendikten sonra öğrencilere aşağıdaki sorular yönlendirilir:

- Bütün maddelerin yoğunluğu var mıdır?
- Bütün maddelerin yoğunluklarını hesaplayabilir miyiz?
- Bütün maddelerin yoğunlukları aynı mıdır?
- Yoğunluk bir maddenin hangi özellikleri ile ilgilidir?

### 3 Bardak

Öğrencilerden destek eğitim odasına gelirken gıda boyası, aynı büyüklükte 3 bardak, sofr tuzu, çay kaşığı getirmeleri istenir. Damlalık laboratuardan temin edilir. Su bardaklarına eşit miktarda su doldurmaları ve bunu yaparken beher kullanmaları istenir.



Hassas terazi kullanılarak farklı kütlelerde tuzlar tartılır ve her bir bardağa karıştırılır. Her bir bardakta farklı miktarda tuzların olduğunu unutmamak için keçeli kalemle bardakların üzerine ölçümü yapılan tuz kütleleri yazılabilir.

Bardaklardaki tuzlar tamamen çözündüğünde damlalık içerisine hazırlanan gıda boyası çözeltisi tüm bardaklara eşit olarak (örneğin birer ya da ikişer damla) damlatılır. Öğrencilerin bardaklardaki gıda boyalarının dağılım hızlarının nasıl olduğunu gözlemlmeleri istenir. Öğrencilere Görsel-1 gösterilir. Bu deneyle ilgili olarak öğrencilerden Ek-1 ve Ek-2 öğrencilere sunularak eklerde verilen tablolara gözlemlerden elde edilen verileri kaydetmeleri ve soruları cevaplandırmaları istenir.

### Hangisi Yer Değiştirdi

Öğrencilerden aynı büyüklükte 2 bardağa bardakların  $\frac{1}{4}$ 'ünü geçmeyecek şekilde sıvı yağ koymaları istenir. Daha sonra her biri eşit miktarda olacak ve bardakların  $\frac{1}{4}$ 'ünü geçmeyecek şekilde 1. bardağa su, 2. bardağa kolonya, 3. bardağa ispirto koymaları istenir. Daha sonra bardaklardaki birbirine karışmayan sıvıların durumlarını gözlemlmeleri istenir. Ek-3'ten çıktı alınarak öğrencilere dağıtılır ve formda yer alan soruları gözlemleri doğrultusunda cevaplandırmaları istenir.

### Sıcak mı Soğuk mu?

Öğrencilere Görsel-2 ve Görsel-3 gösterilerek çalışmaya giriş yapılır. Öğrencilerden 2 tane deney tüpü almalarını ve içlerini eşit miktarda 2 veya üç çeşit birbirine karışmayan sıvı ile doldurmaları istenir. Deney tüplerinden biri önceden hazırlanan sıcak su kabına diğeri de soğuk su kabına devrilmeyecek şekilde yerleştirilir. Öğrencilerden tüplerdeki sıvıların hareketlerini gözlemlmeleri ve bir rapor hazırlamaları istenir. Rapor formatı ise öğrencinin kendisi tarafından belirlenir. Bu doğrultuda Ek-3 formunda yer alan sorular öğrenciler tarafından cevaplandırılır.

Daha sonra öğretmen öğrencilerden 2 adet cam U borusu almalarını ve bir önceki deneyi tekrarlayacak şekilde içlerini eşit miktarda 3 çeşit birbirine karışmayan sıvı ile doldurmalarını ister. Deney tüplerinden biri önceden hazırlanan sıcak su kabına diğeri de soğuk su kabına devrilmeyecek şekilde yerleştirilir. Kabın şekli değiştiğinde gözlem sonuçlarının değişip değişmediği sorusu öğrencilere yönlendirilir ve gerekçeleriyle birlikte açıklamaları istenir.

### Pet Şişeyi Gözlemler

Öğrencilerden bu etkinliği evlerinde yapmaları istenir. 500 ml lik pet şişeye ağız kısmında hiçbir boşluk kalmayacak şekilde su doldurmaları, daha sonra evlerindeki buzdolabının buzluk (dondurucu) kısmına koymaları istenir. Çeşitli zaman aralıklarında gözlem yapmaları, fotoğraf çekmeleri ve notlar tutmaları istenir.

Burada suyun yoğunluğunu  $1 \text{ gr/cm}^3$  olduğu hatırlatılarak, suyun kütlesi ve hacminin sayısal değer olarak eşit olduğu vurgulanır Görsel-4 öğrencilerle paylaşılır. Ek-4 çıktı alınarak öğrencilere verilir ve doldurmaları sağlanır. Gözlemlerini bilimsel bir rapor haline getirerek sunmaları istenir.

### Ek Etkinlik

Bu çalışmada farklı sıvıların sıcaklık değişimine nasıl tepki vereceklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Öğrenciler özdeş en az 6 şırınga getirmeleri istenir. Şırıngalara su, zeytinyağı, ayçiçeği yağı ve kolonya gibi farklı yoğunluktaki sıvılar ikişer şırıngaya konulur. Her bir şırıngada eşit miktarda sıvı konulmasına özen

gösterilir. Sıvı miktarları not edilir. Daha sonra sıvı dolu şırıngalar birer tane olacak şekilde gruplara ayrılır. Bir grup şırınga sıcak su dolu kaba diğer grup ise buz dolu su kabına bırakılır. Ayrıca kaplardaki su sıcaklıklarını ölçmek için termometre kullanılır. Şırıngalardaki sıvıların davranışları gözlenir ve şırınga pistonlarının son seviyeleri not edilir. Görsel-5 ve Görsel-6 öğrencilerle paylaşılır. Ek-5 öğrencilere dağıtılarak doldurmaları sağlanır.



## Değerlendirme

### Dereceli Puanlama Anahtarı 1

Özellikler	(1) Yetersiz veya eksik	(2) Kısmen yeterli	(3) Yeterli	(4) Mükemmel
Raporun İçeriği	Çalışmanın bulguları verileri dikkate alınmadan rapor oluşturulmuştur.	Çalışmanın verileri dikkate alınmış fakat kaynakçada bu araştırmalar raporda yer almamaktadır.	Çalışmanın verileri dikkate alınmış ve kaynakça raporda yer almaktadır	Çalışmanın verileri dikkate alınmış ve kaynakça APA kurallarına uygun oluşturulmuştur.
Raporun Tamamlanma Süresi	Raporun yazım sürecinde belirlenen zamana uyulmamıştır.	Raporun yazım sürecinde belirlenen zamana kısmen uyulmuştur.	Raporun yazım sürecinde belirlenen zamana uyulmuştur.	Raporun yazım süreci için belirlenen zamandan önce deney tamamlanmıştır
Raporun Amacına Uygunluğu	Rapor amaçlara uygun hazırlanmamıştır.	Rapor amaçların sadece çok azına uygun hazırlanmıştır.	Rapor amaçların büyük bir kısmına uygun hazırlanmıştır.	Rapor amaçlara uygun hazırlanmıştır.



### Görsel-1 Üç Bardak



1. Bardak

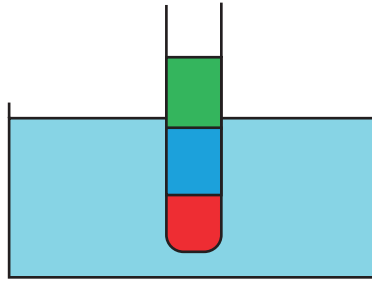
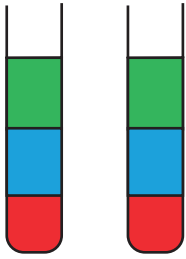


2. Bardak

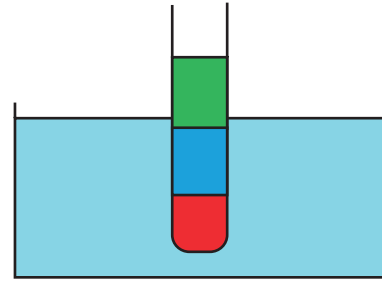


3. Bardak

### Görsel-2 Sıcak mı Soğuk mu?- Deney Tüpü

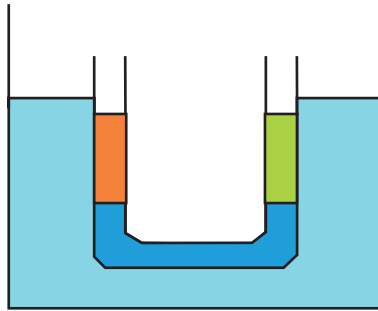
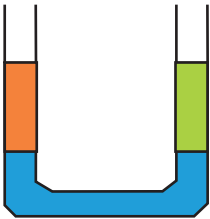


Sıcak Su

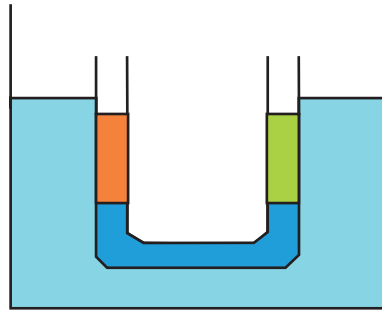


Soğuk Su

### Görsel-3 Sıcak mı Soğuk mu?- U Borusu

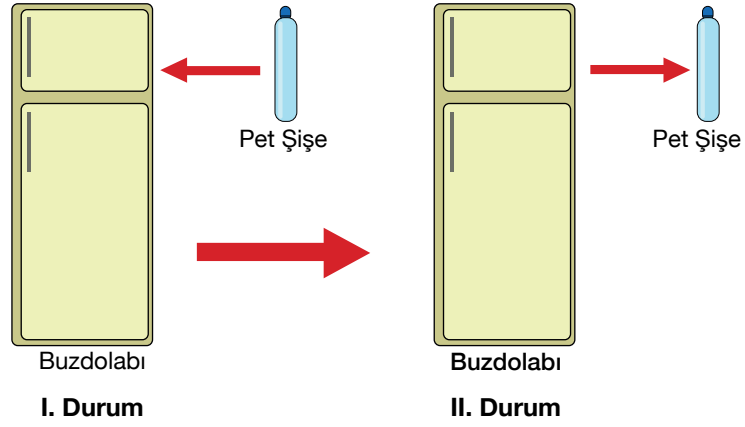


Sıcak Su

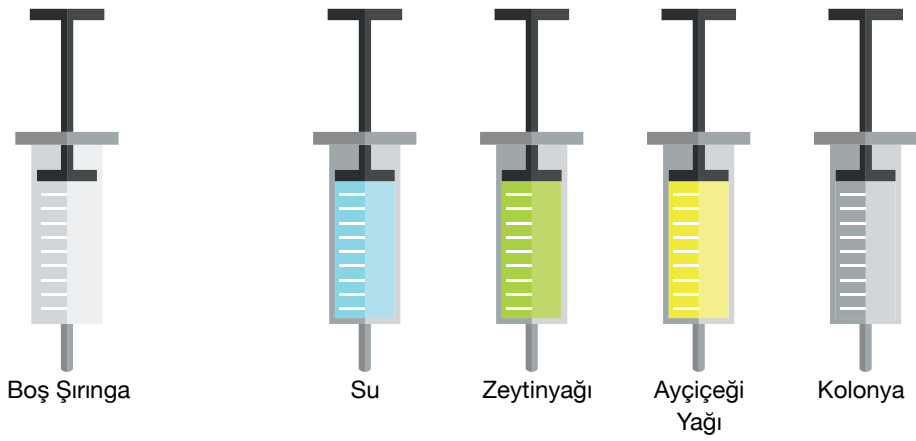


Soğuk Su

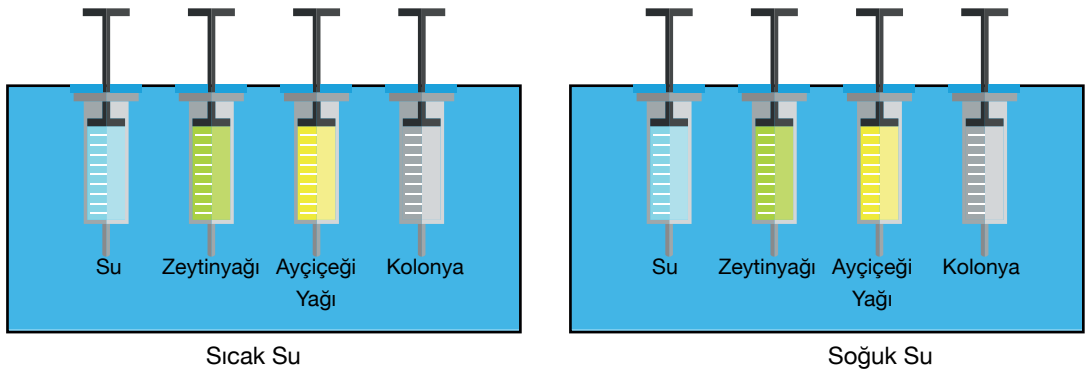
**Görsel-4 Pet Şişeyi Gözlemle**



**Görsel-5 Farklı Türde Sıvıları İçeren Şiringalar**



**Görsel-6 Farklı Ortamlardaki Farklı Sıvılar İçeren Şiringalar**





## Ek 1.

## Verileri Kaydedelim

	1. Bardak	2. Bardak	3. Bardak
Karıştırılan tuz miktarı			
Karıştırılan tuzun çözünme süresi			
Gıda boyasının tamamen yayılma süresi			
Bardaklardaki son su seviyesi			

*Bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenmelidir.*

**Ek 2.****Verileri Kaydedelim**

Sorular	Cevaplar
Bu deneydeki bağımsız değişken neydi?	
Bu deneydeki bağımlı değişken neydi?	
Bu deneydeki kontrol edilen değişkenler nelerdi?	
Bu deneyin amacı ne olabilir?	
Bu deneyin daha etkili olabilmesi için neleri değiştirebilirsiniz?	

*Bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenmelidir.*



## Ek 3.

## Gözlemli-Yorum

	1. Bardak	2. Bardak	3. Bardak
Sıvılar yer değiştirdi mi?			
Hangi sıvının yoğunluğu daha fazla olabilir? Neden?			
Bu deneyi hangi farklı sıvılarla yapabilirsiniz?			
Bu deneyde kullandığınız sıvıların kaptaki yerini değiştirmek için neler yapabilirsiniz?			

*Bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenmelidir.*



## Pet Şişe Gözlemi

Madde Özelliği	İlk Durum	Son Durum
Kütle		
Hacim		
Şekil		
Renk		

*Bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenmelidir.*



## Ek 5.

## Sıcak/Soğuk Su Kabı Değerleri

Ölçütler	Sıvı Türleri			
	Su	Zeytinyağı	Ayçiçeği Yağı	Kolonya
İlk Değer				
Son Değer				
İlk Sıcaklık Değeri ( $^{\circ}\text{C}$ )				
Son Sıcaklık Değeri ( $^{\circ}\text{C}$ )				
İlk Ölçüm Zamanı (dk)				
Son Ölçüm Zamanı (dk)				

Rapor örnek olarak verilmiştir. Bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından farklılaştırılabilir.



## Notlar



## Temiz Enerji

## Kazanımlar

DEO.F.6.9.1. Farklı yakıt türlerini verimliliklerine göre analiz eder.

DEO.F.6.9.2. Farklı yakıt türlerinin yanması sonucu oluşan ürünlerin insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır.

DEO.F.6.9.3. Farklı sektörler tarafından salınan CO<sub>2</sub> miktarını grafik üzerinde gösterir.

DEO.F.6.9.4. Yenilenebilir enerji kaynakları için yenilikçi çözüm önerileri içeren bir sunum hazırlar.

Araç-Gereçler

Farklılaştırma Türleri:  
İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrenci ile verilen tablodaki yakıtlar sınıflandırılarak tablodan hareketle yorum yapmaları sağlanır. Yaygın olarak kullanılan yakıtlara örnek vermesi istenir. Odun, kömür gibi yaygın olarak kullanılan yakıtların verimliliği ile daha temiz enerji olarak bilinen doğal gazın ortalama verimliliği hakkında yorum yapması sağlanır.

Yakıt	Ortalama Verim
Doğal Gaz	92%
Kömür	65%
Fuel Oil	82%
Kalorifer Yakıtı	84%
LPG	92%
Motorin	86%
Odun	60%

Ek-1 öğrenciye dağıtılarak öncelikle grafiği yorumlaması sağlanır. Grafikten yola çıkarak fosil yakıtların yanması sonucu oluşan CO<sub>2</sub> gazının insan ve çevre üzerindeki etkisi tartışılır. Öğrenciye Ek-2 dağıtılarak verilen grafiği farklı bir şekilde yeniden oluşturması ve neden-sonuç ilişkisi kurması için yönlendirmeler yapılır.

Ek-3 "VIVACE (Vortex Induced Vibration Aquatic Clean Energy) Sistemi" örneğinden yola çıkarak öğrenci ile beraber yenilenebilir enerji kaynakları için yenilikçi çözümler konusunda tartışılır. Görev yönergesi dağıtılmadan önce yararlanabileceği web sitelerine sadece birkaç örnek verilerek öğrenci yönlendirilir. Ödev yönergesini tamamlaması için 1 hafta süre verilir.

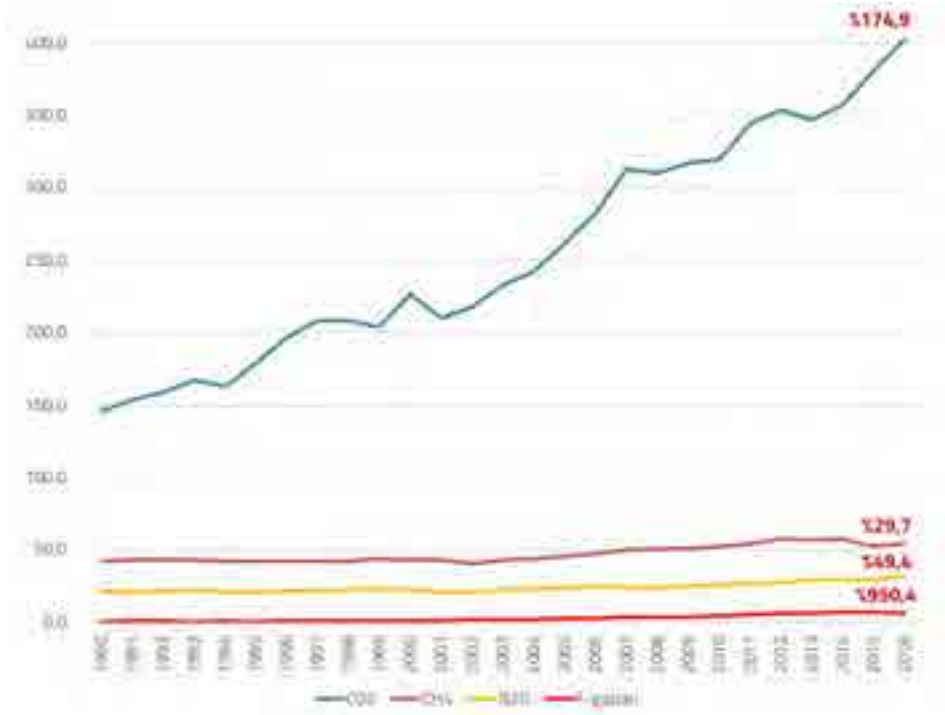


## Değerlendirme

Ödev yönergesini tamamlayan öğrencinin hazırladığı web sitesini okulda (seçilen sınıflar) sunması istenir. Sunumu tamamlayan öğrenciye Ek-4 Öz Değerlendirme Formu dağıtılır. Öz değerlendirme formu öğrenci ile değerlendirilir.



## Ek 1:



Şekil 1. Türkiye’de Sera Gazlarına Göre Emisyonların Gelişimi (milyon ton) ve Değişimi (%) 1990-2016  
(Veri: TÜİK, Grafik: Arif Cem Gündoğan)

Aşağıdaki soruları cevaplayalım.

- Emisyon profilinde aslan payına sahip emisyon türünün CO<sub>2</sub> olmasının temel sebebi sizce ne olabilir?

---



---



---

- CO<sub>2</sub> salınımını arttıran etmenleri araştırınız.

---



---



---

- CO<sub>2</sub> salınımını azaltacak uygulamaları araştırınız.

---

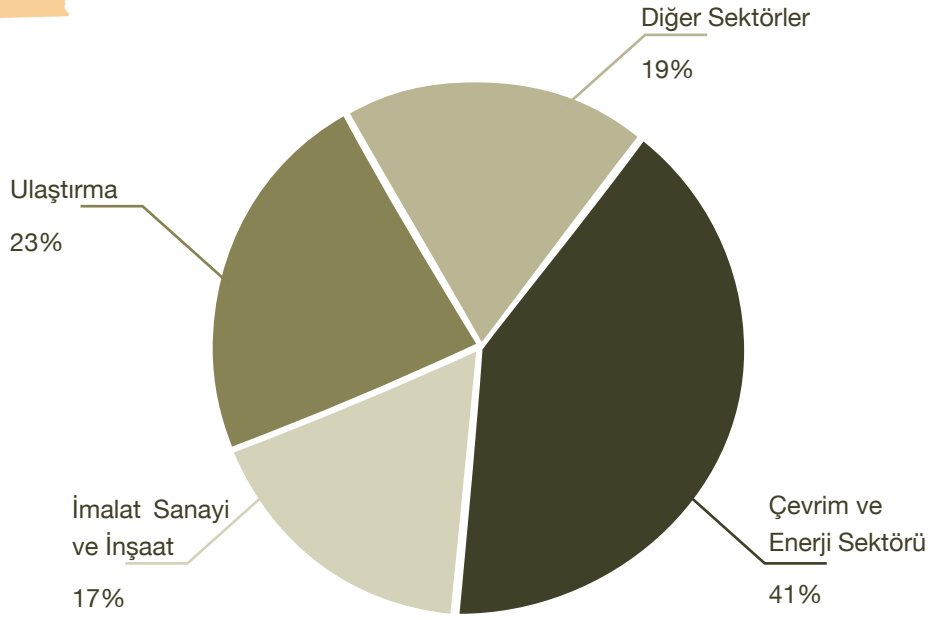


---



---

## Ek 2:



Şekil 2. Türkiye Yakıt Yanması Sektörünün Alt Sektörleri Bazında CO<sub>2</sub> Emisyonları, 2016 yıl  
(Veri: TÜİK, Grafik: Arif Cem Gündoğan)

1. Verilen Türkiye yakıt yanması sektörünün alt sektörleri bazında CO<sub>2</sub> emisyonları verilerini sütun grafiğine çevirelim.

---

---

---

---

---

---

2. Grafikteki verilerden yola çıkarak sektörler bazında CO<sub>2</sub> emisyonları oranlarının neden ve sonuçlarını yorumlayalım.

---

---

---

---

---

---



## Ek 3:

**VIVACE (Vortex Induced Vibration Aquatic Clean Energy) Sistemi**

Şekil 3-Girdap

Fırtınalı bir günde ağaçların ve elektrik tellerinin çıkardığı gürültüyü hepimiz biliriz. Köprü ayaklarının etrafından akan nehir sularının oluşturduğu girdapları gözlemlemeyen yoktur. Eski çağlarda, telli bir çalgı olan kitaranın hafif meltem esintisinde çıkardığı ses zamanın insanlarını büyülemiş olmalı ki bu çalgı tapınaklarda bile yer edinmiş. Bütün bunlar aynı fiziksel olayların bir sonucu olarak doğuyor; girdap kaynaklı titreşimlerin (GKT) sonucunda. 2005 yılında Michigan Üniversitesi Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi'nden bir Profesör, Michael Bernitsas, araştırmalarını kendisinin ve diğerlerinin daha önce yapmaya çalıştığının tam tersine çevirdi. Doğanın bu yıkıcı güçlerine karşı koymaya çalışmaktansa onlardan faydalanmanın bir yolunu aramaya koyuldu. Ekibiyle yaptığı çalışmaların sonucunda VIVACE adını verdikleri dönüştürücüyü icat ettiler. VIVACE (Vortex Induced Vibration for Aquatic Clean Energy Converter) su içinde girdap kaynaklı titreşimlerden temiz enerji elde etmeye yarayan bir enerji dönüşüm makinesidir (Düzgünoğlu ve Ekinci, 2021).

Verilen metinden yola çıkarak görevi tamamlayalım.

**GÖREV YÖNERGELERİ:**

- Yenilenebilir enerji kaynaklarını araştır.
- Yenilenebilir enerji ile ilgili teknolojik gelişmeleri araştır.
- Topladığın verileri kaydet.
- Özgün bir yenilenebilir enerji kaynağı üret.
- Topladığın verileri ve kendi özgün fikrini kullanarak yapmayı planladığın web sitenin taslağını hazırla.
- Yapmayı planladığın web siteni hazırla.
- Özgün fikrini özellikleri ve gerekçeleriyle beraber sınıfta sun.

GÖREVİ TAMAMLAMAN İÇİN BİR HAFTAN VAR UNUTMA!...



#### Ek 4:

### Öz Değerlendirme Formu

⇒ Adı Soyadı:

⇒ Etkinlik Adı:

⇒ Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “Temiz Enerji” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---



## Ses Yalıtımlı Müzik Odası

## Kazanımlar

DEO.F.6.10.1. Ses yalıtımının kalitesini etkileyen değişkenleri belirler.

DEO.F.6.10.2. Ses yalıtımlı bir oda modeli tasarlar.

DEO.F.6.10.3. Ses yalıtımlı ortam tasarlama sürecini özetleyen bir sunum hazırlar.

## Araç-Gereçler

Yalıtım malzemeleri (keçe, kumaş, pamuk, strafor bloklar, sünger, cam yünü, mantar levha, kâğıt havlu, oluklu mukavva, balonlu naylon, yapıştırıcı, maket bıçağı, bant, 20x20x20 ebatlarında karton koliler (her grup için 1 adet), kablosuz mini hoparlör (Ses yüksekliğini test etmek için)

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

(Yukarıdaki malzemelerin hepsinin kullanılması zorunlu değildir.)

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Araç gereçler ders öncesinden hazırlanır. Araştırma-inceleme çalışması için etkileşimli tahta, bilgisayar ya da cep telefonu internet bağlantısı ile hazırlanır. Ek-1, Ek-2, Ek-3, Ek-4, Ek-5 ve Ek-6 çıktıları alınır.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğretmen her zamankinden farklı olarak müzik sesi sonuna açılmış bir kablosuz mini bir hoparlör ile destek eğitim odasına giriş yapar. Öğrenci sesi rahatsız edici bulabilir. Öğretmen ses seviyesinin rahatsız ediciliği noktasında öğrenciye katıldığını söyler. Öğretmen bu noktada komşularından rahatsız edici seviyelerde gürültüler gelip gelmediğini sorar. Her büyüklüğün ölçümünde olduğu gibi sesin şiddetinin de ölçülebildiği ve sesin şiddet biriminin ise desibel olduğu bilgisi paylaşılır. Fısıltı düzeyindeki sesin şiddeti yaklaşık 16 desibel olabildiği söylenir ve öğrenciden az önce etkinliğe girişte dinlediği müziğin sesinin kaç desibel olabileceğini tahmin etmesi istenir. Bu tarzda rahatsız edici seslerin engellenmesi için geliştirilen ses yalıtım malzemelerini tanıyıp tanımadığını sorar, öğrenciden gelen cevaplar dinlenir.

Ardından Ek-1’de sunulan ‘Bunları Biliyor muyum?’ çalışmasında yer alan sorular ile öğrencinin ön bilgileri yoklanır. Ek-2’deki çalışma kâğıtları ve ekleri öğrenciye verilir.

Öğrenciye Ek-2’deki çalışma kâğıdındaki problem senaryosu okunur. Ardından öğrenciye problemi tanımlaması ve problemle ilgili kavramları bulması amaçlanır.

Öğrenciden verilen koliyi bir oda gibi düşünerek ses yalıtımı sağlaması istenir. Amaç tasarım ilkelerine riayet ederek sesin soğurulmasını sağlayan bir düzenek tasarlamasını sağlamaktır. Bu süreç içinde öğretmen öğrenciyi sorularıyla destekler, motive eder. Öğrenciden çalışma kâğıdındaki mühendislik süreçlerini işe koymasını istenir. Tasarımın çizimi yaptırılır.

Öğrenci tasarladığı model için gerekli malzemelerin neler olacağını belirlerler. Nedenlerini tartışır.

Malzemelerin ekonomik olmasına dikkat etmesi gerektiği söylenir. Çalışma kâğıdında verilen Ek-3 kâğıdında tasarım için ihtiyaçlar listelenip, malzeme listesi hazırlanır. Tasarım sürecinde malzemelerin seçimi birbirleri içinde uyumlu olarak kullanılması ve ekonomik olması önemlidir.

Bu sürecin ardından öğrenci çiziminin öğrenci tarafından hayata geçirilmesi kısmına geçilir. Öğrenci tasarımını ortaya koyabilmesi için süre verilir. Geliştirilen modelin hatalı ya da eksik kısımları yeniden gözden geçirilerek değiştirilebilir.

Öğrenci elde ettiği deneyimlere bağlı olarak sesin soğurulması, ses yalıtımı kavramlarını açıklaması istenir. Hazırladığı oda tasarımında sesin soğurulması ile ses yalıtımı arasındaki ilişki tartışılır. Duruma göre yanıtlar doğrulanabilir. Yanlış ise sebepleriyle açıklanır. Ses yalıtımı, sesin yayılması, sesin soğurulması gibi kavramlar tanımlanır. Endüstriyel olarak üretilen bina ses yalıtım malzemeleri örneklendirilir.

Bu aşamada öğrenciye daha teknik düzeyde ses yalıtımına nerelerde ihtiyaç duyulabileceği sorulur ve verilen örneklerde tasarımda ne türde değişiklikler yapılabileceği sorgulattırılır. Öğrencinin cevapları alınır. Cevapları tahtaya yazılır ve cevaplar üzerinde tartışılır. Çeşitli stüdyo, ofis, müzik odaları, kapalı atış poligonları, sinema ve konser salonları, odyo kabinleri ve çağrı merkezi kabinleri örneklerinden bahsedilir ve verilen örneklerde tasarımda ne türde değişiklikler yapılabileceği sorgulattırılır. Ek-5’teki örnek görseller gösterilir.

“Akustik kavramı ve akustiğin farklı alanlardaki çeşitli uygulamaları Ek-6 Bilgi Notu yardımı ile kısaca açıklanır”



## Değerlendirme

Öğretmen öğrencinin tasarımının amaca hizmet edip etmediğini sorarak değerlendirme sürecini başlatır. Öğrenci ürününün değerlendirilmesi; kablosuz mini hoparlör ile ses düzeyini test etme ve öz değerlendirme rubriği üzerinden yapılır. Daha sonra öğretmenin telefonu da yüklü olan desibelmetre programı kullanılarak hoparlörden mini oda dışına çıkan sesin şiddeti ölçülür. En başarılı ses yalıtımlı oda tasarımı belirlenir. Tasarımlar karşılaştırılır. Öğrenci/lerden tasarladığı ses yalıtımlı oda modelini ve tasarım sürecini içeren bir sunum hazırlamaları istenir. Daha sonra öğrenciye Ek-4'teki öz değerlendirme rubrikleri dağıtılarak değerlendirme sonlandırılır.

### Uygulayıcı İçin Açıklama:

Bu etkinliğimiz bireysel bir şekilde uygulanabileceği gibi 2 ya da 3 kişilik gruplar şeklinde de uygulanabilir.



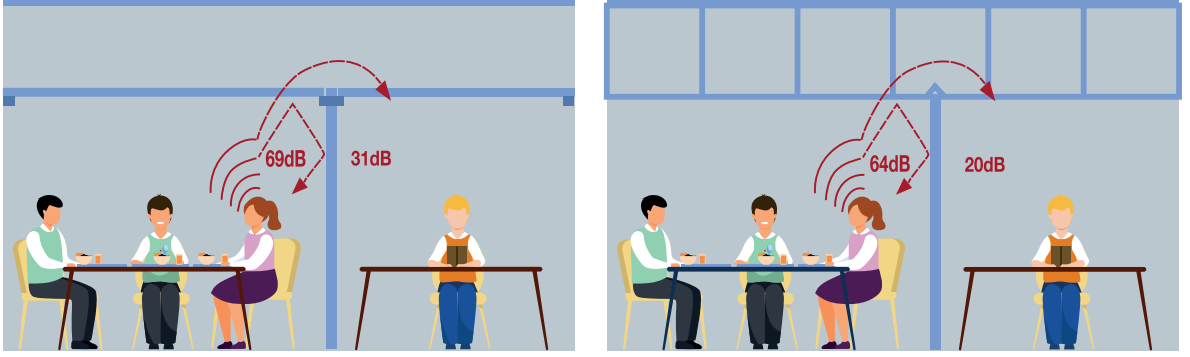
## Notlar

## Ek 1:

### Bunları Biliyor muyum?

Aşağıdaki resimde ses yalıtımı yapılan bir oda ile yapılmayan bir oda arasındaki ses şiddeti arasındaki fark verilmiştir. Bu resimle ilgili soruları cevaplayınız.

Ses yalıtımının daha iyi yapıldığı ortamlarda ses istenilen dB oranına düşürülebilmektedir.



1

Daha önce günlük yaşantıda rahatsız edici seviyelerde gürültülere maruz kaldınız mı? Kaldıysanız hangi ortamlarda?

2

Ses yalıtımının kalitesi sence insan sağlığını nasıl etkiler?



## Ek 2:

## SES YALITIMLI MÜZİK ODASI ETKİNLİĞİ ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KÂĞIDI

⇒ Adı Soyadı:

⇒ Problem Durumu:

⇒ Tarih:

6.sınıf öğrencisi olan Emir, okuldan çıktıktan sonra eve gidip odasında her gün düzenli olarak gitar çalmaktadır. Arkadaşları, ailesi ve çevresindeki tanıdıkları da kendisini dinlemekten büyük zevk almaktadır. Müzik öğretmeni olan Erkan Bey'den gitar çalmayı öğrenen Emir'i dinlemeye gelenler, Emir'in yeteneğinin farkında olup kendisini gitar alanında daha da geliştirmesi yönünden desteklemektedir. Ne var ki Emir'in yaşadığı daireye bitişik olan yan dairede yaşayan aile, bir bebek beklemektedir. Gitar sesinin aile için sıkıntı vermesini istemeyen Emir ses iletimini en minimum seviyeye çevirmek için bir şeyler yapmaya karar verir. Odasının duvarlarından dışarıya ses gitmesini engelleyecek şekilde bir duvar bloğu tasarlayacaktır. Emir'in tasarlamayı düşündüğü duvar ne gibi özelliklere sahip olmalıdır (Düzgünoğlu, 2021).

## Araç ve Gereçler:

Yalıtım Malzemeleri (Keçe, Kumaş, Pamuk, Strafor bloklar, Sünger, Cam yünü, Mantar levha, Kâğıt Havlu, Oluklu Mukavva , Balonlu Naylon,Yapıştırıcı,Maket Bıçağı,Bant ,20x20x20 ebatlarında karton koliler ( her grup için 1 adet), Kablosuz Mini hoparlör (Ses Yüksekliğini Test Etmek İçin)

(Yukarıdaki malzemelerin hepsinin kullanılması zorunlu değildir.)

## ARAŞTIRMA-SORU OLUŞTUR:

1. Emir neden ses yalıtımlı bir duvar tasarlamaya karar veriyor?

---



---



---

2. Bu problemi çözmeye başlamadan önce, hangi bilimsel kavramları göz önünde bulundurman gerekir?

---



---



---

3. Bu bilimsel kavramların tasarımınla ilişkisi nedir ve tasarımının kalitesini nasıl etkiler? Açıklayınız.

---



---



---

## ÜRÜN/BULUŞ TASARLA (Hayal Etme, Planlama)

Mümkün olan en üst düzeyde ses yalıtımı sağlayacak mini oda tasarımını çiz ve kullanacağın malzemeleri belirt.

Problemi çözmek için kullanacağın oda hangi özellikleri içermektedir?

---

---

---

---

---

---

Tasarımında hangi malzemeyi, ne için kullanmayı düşünüyorsun?

---

---

---

---

---



## İNŞA ETME (Yaratma)

Yapını inşa et. Aşağıdaki boşluğa tasarımını inşa ederken nelere dikkat ettiğini sebepleri ile birlikte yaz.

---



---



---

## ÜRÜNÜ TEST ETME VE PAYLAŞMA

Tasarladığın ses yalıtımlı oda modelini test et. Önce hoparlörden çıkan sesin seviyesini sonuna kadar getir ve sınıf ortamında kaç desibellik ses şiddeti oluştuğunu kaydet. Daha sonra tasarladığın mini odada ki ses şiddetini ölç. Ölçüm sonucunda elde edilen ses şiddetini kaydet. Her tasarımın ölçüm sonuçlarını kaydet. Farkları hesapla.

TASARIMLAR	Sınıf ortamında hoparlörden çıkan ses şiddeti	Hoparlör tasarımın içindeyken ölçülen ses şiddeti	Fark

## SONUÇ ÇIKAR/DEĞERLENDİR

Tasarladığın ses yalıtımlı odadan dışarıya yayılan sesin şiddeti kaç desibel oldu?

---



---

Sence neden böyle bir sonuca ulaştın?

---



---

Yeniden ses yalıtımlı bir oda tasarlasaydın nelere dikkat ederdin?

---



---



## YENİDEN DÜŞÜN (Değiştirme/Geliştirme)

Tasarladığın odada hangi malzeme daha çok işe yaradı, hangileri yaramadı?

---

---

---

Tasarladığın mini odayı geliştirmek için neye ihtiyacın var?

---

---

---

Değiştirdiğin/geliştirdiğin mini oda taslağını çiz.

**STEAM ALANLARI VE YAPILAN ETKİNLİKLE İLİŞKİSİ**

Tasarımınızda STEAM alanlarından hangisini veya hangilerini içerdiğini yanındaki kutucuğa işaretle ve işaretlediğin alanın tasarımda nasıl kullandığını açıkla.

FEN

TEKNOLOJİ

MÜHENDİSLİK

MATEMATİK

SANAT

**Ek 3:**

**İHTİYAÇLARI LİSTELE:** Hangi malzemeleri kullanacağınıza karar veriniz.

MALZEMELER
1
2
3
4
5
6
7



## Ek 4:

## Öz Değerlendirme Formu

⇒ Adı Soyadı:

⇒ Etkinlik Adı:

⇒ Tarih:

	İyi	Orta	Zayıf
Etkinlik boyunca aktif olarak rol aldım.			
Fikirlerimi açıkça ifade edebildim.			
Çizdiğim tasarım aracını tasarlayabildim.			
Tasarım sırasında zamanı verimli kullandım.			
Yaptığım ses yalıtımlı mini oda amacına hizmet etti.			
Sunumumu başarıyla yaptım.			

Ek 5:

Örnek Görseller



Görsel 1-Kayıt Stüdyosu



Görsel 2-Kayıt Odası



## Örnek Görseller



Görsel 3-Atış Poligonu



Görsel 4-Sinema

## Örnek Görseller



Görsel 5-Radyo Stüdyosu



Görsel 6-Kayıt Stüdyosu





## Örnek Görseller

*Görsel 7-Kayıt Stüdyosu**Görsel 8-Konferans Salonu*



## Örnek Görseller



Görsel 9-Çağrı Merkezi

### Ek 6:

Akustik kavramına değinilerek farklı alanlardaki çeşitli uygulamalarından bahsedilir.

Akustik düzenleme kapalı ortamdaki yansıma süresinin düzenlenmesidir. Ses yalıtımı ise yapı elemanları aracılığıyla iletilen seslerin miktarlarını azaltmak için yapılan işlemdir. Gürültü konforumuz açısından istenmeyen rahatsız edici bir durumdur. Verdiği bu rahatsızlığın yanı sıra bireyler üzerinde, psikolojik, fizyolojik ve performans yönünden olumsuz etkileri de yaratır. Gürültü, davranış bozuklukları, çalışma verimindeki düşüş, duyma kayıpları, kulak çınlamaları ve bazı psikolojik hastalıkların nedeni olabilir. Üstelik gürültü sonucu oluşan işitme kayıplarının ilaçla veya cerrahi bir müdahale ile tedavisi bulunmuyor (Düzgünoğlu, 2021).



## Güneş Sisteminin Modellenmesi

### Kazanımlar

DEO.F.6.11.1. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur.

DEO.F.6.11.2. Basit malzemeler kullanarak gezegenler arası mesafenin ölçeklendirildiği bir model tasarlar.

#### Araç-Gereçler

Gezegen kartları, 5 metrelik kalın örgü ipi, farklı renk ve ebatlarda boncuklar (ya da oyun hamurları), cetvel veya mezura, her öğrenci için bir adet A4 kâğıdı.

#### Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

### Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Araç gereçler ders öncesinden hazırlanır. Araştırma-inceleme çalışması için etkileşimli tahta, bilgisayar ya da cep telefonu internet bağlantısı ile hazırlanır. Ek-1 ve 3 çıktıları alınır.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrenci/lerin bir tatil yaptığını, tüm gezegenleri ve asteroit kuşağını ziyaret ettiğini hayal etmesini isteyerek başlanır. Dünya'dan uzaya bir tatil veya gezi planladığımızda tatil yerinin ne kadar uzakta olduğunu ve ne kadar süreceğini düşünmemiz gerekiyor. Öğrenciden bunun ne kadar süreceğini tahmin etmesi istenerek devam edilir.

Öğrenci/lerden bu sefer ek bilgilerle ikinci bir tahmin yapması istenir ve ona, Güneş'e giderken saatte 120 km bir araçla otoban hızında bir araba sürerse, oraya ulaşmak yaklaşık 163 yıl sürer, aynı hızda seyahat etseydik Mars, 81 yıl sürer gibi cümleler ile örnekler verilir.

Ardından öğrenci/lere karışık olarak gezegen isimleri yazılı olan kartlar dağıtılır ve Güneş Sistemindeki gezegenlerin sıralaması konusunda ki tahminleri sorulur. Kartları Güneş'e uzaklık sırasına göre sıralaması istenir..



Görsel-1

Gökyüzünü incelemek amaçlı geliştirilen benzetim yazılımları ile gezegenlerin konumları öğrenciye tespit ettirilir.

Güneş Sistemi'nde bulunan 8 gezegenin kendilerine özgü yörüngeleriyle Güneş'in etrafında döndüğü ve bunların Güneş'e en yakın olanından en uzak kalanına doğru sıralamasının; (Güneş) – Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Satürn, Jüpiter, Uranüs, Neptün şeklinde olduğu söylenir.

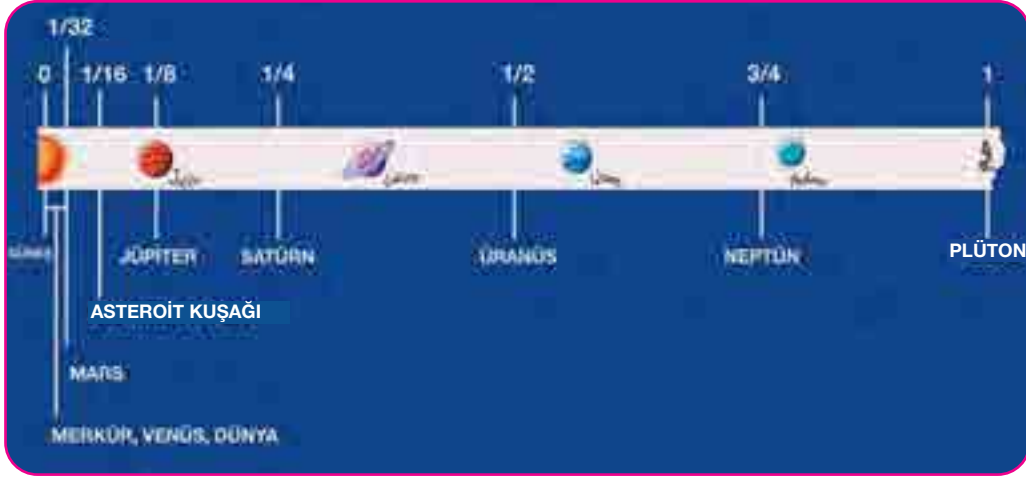
Uzayda uzaklık algısını hissettirebilmek adına mikrodan makroya kadar bulunduğumuz evreni anlamak için öncelikle alan, uzunluk, boyut, hacim gibi kavramları tam olarak bilmemiz gerektiği belirtilir.

Günlük hayatta kullandığımız uzaklık birimlerinin uzayın büyüklüğünü düşündüğümüzde ne kadar küçük kaldığına vurgu yapılır.

Gezegenler arası mesafenin yaklaşık olarak modellenmesi ile ilgili bir çalışma yapılacağı söylenir ve etkinlik basamakları hakkında öğrenci bilgilendirilir. Örnek olarak;

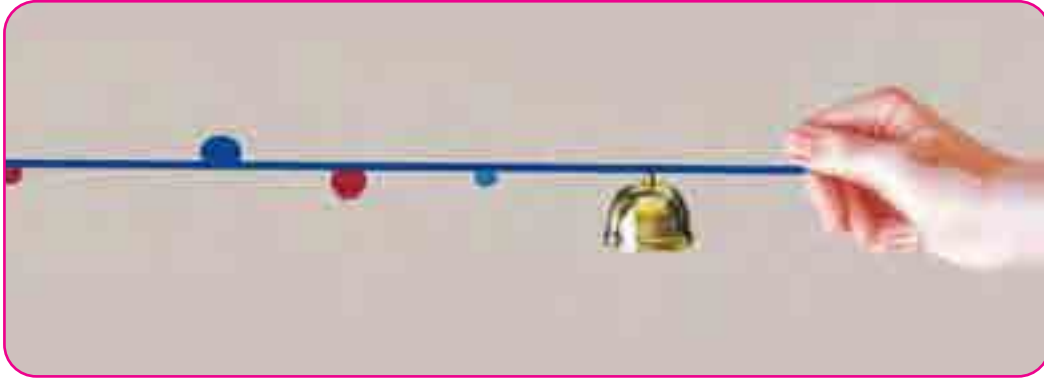


Tuvalet kâğıdı ile :



Görsel -2

Boncuk ile :



Görsel -3

yapılan modeller öğrenciye gösterilir.

Öğrenciye bir adet A4 kâğıdı ve renkli kalemler dağıtılır ve ondan gezegenler arası mesafeye dikkat ederek bu konuya dair sahip olduğu bilgiler ışığında güneş sistemi çizimi yapılması istenir. Öğrencinin çizimleri toplanır.

Güneş ve Neptün arasındaki boşluğa Güneş sistemimizin kalan nesnelerini, nesneler arasındaki göreceli mesafelere dikkat ederek doldurmaya çalıştın mı? Eşit aralıklı mı? Yoksa bazıları diğerlerinden daha mı yakın? Soruları öğrenciye yöneltilir.

Ardından Ek-1 Gezegen Mesafe Tablosu kâğıtları öğrenciye verilir.

Öğrenciden astronomik birim (AU) başına 10 santimetrelilik bir ölçek faktörü kullanarak her Güneş Sistemi nesnesi için ölçek değerini hesaplaması ve tabloya kaydetmesi beklenir.

Çalışmanın ardından Ek-1'deki " Bode Yasası" isimli makale öğrencilerin okuması için verilir ve makalede verilen görsel üzerinden açıklamalarla birlikte öğrencilerin Güneş sistemindeki gezegenler arası mesafenin ölçeklendirildiği bir model bir tasarımları sağlanır.

Öğrenci bu bölümde görece ölçeklendirdiğimiz değerlere göre bir güneş sistemi modelini oluşturma görevi verilir. Boncuklar ve ipler dağıtılır, cetveller hazırlanır. Gezegen Mesafe Tablosu Kâğıtlarında tespit edilen aralıklar dikkate alınarak modelleme yapılacağı belirtilir. Bu kısımda öğrencinin, renkli boncukları gezegenler

Aşağıdaki grafik, astronomik birimlerde güneşten uzaklıkları ile birlikte gezegenleri ve asteroit kuşağını göstermektedir.

Nesne	AU	Ölçek Değeri (cm)	Boncuk Rengi
Güneş	0.0 AU	0 cm	Sarı
Merkür	0.4 AU	4 cm	Koyu Turuncu
Venüs	0.7 AU	7 cm	Koyu Bej
Dünya	1.0 AU	10 cm	Mavi
Mars	1.6 AU	16 cm	Pas Rengi
Asteroit Kuşağı	2.8 AU	28 cm	Siyah
Jüpiter	5.2 AU	52 cm	Açık Kahverengi
Satürn	10.0 AU	100 cm	Altın
Uranüs	19.6 AU	196 cm	Koyu Mavi
Neptün	38.8 AU	388 cm	Açık Mavi



Görsel- 4. Güneş sisteminde gezegenlerin AU birimi cinsinden Güneş'e uzaklıkları

Bu aşamada öğrenci gözlenir ve gerekli durumlarda açıklayıcı dönütler verilir.

Ölçekli modelde 5 metrelik bir ipi kullanarak, en büyük boncuk Güneş'i temsil edecek şekilde bir çift düğüm atılıp bir uca bağlayarak başlaması beklenir. Hesaplanan mesafeleri (santimetre cinsinden) cetvel kullanarak ip üzerinde belirlemelidir. Bu noktalara her gezegen için renkli bir boncuk bağlanır.

*Not: Boncuk renkleri, gezegenlerin ve güneşin renklerinin kabaca tahminleridir. Model tamamlandığında, Güneş Sistemi sert bir karton etrafına sarılır.*

Model tamamlandıktan sonra öğrencinin etkinliğini sunması istenir ve neden yaptığı nasıl yaptığı anlatması istenir.



## Değerlendirme

Tasarımlar öğretmen tarafından alınır ve etkinlik kâğıtları ile beraber incelenerek Ek-3 Değerlendirme Formu ile değerlendirilir.



Görsel-5 Güneş sistemi modeli yapımı 1



Görsel-6 Güneş sistemi modeli yapımı 2

Tahmininiz gerçek modele ne kadar yakındı?

Farklar nelerdir ve model ve tahminleriniz arasındaki benzerlikler nelerdir?

Okulun bahçesinde daha büyük bir model oluşturmak isteseydin hangi adımları izlemen gerekirdi?

Eve gidip ailenize veya arkadaşlarınıza boncuk modelinizi gösterdiğinizde onlara bunu nasıl açıklayacaksınız, şeklinde sorular yöneltilir.

Öğrenciden sınıf arkadaşlarına yaptığı güneş sistemi tasarımını tüm yapım aşamalarını paylaşmak için “Keynote” veya “Power Point” sunumu hazırlaması istenir.

Öğrenci bu paylaşımdan sonra hazırlanmış olan Ek-4 Öz Değerlendirme Formu ile kendini değerlendirir.

### Uygulayıcı İçin Açıklama:

Bu etkinliğimiz bireysel bir şekilde uygulanabileceği gibi 2 ya da 3 kişilik gruplar şeklinde de uygulanabilir.

## Ek 1:

### “BODE YASASI”

Güneş sistemimiz çok büyük boyuttadır. Gezegenlerin güneş etrafında döndüğünü düşünüyoruz, ancak nadiren her bir gezegenin Güneş'ten veya birbirinden ne kadar uzakta olduğunu düşünürüz. Dahası, diğer yıldızlara olan daha da büyük mesafeleri tahmin etmede zorlanıyoruz. Gökbilimciler Güneş'ten Dünya'ya olan mesafeyi tek bir "astronomik birim" adlandırır ve kısaca AU olarak gösterirler (Düzgünoğlu, 2021).

Diğer gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıklarını hesaplamanın ve göreceli olarak doğru mesafelere sahip ölçekli bir model oluşturmanın kolay bir yolu da modelleme yapmaktır. Gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıkları Astronomi Birimi (AU) uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edilir. Dünya'nın Güneş'e uzaklığı 1 AU olarak kabul edilir. Bu uzunluk 149.597.870.700 km'dir.

1 AU = 150 milyon km yaklaşık değer

Gezegenlerin Güneş'e olan uzaklıklarını AU cinsinden hesaplanma yöntemi olan Bode Yasası tanımlanır ve bu yasa ile Bode Yasası ile uzaklıkların çok yakın değerlerini bulabiliriz. 1772 yılında Wittenberg Üniversitesi'nden Johann Daniel Titius gezegenlerin Güneş'e olan ortalama uzaklıkları arasında bir ilişki olduğunu keşfetti.



Görsel 1. Güneş sistemi

1772 yılında Wittenberg Üniversitesi'nden Johann Daniel Titius gezegenlerin Güneş'e olan ortalama uzaklıkları arasında bir ilişki olduğunu keşfetti. 1778 yılında Johann Elert Bode tarafından matematiksel bir dille ifade edilen bu ilişki günümüzde Titius-Bode Yasası olarak biliniyor. 0, 3, 6, 12, 24, 48, 96... şeklinde devam eden serideki her bir sayıya 4 ekleyip sonucu 10'a böldüğümüzde elde edilen sayılar bize AU (astronomi birimi: Güneş ile Dünya arasındaki ortalama uzaklık 1 AU olup yaklaşık 150 milyon km'dir) cinsinden gezegenlerin Güneş'e olan ortalama uzaklıklarını verir. Örneğin serinin ilk sayısı olan 0'ya 4 ekleyip sonucu 10'a böldüğümüzde 0,4 sayısını elde ederiz. Merkür, Güneş'e uzaklık bakımından ilk sırada bulunan gezegendir ve Güneş'e olan ortalama uzaklığı 0,387 AU'dur. Titius-Bode Yasası'na göre hesaplanan Merkür'ün Güneş'e olan ortalama uzaklığı gerçek değerine hayli yakın. Aşağıdaki görselde, gezegenlerin Güneş'e olan ortalama uzaklıklarının Titius-Bode Yasası'na göre hesaplanan değerleri ile gerçek değerlerini görebilirsiniz (Düzgünoğlu, 2021).

Not: Titius-Bode Yasası, Neptün ve Neptün ötesi cisimler (bu cisimler her ne kadar gezegen statüsünde olmasa da) göz önüne alındığında büyük sapmalar göstermesi yasanın güvenilirliğini ciddi anlamda tehlikeye





soktu. Yıllar boyu, astronomide bu yasanın bir tesadüf olup olmadığı ya da Güneş Sistemi'ni yönlendiren önemli bir yasa olup olmadığı tartışıldı. Günümüzde halen başka gezegen sistemlerinin bu yasaya ya da benzerlerine uyup uymadığı bilim insanları tarafından araştırılıyor (Düzgünoğlu, 2021).

Güneş sisteminde 8 gezegen olmasına rağmen Mars ile Jüpiter arasında asteroitler olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda bilim insanları Bode Yasası ile gezegenler arası mesafeyi hesaplarlarken Mars ile Jüpiter arasında bir gezegen olması gerektiğini düşünmüşlerdir. Sonuç olarak bu yasanın uygulanması ile Güneş sisteminde çok küçük ve çok sayıda gök cisminin varlığı keşfedilmiştir. Bu gök cisimlerine asteroid (küçük gezegenler kuşağı) adı verilmiştir.

**Bu noktada iki önemli Güneş Sistemi gerçeğini aklınızda bulundurun:**

1. Gezegenler asla düz bir çizgide hizalanmaz. Bununla birlikte, ara sıra, gökyüzü gözlemcileri, gezegenimizden bakıldığında görünüşte birbirine yakın iki parlak gezegenin görüntüsüne maruz kalırlar.
2. Dizi Güneş sistemi, gezegenlerin yörüngelerinin bir yarı çapıdır. Güneş sisteminin ne kadar büyük olduğunu görmek için Güneş'i tek bir yerde tutun ve gezegenleri etrafında dönerken bir animasyon model üzerinde gözlemleyin. Saat yönünün tersine hareket ederseniz, gezegenlerin, düzlemlerinin üzerinden bakıldığında hareket ettikleri yöne doğru hareket ettirmiş olursunuz.



**Ek 2:****Gezegen Mesafe Tablosu**

Nesne	AU	Ölçek Değeri (cm)	Boncuk Rengi
Güneş	0.0 AU		
Merkür	0.4 AU		
Venüs	0.7 AU		
Dünya	1.0 AU		
Mars	1.6 AU		
Astroit Kuşağı	2.8 AU		
Jüpiter	5.2 AU		
Satürn	10.0 AU		
Uranüs	19.6 AU		
Neptün	38.8 AU		

10 santimetrelilik bir ölçek faktörü kullanarak her Güneş Sistemi nesnesi için ölçek değerini hesaplayın. Astronomik birim (AU) başına yaklaşık 150 milyon kilometreye (93 milyon mil) eşittir.



## Ek 3:

## Değerlendirme Formu

Adı Soyadı:

Etkinlik Adı:

Tarih:

Açıklama: Aşağıdaki tabloda etkinlik boyunca öğrencinin çalışmalarını en iyi şekilde ifade eden seçeneğin altına (X) işareti koyunuz.

DERECELER	Her zaman	Sık Sık	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
Planlı çalışmaya özen gösterdi.					
Çalışmalar sırasında planımıza uygun hareket etti.					
Çalışmalar sırasında zamanı akıllıca kullandı.					
Sorumluluklarını tam anlamıyla yerine getirdi.					
Sunumunu başarıyla tamamladı.					
100 puan üzerinden değerlendiriniz.					

#### Ek 4:

### Öz Değerlendirme Formu

⇒ Adı Soyadı:

⇒ Etkinlik Adı:

⇒ Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “Güneş Sistemini Modelleme” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---



## Göz Diseksiyonu

## Kazanımlar

DEO.F.6.12.1. Göze ait yapıları gerçek kesit üzerinde açıklar.

DEO.F.6.12.2. Gözde gerçekleşen olayları anatomik ve fizyolojik yapılarla ilişkilendirir.

## Araç-Gereçler

2 adet koyun veya dana gözü, makas, bisturi, petri veya diseksiyon küveti, pens, beyaz kâğıt.

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

2 adet dana ya da koyun gözü etrafındaki yağlardan temizlenmiş görselde (kas ve sinirleri koparmadan) hazır edilir. Gözlerden biri aşırı tuzlu su çözeltisi içinde sertleşinceye kadar en fazla 1-2 gün buzdolabında +4 derecede bekletilir. Ek-1, 2 ve 3 çıktıları alınır.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrencilere destek eğitim odasında bulunan kalem, dosya gibi kırmızı, yeşil ve mavi renkleri olan üç nesne gösterir. Öğrencilere bu nesnelerin renklerini algımlarken gözün en çok zorlanmış olabileceği rengin hangisi olabileceği sorulur. Öğrencilerin cevaplarında kırmızı, yeşil ya da maviyi neden seçtikleri sorulur. Doğada bu üç renkten hangisine ait canlı, cansız varlık olduğunu düşünmeleri istenir. Buna göre verdikleri cevabın nedenini bu renklere sahip varlıkların bulunma oranına göre açıklamaları beklenir.

Göz yuvarlağının iç tabakasının hemen arkasında koni ismi verilen renk algılayıcı hücrelerin mavi, kırmızı ve yeşil ışığı absorbe ederek cisimlerin renklerini ışık yoğunluğu, parlaklık ve harekete göre tespit ettiği belirtilir. Bu üç renk dışındaki diğer renkleri algımlarken içlerindeki kırmızı, mavi ve yeşil oranlarına odaklanarak koni hücrelerinin beyne sadece bu üç rengin verisini yolladığı söylenir. Ancak içlerinde en az miktarda olan renk algılama hücrelerinin maviye odaklanan koni hücreleri olduğu belirtilerek neden mavi ışığa odaklanan koni hücrelerinin kırmızı ve yeşil ışığa odaklanarlardan daha az olduğunu öğrencilerin çıkarım yaparak açıklaması istenir. Miktarları nedeniyle kırmızı ve yeşil renklerdeki keskin görüş gücüne oranla mavi rengi ayırt etme konusunda belirgin bir dezavantaja sahip olduğumuz gerçeğinin tarihi eserlerde dahi rastlandığı belirtilir.

Bilgi Notu: Yunanların renklerden yoksun karanlık ve bulanık bir Dünyada yaşadığı bilinmekle beraber çoğunlukla siyah beyaz ve az sayıda kırmızı, yeşil ve sarı renkleri ifade ettikleri tarihsel metinlere rastlanılmaktadır. Bunun Yunanlara özgü bir durum olduğu düşünülürken ilerleyen süreçte Lazarus Geiger adındaki bir filozof antik metinleri incelendiğinde, “mavi” rengin betimlenmediğini görür. Mavi renk için kelime geliştiren tek antik kültür, mavi boyayı da icat eden Mısırlılar olduğu fark edilir. Dolayısı ile bir zamanlar bugün bilinen biçimde mavi olmayıp yeşil ve daha koyu tonlardan ayırt edilememiş bir renk olarak kabul edilmişti. Geiger mavinin ilerleyen süreçte nasıl ortaya çıktığını araştırmaya başladığında da ilginç bir durumla karşılaşır. Her dilde ilk önce aydınlık ve karanlığı tanımlamak için kullanılan siyah ve beyaz varken ardından gelen renk ise kanın rengi kırmızı olduğu görülmüştür. Kırmızıdan sonra ise tarihsel olarak sarı ve yeşil gelmekte olup en son ortaya mavi çıktığı anlaşılmaktadır.

Öğrencilere tarihi metinlerde rastlanan renk sıralamasında mavi rengin en son yer almasının nedeninin gerçekten doğada mavi renkli yiyecek, hayvan ve bitkiye çok daha az rastlanması olup olamayacağı sorulur. Bu duruma başka hangi etkenin neden olabileceği tartışılır.

Görme duyu organı gözün yapısını model üzerinde ya da iki boyutlu görseller üzerinde inceleyen öğrencilere “memeli hayvan gözünün gerçek kesit ve yapısının modellerden farkları neler olabilir?” sorusu yöneltilir. Öğrencilerin model ve çizimlerde gerçekten uzaklaşılan, basitleştirmek için detaylara yer verilmeyen durumların olabileceği belirtilir.

Göz yuvarlağının anatomik ve fizyolojik yapısının hassasiyeti ve insan yaşamı için hayati bir organ olmamasına rağmen yaşamın en önemli işlevi olan görme olayının gerçekleştirildiği organ olması nedeniyle tıp uzmanlık alanı olarak göz doktorluğunun ihtisas alanı olarak öne çıktığı vurgulanır.

Günümüzde bazı meslek gruplarında göz sağlığı ve görme kalitesinin olmazsa olmaz şart olarak kabul edildiği belirtilerek hangi meslek gruplarında görme şartının önemli olduğu sorulur? Öğrencilerin pilot, polis, asker, iş makinesi operatörü vb. mesleklerde sağlıklı gözün yanında görme yetisinin de belli bir düzeyin üzerinde olması istendiği belirtilir.

Göz diseksiyonu deneyine geçmeden önce öğrencilere tıpta diseksiyonun, dokuların ya da yapıların cerrahi olarak izole edilmesi yoluyla dokuların ya da yapıların tıbbi yöntemler ile açığa çıkarılması işlemine verilen



ad olduğu belirtilir. Özellikle tıp fakültelerinde 2. sınıftan başlayarak insan vücuduna ait doku ve organların laboratuvar ortamında bir küvet içinde incelenmeye başlandığı ve bu işlemlere anatomik diseksiyon denildiği belirtilir.

Öğrencilere 2 adet büyükbaş ya da küçükbaş hayvan gözlerinden bir tanesini aşırı tuzlu su çözeltisinde buzdolabında +4 derecede sertleşme oluncaya kadar bekleterek derse getirmeleri belirtilir. Diseksiyon küveti ya da petri kabı ile maket bıçağı ya da bistüri hazır edilir. Kesicilerin kullanımında dikkat edilmesi gerektiği belirtilir.

Ek-1'deki deney föyü öğrencilere verilir.

Göz diseksiyonu deneyinde bağımsız, bağımlı ve kontrol edilen değişkenler öğrencilere sorularak ekte yer alan föyde doldurulması istenir. Deneyi gerçekleştirmeden önce de öğrencilerden tuzlu suda sertleştirilen hayvan gözünde, işlem uygulanmamış hayvan gözüne göre hangi yapı ya da yapılarda değişiklik olabileceğini tahmin etmeleri istenir. Göz mercekleri her iki gözden de çıkarıldıktan sonra beyaz kâğıt üzerindeki yazıların üzerine konulursa yazıları nasıl göstereceğini düşünmeleri istenir.

Ekte yer alan deney föyündeki yönergeye göre işlem basamakları uygulanır.

Ek-2 öğrencilere verilerek gözlem sonuçlarına göre deney raporunun doldurulması istenir. Deney hataları, gözlem sonuçları tartışılarak rapora işlenir.

Son olarak Ek-3 öz değerlendirme formu verilerek öğrencilerin gerçek bir organı inceleme deneyiminden neler elde ettiklerine dair soruları cevaplamaları istenir.



## Değerlendirme

Öğrenciler deney raporu ve öz değerlendirme formu ile değerlendirilir.

**Ek 1:****GÖZ DİSEKSİYONU**

Bu deney önceden hazırlık gerektirir. 2 adet dana ya da koyun gözü etrafındaki yağlardan temizlenmiş görselde (kas ve sinirleri koparmadan) hazır edilir. Gözlerden biri aşırı tuzlu su çözeltisi içinde buzdolabında en fazla 1-2 gün bekletilir. Tuzlu su çözeltisinin hergün yenilenmesi daha iyi sonuç alınmasını sağlayabilir. Diğer göz dokusu korunacak Görselde buzdolabında saklama kabında kapalı görselde dinlendirilir.

**Deneyin Amacı**

Gözün anatomik ve fizyolojik yapısını oluşturan bölümleri incelemek.

**Kullanılan Malzemeler**

2 adet koyun veya dana gözü, makas, bistüri, petri veya diseksiyon küveti, pens, beyaz kâğıt.

**Deney Öncesi Tahminler**

Tuzlu suda sertleştirilen hayvan gözünde, işlem uygulanmamış hayvan gözüne göre hangi yapı ya da yapılarda değişiklik beklenir? (Sert tabaka, damar tabaka, ağ tabaka, cımsı cisimcik, mercek, iris vb.)

1. Göz merceği yapısı korunmuş bir görselde tuzlu suda bekletilen gözden mi işlem yapılmamış gözden mi çıkar?
2. Göz merceği çıkarıldığında beyaz kâğıt üzerindeki yazıların üzerine konulursa yazıları nasıl gösterir?
3. Göz yuvarlağından beyne ulaşan optik sinirlerde bir hasar meydana gelirse göz yuvarlağı kusursuz olsa dahi görme olayında bir sorun oluşur mu, neden?

**Deneyin Yapılışı, Analizi ve Değerlendirmesi**

1. Gözlerden birini sertleştirinceye kadar aşırı tuzlu suda +4 derecede buzdolabında 1-2 gün bekletin. Diğer göze ise herhangi bir işlem yapmayınız (Görsel-1).
2. Tuzlu suda sertleşmiş gözü ve işlem yapılmamış gözü elinize alarak dış yapısını inceleyiniz. (Görsel-2)
3. Gözlerin dış kısmında varsa yağ tabakasını temizleyerek küvete koyunuz.
4. Göz yuvarlaklarını dikine keserek içindeki yapıya zarar vermeden göz merceğini çıkartınız (Görsel-3),
5. Tuzlu suda bekletilmiş gözden çıkarılan mercek ile işlem uygulanmamış yumuşak gözden çıkarılan merceği karşılaştırınız (Görsel-4).

**Kontrollü Deney Değişkenlerini Aşağıya Yazınız**

Bağımsız değişken

Bağımlı değişken



### Kontrol edilen değişkenler:



Görsel-1



Görsel-2



Görsel-3



Görsel-4

### Tartışma:

1. Çıkarılan göz merceğini herhangi bir yazının üstüne koyduğunuzda ne gözlemlediniz?
2. Yazıda oluşan değişikliklere göre göz merceğinin yapısını hangi tür mercek yapısına benzetebilirsiniz? Araştırınız.
3. Göz yuvarlağının içini dolduran maddenin camsı cisimcik olarak adlandırılmasının nedeni ne olabilir?
4. Göz yuvarlağının iç tabakasını oluşturan yapının siyah olmasının görme olayındaki rolü ne olabilir?
5. Fotoğraf makinelerinde zoom özelliği (farklı uzaklıktaki nesnelere odaklanma) düşünüldüğünde benzer görevi göz yuvarlağındaki hangi yapı veya yapılar gerçekleştirmektedir?



## TEMEL DÜZEY ETKİNLİK RAPORU

..... / ..... / 20...

⇒ Adı Soyadı:

⇒ Sınıf/Grup

⇒ Tarih:

⇒ Etkinlik Adı:

⇒ Ders Adı:

⇒ Öğretmen Adı:

(Başlık)

Problem (Çözmeme Gereken Problem Ne?):

.....

.....

Amaç (Amacım Ne?):

.....

.....

Bilimsel Tahmin/Olası Çözüm Önerisi (Problemin Kaynağı Ne Olabilir? Çözmek İçin Önerim Ne?):

.....

.....

Kullanılan Malzemeler (Hangi Malzemeleri Kullandım?):

.....

.....

Etkinliğin Yapılışı (Ne Yaptım?):

.....

.....

.....

.....

.....

Gözlemler (Ne Oldu?) / Veriler (Ne Gözlemledim?):

.....

.....

.....

.....

.....

**Değerlendirme/Sonuç:**

(Gördüklerim Nasıl Oldu?)

.....

.....

(Gördüklerimin Sebebi Ne?)

.....

.....

Öğrendiklerim (Bu Etkinlikle Neler Öğrendim?) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## Notlar



## Otonom Sistemler

## Kazanımlar

DEO.F.6.13.1. Otonom sistemlerin doğadaki örneklerini değerlendirir.

DEO.F.6.13.2. Görme ve işitme engelli bireylerin yaşamlarını kolaylaştıran bir araç tasarlar.

## Araç-Gereçler

Bilgisayar, internet görüntülü kaynakları, ders kitabı, 1 Adet mikrodeneleyici programlama kartı, 1 adet breadboard, 1 adet ultrasonic sensör, 1 adet servo motor sg90, iki ucu erkek jumper kablolar, bir ucu erkek bir ucu dişi jumper kablolar, 1 Adet 9V pil ve pil yatağı, sarf malzemeleri, oyuncak araba, ev maketi.

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Video izletmek için akıllı tahta, bilgisayar ya da cep telefonu internet bağlantısı ile hazırlanır. Ek-1, 2, 3, 4 ve 5 çıktıları alınır. Ek-3 ve 4'teki görevler için Bilişim Teknolojileri Öğretmeninden destek alınabilir. Malzemelerin temini için çevre imkânları kullanılabilir. 1-2 hafta süre ile görev olarak verilir.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Ek-1 öğrencilere verilir. Öğrencilere resimde sinektik tekniği ile ekte yer alan sorular sorulur.

Doğal bir parka ait resimde kendilerini hangi canlının yerine koyacağı sorularak hissettikleri duyguları da aktarmaları sağlanır. Öğrencilerden alınan cevaplardan yola çıkarak bu resimdeki olayın doğada av avcı ilişkisi içinde bir ekosistemin kendi kendine devamı için gerekli olduğu sonucuna ulaşmaya çalışılır. Ek-2 çalışma yaprağı öğrencilere verilir ve okuma parçasının sesli olarak okunması istenir.

### 14 Kurdun Gelişyle Mucizevi Dönüşüm Yaşayan Yellowstone Parkı'nın Büyüleyici Hikâyesi

*“1995’te 14 kurt yeniden Yellowstone Millî Parkı’na salındı. O an kimse kurtların bir mucizeye sebep olacağını bilmiyordu. Kurtların gelişyle geyikler parkın başka bölgelerine kaçmaya başladı. Geyiklerin olmaması bitkilerin yeniden büyümesi demektir. Birçok kavak ve söğüt ağacı büyümeye başladı. Ağaç ve çalılıkların artışıyla daha çok incir ve böcek oluşmaya başladı. Bu çeşitlilik birçok kuş ve diğer hayvan türlerinin de parka geri dönmesine sebep oldu. Daha önce parkta yok olan kunduz geri geldi. Kunduzların yaptığı barajlar su samuru, misk sıçanı ve çeşitli sürüngenlerin ilgi odağı oldu.*

*Kurtlar aynı zamanda çakalları da öldürerek sayılarının hızlı artışını engelledi. Bu da fare ve tavşan nüfusunun artışına sebep oldu. Bu sayede kızıl tilki, sansar, porsuk ve baykuşların parktaki av sayısı da artmış oldu. Kel kartal türünün bile nüfusu arttı. Bitki örtüsünün artışı bölgedeki erozyonu azalttı ve böylece nehir kıyıları yaşanabilir hale geldi. Sonuçta kurtlar, Yellowstone Parkı’nın yeni ekosistem denge unsuru olmasının yanı sıra parkın fiziksel değişimine de katkıda bulundular.”*

Parçayı sesli okuyan öğrenciye Yellowstone Millî Parkı’nın eski günlerine dönmesi ile tüm canlıların uyum ve düzen içinde birlikte yaşayabildiği bir ortamın oluşmasını sağlayan en önemli olayın geyiklerin parktan uzaklaşması mı yoksa 14 kurdun parka gelişi mi olduğu sorulur.

Yellowstone Millî Parkı’nın eski günlerine dönmesi sadece geyiklerin gidişi ile olsaydı, kurtlara gerek kalmadan geyikleri avcılar ile avlayarak da aynı durumlar gerçekleşir miydi sorusu yöneltilir.

Kurtların yaptığı tek şey geyikleri kovalamak ve parktan kaçırmak olmadığı ve birçok olayın birbirine bağlı olarak peş peşe gerçekleştiği doğada tabiat kendi kendine yeterli ve dengeli bir düzen içinde dışarıdan yardım almadan bir süreklilikte olmasının OTONOM bir yapıya sahip olduğunu göstermesi için yeterli olup olmadığı tartışılır. Öğrencilerin bu konudaki fikirleri değerlendirilir.

Günümüzde kısmi insan kontrolünde olan robot ve araçların, yapay zekâ olarak adlandırılan farklı durumlara çözüm üretebilen robotik sistemlerin hayatımızın içinde örnekleri olduğu belirtilir. Bunlara OTONOM sistemler adı verildiğini açıklanır. Öğrenciye somut örnekler verilir. Örneğin öğrenciye ailesinin ya da yakın çevresindekilerin otomobilinde ön cama düşen yağmur damlalarının algılanıp sürücünün müdahalesine gerek kalmadan çalışmasını “silecek otonom sistemi” olarak açıklanır. Aynı şekilde otomatik vitesli bir araçta sürücü vitesi sadece D (drive) moduna getirdikten sonra araç 2. 3. 4. 5. vb vitesleri arabanın hızına göre kendisi ayarladığı öğrencilere anlatılır.

Yakın gelecekte insanların kontrol ettikleri makinelerin yerlerini; birçok işi kendi kendine karar verebilen, değişen ortam şartlarına uyum sağlayabilen, kendi amaç ve vazifelerine uygun olarak hareket edebilen ve diğer sistemlerle etkileşime girebilen sistemlerin devralacağını açıklar. Bu tip sistemlerin genel olarak Akıllı Otonom Sistemler (Intelligent Autonomous Systems) adı ile anıldığını belirtilir. Akıllı otonom sistemlerin en

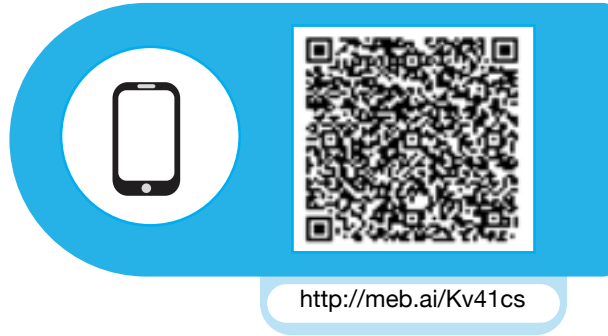


büyük yeniliğinin günümüz insan operatörlüğünde çalışan makinelerden farklı olarak insan müdahalesine gerek duymadan farklı durumlara uygun işlevlerini sürdürebilmeleridir açıklamasında bulunur.

Otonom sistemlerin normal makinelerden en büyük farkının “çevreleri ile iletişim halinde olması” özelliği olarak açıklanır. Çevreden gelen her türlü etkiye kendi tepkisini verebilecek programa sahip oldukları belirtilir. Bu durumu öğrenciden kendi vücudundan örneklerle düşünmesi istenir. İnsan vücudunun da mükemmel programlanmış otonom bir yapısı olup olmadığını sorar. Öğrencilerden insan organizmasının da pek çok organ ve dokudan oluşan otonom bir sistem olduğu vurgulanarak, insanın çevresi ile etkileşimini sağlayan yapıları öğrencilerin belirtmesi istenir.

Beş duyu organının robotik sistemlerdeki sensörlerin en mükemmeli olduğu belirtilir.

Duyu organlarının eksikliği ile oluşan engellere, küçük otonom sistemler ile teknolojik çözümler getirileceğine dair aşağıdaki linkte yer alan görme engelli öğrencilere ücretsiz olarak Millî Eğitim Bakanlığınca dağıtılan “akıllı baston” ların haberi telefonda ya da bilgisayarda görüntülenerek okunur.



<https://www.meb.gov.tr/gorme-yetersizligi-olan-ogrencilerimizi-akilli-baston-ile-bulusturuyoruz/haber/23509/tr>

Haberin eklenme tarihi: 22 Haziran 2021 14:27

Engelli öğrencilere verilen akıllı bastonların Türkiye’deki en büyük beyaz eşya ve televizyon üreticilerinden olan yerli ve millî bir firma ile genç girişimci yazılımcılar tarafından geliştirilip 2019 yılında ABD’nin inovasyon alanındaki en prestijli ödüllerinden Edison Ödülü’ne layık görüldüğü belirtilir. Söz konusu akıllı bastonun kullanımına dair video internet tarayıcılarında aratılarak izletilebilir. Görme engelli kullanıcısının göğüs ve baş hizasında önüne çıkabilecek tabela, direk, ağaç dalı gibi engelleri algılayarak kullanıcıyı uyararak, bluetooth ile cep telefonuna bağlanarak, telefonu kontrol etme imkânı sunan akıllı bastonun, görme engelli kullanıcının cep telefonuna hiç dokunmadan, bastonu üzerinden navigasyon, arama ve mesajlara cevap verme gibi çeşitli hizmetler alabilmesini sağladığı vurgulanır. Ayrıca toplu taşımaya kolay erişim, akıllı şehir çözümleri gibi pek çok yardımcı uygulamalara da sahip olduğu bilgisi verilmektedir. Öğrencilerden duyu organlarından engelli bireylerin hayatını kolaylaştıracak teknolojik ürünler geliştirme konusunda fikir üretmeleri istenir. Özellikle görme, işitme engelli bireyler için yenilikçi inovatif çözümler sunan teknoloji firmalarının gelecekte daha da artacağı belirtilir. Bu bağlamda her otonom ve robotik sistemin ilk amacının ne olması gerektiği öğrencilere sorularak önceliğin insan yaşamını kolaylaştırmak olması gerektiği sonucuna varılır.

Öğrencilere günlük yaşamda hayatı kolaylaştıran teknolojik çözümler üzerine blok tabanlı kodlama ve mikrodenetleyici programlama kartı ile yapılabilecek performans görevleri olarak Ek-3’te ve Ek-4’teki otonom sistemler model tasarım çalışmaları verilir. Bu çalışmalarda bilişim teknolojileri öğretmeni ve okul imkânlarından faydalanılması gerekebilir.

### Performans Görevi: Otonom Garaj Kapısı



*Uyarı: Öğrenci mikrodenetleyici ile Block kodlama eğitimi almış ise bu performans görevi daha yaratıcı ve serbest bir konu seçerek de verilebilir.*

*Not: Görevin yapımında okul ve çevreden teknik destek, malzeme yardımı alınabilir. Okul Bilişim Teknolojileri öğretmeni ve laboratuvarı imkânları kullanılabilir.*

Ek-3 teki Otonom Garaj Kapısı robotik performans görevinin yönergesi öğrenciye verilebilir.

Bu çalışmada amaç, uzaktan kumandaya gerek kalmadan araç giriş ve çıkışında otomatik açılan ve kapanan garaj kapısı sistemi modeli yapmaktır. Öğrencilerden beklenen performans ise otonom sistemlerin bir dizi müdahaleye gerek kalmadan sürekli tekrarlayan robotik sistemlerin kodlanma mantığının anlaşılması ve günlük hayata uyarlanabilmesidir. Örnek olarak verilen Block kodlarını öğrencinin birebir uygulamamasını belirtir. Bu görev için öğrencinin hazır bulunuşluk durumu ve çevre imkânlarına göre yeterli bitirme süresi verilir. Performans görevini tamamlayan öğrencilere istemeleri durumunda Ek-4 “Güneşten Koruyan Otomatik Tente” etkinliği de verilir. Çalışmaların sonucunda Ek-5’teki öz değerlendirme formu verilir.



### Değerlendirme

Ek-6 Öz değerlendirme formu verilerek performans görevi değerlendirilir.



## Ek 1:



Görsel 1. Kurtların Saldırısı

Resmi inceledikten sonra soruları cevaplayınız.

## Sorular

1

Doğal bir parka ait bu resimde kendinizi hangi canlının yerine koyarsınız, neden?

2

Kurtların geyiği avlamak için kovalaması kötü bir son mu yoksa yeni bir olayın başlangıcı mı olabilir, açıklayınız.



### 14 Kurdun Gelişiyile Mucizevi Dönüşüm Yaşayan Yellowstone Parkı'nın Büyüleyici Hikâyesi

"1995'te 14 kurt yeniden Yellowstone Millî Parkı'na salındı. O an kimse kurtların bir mucizeye sebep olacağını bilmiyordu. Kurtların gelişiyile geyikler parkın başka bölgelerine kaçmaya başladı. Geyiklerin olmaması bitkilerin yeniden büyümesi demektir. Birçok kavak ve söğüt ağacı büyümeye başladı. Ağaç ve çalılıkların artışıyla daha çok incir ve böcek oluşmaya başladı. Bu çeşitlilik birçok kuş ve diğer hayvan türlerinin de parka geri dönmesine sebep oldu. Daha önce parkta yok olan kunduz geri geldi. Kunduzların yaptığı barajlar su samuru, misk sıçanı ve çeşitli sürüngenlerin ilgi odağı oldu.

Kurtlar aynı zamanda çakalları da öldürerek sayılarının hızlı artışını engelledi. Bu da fare ve tavşan nüfusunun artışına sebep oldu. Bu sayede kızıl tilki, sansar, porsuk ve baykuşların parktaki av sayısı da artmış oldu. Kel kartal türünün bile nüfusu arttı. Bitki örtüsünün artışı bölgedeki erozyonu azalttı ve böylece nehir kıyıları yaşanabilir hale geldi. Sonuçta kurtlar, Yellowstone Parkının yeni ekosistem denge unsuru olmasının yanı sıra parkın fiziksel değişimine de katkıda bulundular."

### Sorular

1

Yellowstone Millî Parkının eski günlerine dönmesi ile tüm canlıların uyum ve düzen içinde birlikte yaşayabildiği bir ortamın oluşmasını sağlayan en önemli olay geyiklerin parktan uzaklaşması mı yoksa 14 kurdun parka gelişi midir? Neden?

2

Kurtların geyiği avlamak için kovalaması kötü bir son mu yoksa yeni bir olayın başlangıcı mı olabilir, açıklayınız.



Ek 3:



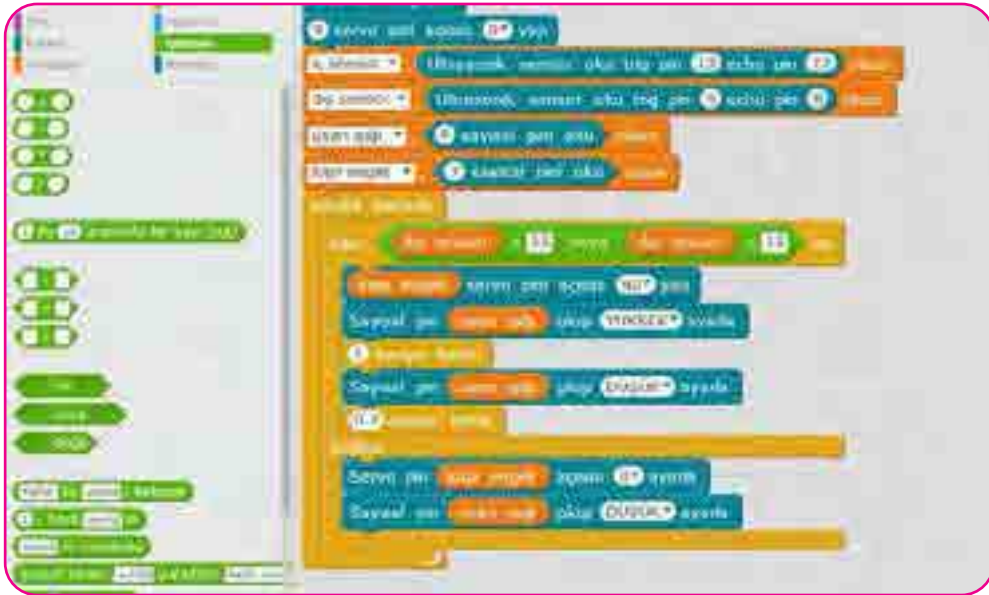
Görsel 2. Otonom garaj kapısı maketi

## Performans Görevi Yönergesi

Amaç: Aracı ile evin bahçe kapısına yaklaşan kişi kumandaya basmadan araç algılama sensörü ile bahçe kapısı otomatik açılacak ve araç geçerken LED ile uyarı ışığı oluşturup araç içeri girdikten sonra tekrar kapanırken çıkarken de aynı şekilde gerçekleşecek olayları otonom olarak kontrol eden bir sistemi modellemek.

Malzemeler: Mikrodenetleyici, 2 adet mesafe sensörü, servo motor, bahçe kapı mekanizması, LED lamba, ev maketi, sarf malzemeler.

Örnek kodlar:



Görsel 3. Otonom garaj kapısı block kodları

Block kodlama programı açık kaynak olarak ilgili adreslerden bilgisayara uygun işletim sistemi seçilerek indirilebilir.

Block Kodlama Programı üzerinden mikrodenetleyici programlama kartına bağlanır, programı çalıştırıp üst kısımdaki araç çubuğundan Kartlar ikonuna tıklanır, açılan pencereden kullanılan ilgili kart seçilir. Kartı seçtikten sonra aynı yerdeki araç çubuğu üzerinde bulunan Bağlan ikonuna tıklanır. Açılan pencerede seri portun üzerine gelip yan tarafta bağlı COM'lar dan kartın USB ucu hangi COM'da bağlıysa o COM seçilir ve program üzerinden karta bağlanılmış olunur.

Değerlendirme:

1- Bu otonom garaj kapısı sisteminde, kapı önüne araçtan başka bir cisim geldiğinde kapının açılmamasını nasıl sağlayabilirsiniz?

Bu sistemi aracın uzun kısa far ışığı ile açılıp kapanan garaj kapısı otonom sistemi olarak nasıl kodlanabileceğini ve hangi sensörler ile bu sistemin geliştirilebileceğini araştırınız.

**Ek 4:****GÜNEŞTEN KORUYAN AKILLI TENTE**

**Amaç:** Apartman ve ev önlerindeki park alanlarının üstünün sürekli kapalı olması giriş katta oturanların razı olmaması nedeni ile yapılamamaktadır. Çalışan ailelerde araçlarını sabah alıp akşam otoparka getirmektedir. Dolayısıyla sadece araç parka yanaştığında üstü kapanan bir otopark tente mekanizması apartman sakinlerini rahatsız etmeyecektir.

**Malzemeler:** Mikrodenetleyici programlama kartı, 1 adet mesafe sensörü, 1 adet servo motor, LDR, LM35 sıcaklık sensörü, tente mekanizması, ev maketi, kurmalı oyuncak araba, sarf malzemeler.

Örnek Tasarım



Görsel 4. Güneşten koruyan akıllı tente maketi



Görsel 5. Güneşten koruyan akıllı tente block kodları

Block kodlama programı açık kaynak olarak ilgili adreslerden bilgisayara uygun işletim sistemi seçilerek indirilebilir.

Block Kodlama Programı üzerinden mikrodenetleyici programlama kartına bağlanır, programı çalıştırıp üst kısımdaki araç çubuğundan Kartlar ikonuna tıklanır, açılan pencereden kullanılan ilgili kart seçilir. Kartı seçtikten sonra aynı yerdeki araç çubuğu üzerinde bulunan Bağlan ikonuna tıklanır. Açılan pencerede seri port'un üzerine gelip yan tarafta bağlı COM'lar dan kartın usb ucu hangi COM'da bağlıysa o COM seçilir ve program üzerinden karta bağlanılmış olunur.



## Değerlendirme

1. Bu otonom tente sisteminde, havanın sıcak olmadığı ve aracın üzerinin kapanmasına da gerek kalmadığı durumlarda tentenin gereksiz yere kapanmamasını nasıl sağlayabilirsiniz?
2. Bu sistemi yağmur, kar ve dolu gibi yağış durumlarında da otomatik olarak kapanacak şekilde tasarlanması için ek olarak hangi sensörlere ihtiyaç olur? Araştırınız.



Ek 5:

## Öz Değerlendirme Formu

→ Adı Soyadı:

→ Etkinlik Adı:

→ Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “Otonom Garaj Kapısı” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---



## Notlar





## Termoelektrik Cisim: "Peltier"

## Kazanımlar

DEO.F.6.14.1. Maddelerin elektrik iletkenliğini test edebileceği nitelikte bir elektrik devresi tasarlar.

DEO.F.6.14.2. Tasarımını yaptığı elektrik devrelerindeki değişkenleri belirler.

DEO.F.6.14.3. Maddelerin ısı iletkenliklerini dikkate alarak yapacağı bir devre tasarımında kullanacağı maddeleri seçer.

DEO.F.6.14.4. Maddelerin elektriksel iletkenliği ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanılabileceğine ilişkin çıkarımda bulunur.

DEO.F.6.14.5. Elektrik iletkenliğine ilişkin yaptığı ölçümleri grafik üzerinde gösterir.

## Araç-Gereçler

Akkor veya LED lamba (1,5V veya 3V olabilir), ayarlanabilir güç kaynağı veya pil (lambalara uygun olmalıdır), timsah ağız bağlantı kabloları (en az 3 adet), iletkenlik durumu dikkate alınan cisimler (en az 3 yalıtkan 3 iletken madde), 2 adet ısı iletkeni metal levhalar (peltierin iki yüzüne gelecek), 2 adet 500 mL beherglas, buz küpleri (en az 5 adet), kaynar su (en az 500 ml), termal macun, elektrik bandı, multimetre pense.

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Araç ve gereçler önce hazırlanmalıdır. Yaşadığınız yerdeki elektronikçilerden veya internet alışverişinden yararlanarak peltier temini yapılabilir.







## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrencilere Ek-1'deki resmi gösterilerek, “Bu resimde gördüğünüz işçiye neden elektrik çarpmıyor?” sorusu sorulur. Öğrencilerin “İşçi elektrik yalıtkanı ayakkabı ve eldivenler kullandığından elektrik çarpmıyor” yanıtını vermeleri için yönlendirici sorular sorulur.

Öğrencilere Ek-2 formunu verilir. Öğrencilerin bu formda yer alan test devresini kurmalarını ve yönergeleri uygulamaları istenir. Bu formda yer alan yanıtlar öğrencilerle birlikte değerlendirilir.

Öğrencilere “elektrik akımını iletken maddeden az yalıtkan maddeden daha çok ileten madde var mıdır?” sorusu sorulur ve aldığı yanıtlar tahtaya yazılır. Önceki sorunun cevabı verilmeden “Söylediğiniz maddelerin sınıflandırması sizce ne olmalıdır?” sorusunu sorularak yanıtların “yarı iletken maddeler” olması için yönlendirmeler yapılır. Bu çıkarımdan sonra “Peki yarı iletken maddeleri nerelerde nasıl kullanabiliriz?” sorusu sorularak alınan yanıtlar tahtaya yazılır. Verilen yanıtlar değerlendirilir.

Öğrencilere Ek-3 formu verilir. Öğrencilerden bu formdaki metin okunduktan sonra hemen altında yer alan deney ve gözlemin yapılması için düzeneğin hazırlanması istenir. Öğrencilerin bu formdaki deney ve gözlemden sonra Ek-3'teki soruları yanıtlamaları istenir. Öğrenci/lerin Ek-3'teki çalışmayı yapmalarında rehberlik yapmak için Ek-4'teki “Öğretmen Rehberi” kullanılabilir.



## Değerlendirme

Öğrencilerden Ek-5 formundaki değerlendirme tablolarını doldurmaları istenir. Öğrenci yanıtları incelendikten sonra yanlış öğrenmeler düzeltilir.



## Notlar

Empty box for notes.



Ek 1:

### Neden Elektrik Çarpmıyor?



Görsel 1-Elektrik direğinde çalışan işçi

## Ek 2:

### İletken Mi, Yalıtkan Mı? Test Et!

#### Malzemeler:

- Akkor veya LED lamba (1,5V veya 3V olabilir.)
- Ayarlanabilir güç kaynağı veya pil (Lambalara uygun olmalıdır.),
- Timsah ağız bağlantı kabloları,
- Test devresinde farklı cins malzemeler.

#### Yönergeler:

Yukarıdaki malzemeleri kullanarak, maddelerin elektrik iletkenliğini test edecek bir elektrik devresi tasarlayınız. Devrenizin şemasını aşağıdaki kutunun içine çiziniz.

#### Test Devresi Şeması

Şemasını çizdiğiniz devreyi kurunuz ve sizlere test edilmesi için verilen maddeleri devrede kullanarak, onları elektrik iletkenlik durumlarına göre sınıflandırınız. (Size verilen maddeler dışında kendiniz de ekleme yapabilirsiniz)

İletkenlik durumlarını sınıflandırdığınız maddeleri aşağıda belirtilen yerlere yazınız.

Herhangi bir aşamada öğretmeninizden yardım isteyebilirsiniz.

#### Elektrik İletkeni Maddeler

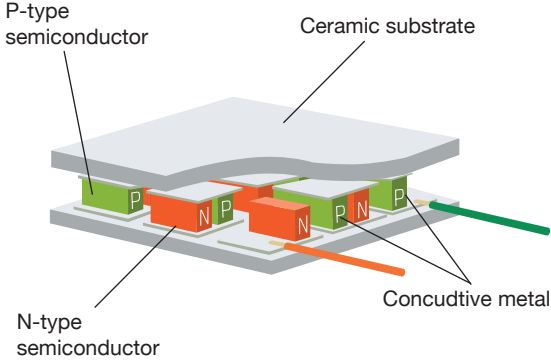
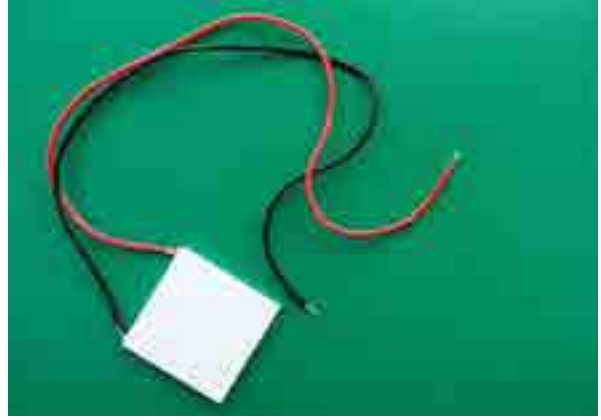
#### Elektrik Yalıtkanı Maddeler

Bu devrede test ettiğiniz maddelerin iletkenlik durumu değiştirilebilir mi? Aşağıdaki boşluğa yanıtlayınız. (İletken olan yalıtkan hale yalıtkan olan iletken hale)

---

---

---

**Ek 3:****Termoelektrik Cisim: Peltier***Görsel 2-Peltier yapısı**Görsel 3-Peltier görseli*

Görsellerde de görülen termoelektrik jeneratör olarak bilinen aracın piyasadaki ismi ise peltier. Peltierlere cihazın çalışma voltajında elektrik verildiğinde içindeki yapısı sayesinde bir yüzü sıcak bir yüzü soğuk olur. Bu işlemin tersi yapıldığında ise peltier elektrik akımı üretmeye başlar. Yani elektrik vermek için kullandığımız kablo uçlarına bir led bağladığınızı düşünün ve peltierin sıcak olması gereken yüzünü sıcak soğuk olması gereken yüzünü ise soğuk yaptığınızda led lambanız ışık vermeye başlayacaktır. Yani elektrik enerjisi üretmiş olacaksınız.

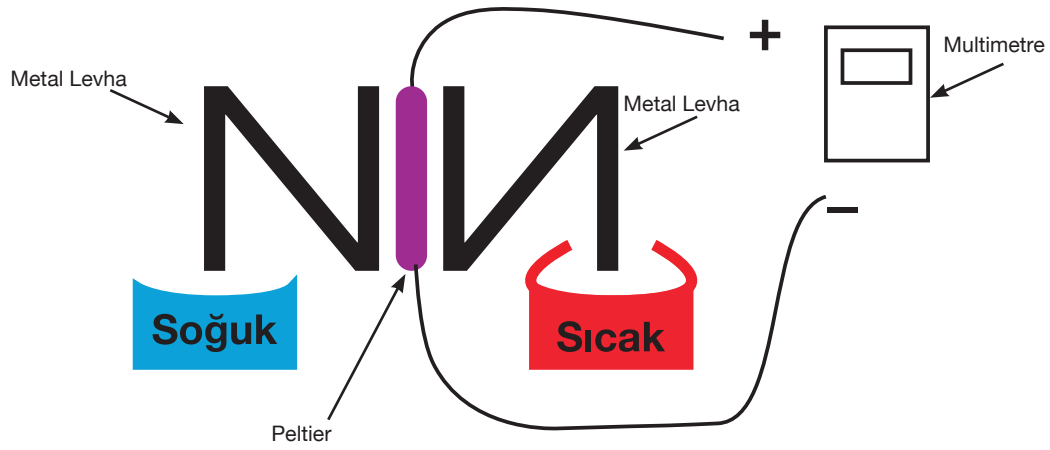
1800'lü yıllarda icat edilen peltierlerin içinde N ve P tipi yarı iletkenler bulunmaktadır. Bu yarı iletkenler de Germanyum ve Silisyumdan yapılan yapılardır. (N ve P tipi yarı iletkenlerin nasıl yapıldığını ve nasıl elektrik akımı oluşturduğunu daha sonra araştırabilirsiniz.)

Şimdi bir peltierin elektrik akımı üretmesi için aşağıdaki malzemeler ile bir deney düzeneği hazırlayacaksınız. Bunun için aşağıdaki yönergeleri takip ediniz.

**Deney Malzemeleri:**

- Akkor veya LED lamba (1,5V veya 3V olabilir.)
- Ayarlanabilir güç kaynağı veya pil (Lambalara uygun olmalıdır.)
- Timsah ağız bağlantı kabloları (en az 3 adet)
- İletkenlik durumu dikkate alınan cisimler (en az 3 yalıtkan 3 iletken madde)
- 2 adet ısı iletkeni metal levhalar (Peltierin iki yüzüne gelecek.)
- 2 adet 500 ml beherglas
- Buz küpleri (en az 5 adet)
- Kaynar su (en az 500 ml)
- Termal macun
- Elektrik bandı
- Multimetre
- Pense

Yandaki malzemeleri kullanarak aşağıdaki görselde verilen düzeneği yapınız. Gerekli durumlarda öğretmeninizden yardım isteyebilirsiniz.



Çizdiğiniz grafiğe göre gerilim nasıl değişmiştir? Bu durumun temel sebebi ne olabilir?

---

---

---

---

Bağımsız Değişken

Bağımlı Değişken

Sabit Tutulan Değişkenler



Bu deneydeki değişkenleri aşağıdaki ilgili yerlere yazınız.

Multimetrede daha yüksek değerlerde gerilim ölçebilmek için düzende nasıl değişiklikler yapabilirsiniz?

---

---

---

---

Peltierleri başka hangi projelerde kullanabiliriz?

---

---

---

---

Peltierlerin yüksek verimle çalışması için neler yapılabilir?

---

---

---

---

Güneş panelleri ve peltierin birlikte kullanıldığı bir proje tasarımı yapınız.

#### Ek 4:

### Termoelektrik Cisim: Peltier

(Öğretmen Rehberi)

Ek-3'teki Termoelektrik Cisim: Peltier çalışmasında öğrenci/lere rehberlik yapmak için aşağıdaki yönergeler kullanılabilir.

- Pense yardımıyla metal levhaları Z harfi gibi bükünüz.
- Peltierin üzerine termal macun sürerek metal levhalar arasına sıkıştırınız.
- Arasında peltier olan metal levhaların açılmaması için elektrik bantı ile sabitleyiniz
- Metal levhanın bir ucunu sıcak su dolu behere diğer metal levhanın ucunu da buz dolu behere daldırınız.
- Peltierden çıkan kabloları multimetrenin kablolarına bağlayınız.
- Multimetreyi düşük gerilim kısmına ayarlayın.
- Multimetreden okuduğunuz değerleri kaydedin.
- Her 3 dakikada bir (zaman aralığını kendiniz de belirleyebilirsiniz) multimetre ile gerilimi ölçerek elde ettiğiniz verileri aşağıdaki grafiğe işleyiniz.

*Not: Metal levhaların ısı iletkenliğinin yetersizliği nedeniyle multimetrede bir değişiklik olmaz ise peltieri doğrudan sıcak ve soğuk beherlerin arasına sıkıştırabilirsiniz.*



## Ek 5:

## Deney Gözlem Formu

(Termoelektrik Cisim Peltier)

Adı Soyadı:

Etkinlik Adı:

Tarih:

Uygun  
Değil

Uygun

Peltierin üzerine termal macun sürerek metal levhalar arasına sıkıştırıldı.

Arasında peltier olan metal levhaların açılmaması için elektrik bantı ile sabitlendi.

Metal levhanın bir ucunu sıcak su dolu behere diğer metal levhanın ucu da buz dolu behere daldırıldı.

Peltierden çıkan kabloları multimetrenin kablolarına bağlandı.

Multimetreyi düşük gerilim kısmına ayarladı.

Multimetreden okuduğunuz değerler kaydedildi.

Her 3 dakikada bir ölçüp elde edilen veriler grafikleştirildi.



### Öz Değerlendirme Formu

⇒ Adı Soyadı:

⇒ Etkinlik Adı:

⇒ Tarih:

Hiçbir  
zaman

Bazen

Sıklıkla

Her  
zaman

Maddeleri ısı iletkenliği bakımından iletken ve yalıtkan olarak sınıflandırabilirim.

Maddeleri elektrik iletkenliği bakımından sınıflandırabilirim.

Peltier cisminin nasıl çalıştığını bilirim.

Peltier ile elektrik üretirken verimi arttıracak etkenler ile ilgili yorum yapabilirim.

Güneş pilleri ve peltierini birlikte kullanabileceğim proje tasarlayabilirim.



## Mikro Hayat

## Kazanımlar

DEO.F.6.15.1. Farklı metallerin elektriksel direncini ölçer.

DEO.F.6.15.2. Farklı metallerin elektriksel dirençlerini analiz eder.

## Araç-Gereçler

Altın yüzük, gümüş yüzük, demir yüzük, ohmmetre, pinpon topu, pil, led lamba, mini alarm sistemi, çeşitli iletken ve yalıtkanlar (cam, tahta parçası, demir kaşık, yaprak, porselen, tuzlu su, domates suyu, çeşme suyu)

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Deney malzemeleri etkinlikten önce temin edilir. Öğretmen derse girişte iletken top ile gireceği için dersten önce iletken top modelini yapar.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğretmen dersten önce pinpon topunu ikiye ayırıp içerisine pil, led lamba ve mini alarm sistemi yerleştirerek iki bakır uç toptan dışarıda kalacak şekilde pinpon topunu tekrar kapatır ve iletken top ile derse giriş yapar. İletken ve yalıtkan maddeler sıralanarak tek tek iki uç değiştirilerek led lamba ve ses sisteminin çalışma durumları üzerinde deney yapılır. Deney sonunda iletken bakır telin bir ucundan öğretmen diğer ucundan öğrenci tutarak el ele tutuşurlar. İnsan vücudunun elektrik iletkenliği hakkında yorum yapılır. Öğrenciye “İnsanlar gibi tüm canlılar da iletken midir?, İnsan vücudu yalıtkan olsaydı ne olurdu?” soruları yöneltilir.

‘Mikroçip Teknolojisi’ (Ek-1) öğrencilere dağıtılarak yarı iletken maddelere örnekler verilir. Öğrencilere Teknoloji-Etik ilişkisi üzerinde yorum yapmalarını sağlayıcı “Hayvanlarda bulunan mikroçiplerin gelecekte olası insan üzerinde kullanılma amaçları neler olabilir?, Mikroçiplerin insanlar üzerinde kullanım alanları yaygınlaştığını varsayarak; olumlu ve olumsuz yönleri nelerdir?, Senin üzerinde mikroçip uygulamaları yapılmasına izin verir miydin? Neden?” soruları yönlendirilir.

Ek-2 öğrenciye verilir. Altın, gümüş ve demir yüzüklerin tek tek dirençleri ölçülür. Bulunan değerler tabloya kaydedilir. Öğrenciye “Sizden bir ısıtıcı yapmanız istenseydi ısıtıcınızın rezistansında bu üç metalden hangisini kullanırdınız? Neden?, Bir elektrik iletim hattı yapsaydınız hangi metali tercih ederiniz? Neden?” soruları yönlendirilir. Öğrencinin iletkenlerin direnci konusunda günlük hayata entegre etmek amacıyla metafor formu kullanılır. ‘İletkenlerin direnci ..... gibidir.’ Şeklinde yarı yapılandırılmış metafor anket formu uygulanır. Metafor formunun ilk kısmında tek kelime ile neye benzettiklerini ortaya koyup; çünkü kısmında neden buna benzettiğini açıklaması istenir.

Öğrencilerin yazılı olarak algılarını ortaya koymaları yanı sıra çizim algılarını da belirlemek amacıyla iletkenlerin direncini resmederek betimlemeleri istenir.

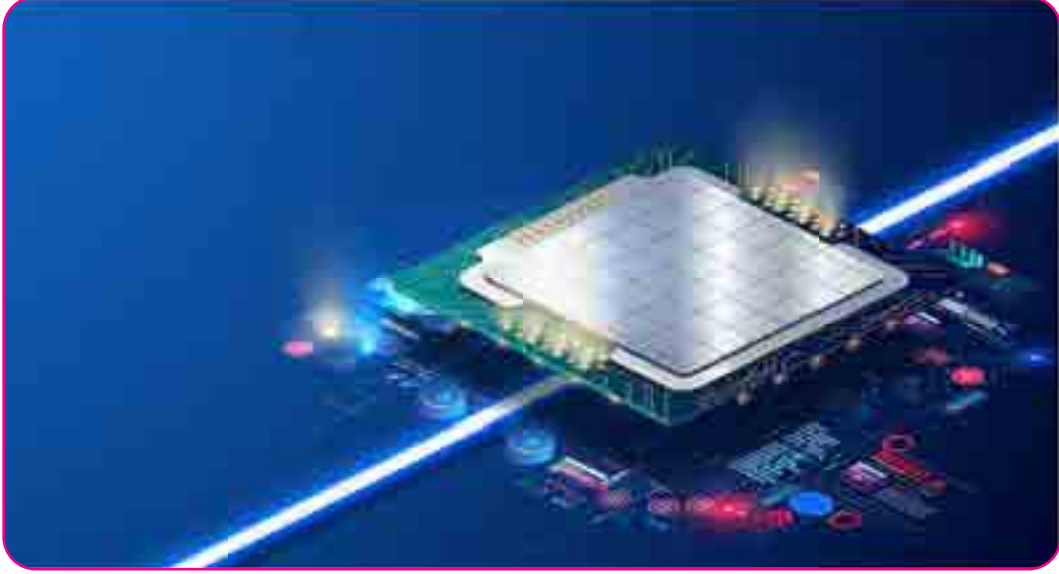


## Değerlendirme

Ek-3 Öz Değerlendirme Formu öğrenciye dağıtılır.

**Ek 1:****MİKROÇİP TEKNOLOJİSİ**

Çip çok küçük (yaklaşık 2-30mm) bir yarı iletken malzeme üzerine yüksek teknoloji kullanılarak elektronik devrelerin basılmasıdır. Türkçe çip, mikroçip, yonga, entegre devre olarak adlandırılır.



Görsel 1- Mikroçip

Çip teknolojisinde kullanılan yarı iletkenlerin başlıca şu özellikleri vardır:

- İletkenlik bakımından iletkenler ile yalıtkanlar arasında yer alırlar.
- Germanyum, Silisyum, Selenyum gibi elementler yarı iletkendir.
- Normal halde yalıtkandırlar.
- Ancak ısı, ışık ve manyetik etki altında bırakıldığında veya gerilim uygulandığında bir miktar valans elektronu serbest hale geçer, yani iletkenlik özelliği kazanır.
- Bu şekilde iletkenlik özelliği kazanması geçici olup, dış etki kalkınca elektronlar tekrar atomlarına dönerler.
- Tabiatı basit eleman halinde bulunduğu gibi laboratuvarı bileşik eleman halinde de elde edilir.
- Bu tür yarı iletkenler, yukarıda belirtildiği gibi ısı, ışık, etkisi ve gerilim uygulanması ile belirli oranda iletken hale geçirildiği gibi, içlerine bazı özel maddeler katılarak da iletkenlikleri arttırılmaktadır (Düzgünoğlu ve Ekinci, 2021).

### ÖRNEK OLAY

Evcil hayvan sahiplerinin iletişim bilgilerinin, evcil hayvanlarının mikroçip numarasına göre veri tabanına kaydedildiğinden emin olmaları gerekir. Evcil hayvanların kaybolduğu durumlarda; veterinerler, hayvan barınakları ve yerel belediyeler, evcil hayvanlarda bulunan bir mikroçip için tarama yapma olanağı bulur. Tarama ardından bulunan veriler sayesinde ve veri tabanı aracılığıyla sizinle iletişim kurabilir (Düzgünoğlu ve Ekinci, 2021).



*Görsel 2-Köpek yavrusu derinin altındaki mikroçip*

Verilen örnek olaydan yola çıkarak aşağıdaki soruları cevaplayalım:

**1.** Hayvanlarda bulunan mikroçiplerin gelecekte olası insan üzerinde kullanılma amaçlarına örnekler veriniz.

---

---

**2.** Mikroçiplerin insanlar üzerinde kullanım alanları yaygınlaştığını varsayarak;

- Olumlu yönleri nelerdir?

---

---

- Olumsuz yönleri nelerdir?

---

---

**3.** Sizin üzerinizde mikroçip uygulamaları yapılmasına izin verir miydiniz? Neden?

---

---

**Ek 2:****DİRENÇ ÖLÇME**

**Deneyin Amacı:** Çeşitli metallerin dirençleri hakkında bilgi edinme

**Deney Malzemeleri:** Altın yüzük, gümüş yüzük, demir yüzük, Ohmmetre (direnç ölçer)

**Deneyin Yapılışı:** Sırasıyla altın, gümüş ve demir yüzükler ohmmetrenin iki ucuna bağlanarak değerler tabloya kaydedilir.

UYARI: Yüzüklerin boyutlarının özdeş olmasına özen gösterilir.



Görsel 3- Dirençölçer

**Dirençölçer**

İletkenin Cinsi	Direnç Değeri $\Omega$

1. Sizden bir ısıtıcı yapmanız istenseydi ısıtıcınızın rezistansında bu üç metalden hangisini kullanırdınız? Neden?

---



---



---



---



---



---



---

2. Bir elektrik iletim hattı yapsaydınız hangi metali tercih ederdiniz? Neden?

---

---

---

---

---

---

3. Metafor (analoji) tekniğini kullanarak dirençleri anlatan bir benzetim yapınız. (Metafor örneği: Kan dolaşımını, trafik sistemine benzetme) Benzetiminizi çerçevelenmiş alana resmediniz.

İletkenlerin direnci .....gibidir.

Çünkü; .....



Ek 3:

## Öz Değerlendirme Formu

→ Adı Soyadı:

→ Etkinlik Adı:

→ Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “Mikro Hayat” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---





## Notlar



## Transistörler

## Kazanımlar

DEO.F.6.15.1. Elektriksel direnç türlerinden yararlanarak elektrik akımını düzenler.

DEO.F.6.15.2. Elektriksel direnci kullanan teknolojileri değerlendirir.

DEO.F.6.15.3. Elektriksel direnç türlerini kullanarak bir araç tasarlar.

Araç-Gereçler

Farklılaştırma Türleri:  
İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Ek-3'te verilen görevde öğrencilerin gerekli malzemeleri temin etmelerinde rehberlik edilmelidir. Ek-3'te verilen görevde öğrencilerin elektrik çarpmalarına karşı dikkatli olmaları gerektiği hatırlatılmalıdır.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Ek-1 formu öğrencilere verilir. (Bu form akıllı tahta veya bilgisayardan da gösterilebilir.) Öğrencilerin bu formda yer alan ikinci soruya “musluğu kapatırız” yanıtını vermeleri beklenmektedir. Bu şekilde değilse yönlendirmeler ile bu cevaba ulaşmaları sağlanır.

Öğrencilere “Musluğun suyun giriş çıkışını ayarladığı gibi elektrik enerjisinin de geçişlerini ayarlayan araçlar var mıdır?” sorusunu sorar ve öğrencilerden gelen yanıtları tahtaya yazar.

Öğrencilerin “anahtar, ayarlanabilir direnç (reosta), potansiyometre” gibi yanıtlar vermemeleri durumunda ipuçları verilir.

Öğrencilere Ek-2 formu verilir. Öğrencilerden buradaki metni okuması ve sorulara yanıt vermesi istenir. Öğrencilerin verdiği yanıtlar değerlendirilir. Öğrencilere Ek-3 formu dağıtılır. 1 hafta sonra öğrencilerin görevi aşağıdaki Ek-4 ’teki proje değerlendirme formu ile değerlendirilir.



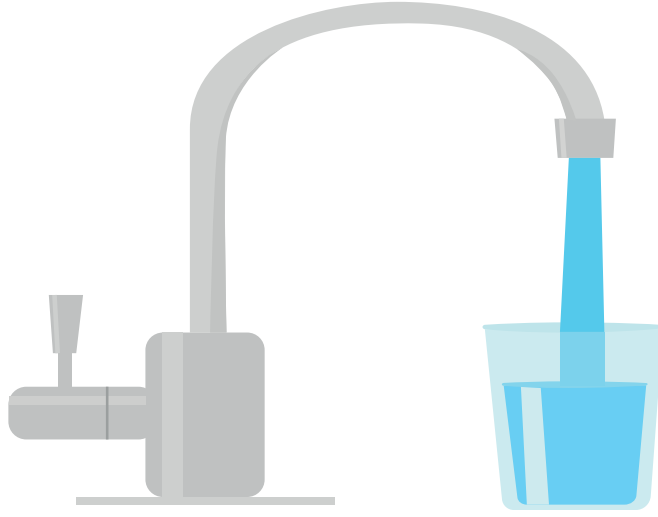
## Değerlendirme

Öğrencilere Ek-5 formu verilir ve öğrencilerin bu formu doldurmaları istenir.



## Ek 1:

## Musluk



Görsel 1-Musluktan bardağa akmakta olan su

Resimde gördüğünüz musluk borusu, musluk vanası ve suyu elektrik devrelerindeki devre elemanlarına benzettiğinizi düşünün. Resimde gördüğünüz her bir öge elektrik devrelerindeki hangi ögeyi temsil ederdi?

Musluk Borusu

Muskuk Vanası

Su

Bardak

Benzettiğiniz öğelerin hangi özelliklerinden bu seçimleri yaptığınızı yazınız.

---



---



---



---

Bu musluktan akan suyu parmağınızı musluk ağzına tutarak kapatmaya çalıştığınızı düşünün. Nasıl bir durum ortaya çıkacağını yorumlayınız.

---



---

Musluktan akan suyun daha kolay kapatılma yolu nedir?

---



---



---



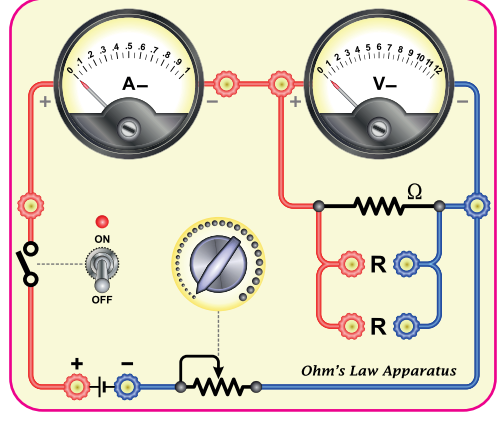
---

## Ek 2:

### AYARLI DİRENÇ: REOSTA



Görsel 2-Elektrikli fırın



Görsel 3-Reosta Devresi

Elektrik akımının geçişine engel olan etkiye elektriksel direnç denir. Eğer bu etki artırılıp azaltılabilir bir özelliğe sahip ise bu dirence de ayarlı direnç ya da reosta denir. Elektriksel direnç sayesinde elektrik akımının çok geçmesini ya da az geçmesini sağlayabiliriz. Elektrik teknolojisinde bazı araçların çok az enerjiye ihtiyacı olurken bazı araçlar ise daha fazla enerjiye ihtiyaç duyarlar.

Görsel 3'teki elektrikli fırında yüksek sıcaklıkta bir yemek pişirmek istediğimizde düğmesini çevirerek daha çok elektrik geçişini sağlamak için daha az bir direnç sağlarız. Yani elektrikli fırın düğmesinde olan reostadan yararlarız.

Görsel 2'de reostanın da içinde olduğu bir elektrik devresi vardır.

Siz bir reosta tasarımı yapacak olsanız kullanacağınız malzemelerin ne tür özellikleri olurdu?

---

---

---

---

Tasarımını düşündüğünüz reosta elektrik akımının geçişini nasıl arttırıp azaltabiliyor?

---

---

---

Reostalar başka hangi araçlarda karşımıza çıkıyor? Reostanın kullanılabileceği hangi elektrikli araçlar olabilir?

---

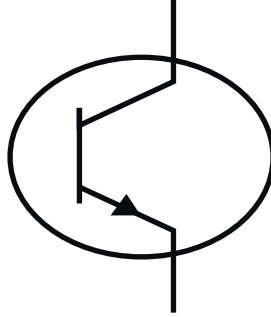
---

---

**Ek 3:****TRANSİSTÖRLER**

Transistörler elektrik akımının geçişini kontrol eden elektronik bir reosta gibi davranırlar. Transistörler bu özelliği ile elektrik akımının geçişini kontrol eden devre elemanlarıdır. Yapısında bulunan yarı iletken elementlerden germanyum ve silisyum ile bu işlemi yapabilmektedir.

Transistörlerin devrede kullanılabilecek 3 tane bacağı vardır. Ortadaki bacak ile devreden geçecek akım kontrol edilir. Bu bacağına elektrik verilmediği sürece transistör akım geçişine izin vermeyecektir. Biraz akım verildiğinde biraz akım geçişine izin verecek, çok akım verildiğinde ise daha çok akım geçişine izin verecektir. Bu nedenle transistörlerin orta bacağı ayrı bir pil ile kontrol edilebilir.



Görsel 4-Transistör Sembolü

Peki transistörlerin çalışma mantığı nedir? Aslında bilgisayarların da işlemcilerinde bulunan transistörler doğru (1) ve yanlış (0) mantığı üzerine çalışmaktadır. İkili sayı sistemine göre transistörler 1 konumundayken yani 5V elektriksel gerilim verildiği (elektrik akımı geçirir) durumu, 0 konumundayken de 0V yani elektriksel gerilim verilmediği (elektrik akımı geçirmez) durumu anlatmaktadır. Transistörlerin anahtarlama dışında kullanıldığı birçok alan vardır.

Şimdi siz de transistörleri kullanarak onları daha iyi anlayacağınız bir görevi yapacaksınız. Görevinizde sizden beklenenler aşağıda belirtilmiştir.

**Görev:**

Bu görevinizde transistörler kullanarak bir “Acil Durum Lambası” devresi kuracaksınız. Ancak göreve başlamadan önce aşağıda belirtilen konularda daha detaylı bilgilere sahip olmalısınız. Aşağıda belirtilen konu başlıklarıyla ilgili araştırma yapınız ve ilgili yerleri doldurunuz.

**Transistörler Nasıl Çalışırlar?**


---



---



---



---

**Bit Nedir?**


---



---



---



---

Transistör devrelerinde sıklıkla kullanılan mantık kapıları nelerdir ve nasıl çalışırlar?

---

---

---

---

PNP ve NPN türü transistörler nasıl çalışırlar?

---

---

---

---

Transistörlerin anahtarlama dışında kullanıldığı teknolojiler nelerdir?

---

---

---

#### **ACİL DURUM LAMBASI(ADL):**

Bir apartmanın girişinde bulunan aydınlatma lambasının çalışmasıyla ilgili istenen durumlar şunlardır:

- Hava karanlık olduğunda ve elektrikler kesildiğinde ADL yanmalıdır.
- Hava karanlık olduğunda ve elektrikler kesilmediğinde ADL yanmamalıdır.
- Hava aydınlık olduğunda ve elektrikler kesilmediğinde ADL yanmamalıdır.
- Hava aydınlık olduğunda ve elektrikler kesildiğinde ADL yanmamalıdır.

Yukarıdaki şartları sağlayan ve içinde transistörlerin de kullanıldığı devrenizin şemasını aşağıda belirtilen boşluğa çiziniz.



Devrenizde kullanacağınız malzemeleri yazınız:

- 
- 
- 
- 
- 

Aşağıdaki boşluğa tasarladığınız ADL ürününün prototipini çiziniz.

Sizden istenilen şartları araştırdığınız mantık kapılarını da (transistörlerin çalışma prensibinde yer alan mantık kapıları) dikkate alarak bir devre tasarımı yapınız. Ayrıca devrenizi 3 boyutlu bir ev şeklinde ya da kendinize özgü oluşturacağınız bir biçimde tasarlayabilirsiniz.

Bu görevi yapmak için 1 hafta süreniz vardır.

Bir hafta süre sonunda bu görevde sizden yapmanız istenilen her adım ayrı ayrı kontrol edilip değerlendirilecektir.



**Ek 4:****Proje Değerlendirme Formu**

⇒ Adı Soyadı: \_\_\_\_\_

⇒ Etkinlik Adı: \_\_\_\_\_

⇒ Tarih: \_\_\_\_\_

1 (Uygun Değil)	2 (Kısmen Uygun)	3 (Uygun)	4 (Çok Uygun)
-----------------------	------------------------	--------------	------------------

“Transistörler Nasıl Çalışırlar?” araştırması yapılmış ve ilgili yerler doldurulmuş.				
“Bit Nedir?” araştırması yapılmış ve ilgili yerler doldurulmuş.				
“Transistör devrelerinde sıklıkla kullanılan mantık kapıları nelerdir ve nasıl çalışırlar?” araştırması yapılmış ve ilgili yerler doldurulmuş.				
“PNP ve NPN türü transistörler nasıl çalışırlar?” araştırması yapılmış ve ilgili yerler doldurulmuş.				
“Transistörlerin anahtarlama dışında kullanıldığı teknolojiler nelerdir? ” araştırması yapılmış ve ilgili yerler doldurulmuş.				
Projede yapılan devrenin şeması ilgili yere doğru şekilde çizilmiş.				
Projede yapılan devrede kullanılan malzemeler eksiksiz biçimde yazılmış.				
Projede yapılan ADL hava karanlık olduğunda ve elektrikler kesildiğinde yanmaktadır.				
Projede yapılan ADL hava karanlık olduğunda ve elektrikler kesilmediğinde yanmamaktadır.				
Projede yapılan ADL hava aydınlık olduğunda ve elektrikler kesilmediğinde yanmamaktadır.				
Projede yapılan ADL hava aydınlık olduğunda ve elektrikler kesildiğinde yanmamaktadır.				



## Ek 5:

## Öz Değerlendirme Formu

⇒ Adı Soyadı:

⇒ Etkinlik Adı:

⇒ Tarih:

	Hiçbir Zaman	Bazen	Sıklıkla	Her Zaman
Elektriksel direnci tanımlarım ve elektriksel direncin ne amaçla kullanıldığını bilirim.				
Ayarlanabilir direncin nasıl çalıştığını ve ne tür araçlarda kullanıldığını bilirim				
Ayarlanabilir direnç kullanarak bir proje tasarımı yapabilirim.				
Bir reosta tasarımında hangi malzemelerin kullanılabileceğini belirlerim.				
Transistörlerin nasıl çalıştığını bilirim				
NPN ve PNP türü transistör farklarını bilirim.				
Transistör kullanarak bir proje tasarımı yapabilirim.				





Özel Yetenekli Öğrenciler için  
**DESTEK EĞİTİM ODASI**  
**ETKİNLİKLERİ**

## ► 7. SINIF FEN BİLİMLERİ



## Uzay Bilimleri ve Fen Bilimleri

## Kazanımlar

DEO.F.7.1.1. Uzay çalışmalarında kullanılan roketlerin çalışma prensibini açıklayan bir deney tasarlar.

DEO.F.7.1.2. Uzay çalışmalarında kullanılan roketleri malzeme, zaman, maliyet gibi değişkenler açısından değerlendirir.

## Araç-Gereçler

1 adet 170 cm'lik su borusu, 1 adet sibop, maşon, pet şişe, çöp poşeti, plastik kelepçe, bisiklet pompası, silikon tabancası, matkap, paraşüt yapımı için yeterli miktarda ip, metal kelepçe, akıllı telefon, tablet, "öğrencinin sanal uzay turu yapabileceği herhangi bir mobil uygulama" kullanılacak.

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

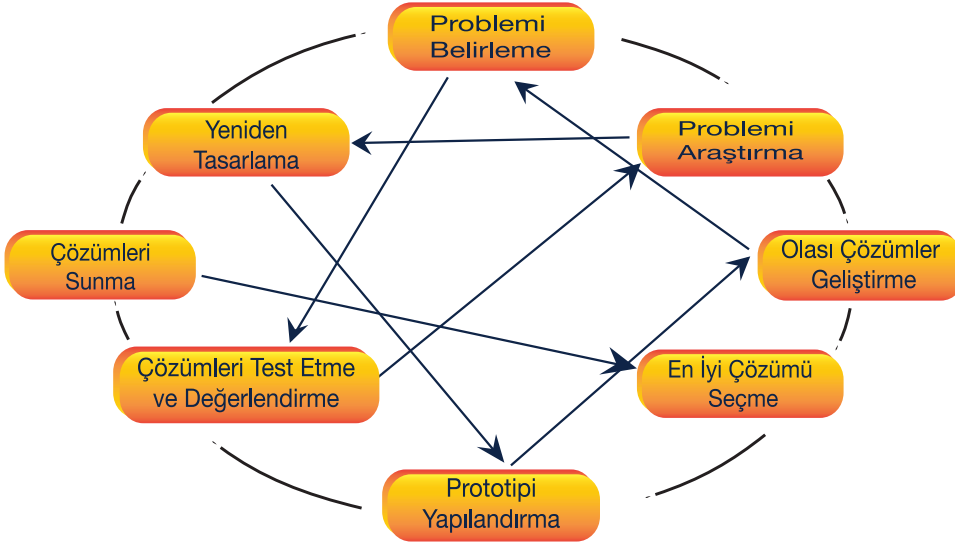
## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Araç-gereçler önceden hazırlanır. Sınıfa hazırlıklı gelinir.



## Öğrenme-Öğretme Süreci

### TASARIM BASAMAKLARI



Görsel 1. Mühendislik Tasarım Süreci (Massachusetts Department of Education, 2010)

Öğretmen Roller: Yapılacak etkinlik planında belirtilen öğrenme-öğretme yöntem ve teknikleri çerçevesinde etkinliklerin yürütülebilmesi için öğrencilere rehberlik eder.

### UYGULAMA BASAMAKLARI

#### Giriş

Öğretmen dersin girişinde akıllı telefonuna daha önceden yüklemiş olduğu mobil uygulamayı açar ve (mümkünse VR gözlük ile) öğrenciye 3 ya da 5 dakikalık sanal uzay turu attırır. Böylece öğrencinin sanal uzay gözlemleri yapması sağlanır.

Faaliyetin tamamlanmasının ardından öğrencinin gözlemleri ile ilgili sorular sorulur ve uzay araştırmalarının nasıl yapıldığı, uzay teknolojilerinin neler olduğu ile ilgili sorular sorulur ve kısa bir tartışma başlatılır.

Tartışma sonrası akıllı telefona daha önce yüklenmiş olan uzay araçlarıyla ilgili mobil uygulamalardan birisi açılır, uygulamaya ait üç boyutlu gözlem kâğıdı masanın üstüne konur. (Bu kâğıtların çıktısı alınarak kullanılır). Uygulama başlatıldıktan sonra akıllı telefonun kamerası üç boyutlu kâğıda doğru tutulur ve akıllı telefon ekranına bakılarak gözlemler yapılır.

Öğrenci gözlemlerini tamamladıktan sonra bu uzay araçlarının (roketlerin) nasıl uzaya fırlatıldığı sorulur

ve öğrenciden gelen cevaplarla kısa bir tartışma etkinliği yapılır. Ardından öğrenciye **Ek-1**'deki problem durumu senaryosu okuması için verilir.

**Gelişme**

Öğrenci problem durumunu tespit ederek amaçlarını ortaya koyar ardından amaçlarına ulaşmak için cevaplaması gereken soruları (araştırma sorularını) oluşturur. Bu süreçte gerekli yerlerde öğrenciye küçük ipuçları ile rehberlik yapmak faydalıdır. Yeri geldiğinde öğretmen örnek araştırma soruları sağlar.

Öğrenci mühendislik market kataloğundaki malzemeleri kullanarak prototip hazırlar ve prototipini kendisine verilen süre içinde (2 dk) sunar. Prototip hazırlama esnasında öğretmen öğrencilere düzenli dönüt sağlar.

Model tasarımı yapılır ve basınç oluşturmaya yönelik deney düzeneği hazırlanır (Tasarım süreci ile ilgili olarak (Ek-4)'te öğretmenler için tasarım kılavuzu verilmiştir. Bu kılavuz öğrenciye doğrudan gösterilmez; öğrenciye keşfettirilmeye çalışılır).

Öğrenci, kullanılan malzemeleri miktarları ile birlikte not alır. Öğrenci, tasarımının mekanik kısmını tamamladıktan sonra deney düzeneği tasarım aşamasına geçer ve roketi fırlatacak gücü nasıl elde edebileceğini keşfetmeye çalışır. Süreç esnasında öğretmen düzenli dönüt sağlar ve yeri geldiğinde grubun diğer elemanı olarak çalışır. Tasarım tamamlanır ve test edilir. Varsa tasarım ile ilgili gerekli hesaplamalar yapılır. Tasarımın sunumuyla ilgili poster hazırlanır. Hazırlanan poster kullanılarak tasarımın sunumu yapılır.

**Sonuç**

Etkinlik sonunda tartışma yapılır. Modelin tekrar yapılacak olsa nasıl yapılırdı sorusu üzerinde tartışılır. Prototip ile tasarlanan model karşılaştırılır. Etkinlik değerlendirmesi yapılır (Etkinlikle öğrencinin neler öğrendikleri üzerinde durulur). Öğrenci tarafından Ek-5'te verilen "Temel Düzey Etkinlik Raporu" formu doldurulur. (40 dk.)

**Değerlendirme**

Temel Düzey Etkinlik Raporu Değerlendirme Formu (Ek-6) etkinlik içi yapılandırılmamış öğretmen gözlemleri yapılır.

Okulun imkânlarına göre Web 2.0 uygulamaları ile alternatif değerlendirme yapılabilir. Öğrencinin ürünleri, afiş ve/veya posterleri, araştırma ve tanıtım çalışmaları sırasında yaptığı faaliyetler öğretmen gözlemi yoluyla gözlenir. Öğrencilerinin istekleri doğrultusunda yaptığı ürünleri sergilemesine olanak sağlanır.

**Uygulayıcı İçin Açıklama:**

Bu etkinliğimiz bireysel bir şekilde uygulanabileceği gibi 2 ya da 3 kişilik gruplar şeklinde de uygulanabilir.





## Notlar

### Ek 1:

**Problem Durumu:** Bir eğitsel oyuncak firmasının AR-GE bölümünde görevli olan değişik dallarda uzman mühendis ve tasarımcıların olduğunu hayal et. Sen de bu mühendislerden birisin. Firma yönetimi tarafından sana verilen yeni görev öğrencilerin uzay bilimleri ve fen bilimleri konularına ait bilgi ve becerileri eğlenerek öğrenmelerini sağlayacak bir eğitsel oyun seti tasarlamak. Bu amaçla; mühendislik market kataloğu (**Ek-1**) ile gösterilen malzemeleri kullanarak kendi roket modelini ve fırlatma düzeneğinin prototipini çizerek sunum yap. Ardından araçlarını tasarlayıp, roketini gökyüzüne fırlatacağın bir deney düzeneği hazırla ve roketini gökyüzüne fırlat (Düzgünoğlu,2021).



**DİKKAT:** Modelin seri üretime geçebilmesi için “Ürün Değerlendirme Formu” (**Ek-3**) ile yapılacak değerlendirmeden 100 üzerinden en az 70 puan alması gerekmektedir.

**Ek 2:**

Mühendislik Market Karma Malzeme Fiyat Kataloğu:

Malzeme	Fiyat	Malzeme	Fiyat
1 adet 70 cm'lik su borusu		2 adet 30 cm'lik su borusu	
1 adet sibop		1 adet 40 cm'lik su borusu	
Maşon		1 adet silikon tabancası	
Çöp poşeti		Paraşüt yapımı için ip	
Ayaklı bisiklet pompası		1 adet koli bandı	
Plastik kelepçe		1 adet metal kelepçe	

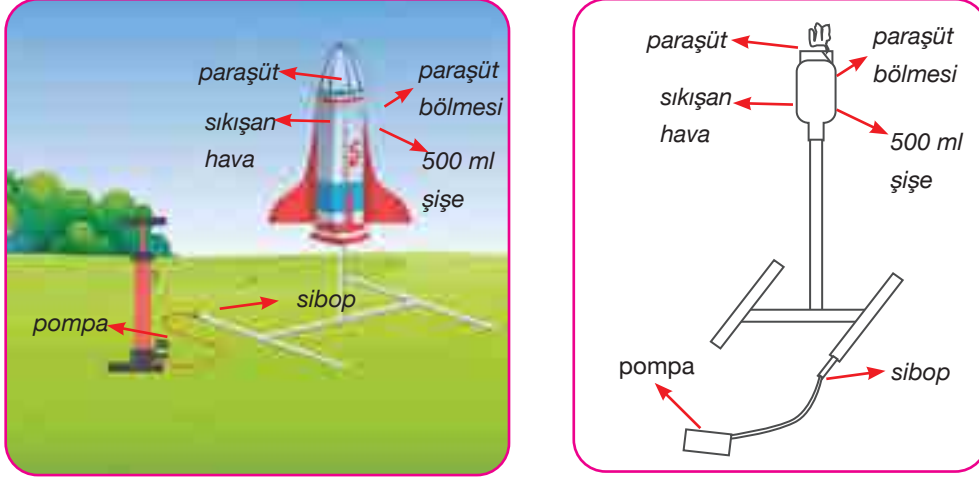
Mühendislik market kataloğu (Ek-1) ile gösterilen malzemeleri kullanarak kendi roket modelinizi ve fırlatma düzeneğinizin prototipini çizerek sunum yapınız.

**Ek 3:****Ürün Değerlendirme Formu**

	Gözlenmedi (0 Puan)	Yetersiz (2 Puan)	Orta (5 Puan)	Yeterli (8 Puan)
Amaç tespiti ve prototip çizimi uygundur.				
Ürün amacına uygundur.				
Ürün işlevseldir ve verimli şekilde çalışır.				
Ürün dayanıklıdır.				
Ürün estetikdir.				
Ürün maliyeti uygundur.				
Maliyet hesabı ve açıklamaları uygundur.				
Tasarıma dair etkili bir tanıtım yapılmıştır.				
Tasarım prototipe uygundur.				
Etkinlik boyunca etik ilkelere dikkat edilmiştir.				
Ürün Adı:				

**Ek 4:****Roket ve Fırlatma Düzeneği Prototipi Öğretmen Kılavuzu**

(Bu kılavuz öğrencilere doğrudan gösterilmez; öğrencilere keşfettirilmeye çalışılır).



Şekil 1. Roket Modeli ve Fırlatma Düzeneği Örneği 1



Şeki-1’de gösterilen düzeneğe benzer bir düzenek kurulur. Boru ve tıpalarla ayaklı düzenek yapılır. Maşonlarla fırlatma düzeneği oluşturulur. Pet şişe roket şeklinde ayarlanır. Üst kısmına çöp poşetinden yapılan paraşüt eklenir. Ayaklı bisiklet pompası ile hava basılarak basınç etkisiyle (etkiye tepki) fırlatılan şişenin paraşütle hızı yavaşlatılarak yere indiği görülür.

**Tasarım Sürecine İlişkin Öğretmen Bilgilendirme Formu****GİRİŞ**

En basit haliyle, bir su roketi temelde, bir “burun” konisine sahip olan ve bazı kanatçıklar ilâve edilmiş, baş aşağı duran bir gazlı içecek şişesidir. Burun konisinin görevi, gazlı içecek şişesinin keskin burun ucunu daha aerodinamik hale getirmektir. Ayrıca roketimizde “taşımaya yükü” veya paraşüt mekanizması varsa, muhtemelen konumlandırılacak yer bu bölgedir. Kanatçıklar, roketin karakterini belirleyen elemanlardır. Teknik olarak, kanatçıklar roketin sarsıntısız bir şekilde uçuşmasını sağlamak için önemlidir. Burun konisi ve kanatçıkların konumlandırılmasının sonucunda, şişeye eklenen suyu içerisinde muhafaza edecek ve istenildiğinde bırakabilecek bir salma mekanizmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu aynı zamanda roketin tetikleme sistemi olarak çalışacaktır. Böylece, şişe içerisinde yüksek basınç değerlerine ulaşan su, tetikleme sonrası yüksek itkiyle şişenin ağzından (nozzle) hızla boşalacak ve roketi harekete geçirecek olan gerekli itkiyi üretecektir. Bu işlemin gerçekleşmesi için gerekli olan basınç değerini elde edecek şekilde, şişe, yaklaşık olarak 1/3 ile 1/4 oranında suyla doldurulmalıdır (De Podesta, 2007)

Su roketini fırlatmak için rokete hava pompalanması gerekmektedir. Hava girerken, suyun içinde kabarcıklaşır ve suyun üzerindeki boş alanlara basınç uygular. Bu durumda, serbest bırakma mekanizmasının akıllıca mekanizmasının akıllıca tasarlanması gerekir; şöyle ki, roketin içine havanın girmesine izin verirken, aktive olana kadar suyun kaçmasına izin vermediği gözlemlenmelidir. Tetik, serbest bırakma mekanizmasını çalıştırdığında, içindeki basınçlı hava suyu nozzle içerisine iterek roketin fırlamasını sağlar. Böylelikle saniyede 30 m gibi bir roketin ulaşması kolay olmayan hızlara ulaşabilir. Fakat havaya böyle bir roketi fırlatmak tehlikeli olabilmektedir (De Podesta, 2007).

Su roketinin güvenli bir şekilde fırlatılmasını sağlamanın iki yolu vardır: İlk yöntem, roketin inişini yavaşlatmak için paraşüt ya da benzeri bir alete ihtiyaç duyulur. Fakat doğru zamanda açılacak paraşütü bulmak ya da tasarlamak oldukça zordur. İkinci yöntem ise roketi belirli bir açı ile fırlatmaktır. Bu yöntem, roketi fırlatan için çok fazla sorun oluşturmaya da roketin fırlatma istikametinde bulunan diğer canlılar için yine de tehlike yaratabilir. Açılı fırlatmanın en iyi özelliklerinden biri, su roketinin oldukça etkileyici mesafelere ulaşabilmesidir. 30 veya 40 m'ye ulaşmak kolay olabilir fakat 100 m üzerindeki mesafeler bazı dikkatli ve ayrıntılı tasarımlarla mümkündür. Bir açıyla roketi fırlatma ile ilgili temel sorun, roketin düzgün bir şekilde uzun mesafelere gidemiyor oluşudur. Nozzle itkisiyle çok hızlı şekilde harekete geçen roket, istikametinden sapma eğilimleri gösterecektir. Bu problemi çözmenin iki standart yolu vardır: Fırlatma Rampası ve Fırlatma Borusu. Bir fırlatma rampası, fırlatmadan önce ve fırlatmadan hemen sonra, ihtiyaç duyulan hıza ulaşmaya kadar roketin ağırlığını destekler (De Podesta, 2007).

Fırlatma borusu, roketin ağızından geçen bir tüptür. Tetik, serbest bırakma mekanizmasını etkinleştirdiğinde, roket, “serbest uçuşa” tam olarak ulaşmadan önce fırlatma borusu boyunca kayar. Bunun iki avantajı vardır. İlk ve en belirgin avantajı, fırlatma borusunun fırlatmadan hemen sonra roketin “kaymasını” önlemesidir. Bu bakımdan bir tür “iç fırlatma rampası” gibi davranır. İkinci avantaj pek belirgin değildir. Tetik etkinleştirildikten sonra, roket içindeki yüksek basınçlı gaz genişler ve roketi fırlatma borusu boyunca iter. Roket, fırlatma borusu boyunca kayarken hızlanır ve fırlatma borusundan çıktığında oldukça hızlı hareket edebilir. Ancak, fırlatma tüpü içindeyken su kaybetmez. Bu, rokete bir tür “hareketli başlangıç” verir ve su yükünün daha verimli kullanmasını sağlar. Bu önemli ölçüde geliştirilebilir bir performanstır (De Podesta, 2007).

## YÖNTEM

### Bir Temel Su Roketi

İki litrelik bir gazlı içecek şişesi, roketin ana gövdesini oluşturacaktır. Sadece gazlı içecekler içeren şişeler kullanıldığından emin olunmalıdır. Gazlı içecek şişeleri, son derece güçlü olan PET'ten (Polietilen Tereftalat) yapılır. Bir tenis topu veya yaklaşık 60 gr ağırlığındaki lastik top burnun ana bölümünü oluşturacaktır. Oluklu mukavva ya da daha iyi performans için oluklu plastik, kanatçıkların yapımında kullanılacaktır. İlk olarak; bir gazlı içecek şişesindeki gazlı içecek boşaltılmalı, etiketlerden kurtulmalı ve suyla durulanmalıdır. Öncelikle, burun ve kanatçıkları ekleyerek işleme başlanmalıdır. Burun konisinin biraz keskin olması gerekmektedir ve daha sonraki bölümlerde göreceğimiz gibi, roketin önüne doğru biraz ağırlık yüklenmesi önemlidir. Bu gerekli tasarıma tenis topu şişenin dibine bantlanmak suretiyle ulaşılabilir (De Podesta, 2007).

İhtiyaç duyulan oluklu plastikler genelde tabela yapımında kullanılan Corriflute (Oluklu sunta ile benzer bir yapıya sahip, yüksek etkili polipropilen reçineden üretilen karşılıklı sıkıştırılmış bir plastik levhayı ifade eder. Hafif fakat sert bir malzemedir. Tipik olarak çok çeşitli renk ve kalınlıklarda bulunmaktadır (oldukça yaygın olarak 3, 4, 5 mm) adı verilen malzemeden kesilebilir. Bu malzeme su geçirmezdir ve hafif olmasına rağmen yüksek sertliğe sahiptir. Oluklu mukavva da diğer bir alternatif olabilir fakat birkaç fırlatmadan sonra maruz kaldığı su yüzünden ıslanacak ve performans kaybına uğrayacaktır. Yine de birçok ambalaj malzemesi ile bu ihtiyaç giderilebilir (yüksek sertlik-ağırlık oranı). Yaygın olarak, eski CD'ler de tercih edilebilir ve gerekli şekillerde kesilerek gövdeye sabitlenir.

Fakat CD'nin keskin yapısının verebileceği zararlar göz önüne alındığında, keskin kenarlarının bantlanarak



kapatılması tavsiye edilir. Kanatlar da basitçe roketin kenarına bantlanmalıdır. Fırlatma sırasında sökülmesini engellemek için sağlam bir şekilde tutturulmaları gerekmektedir. Kanatlar inişlerde kesinlikle hasar görecektir, ancak daha sonra tamir edilmesi zor olmayacaktır. Tüm kanatçıklar birbirlerinin aynısı olmalıdır ve Nozzle'a yakın olacak şekilde konumlandırılmalıdır, bununla birlikte kanatçıklar gövdeye simetrik olarak sabitlendirilmelidir (3 kanatçık 120 derece, 4 kanatçık 90 derece) ve kanatçık profilleri ince olmalıdır (De Podesta, 2007).

Fırlatıcılar, roketlerden daha karmaşıktır ve bir fırlatıcı yapmak bir roket yapmaktan daha uzun sürer. Şişenin Nozzle kısmına konumlandırılan özel ağızlar da kullanılabilir. Nozzle, normal bahçe hortumu bağlantı parçalarına uyacak şekilde biçimlendirilmelidir ve sistem, normal bahçe hortumu bağlantılarına dayanan hızlı bir serbest bırakma ile birlikte ve bir bisiklet fren kablosuna dayanan bir sistemle etkinleştirme mekanizması halinde olmalıdır.

#### Tasarım A:

Tasarım A, birbirine lehimlenmiş standart 15 mm bakır su tesisatı borusundan üretilmiştir. Lehimleme muhtemelen yeni başlayanlar için oldukça zordur, bu nedenle, alternatif olarak başlatıcı, sıkıştırma parçaları (anahtarlarla, basınç uygulayarak sıkı bir şekilde yapılabilir) veya "itme fit" parçaları (ek alet gerektirmeyen) kullanılarak yapılabilir. Bununla birlikte, tasarım, bağlantı parçalarının küçük detaylarına bağlıdır, bu nedenle seçilen bağlantı parçalarında neyin işe yarayıp neyin işe yaramadığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu tasarımda, şişenin dış kısmındaki vida dişi, pürüzsüz bir yüzey elde etmek için zımpara kâğıdı ile çıkarılır. Bu işlem elle yapılabilir, ancak şişeyi döndürerek ve kum kâğıdı ile hafif bir baskı uygulayarak çok daha iyi bir sonuç elde edilebilir (De Podesta, 2007).

#### Tasarım B:

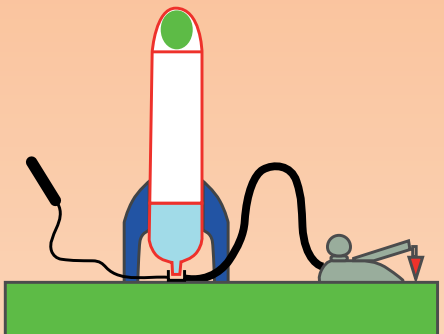
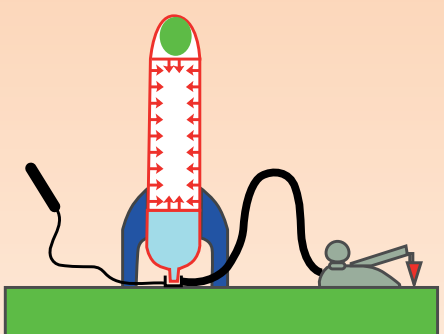
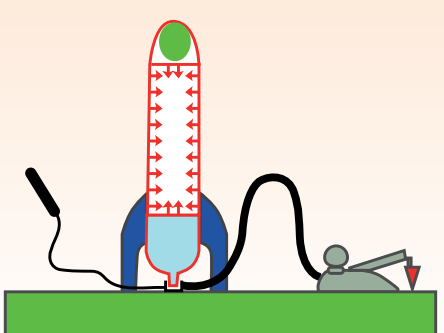
Tasarım B'de, destek eklemek ve tasarım sırasında ekstra momentum vermek için bir fırlatma borusu kullanılır. Standart 22 mm çapında plastik sıhhi tesisat borusu ve 21,5 mm çapında plastik "taşma" borusu çok basit sıkı geçirmeli tesisat bağlantıları kullanılarak monte edilirler. Bu tasarımda, standart bir şişe kapağında 22 mm çapında bir delik açılır. Şişenin üst kısmı ile tüp arasında bir "O" halkası hapsedilmelidir. Bu borunun duvarına doğru basınç geçirmez bir kayar conta konmalıdır. Genelde, standart 22 mm tesisat boruları PET şişenin boynuna uymaz. Bu nedenle, doğru boru tipini aldığımızdan emin olmak için, satın almadan önce borunun uygun olup olmadığını kontrol etmek amacıyla bir şişe alınır ve şişenin tüpe sıkıca oturması durumunda zımpara kâğıdı kullanılarak çapı hafifçe azaltılır. Şişenin kolayca kaymasını sağlamak için az miktarda yağlama yağı veya gresinin eklenmesi gerekebilir. Bu tasarımlara ilişkin daha kapsamlı ve görsel içerikli bilgi Karagön ve ark. (2019) tezinden incelenebilir. Fırlatıcı tasarımının son bir özelliği su roketine basınç vermek için kullanılan pompa seçimi ile ilgilidir. Genel olarak üç tip pompa mevcuttur: El pompaları, ayak pompaları ve üzengi pompaları. Bunlardan herhangi biri kullanılabilir, ancak seçtiğimiz herhangi bir pompanın "olması gereken" özelliği, roketimizin nasıl performans göstereceği konusunda bize bilgi verecek olan bir basınç göstergesidir (De Podesta, 2007).

Roket testinde, fırlatmadan önce roket özelliklerinin ve roket performansının ölçülmesi şarttır. Daha sonra hangi fırlatma özelliklerinin roketin performansını hangi şekilde etkilediğini bulmak için fırlatma işlemi ve uçuş dinamiklerini anlamak gerekmektedir. Roketin boş ağırlığı, roketin içinde su olmadan ölçüldüğünde sahip olduğu ağırlıktır ve tüm uçuş süresi boyunca değişmez. Yalnızca tek bir şişe tasarımında, toplam hacim etikette belirtilen hacme çok yakındır. Çok şişeli bir roketin inşa edilmesi durumunda ise muhtemelen bunu ölçmemiz gerekir. En kolay yol, roketin önce boş ve sonra suyla dolu halini tartmaktır. Fazladan her gram, 1 cm<sup>3</sup> suya veya her 1 kilogram 1 lt suya karşılık gelir. İyi bir başlangıç noktası, genellikle yaklaşık bir çeyrek suyla doldurmaktır. Optimum doldurma bir dizi faktöre bağlıdır, ancak genellikle % 20 ila % 30 aralığındadır. Fırlatma açısının 45°'den büyük olması daha iyi sonuç verir; ama bu tasarlanan roketi göre değişkenlik göstermektedir.

Basıncın artırılması, fırlatma sırasında depolanan enerjiyi artırır, bu da roketin elde ettiği maksimum hızı artırır ve bu sayede fırlatma aralığı, uçuş süresi ve maksimum yükseklik de artacaktır. Fırlatma hızı arttıkça aerodinamik sürtünme de çok hızlı bir şekilde artar. Havada geçirilen süre, roket performansının iyi bir ölçüsüdür ve muhtemelen en iyi kronometre ile ölçülür (De Podesta, 2007).

### Roket Fırlatma Sırasındaki Fiziksel Olaylar

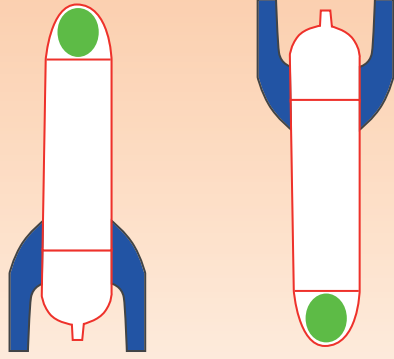
Bu bölümde roketin fırlatılması sırasındaki fiziksel olaylar anlatılacaktır (Şekil 1). Sol sütunda, saniye cinsinden fırlatmadan öncesi ve/veya sonrası için zaman verilmiştir; ortadaki sütun “neler olduğunu” gösterir ve sağ sütun ise yorumunu içerir. Boşken 100 gr kütleli ve fırlatma sırasında su ile dolu olan 2 lt'lik bir roketin dikey olarak fırlatılacağını varsaydığımızda, alıntılanan hızlar ve yükseklikler örnek bir su roketi simülatörü için aşağıdaki gibidir (De Podesta, 2007).

Zaman	Mekanizma	Yorumlar
-60 saniye		Roket doldurulur ve ardından ayağına yerleştirilerek, pompalamaya başlanır. Hava sıkıştırıldığında ısınır ve bunu pompanın çıkışına yakın hissedebilmemiz gerekir. Bununla birlikte, hava su içinde kabarcıklar halinde tekrar soğur ve su roketindeki hava suyun sıcaklığına yakındır.
-30 saniye		Seçilen fırlatma basıncına ulaşılır. Kullandığımız ayak pompasındaki ölçerin 3 atm okuduğu varsayılacaktır. Başlamadan önceki basınç 1 atm olduğundan, şişedeki havanın gerçek basıncı şimdi 4 atm'dir. Basıncı gaz, roket için enerji kaynağıdır. İyi bir roket tasarımı, depolanan maksimum enerji miktarını roketin kinetik enerjisine dönüştürür.
-5 saniye		Yarımdan biraz daha az miktarda su roketten ayrılmıştır. Roket yaklaşık 0,5 m yüksekliğe ulaşır ve saniyede yaklaşık 10 m hızla yukarı doğru hareket eder. Hızlanan roketin arkasında bir “boru su” izi görülmelidir.



Zaman	Mekanizma	Yorumlar
+0.01 saniye		Mandal serbest bırakıldığında, gaz, suyu ağızlıktan dışarı iter ve roket kalkmaya başlar. Havanın basıncı düşmeye başlar ve hava büyüdükçe sıcaklığı da düşer. 10 ms sonra hız hâlâ oldukça yavaştır çünkü roket hâlâ içerisinde ağır bir su yüküne sahiptir.
+0.1 saniye		Yarımdan biraz daha az miktarda su roketten ayrılmıştır. Roket yaklaşık 0,5 m yüksekliğe ulaşır ve saniyede yaklaşık 10 m hızla yukarı doğru hareket eder. Hızlanan roketin arkasında bir “boru su” izi görülmelidir.
+0.22 saniye		Tüm su artık roketi terk eder. Şişeden 500 ml su almak için, bu işlem 10 s sürebilir. Şimdi hepsi saniyenin dörtte birinin altına inmiştir. Roket, saniyede 26 m hızla ilerler. Basınç 4 bardan 2,4 bara kadar düşer. Hava genişledikçe soğur ve yaklaşık $-19^{\circ}\text{C}$ 'dedir. Ancak yine de roket baskı altındadır ve çıkış su ile engellenmediğinden, hava roketten ayrılmayı sudan çok daha kolay bulmaktadır.
+0.25 saniye		30 ms'den sonra, basınçlı hava roketi son bir destek vererek roketten ayrılır. Bu artış oldukça önemli bir etkiye sahip olabilir, çünkü roket fırlatıldığından daha hafiftir. Bu fazın sonunda, roket saniyede yaklaşık 35 m olan maksimum hızla hareket etmektedir. Roket şimdi uçuşunun “seyir” veya “balistik” aşamasına girmektedir.

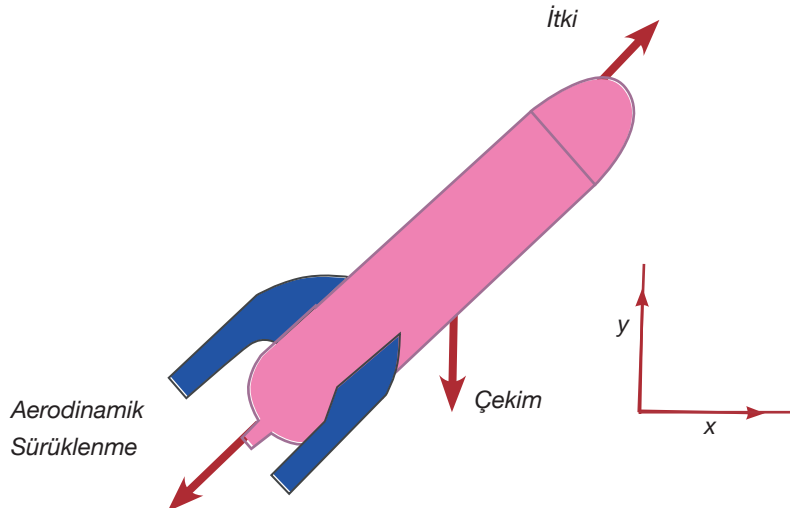


Zaman	Mekanizma	Yorumlar
<p>+ 0.25 saniye'den +5.4 saniye</p>		<p>Uçuşun bu aşamasında artık rokette etki eden kuvvetler sadece yer çekimi ve aerodinamik sürüklenme kuvvetidir. Yer çekimi her zaman roket üzerinde aşağı doğru hareket eder ve maksimum yüksekliği yaklaşık 34 m ile sınırlar.</p> <p>Roket daha sonra düşer ve saniyede yaklaşık 20 m hızla ve yaklaşık 5,4 s sonra yere çarpar. Roket iyi tasarlanırsa, aerodinamik sürüklenme daima hareket yönüne karşı hareket eder, bu nedenle sürüklenme roket yükselirken aşağı doğru ve roket inerken yukarı doğru hareket eder. Roket o kadar iyi tasarlanmamışsa aerodinamik kuvvetler roketi başka yönlerde etkileyebilir ve takılmasına neden olabilir.</p>

Şekil 1. Su Roketi Fiziğinin Aşamaları (De Podesta, 2007)

### Roket Dinamiği

Roketin dinamiği, rokete etki eden üç kuvvetin tahminleri yapılarak hesaplanır. İlk kuvvet yer çekimidir (gravity) ve büyüklüğü basitçe  $mg$ 'dir, burada  $m$  roketin kütlesidir. Ancak, roket suyunu atarken roket kütlesinin uçuş sırasında değişeceği unutulmamalıdır. Bir sonraki kuvvet, itki (thrust)'dir. Şimdilik, itmenin roketin eksen boyunca hareket ettiğini varsayıyoruz ve son kuvvet, forma sahip olan aerodinamik sürüklenme (drag)'dir (Şekil 2).



Şekil 2. Roket Dinamik Sistemi (De Podesta, 2007)



### TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışma yapılırken, öğrencinin çalışmanın merkezinde olmasına dikkat edilmelidir. Öğretmen burada sadece rehber olarak ve deneyin kurulum aşamasında malzeme alımlarında öğrenci ile birlikte hareket etmelidir. Roketin tasarım aşamaları hâlihazırda detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Roketin düzgün bir şekilde çalışabilmesi için bu tasarım aşamalarının aynı sırayla takip edilmesi gerekmektedir ve makalede bahsedilen malzemelerin birebir aynısı kullanılmalıdır. Roket iyi bir şekilde tasarlanmazsa aerodinamik kuvvetler roketi başka yönlerde etki ederek bu yönlerde hareket etmesi, ya da takılması ya da en kötü senaryo ile patlaması ile sonuçlanabilir. Bu patlama olayı, su roketinin en önemli dezavantajıdır. Bu nedenle, kesinlikle deney yapım aşamasında malzemeler dikkatli bir şekilde seçilmeli ve mutlaka proje öğretmenin gözetiminde yapılmalıdır (Düzgünoğlu, 2021).



### Notlar

### Ek 5:

Bu form öğrencilerin bilimsel süreç ve yazılı ifade becerilerini gözlemlemek amacıyla kullanılacaktır.

## TEMEL DÜZEY ETKİNLİK RAPORU

→	Adı Soyadı:
→	Sınıf/Grup
→	Tarih:

→	Etkinlik Adı:
→	Ders Adı:
→	Öğretmen Adı:

.....  
(Başlık)

Problem (Çözmek Gerekten Problem Ne?):

---

---

---

Amaç (Amacım Ne?):

---

---

---

Bilimsel Tahmin/Olası Çözüm Önerisi (Problemin Kaynağı Ne Olabilir? Çözmek İçin Önerim Ne?):

---

---

---

Kullanılan Malzemeler (Hangi Malzemeleri Kullandım?):

---

---

---



Etkinliğin Yapılışı (Ne Yaptım?):

---

---

---

---

Gözlemler (Ne Oldu?) / Veriler (Ne Gözlemledim?):

---

---

---

---

Değerlendirme/Sonuç: (Gördüklerim Nasıl Oldu?)

---

---

---

---

(Gördüklerimin Sebebi Ne?)

---

---

---

---

Öğrendiklerim (Roket Yapımı ile İlgili Bu Etkinlikle Neler Öğrendim?) :

---

---

---

---

**Ek 6:****TEMEL DÜZEY ETKİNLİK RAPORU DEĞERLENDİRME FORMU**

⇒ Adı Soyadı: \_\_\_\_\_

⇒ Etkinlik Adı: \_\_\_\_\_

⇒ Tarih: \_\_\_\_\_

Ölçütler (Kriterler)	Gözlenmedi veya Çok Yetersiz (0 puan)	Zayıf (2 puan)	Orta (5 puan)	İyi (8 puan)	Çok iyi (10 puan)
1. Başlık etkinlik ile ilişkili olup etkinlik hakkında yeterli bilgi verir.					
2. Amaç cümlesi etkinlikle ilişkili olup; doğru ve uygun şekilde belirtilmiştir.					
3. Problem, doğru şekilde tespit edilmiş olup etkinlikle ilişkilidir.					
4. Problemin çözümüne yönelik olarak yapılan deneyde/etkinlikte Kullanılan Malzemeler doğru olarak ifade edilmiştir.					
5. Etkinliğin Yapılışı; söz konusu deney/ etkinlik ile ilişkili olup yapım aşamaları doğru olarak ifade edilmiştir.					
6. Gözlemler/Veriler; Yapılan deney/ etkinlik sonucu yapılan gözlemler ya da toplanan veriler doğru ve etkinlikle ilişkilidir.					
7. Değerlendirme ve Sonuç; deney/ etkinlikle ilgili olarak yapılan değerlendirmeler ve bu söz konusu etkinlikle ilişkili olup uygun şekilde ifade edilmiştir.					
8. Öğrendiklerim; etkinlikle ilgili olarak kazanılan bilgi ve beceriler etkinlikle ilişkili olup uygun şekilde ifade edilmiştir.					
9. Raporda Noktalama Yazım ve Dil Bilgisi Kuralları dikkate alınmıştır.					
10. Rapor; Yazı Güzelliği, Akıcılık, Anlaşılabilirlik bakımından yeterlidir.					
TOPLAM (Her madde 10 puandır)					



## Uzay Keşif Aracımı Tasarlıyorum

### Kazanımlar

DEO.F.7.2.1. Uzay aracı yapımında gerekli malzemelerin özelliklerini araştırır.

DEO.F.7.2.2. Gönderileceği gök cisminin özelliklerine ve Dünya'ya olan mesafesine uygun olacak şekilde uzay aracı modeli tasarlar.

#### Araç-Gereçler

Araştırma için bilgisayar, Ek-1'de bulunan foy (A3 kağıdına çıktı), renkli kalemler, renkli karton (50x75), tutkal.

Farklılaştırma Türleri:  
İçerik ve süreç zenginleştirme

### Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Araç gereçler ders öncesinde hazırlanır. Araştırma-inceleme çalışması için etkileşimli tahta, bilgisayar ya da cep telefonu internet bağlantısı ile hazırlanır. Ek-1, Ek-2, Ek-3 ve Ek-4 çıktıları alınır.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Yeni kurulan Türkiye Ulusal Uzay Ajansı'nın yeni bir uzay aracı projesi için uzay aracı tasarımı yapılacağı, öğrencinin bu konuda görevlendirildiği bilgisi verilir. Daha sonra öğrencinin nasıl bir uzay aracı hayal ettiğini anlatması sağlanır.



Görsel 1. Türkiye Ulusal Uzay Ajansı Aracı

Öğretmen öğrenciye gök cismi nedir sorusunu sorar. Öğrenciden gelen cevaplar doğrultusunda Güneş Sisteminde bulunan gök cisimlerinin isimleri sorulur. Gelen cevaplar tartışıldıktan sonra öğrenciye gezegenler ve onların konumları gösterilir.



Görsel 2. Güneş Sistemi

Popüler gökbilim yazılımları ile gök cisimlerinin konumları öğrenciye tespit ettirilir. Bu etkinlik sırasında öğrencinin en çok gidip görmek istediği gezegen ya da gök cisminin hangisi olduğu sorulur. Gelen cevaplar doğrultusunda merak ettiği gök cismini daha detaylı araştırması için süre verilir.

Öğrenciden Güneş Sisteminde en çok merak ettiği gök cismine gidecek uzay aracını tasarlayacak olan



Türkiye Uzay Ajansı mühendislerinden biri olduğunu hayal etmesi istenir.

Hangi uzay aracı ile hangi gök cismine gidebileceğini araştırarak belirlemesi istenir. Araştırmaya başlamadan önce QR kodu taratarak ya da linke tıklanarak somutlaştırıcı bir video seyrettirilir.



<http://meb.ai/twJxbk>

Öğrenciye uzay araçları yapılırken mühendisler nelere dikkat eder sorusu sorularak QR kodu taratarak ya da linke tıklanarak video izletilir.



<http://meb.ai/E6Y5Hk>

Videolarda araçlar tasarlanırken nelere dikkat etmiş oldukları öğrenciye sorulur ve cevaplar değerlendirilir.

Uzay aracı tasarımı yapılırken öncelikle ne kadar uzağa gideceği, gideceği yerin özellikleri ve bu özelliklere uygun donanımına sahip olması gerektiği ve yakıt seçiminin önemi üzerine vurgu yapılır.

Öğrenciye Ek-1 dokümanı A3 fotokopi şeklinde dağıtılır. Yapmış olduğu araştırmalar, elde edilen veriler ve hayallerini birleştirerek Ek-1 kağıdını doldurması istenir. Öğretmen bu süreçte sadece yol göstericidir.

Son bölümde öğrenciye Ek-2 dağıtılır ve uzay aracı tasarımlarını çizmesi istenir. Ek-1'i tamamlayan öğrencinin 50x75 ebatındaki kartonun üzerine ortalayarak yapıştırması sağlanır.

Tasarımını tamamlayan öğrencinin sınıfta çalışmalarının sunumlarını yapması istenir. Öğrenci hangi gök cismine gidecek uzay aracını hangi malzemelerle, neden tasarladığını anlatır. Tasarımını açıklar.



## Değerlendirme

Öğrenciye sunumun ardından tasarımları ile ilgili dönütler verilir. Öğrenciden süreç değerlendirmesi istenir (Ek-4). Tasarım değerlendirme ölçeği kullanılır (Ek-5). Öğrencinin Ek-1 kâğıtları okulda sergilenir.

### Uygulayıcı İçin Açıklama:

Bu etkinliğimiz bireysel bir şekilde uygulanabileceği gibi 2 ya da 3 kişilik gruplar şeklinde de uygulanabilir



## Ek 1:

### UZAY KEŞİF ARACIMI TASARLIYORUM!

Gitmek istediğiniz gök cismine gidecek uzay keşif aracını tasarlayacak olan Türkiye Uzay Ajansı mühendislerinden biri olduğunuzu hayal ediniz.

Tasarımını yaptığınız uzay keşif aracı ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1. Uzay keşif aracınızın tasarımında hangi malzemeleri kullandınız?

---

---

---

2. Neden bu malzemeleri seçtiniz?

---

---

---

3. Uzay keşif aracınızda yakıt olarak ne kullandınız?

---

---

---

4. Uzay keşif aracınızla yapacağınız araştırmada gök cisminde ne bulmayı bekliyorsunuz?

---

---

---

(Düzgünoğlu, 2021)



Ek 2:

## UZAY KEŞİF ARACIMIN ÇİZİMİ

### Ek 3:

## UZAY KEŞİF ARACIMIN AYRINTILI ÖZELLİKLERİ

YAPTIĞIM ARAŞTIRMALAR VE HESAPLAMALAR SONUCUNDA UZAY KEŞİF ARACIM İLE İLGİLİ VERDİĞİM KARARLAR

Uzay Keşif Aracımın Adı:

Uzay Keşif Aracımın Hızı:

Uzay Keşif Aracımdaki Tekerlek Sayısı ve Yapısı:

Uzay Keşif Aracımdaki Sensörler ve Toplamak İstediğim Veriler:

Uzay Keşif Aracımın Dünya İle İletişime Geçme Şekli:

Tasarladığım Uzay Keşif Aracımın Güçlü ve Zayıf Yönleri:

(Düzgünoğlu,2021)

**Ek 4:**

## Değerlendirme Kriterleri

Kriterler	Evet	Kısmen	Hayır
Öğrenci derse katıldı ve dersi iyi bir şekilde dinledi.			
Etkinlik kâğıdını eksiksiz tamamladı.			
Açıklama kısmında öğrenci aktifti ve sorulan sorulara doğru cevaplar verdi.			
Derinleştirme kısmında araştırmalarını doğru bir şekilde tamamladı.			
Sunumunu gerçekleştirdi.			
Ders boyunca aktifti.			

**Ek 5:****ETKİNLİK DEĞERLENDİRME FORMU**

Adı Soyadı: \_\_\_\_\_

Etkinlik Adı: \_\_\_\_\_

Sınıf-Numara: \_\_\_\_\_

GÖZLENECEK ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	Performans Düzeyi			
	Zayıf	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4
Etkinliğe uygun çalışma planı yapma				
İhtiyaçları belirleme				
Farklı kaynaklardan bilgi toplama				
Tasarımı plana göre gerçekleştirme				
Türkçeyi doğru ve düzgün yazma				
Bilgilerin doğruluğu				
Toplanan bilgilerin analiz edilmesi				
Elde edilen bilgilerden çıkarımda bulunma				
Toplanan bilgileri düzenleme				
Eleştirel düşünme becerisi gösterme				
Yaratıcılık yeteneğini kullanma				
Türkçeyi doğru düzgün konuşma				
Sorulara cevap verebilme				
Konuyu dinleyicilerin ilgisini çekebilecek şekilde sunma.				
Sunumda akıcı bir dil ve beden dilini kullanma				
Verilen sürede sunum yapma				
Sunum sırasındaki özgüvene sahip olma				
Severek sunum yapma				



## Uzay Madenciliği

## Kazanımlar

DEO.F.7.3.1. Uzay teknolojilerinin geleceği hakkında tahminlerde bulunur.

DEO.F.7.3.2. Uzay kirliliğinin nedenlerini ve olası sonuçları tartışılır.

DEO.F.7.3.3. Uzay araştırmalarında teknolojik gelişmelerin dünyanın geleceğine etkisini tartışır.

## Araç-Gereçler

Bilgisayar, internet görüntülü kaynakları, ders kitabı, kendi uzay istasyonumu tasarlıyorum renkli çıktısı.

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Video izletmek için akıllı tahta, bilgisayar ya da cep telefonu internet bağlantısı ile hazırlanır. Ek-1, 2, 3, 4 ve 5 çıktıları alınır. Ek-4'te uzay istasyonu 3 boyutlu maketin taslağı renkli baskı alınarak 1 hafta süre ile görev olarak verilir.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrencilere çalışma kâğıdı olarak Ek-1 verilir. Ekte yer alan “görseldeki olaylar sizce nerede gerçekleşmektedir?”, “Görselde ne yapılmaya çalışılmaktadır?” soruları yöneltilerek öğrencilerin uzay araştırmaları, uzay sondası, Ay-Mars gibi cevaplar vermesi beklenir. Öğrencilerin düşüncelerini yazmaları istenir ve cevapları değerlendirilir. Fotoğrafta görünen yüksek teknolojiye sahip otonom robotların kullanıldığı işlem ile elde edilmek istenen şeyin değeri ve dünya üzerindeki maddeler ile ekonomik açıdan karşılaştırmaları istenir. 2021 yılı Şubat ayında “perseverance” ve “ingenuity” isimli iki araç Mars’a gönderildi. Bu iki araçtan özellikle “perseverance”, astrobiyolojik detektiflik amacıyla topraktan örnekler toplayacak ve bir sonraki görevde örnekler incelenmek üzere Dünya’ya getirileceği belirtilerek uzay araştırmalarının artık MARS üzerinde yoğunlaştığı vurgulanır.

Öğrencilere perseverance aracının Mars’ta sadece canlı yaşamının izini araştırmak için mi gönderilmiş olabileceği sorularak başka hangi amaçla çalışma yapabileceğini düşünmeleri istenir.

Dünya sinema tarihinde unutulmaz filmlerden biri olarak 1998 yılı yapımlı Armageddon isimli filmde bir sahneye ait Ek-2 çalışma kâğıdı öğrencilere verilir. Filmin ana konusunu oluşturan Mars ile Dünya arasında dünyaya hızla yaklaşmakta olan bir meteora sondaj açıp kazı yaparak bombayı yerleştirecek 5 kişilik ekip kurulması hikâyesine göre öğrencilere “ekibi sen oluşturacak olsan hangi alanda uzman olan kişileri seçerdin?” sorusu yöneltilir. Seçeceği kişilerin uzmanlık alanları ve iş deneyimlerinin ne olacağı sorularak beyin fırtınası yapılır. “Dünyada petrol arayan, derin yeraltı termal sularını çıkaran kişiler aynı makine ve teçhizatlar ile uzayda bir asteroit veya gezegene ait bir uydu üzerinde sondaj/kazı çalışması yapabilir mi? Neden?” soruları ile uzay madenciliğinde kullanılacak araçların dünyadakinden farklı özelliklerinin neler olabileceğinin tartışılması sağlanır.

Dünya üzerinde canlıların yaşadığı tabakaya yer kabuğu, yer kabuğunda dağlar, vadiler ve ovaların bulunduğu bölge de kara tabakası olarak tanımlanır. Canlıların yaşadığı kara tabakası, çok sayıda mineralin birikmesiyle oluşan ve kayaç adı verilen maddelerden oluştuğu öğrencilere hatırlatılır.

Öğrencilere madenin ne olduğu ve madenlerin bulunduğu gezegen, uydu ve asteroide göre değerinin ve içerdiği minerallerin değişip değişmeyeceği sorulur. Neden Dünya dışındaki gök cisimlerinde Dünya’da rastlanmayan kayaçların bulunduğu ve bu kayaçlardaki minerallerin Dünya’da işlenmesinin insanlığa ne gibi katkıları olabileceğinin düşünülmesi istenir.

Öğrencilere madenlerin teknolojide de birçok amaç için kullanıldığı ve kimya-metalurji alanlarında araştırma-geliştirme faaliyetleri ile madenlerin yeni özelliklerinin keşfedildiğinden bahsedilir. Otomobil, uçak, bilgisayar gibi birçok ürünün yapımında ve çalıştırılmasında madenlerden yararlanıldığı vurgulanır.

Dünyadaki madenciliğin çok daha büyüğünün ve zengin olanının uzaydaki gezegen, uydu ve asteroidlerde saklı olabileceği tahmin edilmekte ve bu nedenle geleceğin mesleği olarak UZAY MADENCİLİĞİ fikrinin ortaya çıktığı belirtilir.

Öğrencilerden uzay madenciliğinin Dünya’daki madencilikten ne gibi farklılıkları olabileceğini düşünmeleri istenir. Öğrencilerin fikirleri alındıktan sonra uzay madenciliğine dair arama motorlarından bilgi taraması yapılır. Özellikle resmi ve bilimsel içerik üreten kaynaklar araştırmada tercih edilir.

Bu araştırmadan sonra Ek-3 te bulunan formun çıktısı öğrencilere verilerek uzay madenciliğinin boyutları, dünyaya kazandıracakları ve ülkeler için hangi fırsat ve tehditleri içerdiğine dair çalışma, birlikte beyin fırtınası tekniği ile yapılır.



Modern toplumda, insanlar tarafından üretilen gücün çoğunun inorganik bileşiklere (Yeryüzünde hazır bulunan Su, Madensel Tuzlar ve Mineraller) dayandığı belirtilerek, “sürdürülebilir kalkınma açısından uzay madenciliği, küresel iklim değişikliği ile sona yaklaşılmaya başlayan dünyaya, intergalaktik (galaksiler arası) çözüm olabilir mi? Neden?” soruları öğrencilere yöneltilir. Öğrencilerin uzayda yaşam üzerine düşüncelerini ifade etmeleri beklenir.

Türkiye’nin ülke olarak toplam ekonomik büyüklüğü yaklaşık altıda birine karşılık gelen 7.500 ton platin rezervi olabileceği belirtilerek “ülkemizin zenginliği ve ekonomik gelişmişliği uzay madenciliğine ve dolayısı ile uzay teknolojisine vermesi gereken öneme dikkat çekecek bir slogan” bulmaları istenir. Gelecekte Türkiye Uzay Ajansı TUA’da çalışan bir uzman/ yönetici olduklarını düşünerek bu sloganın ajansın giriş kapısında asılacağını hayal etmeleri istenir. Türkiye’nin bu alanda lider ülkelerden biri olabilmesi için uzay araçları teknolojisi ile uzay bilimci (uzay fizikçisi, uzay madencisi, uzay biyoloğu vb.) insanlar yetiştirme yatırımlarından hangisine yatırım yapmasının daha uygun olacağı sorulur.

Bilgi notu; uzay araştırmaları için uzayda uluslararası Uzay İstasyonunun kurulduğunu belirtir. Bu istasyonun yapısı, kuruluş hikâyesi ve işleyişi ile ilgili durumları içeren çalışmanın olduğu Ek-4’teki görseller imkânlar ölçüsünde renkli baskı alarak çıkarılıp öğrencilere görev olarak verilir. Ancak hazır kâğıt model kullanılması istenmez ise öğrencilere herhangi bir çalışma adımı, materyal vs. sunulmadan yerli bir uzay istasyonu tasarım görevi verilebilir. Sadece istasyonda uzay madenciliği ile ilgili ekipmanlara, Türkiye Uzay Ajansı’nı vurgulayan öğelere yer verilmesi istenir. Bu çalışmaya başlamadan önce [tua.gov.tr](http://tua.gov.tr) adresinden Millî Uzay Programı (MUP) hakkında içerikler incelenir. Buna göre önümüzdeki 10 yıl içinde ülkemizin uzay politikaları, vizyonu ve stratejileri ile hedeflerini gerçekleştirmek için uygulanan projeler öğrenciler ile birlikte okunur. MUP, Türkiye’nin uzay politikaları alanındaki 10 yıllık vizyon, strateji, hedef ve projelerinin yer aldığı 10 adet stratejik hedeften oluşan bir program olarak;

1. Ay Görevi
2. Uydu Üretiminin Tek Çatı Altına Toplanması ve Yerli Uydu Geliştirme Programı
3. Bölgesel Konumlama ve Zamanlama Sistemi (BKZS)
4. Uzaya Erişim ve Uzay Limanı
5. Uzay Havasına İlişkin Teknolojik Yatırımlar
6. Uzay Nesnelerinin Yerden Gözlemi ve Takibi
7. Uzay Sanayi Ekosisteminin Geliştirilmesi
8. Uzay Teknolojileri Geliştirme Bölgesi (UTGB)
9. Uzay Farkındalığının ve İnsan Kaynağının Geliştirilmesi
10. Türk Astronot ve Bilim Misyonu

hedeflerinden en çok ilgisini çekenler üzerinde TUA resmî sitesinden daha detaylı bilgi edinilerek bu hedeflerin gerçekleşmesi için ülke olarak nasıl bir strateji izlenmesi gerektiği hakkında öğrencilere fikirleri sorulur, birlikte değerlendirme yapılır.



## Değerlendirme

Ek-5 Öz değerlendirme formu verilerek performans görevi değerlendirilir.



**Ek 1:**



Görsel 1. Uzay araştırmaları

Sorular:

1. Yukarıdaki görselde resmedilen olaylar sizce nerede gerçekleşmektedir?

---

---

---

---

2. Görselde ne yapılmaya çalışılmaktadır?

---

---

---

---

3. Yüksek teknoloji ve otonom robotların kullanıldığı bu işlem ile elde edilmek istenen şeyin değeri hakkında ne söyleyebilirsiniz?

---

---

---

---



## Ek 2:



Görsel 2. Armageddon filmi çağrıştıran temsili bir resim.

Jonathan Hensleigh ve J.J. Abrams tarafından senaryosu yazılmış olan bilim kurgu filmi Armageddon'un yönetmen ve yapımcı koltuğunda Michael Bay yer almaktadır. Filmin oyuncu kadrosunda ünlü aktör Bruce Willis varken Ben Affleck, Liv Tyler, Billy Bob Thornton, Steve Buscemi ve Owen Wilson da eşlik etmektedir.

Filmin konusunu, uzaydan dünyaya düşen göktaşları oluşturmaktadır. Filmin geçtiği New York'ta hayatı artık ciddi anlamda etkileyen küçük göktaşları düşmektedir ve NASA artık bunun nedenini biliyordur. Dünyaya bir göktaşı yaklaşmaktadır ve bu göktaşının boyutu neredeyse bir küçük ülke kadardır. Eğer gök taşı dünyaya çarparsa -ki gidişat o yöndedir, insanlığın sonu gelecektir. Bilim insanları bu gök taşıyı durdurmak için bir plan yapar ve bu planı uygulaması için bir ekip kurar. Bu ekibin görevi göktaşına iniş yapmak ve kazı yaparak gök taşının içerisinde bir bomba yerleştirmektir. Bu bomba patlatıldığında gök taşı ikiye parçalanacak ve dünyaya isabet etmeden yok edilecektir. NASA, bu işi en iyi yapabilecek ekibin arayışına girer...

## Sorular

1. Uzayda Mars ile Dünya arasında Dünya'ya hızla yaklaşmakta olan bu meteora sondaj açıp kazı yaparak bombayı yerleştirecek 5 kişilik ekibi sen oluşturacak olsan hangi alanda uzman olan kişileri seçerdin?

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Dünya'da petrol arayan, derin yeraltı termal sularını çıkaran kişiler aynı makine ve teçhizatlar ile uzayda bir asteroit ya da gezegene ait bir uydu üzerinde sondaj/kazı çalışması yapabilir mi? Neden?

---

---

---

---

---

---

---

---

### Ek 3:



Görsel 3. Uzay Araştırmaları 2

### UZAY MADENCİLİĞİ DÜNYA DENGELERİNİ DEĞİŞTİRİR Mİ?

Uzay madenciliğine asteroit madenciliği de denilmektedir. Uzayda, 4,6 milyar yıl önce Güneş Sistemi'nin içinde olduğu toz ve gaz bulutundan kalma kayaç ve metal parçaları bulunur. Güneş'in çevresinde, Mars ve Jüpiter arasında, belirli bir yörüngede dolanan, çeşitli büyüklük ve şekildeki kaya ve metal parçalarından oluşan topluluk asteroit kuşağını oluşturur. Bu bölgede milyonlarca asteroit gezegenlerden küçük olmalarına karşın yüzlerce km genişlikte olabilirler. Bilinen yaklaşık 9000 asteroit şu anda Dünya'ya yakın bir yörüngede dolaşıyor ve her yıl yaklaşık 1000 yeni asteroit keşfediliyor. Tahminlere göre, bir kilometrelik bir asteroit, 150 milyar doların üzerinde bir değere sahip olan 7.500 ton platin içerebilir. Bu da araştırma yapan ülkelerin gözlerini fazlasıyla açıyor.

Ancak daha fazla kaynağa ulaşmanın karanlık bir yanı var. Günümüzdeki nükleer enerjide bulunan kritik bileşen olan Helyum-3'ten, Ay'da fazlasıyla var.

#### Sorular

1. Modern toplumda, insanlar tarafından üretilen gücün çoğu inorganik bileşiklere (Yeryüzünde hazır bulunan Su, Madensel Tuzlar ve Mineraller) dayanmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma açısından uzay madenciliği, küresel iklim değişikliği ile sona yaklaşmaya başlayan dünyaya, intergalaktik (galaksiler arası) çözüm olabilir mi? Neden?



2. Türkiye'nin ülke olarak toplam ekonomik büyüklüğü yaklaşık 1 Trilyon Dolar olarak kabul edilirse sadece bir kilometrelik bir asteroidin 150 milyar doların üzerinde değere sahip 7.500 ton platin rezervi olabileceğine göre ülkemizin zenginliği ve ekonomik gelişmişliği uzay madenciliğine ve dolayısı ile uzay teknolojisine vermesi gereken öneme dikkat çekecek bir slogan bulunuz.

3. Sence yakın gelecekte uzay madenciliği dünyada şu anda teknolojiye en ileri ülkeleri daha da zengin mi yapar yoksa ülkeler arası güç dengelerini değiştirerek Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelere de uzay madenciliğinde lider olanlar olabilir mi? Neden?

#### Ek 4:



Görsel 4. Uzay istasyonu temsili resmi

#### Görevin Adı: Kendi Uzay İstasyonumu Yapıyorum!

Uluslararası uzay istasyonu Dünya'nın etrafında dolanan büyük bir uzay aracıdır. Bu uzay istasyonu aynı zamanda bir laboratuvarıdır. Birçok ülkenin işbirliği ile oluşturulan istasyonda farklı ülkelerden bilim insanları beraber çalışmalar yürütmektedirler.

Uzay istasyonu, pek çok farklı parçadan meydana gelmektedir. Bu parçalar astronotlar tarafından uzayda birleştirilmiştir. Uzay istasyonunun yörüngesi Dünya yüzeyinden 220 mil (354 km) yukarıdadır. NASA ve diğer ülkelerden bilim insanları burayı uzayda yaşam ve çalışma koşulları hakkında bilgi edinmek için araştırmalarını gerçekleştirirken hem bir laboratuvar hem de kendileri için bir otel olarak kullanıyor.

Uluslararası Uzay İstasyonu Kaç Yaşında?

Uluslararası uzay istasyonunun ilk parçası 1998 yılında bir Rus roket tarafından uzaya fırlatıldı. Bundan sonra, başka parçalar da uzaya gönderildi ve istasyon 2 yıl içinde hazır hale getirildi. İlk astronotlar 2 Kasım 2000 yılında buraya ulaştı. Zamanla başka parçalar da eklendi. NASA ve proje ortakları, uzay istasyonunu 2011 yılında bitirdi.

#### Uluslararası Uzay İstasyonu Ne Kadar Büyüktür?

Uzay istasyonun içi, 5 yatak odalı bir ev büyüklüğündedir. Uzay istasyonu içerisinde 2 tane banyo-tuvalet, bir spor salonu ve büyük bir pencere yer almaktadır. 6 tane insan burada yaşayabilir. Neredeyse 454 ton ağırlığındadır. Bir futbol sahasını tamamıyla kapatacak kadar büyüktür. İstasyon içerisinde Amerika, Rusya, Japonya ve Avrupa ülkelerine ait laboratuvarlar vardır.

#### Uluslararası Uzay İstasyonu Hangi Teknolojik Unsurlar ile Geliştirilmiştir?

Uzay istasyonunu oluşturan parçalara modül adı verilir. İlk Modüller istasyonun çalışmasını sağlayan parçalardan oluşmuştur. Astronotlar da bu modüllerde kalır. Modüller node (düğüm) adındaki parçalarla birbirine bağlanmıştır.



Uzay istasyonunun kenarlarında Güneş panelleri yer almaktadır. Bunlar Güneş'ten gelen ışınları elektrik enerjisine dönüştürür. İstasyonun dışında robot kollar bulunmaktadır. Bunlar, astronotların istasyonun dışında hareket etmesine ve bilimsel deneylerin kontrol altında kalmasına yardımcı olurlar.

İstasyonda hava sızdırmayan kabinler kapı görevini üstlenir. Bunlar astronotların uzay yürüyüşlerinde dışarı çıkmalarına yardımcı olur.

Kenetlenme portlarda kapı gibi görev yaparlar. Bu portlar gelen uzay araçlarının istasyona bağlanmasına izin verir.

### Uzay İstasyonu Neden Bu Kadar Önemlidir?

Uzay istasyonu astronotlara adeta bir ev gibidir. İnsanlar 2000 yılından beri her gün burada yaşamaya devam ediyorlar. Burada Dünya üzerinde yapılamayacak deneyler yapılmaktadır.

Bilim insanları, insanlar uzayda yaşadığında ne gibi sonuçlar ortaya çıktığını araştırıyorlar. NASA, bir uzay aracının uzun yıllar boyunca çalışır halde nasıl tutulabildiğini burada öğrendi. Bu bilgiler gelecekte çok faydalı olacaktır.

NASA, insanları uzayın derinliklerine göndermeyi planlıyor. Uzay istasyonu bu plandaki ilk adımlardan biridir. NASA, burada elde ettiği deneyimi, astronotları bir sonraki yolculuklara hazırlamak için kullanacaktır.

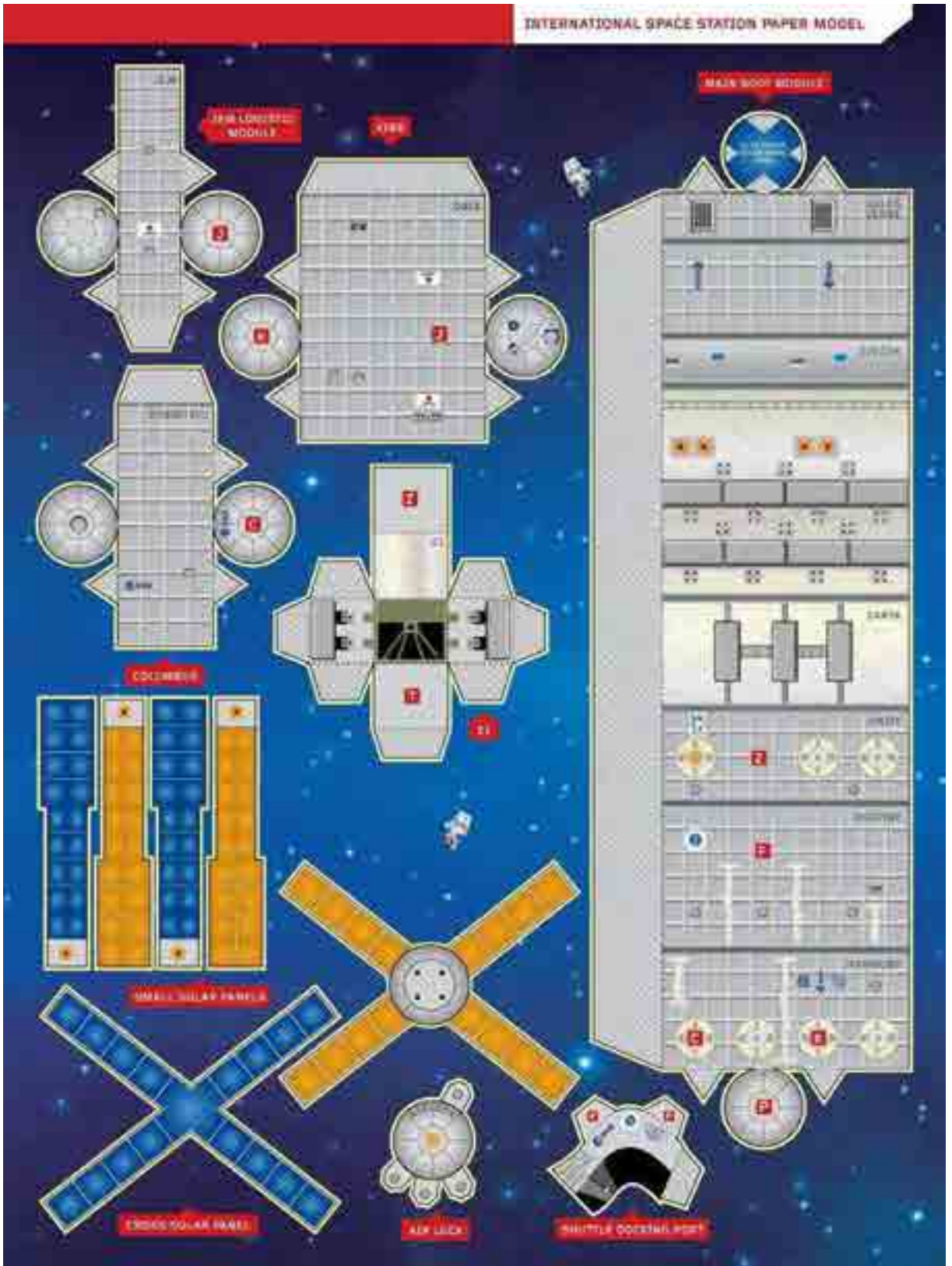
Kaynak: <http://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/stories/nasa-knows/what-is-the-iss-k4.html>

### Performans Görevi: KENDİ UZAY İSTASYONUMU YAPIYORUM

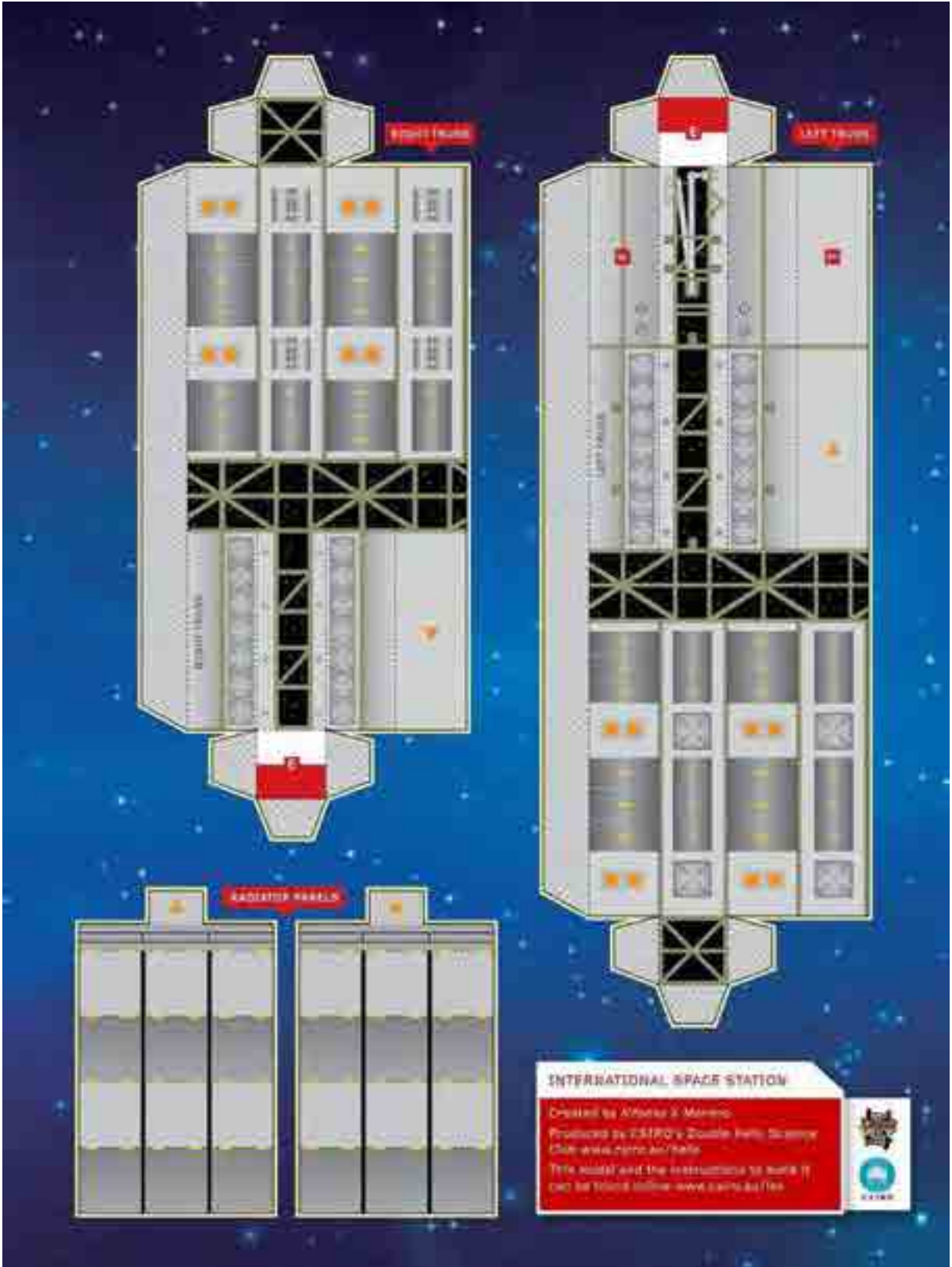
1. Uzay İstasyonu 3 boyutlu model etkinlik kâğıtlarını kullanarak uzay istasyonlarının yapısını okuduğunuz bilgileri dikkate alarak üç boyutlu olarak tasarlayınız.
2. Hazır kâğıt model kullanılmak istenmez ise herhangi bir çalışma adımı, materyal vs. sınırlaması olmadan yerli bir uzay istasyonu tasarımını kendi hayal gücünüz ile yapınız. Sadece istasyonda uzay madenciliği ile ilgili ekipmanlara, Türkiye Uzay Ajansını vurgulayan öğelere yer vermeyi unutmayınız.

Süre: 1 hafta



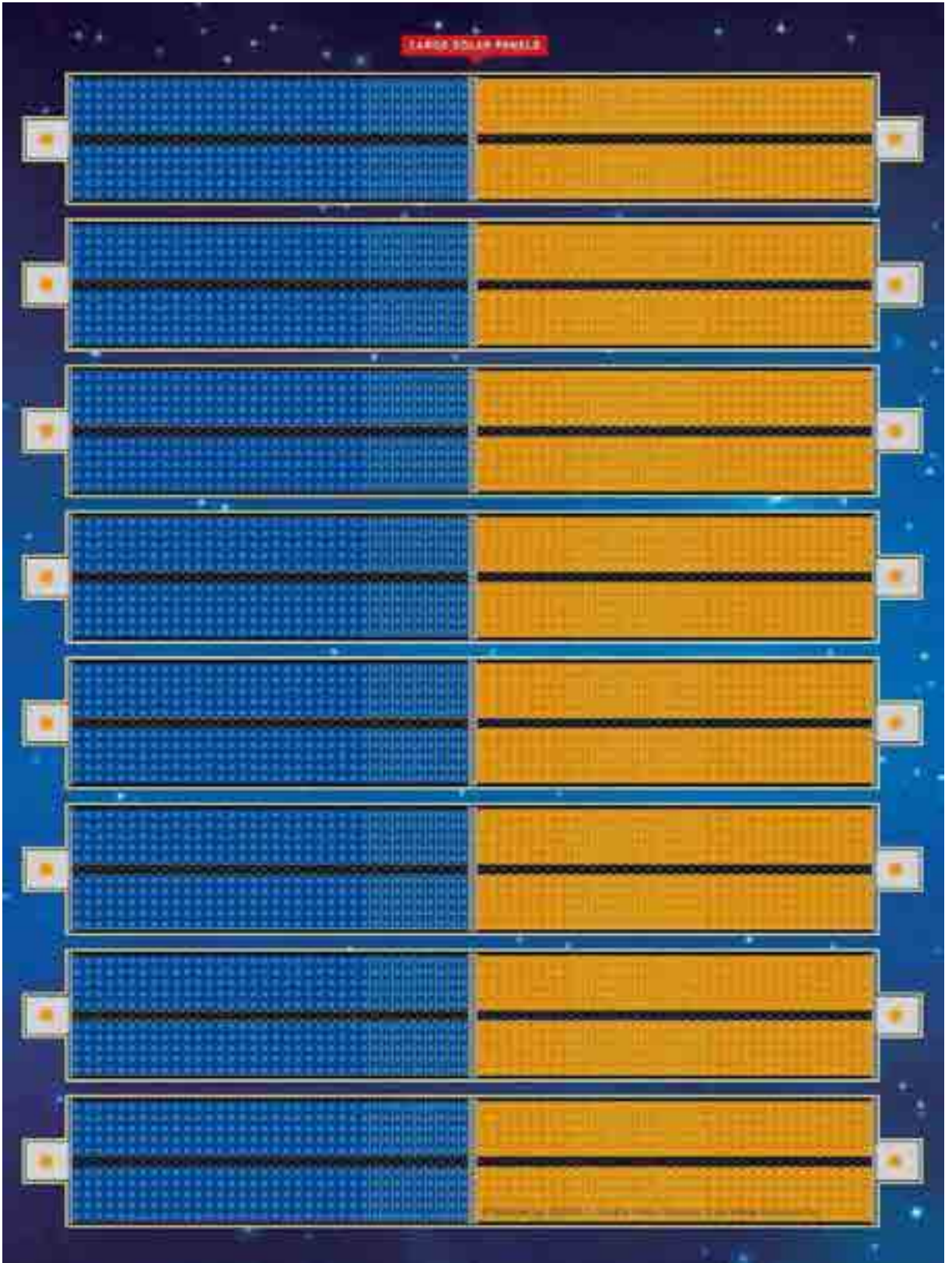


Görsel 5. Uzak istasyonu maketi 1



Görsel 6. Uzak istasyonu maketi 2





Görsel 7. Uzay istasyonu maketi 3



Ek 5:

## Öz Değerlendirme Formu

→ Adı Soyadı:

→ Etkinlik Adı:

→ Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin etkinliğinizdeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---



## Notlar



## Nebula Kavanozu

## Kazanımlar

DEO.F.7.4.1. Galaksilerin yapısını kavrar.

DEO.F.7.4.2. Nebula kavanozu yardımı ile bulutsu modeli tasarlar.

## Araç-Gereçler

Sağlam kapalı şeffaf kavanoz veya şişe (küçük, büyük fark etmez istediğiniz boyda), pamuk topları, gri sim tozu ve yıldız süsleri, su, gıda boyası veya kumaş boyası (Genellikle pembe ve maviler en iyisidir fakat istediğiniz rengi seçebilirsiniz.), uzun çubuk, kalem v.s.

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, süreç ve ürün zenginleştirme.

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Öğretmen araç gereçleri ders öncesinde hazırlar. Sınıf hazırlıklı gelir.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Bu etkinlikte öğrenci bir bulutsu modeli oluşturacak. Bulutsuların büyük bir toz bulutu gibi görüldüğü ve yıldızlararası uzayda bulunduğu ve gaz halinde olduğu belirtilir. “Dünya'ya en yakın olanı Helis Bulutsudur. 700 ışık yılı uzaklıktadır ve seyahat edebilseniz bile ışık hızıyla oraya varmanız 700 yıl sürer” denilerek öğrenci güdülenir. Öğrenciye bulutsular çok uzaktaysa, neye benzediklerini nasıl bilebiliriz? Sorusu sorulur ve öğrenciden gelen cevaplar dinlenir. Gök bilimcilerin bulutsuların fotoğraflarını çekmek için uzay teleskobu olan Hubble teleskobu kullandıkları söylenir. Öğrenciye gök bilimcilerin Hubble teleskobu ile çekmiş olduğu Ek-1’deki Helis Bulutsusu ve Avcı Bulutsusu fotoğrafları gösterilir.



Quar kod taranarak ya da linke tıklanarak Orion Bulutsusu Üzerinden Uçuş isimli video öğrenciye izlettirilir. Nebula ve diğer gök cisimleri hakkında öğrenciye bilgi verildikten sonra görsellerle desteklenir. Bir nebula kavanozu yapacağı söylenerek malzemeler dağıtılır. Öğrenciye bir adet A4 kâğıdı ve renkli kalem verilir ve ondan bu konuya dair sahip olduğu bilgiler ışığında nebula ve galaksileri resmederek betimlemesi istenir. Öğrencinin çizimleri toplanır.

Projektör, etkileşimli tahta, bilgisayar, tablet, akıllı telefon yardımıyla nebula ve galaksi resimleri öğrenciye internet ortamındaki Genel Kamu Lisansı ile dağıtılan, özgür bir astronomi benzetimi yazılımıyla interaktif gösterilir. Öğrencinin nebula ve galaksileri gezmesi ve keşfetmesi sağlanır. İnternetin olmadığı durumlarda Ek-2’de verilen nebula ve galaksi görselleri öğrenciye gösterilir.

Galaksi ve nebula hakkında sorular sorulur, alınan yanıtlar doğrultusunda açıklama yapılır. Öğrenciye “galaksi ve nebula nedir?” sorusu sorularak devam edilir. Öğrenciye düşüncelerini yazması için zaman verilir. Öğrencinin cevapları tartışılır ve öğrenciden gelen sorular hakkında konuşulur. Ek-3’teki “Bulutsular” isimli makale öğrencinin okuması için verilir. Öğrenci makaleyi okuduktan sonra adım adım sözlü yönergelerle etkinlik yapılır. Ek-4’teki Nebula Kavanozunun Yapılışını anlatan etkinlik kâğıdı öğrenciye verilir. Etkinlik bitiminde yapılan Nebula Kavanozu içerisindeki malzemelerin gerçekte neyi modellemek için yerleştirdiği tartışılır.



## Değerlendirme

Öğrenciden sınıf arkadaşlarına yaptıkları Nebula Kavanozları tasarımlarının tüm yapım aşamalarını paylaşmak için Web 2.0 araçları ile sunum hazırlaması istenir.

Öğrenci bu paylaşımdan sonra hazırlanmış olan Ek-5 Öz Değerlendirme Formu ile değerlendirme yapar. Ek-6 Etkinlik Değerlendirme Formu ile öğrencinin yaptığı Nebula Kavanozu değerlendirilir. Öğrencinin istekleri doğrultusunda yaptığı tasarımları sergilemesi sağlanır.



### Uygulayıcı İçin Açıklama:

Bu etkinliğimiz bireysel bir şekilde uygulanabileceği gibi 2 ya da 3 kişilik gruplar şeklinde de uygulanabilir



## Notlar

Empty box for notes.

Ek 1:



Görşel 1 - Helis Bulutsusu (Helix Nebula)



Görşel 2- Avcı Bulutsusu (Orion Nebula)





Ek 2:



Görsel-3 Nebula Kavanozu



Görsel-4 Nebula Kavanozu



## BULUTSULAR



Görsele-5 Nebula( Bulutsusu)

Nebulalar (bulutsular) yıldızların ve diğer pek çok gök cisminin hammadresidir. Yani bu gök cisimleri bulutsulardaki gazlardan oluşur. Nebulalar ağırlıklı olarak toz, hidrojen, helyum ve diğer iyonize gazlardan oluşurlar. Bulutsu Sulardaki gazların yıldızlara dönüşmesini sağlayan kuvvet kütle çekimidir. Kütle çekimi maddenin bulutsusunun belirli bölgelerinde sıkışmasına neden olur. Çok büyük kütledeki gaz sıkışınca merkezi çok ısınır ve sonunda bir yıldızla dönüşür. Parlak bulutsular genellikle içlerindeki yeni oluşmuş olan yıldızlar nedeniyle parlak görünür. Yıldızlardan gelen ışınım, bulutsudaki gazın parlamasına yol açar.

Karanlık bulutsular parlak bulutsulara göre çok daha az ışık yayar. O nedenle onları doğrudan göremeyiz. Genellikle önünde bulundukları yıldızların ya da parlak bulutsuların ışığını perdeledikleri için belirgin hale gelirler.

Bazı bulutsular da yıldızların ömürlerini tamamlamasıyla oluşur. Bunlardan biri olan gezegenimsi bulutsular, Güneş gibi küçük kütleli yıldızların dış katmanlarının uzaya savrulmasıyla oluşur. Giderek genişleyen gaz bulutlarıdır. Merkezlerinde beyaz cüce adı verilen çok küçük ama çok parlak bir gök cismi bulunur. Bu beyaz cüce, yıldızın çekirdeğinden geriye kalan maddeden oluşur. Gezegenimsi bulutsuların bazıları, teleskopla bakıldığında bir gezegeni andırır. O nedenle bu adı almışlardır.

Büyük kütleli yıldızlar ömürlerinin sonunda çok şiddetli bir şekilde patlar. Bu patlamaya süpernova patlaması denir. Süpernova patlamaları sonucunda yıldızın çekirdeği bir nötron yıldızına ya da bir karadeliğe dönüşür. Geriye kalan madde de hızla genişler. Bu bulutsulara da süpernova kalıntısı adı verilir.

(Düzgünoğlu,2021)



## Ek 4:

## NEBULA KAVANOZU NASIL YAPILIR?

1. Başlangıçta kavanozun 1 / 3'ünü suyla doldurulur.
2. Suyu birkaç damla gıda boyası eklenir, cam kavanozun kapağı kapatılır ve boya ile suyu karıştırmak için sallanır.
3. Su ve boya solüsyonuna biraz ince parlıtı (sim tozu) eklenir.  
Bunlar galaksinizdeki yıldızlar ! Gümüş bir parlıtı güzelce parıldadı, sizce de öyle değil mi?
4. Pamuk topları uzatılır, alt kısımları pamukla dolana kadar suya eklenir, bir çubuk veya kalemle suya baskı yapılarak yerleştirilir.
5. Kavanozun diğer 1 / 3'ünü suyla doldurulur ve birkaç damla gıda boyası eklenir. Renklerin birbirine karışmaya başlaması için 2-4. Adımları tekrarlanır.

Kavanozun son 1 / 3'ünü suyla doldurulur ve 2-4. Adımları tekrarlanır (Düzgünoğlu, 2021).



Görsel-6 Nebula( Bulutsu) Kavanozu

## Ek 5:

### Öz Değerlendirme Formu

⇒ Adı Soyadı:

⇒ Etkinlik Adı:

⇒ Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “Nebula Kavanozu” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---



## Ek 5:

## ETKİNLİK DEĞERLENDİRME FORMU

→ Adı Soyadı:

→ Etkinlik Adı:

→ Sınıf-Numara:

GÖZLENECEK ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	Performans Düzeyi			
	Zayıf	Orta	İyi	Çok İyi
	1	2	3	4
Etkinliğe uygun çalışma planı yapma				
İhtiyaçları belirleme				
Farklı kaynaklardan bilgi toplama				
Tasarımı plana göre gerçekleştirme				
Türkçeyi doğru ve düzgün yazma				
Bilgilerin doğruluğu				
Toplanan bilgilerin analiz edilmesi				
Elde edilen bilgilerden çıkarımda bulunma				
Toplanan bilgileri düzenleme				
Eleştirel düşünme becerisi gösterme				
Yaratıcılık yeteneğini kullanma				
Türkçeyi doğru ve düzgün konuşma				
Sorulara cevap verebilme				
Konuyu dinleyicilerin ilgisini çekebilecek şekilde sunma				
Sunumda akıcı bir dil ve beden dilini kullanma				
Verilen sürede sunum yapma				
Sunum sırasındaki özgüvene sahip olma				
Severek sunum yapma				



## Notlar



## Otonom Sistemler

## Kazanımlar

DEO.F.7.5.1. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini bir akıllı cihaz tasarımına uyarlar.

DEO.F.7.5.2. Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarının aralarındaki ilişkileri taklit eden bir teknolojik ürün tasarlar.

## Araç-Gereçler

Bilgisayar, internet görüntülü kaynakları, ders kitabı, 1 Adet Mikrodenetleyici programlama kartı, 1 Adet Breadboard, 1 Adet L298 shield motor sürücüsü, 1 Adet iki ucu erkek jumper kablo, 8 Adet bir ucu erkek bir ucu dişi jumper kablo, 1 Adet 9V pil ve pil yatağı.

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirme

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

- 1- Video izletmek için akıllı tahta, bilgisayar ya da cep telefonu internet bağlantısı ile hazırlanır.
- 2- Ek-1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 çıktıları alınır.
- 3- Ek-6'daki görevler için Bilişim Teknolojileri Öğretmeninden destek alınabilir. Malzemelerin temini için çevre imkânları kullanılabilir. 1-2 hafta süre ile görev olarak verilir.



## Öğrenme-Öğretme Süreci

Ek-1 öğrencilere verilerek resimdeki dalından yeni kopmuş elmanın tamamen çürüme sürecinde bu resmin çürüme ile sonlanan durum mu yoksa yeniden başlangıcı içeren bir durum olduğu sorulur. Öğrenciler ile resmi yorumlarken çürüyen elmanın, tohumların filizlenmesi için uygun bir forma dönüştüğü ve bu sayede elma çekirdeklerinden yüzlerce elma üreten ağaca dönüşeceği sonucuna ulaşılmaya çalışılır.

Ek-1'in sonunda yer alan, "Doğal ortamlarda (insan müdahalesi olmaksızın) tabiat kendi kendine yeterli ve dengeli bir düzen içinde dışarıdan yardım almadan bir sürekliliğe sahip olduğuna göre buna benzer şekilde kendisine yüklenen görev ve işlevi yerine getirebilen insan yapımı sistemler de var mıdır?" sorusu yöneltilir. Öğrencilerden alınan olumlu yanıt ile insan yapımı kendi kendine çalışarak bir görevi yerine getiren sistemleri düşünceleri istenir.

Günümüzde kısmi insan kontrolünde olan robot ve araçlara örnekler verilir. Örneğin öğrencilere ailesinin ya da yakın çevresindekilerin otomobilinde ön cama düşen yağmur damlalarının algılanıp sürücünün müdahalesine gerek kalmadan cam silceklerinin çalışmasını yarı otonom sisteme güzel bir örnek olarak açıklanır. Aynı şekilde otomatik vitesli bir araçta sürücü vitesi sadece D (drive) moduna getirdikten sonra araç 2. 3. 4. 5. vb vitesleri arabanın hızına göre kendisi ayarladığı öğrencilere anlatılır.

Yakın gelecekte insanların hayatındaki yarı otonom sistemlerin yerlerini; birçok işi kendi kendine karar verebilen, değişen ortam şartlarına uyum sağlayabilen, kendi amaç ve vazifelerine uygun olarak hareket edebilen ve diğer sistemlerle etkileşime girebilen sistemlerin devralacağını açıklar. Bu tip sistemlerin genel olarak Akıllı Otonom Sistemler (İntelligent Autonomous Systems) adı ile anıldığı belirtilir. Günümüz yarı akıllı sistemlerden farklı olarak insan müdahalesine gerek duymadan farklı durumlara uygun işlevlerini sürdürebilmelerinin en önemli özellik olduğu vurgulanarak Ek-2 verilir.

Öğrencilerden insan vücudunun da mükemmel programlanmış otonom bir yapısı olup olmadığını düşünmeleri istenir. İnsanın bir organizma olarak en küçük canlı yapı biriminin HÜCRE olduğu hatırlatılır. Hücrelerin daha büyük bir sistemin en küçük birimleri olduğu, dokuların ve organların da bu sistemin parçaları olduğu ifade edilir. Hücredeki otonom sistem ve kusursuz işleyiş hakkında aşağıdaki linkten ulaşılan hücre şehir adlı bilgisayar oyunu öğrencilere oynatılır.



Erişim tarihi: 07.12.2022 (eba.gov.tr adresinde "hücre şehir" olarak aratıldığında bulunabilir.)

Oyunu tamamlayan öğrencilere hücredeki otonom sistemin birçok farklı görev ve yapıdaki organellerin mükemmel uyum içinde birbirini tamamlayacak nitelikte çalışmasından kaynaklandığı belirtilir.

Hücredeki bu otomasyonun daha büyük boyutlarda olanının insan vücudunda da gerçekleşip gerçekleşmediği





sorulur. Öğrencilerin cevapları tartışılır, örnekler vererek açıklamaları istenir.

Her otonom sistemin kendini güncelleyebilme, yapay zekâ ile farklı durumlara çözüm üretebilme özelliğinin olduğu belirtilir. İnsan vücudu otonom sisteminde kök hücrelerin özelliğini açıklamak için öğrencilere Ek-3 çalışma sayfası verilir.

Ek-3'te bir otonom sistemin en önemli özelliğinin kendini değişen şartlara adapte edebilmesi, farklı durumlara yeni çözümler üretebilmesi yani YAPAY ZEKÂ (Artificial Intelligence) olarak adlandırılan özellik olduğu belirtilir.

Tabiatın da bir zekâsı olduğu ve kendini yeni durumlara adapte ederek farklı problemlere çözüm üretebildiği belirtilir. Son yıllarda etkileri belirgin şekilde hissedilen küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliklerinin doğadaki otonomu bozduğu vurgulanır. Ancak çözümün yine doğanın kendisinde saklı olduğu belirtilir. Ek-4'te verilen çalışma çıktı alınarak yaptırılır.

Otonom sürüş özelliklerine sahip otomobillerin önümüzdeki 3-5 yıl içinde yollarda görüleceğini ve sürücülerden bağımsız yolda ilerleyen, yaya geçidinde yavaşlayan, trafik ışıklarını ve tabelaları algılayan, şerit takip eden araçların şu an bazı ülkelerde deneme sürüşlerinin yapılmakta olduğunu vurgulanır.



Görsel 1. Tam Otonom Otomobil

Ek-5'teki çalışma yaprağının çıktısı olarak öğrenciye verilir. Çalışmada öğrencilere sürücüsüz araçların trafiğe çıktığında sürücüler, yayalar açısından hangi olumlu yönlerinin olacağı bilgileri verilirken hangi olumsuz yönlerinin olacağı ise öğrenciye sorulmaktadır.

Buna göre;

- Otonom araçların önündeki en önemli engellerden biri fiyat faktörü olacaktır. Yüksek maliyetli Lidar (Lazer Radar) sistemini kullanması planlanan otonom araçlara eklenen her yeni teknoloji, otomobil fiyatlarında binlerce dolar artışa sebep olacaktır.
- Otonom araçların kullanılmaya başlandığında çevreyi tam olarak algılayamayan sensörlerinin trafik kazalarını meydana getireceği de varsayımlar arasında. Bugün otobanlarda test edilen sürücüsüz otomobillerin şehre ne denli uyum sağlayacağı ise akıllarda soru işareti bırakıyor.
- Otonom otomobillerin trafiğin yoğun olduğu kavşaklarda vereceği tepkiler, kararsız kalma durumunda neden olabileceği olumsuz durumlar da şimdiden konuşuluyor.



- Ulaşım trendlerinin değişmesi de otonom araçların karşılaşılabileceği risklerden. Modern insanın otomobilleri, toplu taşımaya ya da bisiklete tercih etmesi sizce otonom araçların sonu olabilir mi?
- Bir bilgisayar ünitesi tarafından yönetilen otonom araçların bilgisayar korsanlarının saldırısı ile karşılaşma ihtimali ise belki de otonom otomobiller ile ilgili üretilen en korkunç öngörülerden.
- Otonom otomobil kaza yaptığı anda sizce suçlu kim olacak? Otomobilinin koltuğunda yolculuk yapan kişi mi? Yazılım geliştirici mi? Yoksa otomobil üreticisi mi? Otonom otomobillerle ilgili en büyük tartışmayı bu soru oluşturuyor.
- Kişisel verilerin paylaşımını bir anlamda zorunlu kılan otonom otomobillerin bu verilerin gizliliğini ihlal etmesi durumunda karşılaşılabilecek sorunlardan olacaktır bilgileri ile öğrenciden alınan cevaplar karşılaştırılır.

Öğrencilere blok kodlama ve mikrodenetleyici programlama kartı kullanarak çeşitli sensörler ve komponentler ile otonom sistemlere örnek uygulamalar yapılabileceği belirtilerek “Engelden Kaçan Robot” adlı video aşağıdaki link tıklanarak izletilir.



Erişim tarihi: 07.12.2021 (eba.gov.tr adresinde “engelden kaçan robot projesi” şeklinde aratılabilir.)

Videodaki model robotun özelliği ve kendisine yüklenen görev tanımının ne olduğu sorulur. Buna benzer görev yüklenen robotların günümüzde birçok alanda karşımıza çıktığı ve gelecekte de kendi kararlarını verebilen birbirleriyle uyum içinde çalışabilen robotların yaygınlaşacağı belirtilir. Ayrıca otonom sistemlerdeki organizasyon ile insan vücudundaki organizasyon arasındaki benzerliklerin neler olduğu sorulur.

Öğrencilere “Engelden Kaçan Robot” gibi otonom sistemlere basitten karmaşığa doğru yapılabilecek performans görevleri verilebilir. Öğrencilerin kodlama bilgisi, hazırbulunuşluk durumu ve imkânlar doğrultusunda aşağıdaki görevler yaptırılabilir.

Performans Görevi:

Öğrenci mikrodenetleyici programlama kartı ile (Block tabanlı kodlama programı) blok kodlama eğitimi almış ise yapılabilirlik düzeyine göre basitten karmaşığa doğru;

1. Block tabanlı kodlama programında 2 boyutlu engel tanıyan araç kodlaması yapma
2. Akıllı park sensörü yapımı (kırmızı-sarı-yeşil led ile gösteren)
3. Akıllı park sensörü yapımı (kırmızı-sarı-yeşil led ve buzzer ın farklı ses tonları ile belirten)
4. Akıllı park sensörü yapımı (rgb led ve farklı ses tonları ile belirten)
5. Sileceklerini yağmurun damlama hızına göre ayarlayan araç tasarımı
6. Engelden kaçan 2WD araç yapımı görevlerinden biri seçilir.

Not: Görevin yapımında okul ve çevreden teknik destek, malzeme yardımı alınabilir. Okul Bilişim Teknolojileri Öğretmeni desteği ve bilişim teknolojileri laboratuvarı imkânları kullanılabilir.



Ek-6'daki "Engelden Kaçan 2WD Araç" yapımı yönergesi öğrencilere verilebilir. Yapılan çalışmalar Ek-7 öz değerlendirme formu ile değerlendirilir.



### Değerlendirme

Ek-7 Öz değerlendirme formu verilerek performans görevi değerlendirilir.



### Notlar

## Ek 1:



Görsel 2. Elmadaki Değişim

Resmi inceledikten sonra aşağıdaki soruları cevaplayınız.

### Sorular

1- Yukarıdaki resimde en baştaki taze elmanın çürümesi ve sonrasında da sondaki çürük elmanın tekrar baştaki taze elmaya dönüşmesi doğanın otonom çalışmasına örnek olabilir mi, NEDEN?

---

---

---

---

2- Bu resimdeki değişim çürüme ile sonlanan bir durum mu yoksa kontrollü bir şekilde yeniden başlangıcı temsil eden bir görsel midir?

---

---

---

---

3- Doğal ortamlarda (insan müdahalesi olmaksızın) tabiat kendi kendine yeterli ve dengeli bir düzen içinde dışarıdan yardım almadan bir sürekliliğe sahip ise buna benzer şekilde kendisine yüklenen görev ve işlevi yerine getirebilen insan yapımı sistemler de var mıdır?

---

---

---

---

**Ek 2:**

Yakın gelecekte insanların hayatındaki yarı otonom sistemlerin yerlerini; birçok işi kendi kendine karar verebilen, değişen ortam şartlarına uyum sağlayabilen, kendi amaç ve vazifelerine uygun olarak hareket edebilen ve diğer sistemlerle etkileşime girebilen sistemlere devralacağını açıklar. Bu tip sistemlerin genel olarak Akıllı Otonom Sistemler (Intelligent Autonomous Systems) adı ile anıldığını belirtilir. Günümüz yarı akıllı sistemlerden farklı olarak insan müdahalesine gerek duymadan farklı durumlara uygun işlevlerini sürdürebilmeleridir.

Aşağıda günümüzde hayatımızın içinde kullanılan YARI OTONOM makine-teçhizatların TAM OTONOM sisteme sahip ileri teknolojiye dönüşmesi durumunda hayatımızda nelerin değişeceğini ve bu araçların hangi yeni özellikler kazanacağını yazınız.



Görsel 3. Yarı otonom sistemler 1

- Yarı Otonom Yaya Güvenliği: Yayayı algılayan araç fren yapar. Araç durur.

Tam Otonom Yaya Güvenliği Özellikleri:

---

---

---

---

---

---



Görsel 4. Yarı otonom sistemler 2

- Yarı Otonom Teknoloji: Boşluğu algılayan araçta sürücü dikey mi yatay mı park yapılacağını belirleyerek ellerini bırakır. Araç direksiyon manevralarını kendi yaparken sürücü ileri geri vites ile gaz ve fren pedallarını kendisi kontrol eder.

Tam Otonom Park Etme Özellikleri:



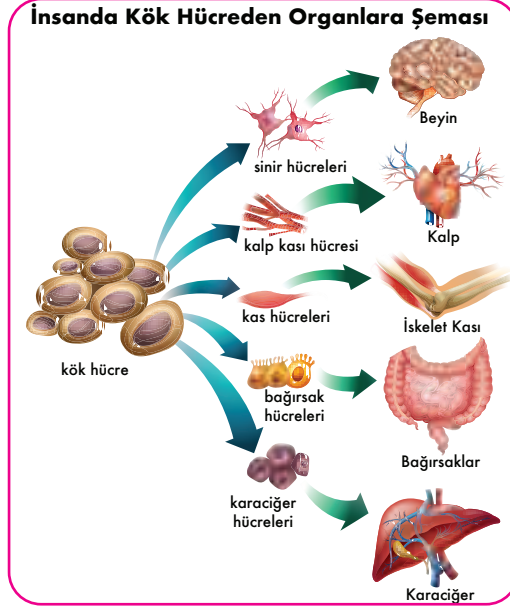
Görsel 5. Yarı otonom sistemler 3

- Yarı Otonom Çamaşır Makinesi: Kirli çamaşırlar içine konulur. Kapağı kapatılır. Deterjanı ve yumuşatıcısı eklenir. Yıkama programı (sıcaklık, süre, sıkma vb.) seçilir. Yıkama sonlandığında kapak kilidi açılır. Çamaşırlar içinden alınarak kurutmak için serilir.

Tam Otonom Çamaşır Makinesi Özellikleri:

## Ek 3:

## KÖK HÜCRE KARA GÜN DOSTU MU?



Görsel 6. Organizmada otonomi

ABD-Cincinnati (Sinsinati) Çocuk Hastanesi Tıp Merkezinde çalışan bir grup araştırmacı, kök hücre yöntemiyle laboratuvar ortamında mide dokuları üretmeyi başardı. Araştırmalar sırasında mide dokularını üretmek için embriyodan alınmış kök hücreler, içinde bulunduğu ortamın koşullarına göre başkalaşarak vücuttaki herhangi bir hücre türüne dönüşebilmektedir. Deneyler sırasında kök hücrelerin mide dokularına dönüşmesi 34 gün sürmüştür. Birkaç milimetre çapında olan dokularda kan hücresi ve bağışıklık hücresi bulunmamasına rağmen bu dokular, gerçek mide dokularına benzemektedir. Elde edilen dokular ile gerçek mide dokuları arasındaki büyük benzerlik tespit edilmiştir.

## Sorular

1. Kök hücreler gibi otonom sistemlerde de meydana gelecek bir arızayı ya da çalışma hatasını düzeltebilecek özelliğe sahip olmalı mıdır?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Bir otonom sistemin en önemli özelliği sizce ne olmalıdır?

.....

.....

.....

.....

.....

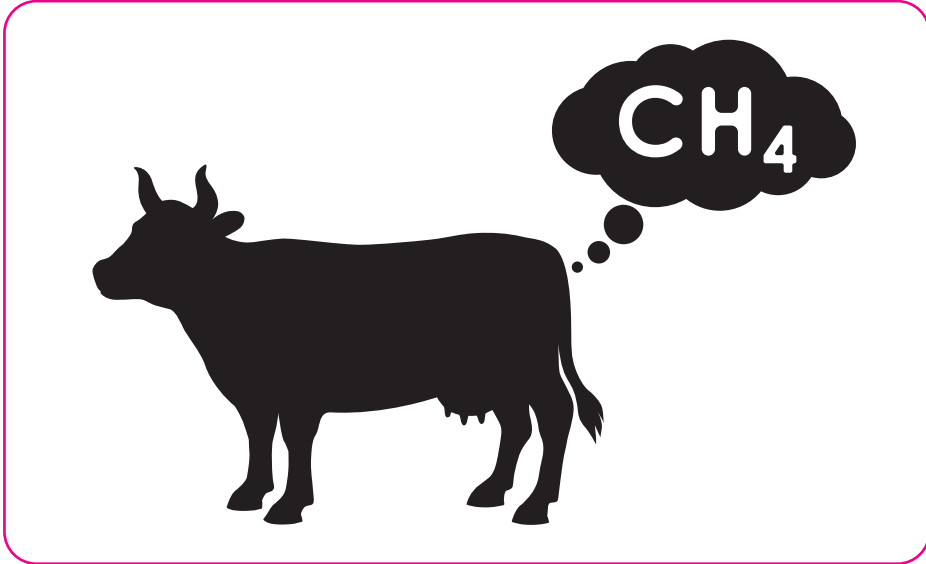
### DOĞANIN DOĞA (YAPAY) ZEKÂSI

Metan gazı, sindirimin doğal bir sonucudur ve yenilen besinleri parçalayan ve fermente eden mikroplar tarafından üretilir. Sindirim sonucu çıkarılan gazların, ana bileşeni metandır ancak bu gazları pis kokulu yapan metan değil yapısındaki sülfür içerikli bileşiklerdir. Öte yandan, metan gazı, sıcaklığın Dünya atmosferinde tutulmasını sağlayarak iklim değişimine neden olan sera etkisine büyük katkıları olan bir gazdır. Küresel ısınma için, genellikle karbondioksit gazı sebep gösterilir, ancak karbondioksitten çok daha hızlı ayrışmasına rağmen ısının tutulması söz konusu olduğunda metan gazı, karbondioksit gazından 85 kat daha güçlüdür.



Görsel 7. Doğadaki otonomi 1

Araştırmalara göre, 2003-2011 yılları arasındaki metan emisyonunun %20'si çiftlik hayvanlarından kaynaklanıyor. Çiftlik hayvanları her yıl yellener ve geçirirler 3.1 gigaton metan salmaktalar.



Görsel 8. Doğadaki otonomi 2



Yapılan son çalışma ile çiftlik hayvanlarının yemlerine eklenecek deniz yosunu katkısının metan çıkışını %70 oranında azalttığı tespit edilmiştir. Bu ise 3.1 milyar ton metanın 2.17 milyar ton azalması anlamı anlamına geliyor. Bu miktar neredeyse sadece Hindistan'ın her yıl saldıgı karbondioksit miktarına denk düşüyor.

James Cook University'den Rocky de Nys gerçekleştirdikleri çalışmada koyunların %2 Asparagopsis isimli kırmızı alg katkısı bulunan yem ile beslenmeleri sonucunda %50 ila %70 oranında daha az metan üreteceklerini gösterdiklerini belirtiyor. Kırmızı alglerde bulunan bromoform bileşiklerinin metan üretimine sebep olan bakterilerdeki (çiftlik hayvanlarının işkembelerinde bulunan bakteriler) enzimleri inhibe etmesinden (pasif hale getirme) dolayı olduğunu açıklıyorlar.



Görsel 9.Doğadaki otonomi 3

## Sorular

1. İneklerin hazır yemler ile beslenmesi sonucu açığa çıkan metan gazını, yosun katkısı ile azaltmak fikri ilk olarak nasıl bulunmuş olabilir?



2. Metan gazından bakteriler aracılığıyla enerji üretmek. Aslında metan gazından enerji elde ederek bazı şehirlerde elektrik ihtiyacının karşılandığına uzun bir süredir şahit oluyorduk ancak ABD'deki araştırmacılar daha önce yapılanın aksine sadece bazı bakterileri kullanarak bu dönüşümü sağlamayı başardı. Üniversiteden bir araştırma ekibi, elektronları metandan ayırmak ve taşımak için gerekli malzemeleri üreten bir dizi bakteri kullanarak mikrobiyal yakıt hücresi oluşturdu ve kısıtlı bir şekilde de olsa metan gazından enerji elde etmeyi başardı.

Araştırmacıların asıl amacının, metan gazını bakterileri kullanarak yüksek verimlilikle elektrik enerjisine çevirmek ise bu enerjiyi başta uzun mesafeli gemi yolculukları olmak üzere ulaşımda kullanmak istemelerinin nedeni ne olabilir?

3. ABD'deki araştırmacılar metan gazından elektrik ürettirilmesi için kullanılacak bakterileri Karadeniz'in dip sularında buldular. Şimdilik dönüştürme işlemi her ne kadar kısıtlı olsa da araştırma ekibine önderlik eden Profesör Thomas K. Wood kendileri için en işe yarar bakterileri Karadeniz'in derinliklerinde bulduklarını söylerken kendi yöntemlerinin daha işlevsel hale gelmesiyle birlikte metan gazının etkileri tamamen ortadan kaldırılması yakın gelecekte mümkün olabileceğini belirtti. Buna göre en büyük kıyı şeridi ülkemizde olan Karadeniz'in dip sularında bulunan bu bakteriler ülkemiz bilim insanları için araştırılması için bu konuya dikkat çeken bir slogan bulunuz.



## Ek 5:

## OTONOM ARAÇLAR YAKINDA YOLLARDA



Otonom Araç



Otonom Sürüş

Kendi Kendine Park Edebilen  
Araç Sistemi

Görsel 10. Tam otonom araçlar 1

Sürücüsüz Otomobiller yollara çıktığında olumlu birçok özellik bizleri beklemektedir.

- Yüzde doksani insan hatasından kaynaklanan trafik kazalarının önüne kurallara programlandığı şekilde uyum sağlayan otonom otomobiller ile geçilmesi düşünülüyor.
- İş gücüne duyulan ihtiyacı azaltacak otonom otomobillerle taşımacılık yeni bir boyut kazanacağı benziyor.
- Otonom otomobillerin engelli bireyleri trafiğe kazandırarak fırsat eşitliği sunması planlanıyor.
- Otonom otomobillerle birlikte paylaşımlı araçların yaygınlaşması, trafik kazalarının azalması ve hız sınırının yükselmesiyle şehir hayatının en büyük sorunlarından trafik sıkışıklığının azalması tahmin ediliyor.
- Park yeri sorununun ise tarihin tozlu sayfalarına karışacağı sevindirici bir diğer olasılıktır. Sürücüsüz araçlar en doğru yeri hesaplayıp kendi kendilerini park edecekler.



Görsel 11. Tam otonom araçlar 2

Peki, Sürücüsüz Otomobiller yollara çıktığında trafikte bizleri hangi olumsuz durumların beklediği öngörülebilir?

## KENDİ OTONOM SİSTEMLERİMİ YAPIYORUM!

Yapılabilirlik düzeyine göre basitten karmaşığa doğru;

1. Block tabanlı kodlama programında 2 boyutlu engel tanıyan araç kodlaması yapma
2. Akıllı park sensörü yapımı (kırmızı-sarı-yeşil led ile gösteren)
3. Akıllı park sensörü yapımı (kırmızı-sarı-yeşil led ve buzzerın farklı ses tonları ile belirtilen)
4. Akıllı park sensörü yapımı (rgb led ve farklı ses tonları ile belirten)
5. Sileceklerini yağmurun damlama hızına göre ayarlayan araç tasarımı
6. Engelden kaçan 2WD araç yapımı görevlerinden birini seçebilirsiniz.

Not: Görevin yapımında okul ve çevreden teknik destek, malzeme yardımı alabilirsiniz. Okul Bilişim Teknolojileri öğretmeni ve laboratuvarı imkânlarını kullanabilirsiniz.

6. Görevi seçtiyseniz;

Mikrodenetleyici programlama kartı ile BreadBoard üzerine L298 Shield motor sürücünden oluşan bir devreye ekleme olarak HC-SR04 adlı ultrasonik sensör eklenerek engellerden kaçan araç yapımını aşağıdaki yönergeden yararlanarak gerçekleştirebilirsiniz.

### Gerekli Malzemeler:

- 1 Adet Mikrodenetleyici programlama kartı
- 1 Adet Breadboard
- 1 Adet L298 Shield motor sürücüsü.
- 11 Adet iki ucu erkek jumper kablo.
- 8 Adet bir ucu erkek bir ucu dişi jumper kablo.
- 1 Adet 9V pil ve pil başlığı.

### İşlem basamakları:

Block tabanlı kodlama programı bilgisayarınıza internet adresinden bilgisayarınızın işletim sistemine uygun sürümünü seçerek indiriniz.

Block uygulamasına 3D RoboLab Türkçe bloklar uzantısı eklemek için programı çalıştırıp üst kısımdaki araç çubuğundan uzantılar ikonuna tıklayınız. Açılan pencereden Uzantıları Yönet ikonuna tıklayınız..

Açılan Pencerenin Arama bölümüne “3D RoboLab” yazılır. “3D RoboLab” adlı uzantıyı indirilip, Uzantı ekle ikonuna tıklayınız ve böylece 3D RoboLab Türkçe Bloklar Block kütüphanenize eklenmiş olacaktır.

Basit uygulamalar için hazırlanan kodların çalışmasında herhangi ek bir işlem yapmanıza gerek yoktur.

2WD aracın kodlarının yüklenmesi için;

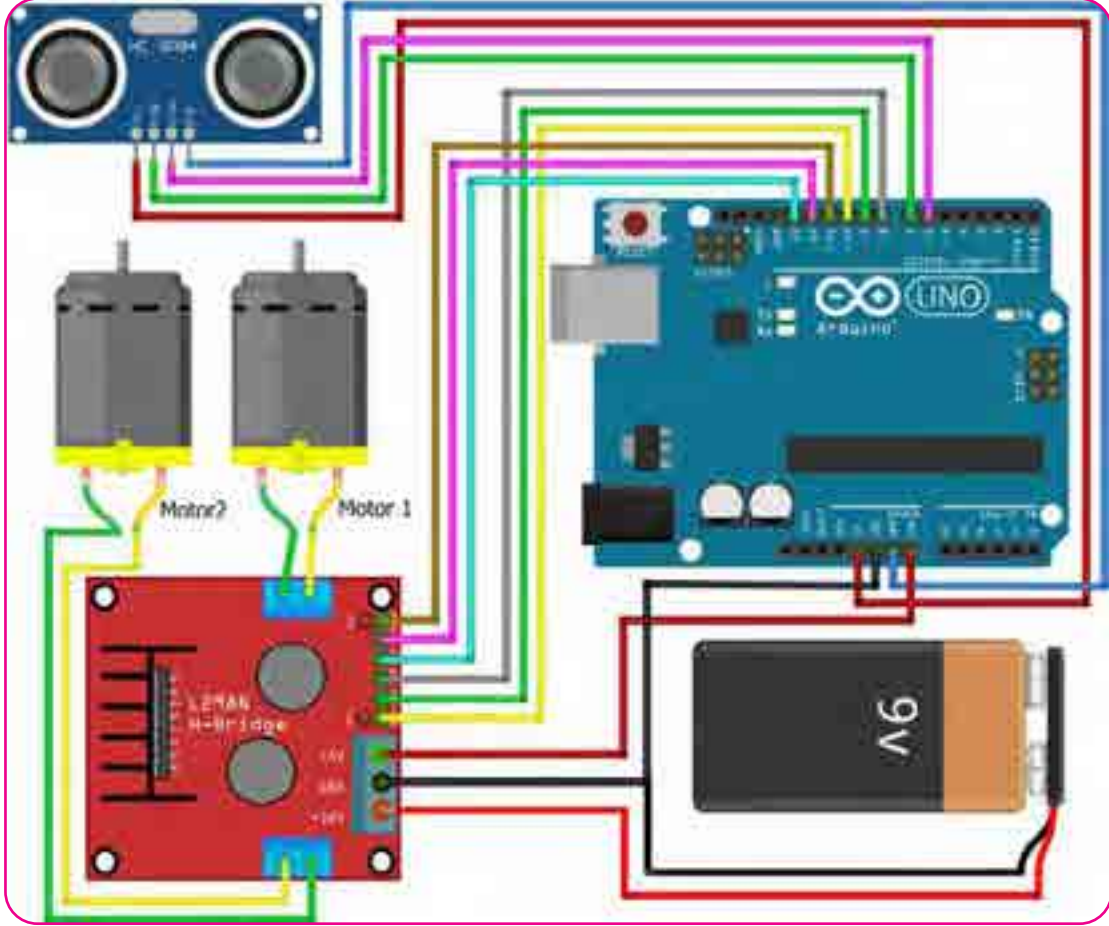
Block Programı üzerinden Mikrodenetleyici programlama kartına bağlanır, programı çalıştırıp üst kısımdaki araç çubuğundan Kartlar ikonuna tıklanır, açılan pencereden kullanılan Mikrodenetleyici programlama kartı seçilir. Kartı seçtikten sonra aynı yerdeki araç çubuğu üzerinde bulunan Bağlan ikonuna tıklanır.

Karşınıza çıkan pencerede seri port'un üzerine gelip yan tarafta bağlı COM'lar dan Arduino kartı hangi

COM'da bağlıysa o COM'u seçilir ve program üzerinden karta bağlanılmış olunur.

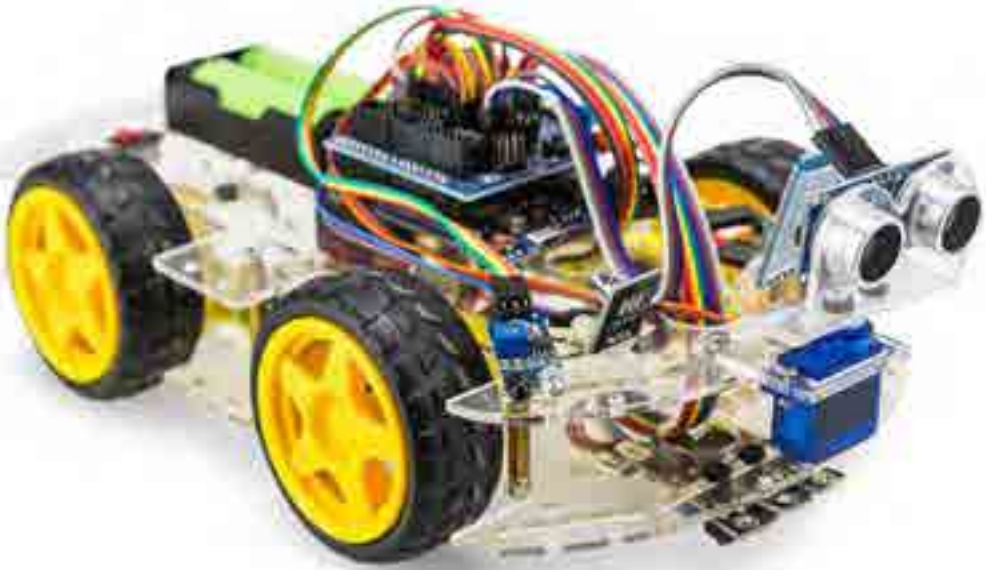
### Devrenin Kurulumu:

Arduino Uno ve BreadBoard devresinin kurulması aşağıdaki gibidir.



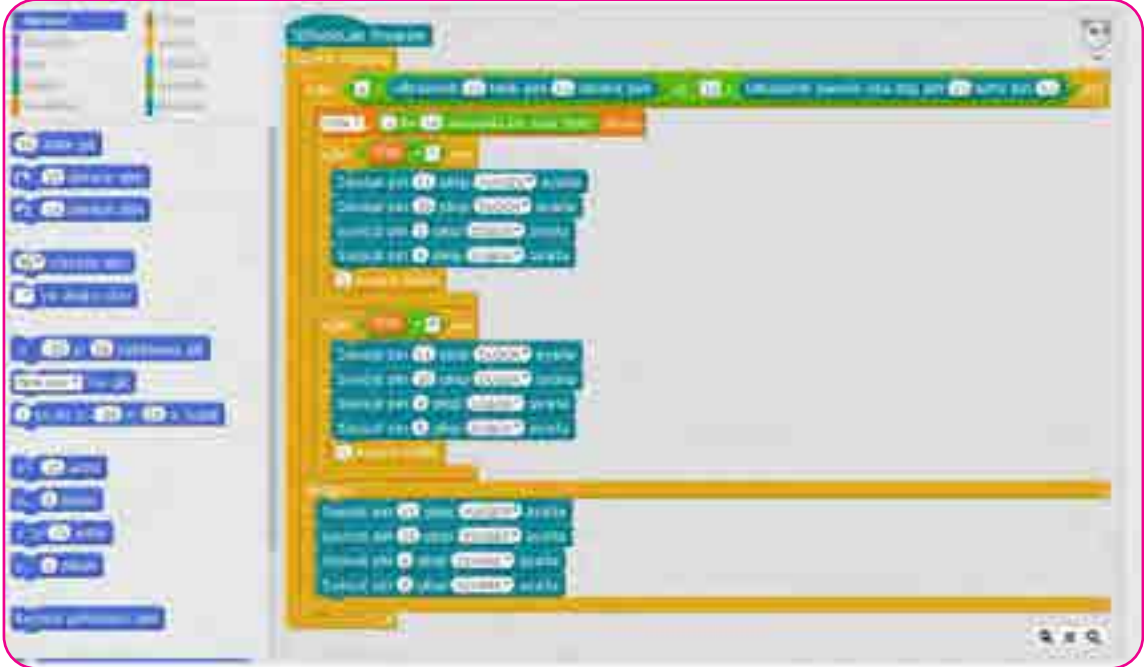
Görsel 12. 2WD araç devre şeması

Bir önceki çalışmada hazırlanan basit araç çalışmasının üzerine ultrasonik sensör eklenecektir. Sonik sensörün VCC ucuna mikrodenetleyici programlama kartı üzerindeki 5V çıkışına bağlanır. GND ucu ise breadboard üzerindeki çoğaltılan GND lerden birisine bağlanır. TRG (trigger) yani tetikleyici pinimizi arduinonun 13. ve ECHO (eko) pinini arduinonun 12. pinine bağlanabilir.



Görsel 13. 2WD Araç Şase - Örnek araç kiti

Örnek blok kodları aşağıdaki gibidir.



Görsel 14. 2WD Araç Kod Şeması 1



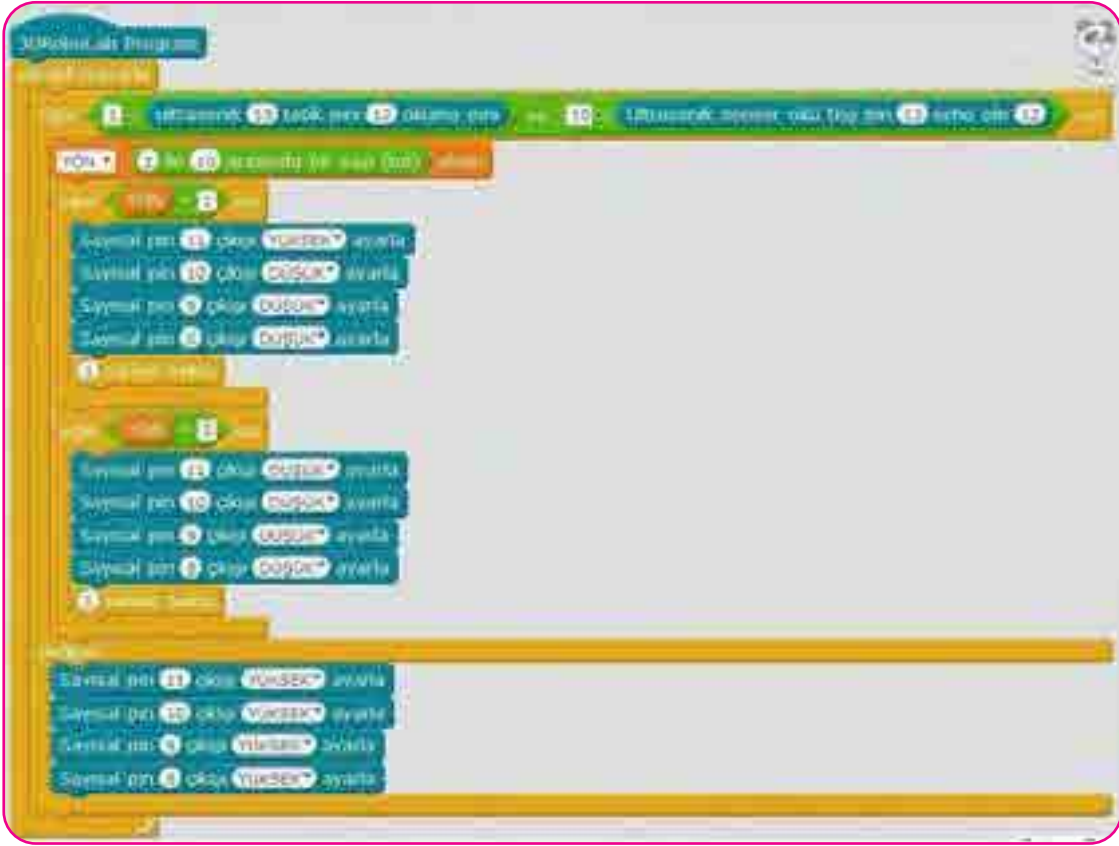
Sürekli tekrarlar döngü bloğu; cihazımız elektrik aldığı sürece çalışmaya devam edeceğini belirtir. Güç bağlantısı kesilene kadar veya farklı bir program yükleninceye kadar işlemine devam eder.

Yön değişkeni; Aracımızın bir engelle karşılaştığında kaçınacağı yönü rastgele (sağ veya sol) olarak belirlemek için oluşturduğumuz bir sayı. Aracımızın belirlenen sayıya göre gideceği yönü belirlemesine yardımcı olur.

Ultrasoniksensör oku bloğu; sensörün okuduğu mesafe bilgisini cm türünden döndüren kod bloğudur.

Karşılaştırma blokları; içine girilen sayıların büyük veya küçük olma durumuna göre bizi bu duruma denk gelen sonuca götüren kod bloğudur.

Bekleme bloğu; araçtaki pinlere sinyal gittiği süreden sonra belirli bir süre boyunca aynı işlemi devam etmesini istediğimiz için tekrar yön belirlenene kadar, aynı işi devam ettirmek için cihazı bekleten yardımcı bloktur.



Görsel 15. 2WD Araç Kod Şeması 2

Sayısal pin çıkışı belirleme bloğu elektrik verilecek pinlerin aktiflik durumunu belirlemeyi sağlayan sayısal bloklardır. Yüksek durumunda iken elektrik sağlar. Motorun pinlerinden birisi yüksek diğeri düşük ise motor hareket sağlar. Bu özellikten yararlanarak aracımızın ileri geri sağa ya da sola gitmesi sağlanır.

\*Farklı malzemeler ve kodlar kullanarak benzer projeler üretilebilir.



## Ek 7:

### Öz Değerlendirme Formu

⇒ Adı Soyadı:

⇒ Etkinlik Adı:

⇒ Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “Engelden Kaçan 2WD Araç” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---



## Yeşil Melekler

## Kazanımlar

DEO.F.7.6.1. Hayvan ve bitki hücrelerini işlevsel ve yapısal farklılıkları açısından değerlendirir.

DEO.F.7.6.2. Canlılığın devamı için gerekli koşulları tahmin eder

DEO.F.7.6.3. Hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek değerlendirir.

## Araç-Gereçler

Bilgisayar, yazıcı, blok tabanlı kodlama uygulaması  
(açık kaynak kodlu olan uygulama)

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Değerlendirme amaçlı blok tabanlı kodlama uygulaması (açık kaynak kodlu olan uygulama)  
bilgisayara kurulur.







## Öğrenme-Öğretme Süreci

Ek-1'deki resimler gösterilerek “Sizce hangi görseldeki cisim canlıdır?” sorusu sorulur. Öğrencilerin verdiği yanıtlar tartışılır. Denizanasının canlılığının sebebi “canlıların hücrelerden oluştuğu” olgusuyla tartışılır.

Ek-2 formu öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerden bu formda yer alan organellerin hücre çeşitlerinde bulunma durumlarını tablodaki bilgilere göre doldurmaları istenir. Bu tablodaki işaretlemelerin kontrolü yapılır. Öğrencilere Ek-3 formu dağıtılır. Buradaki örnek olayın okunması ve sorulan sorulara yanıt vermesi istenir. Bu formda verilen yanıtlar değerlendirilir.

Ek-4 formu öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerden “Hücresinin Kripto Odası: Çekirdek” isimli makaleyi okuyup yine bu formda yer alan soruları cevaplaması ve istenilen resmin çizilmesi istenir. Öğrencilerin cevapları nedenleriyle birlikte tartışılır.

Ek-5 formu öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerin “Mars’a Meydan Okuyan Bitki” adlı yazının okuyup burada sorulan sorulara cevap vermesi istenir. Öğrencilerin verdiği cevaplar değerlendirilir. Bu formda verilen cevaplar üzerine Ek-6'daki haber öğrencilere verilir. Öğrencilerin kendi verdiği cevaplar ile bu haberdeki durumla karşılaştırılması istenir.



## Değerlendirme

Öğrencilere Ek-7 formu verilir. Daha önce bilgisayarda hazırlanan blok tabanlı kodlama uygulamasında formda verilen senaryonun öğrenciler tarafından yapılması istenir. Öğrencilerin yaptıkları çalışmalar aşağıdaki değerlendirme ölçeğinde değerlendirilir. Ancak öğrencilerin blok tabanlı kodlama uygulamasını kullanamaması durumunda bu değerlendirme yerine Ek-8'de yer alan “Hücre Bulmaca” değerlendirmesi verilir.



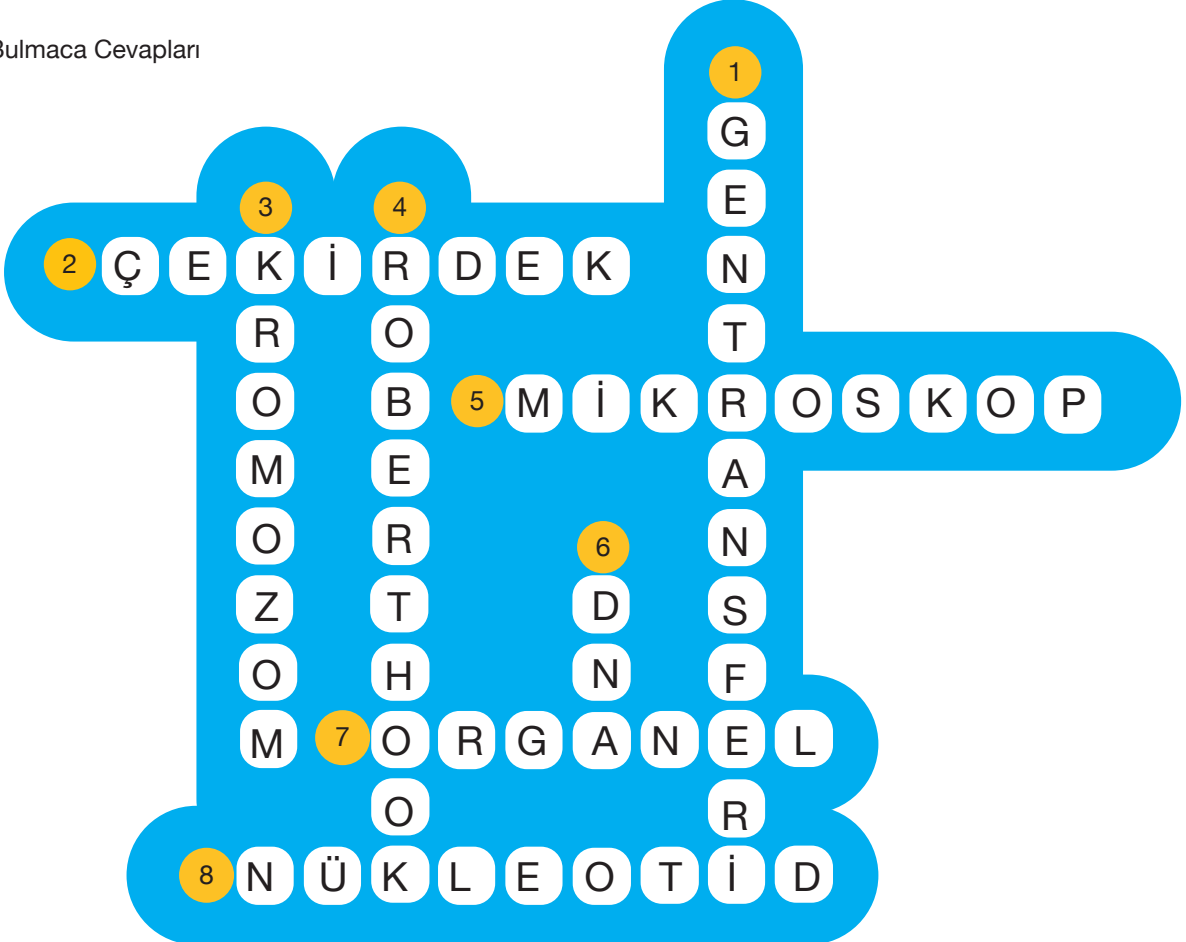
## Ek 7:

## Değerlendirme Ölçeği

Değerlendirme Ölçeği	1 (Uygun Değil)	2 (Kısmen Uygun)	3 (Uygun)	4 (Çok Uygun)
Hücre organelleri hakkında bilgi verilmiş				
Çekirdek hakkında bilgiler verilmiş.				
Genetik materyaller hakkında büyüklükleriyle ilgili bilgiler verilmiş.				
Konuşma baloncuklarında bilgilerin tamamı doğru verilmiş				
Verilen bilgilerde yenilikçi tartışmalara yer verilmiş				
Verilen görev dışında öznel çalışmalar var.				

## Ek 8:

## Bulmaca Cevapları



**Ek 1:**



*Görsel 1. Deniz Anası*



*Görsel 2. Jöle*



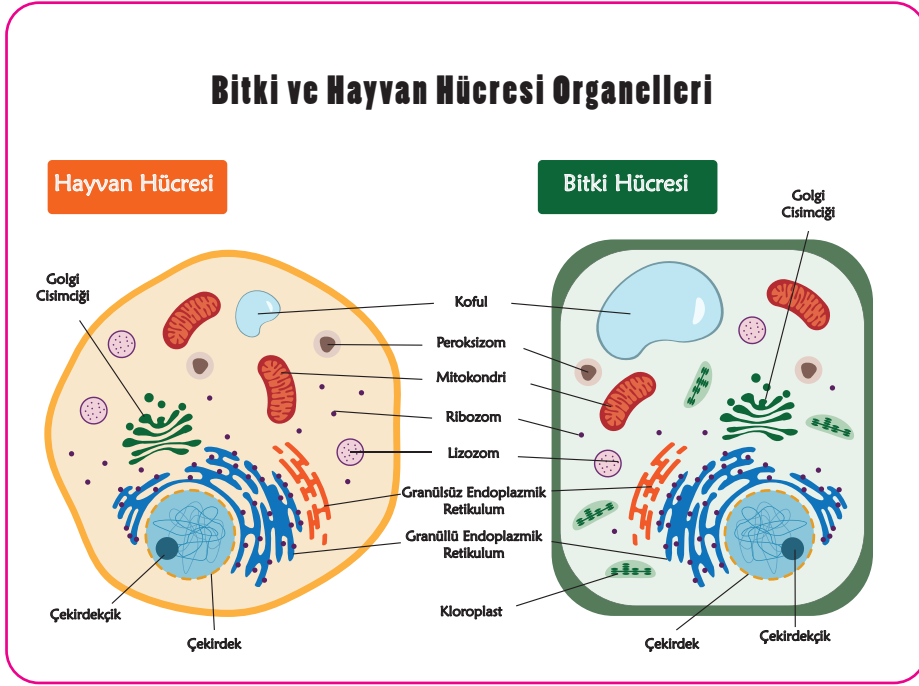
## Ek 2:

## Hücrelerdeki Benzerlik ve Farklılıklar

Hücre 3 ana kısımdan oluşur. Bunlar hücre zarı, sitoplazma ve çekirdektir. Sitoplazmada bulunan ve hücre içinde çeşitli görevleri olan özelleşmiş birimler vardır. Bu birimlere hücre organeli denir. Aşağıdaki tabloda özellikleri verilen organellerin bitki hücrelerinde ve hayvan hücrelerinde bulunma durumunu dikkate alarak organel varsa “+” yoksa “-” işareti koyunuz.

	Bitki Hücresi	Hayvan Hücresi	Görevleri
Çekirdek			Hücreyi yöneten DNA molekülünü bulundurur. Çekirdeği bulunmayan hücrelerde DNA veya RNA sitoplazmadadır.
Sitoplazma			%90’ı su olan, tüm yaşamsal olayların gerçekleştiği yerdir.
Hücre Zarı			Seçici geçirgen yapısıyla hücreye madde giriş çıkışını kontrol eder
Hücre Duvarı			Cansızdır. Bitki hücresine dayanıklılık sağlar
Endoplazmik Retikulum			Hücre içinde madde iletimini sağlar. İçinde ribozom bulunanları ve bulunmayanları vardır.
Mitokondri			Besinlerin oksijenle yakılarak enerji üretildiği yerdir.
Koful			Su, besin ve boşaltım maddelerinin depolandığı yerdir. Bitki hücrelerinde sayıca az ama büyük, hayvan hücrelerinde sayıca çok ama küçük yapıdadır.
Sentrioller			Hücre bölünmeleri sırasında iğ ipliklerinin üretiminden ve kromozom veya kromatidlerin kutuplara çekilmesinde görevlidir. Bitki hücrelerinde bu görevi yapan başka yapılar vardır.
Kloroplast			Işık enerjisini kullanarak besin ve oksijen üretilen yerdir. Yani fotosentezin yapıldığı yerdir.
Ribozom			Hücrenin en küçük organeldir. Protein sentezinin yapıldığı yerdir. Ürettiği proteinler yapı ve onarım malzemesi olarak kullanılır.
Lizozom			Hücre içi besin sindiriminde görevli yapıdır.
Golgi Cisimciği			Salgı üretimi ve paketlemeden sorumlu yapıdır.

## YENİ ORGANEL KEŞFEDİLDİ!



Görsel 3. Hayvan ve Bitki Hücreleri

Aşağıda bir örnek olay anlatılmıştır. Bu olayda bahsedilen bilim insanının siz olduğunuzu düşünün. Yeni bir hücre organeli keşfettiğinizi düşünün ve organelinizin resmini çiziniz. Organelinizin özelliklerini de ilgili kutucuğa yazınız.

## Yeni Organel Keşfedildi

Yıllar geçtikçe teknoloji gelişiyor ve hücre ile ilgili yepyeni bilgiler öğreniyoruz. Robert Hooke'un ilk şişe mantarını gözlemlemesinden bu yana mikroskop teknolojisi sürekli gelişiyor. Bu gelişim ile yepyeni buluşlar yapıyoruz.

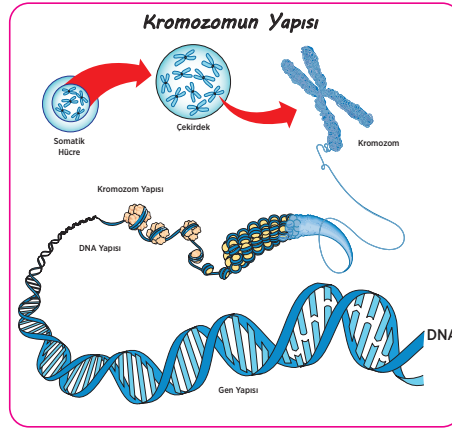
2024 yılında çalışmalarıyla isminden söz ettiren ..... yeni bir organel keşfetti. Bu organelin adını, resmini ve hücre içinde nasıl bir görev üstlendiğini aşağıda görebilirsiniz. (Bu paragraftaki noktalı bölüme adınızı yazınız)

Organel Adı	Görevleri	Bulunduğu Hücreler



## Ek 4:

## Hücrenin Kripto Odası: Çekirdek



Görsel 4. Kromozom'dan DNA'ya Modeli

İngiliz bilim adamı Robert Hooke 1665 yılında şişe mantarı kesitini mikroskopla incelediğinde sadece küçük odalar görmüş ve bu odalara “hücre” ismini vermiştir. Aslında o odalarda bir çok farklı görevde olan birimler de vardır. Teknoloji ve mikroskoplar geliştikçe bu birimler hakkında yeni bilgiler edinilmiştir. Yönetim merkezleri, savunma birimleri, depo bölgeleri ve enerji santralleri gibi özelleşmiş yapılar olduğu görülmüştür.

1802 yılında Bauer, “hücre içinde ikinci bir hücre” gibi gördüğü çekirdeği keşfetmiştir. Çekirdek hücrenin adeta bir beyni gibidir. Hücre çekirdeğinin çekirdek zarı, çekirdekçik ve genetik materyal gibi temel kısımları vardır.

Çekirdek hücrenin karar organı, bilgi işlem merkezi olduğu gibi gelecek nesil için kalıtsal bilgiler içerir. Bu kalıtsal bilgileri içeren genetik materyal DNA’dır. DNA çift dallı oldukça uzun bir zincirdir. Hatta o kadar uzunki tek bir memeli canlının hücreesindeki DNA’lar uç uca eklendiğinde 2 metre kadar olabilecektir. DNA’nın az yer kaplaması için paketlenmesi gerekecektir. Bazı proteinler ile DNA’lar paketlenip kromozom halini alacaktır. Kromozomlar hücre bölünmeleri sırasında görüntülenebilir.

DNA’lar üzerinde protein sentezinde görevli gen bölgeleri vardır. Büyük bir DNA zinciri üzerinde gen bölgeleri çok az olabilmektedir. Örneğin insan hücrelerindeki DNA’nın yalnızca %4’ünde gen bölgeleri bulunmaktadır. Ayrıca DNA nükleotid denilen temel yapı taşlarından oluşmuştur. Nükleotidler içerdiği organik baz türüne göre isimlendirilmektedir. Bunlar Adenin, Timin, Guanin, Sitozin ve Urasil’dır. Ancak urasil DNA’nın yapısına katılmamaktadır. Nükleotidlerin dizilimleri canlılarda farklılaşmaya neden olmaktadır (Kalkan, 2021).

Okuduğunuz makaleden yola çıkararak aşağıdaki soruları cevaplayınız.



1665 yılında Robert Hooke kendi yaptığı mikroskop ile şişe mantarlarını inceleyerek boş odacıklar görmüştür. Bu odaları hapishane hücrelerine benzettiğinden bu yapılara hücre ismini vermiştir. Ancak okuduğunuz makalede de gördüğünüz gibi artık hücre hakkında daha çok şey biliyoruz. Sizce bu durumun nedenleri neler olabilir? Gelecekte hücre hakkında yeni neler öğrenebiliriz? Yeni bilgiler öğrenebilmek için nelere ihtiyacımız var?

---

---

---

---

---

---



Canlılardaki hücrelerin birbirinden farklı olmasının nedenleri neler olabilir? İki akraba canlının hücreleri incelenirse hangi yapılarında benzerlikler olması beklenir?

---

---

---

---

---

---



İncelediğiniz makalede resimleri olan genetik materyalleri (Kromozom, DNA, Gen, Nükleotid gibi yapılar) aşağıdaki boşluğa büyükten küçüğe sıralanacak biçimde çiziniz.

---

---

---

---

---

---





.....

.....

.....

.....

.....

3. Yeni özellikler kazandırdığınız bir bitkinin resmini aşağıdaki boşluğa çizin.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Sizce gelecekte Mars'ta bitki yetiştirilebilecek mi? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.



## Ek 6:

## Uzayda Laboratuvar

**BİLSEM**  
GAZETESİ

4 Eylül 2021

**BU FİDELER UZAYDA ÇİÇEK AÇTI!**

Dünya'nın yörüngesinde bulunan Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) ilklere ev sahipliği yapmaya devam ediyor. Gelecekte insanoğlunun uzayda yaşam hayalinin gerçekleşmesi için birçok deneyin yapıldığı istasyonda biber fideleri çiçek açarak büyük mutluluk yarattı. ABD'li NASA ast-



ronotu Megan McArthur, uzay istasyonunda (ISS) deney amaçlı yetiştirdikleri biber fidelerinin çiçek açtığını açıkladı. McArthur, gelecek hafta çiçeklerin yerini küçük biberlere bırakacağını belirtti.

Uluslararası Uzay İstasyonu'nda bulunan NASA astronotu Megan McArthur, istasyonda yetiştirdikleri Şili biber fidelerinin çiçeklendiğini ve bir hafta sonra küçük biberleri görmeyi belediklerini açıkladı. McArthur, uzay istasyonundan fotoğraflarla birlikte paylaştığı mesajında "Bu daha karmaşık bitkileri Uzay İstasyonunun benzersiz ortamında yetiştirmeyi öğrenmek, gelecekteki gezegen görevlerindeki astronotların kendi yiyeceklerinden bazılarını yetiştirmelerini sağlayacaktır!" ifadelerini kullandı.

## Ek 7:

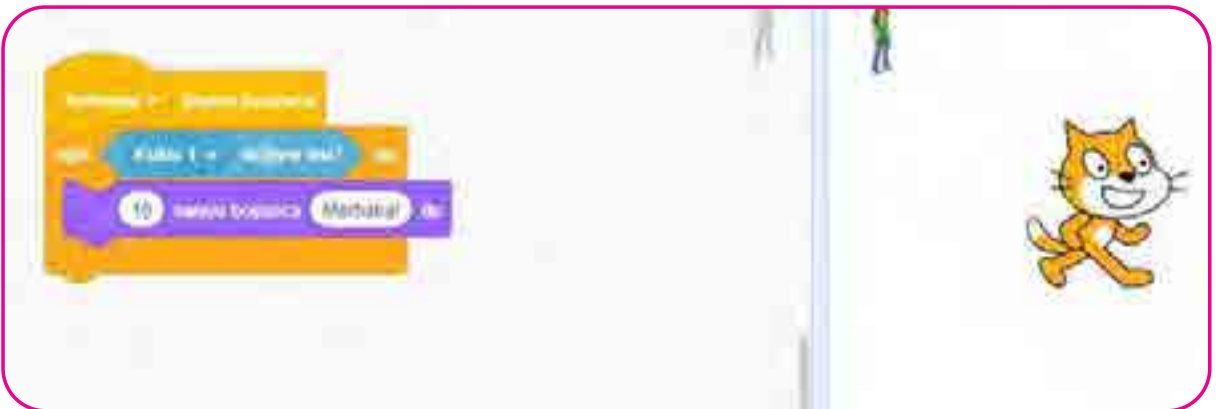
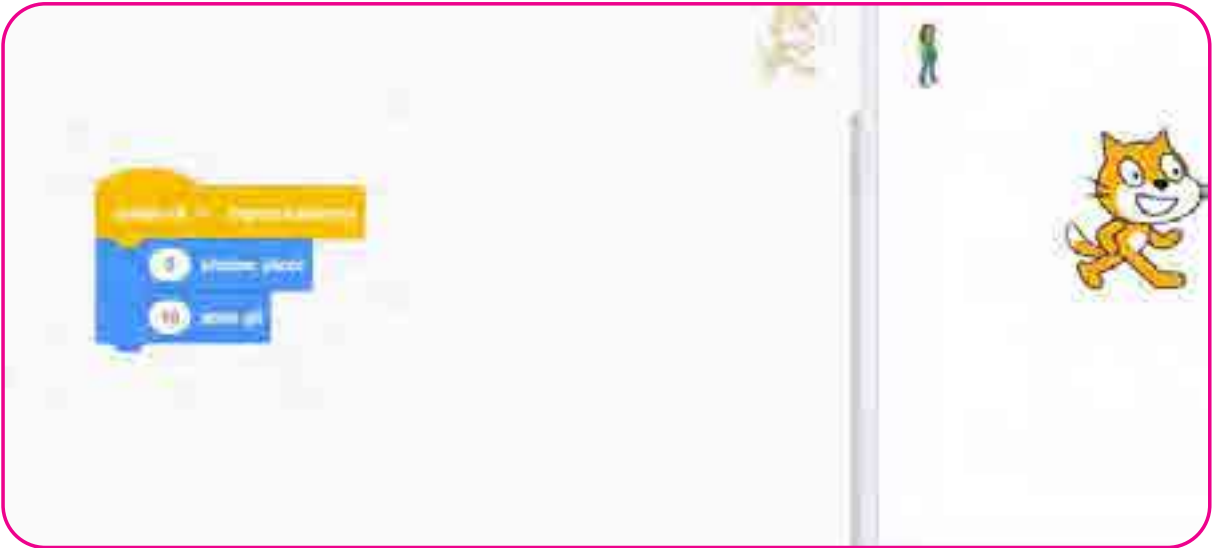
### Genetik Mühendisleri Konuşuyor

Blok tabanlı kodlama uygulamasını (açık kaynak kodlu olan uygulama) kullanarak bir senaryo tasarlayınız. Senaryonuzda aşağıdaki özellikler olmalıdır.

- Ana kuklanız ok tuşlarıyla sahnenin her yerinde hareket edebilmeli.
- Sahnenin herhangi bir bölgesine 5 adet farklı kukla yerleştiriniz.
- Yardımcı kuklalarınız ile ana kukla temas ettiğinde konuşma baloncuğunda bilgi vermelidir.
- Bu bilgiler tüm çalışmada (hücre, genetik mühendisliği, kalıtım bilimi vb) öğrendiğiniz en az 5 farklı bilgiyi içermelidir.

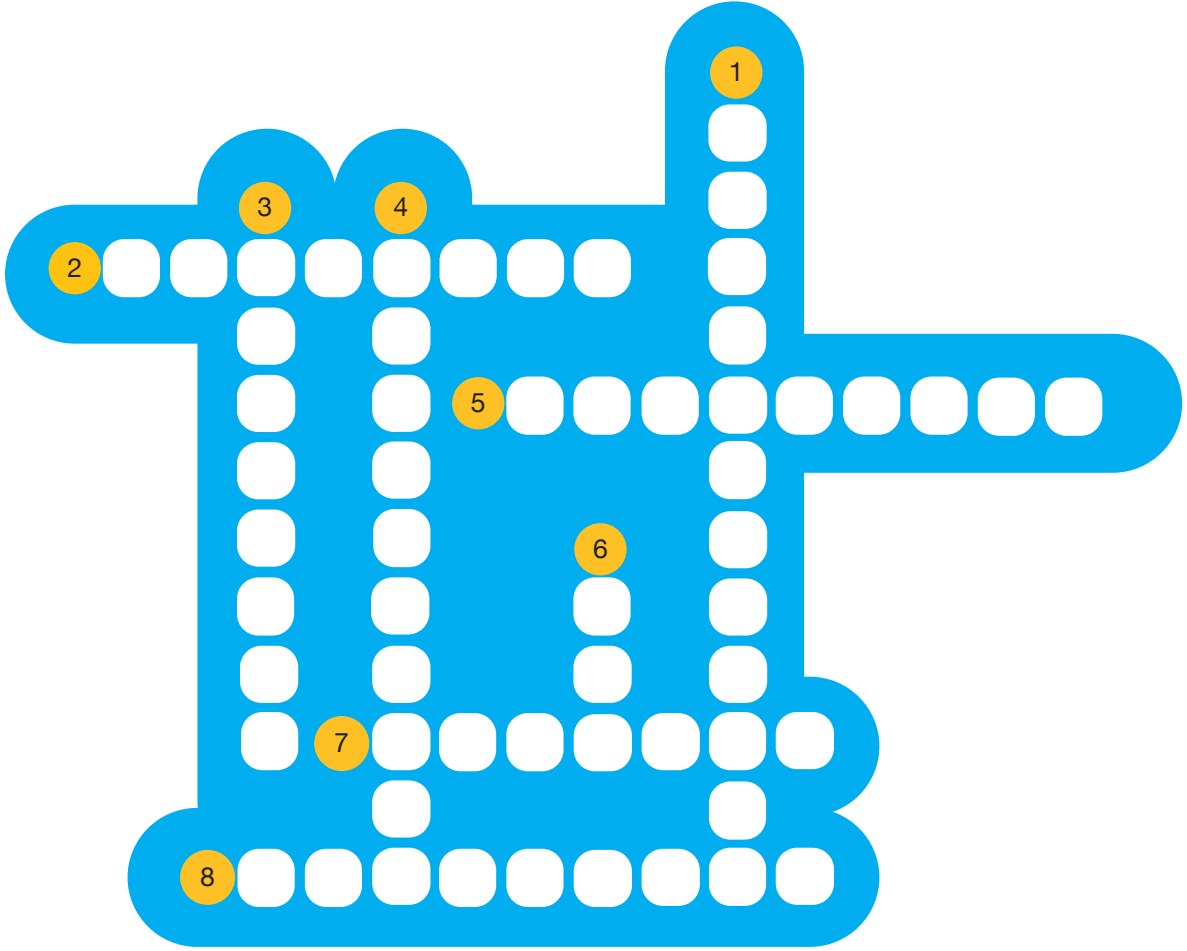
Bunun dışında eklemeler yapmakta özgürsünüz.

Aşağıdaki blok tabanlı kodlama uygulamasından alınan ipuçlarını kullanabilirsiniz.





## Hücre Bulmaca



1. Canlılara istenilen özelliklerin kazandırılmasında kullanılan bir yöntemdir.
2. Hücrenin yönetim merkezidir.
3. DNA'nın bir protein yardımıyla paketlenmiş halidir.
4. İlk cansız hücreyi keşfeden bilim insanıdır.
5. Hücre gibi çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük yapıları görmek için kullanılır.
6. Çekirdek içindeki yönetici moleküldür.
7. Hücrede özelleşmiş görevleri olan birimler.
8. DNA'nın en küçük yapı birimidir.



## Notlar



## Formüllerle Kütle ve Ağırlık

## Kazanımlar

DEO.F.7.7.1. Bir eşit kollu terazi tasarlar.

DEO.F.7.7.2. Eşit kollu terazide ölçümlere etki eden etmenleri test eder.

DEO.F.7.7.3. Eşit kollu terazi kullanarak günlük yaşamda karşılaştığı problemlere çözüm üretir.

DEO.F.7.7.4. Kütle ve ağırlık kavramlarının farkına ilişkin hesaplamaları analiz eder.

DEO.F.7.7.5. Kütle ve ağırlık kavramlarının farklarını göstermeyi amaçlayan bir açıklamayı değerlendirir.

DEO.F.7.7.6. Yer çekimi ve kütle çekimi olgularına yönelik gök cisimlerinden örnekler verir.

## Araç-Gereçler

Bilgisayar, tablet, atık malzemeler

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Kütle ve ağırlık kavramlarını açıklayan materyaller, videolar ve görseller hazır bulundurulur. Eşit kollu terazi ve dinamometreler önceden hazırlanmalıdır. Gerekli güvenlik önlemleri alınır.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Görsel 1, Görsel 2 ve Görsel 3 öğrencilere gösterilerek giriş yapılır.

Yukarıda verilen görsellerle etkinliğe giriş yapılır. Öğrenci/lere, bu araçların ne işe yaradığını ve bu araçların çalışma prensipleri hakkında neler bildikleri sorulur. Öğretmen eline aldığı bir dinamometre üzerinde öğrenci/lerden gelen yanıtlar doğrultusunda açıklamalar yapar.

Öğrenci/lere “Kütle ve Ağırlık” kelimelerinin anlamları ile ilgili tahminlerde bulunmaları istenir. Öğrenci/lerden gelen tahminler yazı tahtasına aktarılır. Öğretmen tüm tahminlerin kullanılarak genel bir tanıma ulaşılması için öğrenci/lere yönlendirmelerde bulunur.

Daha sonra EBA üzerinden bir cismin kütle ve ağırlığını açıklayan videolar veya ders notları kullanılır.

### Örnek EBA materyalleri

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Kütle ve Ağırlık.



Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Kütle ve Ağırlık ilişkisi.



*Not: QR kodların açılması için mobil hesaptan girmiş olmayı kontrol edebilir veya bilgisayardan girmeyi tercih edebilirsiniz.*



Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Diğer Gezegenlerdeki Yaş ve Ağırlığımızı Hesaplayalım.



Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Kütle ve Ağırlık Arasındaki Fark.



Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Farklı Gezegenlerde Ağırlığımızı karşılaştırma.

İçerikler izlendikten sonra, öğrenci/lere aşağıdaki sorular sorulur;

- Kütle ve ağırlık arasında nasıl bir ilişki vardır?
- Uzay, gezegen, kütle ve ağırlık arasında nasıl bir ilişki vardır?

şeklinde sorular sorulur. Öğretmen, öğrenci/lere göre sorular genişletilebilir.

Bu adımda amaç öğrenci/lerin kütleye ve ağırlık kavramlarına ilişkin kendi tanımlamalarını yapmalarını



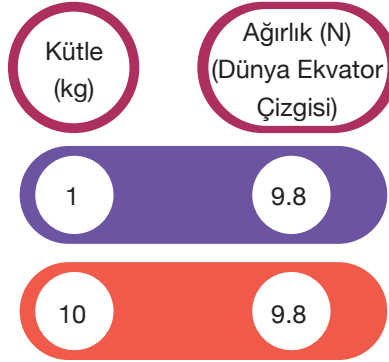
sağlamaktır. Ayrıca öğrencilerin kütleyi eşit kollu terazi ile ağırlığın da bir kuvvet olarak dinamometre ile ölçmeleri sağlanmalıdır.

Öğrenci/lerden etkinlik sırasında öğrendiklerinden yola çıkarak kendi özgün “kütle” ve “ağırlık” kavramlarını yapmaları istenir. Her öğrenci kendi tanımını yaptıktan sonra bu tanımları paylaşmaları sağlanır. Öğrenci/lerden gelen cevaplar tartışılarak değerlendirilir ve özgün, ortak bir tanım belirlenerek akıllı tahtaya yazılır. Kavram yanlışlarının oluşmaması için dikkatli davranılır. Ek-1 formu öğrenci/lere dağıtılır. Formda kendi tanımlarıyla etkinliğin ortak tanımlarını karşılaştırmaları, kütle ve ağırlığın özelliklerini karşılaştırmaları istenmektedir.

### Formüllerle Ağırlık Hesapla

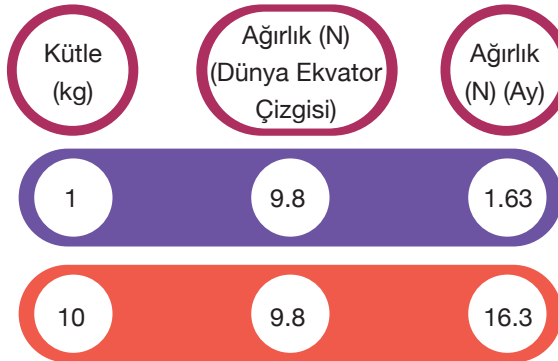
Bu etkinlikte amaç, öğrenci/lerin yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklamasını ve basit hesaplamalar yapmasını sağlamaktır. Öğrenci/lerin sayı temelli programlarda basit formüller yazarak kütle-ağırlık çevrimi yapmaları beklenmektedir.

Öğretmen kütle ve ağırlık ilişkisinde yola çıkarak bir matematiksel ilişkiden bahseder. Bu hesaplamaların 4 temel işlemle yapılabileceği gibi bilgisayar ortamındaki programlar aracılığı ile de yapılabileceği söylenir.



İlk olarak öğrenci/lerin kütle-ağırlık ilişkisini 4 temel işlem düzeyinde hesaplamaları sağlanır. Örneğin;

Ağırlığın gezegenlerin veya gök cisimlerinin kütle çekim kuvvetlerine göre değişeceği belirtildikten sonra tablo incelenir. Tablodaki verilerden yararlanarak Ay'daki ağırlık değişimi konusunda değerlendirmeler ve



açıklamalar yapılır.

Bilgisayar ortamında sayı temelli programlarda basit bir dönüşüm formülü oluşturmaları istenebilir. Bu etkinlikte formül yazma konusunda bilişim web sitelerinden veya EBA dan faydalanılır.

Öğrenci/lere Güneş sisteminde yer alan gezegenlerden birini seçmelerini ister ve kütle çekim kuvvetini bulmaları konusunda yardımcı olur.



## Formüller Tablosu

Açıklama	Formül
Dünya üzerinde kütlenin ağırlığa çevrilmesi formülü	=ÇARPI ( A1, A2) veya =A1 * A2
Dünya üzerinde ağırlığın kütleye çevrilmesi formülü	
Farklı bir ....X... gezegeninde kütlenin ağırlığa çevrilmesi formülü	
Farklı bir ....X... gezegeninde ağırlığın kütleye çevrilmesi formülü	

*Bu tablodaki maddeler güncellenebilir.*

Öğrenci/lerin daha sonra çalışmalarını bilimsel rapor haline getirerek arkadaşları ile paylaşmaları istenir. Bu çalışmada raporlama için Ek-2 kullanılır.

### Eşit Kollu Terazi

Bu adımda öğrenci/lerden farklı malzemeleri kullanarak bir eşit kollu terazi tasarımları, bu teraziye çeşitli değişkenler açısından test edebilecekleri araştırma tasarımları beklenmektedir. Öğrenci/lere Ek-3 ve Ek-4 formları dağıtılır.

Bu bölümde öğrencilerin kendi tasarladıkları eşit kollu terazileri kullanarak günlük bir yaşam problemine çözümler üretmeleri istenir. Önce eşit kollu terazileri kullanacakları bir günlük yaşam problemi veya eşit kollu terazileri nerelerde kullanabileceklerini belirlemeleri istenir. Her öğrencinin gerçekçi olmasına, tasarımlarının uygulanabilir olmasına dikkat edilir, gerekli durumlarda uyarılar yapılır.

Öğrencilerden etkinlik boyunca elde ettikleri tüm bilgileri kullanarak kuvvetin ölçülmesini amaçlayan bir araştırma tasarımları istenir. Araştırmada bağımsız ve bağımlı değişkenlerin belirlenmesinde, hipotezin kurulmasına, tasarımlarını nasıl geliştireceklerine dair adımlara dikkat edilir. Kullanılan malzemelerin atık olmasına özen gösterilir. Öğrencilere Ek-2 formu dağıtılır.



## Notlar



## Değerlendirme

## Dereceli Puanlama Anahtarı 1

Özellikler	(1) Yetersiz veya eksik	(2) Kısmen yeterli	(3) Yeterli
Tanım	Çalışmada özgün bir tanım oluşturulamamıştır.	Çalışmada kısmen özgün olan bir tanım oluşturulmuştur	Çalışmada özgün bir tanım oluşturulmuştur.
İlişki Kurma	Çalışmada kütle ve ağırlık arasında herhangi bir ilişki oluşturulmamıştır.	Çalışmada kütle ve ağırlık arasında kısmen bir ilişki oluşturulmuştur.	Çalışmada kütle ve ağırlık arasında yeterli bir ilişki oluşturulmuştur.
Formül Üretme	Çalışmada herhangi bir formül oluşturulmamıştır	Çalışmada kısmen yeterli düzeyde formüller oluşturulmuştur	Çalışmada yeterli formüller oluşturulmuştur.

## Dereceli Puanlama Anahtarı 2

Özellikler	(1) Yetersiz veya eksik	(2) Kısmen yeterli	(3) Yeterli
Tasarım Özgünlüğü	Tasarımında özgün olamamıştır.	Tasarımında kısmen özgün olmuştur.	Tasarımında özgün olmuştur.
Tasarım Süreci	Tasarım belirlenen zamanda tamamlanmamıştır.	Tasarım belirlenen zamanda kısmen tamamlanmıştır.	Tasarım belirlenen zamanda teslim edilmiştir.
Tasarımın Amacına Uygunluk	Tasarım amaçlara uygun hazırlanmamıştır.	Tasarım amaçların sadece çok azına uygun hazırlanmıştır.	Tasarım amaçların büyük bir kısmına uygun hazırlanmıştır.
Akılcı Çözüm	Tasarımda akılcı çözümler üretememişti.	Tasarımda kısmen akılcı çözümler üretmiştir.	Tasarımda kısmen akılcı çözümler üretmiştir.
Gerçek Hayata Uygunluk	Tasarım gerçek hayata uygun hazırlanmamıştır.	Tasarım gerçek hayata çok az uygun hazırlanmıştır.	Tasarım gerçek hayata büyük ölçüde uygun hazırlanmıştır.

**Ek 1:****Kütle-Ağırlık Değerlendirmesi Formu****İlk Tanımlarım**

İlk tanımını yaparken nelere dikkat ettin?

İlk tanımını nasıl belirledin?

Kaynakların nelerdi?

**Son Tanımlarım- Özgün Tanım**

Son tanımını yaparken nelere dikkat ettin?

Son tanımını yazarken en çok hangi arkadaşının açıklamasından etkilendin?

**Kütle ve Ağırlık Özelliği**

Ortak noktaları nelerdir?

Farkları nelerdir?

Kütle ve ağırlık arasında nasıl ilişki kurabiliriz?

*Bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenebilir.*



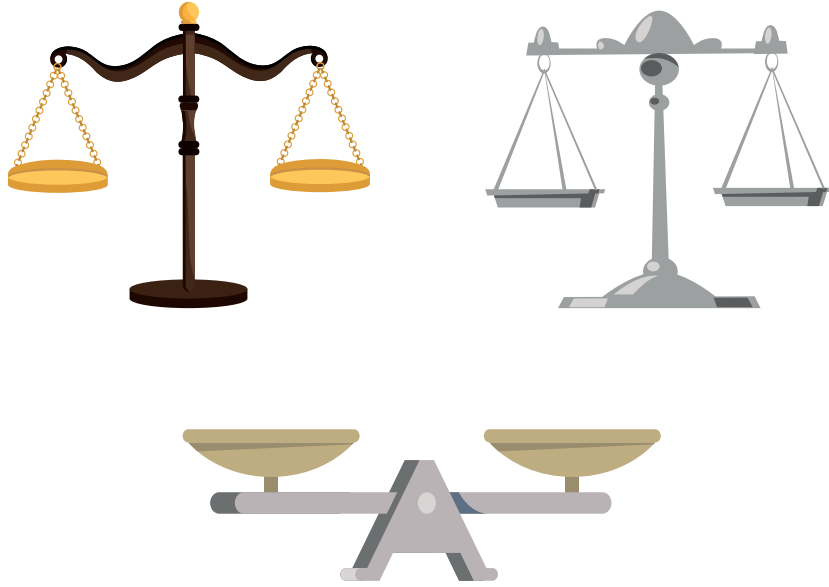
## Ek 2:

## Araştırma Raporu Şablonu

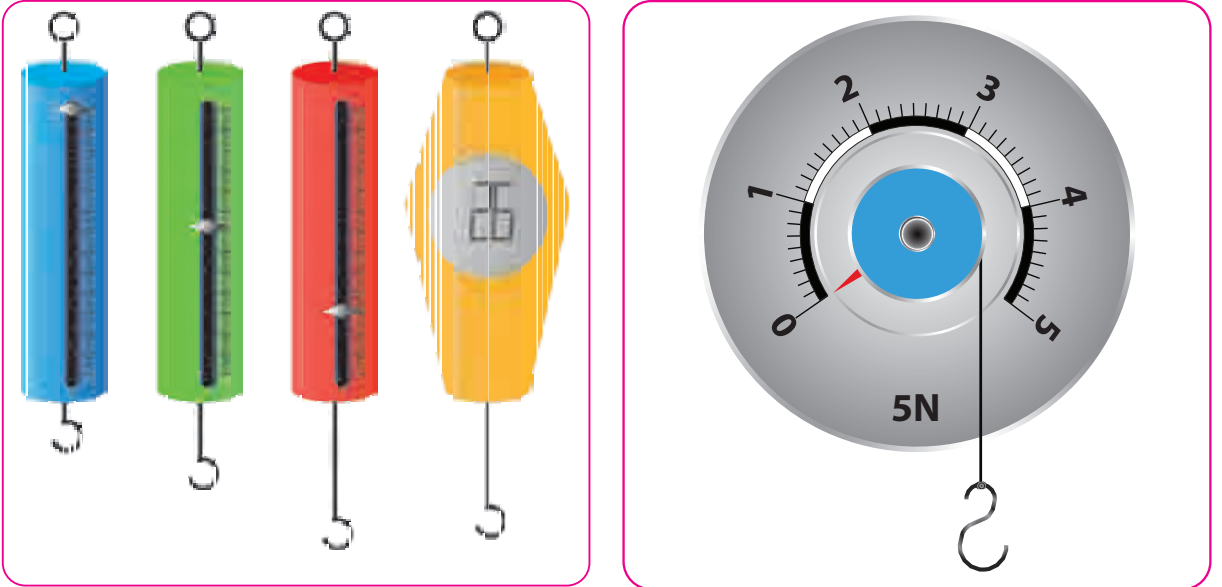
(Bu şablon öneri olarak verilmiştir. Öğrenci/ler kendileri de bir deney raporu oluşturabilirler.)

Deney Adı	Dikkat çekici bir başlık bulmaları istenir
Hedefler	Deneylerinde mutlaka bir amacın olması gerekmektedir
Kullanılan Malzemeler	İstenilen malzemelerin detaylı özelliklerinin verilmesi istenir
Hipotez	Bir hipotez kurmaları istenir
Deneyin Yapılışı	Deneyin yapılışını uygun bir dille gerçekleşme basamaklarına uygun bir şekilde açıklamaları istenir
Sonuçlar	Sonuçların anlaşılır olması istenir
Öneriler	Elde ettikleri veriler doğrultusunda deneyin değiştirilmesi ve geliştirilmesi için öneriler sunmaları istenir
Kaynaklar	Bu deney için hangi bilgi kaynaklarını nasıl kullandıklarını belirtmeleri istenir

Rapor örnek olarak verilmiştir bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenmelidir.



Görsel 1. Eşit Kollu Terazi Örnekleri



Görsel 2. Dinamometre Örnekleri



Ek 3:

## Proje Tasarımı Çalışması

Kullanılacak Malzemeleri

Tasarımda İzlenecek Adımlar

Tasarım Çizimi



**Ek 4:**

Değerlendirme Kriterleri	Dinamometrem
Sağlamlık	
Kullanılan malzeme	
Ölçülebilen en büyük değer	
Hassasiyet değeri (ölçülebilen en küçük kütle değeri)	
Dayanıklılık değeri (ölçülebilen en büyük kütle değeri)	

Bu tablodaki kriterler öğretmen ve öğrenciler tarafından genişletilebilir.



## Termodinamik

## Kazanımlar

DEO.F.7.8.1. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek sınıflandırır.

DEO.F.7.8.2. Potansiyel enerji türlerini analiz eder.

DEO.F.7.8.3. Potansiyel ve kinetik enerjinin kütle, yükseklik ve süratle olan ilişkisini açıklar.

DEO.F.7.8.4. Termodinamik yasalarını özetleyen bir sunum hazırlar.

DEO.F.7.8.5. Enerjinin korunumuna ilişkin tahminler yapar.

DEO.F.7.8.6. Enerjinin korunumunu açıklayan bir model tasarlar.

## Araç-Gereçler

Bilgisayar, internet görüntülü kaynakları, ders kitabı, Ek-4'te bulunan malzemeler (4 adet 5 cm x 10 cm boyutlarında maket kartonu veya sert mukavva karton 2 adet CD, 1 adet çöp şiş, 1 plastik kapak, 1 adet boncuk (büyük boy), 1 adet paket lastiği (kalın), Silikon tabancası ve yapıştırıcı, Makas, Cetvel).

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Ek-1, 2, 3, 4 ve 5 çıktıları alınır. Ek-4'te gerekli malzemeler bir sonraki derste hazır olması için ilk derste öğrenciye liste olarak verilir.



## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrenci/lere olimpiyatlarda sırkla atlama ya da uzun atlama yarışlarını izlediniz mi sorusu yöneltilir. Aşağıda erişim linki verilen sırkla atlama videosu izletilir.



*Erişim tarihi: 07.12.2021 (eba.gov.tr adresinde “sırkla atlama” şeklinde aratılarak da ulaşılabilir)*

Olimpiyatlarda sırkla atlamayı videoda izleyen öğrencilere “Kısa Atlama- Uzun Atlama” adlı çalışma kâğıdı dağıtılır (Ek-1). A4 çalışma kâğıdı A5 boyutunda olacak şekilde uzun kenarından ikiye kesilir ve öğrenci/lere bir makas ile birlikte verilir.

Öğrenci/lerin çalışma kâğıdının üst kısmında karışık halde bulunan uzun atlamaya dair resimleri makasla keserek kâğıdın alt kısmındaki kum zemin üzerinde uygun sıraya göre yapıştırılmaları istenir.

Öğrenci/lere bir sporcunun uzun atlamasına ait peş peşe çekilmiş fotoğraf karelerini bir arada gösteren aşağıdaki resmin olduğu “Sporcunun Enerji Dönüşümleri” adlı çalışma kâğıdı öğrencilere dağıtılır (Ek-2).

Öğrenci/lerin kinetik ve potansiyel enerji kavramları ile enerji dönüşümü bilgilerini çalışma kâğıdı üzerinde kullanması beklenmektedir. Ekte yer alan görsele ait sorular cevaplanırken resimdeki ve resimdekenden daha hafif olduğu düşünülen sporcuların atlama teknikleri, vücut yapıları ve atlama hızları gibi tüm etkenlerin aynı olduğu sadece ağırlıklarının farklı olduğu düşünülmesi gerektiği öğrencilere belirtilir. Öğrenci/lerin potansiyel enerjiyi ağırlık ile ilişkilendirmesi beklenir.

Öğrenci/lere tren yolculuğu deneyimlerinin olup olmadığı sorulur. Tren seyahati yapmış öğrencilere yolculuk ile ilgili izlenimlerini varsa anılarını paylaşmaları istenir. Bindiği trenin hareket enerjisini hangi tür enerji kaynağından sağladığı sorulur. Eğer tren deneyimi yoksa öğrencilere Türkiye’deki YHT seyahat güzergâhları ve konforlu güvenli yolculuk imkânlarından bahsedilir. Ülkemizde kara tren olarak adlandırılan buharlı trenlerden günümüzün yüksek hızlı trenlerine kadar (YHT) demiryollarının tarihine dair ekte yer alan bilgiler öğrencilere okutulur.

Öğrenci/lere yıllar içinde trenlerin ve demiryollarının yük taşımacılığı ve ulaşımda gösterdiği değişimin önemi için ne düşündükleri sorulabilir.

“Termodinamiğin Nostaljik Eseri: Kara Tren” adlı çalışma kâğıdı öğrencilere dağıtılır (Ek-3).

Öğrenci/lere eskiden kullanılmış buharlı trenin, kara tren olarak anıldığı belirtilir.

Termodinamik hakkında daha geniş bilgi için aşağıdaki açıklamalardan yararlanılabilir.

Termodinamik ısıyı, sıcaklığı ve enerjiyi konu alan bilim dalıdır. Basit bir ifadeyle termodinamik, enerjinin bir



yerden başka bir yere ve bir biçimden başka bir biçime transferi ile ilgilenir. Bu süreçteki anahtar kavram, ısıdır, belirli bir mekanik işe denk gelen bir enerji biçimi olmasıdır. Termodinamik ile ilgili araştırmalar 19.yüzyılda başlamıştır. Sanayi devrimine yol açan pek çok teknoloji, örneğin buhar makinesi, termodinamik bilgileri sayesinde geliştirilmiştir.

Termodinamik, kelime anlamı olarak ısı (termo) ve güç (dinamik) anlamı taşımaktadır. Bir sistem içerisindeki enerjinin nasıl hareket ettiğini ve kullanılabilir enerji veya ısıya nasıl dönüştüğünü inceleyen termodinamik, tekstil makinelerinin verimini artırma çalışmaları sonucunda ortaya çıkmıştır.

Endüstri devrimi zamanında mühendisler, ısı enerjisiyle iş yapan etkili ısı makineleri yapmaya çalışıyordu. İşlevsel ve verimli ısı makinelerini üretmek için genel prensiplere dayalı olarak yaptıkları temel araştırmalar fizik branşlarından birisi olan Termodinamiği oluşturmuştur. Termodinamik, ısı ve termal enerji üzerine yapılan çalışmalara denir. Termodinamiğin üç yasası mevcuttur ve ek olarak temel yasa olan sıfırıncı yasası vardır.

### Termodinamiğin Sıfırıncı Yasası

Eğer A ve B cisimleri termal olarak dengedeyse (aralarında ısı alışverişi yoksa, yani sıcaklıkları eşitse) ve eğer sıcaklığını bilmediğimiz bir C maddesini, önce A'ya, sonra B'ye (veya tam tersi) değdirdiğimizde, bu 3 cisim arasında da ısı transferi olmuyorsa, C'nin sıcaklığı da A ve B ile aynıdır.

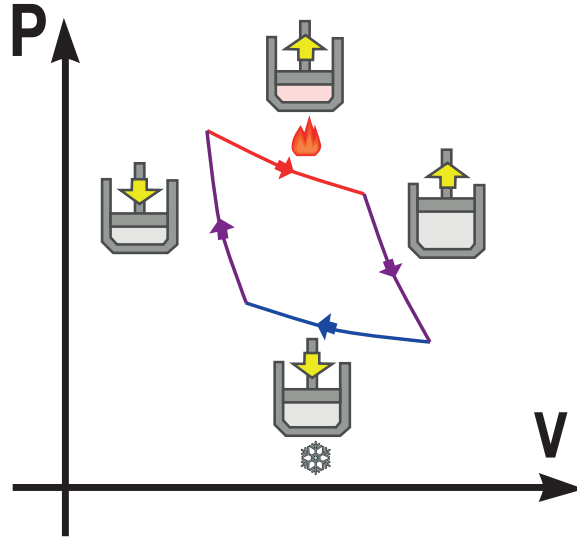
### Termodinamiğin 1. Yasası

Isı ile iş arasındaki ilişkiyi kapsayan bu yasa, evrendeki toplam madde miktarının ve toplam enerjinin korunumunun bir ifadesidir. Termodinamiğin bulunan ilk yasası olan 1. yasa en genel şekliyle; 'Enerjinin yokken var, varken yok edilemeyeceğini ancak bir biçimden başka bir biçime dönüşebileceğini' açıklamaktadır.

Bu yasanın adının bu şekilde olmasının sebebi, birinci ve ikinci yasadaki son ileri sürülmesi ve yasalaştırılmasıdır. Ancak bilim literatürüne son derece yer etmiş olan 1. ve 2. yasaların sayılarını kaydırmak istemedikleri için, en başa koyarak Sıfırıncı Yasa adını vermişlerdir.

### Termodinamiğin 2. Yasası

Isı ve işin birbirine dönüşebileceğini belirten 1. yasaya ek olarak bunun gerçekleşme yollarını sınamaktadır. Örneğin; bir hal değişiminin gerçekleşebilmesi için 1. yasanın sağlanması yani bir enerjinin olması gerekmektedir. Ancak bu durum tek başına hal değişimi için yeterli değildir. İkinci yasa, makinelerdeki verimlilik sınırının sadece mühendisler ve tasarımcıların hatalarından değil, doğanın kanunlarından da kaynaklandığını açıklamaktadır. Eğer ısı %100'lük bir başarıyla işe çevirebilseydi, daimi hareket makinesi tasarlanabilirdi. Ancak doğanın kanunlarından dolayı sadece belirli bir miktar ısı faydalı işe dönüşebilmekte, geri kalanı ise sistem içinde kaybolmaktadır. Yani, bir motorun veya bir makinenin her devrinde bir miktar enerjinin kaybedilmesi entropide artışa neden olmaktadır. Bir makinenin verimini maksimum seviyeye çıkarabilmek için entropinin minimum seviyeye düşürülmesi gerekmektedir. Fransız mühendis Carnot'un adını alan Carnot Döngüsü, devre parçalarının son derece hassas ve sürtünmesiz olduğu olası en verimli motordur. Bu motorda faydasız ısı israfı olmamakta ve entropi minimum seviyededir.



Görsel 1. Carnot Döngüsü

### Termodinamiğin 3. Yasası

Bu yasa, mutlak sıfır sıcaklığına (0 Kelvin) inildiğinde tüm parçacıklarının entropilerinin bir sabite yaklaşarak eşit olacağını belirtmektedir. Entropinin bir sabite yaklaşması sırasında tüm işlemler giderek yavaşlar ve sabitte durma noktasına gelir.



<http://meb.ai/KYyHec> Erişim tarihi: 07.12.2021

Termodinamiğin sıfırıncı yasası dışında diğer yasalarını da öğrenmek isteyen öğrenci/lere yukarıdaki açıklamalardan yararlanarak özet bir anlatım yapılabilir.

Termodinamik yasalarını özetleyen bir sunum yapması için öğrenci/lere bir sunum şablonu verilir ve bir hafta süre verilir.

“Termodinamiğin ilk yasası nedir?” adlı çalışma kâğıdı öğrenci/lere dağıtılır (Ek-4). Termodinamik yasası ve enerji dönüşümleri ile ilgili çalışmaların yapılması istenir.

Enerji dönüşümlerini somut olarak eğlenceli bir uygulama ile ortaya koyan “İş Yap Enerji Aktar!” adlı çalışma kâğıdı öğrenci/lere dağıtılır (Ek-5). Enerji dönüşümleri ile ilgili verilen yönergeye göre ürün tasarlaması istenir. Yapılan ürün için Ek-6 öz değerlendirme formu ile gözden geçirilir.



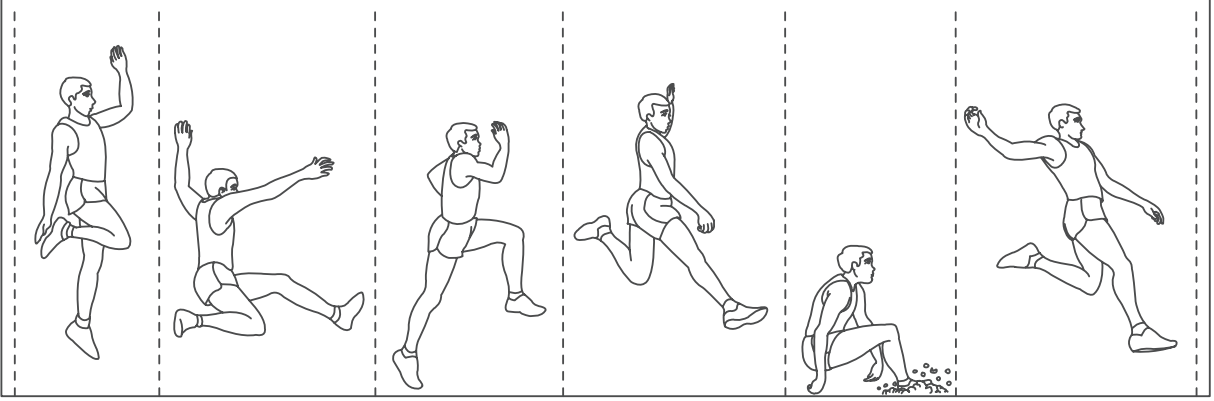
### Değerlendirme

Ek-6 Öz Değerlendirme formu verilerek performans görevi değerlendirilir.



## Ek 1:

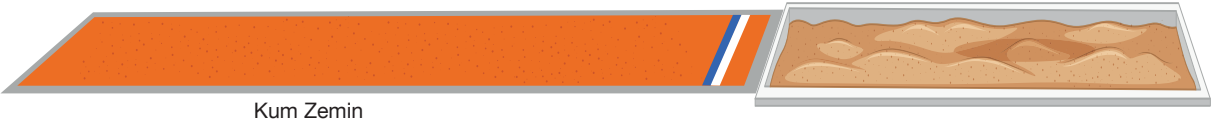
## KISA ATLAMA - UZUN ATLAMA



*İşaretlenmiş kısımlardan yukandaki resmi altı parçaya kesiniz.*

Görsel 2. Uzun Atlama Aşamaları

Uzun atlamaya ait karışık olarak verilen 6 resmi hareketin oluş sırasına göre numaralandırıp keserek aşağıdaki kum zemin üzerine enerji dönüşümlerine göre uygun sıralamada yapıştırınız.



Kum Zemin

Görsel 3. Kum zemin

Ek 2:



Görsel 4. Olimpiyat Uzun Atlama

1. Bu resimde bir sporcunun mu yoksa çok sayıda sporcunun mu hareketi gösterilmektedir?

.....

.....

.....

2. Sporcunun atlamaya başladığı andan havada en yükseğe ulaşmaya kadar ve kuma düşüncüye kadar gerçekleşen süreçte enerjisinde ne gibi değişiklikler olmuştur? Yorumlayınız.

.....

.....

.....

3. Aynı hızda atlama çizgisine gelen resimdekinden daha hafif bir sporcu için;

a) Daha yükseğe çıkabilir mi? Neden?

.....

.....

.....

b) Daha uzağa atlayabilir mi? Neden?

.....

.....

.....

(Resimdeki ve resimdekinden daha hafif olduğu düşünülen sporcuların atlama teknikleri, vücut yapıları ve atlama hızları gibi tüm etkenlerin aynı olduğu sadece ağırlıklarının farklı olduğu düşünülecektir.)

## A black and white photograph of a steam locomotive, numbered 502, on a railway track. The locomotive is dark-colored with a large smokestack and a bell. It is pulling a passenger car. The background shows a cloudy sky and some trees.

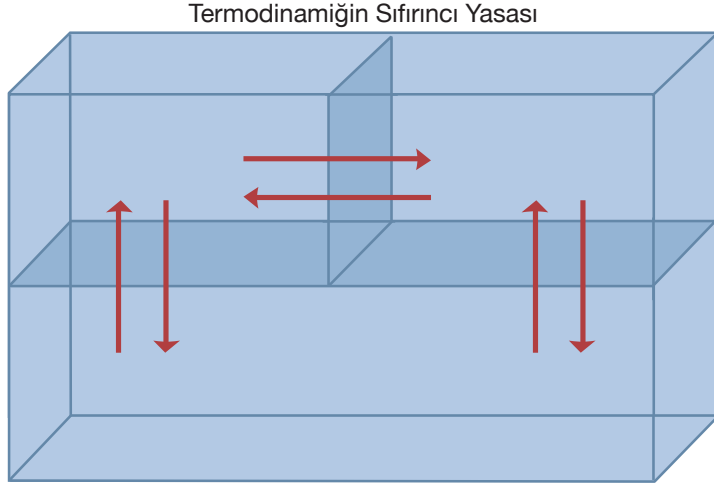
Buna göre yukarıdaki resimde yer alan buharlı trenin hareket etmesinde termodinamik biliminden nasıl yararlanılmış olabilir?



#### Ek 4.

Termodinamiğin dört temel yasası vardır. Ancak bu yasalar 1. ,2. ,3. ve 4. olarak numaralandırılmamıştır. Sıfırıncı yasa olarak bilinen aşağıdaki yasa ilk üç yasanın bulunmasından daha sonra fark edilip sıfırıncı yasa olarak adlandırılmıştır. Buna göre;

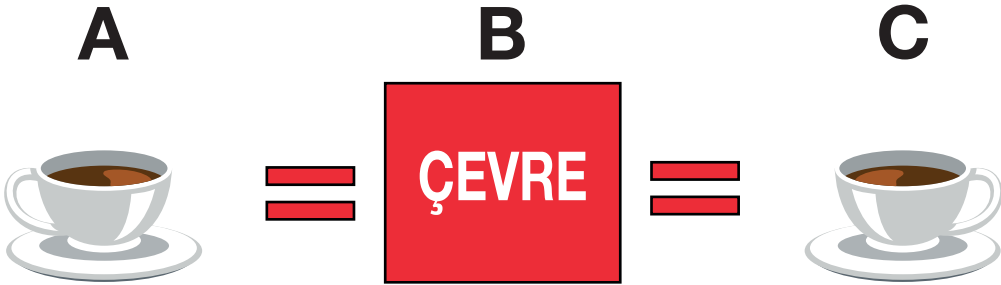
Sıfırıncı yasa: İki sistem birbirleriyle etkileşirken durumları değişmiyorsa dengede oldukları söylenir. İki sistem, üçüncü bir sistemle ayrı ayrı dengedeler ise, bu sistemler kendi aralarında da dengededir.



Görsel 5. Termodinamik yasaları 1

Sorular:

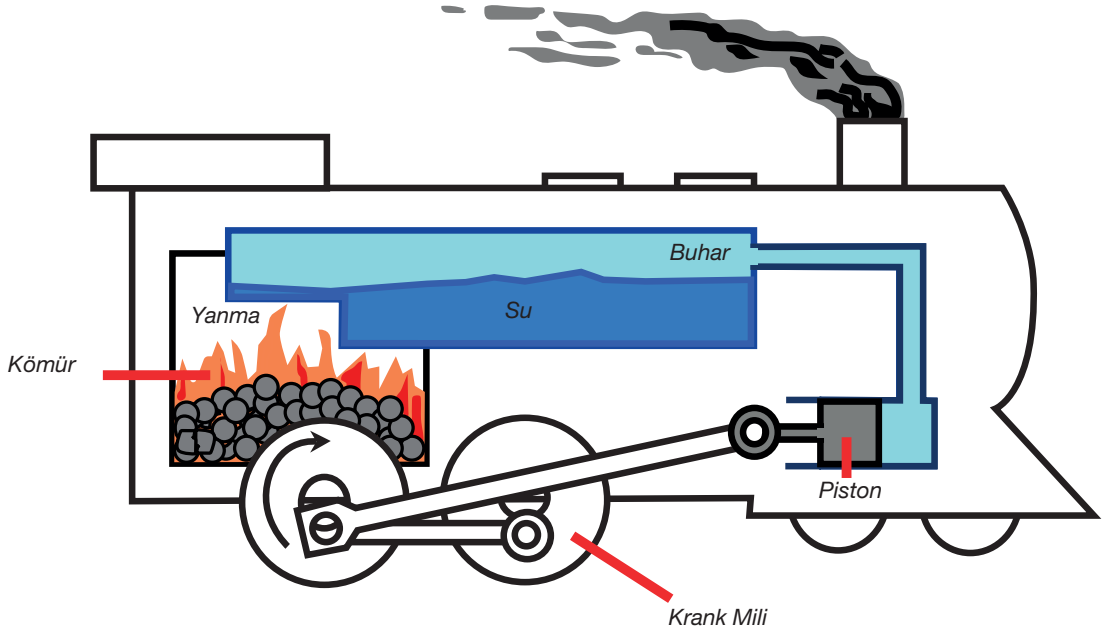
1. Termodinamiğin sıfırıncı kanununa göre aşağıdaki görselde yer alan denklemi açıklayınız.



Görsel 6. Termodinamik yasaları 2



2. Aşağıdaki Buharlı Tren mekanizmasını ifade eden çizimde hangi enerji dönüşümleri gerçekleşmektedir?



Görsel 7. Buharlı tren mekanizması

3. Buharlı tren mekanizmanın sürekliliği, tren tekerleklerinin devamlı dönmesi ve termodinamik yasaları açısından krank mili ve buhar bacasının önemi nedir?

## Ek 5.

### İŞ YAP ENERJİ AKTAR!

Bu etkinlikte enerji dönüşümlerini gösteren bir düzenek tasarlanacaktır.



Görsel 8. İş Yap Enerji Aktar 1

Etkinlik için gerekli malzemeler:

- 4 adet 5 cm x 10 cm boyutlarında maket kartonu veya sert mukavva karton
- 2 adet CD
- 1 adet çöp şiş
- 1 plastik kapak
- 1 adet boncuk (büyük boy)
- 1 adet paket lastiği (kalın)
- Silikon tabancası ve yapıştırıcı
- Makas
- Cetvel



Etkinliğin Adımları:

1. Adım: Maket kartonundan 5 cm x 10 cm boyutlarında dört parça kesilir.



Görsel 9. Birinci Adım

2. Adım: Kestiğimiz parçaları silikon tabancası kullanarak CD'nin dış yüzeyine eşit aralıklarla yapıştırılır.



Görsel 10. İkinci Adım

3. Adım: İkinci CD'yi, dış yüzeyi içe gelecek şekilde maket kartonlarına yapıştırılır.



Görsel 11. Üçüncü Adım

4. Adım: Plastik kapağın çevresini makas ile kesilir ve ortasından lastik geçebilecek şekilde delinir.



Görsel 12. Dördüncü Adım

5. Adım: Plastik kapağı, silikon kullanarak CD'nin orta kısmındaki boşluğa denk gelecek şekilde yapıştırılır.



Görsel 13. Beşinci Adım

6. Adım: Çöp şişten 4 cm ve 12 cm uzunluklarında iki parça kesilir.



Görsel 14. Altıncı Adım



7. Adım: Paket lastiğinin bir ucu çöp şişin küçük parçasına bağlanır. Diğer ucunu sırasıyla birinci CD'nin boşluğundan, düzeneğin iç kısmından, ikinci CD'nin plastik kapaktaki boşluğundan ve boncuk deliğinden geçirdikten sonra uzun çöp şişin uca yakın bölümüne bağlanır. Küçük çöp şişi silikon kullanarak yapıştırıp sabitlenir.



Görsel 15. Yedinci Adım-1



Görsel 16. Yedinci Adım-2

8. Adım: Artık düzenek çalışmaya hazırdır. Uzun çöp şişi CD'nin çevresinde dairesel hareket ettirerek iç bölümde kalan lastiğin gerilmesi sağlanır. Böylece lastiğe potansiyel enerji depolanmış olur.



Görsel 17. Düzeneğin Son Hali

Kaynak: Gürsönmez, N. (2015). *Enerji Dönüşümü*. Tübitak Bilim Genç e-Dergisi, <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/enerji-donusumu>

Sorular:

1. Uzun çöp şişi CD'nin çevresinde dairesel hareket ettirerek iç bölümde kalan lastiğin gerilmesini sağladığınızda lastikte depolanan;

a. Hangi tür enerjidir?

---

---

b. Enerjinin miktarı nelere bağlıdır?

---

---

2. Düzeneği düz bir zeminde serbest bıraktığınızda lastikte depolanan enerji;

a. Hangi tür enerjiye dönüşür, neden?

---

---

b. Düzeneğin hareketindeki hızı nelere bağlıdır?

---

---



Ek 6:

## Öz Değerlendirme Formu

Adı Soyadı:

Etkinlik Adı:

Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “İş Yap Enerji Aktar!” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---





## Notlar



## Can Kurtaran Kim-Ya?

## Kazanımlar

- DEO.F.7.9.1. Elementlerin teknolojiye kullanım alanlarına örnekler verirler.
- DEO.F.7.9.2. Periyodik sistemdeki ilk 18 element arasındaki ilişkiyi analiz eder.
- DEO.F.7.9.3. Yaygın bileşiklerin kullanım alanlarına örnekler verir.
- DEO.F.7.9.4. Gazların basıncı iletimi özelliğinden yararlanarak bir araç tasarlar.

## Araç-Gereçler

Bilgisayar, internet görüntülü kaynakları, ders kitabı, Ek-5'te bulunan malzemeler (Demir testere, silikon tabancası ve silikon, 2 adet balon, Süpürgeli faraşın sopası, 2 adet bulaşık deterjanı kabı, Makas)

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Video izletmek için akıllı tahta, bilgisayar ya da cep telefonu internet bağlantısı ile hazırlanır. Ek-1, 2, 3, 4 ve 5 çıktıları alınır. Ek-5'te gerekli malzemeler bir sonraki destek eğitiminde hazır olması için ilk derste öğrenciye liste olarak verilir.



## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrenci/lere ailesinin ya da yakın çevresindekilerin otomobillerinde (airbag) hava yastığı olup olmadığı sorulur. Hava yastıklarının araçlarda zorunlu tutulan bir güvenlik sistemi olduğu belirtilir.

Ek-1 çıktısı verilerek, öğrenci/lere fotoğraftaki araca ait hava yastıklarının içinde hava mı yoksa özel bir gaz mı olduğunu sorarak hava yastıklarını milisaniyelerle şişiren gazı, Ek-1’de kimyasal formülleri ve isimleri verilenler içinden tahmin ederek yuvarlak içine almaları istenir.

Hava yastıklarının (airbag) nasıl çalıştığı hakkında bilgi sahibi olup olmadığı sorulur.

Eba platformunda hava yastıklarının çalışma prensibini anlatan video izletilir



*Erişim Tarihi: 13.11.2021 (eba.gov.tr platformunda “hava yastığı nasıl çalışır” ifadesi ile aratılarak da ulaşılabilir.)*

Video izlendikten sonra aşağıdaki açıklamalar yapılabilir.

“Videoda izlediklerinize göre hava yastığının işleyişi oldukça basittir. Herhangi bir kaza anında plastik torba gaz ile dolar ve sürücü ile ön koltukta oturan yolcuların sert şekilde başlarını çarpmalarını engeller. Hava yastığı sistemi güvenlik açısından bazı özellikler taşımalıdır. Hava torbasını dolduran gaz zehirli ve yanıcı olmamalıdır. Ayrıca, hava torbasını dolduran gaz çok kısa sürede elde edilebilmeli ve uzun süre kararlılığını koruyabilmelidir.”

Öğrenci/lere videodaki izlenime göre Ek-1’de hava yastıklarının içindeki gaza dair tahminleri istenir. Tahmin ettikleri gazın zehirli, yanıcı özelliklerde olmaması ve kimyasal olarak yapısını koruyabilmesi gibi nedenlerle Azot ( $N_2$ ) gazının doğru cevap olduğu belirtilir.

Ek-2 çıktısı öğrenci/lere verilir. Ek-2’deki resimde hava yastığını şişiren gaz azotun insan sağlığı açısından zararlarına yönelik açıklamaları öğrenci/lerin okuması istenir. Çalışma kâğıdın da geçen “Hava yastığındaki azotun insan sağlığı için zararları çok ciddi boyutlara çıkabilirken atmosferdeki %78 oranındaki azot neden sağlığa zararlı olmamaktadır?” sorusu öğrenci/lere sorulur ve beyin fırtınası tekniği ile fikirleri alınarak yazmaları istenir.

Zehirli Azot gazı bileşenlerinin bilim insanlarınca hava yastığı şişip söndükten sonra zararını yok etmek için bir dizi kimyasal tepkimeler ile alkalin silikat (cam) kimyasal maddesi elde etmeyi başardıkları belirtilir. Öğrenci/lere Ek-3 çalışma kâğıdı verilir. Camın kimyasal yapısı föyündeki tepkimeler açıklanarak öğrencinin tepkimelerde elementlerin korunduğu ve birbirini takip eden tepkimeler ile son ürüne ulaşıldığı çıkarımını yapması sağlanır. Bunun için; öğrenci/lerin kimyasal tepkimelerde tepkimeye giren maddeler ile tepkime sonrası ortaya çıkan maddeleri karşılaştırması elementlerin türü ve sayısındaki değişime dikkat etmeleri istenir. İkinci tepkimede de açığa çıkan azot gazı üçüncü tepkimede kullanılmadığına dikkat çekilere  $N_2$  azot gazının neden tepkimeye



girmedığı sorulur. İkinci tepkimede de açığa çıkan iki çeşit oksit olan Potasyum oksit ve Azot oksit ( $K_2O$  ve  $N_2O$ ) silisyum dioksit ( $SiO_2$ ) ile neden etkisiz hale getirilmek istendiği sorulur. Üçüncü tepkimede son ürün olarak açığa çıkan alkalin silikatın (cam) yapısında bulunması gerekenleri elementleri yuvarlak içine alması istenir. Bu elementlerin alkalin silikat içinde neden bulunması gerektiğini açıklaması istenir.

Hava yastığının aktif olup patlaması gerçekleşen kimyasal ve fiziksel ve elektronik olaylar açıklanır. Buna göre araba bir yere çarptığı zaman sensör devrenin çalışması için bir elektrik sinyali gönderir. Bu sinyal şişirme sistemi içinde bulunan  $NaN_3$  (Sodyum Azide)'nin ayrışmasını sağlar. Sonuçta ortaya normal şartlar altında kolay kolay tepkime vermeyen azot ( $N_2$ ) gazı ve aşırı reaktif sodyum ( $Na$ ) ortaya çıkar. Açığa çıkan azot gazı hava yastığının içini doldurarak sürücü ya da yolcunun başını sert bir şekilde çarpmasına engel olur.

“Art arda ve çok kısa sürede gerçekleşen bu tepkimeler birçok insanı hayatta tutan kimya mucizelerindendir” açıklaması ile hava yastığı olan araçların önemine vurgu yapılır. Ek-4 öğrencilere verilerek resimdeki hava yastıklarında 3 aşamada gerçekleşen kimyasal tepkimeler ile kişinin kazadan yara almadan kurtulması durumunun toplamda kaç saniye alabileceğine dair soruların cevaplaması istenir. Buna göre çarpışmanın algılanması ile kimyasal tepkimenin gerçekleşerek nitrojen (azot) gazının yastığı tamamen doldurmasının en fazla kaç ms sürdüğü, araçtaki kişinin çarpma etkisi ile başını hava yastığına çarpma arasında geçen süre en fazla kaç ms olduğu, kişinin yastık ile yüzünün teması ve yastığın basıncının düşerek sönmeye başlaması arasında en fazla kaç ms zaman geçmiş olabileceği, bu süreler standart ağırlıkta bir araçta ortalama ağırlık ve boydaki kişinin 60 km/sa süratle aracın düz duvara çarpmasında gerçekleşen durumu gösterdiği düşünüldüğünde 90 km/sa ve 120 km/sa süratle gerçekleşen aynı koşullardaki çarpmada sürelerdeki değişim hakkında ne söylenebileceği sorulur.

Öğrencilerin cevapları nedenleri ile tartışılır.

Öğrencilere farklı hava yastıkları bilgisayar ve telefonda görüntülenerek gösterilir. Hava yastıklarının hacim ve şekillerinin farklı olmasına rağmen hepsinin tamamen şiştiğine dikkat çekilerek öğrencilerden araç içinde bir hava yastığı tasarımını kâğıt üzerinde çizerek yapmaları istenir. Hava yastığının 15 ms'den kısa bir süre yastığın oluşturulan biçimine göre eşit ve homojen bir şekilde şişmesini gazların basıncı bulundukları hacimde tamamına eşit olarak iletmesi ile açıklandığı belirtilir. Öğrencinin kapalı esnek sistemlerde gazların basıncı kabın her noktasına eşit iletmesi ilkesine dayalı olarak Ek-5'te verilen etkinliği performans görevi olarak hazırlaması ve gözlem sonuçlarına göre sorulara cevap vermesi istenir.



## Değerlendirme

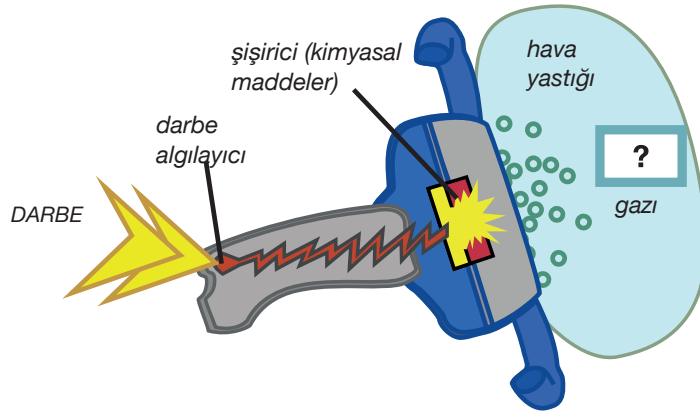
Ek-5 Öz Değerlendirme Formu verilerek performans görevi değerlendirilir.

Ek-6'daki öz değerlendirme formu ile performans görevinin değerlendirmesi yapılır.

Ek 1:



Görsel 1. Airbag Patlama



Görsel 2. Airbag Çalışma Mekanizması 1

$O_2$	Oksijen gazı	$N_2$	Azot gazı	$CO_2$	Karbondiyoksit gazı
Ar	Argon gazı	He	Helyum gazı	Ne	Neon gazı
		$SO_2$	Kükürt dioksit gazı		

Otomobil sektöründe, hava yastıklarının içini dolduran gaz yukarıdakilerden hangisidir?

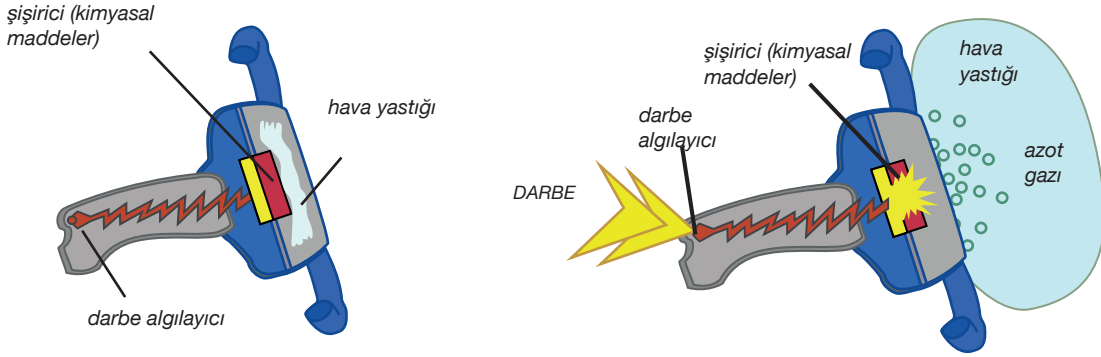
.....

Sizce bu verilenlerden farklı olarak hangi gaz ile hava yastıkları doldurulmuş olabilir? Tahminlerinizi belirtiniz.

.....



## Ek 2:



Görsel 3. Airbag Çalışma Mekanizması 2

Azot oksitlerini solumak aşağıdakilere neden olabilir:

- Solunum sisteminin, gözlerin ve cildin tahrişi
- Solunum yolu hastalıklarının, özellikle astımın şiddetlenmesi
- Öksürük ve boğulma
- Mide bulantısı
- Baş ağrısı
- Karın ağrısı
- Nefes almakta zorluk
- Azot oksit gazları veya sıvı azot dioksit ile cilt ve göz teması tahrişe ve yanmaya neden olabilir.

Azot dioksite uzun süre maruz kalmak, bunlara neden olabilir:

- Astım
- Solunum yolu enfeksiyonları

Çok yüksek azot oksit seviyelerine maruz kalmak şunlara neden olabilir:

- Ölüm
- Genetik mutasyonlar
- Gelişmekte olan bir fetusa zarar
- Azalan kadın doğurganlığı
- Spazmlar
- Boğaz şişmesi

Bu açıklamalardan yola çıkılarak hava yastığındaki azotun insan sağlığı için zararları çok ciddi boyutlara çıkabilirken atmosferdeki %78 oranındaki azot nasıl sağlığa zararlı olmamaktadır? Açıklayınız.

---

---

---

---

---

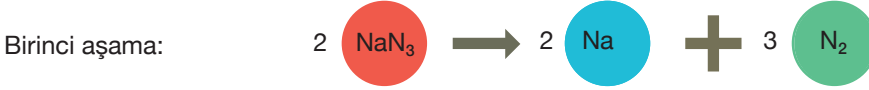
---

---

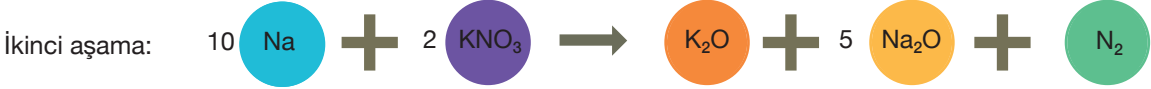
---

### Ek 3:

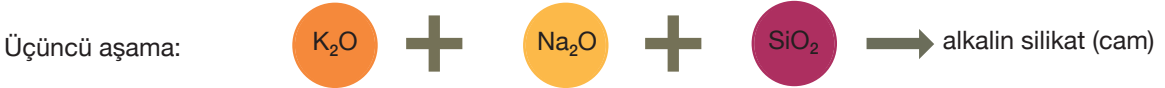
Hava Yastığında meydana gelen 3 aşamalı kimyasal tepkimeleri inceleyiniz.



Bu tepkimede ortaya çıkan sodyum (Na) insan için tehlike arz etmektedir. Kimya bilimi bu problemin de çözümünü bulmuştur. Sodyum önce potasyum nitrat (KNO<sub>3</sub>) ile tepkimeye sokulur.



İkinci tepkimede de azot gazı açığa çıkar. Daha sonra oluşan iki oksit olan Potasyum oksit ve Azot oksit (K<sub>2</sub>O ve N<sub>2</sub>O) silisyum dioksit (SiO<sub>2</sub>) ile etkisiz hale getirilir.



Son ürün olarak cam parçacıkları yani alkalin silikat oluşur.

### Sorular

1. Kimyasal tepkimelerde tepkimeye giren maddeler ile tepkime sonrası ortaya çıkan maddeleri karşılaştırdığınızda elementlerin türü ve sayısındaki değişim hakkında nasıl bir çıkarımda bulunursunuz?
2. İkinci tepkimede de açığa çıkan azot gazı üçüncü tepkimede kullanılmadığı görülmektedir. Sizce N<sub>2</sub> azot gazının neden tepkimeye girmesi istenilmemiştir?
3. İkinci tepkimede de açığa çıkan iki oksit olan Potasyum oksit ve Azot oksit (K<sub>2</sub>O ve N<sub>2</sub>O) silisyum dioksit (SiO<sub>2</sub>) ile neden etkisiz hale getirilmek istenilmiştir?
4. Üçüncü tepkimede son ürün olarak açığa çıkan alkalin silikatın (cam) yapısında aşağıdaki elementlerden bulunması gerekenleri yuvarlak içine alınız?

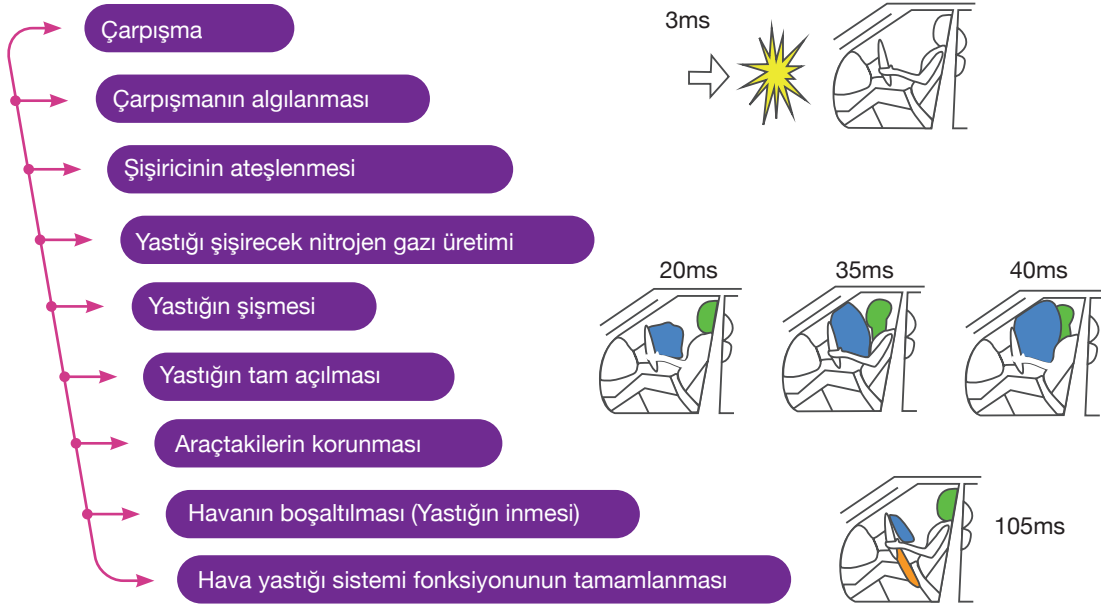
Bu elementlerin alkalin silikat içinde neden bulunması gerektiğini belirtiniz.





## Ek 4:

## AIRBAG SİSTEMİNİN ÇALIŞMASI



Görsel 4. Airbag Patlama Süreci

105 ms, 3 ms, 20 ms, 35 ms, 40 ms sürelerinde gerçekleşen olayları inceleyiniz.

## Sorular

1-Çarpışmanın algılanması ile kimyasal tepkimenin gerçekleşerek nitrojen (azot) gazının yastığı tamamen doldurması en fazla kaç ms sürmektedir?

2-Araçtaki kişinin çarpma etkisi ile başını hava yastığına çarpma arasında geçen süre en fazla kaç ms olduğu anlaşılmaktadır?

3-Kişinin yastık ile yüzünün teması ve yastığın basıncının düşerek sönmeye başlaması arasında en fazla kaç ms zaman geçmiş olabilir?

4-Bu süreler standart ağırlıkta bir araçta ortalama ağırlık ve boydaki kişinin 60 km/sa süratle aracın düz duvara çarpmasında gerçekleşen durumu gösterdiğine göre 90 km/sa ve 120 km/sa süratle gerçekleşen aynı koşullardaki çarpmada sürelerdeki değişim hakkında ne söylenebilir?



## Performans Görevi: BALONLARDAN BEKLENMEYEN DAVRANIŞLAR!

Nelere ihtiyacınız var?

- *Demir testere*
- *Silikon tabancası ve silikon*
- *2 adet balon*
- *Süpürgeli faraşın sopası*
- *2 adet bulaşık deterjanı kabı*
- *Makas*



Görsel 5. Balonlardan beklenmeyen davranış 1

Ne yapacaksınız?

Süpürge sopasını testere yardımıyla keserek 10 cm'lik bir boru elde ediniz.



Bulaşık deterjanı kaplarını da sadece kırmızı kapakların takılabileceği baş kısımları kalacak şekilde kesiniz.



Görsel 5. Balonlardan Beklenmeyen Davranış 2

Borunun her iki tarafına bulaşık deterjanı kaplarının baş kısımlarını geçirelim ve hava kaçırmamaları için silikonla sabitleyiniz.



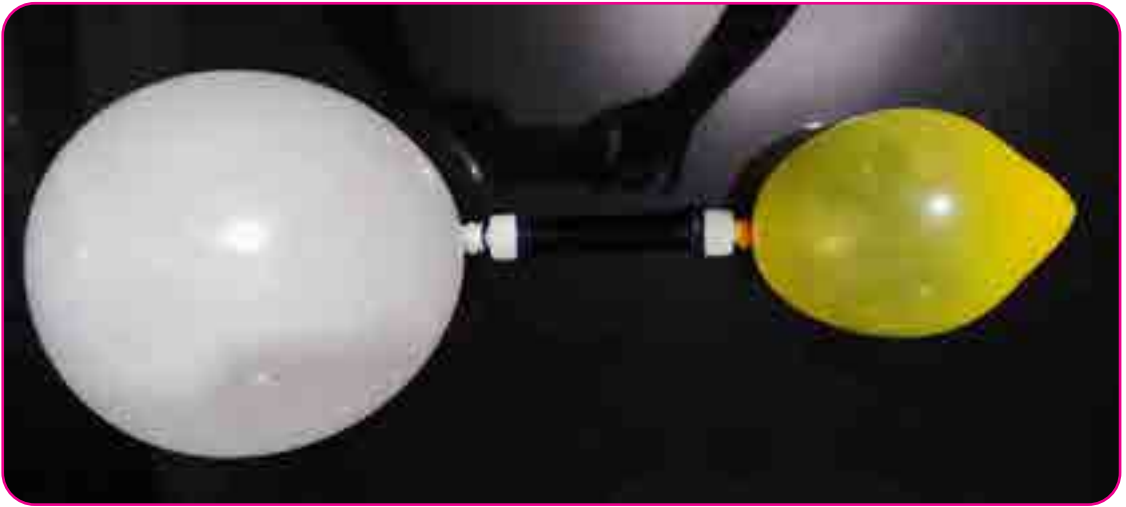
Görsel 5. Balonlardan Beklenmeyen Davranış 3

Kırmızı-mavi kapakların ağızına balonları geçiriniz.



Görsel 5. Balonlardan Beklenmeyen Davranış 4

Balonları biri küçük, biri büyük olacak şekilde şişirelim ve hava kaçırmamaları için kapakları kilitleyiniz. Şişirdiğimiz balonların ucundaki kapakları borulu düzeneğe takınız.



Görsel 5. Balonlardan Beklenmeyen Davranış 5



## Sorular

1. Kırmızı kapaklardaki kilit açıldığında büyük balon mu küçük balonu şişirecek yoksa küçük balon mu büyük balonu şişirecek tahmininizi yazınız?

---

---

---

---

---

2. Kapaklardaki kilidi açtıktan sonra balonların son hacimlerine dair çiziminizi borunun iki ucuna yapınız.

---

---

---

---

---



Görsel 5. Balonlardan Beklenmeyen Davranış 6

3. Kapaklardaki kilidi aynı anda açıp gözlem sonucunu yazınız.

---

---

---

---

---

4. Büyük balona eliniz ile bastırıp havanın küçük balona geçmesini sağladıktan sonra elinizi çektiğinizde neler gözlemliyorsunuz? Aynı işlemi elinizi küçük balona bastırıp çektiğinizde neler gözlemliyorsunuz?

---

---

---

---

---

5. Bu tasarıma üçüncü olarak bir vana ile sönük bir balon eklenirse üç vananın da açılması durumunda küçük balon, büyük balon ve sönük balondaki değişiklik için ne söylenebilir?

---

---

---

---

---

6. Gözlemlediğiniz durumu gazların basıncı iletmesi ilkesi ile nasıl açıklayabilirsiniz?

---

---

---

---

---

## Ek 5:

### Öz Değerlendirme Formu

⇒	Adı Soyadı:
⇒	Etkinlik Adı:
⇒	Tarih:

Bu öz değerlendirme formu sizin “Balonlardan Beklenmeyen Davranışlar!” etkinliğindeki performansınızı değerlendirmeye yönelik hazırlanmıştır. Görüşlerinizi aşağıdaki soruları cevaplayarak belirtiniz.

#### 1. Bu etkinlikte ne öğrendim?

---

---

---

#### 2. Bu etkinlikteki en çok zevk aldığım bölümler nelerdi?

---

---

---

#### 3. Bu etkinlikteki zorlandığım bölümler nelerdi?

---

---

---

#### 4. Bu etkinliği tekrar yapsaydım neleri farklı yapardım?

---

---

---

#### 5. Bu etkinlikte öğrendiklerimi nerede ve nasıl kullanacağım?

---

---

---



## Geri Dönüşüm Zamanı

### Kazanımlar

- DEO.F.7.10.1. Katı ve sıvı atıkların geri dönüşümü süreci ile ilgili problemlere çözümler önerir.
- DEO.F.7.10.2. Kaynakların etkin kullanımında geri dönüşüm sürecine yönelik önerilerde bulunur.
- DEO.F.7.10.3. Geri dönüşüme yönelik özgün bir işaret tasarlar.
- DEO.F.7.10.4. Yeniden kullanılabilircek eşyaları ilgili kullanıcıya iletmek için öneriler de sunar.
- DEO.F.7.10.5. Önerilerini bilimsel bir rapor şeklinde hazırlar.

#### Araç-Gereçler

Geri dönüşüm işaretleri, geri dönüşüme uygun madde örnekleri, boya kalemleri, kâğıt, el işi kâğıtları, tutkal, makas

#### Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

### Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Geri dönüşüm işaretleri, geri dönüşüme uygun madde örnekleri, ilgili materyaller, videolar ve görseller hazır bulundurulur.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrencilere Görsel 1 gösterilerek etkinliğe giriş yapılır.

Geri dönüşüm işaretlerini içeren bir resimle/afişle etkinliğe giriş yapılır. “Bu işaretler ne anlam taşımaktadır?” sorusu sorulur. Konu ile ilgili olmayan cevapların gelmesi durumunda yanlış öğrenmeleri engellemek için, geri dönüşüm kavramıyla ilgili olduğu açıklanır. Daha sonra “Geri Dönüşüm” kavramından ne anlıyorsunuz? Şeklinde ikinci bir soru sorulur. “Verilen işaretlerle geri dönüşüm arasında nasıl bir ilişki olabileceği sorulur. Verilen cevaplara göre geri dönüşüm ile ilgili kısaca bilgilendirme yapılır. Daha sonra EBA üzerinden geri dönüşüm ile ilgili videolar veya ders notları ile etkinliğe katkı sağlanır.

Örnek EBA kaynakları

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Geri Dönüşüm.



Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Atık Yönetimi.



Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Atık Yönetiminden Sorumlu Kamu ve Sivil Toplum Kuruluşları.





Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Evsel Atıklar.



<http://meb.ai/fAyUIG>

Diğer sanal ortam kaynakları da kullanılarak geri dönüşüm belgeselleri izletilir. Sonrasında “bu belgeselde en çok dikkatinizi çeken neydi?”, “Geri dönüşümün gerekliliği ile ilgili neler düşünmeye başladınız?” gibi sorular sorulur.

Öğrencilere “geri dönüşüm işaretlerini daha önce nerede gördünüz ve hiç kullandınız mı?” şeklinde soru sorulur. Bu basamakta etkinlik ortamına göre soruları genişletilebilir.

### Geri Dönüşüm İşaretlerim

Bu çalışmadaki amaç, öğrencilerin kendi özgün geri dönüşüm işaretlerini tasarlamalarının sağlanmasıdır.

Bunun için öğretmen öğrencilerin imkânlarına göre somut olarak malzemeler (boya kalemleri, kâğıt, el işi kâğıtları, tutkal, makas...) kullanır ya da bilgisayar ortamında programlar aracılığı ile tasarım yapması sağlanır. İmkânlar doğrultusunda sanal ortamdaki afiş tasarım siteleri de ek olarak kullanılır. Öğretmen öğrencilerin bu süreçte özgün tasarımlar yapmalarını kontrol eder.

Ek-2 formu dağıtılarak öğrencilerin doldurmaları sağlanmalıdır. Bu soruların amacı öğrencinin kendi tasarımını yaparken kullandığı özelliklere anlamlı gerekçeler sunarak açıklamaya çalışmasını sağlamaktır.

### Atıklar Nasıl Azalacak?

Bu çalışmadaki amaç öğrencilerin geri dönüşüm konusunda atık maddelerin azaltılması konusunda uygulanabilir, günlük yaşama uygun, özgün ve akılcı bir proje tasarlamalarını sağlamaktır. Ayrıca geri dönüşüm ve kaynakların etkili kullanımı arasında ilişkiler kurulmasının beklendiği ifade edilir. Öğrencilerin “geri dönüşümde atıkların azaltılması” konusunda tüme varım adımlarıyla proje tasarlamaları istenir.

Öğrencilere Ek-3 formu dağıtılır. Öğretmen projelerin özgün ve gerçek hayata uygun olması konusunda kontroller yapar. Öğrenciler bu konuda gerekli problem belirleme sürecini tamamlayamaması durumunda aşağıdaki sorular sorulur ve izlenilen video/belgesellerden faydalanılarak gerçek yaşam problemlerine ulaşmaları sağlanır.

Bu işaretler bizi nereye ve nasıl yönlendirmektedir?

Bütün maddeleri geri dönüşüm kutularına atabilir miyiz?

Geri dönüşüm günlük hayatta sizce artmalı mıdır?



Geri dönüşüm günlük yaşam için gerekli midir?

Geri dönüşüm gerek kalmaması için neler yapılabilir? soruları sorulur.

### Ne Nerede Nasıl Dönüşür?

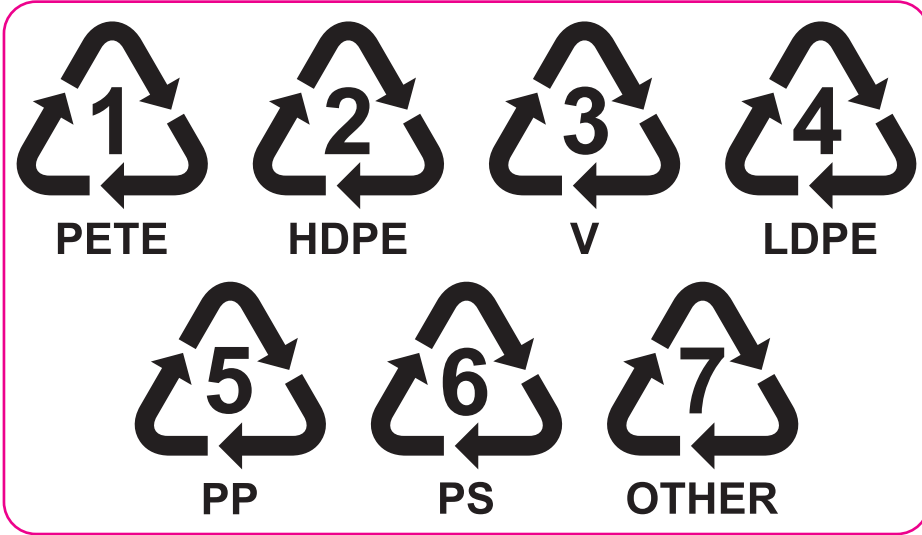
Bu adımda öğrenci/lerin bu ana kadar öğrendiklerini bir araya getirerek geri dönüşüm konusunda “ellerindeki atık malzemeleri nasıl değerlendirecekleri konusunda” bir tasarım üretmeleri beklenmektedir. Tasarımlarında bağımsız ve bağımlı değişkenlerin belirlenmesine, hipotezin kurulmasına, tasarımlarını nasıl geliştireceklerine dair adımlara ve günlük yaşam problemleriyle ilişki kurulmasına dikkat edilir. Böylece öğrenci/ler öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirme fırsatı yakalar.

Öğrencilere Ek-3 ve 4 formları dağıtılır.

Öğrenciler sonuçlarını rapor halinde sunarlar. Raporlarını neden sonuç ilişkisi içerisinde açıklayıp sunmaları istenir ve kontroller yapılır.

### Plastik Numaralar

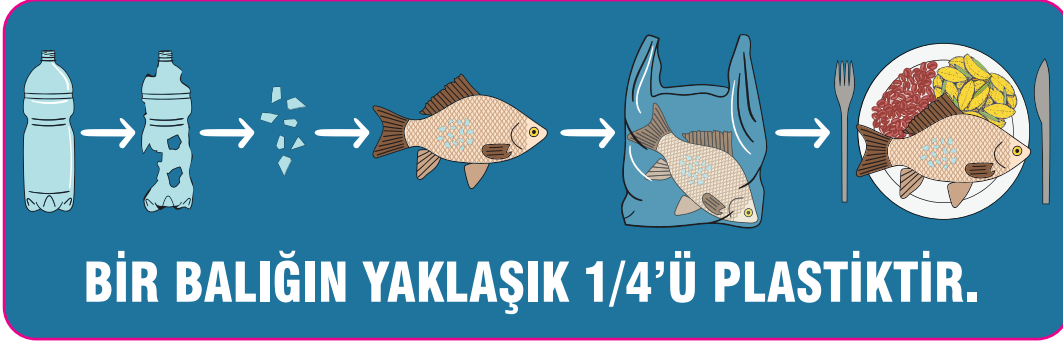
Öğrencilerin, günlük hayatta çok yoğun kullanılan plastiklerin üzerinde yer alan numaraları tanımaları ve duyarlılıklarının artması sağlanır.



Görsel 2- Plastik İçin Geri Dönüşüm Sembolleri

Öğrencilere bu numaraların ne anlama geldiği sorulur. Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda kavram yanlışlarının oluşmasını engellemek için öğretmen bu görselleri kullanarak plastik geri dönüşüm sembollerini tanıtır. Öğrencilerden evlerinde ve kendi yaşamlarında kullandıkları plastik ürünleri listelemeleri istenir. Bu ürünlerin plastik geri dönüşüm sembollerinden hangisine uygun olduklarını tahmin etmeleri istenir. Öğrencilerin tahminde bulunurken nelere dikkat ettiklerini, nasıl bir sınıflandırma yapmaya çalıştıkları sorulur.

Öğrencilerin evlerinde kullandıkları plastik malzemelerin numaralarını tespit etmeleri istenir. Öğrencilere Ek-6 formu dağıtılır ve formun sonuçları ile ilgili bir rapor hazırlamaları daha sonra raporlarını sunmaları istenir.

**Plastik mi Yiyoruz?***Görsel 3- Bir Balığın Yaklaşık 1/4 'ü Plastiktir.*

Görsele göre bir balığın yaklaşık 1/4'ü plastiktir. Öğrencilerin yukarıdaki resme bakarak yorumlar yapmaları istenir. “Afiş bize ne anlatıyor?”, “Bu çevre probleminin adı ne olabilir?”, “Bu çevre problemini nasıl önleyebiliriz?”, soruları öğrencilere sorulur. Daha sonra bu çevre sorununa gerçekçi çözümler üretmek bir afiş hazırlaması/ları istenir. Bu afiş somut olarak yapılabileceği gibi yazılımlar kullanılarak da yapılabilir.

Burada öğretmen tasarımların kalitesi ve tasarım sürecini desteklemek için kontroller yapar ve uyarılarda bulunur. Hazırlanan tasarımlar sergilenir. Ek-5 formu dağıtılır öğrencilerin formu doldurmaları sağlanır.

Değerlendirme: Dereceli puanlama anahtarı ile öğrenciler değerlendirilir.

**Dereceli Puanlama Anahtarı**

Özellikler	(1) Yetersiz veya eksik	(2) Kısmen yeterli	(3) Yeterli	(4) Mükemmel
Proje Özgünlüğü	Tasarım özgün olamamıştır.	Tasarım kısmen özgün olmuştur.	Tasarım özgün olmuştur.	Tasarım arkadaşlarınca ayırt edilecek şekilde özgün olmuştur.
Proje Sürecini	Tasarım ve uygulama süreci tamamlanmamıştır.	Tasarım ve uygulama süreci belirlenen zamanda kısmen teslim edilmiştir.	Tasarım ve uygulama süreci belirlenen zamanda teslim edilmiştir.	Proje tasarımında ve gerçekleştirilmesinde belirlenen zamandan önce tamamlanmıştır
Tasarımın Amacına Uygunluğu	Tasarım amaçlara uygun hazırlanmamıştır	Tasarım amaçların sadece çok azına uygun hazırlanmıştır	Tasarım amaçların büyük bir kısmına uygun hazırlanmıştır	Tasarım amaçlara uygun hazırlanmıştır
Akılcı Çözüm	Tasarımında akılcı çözümler üretememiştir.	Tasarımda kısmen akılcı çözümler üretmiştir.	Tasarımında akılcı çözümler üretmiştir	Tasarımında arkadaşlarınca ayırt edilecek şekilde akılcı çözümler üretmiştir.
Gerçek Hayata Uygunluk	Tasarım gerçek hayata uygun hazırlanmamıştır.	Tasarım gerçek hayata çok az uygun hazırlanmıştır.	Tasarım gerçek hayata büyük ölçüde uygun hazırlanmıştır.	Tasarım gerçek hayata uygun hazırlanmıştır

**Ek 1:**

Özellikler	(1) Yetersiz	(2) Kısmen yeterli	(3) Yeterli	(4) Mükemmel
Sorulara özgün cevaplar vermiştir.				
Sorulara özgün yorumlar yapmıştır.				
Sorulara cevap verirken gerekçeler sunmuştur.				

*Bu tabloda verilen soruları öğretmen etkinlik ortamına göre genişletmelidir.*

**Ek 2:**

Özellikler	Cevaplar
Geri dönüşüm işaretlerini belirlerken nelerden etkilendiniz	
Geri dönüşüm işaretlerini belirlerken hangi renkleri neden seçtiniz?	
Geri dönüşüm işaretlerini belirlerken hangi geometrik şekilleri neden seçtiniz?	
Güncel hayatta kullanılan geri dönüşüm işaretleri ile sizin tasarımlarınız arasındaki benzerlikler nelerdir?	

*Bu tabloda verilen soruları öğretmen etkinlik ortamına göre genişletmelidir. Bu soruların amacı öğrencinin kendi tasarımını yaparken kullandığı özelliklere anlamlı gerekçeler sunarak açıklamaya çalışmasını sağlamaktır.*



## Ek 3:

Adımlar	Açıklama	Problem Durumu	Çözüm Önerisi
1. Adım - Evimiz	Bu adımda öğrencinin kendi evinde yaşadığı geri dönüşümle ilgili bir problemi belirlemesi ve çözüm üretmesi beklenmektedir.		
2. Adım - Mahallemiz	Bu adımda öğrencinin kendi mahallesinde yaşadığı geri dönüşümle ilgili bir problemi belirlemesi ve çözüm üretmesi beklenmektedir.		
3. Adım - İlçemiz	Bu adımda öğrencinin kendi ilçesinde yaşadığı geri dönüşümle ilgili bir problemi belirlemesi ve çözüm üretmesi beklenmektedir.		
4. Adım - İlimiz	Bu adımda öğrencinin kendi ilinde yaşadığı geri dönüşümle ilgili bir problemi belirlemesi ve çözüm üretmesi beklenmektedir.		
5. Adım - Ülkemiz	Bu adımda öğrencinin ülkemizde yaşadığı geri dönüşümle ilgili bir problemi belirlemesi ve çözüm üretmesi beklenmektedir.		
6. Adım - Dünyamız	Bu adımda öğrencinin dünyamızda yaşadığı geri dönüşümle ilgili bir problemi belirlemesi ve çözüm üretmesi beklenmektedir.		

**Ek 4:**

Geri Dönüşüm Maddesi	Açıklama	Çözüm Önerisi	Tasarım Alanı
Kâğıt	Bu adımda öğrencinin kâğıt atıklarının değerlendirilmesi ve bununla ilgili proje üretmesi veya bir tasarım yapması beklenmektedir.		
Cam	Bu adımda öğrencinin cam atıklarının değerlendirilmesi ve bununla ilgili proje üretmesi veya bir tasarım yapması beklenmektedir.		
Plastik	Bu adımda öğrencinin plastik atıklarının değerlendirilmesi ve bununla ilgili proje üretmesi veya bir tasarım yapması beklenmektedir.		
Metal	Bu adımda öğrencinin metal atıklarının değerlendirilmesi ve bununla ilgili proje üretmesi veya bir tasarım yapması beklenmektedir.		
Pil	Bu adımda öğrencinin pil atıklarının değerlendirilmesi ve bununla ilgili proje üretmesi veya bir tasarım yapması beklenmektedir.		
Ahşap	Bu adımda öğrencinin ahşap atıklarının değerlendirilmesi ve bununla ilgili proje üretmesi veya bir tasarım yapması beklenmektedir.		
Organik	Bu adımda öğrencinin organik atıklarının değerlendirilmesi ve bununla ilgili proje üretmesi veya bir tasarım yapması beklenmektedir.		



## Ek 5:

## Projesi Tasarım Çalışması

## Kullanılacak malzemeleri

## Tasarımda İzlenecek Adımlar

## Tasarım Çizimi

**Ek 6:****Evdeki Malzeme**

Bu sütuna öğrencilerin evlerinde kullandıkları ev araç gereçlerinin adlarını ve kullanım amaçlarını yazmaları beklenmektedir.

**Plastik Tür Numarası**

Bu sütuna öğrencilerin evlerinde kullandıkları ev araç gereçlerinin plastik numaralarını yazmaları beklenmektedir.

**Görsel**

Görsel 1- Geri Dönüşüm Görselleri



## Güneş'im

## Kazanımlar

DEO.F.7.11.1. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojik gelişmelerdeki önemini değerlendirir.

DEO.F.7.11.2. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin çıkarımlarda bulunur.

Araç-Gereçler  
Yazıcı, bilgisayar

Farklılaştırma Türleri:  
İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Etkinlik içinde çıktısı alınması gereken formlar hazırlanır.





## Öğrenme-Öğretme Süreci



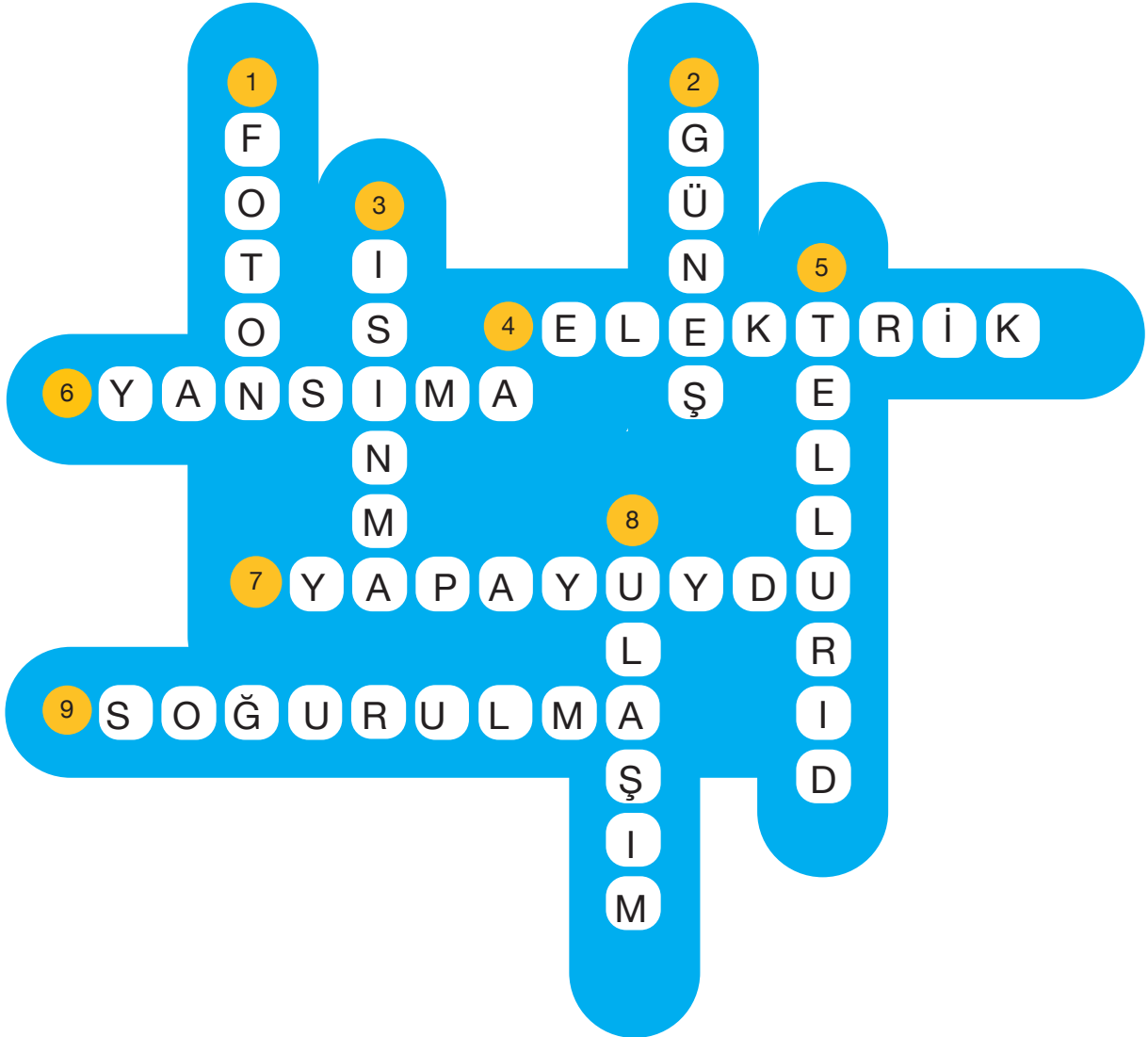
Yukarıda verilen linkteki “Güneş Enerjisi” isimli video izletilir. Ardından öğrencilere “Siz Güneş enerjisini nasıl kullandınız?”, “Sizce Güneş ışınları camdan odaya girip cisimleri nasıl ısıtır?” sorularını sorarak verilen yanıtlar tartışılır. Öğrencilere Ek-1 formu verilir ve bu formda verilen soruları yanıtlamaları istenir. Öğrencilerin verdiği cevaplar incelenir ve birlikte tartışılır. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre araçların daha “hafif olduğunda daha az enerji harcayacağına” yönelik yönlendirici sorularla devam edilir.

Öğrencilere Ek-2 ve 3 formları verilir. Öğrencilere Ek-2’deki “Güneş Pilleri Nasıl Çalışır?” makalesi okutulur. Ardından öğrencilerin Ek-4’teki sorulara cevap vermesi ve yine bu formda istenilen biçimde Ek-3 üzerinde belirtilen alanlara tasarım yapmaları istenir. Öğrencilerin cevapları ve tasarımları birlikte değerlendirilir. Verdiği soruların cevaplarının nedenleri tartışılır.

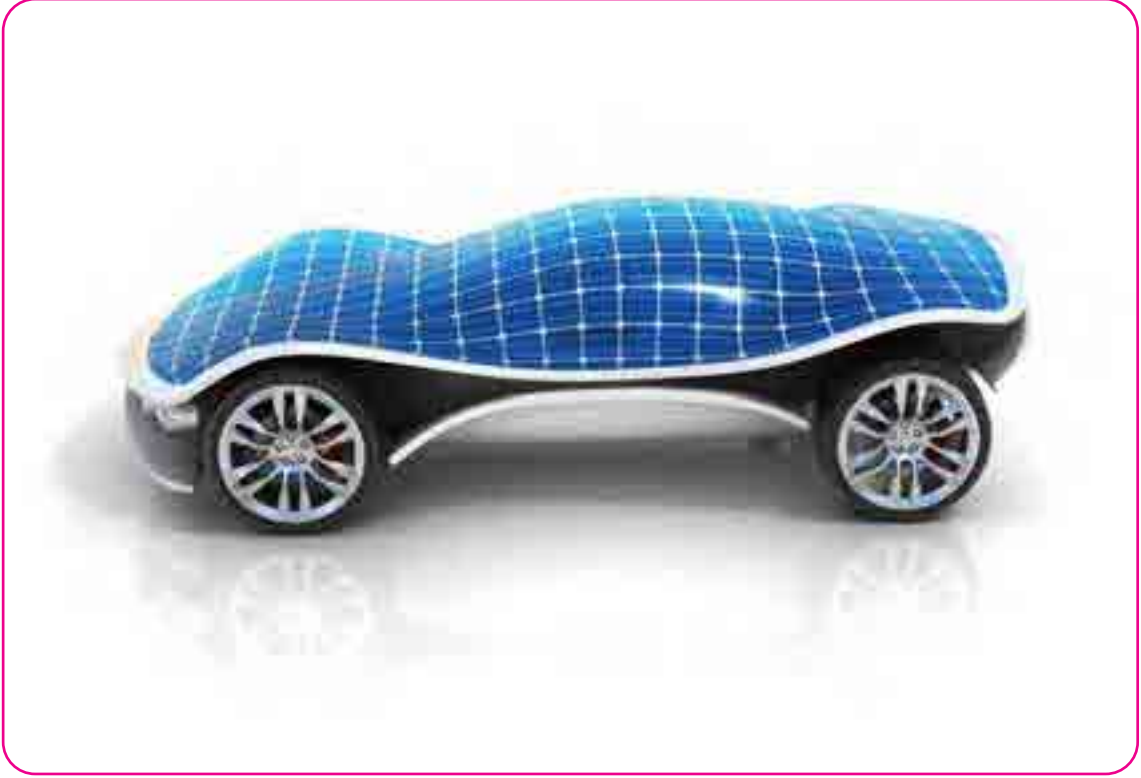


## Değerlendirme

Öğrencilere Ek-4'teki "Neler Öğrendim?" formu verilerek öğrencilerin burada sunulan soruların cevaplarını uygun yerlere yazmaları istenir. Bu çalışma sonrası öğrencilerin yanıtları değerlendirilir. Gerekli durumda aşağıda sunulan bulmaca cevap anahtarından yararlanılır.



### Güneş Enerjisiyle Çalışan Araba



Görsel 1. Güneş enerjili araç

“İstanbul Teknik Üniversitesi Güneş Arabası Ekibi tarafından geliştirilen ve Türkiye’nin güneş enerjisiyle çalışan ilk aile otomobili olma özelliği taşıyan Aruna adlı otomobil yola çıkmaya hazırlanıyor. Sıfır emisyonla çevreye zarar vermeden ulaşım sağlamayı amaçlayan ve tam dolu batarya ile 700 km’lik menzile sahip olan otomobil, Ağustos ayında 26 şehir ve 6 bin kilometreyi kapsayan bir Türkiye turuna çıkacak. Uluslararası alanda lojistik çözümler sunan ve operasyonlarını çevreci bir yaklaşım çerçevesinde gerçekleştiren Batu International Logistics, İTÜ Güneş Arabası Ekibi tarafından geliştirilen güneş enerjisiyle çalışan otomobil projesine destek vereceğini açıkladı.” (Nisan 2015 Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi/569)

Yukarıda yer alan haber metnine göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1- Bu aracın daha uzun menzille gidebilmesi için neler yapılabilir.

.....

.....

.....

.....

2- Güneş enerjisinin depo edilmesi için ne tür araçlar kullanılabilir. Bu araç seçilirken nelere dikkat edilmelidir.

.....

.....

.....

.....

**Ek 2:**

Aşağıdaki makaleyi dikkatlice okuyup sonraki sayfaya geçiniz.



### Güneş Pilleri Nasıl Çalışır?

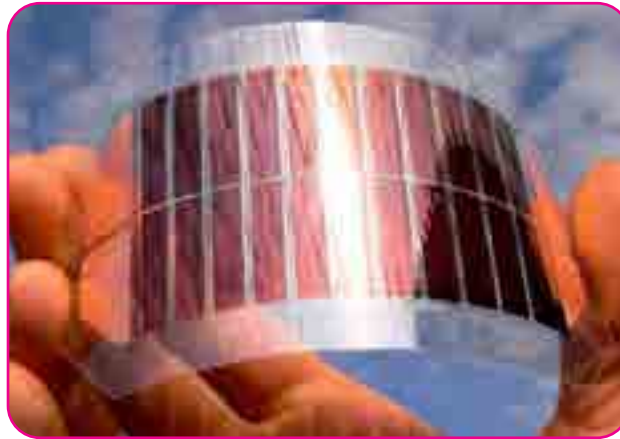
Günlük yaşamda birçok alanda karşımıza çıkan güneş pilleri “fotovoltaik” modüller olarak da adlandırılır. Fotovoltaik kelimesine baktığımızda foto(ışık) ve voltaik(elektrik) kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşturulduğu görülür. Ayrıca fotovoltaik kısaltması da PV olarak bilinir.

PV pilinin yapısındaki yarı iletken madde olan silikon, ışıkla etkileşime geçtiğinde ışığın bir kısmı soğurulur. Soğurulan enerji silikon atomlarından elektron koparır. Bu elektron hareketleri de elektrik akımı üretilmesini sağlar. Üretilen elektrik enerjisi istenirse bir lityum-iyon pile depo edilerek istenildiği zaman kullanılabilir.

PV pillerinin içindeki silikon saf halde değildir. İki levha halinde bulunan silikonların bir parçası fosfor bir parçası ise bor atomlarıyla desteklenmiştir. Fosfor atomlarıyla desteklenen levha N-tipi (negatif), bor atomlarıyla desteklenen levha ise P-tipi (pozitif) silikon olarak adlandırılırlar. Bu iki levha yan yana getirildiğinde ve ışığa maruz bırakıldığında N-tipinden P-tipine doğru bir elektron hareketi başlar. (Bu olayın nasıl gerçekleştiğiyle ilgili daha detaylı araştırma yapabilirsiniz.)

PV pilleri güneş ışınlarının yalnızca %25’ini soğurabilmektedirler. Çünkü görünür ışık renkleri güneşten gelen ışınların %25’ini oluşturmaktadır. X ışınları gibi görünmeyen ancak yüksek enerji taşıyan ışınlar ise soğurulmadan pillerin içinden geçerler. Bu durumda %75’lik bir kayıp yaşanmaktadır. Bu olayın dışında PV pillerde yer alan silikonun parlaklığı da ışığı yansıtması bakımından dezavantaj yaratmaktadır. PV pillerinin üzerine bu parlaklığı azaltacak katmanlar eklendiğinde verim artırılabilir (Kalkan, 2021).

Görsel 2. Fotovoltaik güneş paneli



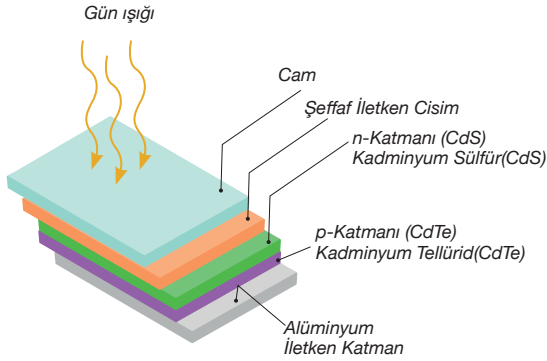
### Ek 3:

“Nasıl Çalışır?” adlı makaleden edindiğiniz bilgiler ile aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

1. Güneş pillerinin çalışma prensibini düşündüğümüzde daha verimli güneş pilleri tasarlamak istesek nelere dikkat etmeliyiz?

2. Yeni bir güneş pili tasarlanacaktır. Yapısını ve kullanılacak malzemelere siz karar vereceksiniz. Tasarımınızı aşağıdaki boşluğa çizerek, güneş pilinizin tahmini künyesini yazınız.

#### Güneş Pili Prototipi (Örnek)



#### Güneş Pili Künyesi(Örnek):

##### Kullanılacak Malzemeler:

Cam, CdS ve CdTe katmanlar, Alüminyum iletken levha

Kullanım Alanları: Birden fazla solar piller ile evlerin çatılarında ve ulaşım araçlarında kullanılabilecektir.

Bir Adet Pilin Boyutları:

15x20 cm

Çalışma Gerilimi: 2,2 V

#### Güneş Pili Prototipi

#### Güneş Pili Künyesi

Kullanılacak Malzemeler:

Kullanım Alanları:

Bir Adet Pilin Boyutları (cm):

Çalışma Gerilimi:

**Öte Gezegen Uydusu: .....**

3- Şimdi de tasarımını yaptığınız güneş pillerini kullanarak bir uydu tasarlayınız. Bu uydu, HD 208897 yıldızının etrafında dolanan, Jüpiter'den 1,5 kat daha büyük olan Tübitak Ulusal Gözlemevinde çalışan Türk Bilim insanları tarafından yeni keşfedilen öte gezegeni izlemek üzere görevlendirilecektir. Bu uzay aracı enerjisinin bir bölümünü sizin ürettiğiniz güneş pilleriyle karşılayacak. Ancak uzay aracına bu enerjinin yetmediği durumlarda kullanacağı alternatif bir enerji kaynağı olması gerektiğini de unutmayınız. Lütfen aşağıdaki boşluğa bu görev için kullanılacak uydunuzun tasarımını çiziniz. Özelliklerini de uygun boşluğa yazmayı unutmayınız.



Görsel 3. Yapay uydu 1



Görsel 4. Yapay uydu 2

Yapay uydular yerleştirildiği yörüngede kendisine en yakın yıldızın ışık enerjisini kullanarak elektrik enerjisini kullanırlar.

Tasarladığınız uydunun diğer uydulardan farkı nedir?

Uydunuz için düşündüğünüz ışık panelleri HD208897 yıldızını görmediği durumlarda enerjisini nasıl karşılayacaktır?

Uydunuz için isimler belirleyiniz. Belirlediğiniz isimler arasında en çok beğendiğinizi de üst başlıkta yer alan noktalı kısma yazınız.

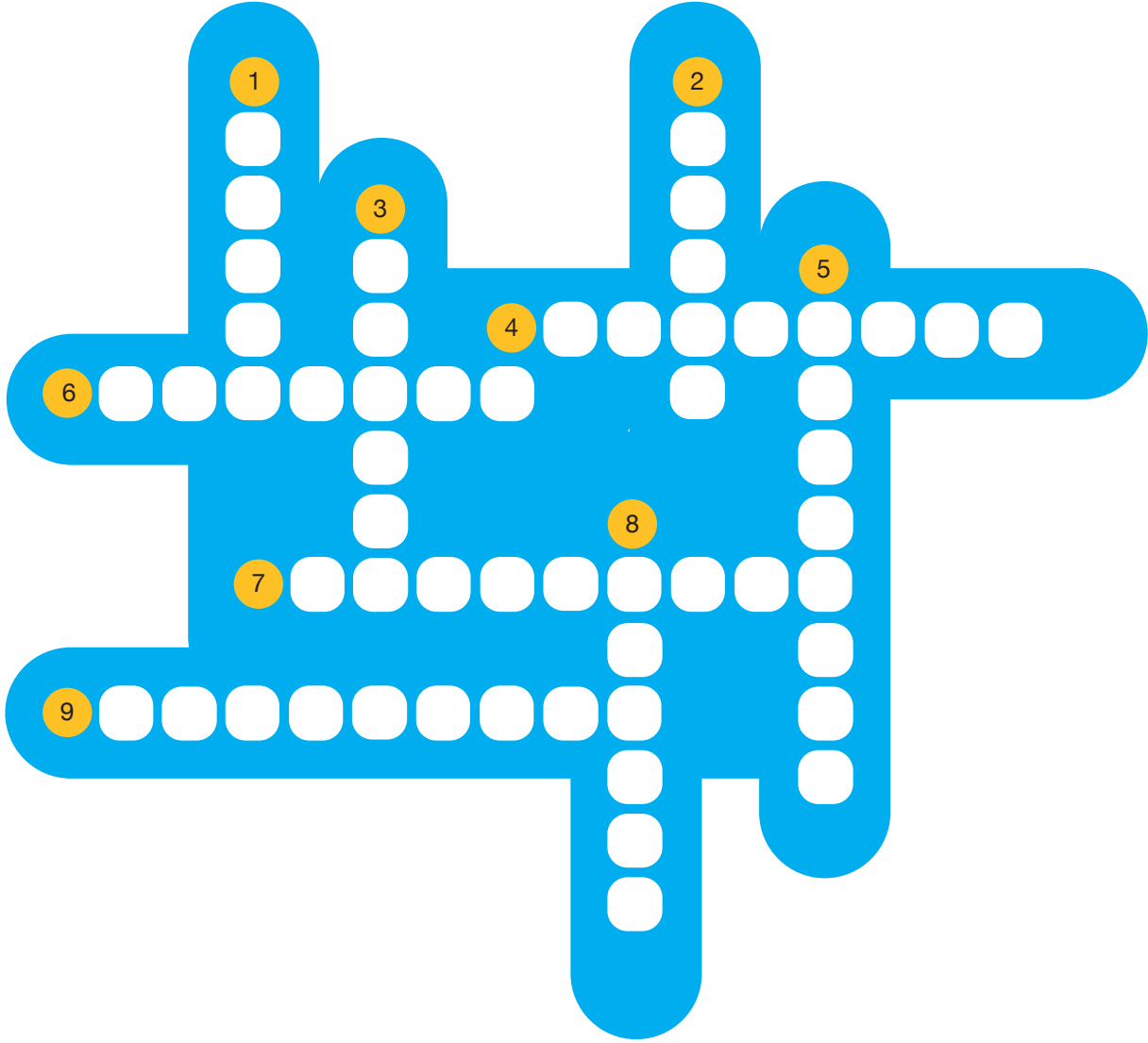
Uydu tasarınızı bu dikdörtgen içine çiziniz.



## Ek 4:

## Neler Öğrendim?

Aşağıdaki bulmacada bu etkinlik boyunca öğrendiklerimizi test edeceğiz. Lütfen soruları okuyunuz ve uygun numaraya cevabınızı yazınız.



## Soldan Sağa

4. Güneş enerjisinin solar piller ile dönüşebildiği bir enerji türüdür.
6. Güneş pillerinde verimi azaltan bir doğal etkidir.
7. Işık enerjisinin kullanarak gök cisimleri hakkındaki bilgi toplanılmasını sağlayan araçtır.
9. Işınlardan güneş pillerinde daha fazla kalmasını sağlayan doğal bir olaydır.

## Yukarıdan Aşağıya

1. Güneş ışınlarının temel parçacığdır.
2. Tüm canlıların temel enerji kaynağıdır.
3. Güneş enerjisinin cisimler üzerindeki etkilerinden birisidir.
5. Solar pillerin yapımında, p-katmanında kullanılan kadmilyum bileşimidir.
8. Güneş enerjisinin gelecekte kullanılabileceği alanlardan birisidir.





## Notlar



## Tarımın Geleceği

## Kazanımlar

DEO.F.7.12.1. Bir tohumun çimlenmesine etki eden etmenlere yönelik kontrollü deney tasarlar.

DEO.F.7.12.2. Bir bitkinin büyüme ve gelişme sürecini gözlemler.

DEO.F.7.12.3. Bitkilerin yenilikçi tarım uygulamalarında kullanımına yönelik bir uygulamayı analiz eder.

## Araç-Gereçler

Aynı büyüklükte saksılar/bitki yetiştirmeye uygun kaplar, çeşitli tohumlar, karton kutular, kâğıt, kalem.

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Bitkilerin hayat döngülerini açıklayan materyaller, videolar ve görseller hazırlanır. Gerekli güvenlik önlemleri alınır. Öğrenciden destek eğitim odasına gelirken bir bitki örneği getirmesi istenir.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğretmen öğrenci/lere bitkilerin yaşam döngülerini gösteren Görsel-1'i gösterir. Öğrenci/lere, "Neden bu bitkiyi seçtiniz?" sorularak anlamlı bir gerekçe belirtmeleri beklenir. Sonra "Bu bitkiyi evde nasıl yetiştirdiniz?" soru sorularak, bitkinin yetişme şartları ile ilgili detaylı araştırma yapmaları gerektiği belirtilir. Daha sonra "Bu bitkinin genel özelliklerini biliyor musunuz?" sorusu sorulur ve seçilen bitki türü ile ilgili yeterli bilgileri edinmeleri gerektiği belirtilir. Son olarak "Bu bitkinin Latince adını biliyor musunuz?" seçilen bitkinin bilimsel adını da öğrenmeleri gerektiği söylenir.

Gelen cevaplar doğrultusunda öğretmen öğrenci/lerin etkinlik için seçtikleri bitkilerin, yetişme şartları ve bilimsel adı gibi genel özellikleri ile ilgili araştırma yapmalarını ister.

Bitkilerin yaşayabilmesi ve tohumun çimlenmesi için gerekli şartlar öğretmen tarafından kısaca anlatılır. Öğrenci/lerin durumlarına göre susuz tarım gibi bazı uygulamalardan bahsedilir.

Daha sonra EBA üzerinden bitkiler ile ilgili videolar öğrencilere izlettirilir.

Örnek EBA materyalleri

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Topraksız Tarım.



Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Modern Tarım Uygulamaları.





Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Tohumun Çimlenmesi.



Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Bitkilerde Üreme, Büyüme ve Gelişme.



Öğrencilere sorulan sorular Ek-1 formu ile değerlendirilir.

### 3 Saksıda 3 Tohum

Öğrenci/lere destek eğitim odasına gelirken çeşitli bitki tohumları, eşit büyüklükte saksılar/bitki yetiştirmeye uygun kaplar getirmeleri istenir. Hassas terazi kullanılarak, eşit büyüklükteki saksılara eşit kütlelerde topraklar ve eşit ağırlıktaki tohumlar konulur. Her bir saksıya farklı bitki tohumları ekmeleri ve bitkilere eşit miktarda su vermeleri sağlanır.

Bu aşamadan sonra uzun süreli bir gözlemin yapılacağı öğrenci/lere belirtilir. 3 saksının da aynı ortamda olması gerektiği vurgulanır. Bu etkinlik için Ek-4 ve çimlenme bitki gözlem formu kullanılır. Öğrenci/lere farklı çeşit tohumların çimlenmeleri üzerine etki eden etmenlerde çalışmalar yapmaları önerilir. Karanlık-aydınlık süresi, verilen ışığın rengi vb. etmenleri dikkate alarak deney tasarımı yapılması önerilir.

Öğrenci/lere etkinlik boyunca elde ettikleri tüm bilgileri kullanarak tohumun çimlenmesi, bitkilerin büyümesi ve gelişmesi ile ilgili bir kontrollü deney tasarımları istenir. Deneylerde bağımsız ve bağımlı değişkenlerin belirlenmesinde, hipotezin kurulmasına ve tasarımlarını nasıl geliştireceklerine dair adımlara dikkat edilir. Öğrenci/lere Ek-2 formu dağıtılır.

### Bitkiler Işık Renklerini Seçebilir Mi?

Aynı özellikte karton kutulara eşit büyüklükte ve eşit yükseklikte pencereler açılır. Bu pencereler farklı renklerde ışık geçiren saydam malzemelerle kaplanır. Her kutuda iki saksı bulunmalıdır. Her ortamdaki saksı aynı zamanda eşit miktarda sulanmalı ve fotoğraflanmalıdır. Bu durum bitki boyları belirli bir seviyeye ulaşınca kadar devam etmelidir. Etkinlik için fasulye ve nohut gibi tohumlar kullanılır.

Farklı renkteki pencereler farklı ışık renklerinin kutu içerisindeki bitkilere ulaşmasını sağlayacaktır. Böylece bitkilerin farklı ışık renklerine verecekleri tepkiler de gözlemlenmiş olacaktır. Bu deney farklı zaman aralıklarında ve değişik ışık renklerinde tekrarlanır. Aşağıda örnek çalışmalar gösterilmiştir.



1. Deneme



2. Deneme



3. Deneme

Öğrencilere Ek 2 formu dağıtılır ve gözlemlerini sunmaları istenir.

### Tarımın Geleceği?

Buradaki amaç öğrenci/lerin topraksız tarımla ilgili araştırmalar yaparak bilimsel süreçlerle zenginleştirilmiş kontrollü deneyler yapabilmelerini sağlamaktır.



Görsel 2- Topraksız Tarım



Topraksız tarım görseli öğrencilere gösterilir ve aşağıdaki sorularla ön bilgileri kontrol edilir.

Resimde yapılmaya çalışılan tarım faaliyeti hakkında fikirleriniz nelerdir?

Neden farklı ışık renkleri kullanılmış olabilir?

Topraksız tarım mümkün mü?

Tarımın geleceği ile ilgili ne düşünüyorsunuz?

Daha sonra topraksız tarımla ilgili bilgilendirmeler yapılır. Burada öğrencilerin topraksız tarım ile ilgili araştırma yapmaları ve bununla ilgili bir deneme çalışmaları beklenmektedir.

Bu adımda öğrencilerden etkinlik boyunca elde ettikleri tüm bilgileri kullanarak topraksız tarım ile ilgili bir kontrollü deney tasarımları istenir. Deneylerde bağımsız ve bağımlı değişkenlerin belirlenmesine, hipotezin kurulmasına, tasarımlarını nasıl geliştireceklerine dair adımlara dikkat edilir. Öğrencilere Ek-2 formu dağıtılır.



## Değerlendirme

### Dereceli Puanlama Anahtarı

Özellikler	(1) Yetersiz	(2) Kısmen yeterli	(3) Yeterli	(4) Mükemmel
Deneyin İçeriği	Deney tasarımında önceki bilimsel araştırmaların bulguların verileri dikkate alınmadan rapor oluşturulmuştur.	Deney tasarımında eski bilimsel araştırmaların verileri bulguları dikkate alınmış fakat kaynakçada bu araştırmalara raporda yer almamaktadır.	Deney tasarımında bilimsel araştırma verileri dikkate alınmış ve kaynakça raporda yer almaktadır.	Deney tasarımında bilimsel araştırma verileri dikkate alınmış ve kaynakça APA kurallarına uygun oluşturulmuştur.
Deney Sürecinin Zamanlaması	Deney tasarımında ve gerçekleştirilmesi sürecinde belirlenen zamana uyulmamıştır.	Deney tasarımında ve gerçekleştirilmesi sürecinde belirlenen zamana kısmen uyulmuştur.	Deney tasarımında ve gerçekleştirilmesi sürecinde belirlenen zamana uyulmuştur.	Deney tasarımı ve gerçekleştirilmesi süreci için belirlenen zamandan önce deney tamamlanmıştır.
Deneyin Amacına Uygunluğu	Deney amaçlara ve kazanımlara uygun hazırlanmamıştır.	Deney amacın ve kazanımların sadece çok azına uygun hazırlanmıştır.	Deney amacın ve kazanımların büyük bir kısmına uygun hazırlanmıştır.	Deney amaca ve kazanımlara uygun hazırlanmıştır.

**Ek 1:**

Özellikler	(1) Yetersiz	(2) Kısmen yeterli	(3) Yeterli	(4) Mükemmel
Etkinlik için bitki seçme gerekçelerini açıklar.				
Etkinlik için seçtiği bitkinin yetiştirme şartlarını bilir.				
Etkinlik için seçtiği bitkinin Latince adı gibi temel özelliklerini bilir.				

*Bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenmelidir.*

**Ek 2:****Deney Raporu Şablonu**

*(Bu şablon öneri olarak verilmiştir. Öğrenciler kendileri de bir deney raporu oluşturabilirler.)*

Deney Adı	Dikkat çekici bir başlık bulmaları istenir
Hedefler	Deneylerinde mutlaka bir amacın olması gerekmektedir
Kullanılan Malzemeler	İstenilen malzemelerin detaylı özelliklerinin verilmesi istenir
Hipotez	Bir hipotez kurmaları istenir
Deneyin Yapılışı	Deneyin yapılışını uygun bir dille gerçekleşme basamaklarına uygun bir şekilde açıklamaları istenir
Sonuçlar	Sonuçların anlaşılır olması istenir
Öneriler	Elde ettikleri verileri doğrultusunda deneyin değiştirilmesi ve geliştirilmesi için öneriler sunmaları istenir
Kaynaklar	Bu deney için hangi bilgi kaynaklarını nasıl kullandıklarını belirtmeleri istenir



## Ek 3.

Sorular	Cevaplar
Hangi malzemeleri kullandınız?	
Modelinizin daha etkili olabilmesi için neleri değiştirebilirsiniz?	

Bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenmelidir.

## Ek 4.

Sorular	1. Saksı	2. Saksı	3. Saksı	Özel Notlar
Tohum türü				
Tohumun çimlenmeye başladığı tarih				
Tohumun çimlenmeye başladığı tarihe kadar verilen su miktarı				

Bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenmelidir.

## Ek 5.

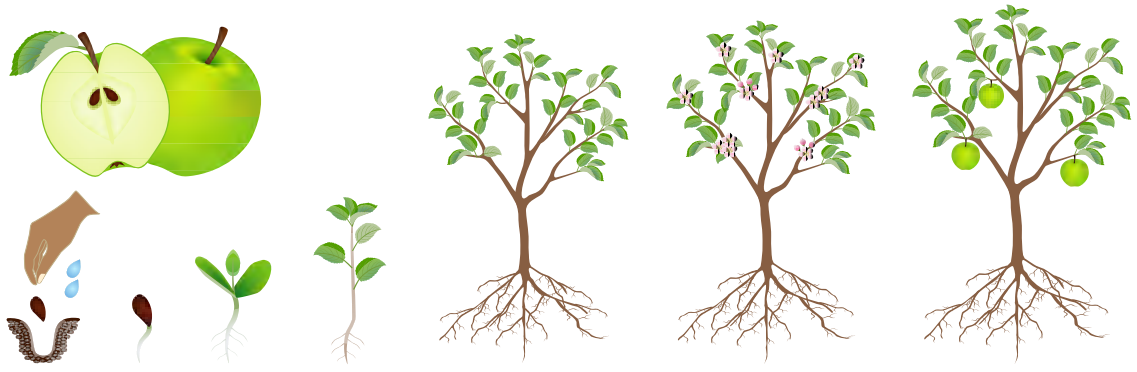
## Çimlenme Gözlem Formu

Tarihler	1. Saksıdaki Bitki Boyu	2. Saksıdaki Bitki Boyu	3. Saksıdaki Bitki Boyu
1. Gözlem Tarihi			
2. Gözlem Tarihi			
3. Gözlem Tarihi			

Tabloda verilen tarih aralıkları/sıklıkları öğretmen ve öğrenciler tarafından belirlenmelidir.



## Görsel-1



Görsel 1-Bitkilerin Yaşam Döngüsü



## Kâğıttan Devreler

## Kazanımlar

DEO.F.7.13.1. Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan devreleri kullanarak bir deney devresi tasarlar.

DEO.F.7.13.2. Ampullerin seri ve paralel bağlanma durumlarını kullanarak bir probleme yönelik çözümler önerir.

DEO.F.7.13.3. Lamba parlaklığının bağımlı değişken olarak belirlendiği bir deney tasarlar.

## Araç-Gereçler

A4 boyutlarında kâğıt, alüminyum folyo, alüminyum bant, koli bandı, makas, lambalar, 2 pilli pil yatağı ve kalem piller

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Öğrencilerin ampullerle seri ve paralel bağlantı sağlayacak materyalleri, videoları ve görselleri hazır bulundurulur.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğretmen öğrencilere “Barajlardan evlerimize elektrik nasıl ulaşıyor?” şeklinde bir soruyla etkinliğe giriş yapabilir. Daha sonra, “ampullerin seri ve paralel bağlanması” ifadesinden ne anlıyorsunuz şeklinde ikinci bir soru sorulur. Öğrencilerin özgün cevaplar vermesi örnek cevaplar sunularak teşvik edilir. Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda öğretmen seri ve paralel bağlı elektrik devreleri hakkında kısaca bilgilendirme yapar. Daha sonra EBA üzerinden paralel ve seri devreler ile ilgili videolar veya ders notları ile etkinliğe katkı sağlanır.

### Örnek EBA materyalleri,

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Ampullerin Bağlanma Şekilleri.



Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Paralel Bağlı Ampuller.



Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Ampullerin Seri Bağlanması.





Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021), Ampullerin Paralel Bağlanması.



<http://meb.ai/tRQ6he>

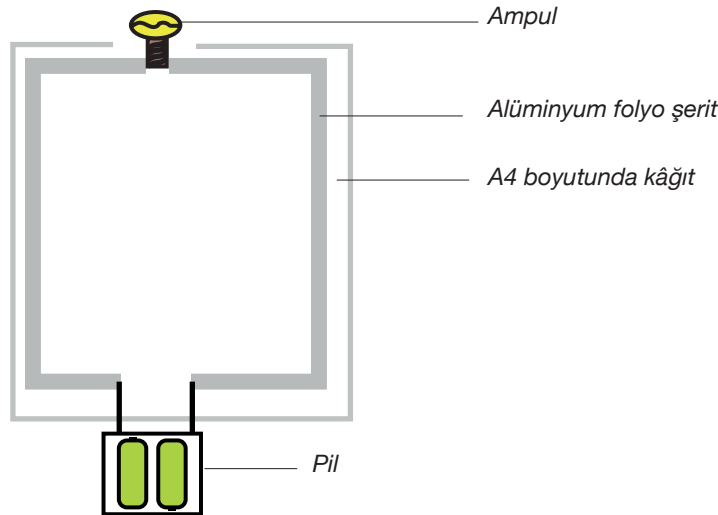
EBA içerikleri izlendikten sonra öğretmen, öğrenci/lere “ Evlerinize elektrik direklerinden sadece 2 tel geliyor. Siz evinizde aynı anda birçok elektrikli aracı çalıştırabiliyorsunuz. Peki, sizce bu nasıl gerçekleşiyor?” sorusunu sorar. Bu basamakta öğretmen etkinlik ortamına göre soruları genişletir. Sorular Ek-1’e göre değerlendirilebilir.

### Kâğıttan Devreler

Bu adımdaki amaç öğrenci/lerin ellerindeki malzemelerle nasıl basit elektrik devreleri tasarlayabileceklerini deneyimlemektir. Etkinlik sırasında öğretmen gerekli güvenlik tedbirlerini alır.

Öğrenci/lerden etkinliğe gelirken etkinlik malzemelerini (A4 boyutlarında kâğıt, alüminyum folyo, alüminyum bant, koli bandı, makas, lambalar, 2 pilli pil yatağı ve kalem piller) getirmeleri istenir. Öğretmen öğrenci/ lere ellerindeki malzemelerle özgün basit elektrik devresi kurmalarını ister. Öğretmen öğrenci/lerin standart olmayan tasarımlar yapmalarına özen gösterir. Öğrenci/lere Ek-2 formu dağıtılır. Öğrenci/lerden gelen tasarımlar daha sonra değerlendirilecektir.

Daha sonra ortak çalışmaya geçilir. A4 boyutundaki kâğıt, masa üzerine sabitlenir ancak daha sonra tekrardan hareket ettirilecektir. Alüminyum folyolar yaklaşık 2-3 cm genişliğinde şeritler halinde kesilerek kâğıt üzerine bir çerçeve oluşturacak şekilde yapıştırılır. Kâğıdın baş ve uç kısımlarında 2-3 cm’ lik boşluklar bırakılır. Bu boşluklara daha sonra piller ve lamba bağlanacaktır. Öğrenci/ler isterse devrelere anahtar ekleyebilir.



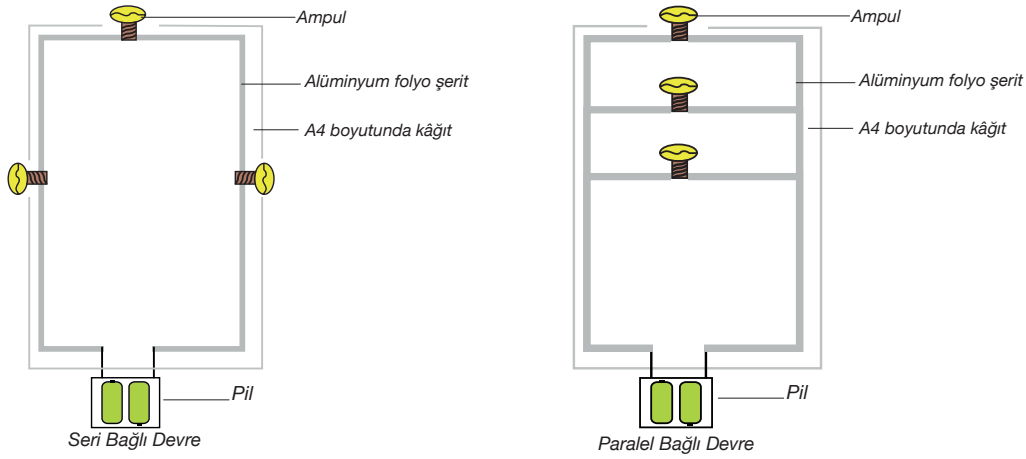
Görsel 1. Elektrik Devresi

Öğrenciler daha sonra alüminyum folyo şeritlerin uzunluk ve genişliklerini, pil sayılarını, lamba sayılarını değiştirerek çeşitli denemeler yaparlar. Bu denemelerin sonuçlarını rapor halinde sunarlar. Yaptıkları denemelerde, uyguladıkları değişikliklere gerekçeler sunmaları istenmelidir. Öğrencilerin raporlarına neden-sonuç ilişkisi içerisinde açıklamalar yapmaları istenir.

### Paralel ve Seri Şeritler

Bu çalışmada amaç öğrencilerin paralel ve seri bağlı devreler konusunu kontrollü deneylerle keşfetmelerini sağlamaktır.

İlk etkinlikten yola çıkarak öğrencilerin ellerindeki kâğıt üzerinde oluşturulan basit elektrik devrelerini en az üçer lamba olacak şekilde paralel ve seri bağlı devrelere dönüştürmeleri istenir. Öğretmen öğrencilerin standart olmayan tasarımlar yapmalarına özen gösterir. Öğrencilere Ek-2 formu dağıtılır. Öğrencilerden gelen tasarımlar daha sonra değerlendirilecektir. Öğrenciler isterse devrelere anahtar ekleyebilir.



Görsel 2. Seri ve Paralel Bağlı Devreler

Öğrenciler daha sonra alüminyum folyo şeritlerin uzunluk ve genişliklerini, pil sayılarını, lamba sayılarını, devrelerin şekillerini değiştirerek çeşitli denemeler yaparlar. Bu denemelerin sonuçlarını rapor halinde sunarlar. Yaptıkları denemelerde, uyguladıkları değişikliklere gerekçeler sunmaları istenmelidir. Öğrencilerin raporlarına Neden-Sonuç ilişkisi içerisinde açıklamalar yapmaları istenir. Raporlarını daha sonra sunmaları istenir.

### Kendi Evim Kendi Devrem

Bu çalışmada amaç, öğrenci/lerin önceki etkinliklerden öğrendiklerini günlük hayata uyarlayabilmelerini sağlamaktır. Öğrenci/lere yeni bir kâğıt çıkarmalarını ve üzerine en az 3 odalı basit bir ev planı çizmelerini ister. Her öğrencinin özgün çizimler yapması beklenir.

Öğrenci/lerin bu ana kadar öğrendiklerini sözlü olarak ifade etmeleri istenir. Elde ettikleri bilgilerden yola çıkarak kendi planladıkları evlerine basit elektrik tesisatı uygulamaları istenir. Öğrenci/lerin etkinliği gerçekleştirme durumlarına göre, ev planına elektrik anahtarı da eklenebilir. Böylece aynı anda 1 veya 2 odanın aydınlanması istenir. Deneylerde bağımsız ve bağımlı değişkenlerin belirlenmesine, hipotezin kurulmasına, tasarımlarını nasıl geliştireceklerine dair adımlara ve günlük yaşam problemleriyle ilişki kurulmasına dikkat edilir. Böylece bireyler öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirme fırsatı bulacaklardır. Öğrenci/lerin tasarımlarını planlı bir

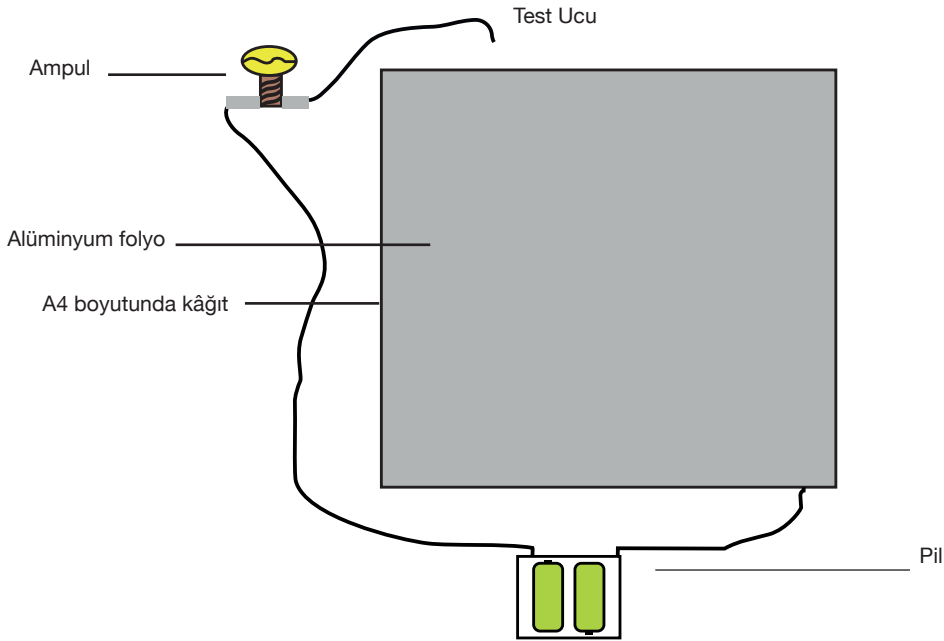


şekilde iletilebilmeleri ve raporlaştırabilmeleri için Ek-2 ve Ek-3 formları dağıtılır. Raporlarını daha sonra sunmaları istenir.

### Lambamı Deniyorum

Bu çalışmada amaç, lamba parlaklığı ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi kontrollü deneylerle test etmektir.

Bu çalışma sırasında, bir A4 kâğıdı alüminyum folyo ile kaplanır. Basit bir elektrik devresi etkinlik sırasında kullanılan materyallerle kurulur. Pil yatağından/üreteçten gelen bir uç alüminyum kaplı kâğıda sabitlenir, lambada kalan uç açık bırakılır ve test ucu olarak kullanılır. Test ucu alüminyum bölgenin değişik mesafedeki noktalara dokundurularak lamba parlaklığı gözlemlenir. Bu etkinlik bir sıranın veya masanın üzeri alüminyum ile kaplanarak da denenebilir. Öğrenci/lere Ek-2 ve 3 formları dağıtılır.



Görsel 3- Kâğıttan Devre.

Daha sonra öğrenci/lerin alüminyum folyo yüzey alanı büyüklüğünü, alüminyum folyo uzunluğunu, alüminyum folyo kalınlığını, pil sayısını ve lamba sayısını değiştirerek çeşitli denemeler yaparlar. Bu denemelerin sonuçlarını rapor halinde sunarlar. Yaptıkları denemelerde, uyguladıkları değişikliklere gerekçeler sunmaları istenmelidir. Öğrenci/lerin raporlarına neden-sonuç ilişkisi içerisinde açıklamalar yapmaları istenir. Raporlarını daha sonra sunmaları istenir.

## Değerlendirme

### Dereceli Puanlama Anahtarı 1

Özellikler	(1) Yetersiz veya eksik	(2) Kısmen yeterli	(3) Yeterli	(4) Mükemmel
Etkinliğin Özgünlüğü	Etkinlik tasarımında özgün olamamıştır.	Etkinlik tasarımında kısmen özgün olmuştur.	Etkinlik tasarımında özgün olmuştur.	Etkinlik tasarımında ayırt edilecek şekilde özgün olmuştur.
Etkinlik Sürecinin Tamamlanması	Etkinlik tasarım ve süreci belirlenen zamanda tamamlanamamıştır.	Etkinlik tasarım ve süreci belirlenen zamanda kısmen teslim edilmiştir.	Etkinlik tasarım süreci belirlenen zamanda teslim edilmiştir.	Etkinlik tasarım ve süreci belirlenen zamandan önce teslim edilmiştir.
Etkinliğin Amacına Uygunluğu	Etkinlik amaçlara uygun hazırlanamamıştır.	Etkinlik amaçların sadece çok azına uygun hazırlanmıştır.	Etkinlik amaçların büyük bir kısmına uygun hazırlanmıştır.	Etkinlik amaçlara uygun hazırlanmıştır.

### Dereceli Puanlama Anahtarı 2

Özellikler	(1) Yetersiz veya eksik	(2) Kısmen yeterli	(3) Yeterli	(4) Mükemmel
Proje Özgünlüğü	Proje tasarımında özgün olamamıştır.	Proje tasarımında kısmen özgün olmuştur.	Proje tasarımında özgün olmuştur.	Proje tasarımında ayırt edilecek şekilde özgün olmuştur.
Proje Süreci	Proje tasarımı ve süreci belirlenen zamanda tamamlanamamıştır.	Proje tasarımı ve süreci belirlenen zamanda kısmen teslim edilmiştir.	Proje tasarımı ve süreci belirlenen zamanda tamamlanmıştır.	Proje tasarımı ve süreci belirlenen zamanda önce teslim tamamlanmıştır.
Proje Amacına Uygunluk	Proje amaçlara uygun hazırlanamamıştır	Proje amaçların sadece çok azına uygun hazırlanmıştır	Proje amaçların büyük bir kısmına uygun hazırlanmıştır	Proje amaçlara uygun hazırlanmıştır
Akılcı Çözüm	Proje tasarımında akılcı çözümler üretememiştir	Proje tasarımında kısmen akılcı çözümler üretmiştir	Proje tasarımında akılcı çözümler üretmiştir.	Proje tasarımında ayırt edilecek şekilde akılcı çözümler üretmiştir.
Gerçek Hayata Uygunluk	Proje gerçek hayata uygun hazırlanamamıştır	Proje gerçek hayata çok az uygun hazırlanmıştır	Proje gerçek hayata büyük ölçüde uygun hazırlanmıştır	Proje gerçek hayata uygun hazırlanmıştır



## Ek 1:

Özellikler	(1) Yetersiz veya eksik	(2) Kısmen yeterli	(3) Yeterli	(4) Mükemmel
Sorulara özgün cevaplar vermiştir.				
Sorulara özgün yorumlar yapmıştır.				
Sorulara cevap verirken gerekçeler sunmuştur.				



**Ek 2:**

**Projesi Tasarım Çalışması**

**Kullanılacak Malzemeleri**

**Tasarımda İzlenecek Adımlar**

**Tasarım Çizimi**

*Bu şablon öneri olarak verilmiştir. Öğrenciler kendileri de bir deney raporu oluşturabilirler.*



## Ek 2:

## Deney Raporu Şablonu

Deney Adı	Dikkat çekici bir başlık bulmaları istenir
Hedefler	Deneylerinde mutlaka bir amacın olması gerekmektedir
Kullanılan Malzemeler	İstenilen malzemelerin detaylı özelliklerinin verilmesi istenir
Hipotez	Bir hipotez kurmaları istenir
Deneyin Yapılışı	Deneyin yapılışını uygun bir dille gerçekleşme basamaklarına uygun bir şekilde açıklamaları istenir
Sonuçlar	Sonuçların anlaşılır olması istenir
Öneriler	Elde ettikleri veriler doğrultusunda deneyin değiştirilmesi ve geliştirilmesi için öneriler sunmaları istenir
Kaynaklar	Bu deney için hangi bilgi kaynaklarını nasıl kullandıklarını belirtmeleri istenir.

Rapor formatı örnek olarak verilmiştir bu tablodaki maddeler öğretmen tarafından güncellenmelidir.



## Notlar



## Dünyanın Yıldızı

## Kazanımlar

DEO.F.7.14.1. Elektrik devrelerindeki elektrik akımının varlığını test eder.

DEO.F.7.14.2. Bir gerilim-akım grafiğini yorumlar.

DEO.F.7.14.3. Elektrik üreten canlılardaki elektriksel faaliyetleri analiz eder.

DEO.F.7.14.4. Bir aydınlatma aracı tasarlar.

## Araç-Gereçler

12V güç kaynağı, 0,7 kurşun kalem ucu, 3 adet timsah ağız iletken kablo, 1,5V veya 3V lamba ve lambaya uygun duyu (kablolu veya bacaklı Led kullanılacaksa duya gerek kalmayabilir.)

Bilgisayar, akıllı tahta veya tablet (internet tarayıcısından [https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc\\_tr.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_tr.html) sayfası açılarak buradaki web 2.0 aracı kullanılacaktır. Herhangi bir uygulama yüklenmeyecektir. Bu uygulama açık kaynak bir sitededir. Ticari değildir.)

## Farklılaştırma Türleri:

İçerik, ürün ve süreç zenginleştirilmesi

## Uygulayıcı İçin Ön Hazırlık

Öğretmen, yukarıda belirtilen malzemeleri dersten önce hazırlamalıdır. Ek-4 formu için Araç ve Gereçler bölümünde verilen link belirtilen araçlardan birinde açılır. Öğrencilerin 6.sınıfta devre kurma sürecini bildikleri varsayılmaktadır. Öğrenci/lerin devre kurma ile ilgili eksik bilgileri var ise kısaca hatırlatma yapılır.





## Öğrenme-Öğretme Süreci

Öğrencilere Ek-1 formu verilir. Öğrenci/lerden bu formda verilen malzemeleri kullanarak istenen şemadaki devreyi kurmaları istenir. Öğrencilere rehberlik etmek için Ek-2 formundaki “Öğretmen Rehberi”nden yararlanılabilir. Öğrencilerin düzener üzerinde yaptığı değişiklikler ile lamba parlaklığında oluşan farklılıkların nedenleri, öğrencilerin verdiği yanıtlar da dikkate alınarak tartışılır. Öğrencilerin “elektrik enerjisinin daha fazla geçtiğinde lambanın daha parlak yandığı” çıkarımı yapmaları beklenmez.

Ek-3 formu öğrencilere dağıtılır. Bu formda yer alan “Pilli Balık” makalesinin öğrenciler tarafından okunması ve metin altında yer alan soruları yanıtlamaları istenir. Öğrencilerin “elektrik enerjisinin taşınabilmesi için balıkların suyu kullandığı, suyun tuzluluğu arttığında iletkenliğinin de arttığı böylece elektriksel direncin azaldığı, böylece etrafına daha yüksek akımlar aktarabileceği” çıkarımı yapmaları beklenmelidir. Öğrenci yanıtları bu durum dikkate alınarak tartışılır.

Öğrencilere Ek-4 formu dağıtılır. Öğrencilerin “Gerilim Değiştir” formundaki yönergeleri yapmaları için Phet sitesi DC Devre Kurma uygulaması açılır. Çalışma sonunda öğrencilerin çizdikleri grafikler kontrol edilir. Öğrencilerin bu formda verdiği yanıtlar ve grafiklerden elde ettiği çıkarımlar sonunda “gerilim arttıkça akım artar” çerçevesinde tartışılır. Yine bu formda yer alan diğer sorulara verilen yanıtlarla da günlük yaşamda yüksek gerilim ve düşük gerilimli enerji kullanımında ortaya çıkacak durumlar tartışılır. (Yüksek gerilim ve düşük gerilim iletilen iletkenlerin özellikleri açısından bu tartışma yönlendirilir)



## Değerlendirme

Öğrencilere Ek-5 formu dağıtılır. Öğrencilerin bu formda yer alan performans görevini yönergeleri takip ederek yapmaları istenir. Öğrencilere bu görev için 1 hafta sürelerinin olduğu hatırlatılır. Bir hafta süre sonra öğrenciler tarafından getirilen aydınlatma aracı ve Ek-5 birlikte incelenir. Öğrencilerin tasarımları ve Ek-5 formuna verilen yanıtlar aşağıdaki değerlendirme ölçeğinde değerlendirilir. Öğrencilere bu değerlendirme formu gösterilerek, yapacakları çalışmanın bu formdaki kriterlere göre değerlendirileceği hatırlatılmalıdır.



## Ek 5:

## Öz Değerlendirme Formu

	Uygun Değil (1)	Biraz Uygun (2)	Uygun (3)	Çok Uygun (4)
Aydınlatma aracı özgün olarak tasarlanmıştır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aydınlatma aracının taslağı çizilmiştir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aydınlatma aracının çizilen taslağı ile prototipi birbiriyle uyumludur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aydınlatma aracının yapımında kullanılan elektrik devresi doğru şekilde çizilmiştir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aydınlatma aracının yapımında kullanılan malzeme listesi doğru yazılmıştır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oluşturulan elektrik devresinin değerleri multimetre ile ölçülmüştür.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Multimetre ile yapılan ölçümler grafiklere aktarılmıştır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Performans görevindeki zaman çizelgesi yazılmıştır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Performans görevi belirlenen zaman içinde tamamlanmıştır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Ek 1:

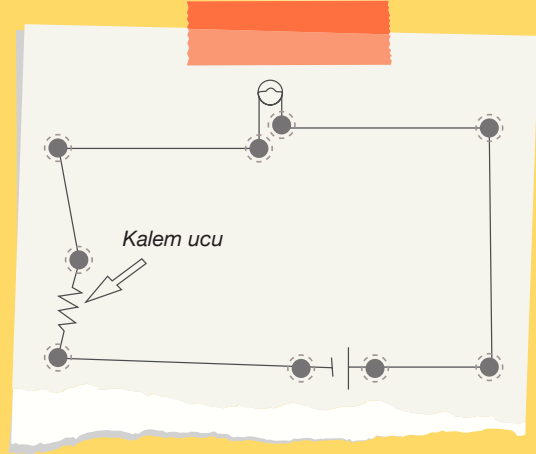
### Kurşun Kalem Ucunun Mahareti

Sevgili öğrenciler bu çalışmanın başlığını görünce “kalem ucunun ne mahareti olabilir ki, yazar işte” dediğinizi duyar gibiyiz. Ancak bugün onu başka bir işle görevlendireceğiz.

Şimdi aşağıdaki malzemeleri kullanarak sabırla yönergeleri uygulamaya başlayınız. Zorlandığınız bölümlerde öğretmeninizden yardım isteyebilirsiniz. Çalışma sonunda hazırlanan sorulara yanıtlarınızı yazınız.

#### Malzemeler:

- 12V Güç Kaynağı
- 0,7 Kurşun kalem ucu
- 3 adet timsah ağız iletken kablo
- 1,5V veya 3V lamba
- Lambaya uygun duş



Yukarıda verilen malzemeleri kullanarak şemada verilen devreyi kurunuz. Takıldığınız durumda öğretmeninizden yardım isteyebilirsiniz.

Kalem ucunda kablo yerleri değiştirildiğinde lamba parlaklığı nasıl değişti? Bu değişikliğin sebebi ne olabilir?

Kalem ucunun bu devre üzerindeki işlevini düşününüz. Günlük yaşamda bu görevi yapan araçlar var mıdır? Bu durum hangi cihazlarda karşımıza çıkar?



## Ek 2:

**Kurşun Kalem Ucunun Mahareti**

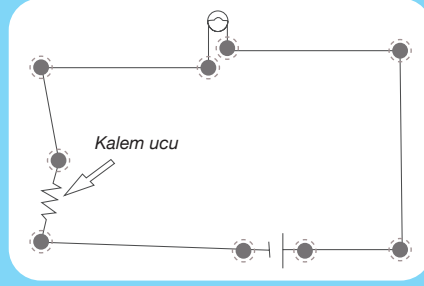
(Öğretmen Rehberi)

Sevgili öğrenciler bu çalışmanın başlığını görünce “kalem ucunun ne mahareti olabilir ki, yazar işte” dediğinizi duyar gibiyiz. Ancak bugün onu başka bir işle görevlendireceğiz.

Şimdi aşağıdaki malzemeleri kullanarak sabırla yönergeleri uygulamaya başlayınız. Zorlandığınız bölümlerde öğretmeninizden yardım isteyebilirsiniz. Çalışma sonunda hazırlanan sorulara yanıtlarınızı yazınız.

**Malzemeler:**

- 12V güç kaynağı
- 0,7 kurşun kalem ucu
- 3 adet timsah ağız iletken kablo
- 1,5V veya 3V lamba
- Lambaya uygun duş

**Öğretmen Rehberi**

1. Güç kaynağımızın gerilimini deneyde kullanacağımız lambanın gerilimine göre ayarlayınız. Eğer güç kaynağınız dijital ise önce açıp üzerinde belirtilen tuşlar ile istenilen gerilime ayarlayınız. (Unutmayınız! Dijital güç kaynakları kapatılıp tekrar açıldığında 12V olan varsayılan değere gelir. Bu da akkor lambanızın içindeki teli eriterek kullanılamaz hale getirir. Yani elinizdeki güç kaynağı dijital ise aşağıdaki adımlara geçmeden önce gerilim değerini ayarlayıp devam ediniz.)
2. Timsah ağız kablolardan bir tanesini güç kaynağının (+) kutbuna diğer bir kabloyu ise (-) bağlayınız.
3. Bağladığınız kablolardan herhangi bir tanesinin timsah ağızını açıp kalem ucunu dikkatlice sıkıştırınız. Burada kalem ucunun kırılmamasına dikkat ediniz.
4. Kalem ucunun boşta olan ucuna hiçbir yere bağlı olmayan 3. kablonun ucunu 2. maddede olduğu gibi sıkıştırınız.
5. Şimdi düzeneğimizde güç kaynağına bağlı olan bir kablomuz ve yine güç kaynağına bağlı olup devamında uç ve uca bağlı olan başka bir kablomuz olmalı.
6. Düzeneğimizde ortaya çıkan iki kablo ucunu da duşun kutuplarına bağlayınız.
7. Bu adımda lambanız ışık vermelidir. Eğer ışık vermediyse öğretmeninizden yardım alarak düzeneği kontrol ediniz.
8. Şimdi parlaklığı değiştirme zamanı. Kalem ucunun bağlı olduğu timsah ağızlardan birini dikkatlice açınız. Açtığınız timsah ağızı bu kez kalem ucunun ortasından sıkıştırınız. (Bu adımda lambanızın parlaklığı değişmelidir. (Eğer bir değişim gözlemlenmedi veya lamba yanmadıysa öğrenciye rehberlik edilir.)

Kalem ucunda kablo yerleri değiştirildiğinde lamba parlaklığı nasıl değişti? Bu değişikliğin sebebi ne olabilir?

Kalem ucunun bu devre üzerindeki işlevini düşününüz. Günlük yaşamda bu görevi yapan araçlar var mıdır? Bu durum hangi cihazlarda karşımıza çıkar?



### Ek 3:

#### Pilli Balık



Görsel 1

“Yaklaşık 250 kadar balık türünde, sinir sisteminin kontrolü altında istemli olarak, kısa süreli deşarj türünden elektrik akımı üretebilen organlar bulunur. Bu organlara elektronik veya elektrojen organlar denir.

Gerek kemikli balıklarda gerekse kıkırdaklı balıklarda elektrik organının yapısı hemen hemen aynıdır. Elektrik organı çizgili kasın değişmesinden meydana gelen prizmalardan yapılmıştır. Sayıları türlere göre değişen bu prizmalar, yine türlere göre değişecek şekilde, ya gövdede boylu boyuna ya da diklemesine yerleşmiş olarak bulunur. Bu prizmalardan ibaret sütunların içinde elektrolak veya elektrik plağı denen disk şeklinde çok çekirdekli hücreler bulunur. Bu hücrelerin bir yüzü elektrik hücresi epiteli denen bir epitelle örtülüdür ve bol miktarda sinir fibrilleri içerir. Bu elektrik plakaları bir batarya gibi, aynı yüzleri aynı yönde olmak üzere sıralanmışlardır. Dolayısıyla elektrik gücü, bu elektrik plakalarının sayısı ile doğru orantılıdır.

Elektrik organı, kas ve sinir sistemi tarafından idare edilir. Şekil, büyüklük ve sayılan türlere göre değişmekle beraber, elektrik organları daima merkezi sinir sistemine nazaran simetrik ve çifttirler.

Elektrik organları, yüksek gerilimli olan balıklarda, yön bulmada görev yapar. Bazı balıklarda bu elektrik deşarjı çok yüksek düzeyde olmaktadır. Örneğin Güney Afrika'nın tatlı sularında yaşayan Electrophorus 550-800 voltluk enerji iletebilmektedirler.”

1. Yukarıdaki metinde Electrophorus türlerinin ürettiği elektrik enerjisini yön bulmak için kullandığı anlatılmıştır. Sizce bu canlılar, bu yeteneklerini başka hangi alanlarda kullanabilirler?

---

---

---

---

2. Sizce Electrophorus türleri ürettikleri elektrik enerjisini etrafına nasıl yayıyor olabilir? Electrophorus türlerinin aynı miktarda elektrik enerjisini daha etkili kullanmak için (bu canlıların yaşadıkları ortamları da dikkate alarak) hangi özelliklere sahip olması gerektiğini yorumlayınız.

---

---

---

---

3. Hem tatlı suda hem de tuz derişimi yüksek olan sularda yaşayan bir Electrophorus türü olduğunu düşünün. Tatlı sudan tuzlu suya geçtiğinde elektrik iletme özellikleri bu durumdan nasıl etkilenir?

---

---

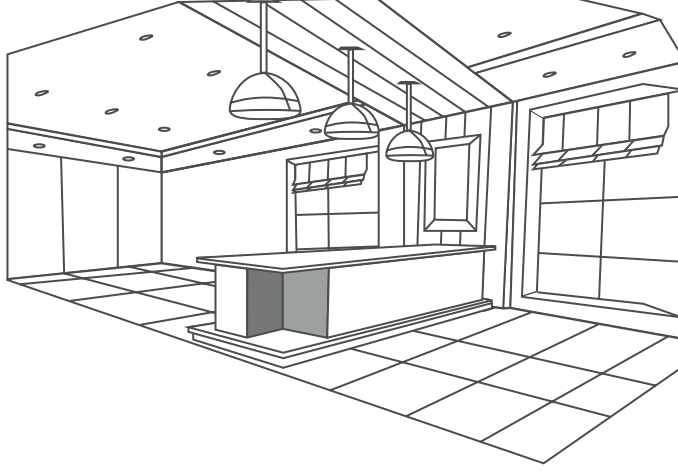
---

---



## Ek 4:

## GERİLİM DEĞİŞTİR



Görsel 2. Mutfak

Yukarıdaki görselde gördüğünüz ada mutfak üzerinde sarkıt lambalara ait devreyi öğretmeninizin sizlere açacağı uygulamada tasarlayınız.

- Devrenizde priz olarak düşündüğünüz yere pil koyabilirsiniz.
- Devrenizde kullandığınız lambaların dirençlerini değiştirmeden pilin gerilim değerlerini değiştiriniz.
- Gerilim değişirken akımda oluşan değişimleri not alınız.

Elde ettiğiniz verilerden yararlanarak aşağıdaki boşluğa bir gerilim-akım grafiği çiziniz.

1

2

Gerilim değiştirildiğinde akımdaki değişimin nedenleri neler olabilir? Yüksek gerilim aktarılması gereken durumlarda nelere dikkat edilmesi gerekir?

3

Düşük gerilim ile çalışacak araçların gerekli akımı iletebilmesi için nasıl özelliklere sahip olması gerekir?

⏮ ⏭ ↺

### LED Lambalar



“Gözle görülebilen ışık üreten ilk LED, General Electric çalışanlarından Nick Holonyak Jr. tarafından 1962’de yapıldı. O zamandan günümüze LED teknolojisi daha çok elektronik cihazlarda filamentli ampullerin yerine kullanıldı. Günümüzde ise LED’in aydınlatma amaçlı kullanımı her geçen gün artıyor. Artık her yerde LED el fenerleri görmek mümkün. Trafik ışıklarında da filamentli ampuller artık yerlerini LED’lere bırakıyor. LED teknolojisinin icat edildiği yer olarak kabul edilen General Electric, 48 yıl aradan sonra yine yenilikçi bir ürünü duyurdu: GE Energy Smart® LED lamba. 2011’de piyasaya sürülmesi beklenen bu ürün 40-wattlık bir ampüle göre %77 enerji tasarrufu sağlıyor. Lambanın yenilikçi tarafı ise 25.000 saat gibi çok uzun bir ömrü olması. Endüstriyel standartlara göre normal bir filamentli ampulün 1000 saat, ülkemizde tasarruflu ampül olarak satılan kompakt floresan ampullerin ise 8000 saat ömrü olduğu varsayılıyor. Eğer verilen rakamlar doğru ise, ilkokula yeni başlayan çocuğunuzun çalışma masasına takacağınız böyle bir LED lamba, günde 4 saatlik bir kullanımla, çocuğunuz liseyi bitirdiğinde hâlâ çalışıyor olacak. LED lamba çalışmalarına bu kadar önem verilmesinin ana nedenlerinden birisi de ABD yasalarına göre 2012’de 100 wattlık, 2013’te 75 wattlık, 2014’te ise 60 ve 40 wattlık ampullerin üretiminin yasaklanması. Avrupa Birliği ülkelerinde ise filamentli ampul ithalatı, üretimi ve satışı 2009’da yasaklanmıştı. Alternatif olarak sunulan kompakt floresan ampuller de sağlığa zararlı olan cıva içerdiği için, LED lambalara göre daha az çevreci bir aydınlatma yöntemi olarak karşımıza çıkıyor. Avrupa Birliği ülkelerinde lamba başına 5 mg’dan fazla cıva kullanımı yasaklanmıştır. Avrupa Birliği Sağlık ve Çevresel Riskler Bilim Komitesi ise, kompakt floresan ampullerin taşıdığı riskleri incelemek üzere çalışmaları 2009’da başlatmıştır. Bugünlerde bu çalışmanın sonucunun açıklanması bekleniyor.”

([www.lumination.com](http://www.lumination.com))

**Ek 5:****Dünyanın Yıldızı**

- Bu görevde özgün bir aydınlatma aracı tasarlayacaksınız.
- Bu aydınlatma aracınızda yukarıdaki metinde de okuduğunuz gibi güncel bir teknoloji olan LED lamba kullanmanız beklenmektedir.
- Tasarımını yapacağınız aydınlatma aracını herhangi bir aydınlatma aracı olarak kullanılabilecek şekilde tasarlayabilirsiniz.
- Aydınlatma aracınızı taşınabilir veya taşınamaz şekilde tasarlayabilirsiniz.
- Aydınlatma aracınızda kullanacağınız tüm malzemeleri aşağıdaki malzeme listesine yazmalısınız.
- Malzemelerinizi listede belirtilen şartlara uygun şekilde seçmelisiniz.
- Aracınızın tasarımını aşağıda belirtilen alana taslak çizimini yapınız.
- Aydınlatma aracınızda kullanmayı düşündüğünüz elektrik devresinin şemasını belirtilen alana çizimini yapınız.
- Aracınızın tasarımını yaptıktan sonra aşağıdaki “Araç Künyesi” bölümünü doldurmalısınız.
- Aracınızın tasarımını yaptıktan sonra bir multimetre kullanarak aracınızın gerilim ve akım değerlerini ölçüp aşağıdaki grafiklere işleyiniz.
- Bu görev için süreniz 1 haftadır. Bu süreç sonunda tasarımınızı tüm yanlarıyla sunumunu yapacaksınız.
- Bu süre içinde öğretmeninizden yardım isteyebilirsiniz.

**Aydınlatma Aracının Taslağı**

### Aydınlatma Aracında Kullanacağınız Elektrik Devresi

### Aydınlatma Aracında Kullanacağınız Malzeme Listesi (Araç Künyesi)

\_\_\_\_\_ Volt pil veya adaptör (Maksimum 12V)

Işık Özellikleri:

Renk: \_\_\_\_\_ Işık

Renk Sıcaklığı: \_\_\_\_\_ Kelvin

Işık Çıkışı: \_\_\_\_\_ Lümen

Güç Tüketimi: \_\_\_\_\_ Watt

Watt Eşdeğeri: \_\_\_\_\_ Watt

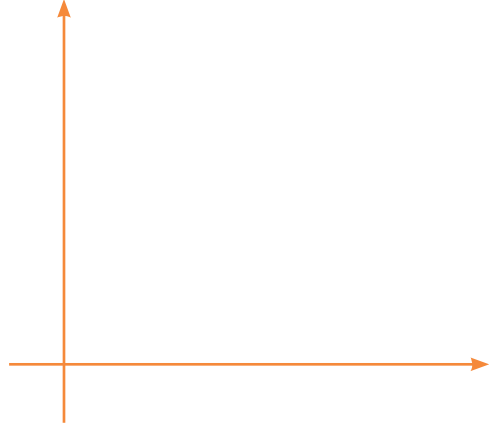
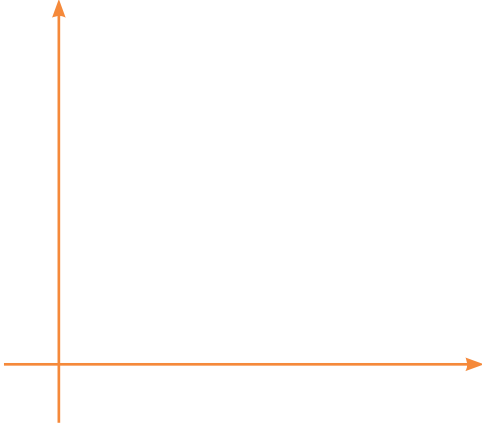
Direnç: \_\_\_\_\_ Ohm

Kullanılan tel cinsi: \_\_\_\_\_

Kullanılan tel uzunluğu: \_\_\_\_\_ cm



## Aydınlatma Aracında Kullandığınız Elektrik Devresinde Ölçülen Multimetre Değerleri



## Görevinizdeki Zaman Çizelgeniz (Çalışmanızda hangi iş için ne kadar zaman harcadığınızı yazınız)



## KAYNAKÇA

- Adamczyk, P., & Law, P. F. (1999). Elektrik ve manyetizma. Tübitak Popüler Bilim Kitaplığı.
- Akgün, R. O., Ekim, O., Bakıcı, C., İnsal, B., Ayvalı, M., Orhan, İ.Ö., Oto, Ç., & Atanasoff, A. (2019-Ekim). Preparation of Internal Genital Organs of Adult Cows by S10B Silicone Plastination Method. DOI:10.17094/ataunivbd.516997
- Aselsan (2021, 9 Kasım). CATS (Common Aperture Targeting System). <http://meb.ai/eqr9yT> adresinden 9 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.
- Bastin, J. F. (2020). 1 trilyon ağaç daha olsaydı ne olurdu? [Video]. TEDEd <https://ed.ted.com/lessons/can-we-build-a-perfect-forest-jean-francois-bastin> adresinden 11 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.
- Baygeldi, S. M., Güzel, B.C., Şeker, U., & Özkan, Z.E., (2020, Haziran). Plastinasyon / Deplastinasyon Uygulanmış Koyun Kalbinde Doku Morfolojisinin Işık Mikroskopik Yönden İncelenmesi. Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 52-55.
- Bildiren, A. (2016). Üstün yetenekli çocuklar aileler ve öğretmenler için bir kılavuz. Doğan Kitap.
- Bildirici, N., & Bildirici Çalık, E. (2021). Aquaponik Sistemlerde Tarımsal Girişimcilik. ISPEC 7th International Conference On Agriculture, Animal Sciences And Rural Development, 18-19.
- Bingöl, E., (2020, 26 Temmuz). Unutulmuş bir sanat: Mumyalama. <https://arkeofili.com/unutulmus-bir-sanat-mumyalama/> adresinden 21 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.
- Bozkurt, Y. (1995). Pilli Balık. Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi, 333, 108.
- Cin, M. (2017, Mart). Şaşırtan Balonlar, Tübitak Bilim Genç e-Dergi, <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/sasirtan-balonlar> 1 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Çağlar ve ark. (2014). The historical adventure of anatomy of the heart. Int J Basic Clin Med, 2(3), 153-8.
- Çakıcı, Y. E. & Cangüven, H. D., (2020, Ekim). "Bitkilerin Işık Rengi Seçimi ", Bilsem fizik e-dergi, 3, 62-67. Fizik bilsem dergisi 3.sayı 29\_Ekim\_2020 (fliphtml5.com) adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Çengel, Y. A., & Michael, A. B. (2001., Mühendislik Yaklaşımıyla Termodinamik (7) Palme Yayıncılık.
- Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, (2019, 15 Ekim). IPCC Özel Raporları. <https://cygm.csb.gov.tr/ipcc-ozel-raporlari-haber-248919>
- Düzgünoğlu, H. (2021). Değirmenin suyu nereden geliyor. <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 11 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.
- Düzgünoğlu, H., (2021, 7 Aralık). İklim Değişikliği. <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 11 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.
- Düzgünoğlu, H. (2021). Ay'da Yaşanabilir. Ay'a Yolculuk Senaryosu. <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 11 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.
- Düzgünoğlu, H., & Özkan, M. U. (2021, 6 Aralık). 14 Kurdun Gelişle Mucizevî Dönüşüm Yaşayan Yellowstone Parkı'nın büyüleyici hikâyesi. <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 6 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Düzgünoğlu, H., & Özkan, M. U. (2021, 7 Aralık). Memelilerde sindirim sistemi. Geviş getirenler; yeni plastik savaşıları. <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 7 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Düzgünoğlu, H., & Özkan, M. U. (2021, 7 Aralık). Kalp anatomisinin tarihsel serüveni. <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 7 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.



- Düzgünoğlu, H., & Ekinci, F. (2021, 1 Aralık). Plastinasyon ; Modern Mumyalama Takarsanız Böyle Takmazsanız Böyle Olur. <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 1 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Düzgünoğlu, H., (2021, 1 Aralık). Ses Yalıtımlı Müzik Odası Etkinliği Öğrenci Çalışma Kâğıdı. <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 1 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Düzgünoğlu, H., & Ekinci, F. (2021, 6 Aralık). “Mikroçip Teknolojisi” etkinliği, <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 6 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Düzgünoğlu, H., & Ekinci, F. (2021, 6 Aralık). “Örnek Olay” etkinliği <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 6 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Düzgünoğlu, H., (2021, 18 Kasım). Gezegenlerin Uzaklıklarını Tahmin Etmek: Titius-Bode Yasası. <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 18 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.
- Düzgünoğlu, H., & Ekinci F. (2021, 6 Aralık). Rh null-Altın Kan. <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 6 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Düzgünoğlu, H., & Ekinci, F. (2021, 1 Aralık). Vortex Induced Vibration Aquatic Clean Energy <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 1 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Düzgünoğlu, H., (2021, 1 Aralık). Takarsanız Böyle Takmazsanız Böyle Olur. <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 1 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Düzgünoğlu, H. (2021, 1 Aralık). Uzay Araştırmaları. <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 1 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Düzgünoğlu, H. (2021, 2 Aralık). Bulutsusular. <https://hasanduzgunoglu.blogspot.com/> adresinden 2 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Durgun, A. (2007). Isparta turizminin SWOT analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (5), 93-109.
- Ekici, Ö. (2015). Güneş enerjisiyle çalışan ilk aile otomobili Türkiye turuna çıkıyor. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, 569,6.
- Ekolojik ayak izimizi hesaplıyorum, <https://www.yarininsuyu.com/> adresinden 10 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.
- Ekim, O., Tunalı, S., Hazıroğlu, M., & Ayvalı, M. (2014). Evcil memeli hayvanlarda böbreklerin soğuk ortam tekniği ile silikon plastinasyonu. Vet Hekim Der Derg. 85(2), 1-11.
- Erdem, N. S. (2012). Ay Yapılarının Yapım Sistemlerinin Araştırılması. [Yüksek Lisans Tezi, Mimarlık Bölümü, Dokuz Eylül Üniversitesi]. <https://silo.tips/download/ay-da-yaam-alar-yaplar-habitat-structures-on-the-moon>
- EURONEWS (2021,18 Kasım). Uzaya fırlatılan roketlerin motorları nerede, nasıl yapılıyor? <http://meb.ai/faHScS> adresinden 21 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.
- Görkem, S. (2015, 18 Şubat). Termodinamik Nedir?. Tübitak Bilim Genç e-Dergisi, <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/termodinamik-nedir> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Gürsönmez, N. (2015, 28 Eylül). Enerji Dönüşümü. Tübitak Bilim Genç e-Dergisi, <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/enerji-donusumu> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- İklim Haber (2018, Nisan) Türkiye Sera Gazı Emisyon İstatistiklerine Yakın Bakış. <https://www.iklimhaber.org/turkiye-sera-gazi-emisyon-istatistiklerine-yakin-bakis/> adresinden 6 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

- İnal, Ş. Ç. (2021). Evolution of the Eye. <https://bilimveaydinlanma.org/> adresinden 18 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.
- İTÜ Bilgi İşlem Daire Başkanlığı. (2013, 7 Eylül) Fiber Optik Sistemler. <http://meb.ai/EovEiR> adresinden 9 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.
- Kalkan, Y. (2021, Aralık). Güneş pilleri nasıl çalışır?. <https://yvzklkn.blogspot.com/> 8 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Kalkan, Y., (2021). Bitkilerde Gen Onarımı. <https://yvzklkn.blogspot.com> 8 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Kalkan, Y., (2021, 11 Kasım). Gizemli Casus: "Virüsler". <https://yvzklkn.blogspot.com/2021/11/gizemli-casus-virusler.html> 08 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Kalkan, Y., (2021). Hücrenin Kripto Odası: Çekirdek. <https://yvzklkn.blogspot.com> 8 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Ay'ın Evreleri Kaç Günde Tamamlanır? <http://meb.ai/fv3EdE> adresinden 16.11.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Ay'ın Hareketleri ve Evreleri. <http://meb.ai/UaMc2T> adresinden 16.11.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 8 Kasım). Ay'ın Özellikleri. <http://meb.ai/U0ofve> adresinden 12 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 9 Kasım). Biyolojik Çeşitliliğin Önemi. <http://meb.ai/UwRRvS> adresinden 9 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Kutup Işıkları Videosu. <http://meb.ai/KRoHA4> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Tam Gölgenin Büyüklüğünü Değiştiren Etmenler. <http://meb.ai/vGnVmT> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 9 Kasım). Paleocoğrafya <http://meb.ai/tftyE2> adresinden 9 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Kütle ve Ağırlık Arasındaki Fark. <http://meb.ai/f10f7p> adresinden 1 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Kütle ve Ağırlık. <http://meb.ai/ewMnKO> adresinden 1 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021, 1 Aralık). Kütle ve Ağırlık İlişkisi. <http://meb.ai/KGJtCI> adresinden 1 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Diğer Gezegenlerdeki Yaş ve Ağırlığımızı Hesaplayalım. <http://meb.ai/extmbf> adresinden 1 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Farklı Gezegenlerde Ağırlığımızı karşılaştırma. <http://meb.ai/EdEasP> adresinden 1 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Sırkla atlama. <http://meb.ai/KYyHec> adresinden 1 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Hava Yastığı nasıl çalışır?. <http://meb.ai/J5qGSG> 1 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Geri Dönüşüm. <http://meb.ai/sOJnQV> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021, 1 Aralık). Atık Yönetimi. <http://meb.ai/ffbF15> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Atık Yönetiminden Sorumlu Kamu ve Sivil Toplum Kuruluşları. <http://meb.ai/vRVk5U> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Evsel Atıklar. <http://meb.ai/fAyUIG> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 7 Aralık). Hücre organellerinin görevleri. <http://meb.ai/tfwmta> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 7 Aralık). Arduino ile engelden kaçan robot projesi. <http://meb.ai/vkqpjL> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Topraksız tarım. <http://meb.ai/scRW5K> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Modern tarım uygulamaları. <http://meb.ai/ssDnv8> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Tohumun çimlenmesi. <http://meb.ai/ssDnv8> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Bitkilerde üreme, büyüme ve gelişme. <http://meb.ai/fUw2iK> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Ampullerin Bağlanma Şekilleri. <http://meb.ai/e7l6lR> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Paralel Bağlı Ampuller. <http://meb.ai/U609u6> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Ampullerin Seri Bağlanması. <http://meb.ai/JZgh4C> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 1 Aralık). Ampullerin Paralel Bağlanması. <http://meb.ai/tRQ6he> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 9 Aralık). Ay Tutulmasının Nasıl Gerçekleştiğini Keşfedelim. <http://meb.ai/tKvqbm> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 9 Aralık). Güneş Tutulmasının Nasıl Gerçekleştiğini Keşfedelim. <http://meb.ai/f5G0g0> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2021, 2 Aralık). Geleceğin Kan Bağışçılarının Kazanımı İçin Teknik Destek Projesi [http://ogm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2016\\_10/18104019\\_kbk\\_ortaokul\\_02\\_03\\_2016.pdf](http://ogm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_10/18104019_kbk_ortaokul_02_03_2016.pdf) adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021, 18 Kasım). Sınıf İçi Egzersiz. <http://meb.ai/GkhHY1> adresinden 21 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021, 18 Kasım). Soluk Alıp Verme. <http://meb.ai/fG98od> adresinden 21 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı (2021, 18 Kasım). Solunum Sistemi. <http://meb.ai/UD9Jkh> adresinden

21 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021,18 Kasım). Solunum Sistemini Oluşturan Yapı ve Organlar. <http://meb.ai/U8Bab8> adresinden Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 7 Aralık). Sürat, Zaman ve Yol İlişkisi. <http://meb.ai/E9m7V1> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 7 Aralık). Grafik Çizimi. <http://meb.ai/K9dc8R> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 9 Aralık), Sıvıların Yoğunluğu. <http://meb.ai/svV60t> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Bilişim Ağı. (2021, 9 Aralık), 8 Katlı Yoğunluk Kulesi. <http://meb.ai/vCodNe> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2021,22 Haziran). Görme yetersizliği olan öğrencilerimizi “akıllı baston” ile buluşturuyoruz. <https://www.meb.gov.tr/gorme-yetersizligi-olan-ogrencilerimizi-akilli-baston-ile-bulusturuyoruz/haber/23509/tr> adresinden 6 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

NASA. (2021,18 Kasım). Güneş Sistemi Boncuk Etkinliği. Jet propulsion laboratory. <https://www.jpl.nasa.gov/edu/teach/activity/solar-system-bead-activity/> adresinden 18 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.

NASA. (2021, 18 Kasım). Güneş Sistemi Tuvalet Kâğıdı Etkinliği. Jet propulsion laboratory. <https://www.jpl.nasa.gov/edu/teach/activity/solar-system-scroll/> adresinden 18 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.

NASA. (2005, 14 Nisan). Moon Water [http://www.nasa.gov/vision/universe/solarsystem/14apr\\_moonwater.html](http://www.nasa.gov/vision/universe/solarsystem/14apr_moonwater.html) adresinden 12 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.

NASA. (2021,18 Kasım). Orion bulutsusu üzerinden nefes kesen bir geziye çıkın. <http://meb.ai/JrUwMP> adresinden 2 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Ocak, M.E. (2017, Ağustos). Mumyalama nasıl yapılır? <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/mumyalama-nasil-yapilir> adresinden 21 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.

Ömeroğlu, B., Yüce, A. M., Öncü, F., & Abdi, M. H. S. (2021). İklim değişikliğinin sucul ekosistem üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi. *Climate and Health Journal*, 1(2), 108-114.

Özkul, A. (2018, 27 Kasım). Yüksek verimli yerli 'hidrojen yakıt pilleri' geliştirildi. <https://www.aa.com.tr/tr/bilim-teknoloji/yuksek-verimli-yerli-hidrojen-yakit-pilleri-gelistirildi/1294817> adresinden 9 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Öztürk, K. (2002). Küresel iklim değişikliği ve Türkiye'ye olası etkileri. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 47-65.

SCOPE. (2021,18 Kasım). Güneş Sistemi. <https://www.solarsystemscope.com/> adresinden 21 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.

SolarSystemScope. (2021,18 Kasım). Gezegenler ve Onların Anlık Konumları <https://www.solarsystemscope.com/> adresinden 18 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.

Şevkioğlu, B., Çelik, N., & Çağlar, V. (2014). The historical adventure of anatomy of the heart. *Int J Basic ClinMed*, 2(3),153-8.

Tarım Kütüphanesi. (2007). Zeytin Yetiştiriciliği. [http://www.tarimkutuphanesi.com/index.asp?0\\_0466.html](http://www.tarimkutuphanesi.com/index.asp?0_0466.html) adresinden 11 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.

TRT Haber. (2021, 7 Nisan) Kritik tesisler için fiber optik tabanlı güvenlik sistemi <http://meb.ai/sQCKl6>

adresinden 9 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.

TRT Haber. (2021,18 Kasım). Güneş'e ilk temas için yola çıkan "Parker Uzay Kaşifi". <http://meb.ai/twJxbk> adresinden 21 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.

TÜBİTAK Bilim Genç. (2021,07 Aralık). Sentetik plastikleri sindiren inekler. <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/sentetik-plastikleri-sindiren-inekler> adresinden 7 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

TÜBİTAK e-dergi. (2011, Aralık). Yenilenebilir Enerji Teknolojilerinde Yeni Bir Yöntem: VIVACE. <https://services.tubitak.gov.tr/edergi/yazi.pdf?dergiKodu=4&cilt=45&sayi=755&sayfa=64&yaziid=32575> adresinden 1 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Türkiye Uzay Ajansı. (2021). Güneş, Dünya ve Ay'ın Birbirine Göre Hareketleri. <https://www.tua.gov.tr/tr/blog/anasinifi-ve-ilkokul/gunes-dunya-ve-ay-in-birbirine-gore-hareketleri> adresinden 6 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Türkiye Uzay Ajansı. (2021). Güneş, Dünya ve Ay'ın Birbirine Göre Hareketleri. <https://cdn.tua.gov.tr/60e69568d3daa.pdf> adresinden 6 Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Türkeş, M. (2002, Ekim). İklim değişikliği: Türkiye-iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi ilişkileri ve iklim değişikliği politikaları. [https://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/vizyon2023/csk/EK-7.pdf](https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/csk/EK-7.pdf) adresinden 12 Kasım 2021 tarihinde alınmıştır.

Topac, O. (2010). LED lambalar. Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi, 510, 13.

Wild, F. (2020, 3 Kasım). What Is the International Space Station?. What Is the International Space Station? | NASA adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Wild, F. (2020, 3 Kasım). What Is the International Space Station?. What Is the International Space Station? | NASA adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

Yöney, T. (2002). Nasıl çalışır. TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, 421,97.

Yürümezoğlu, K. (2016, 27 Eylül). Renkli Gölge Olur mu?. TÜBİTAK Bilim Genç (tubitak.gov.tr). <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/renkli-golge-olur-mu> adresinden Aralık 2021 tarihinde alınmıştır.

## GÖRSEL KAYNAKÇA

### Tasarımda Kullanılan Görsel ID'leri

GÖRSEL ID			
197593454	325728827	519302755	1679587141
109099910	1309358254	1270496566	1403026436
1911424519	1253962486	519302755	1151324069
437364847	1038119596	736508632	599006429
			1023247180

Shutterstock Sitesinden Telif Hakkı Ödenerek Alınan Görseller

GÖRSEL ID				
5.SINIF ETKİNLİKLER				
250729213	1086542885	1647713008	506294317	2018397146
658551709	757394293	1880826331	2140970943	1807842868
414695686	418659865	2054314184	664541389	1749852398
1966896253	1095395768	278701955	1696679533	1180312252
1152522557	1698740383	2042163614	1696679536	789705259
1939767475	1482347732	1282507951	1866890707	1988397692
116226724	684989755	671401576	1384058900	1484276372
176818445	1723753717	1347899858	2016983027	1795331560
639375763	690651436	1157863237	2021207354	2011437113
664123693	1877236576	1910993575	2020076621	402837904
6.SINIF ETKİNLİKLER				
321660722	1319481236	1186411129	51864985	2000459747
628091555	1470160274	1178439796	703597705	1912932181
166954466	454519363	1500478409	242206564	1556692991
680281294	1576424071	242105959	1795173802	1987519355
775149841	1031892406	234158710	1827005792	318013919
277585805	1275690106	586280063	1545350192	489682510
1499811830	1496454248	710618158	1504002272	
520970497	1930618517	1028569405	1702468051	
7.SINIF ETKİNLİKLER				
22898712	100066085	1793836633	1243489036	779549203
1642832209	1455035075	1146040634	15096313	149259602
622750775	1094276048	2068104203	1921071854	1903757059
1851399808	199882085	1382468492	1672972486	1117526291
1661955520	267174020	1741643183	735410485	1641723403
781927876	659176180	1289870167	1762983773	360615554
1165007680	1794447982	1918681043	1914784594	
1182103837	1681642918	2062767947	196848296	
671755273	1628114470	1478898752	1462613540	







