Erasmus+ KA3 İleriye Yönelik
İşbirliği projesi

# Öğrenme Senaryoları

## *Çıktı 3.1* Okullar için EDUSIMSTEAM Öğrenme Senaryoları

2022

With the support of the Erasmus+ Programme of the European Union

*Bu rapor, 612855 sayılı hibe sözleşmesi kapsamında Avrupa Komisyonu'nun İleriye Yönelik İşbirliği programı tarafından finanse edilen "Okullarda STEAM Eğitimini Teşvik Etme" Projesinin bir parçasıdır.*

# İçindekiler Tablosu


**Tema – Akıllı bir Şehirde Sokak Aydınlatması** 1
- **Senaryo 1:** Etkisiz Sokak Aydınlatmasını Saptama 3
- **Senaryo 2:** Bir Aydınlatma Direği Tasarlama 6
- **Senaryo 3:** Aydınlatma Direklerinin Yerleştirilmesi 10
- **Senaryo 4:** Gün Işığı Hasat Sisteminin Tasarımı 14
- **Senaryo 5:** Hareket Saptamalı bir Aydınlatma Sistemi Tasarımı 18
- **Senaryo 6:** Bir Mısırlı gibi Aydınlanma 21

**Tema – Akıllı bir Şehirde Atık Toplama** 24
- **Senaryo 7:** Temassız Atık Konteyneri Tasarımı 25
- **Senaryo 8:** Mevcut Doluluk Seviyesinin Saptanması 28
- **Senaryo 9:** Çöp Kovalarının Hareketini İzleme 31
- **Senaryo 10:** Akıllı Atık İzleme Sisteminin Optimizasyonu 34

**Tema – Görevimiz Mars** 37
- **Senaryo 11:** Bir Mars Keşif Aracı Tasarlamak 38
- **Senaryo 12:** Kaya numuneleri toplama 42
- **Senaryo 13:** Mars için Hazırız 47

**İlkokul Seviyesi için Çeşitli Temalar** 50
- **Senaryo 14:** Okyanus Işıltısı 50
- **Senaryo 15:** Hayvan dostlarımız 53
- **Senaryo 16:** Harikalar Diyarı 56

**Tema – Covid-19 Salgını** 59
- **Senaryo 17:** Temassız El Dezenfektanı 62
- **Senaryo 18:** Mesafe Saptama 65
- **Senaryo 19:** Havalandırmanın takibi 68
- **Senaryo 20:** Oda Sıcaklığı ve Neminin Takibi 71

**Tema - Akıllı Bir Şehirde Ulaşım** 74
- **Senaryo 21:** Bir yolda aracın saptanması 75
- **Senaryo 22:** Akıllı trafik ışığı tasarımı 79

# Doküman Kontrol Sayfası

| | |
|---|---|
| **Başlık** | EDUSIMSTEAM Öğrenme Senaryoları |
| **Versiyon** | Rapor |
| **Teslimat numarası** | D.3.1 |
| **İş paketi** | WP3 |
| **Yazarlar / Kurumlar** | Erdinç Çakıroğlu, ODTÜ<br>Volkan Şahin, ODTÜ<br>Yeliz Tunga, ODTÜ<br>Ece Eren Şişman, ODTÜ<br>Ayşe Nihan Şatgeldi, ODTÜ<br>Elçin Erbasan, ODTÜ<br>Anita Juškevičienė, Vilnius Universitesi<br>Eduardo Peixoto, CTEM Academy<br>Miguel Gonçalves, CTEM Academy |
| **Editörler / Kurumlar** | Erdinç Çakıroğlu, ODTÜ |
| **Gözden Geçirme** | Can Koyuncu, Robotsan<br>Sümeyye Hatice Eral, MEB<br>Dr. İpek Saralar-Aras, MEB<br>Özge Taştan, MEB<br>Miguel Gonçalves, CTEM Academy |
| **Grafik tasarım** | Merve Dilek Efe, MEB |
| **Teslimat tarihi** | 12 Temmuz 2021 |
| **Dağırım seviyesi** | Kamu |

**Feragat**

Bu proje Avrupa Komisyonu'nun desteğiyle finanse edilmiştir. Bu yayın sadece yazarın görüşlerini yansıtmaktadır ve Komisyon burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.

## Tema – Akıllı bir Şehirde Sokak Aydınlatması

Şehrinizin belediyesi, belediye meclisinde danışmanların dijital dönüşüm ve akıllı şehir gelişimi konusunu görüştüklerini halka duyurdu. Oybirliğiyle akıllı bir şehir olma yolunda ilerlemeye karar verdiler. Strateji Geliştirme Departmanına bağlı Araştırma ve Geliştirme Müdürlüğü (DRDI), akıllı şehir tasarım sürecine yardımcı olmanın ve kentsel deneyimleri yeniden şekillendirmenin yollarını arıyor. Şehirle ilgili çeşitli araştırma raporlarını incelediler ve sakinlerin güncel sorunlarını ve ihtiyaçlarını belirlemek için birçok kamuoyu anketi gerçekleştirdiler. Anketlerin sonuçları, sakinlerin endişelerinin çoğunlukla sokak aydınlatması, ulaşım sistemi, atık yönetimi, trafik ve park etme ile ilgili olduğunu ortaya koydu.

DRDI, daha iyi bir çevre ve enerji verimliliği adına şehrinizin dijital dönüşümü için sürdürülebilir etkili çözüm stratejilerini araştırdı. Akıllı Şehir Uzman Planı (SCMP), sakinlerin yorumları ve ihtiyaçları göz önünde bulundurularak geliştirildi.

SCMP'nin ilk adımı, şehrinizin sokaklarını çevre ve karanlık gökyüzü için daha güvenli ve uygun hale getirmek için sokak lambalarını, sensörleri ve sokak aydınlatmasını optimize etmektir. Şu anda DRDI, yeni şehir aydınlatma sürecini tasarlamak ve genelleştirilebilir bir sokak aydınlatma sistemi geliştirmek için SCMP'yi geliştirmek üzere uzmanların görüş ve deneyimlerini alarak onlarla işbirliği yapıyor. Şehircilik uzmanları ve belediye yetkilileri, uluslararası ve ulusal şehircilik kuruluşlarının yayınladığı kılavuzlar ve ışık kirliliğinin azaltılmasına yönelik yönetmelikler dikkate alınarak sokak aydınlatma çözümleri sunacaktır. Bu yönergeler, teknik standartlar, çevresel ve ekonomik maliyetler ve gelecekteki ihtiyaçlar için uyarlanabilir aydınlatma çözümleri hakkında ayrıntılı incelemeler sağlayarak dış mekan aydınlatma politikasını tanımlar.

Elektrik ile üretilen ışık birçok fayda sağlasa da plastikler gibi kirletici olabilir. Hava, toprak ve su kirliliği gibi ışık kirliliği de insanlar, yaban hayatı davranışları, çevre ve gök cisimlerinin gözlemlenmesi üzerinde birçok olumsuz etkiye neden olan küresel bir çevre sorunudur. Uluslararası Karanlık Gökyüzü Derneği'ne [the International Dark-Sky Association] (IDA) göre ışık kirliliği, yani yapay ışığın aşırı veya uygunsuz kullanımı dört bileşenden oluşuyor:

Parlama – görsel rahatsızlığa neden olan aşırı parlaklık

Gökyüzü parlaması - yerleşim bölgeleri üzerinde gece gökyüzünün parlaması

Işık ihlali - amaçlanmayan veya gerekli olmayan yere düşen ışık

Dağınıklık – parlak, kafa karıştırıcı ve aşırı ışık kaynak grupları

Bina aydınlatması, ticari mülkler, reklamlar, aydınlatılmış ofisler ve fabrikalar gibi sokak lambaları da verimsizlikleri, aşırı parlaklıkları, uygun olmayan ekranlama ve korumaları, zayıf hedeflemeleri ve bazen tamamen gereksiz olmaları nedeniyle ışık kirliliği kaynakları olabilir. Bu nedenle, ışığın bu tür uygunsuz kullanımı, önemli ekonomik ve çevresel etkilerle birlikte çok fazla elektrik ve enerji israfına neden olur. Sonuç olarak, IDA, gökyüzü aydınlığını, parlamayı ve ışığın izinsiz girişini azaltarak ışık kirliliğinin zararlı etkilerini en aza indirecek aydınlatma sistemlerini desteklemekte ve aydınlatmayı teşvik etmektedir:

- Sadece gerektiğinde açık olmalı

- Sadece ihtiyaç olan alanı aydınlatmalı
- Gerektiğinden daha parlak olmamalı
- Mavi ışık emisyonlarını en aza indirmeli
- Tam koruma sağlamalı (az ışığı göstermeli)

Geceleri sokak aydınlatması bulunan yollarda ve kaldırımlarda iyi ve doğru görüş, araç ve yaya trafiği için önemlidir. İnsanlar genellikle sokaklar, parklar veya diğer alanlardaki aşırı ışığın özellikle güvenlik açısından iyi olduğunu düşünürler, ancak aslında aşırı ışık zayıf aydınlatma kadar kötü de olabilir. Peki, ne kadar aydınlatma yeterlidir? Temel odak noktası, aydınlatmayı belirli bir ilgi alanının gece işlevleriyle ilişkilendirmektir.

Verimli ve yüksek kaliteli sokak aydınlatması, ışık kaynakları, ışık rengi ve sıcaklığı, renk geriverimi, ışık dağılımı veya parlama gibi birçok faktöre ve ışığın kalite kriterlerine bağlıdır. Örneğin sokak aydınlatma armatürlerinde kullanılan ışık kaynaklarına (lambalara) göre ışığın kalitesi değişebilmektedir. Şehir sokak aydınlatmasında yaygın olarak kullanılan bir ışık kaynağı olarak yüksek basınçlı sodyum (HPS) lambaları, zayıf renk sunumu üreten sarımsı-turuncu renkli bir ışık yayar. Öte yandan, metal halide ve ışık yayan diyotlar (LED'ler), rengi doğru bir şekilde oluşturan, daha iyi görsel netlik sağlayan ve aynı algılanan görünürlük için daha az watt tüketen beyaz bir parıltı yayan iki yaygın ışık kaynağıdır. LED oldukça yüksek parlaklık seviyeleri sunabilir, bu nedenle sarımsı, nötr ve mavimsi beyaz ışık renkleri (2500 ila 5000 Kelvin arasındaki renk sıcaklıkları) genellikle gece saatlerinde caddeyi aydınlatmak için kullanılır.

Işığın kalitesi, ışığın yoğunluğu ile ışık kaynağına olan uzaklık (ışık miktarı) arasındaki ilişkiden de etkilenir. Bu nedenle yerleşim, yükseklik, tip ve güç, bir sokağın parlaklığını etkiler. Işık kaynaktan uzaklaştıkça karardığı için, armatürün yüksekliği belirli bir parlaklığa ve istenen ışık kalitesine göre ayarlanmalıdır. Watt miktarı da yeterli sokak aydınlatmasından sorumlu olan önemli bir faktördür.

## Senaryo 1: Etkisiz Sokak Aydınlatmasını Saptama

**Açıklama:** Yetersiz aydınlatmaya sahip alanları belirleyecek bir cihaz tasarlama.

**Tema:** Akıllı bir Şehirde Sokak Aydınlatması

**Seviye:** Ortaokul (10 - 14 yaş)

**Süre:** 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Şehirde gelişen bir sokak aydınlatma sisteminin tasarımını ve kullanımını etkileyen faktörleri göz önünde bulunduran DRDI, yeni aydınlatma projesiyle ilgili SCMP'nin ilk adımının, verilen alanda kötü (çok fazla veya az) aydınlatmaya sahip alanların kararlarını içermesi gerektiğini düşünür ve caddelerdeki aydınlatma miktarını etkileyebilecek faktörleri belirler. Bu süreç, sokak aydınlatmasındaki sorunları belirlemenize ve şehrinizin dijital dönüşümü için sürdürülebilir ve etkili çözümler geliştirmenize yardımcı olacaktır.

DRDI ofisinde bir ekip üyesi olacağınızı ve yeni bir aydınlatma projesiyle şehrinizi akıllı bir şehre dönüştürmekten sorumlu olacağınızı varsayalım. Ekibiniz, uyarlanabilir bir aydınlatma planı geliştirerek ve aydınlatma çözümünüzü robotik simülasyon programında uygulayarak şehirde akıllı sokak aydınlatmasına yönelik çeşitli görevler üstlenecektir.

### Görev

Bu etkinlikte, her bir takım aşağıdaki görevleri yapmalıdır:

a. Simülasyon ortamında verilen sokaklardaki aydınlatmayı gözlemleyiniz.

b. Işık sensörlerini kullanarak uygun olmayan aydınlatma noktalarını belirleyiniz.

c. Işık seviyelerini sayısal değerlerle bildiriniz. Sokaklarınızdaki ışık seviyelerini kabul edilebilir ışık seviyeleri ile karşılaştırabilirsiniz (teknik kısımda bilgi verilmiştir).

d. Bir rapor hazırlayarak DRDI'nin diğer ekiplerine sununuz.

### Teknik Bilgiler

Kötü aydınlatılmış, çok karanlık veya çok aydınlık, bir sokakta yürüdünüz mü? İnsanlar için sokakta güvenli bir şekilde yürümek ve çevre için ışık kirliliğini en aza indirmek için ışık seviyelerini uygun şekilde ayarlamak önemlidir. Işık direkleri tasarlarken, direk yüksekliği, lambanın şekli vb. gibi uzmanların dikkat ettiği birçok faktör vardır. Fizik açısından, aydınlatmayı anlamak için bilmemiz gereken birkaç terim vardır:

Işık akısı: Bir ışık kaynağından birim zamanda yayılan ışığın oranını ifade eder. Lümen (lm) cinsinden ölçülür ve $\varphi$ ile gösterilir.

Işık şiddeti: Işık kaynakları, farklı yönlerde farklı miktarlarda ışık yayar. Işık şiddeti, ışık akısını ifade eder, ancak belirli bir yönde. Kandela (cd) cinsinden ölçülür ve I ile temsil edilir.

Aydınlık**:** Bir yüzeye ulaşan ışık miktarını ifade eder. Bu terim, bir yüzeyin yürümek, binmek, araba kullanmak vb. için uygun şekilde aydınlatılıp aydınlatılmadığını gösterir. Lüks (lx) olarak ölçülür ve E ile gösterilir.

Görüldüğü gibi bir ışık direği tasarlamak veya araştırmak için ışık düzeyi açısından uygun olup olmadığı konusunda aydınlatmayı dikkate almamız gerekir. Yayalar ve bisikletliler de dahil olmak üzere orta yoğunluklu sokaklar için aydınlatma en az 7,5lx olmalıdır. Bu değer cadde kullanım yoğunluğuna göre artabilmektedir. Örneğin 50lx, yoğun trafik koşullarına sahip yollar için uygun olabilir.

## Önkoşul Beceriler

- Uygun dış aydınlatma koşullarını araştırma
- Işığın her yöne doğru düz yollardan geçtiğini anlama

## STEAM Öğrenme Çıktıları

### *Fen Bilimleri*

- Aydınlatmayı açıklarken ışık akısı, ışıklılık ve aydınlığı kullanma.
- Işık kirliliğini belirleme.

### *Teknoloji*

- Bir ışık sensörü kullanma
- Led veya buzzer modülünü kullanma
- Dallanma modülünü kullanma
- Simülasyon ortamında akış şemaları oluşturma
- Bir algoritma çalıştırma

### *Mühendislik*

- Sokak aydınlatma direkleri ve armatürleri için tasarımlar yapma

### *Sanat*

- Işık kirliliği konusunda farkındalık kazanma
- Enerji tüketimi konusunda farkındalık kazanma
- Çevre bilinci kazanma

### *Matematik*

- Oran ve orantı kullanma

## Etkinlik süreci

Öğretmenlerin aşağıdaki adımları izlemeleri önerilir:

- Öğrencileri görev açıklamasını dikkatlice okumaya ve mahallelerindeki aydınlatma koşulları hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Bunun için öğrencilere sorulacak sorular:
  - Sokaklardaki aydınlatma koşullarını hiç düşündünüz mü? Yetersiz veya aşırı aydınlatma koşullarına sahip sokaklarla mı karşılaşıyorsunuz?
  - Bu yetersiz veya aşırı aydınlatma koşulları sorunlara neden oluyor mu? Hem yayalar hem de sürücüler için ne gibi sorunlar yaratabilir?
  - Işık seviyelerini etkileyebilecek faktörler nelerdir?

- Haritanın çeşitli yerlerindeki ışık seviyelerini ölçmek için kullanılabilecek bir sensör kurmaları için öğrencilere rehberlik ediniz.
- Öğrencilerden harita üzerinde verimsiz aydınlatma alanlarını kullanmalarını ve belirlemelerini isteyiniz.
- Öğrencilerden sensörü bir ışık direği etrafında hareket ettirdiklerinde ışık seviyesini etkileyen faktörleri belirlemelerini isteyiniz.

## Değerlendirme

Aşağıdaki sorular biçimlendirici değerlendirme amacıyla düşünülebilir.

- Işık akısı, ışık şiddeti ve aydınlık tanımları nelerdir?
- Bu terimlerin birimleri nelerdir?
- Bu birimlerin tanımları nelerdir?
- Işık seviyesi için kullanılan terim nedir?

Öğrencilerden aşağıdakiler beklenir:

- Simülasyon ortamında haritadaki birkaç noktanın aydınlığını ölçebilecek bir sensör geliştirme.
- Teknik terminolojiye uygun olarak harita üzerinde aydınlatma sorunları ile ilgili bir rapor yazma ve paylaşma.

## Kariyer Bağlantıları

Şehir ve Bölge Planlama, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Dünya ve Uzay Bilimleri, Çevre Mühendisliği

## Materyaller

Sokak haritası ve ışık sensörleri içeren Simülasyon ortamı

## İlgili Kaynaklar

Project for Public Spaces. (2008). Lighting Use & Design. https://www.pps.org/article/streetlights.

Römhild, T. (2017). (rep.). *Dynamic Light Handbook about Interpretation of En 13201*. European Union. Retrieved from https://www.interreg-central.eu/Content.Node/Dynamic-Light/04-DL-Handbook-about-interpretation-of-EN-13201.pdf

## Kaynakça

Schreuder, D. (2008). Outdoor lighting: Physics, vision, and perception. Springer.

## Senaryo 2: Bir Aydınlatma Direği Tasarlama

**Açıklama:** Uygun sokak aydınlatması için yüksekliğini, ampul tipini, ampulün ışık verimini ve aydınlatma kafasının eğim açısını dikkate alarak bir aydınlatma direği tasarlama.

**Tema:** Akıllı bir Şehirde Sokak Aydınlatması

**Seviye:** Ortaokul (10 – 14 yaş)

**Süre:** 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

DRDI, sokak aydınlatma sistemini akıllı bir tasarıma dönüştürmeye karar verdiğince mevcut aydınlatma direklerinin modası geçmiş olduğu görüldü. Bu nedenle mevcut aydınlatma direklerinin tamamı yeni bir aydınlatma direği tasarımı ile değiştirilecektir. Verimli ve kaliteli bir akıllı aydınlatma sistemi için yeni aydınlatma direkleri belirlenirken yüksekliği, lambanın cinsi, lambanın parlaklık watt değeri, lambanın aydınlatma kafasının eğim açısı gibi birçok kriter göz önünde bulundurulur.

Aydınlatma direklerinin olmazsa olmaz bileşenlerinden biri de yüksekliklerdir. Direk yüksekliği aydınlatma terminolojisinde "montaj yüksekliği" olarak adlandırılır ve montaj yüksekliği "yol yüzeyi ile armatürün görünen ışık kaynağının merkezi arasındaki dikey mesafe" olarak tanımlanabilir. Başka bir deyişle, montaj yüksekliği yol yüzeyine göre direk yüksekliğidir. Aydınlatmanın yoğunluğu, parlaklığın homojenliği, kapladığı alan ve lambanın nispi parlaması aydınlatma direğinin yüksekliğinden etkilenir. Daha yükseğe monte edilmiş lambalar, parlamayı daha iyi dağıtmaya yardımcı olabilir. Yani, daha fazla tekdüzelik (zemine homojen olarak dağılmış ışık), daha fazla kapsama alanı (zemin üzerinde daha fazla alan aydınlatılır) ve kamaşmada azalma (yerden yansıyan ışık miktarında azalma) sağlayabilir. Öte yandan, sokak aydınlatma direklerinin yüksekliğinin arttırılması, aydınlatma seviyesinin daha düşük olmasına neden olabilir. Bir lambanın aydınlatma seviyesi, lambaya olan uzaklığın karesiyle ters orantılı olduğundan, mesafenin iki katına çıkarılması, aydınlatma seviyesinin orijinal değerinin dörtte birine düşmesine neden olur. Ayrıca aydınlatma direğinin yüksekliği yol genişliğinden daha büyük seçilmiştir. Aydınlatma direği yüksekliği trafik yoğunluğunun fazla olduğu caddelerde 10-12 metre, trafik yoğunluğunun az olduğu caddelerde 6-8 metre olarak alınabilir.

Sokak aydınlatma direklerinin tasarım sürecindeki diğer önemli unsurlar ise kullanılan ampul tipi ve ampullerin ışık verimidir. Geleneksel akkor ampuller, düşük ışık akıları ve kısa ömürleri nedeniyle sokak aydınlatmasında fazla kullanılmamaktadır. Genel olarak, son yıllarda çoğu sokak/yol aydınlatma tasarımında ve tesisatında üç tip yüksek yoğunluklu deşarj (HID) ampulü kullanılır. Bu ampuller, yüksek basınçlı sodyum (HPS), metal halid (MH) ve cıva buharlı (MV) lambalardır. Ayrıca, ışık yayan diyotlar (LED), daha uygun fiyatlı ve daha enerji verimli oldukları için son zamanlarda sokak aydınlatmasında daha yaygın hale geldi.

Sokak aydınlatma direklerinin tasarım sürecinde dikkat edilmesi gereken bir diğer unsur da aydınlatma kafasının eğim açısıdır. Eğim açısı, aydınlatma direğinin kolu ile zemin

arasındaki açı olarak tanımlanabilir. Aydınlatma kafası daha fazla yatırıldığında, yoldaki daha fazla alana daha fazla ışık dağılır. Aydınlatma kafası daha az eğildiğinde ışık, aydınlatma direğinin önündeki alanı kaplar. Eğim açısı nedeniyle yayalar ve sürücüler yoğun ışığa ve rahatsız edici parlamaya maruz kalabilir.

## Görev

Bir aydınlatma direği tasarlarken her takımın görevi şudur:

- Aydınlatma direkleri için uygun bir yükseklik belirleyiniz.
- Işık verimliliğine göre uygun bir ampul tipine karar veriniz.
- Uygun aydınlatma için aydınlatma kafasını uygun bir eğim açısına ayarlayınız.
- Işık sensörlerinden yaptığınız ölçümlere göre karar veriniz. Farklı seçenekleri gözlemlemek, ölçmek ve bir karar vermeden önce bunları kaydediniz. Aydınlatma direği tasarımının tüm bileşenlerini optimize ederek belirleyiniz.
- Kararlarınızı savunan bir rapor yazınız ve paylaşınız.

## Teknik Bilgiler

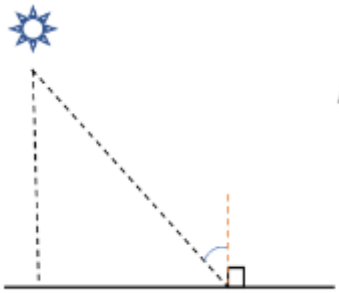
Işık etkinliği: Bir ışık kaynağının verimliliği, kaynağın ne kadar güce ihtiyaç duyduğuna ve ne kadar ışık ürettiğine bağlıdır. Ampul kutularına bakarsanız üzerlerinde Watt ve lümen bilgisi olduğunu görürsünüz.

Örneğin 7W'lık bir LED ampul 850 lm'ye sahipken, aynı güce sahip başka bir LED ampul 1200lm ışık akısına sahiptir. Yaklaşık olarak birincisi 121 lm/W, ikincisi 92lm/W'dir. Bu, ilk LED ampulün aynı miktarda güçle daha fazla ışık verdiği anlamına gelir. Tablo 2, farklı ampullerin verimliliğine ilişkin örnekleri göstermektedir.

Tablo 1. Ampul kıyaslamaları

| | Enerji (W) | Işık akısı (lm) | Işık etkililiği (lm/W) |
|---|---|---|---|
| LED | 27 | 2500 | 92.6 |
| Fluoresan | 36 | 2500 | 69.4 |
| Akkor | 40 | 415 | 10.4 |

Aydınlık üç faktöre bağlıdır: ışık kaynağının yoğunluğu (I), ışık ile yüzey arasındaki mesafe (d) ve yüzeyin açısı (θ). Matematiksel olarak, formülle ilişkilerini gösterebiliriz:



$$E = \frac{I}{d^2} cos\theta$$

## Önkoşul Beceriler

- Aydınlığı açıklama
- Aydınlığı etkileyen faktörleri açıklama

## STEAM Öğrenme Çıktıları

*Fen Bilimleri*

- Sokak lambalarının tasarımından kaynaklanan ışık kirliliğini en aza indirmek için aydınlatmayı belirleme.
- Işık kaynağının yoğunluğunu, ışık ile yüzey arasındaki mesafeyi ve yüzeyin açısını dikkate alarak aydınlık düzeyini belirleme.

*Teknoloji*

- Bir ışık sensörü kullanma
- Önceden oluşturulmuş aydınlatma direği bileşenlerini kullanma
- Simülasyon ortamını kullanma.
- Bir elektronik tablo uygulaması aracılığıyla verileri kaydetme ve analiz etme

*Mühendislik*

- Işık sensörlerinden alınan ölçümlere dayalı tasarım ve karar verme süreçlerini kullanma.

*Sanat*

- Aydınlatma direği bileşen seçimleri hakkında kararlar verme
- Aydınlatma direklerinin tasarım süreci hakkında farkındalık kazanma

*Matematik:*

- Oranlar ve orantılarla ilgili problemleri çözme

## Etkinlik süreci

Öğretmenlere şu adımları izlemeleri tavsiye edilir:

- Öğrencileri, görev açıklamasını dikkatlice okumaya ve mahallelerindeki aydınlatma direklerinin tasarımı hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Öğrencilere aşağıdaki soruları sorabilirsiniz:

o Aydınlatma direklerinin tasarımını hiç düşündünüz mü?
o Endüstriyel tasarımcılar ve mühendisler direkleri nasıl tasarlayabilir?
o Aydınlatma direklerinin tasarımlarını etkileyen faktörler neler olabilir?
o Aydınlatma direklerini tüm sokaklara aynı şekilde yerleştiriyorlar mı?

- Öğrencileri, aydınlatma direklerinin bileşenleri olan yükseklik, lamba tipi, ampulün ışık verimliliği ve aydınlatma kafasının eğim açısı gibi konularda simülasyon ortamında denemeler yapmaları için yönlendiriniz.
- Öğrencilere, denemeleri ve bileşenlerin/değişkenlerin birbirlerine göre mevcut durumlarını gözlemlemeleri için rehberlik ediniz. Öğrencilerden verileri kaydetmelerini ve tablolaştırmalarını isteyiniz.
- Öğrencilerden aydınlatma direklerinin değişkenlerini optimize etme ve en uygun tasarım hakkında fikir geliştirmelerini isteyiniz.
- Öğrencileri stratejilerini paylaşmaya ve aydınlatma direklerinin tasarımına ilişkin stratejilerini ve sonuçlarını savunmak için bir rapor yazmaya teşvik ediniz.

## Değerlendirme

Aşağıdaki soru biçimlendirici değerlendirme amacıyla düşünülebilir.

- Aydınlatma direklerinin tasarımını etkileyen bileşenleri nelerdir?
- Aydınlığı etkileyen faktörler nelerdir?

Öğrencilerden aşağıdakiler beklenir:

- Aydınlatma direği bileşenlerini enerji tüketimi, verimlilik ve maliyetleri dikkate alarak optimize ediniz.
- Makul ve savunulabilir bir sokak aydınlatma direği tasarımına karar veriniz.

## Kariyer Bağlantıları

Endüstriyel Tasarım, Şehir ve Bölge Planlama, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Çevre Mühendisliği

## Materyaller

Simülasyon ortamında sokak aydınlatma direği bileşenleri

## Kaynakça

Austrian Energy Agency. (2017). (rep.). *LED Street Lighting: Procurement & Design Guidelines*. Retrieved from https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5b6d1cf07&appId=PPGMS

Energex and Ergon Energy. (n.d.). *Public Lighting Design Manual*. Retrieved from https://www.ergon.com.au/__data/assets/pdf_file/0005/216950/Public-lighting-design-manual.pdf

International Institute for Energy Conservation (IIEC). (2015). (tech.). *Energy Efficiency Guidelines for Street Lighting in the Pacific*. Retrieved from http://prdrse4all.spc.int/system/files/energy_efficiency_guidelines_for_street_lighting_in_the_pacific.pdf

The University of Iowa. (n.d.). *Statewide Urban Design and Specifications (SUDAS)*. Statewide Urban Design and Specifications (SUDAS) | RIO Iowa Project. https://rio.urban.uiowa.edu/smart-planning-toolbox/statewide-urban-design-and-specifications-sudas.

## Senaryo 3: Aydınlatma Direklerinin Yerleştirilmesi

**Açıklama:** Aydınlatma direklerinin uygun aydınlatma sağlayacak aralıkta yerleştirme.

**Tema:** Akıllı bir Şehirde Sokak Aydınlatması

**Seviye:** Ortaokul (10 - 14 yaş)

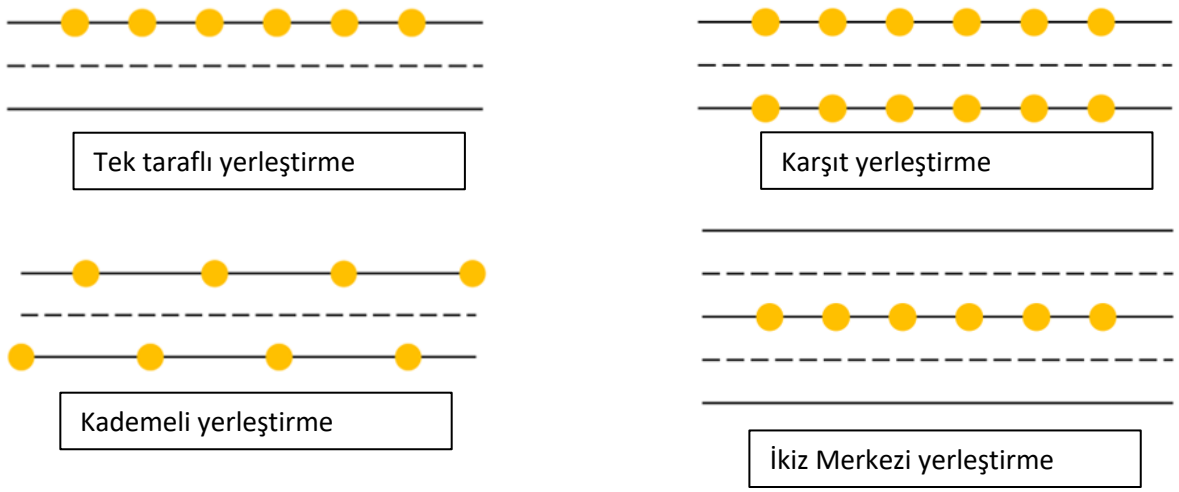
**Süre:** 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

DRDI, verimli ve iyi tasarlanmış bir aydınlatma sistemi için yeni aydınlatma direklerini yerleştirirken çeşitli kriterleri göz önünde bulundurmaya karar verdi. Ardışık aydınlatma direkleri arasındaki mesafe, aydınlatma direğinin tabanı, kullanılan ampulün tipi ve ışık etkinliği, yaya kapasitesi, ortalama trafik yoğunluğu, caddenin yapısı, cadde çevresindeki binalar ve güvenlik bunlardan bazılarıdır. düşünceler.

Ardışık aydınlatma direkleri arasındaki mesafeye, yani iki aydınlatma direğinin göreli konumlandırılmasına aydınlatma terminolojisinde "aralık" denir. Yolun merkez hattı boyunca ölçülür. Aydınlatma direklerinin konumlandırılması, çevrenin yeterli aydınlatmaya sahip olmasını sağlar. Ancak caddede daha fazla aydınlatma seviyesi, daha fazla kamaşma nedeniyle görüşü olumsuz etkileyebilir ve kavşak alanlarında aşırı aydınlatma nedeniyle ışık kirliliğine neden olabilir. Öte yandan aydınlatma direklerinin birbirinden uzağa yerleştirilmesi, bazı alanlarda yayalar ve sürücüler için daha az aydınlatmaya neden olur.

Alternatif aydınlatma direği düzenlemeleri vardır: (i) tek taraflı yerleştirme, (ii) karşılıklı yerleştirme, (iii) kademeli yerleştirme ve (iv) ikiz merkezi yerleştirme (Şekil 1).




Şekil 1. Aydınlatma Direği Yerleşim Tipleri

Genellikle trafik yoğunluğunun az olduğu ve genişliği 12 metreden az olan caddelerde tek taraflı yerleşim kullanılmaktadır. Ancak daha geniş ve kalabalık caddelerde aydınlatma direkleri yolların iki yanına yerleştirilir. Hatta yolların ortasında aydınlatma direklerinin üçüncü bir tarafı bile olabilir. Ayrıca sokakların köşeleri, kavşakları ve kavisli bölümleri aydınlatma direklerinin yerleştirilmesinde ek hususlara ihtiyaç duyar.

## Görev

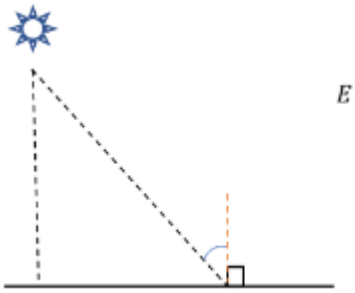
Her takımın görevi şunlardır:

• Enerji verimliliğini, ışık kirliliğini en aza indirgemeyi ve güvenliği göz önünde bulundurarak ardışık aydınlatma direkleri arasında uygun mesafeye karar veriniz. Işık sensörlerinden yaptığınız ölçümlere göre kararlarınızı veriniz. Farklı seçenekleri gözlemleyerek ölçünüz ve bir karar vermeden önce bunları kaydediniz.

• Kararlarınızı savunan bir rapor yazıp paylaşınız.

## Teknik Bilgiler

Aydınlık üç faktöre bağlıdır: ışık kaynağının yoğunluğu (I), ışık ile yüzey arasındaki mesafe (d) ve yüzeyin açısı (θ). Matematiksel olarak, formülle ilişkilerini gösterebiliriz:



$$E = \frac{I}{d^2} cos\theta$$

Yani aydınlatma direklerinin montaj yüksekliği artarsa aydınlatma azalır. Ardışık aydınlatma direkleri arasındaki mesafe artarsa, aydınlatma azalır.

## Önkoşul Beceriler

- Aydınlığın temel anlayışı
- Aydınlığı etkileyen faktörlerin temel anlayışı
- Simülasyon ortamını kullanmada temel beceriler

## STEAM Öğrenme Çıktıları:

### *Fen Bilimleri*

- Aydınlatma direkleri arasındaki boşluktan kaynaklanan ışık kirliliğini en aza indirmek için aydınlatmayı belirleme

### *Teknoloji*

- Bir ışık sensörü kullanma
- Simülasyon ortamını kullanma
- Bir elektronik tablo uygulaması aracılığıyla verileri kaydetme ve analiz etme

### *Mühendislik*

- Uygun sokak aydınlatması için aydınlatma direklerinin yerleşimine yönelik tasarımlar yapma

### *Sanat*

- Aydınlatma direği yerleşimi hakkında karar verme
- Aydınlatma direği yerleştirme stratejisini paylaşımı
- Işık kirliliği konusunda farkındalık kazanma
- Enerji tüketimi konusunda farkındalık kazanma

*Matematik:*

- Açıların ve dairelerin özelliklerini kullanma
- Açılar ve çemberlerle ilgili problemleri çözme

## Etkinlik süreci

Öğretmenlere, şu adımları izlemeleri tavsiye edilir:

- Öğrencileri görev açıklamasını dikkatlice okumaya ve mahallelerine aydınlatma direklerinin yerleştirilmesi hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Öğrencilere aşağıdaki soruları sorabilirsiniz:

o Aydınlatma direklerinin yerleşimini hiç düşündünüz mü?

o Teknisyenler ve mühendisler direkleri nereye yerleştireceklerine nasıl karar verebilir?

o Aydınlatma direklerinin yerleştirilmesi konusunda mühendislerin kararlarını etkileyen faktörler neler olabilir?

o Aydınlatma direklerini tüm sokaklara aynı şekilde yerleştiriyorlar mı?

- Bu senaryoda öğrenciler simülasyon ortamında önceden tasarlanmış aydınlatma direklerini kullanacaklardır. Öğrencilerden sokaklarda bu alanları aydınlatmaya çalışarak aydınlatma direğinin yolların köşe, kavşak ve kavisli bölümlerine yerleştirilmesi hakkında fikir geliştirmelerini isteyiniz.
- Öğrencileri denemelerini ölçmeye, verileri kaydetmeye ve sokaklara ışık direği yerleştirmek için kurallar bulmaya teşvik ediniz.
- Öğrencilerden stratejilerini paylaşmalarını ve yerleştirme kurallarını açıklayan ve stratejilerini savunan bir rapor yazmalarını isteyiniz.

## Değerlendirme

Aşağıdaki sorular biçimlendirici değerlendirme amaçlı olarak değerlendirilebilir.

- Ardışık aydınlatma direkleri arasındaki mesafe ne kadar olmalıdır? Nedenini açıklayınız.
- Mesafeyi (ardışık aydınlatma direkleri arasındaki mesafe) etkileyen faktörler nelerdir?
- Verilen haritada aydınlatma direklerini yerleştirmeye nereden başlıyorsunuz?
- Aydınlatma direklerini yolların köşe, kavşak ve kavisli kısımlarına nasıl yerleştiriyorsunuz?

Öğrencilerden aşağıdakiler beklenir:

- Aydınlatma direklerinin yerleştirilmesi için bir strateji geliştirilmesi
- Akıl yürütmelerini ve planlarını paylaşmak

## Kariyer Bağlantıları

Şehir ve Bölge Planlama, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Çevre Mühendisliği

## Materyaller

Simülasyon ortamında önceden tasarlanmış aydınlatma direkleri

Simülasyon ortamında bir sokak planı

## Kaynakça

International Institute for Energy Conservation (IIEC). (2015). (tech.). *Energy Efficiency Guidelines for Street Lighting in the Pacific*. Retrieved from http://prdrse4all.spc.int/system/files/energy_efficiency_guidelines_for_street_lighting_in_the_pacific.pdf

The City of Calgary. (2016). (rep.). *Design Guidelines for Street Lighting*. Retrieved from https://www.calgary.ca/content/dam/www/transportation/roads/documents/traffic/traffic-signals-and-streetlights/design-guidelines-for-street-lighting.pdf

The University of Iowa. (n.d.). *Statewide Urban Design and Specifications (SUDAS)*. Statewide Urban Design and Specifications (SUDAS) | RIO Iowa Project. https://rio.urban.uiowa.edu/smart-planning-toolbox/statewide-urban-design-and-specifications-sudas.

## Senaryo 4: Gün Işığı Hasat Sisteminin Tasarımı

**Açıklama:** Geceleri otomatik olarak açılacak bir aydınlatma sistemi tasarlama

**Tema:** Akıllı bir Şehirde Sokak Aydınlatması

**Seviye:** Ortaokul (10 - 14 yaş)

**Süre:** 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Akıllı şehirler, çevre sorunlarına olan duyarlılıkları nedeniyle enerji tasarruflu sistemler kullanmaktadır. Böylece DRDI, şehirde kullanılan sokak aydınlatma sisteminin enerji tüketimini azaltmayı hedefliyor. Kasaba için bir gün ışığı hasadı aydınlatma sistemi kurmaya karar verdiler. Bu sistemler, doğal olarak mevcut ışıktan yararlanan özellikleri ve enerji tüketimini azaltmaya yönelik faydaları ile bilinir. Temel olarak, gün ışığı hasat aydınlatma sistemleri, gün ışığı mevcudiyetine göre elektrik aydınlatmasını açar veya azaltır. Sokak aydınlatmasında böyle bir sistemin kullanılması elektrik maliyetlerinde önemli bir tasarruf sağlayabilir. Ayrıca böyle bir sistem, ışıkları açmaya veya kısmaya gerek olmadığı için eski moda geleneksel aydınlatma sistemine göre daha uygundur. Tam otomatiktirler.

Gün ışığı toplama sistemi, ortamdaki doğal olarak mevcut aydınlatmayı ölçmek için ışık sensörleri kullanır. Işık sensöründen gelen verilere dayanarak, sistem ışığı açmaya, kapatmaya veya kısmaya otomatik olarak karar verir.

### Görev

Ekibinizle birlikte şehrin sokakları için gün ışığından faydalanan aydınlatma özelliğine sahip bir sistem tasarlayınız. Tasarlayacağınız sistemin

• sokaklarda güvenli bir şekilde hareket etmek için gün ışığı seviyesi yeterli olmadığında – yani geceleri aydınlatmayı açınız,

• gerektiğinde aydınlatma seviyesini kısınız.

Tablo 1, bir gün içindeki saatlere karşılık gelen aydınlatma yüzdelerini göstermektedir. Aydınlatma yüzdesi her saat %100 olmalı ve direğin aydınlatma seviyesini buna göre ayarlamalısınız. Unutmayın, eski aydınlatma sistemi 20.00 ile 6.00 saatleri arasında ışığı (%100 olarak) açar.

Tablo 1. Günlük aydınlatma seviyeleri

| Saat | Aydınlatma yüzdesi |
|---|---|
| 19.00 | 100% |
| 20.00 | 80% |
| 21.00 | 40% |
| 22.00 | 20% |
| 23.00 | 0% |
| 00.00 | 0% |
| 01.00 | 0% |
| 02.00 | 0% |
| 03.00 | 20% |
| 04.00 | 40% |
| 05.00 | 80% |
| 06.00 | 100% |

*Not. Saatler ve aydınlatma yüzdeleri lokasyona ve mevsime göre değişmektedir.*

## Teknik Bilgiler

Bir "eğer / ise ifadesi" (koşullu bir ifade olarak da bilinir) bir hipotez ve bir sonuç içerir. “Bu olursa, o zaman şu olur” koşullu bir ifadedir. Koşullu ifadede bir hipotez ilk kısımdır ve “eğer” ile başlar. İkinci bölüm, sonuç olan “o zaman” ile başlar. Sonuç bir hipotezin sonucudur.

## Önkoşul Beceriler

- Enerji tasarrufuna ilişkin temel anlayış
- Enerji tasarrufunu etkileyebilecek faktörleri bilme
- Simülasyon ortamını ve sensörleri kullanma

## STEAM Öğrenme Çıktıları:

### *Fen Bilimleri*

- Gün ışığından yararlanma sistemi aracılığıyla enerji verimliliğini anlama

### *Teknoloji*

- Işık sensörü kullanma
- Led kullanma
- Dallanma modülünü kullanma
- Simülasyon ortamında akış şeması oluşturma

- Bir algoritma geliştirme ve çalıştırma

*Mühendislik*

- Gün ışığı toplama sistemi tasarlama

*Sanat*

- Aydınlatma seçimleri hakkında kararlar verme
- Enerji tüketimi konusunda farkındalık kazanma
- Çevre bilinci kazanma

*Matematik:*

- Mantıkta koşullu ifadeler kullanma (eğer / ise ifadesi/koşullu ifade)
- Yüzdelere göre artış ve azalış hesaplama

## Etkinlik süreci

Öğretmenlere şu adımları izlemeleri tavsiye edilir:

- Öğrencileri görev açıklamasını dikkatlice okumaya ve olası çözümler hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Öğrencilerin düşüncelerini araştırmak için göz önünde bulundurulması gereken sorular şu şekilde gösterilebilir:
    - Hiç günışığı hasat aydınlatma sistemi gördünüz mü? Şehrin sokaklarına ek olarak nerelerde kullanılabilir?
    - Bir günışığı hasat aydınlatma sistemi tasarlamak için nasıl bir algoritma geliştirebiliriz? Hangi kodlama yapısı ve donanımı kullanılmalıdır? (eğer / ise deyimi/koşullu deyim)
- Simülasyon ortamında akış şemasını kullanarak öğrencilerin algoritmalarını oluşturmalarına rehberlik ediniz. Bu aşamada, önemli noktalar aşağıdaki gibi dikkate alınmalıdır.
    - Aydınlatma seviyesini açmaya veya kısmaya gerek olup olmadığına karar vermek için ışık seviyesini belirlemek için ışık sensörlerini kullanınız.
    - Aydınlatma seviyesinin %25'in altında olup olmadığına karar veren bir algoritma yazınız, bir ışık seviyesini açınız aksi takdirde ışık seviyesini kısınız.
    - Algoritma geliştirdikten sonra önemli noktalara dikkat edilmelidir.
    - Algoritmayı uygulayınız.
    - Kodun düzgün çalışıp çalışmadığını gözlemleyiniz. Çalışmıyorsa revize etmek ve yeniden çalıştırmak için simülasyon ortamındaki akış şeması modülüne geri dönünüz.
    - Öğrencilerden algoritmalarını paylaşmalarını isteyiniz.

## Değerlendirme

Biçimlendirici bir değerlendirme sağlamak için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Aydınlatma direklerinin çalışma saatleri ne kadar olmalıdır? Nedenini açıklayınız.
- Günışığı hasadı aydınlatma sistemini etkileyen faktörler nelerdir?
- Simülasyon ortamında "eğer / ise" ifadesi nasıl çalışır?

Öğrencilerden aşağıdakiler beklenir:

- Bir günışığı hasadı aydınlatma sistemi tasarlamak için bir strateji geliştirmek

- Akıl yürütmelerini ve planlarını paylaşmak

## Kariyer Bağlantıları

Şehir ve Bölge Planlama, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Yeryüzü ve Uzay Bilimleri, Çevre Mühendisliği

## Materyaller

Simülasyon ortamında bir Sokak Planı

Işık sensörleri

## İlgili Kaynaklar

*Daylight Harvesting for Commercial Buildings Guide for 2019 Building Energy Efficiency Standards.* California Lighting Teknoloji Center. (2021, April 13). https://cltc.ucdavis.edu/publication/daylight-harvesting-commercial-buildings-guide-2019-building-energy-efficiency-standards.

## Kaynakça

Papamichael, K. (2017). Adaptive Lighting for Energy-Efficient Comfort and Wellbeing. SID Symposium Digest of Technical Papers.

## Senaryo 5: Hareket Saptamalı bir Aydınlatma Sistemi Tasarımı

**Açıklama:** Hareket algılandığında otomatik olarak açılacak bir aydınlatma sistemi tasarlama

**Tema:** Akıllı bir Şehirde Sokak Aydınlatması

**Seviye:** Ortaokul (10 - 14 yaş)

**Süre:** 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Akıllı şehirler çevre sorunlarına duyarlıdır ve enerji tasarruflu sistemler kullanma eğilimindedir. Böylece DRDI, enerji tüketimini azaltmak ve çevre ile daha uyumlu hale getirmek için şehirde kullanılan sokak aydınlatma sistemini geliştirmeyi amaçlar. Bu nedenle, bir özellik daha ekleyerek sokak aydınlatma sistemini iyileştirmeye karar verir. Şu anda kullanılan günışığı hasadı aydınlatma sistemi, enerji tüketimini azaltmada iyi çalışıyor, ancak sistem hala geliştirilebilir. Günışığı hasadı aydınlatma sistemleri, gün ışığı mevcudiyetine göre elektrik aydınlatmasını açar veya azaltır, ancak bu özellik ışık kirliliğini kontrol etmek ve enerji tasarrufu yapmak için yeterli değildir. Açıkçası, sokak lambalarının bütün gece açık olması ışık kirliliğine ve gereksiz enerji tüketimine neden oluyor.

Hareket algılamalı aydınlatma sistemi sayesinde sokakta yürürken sokak lambaları açılabilir. Böyle bir sistem kullanılarak ışık kirliliği önlenebilir. Hareket algılamalı aydınlatma sistemleri basit bir çalışma prensibine sahiptir. Bu sistem, bir hareket algılandığında ışıkları yakar. Bu tür sistemlerde hareket algılama sensörleri kullanılmaktadır.

### Görev

Ekibinizle birlikte şehrin sokakları için hareket algılama özellikli bir aydınlatma sistemi tasarlayınız. Sistemin şu özelliklere sahip olması gerekir:

• hareket algılandığında ışıkları yakmak ve makul bir süre boyunca açık tutmak,

• etrafta hareket olmadığında ışıkları kısmak.

İleri seviyedeki öğrenciler için bu sistemler, gün ışığından yararlanma sistemi ile birleştirilebilir.

### Teknik Bilgiler

Bir "eğer / ise ifadesi" (koşullu ifade olarak da bilinir) bir hipotez ve bir sonuç içerir. “Bu olursa, o zaman şu olur” koşullu bir ifadedir. Koşullu ifadede bir hipotez ilk kısımdır ve “eğer” ile başlar. İkinci bölüm, sonuç olan “o zaman” ile başlar. Sonuç bir hipotezin sonucudur.

### Önkoşul Beceriler

- Enerji tasarrufunu açıklama
- Enerji tasarrufunu etkileyen faktörleri açıklama
- Simülasyon ortamını ve sensörleri kullanma

## STEAM Öğrenme Çıktıları

*Fen Bilimleri*

- Aydınlatma sistemlerinin ekonomik kullanımının önemini tartışma
- Hareket algılanan aydınlatma sistemini açıklama
- Hareket algılama sensörlerinin nasıl çalıştığını anlama
- Işık kirliliğini açıklama

*Teknoloji*

- Led kullanma
- Dallanma modülünü kullanma
- Idea ortamında akış şeması oluşturma
- Algoritmayı çalıştırma

*Mühendislik*

- Hareket algılamalı bir aydınlatma sistemi için tasarımlar yapma

*Sanat*

- Enerji tüketimi konusunda farkındalık kazanma
- Çevre bilinci kazanma

*Matematik:*

- Matematiksel mantık kullanma (eğer / ise ifadesi)

## Etkinlik süreci

Öğretmenlere, şu adımları izlemeleri tavsiye edilir:

- Öğrencileri görev açıklamasını dikkatlice okumaya ve olası çözümler hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Öğrencilerin düşüncelerini sorgulamak için dikkate alınması gereken sorular şu şekilde sıralanabilir:
  - Hiç hareket algılamalı aydınlatma sistemi gördünüz mü? Bu tür sistemleri şehrin sokaklarına ek olarak nerelerde kullanabiliriz?
  - Hareket algılamalı aydınlatma sistemini tasarlamak için nasıl bir algoritma geliştirebiliriz? Hangi kodlama yapısı ve donanımı kullanılmalıdır? (eğer / ise deyimi/koşullu deyim)
- Akış şemasını kullanarak öğrencileri simülasyon ortamını açmaya ve algoritmalarını oluşturmaya yönlendiriniz. Bu aşamada, önemli noktalar aşağıdaki gibi dikkate alınmalıdır.
- Işıkları açıp kapatmaya karar vermek için hareket olup olmadığını belirlemek için hareket algılama sensörlerini kullanınız.
- Aydınlatma direği çevresinde hareket olup olmadığına karar veren bir algoritma yazınız, bir ışığı açıp 2 dakika boyunca bekleyiniz.
- Akış şemasını kaydediniz.
- Son adım simülasyon ortamıdır. Öğrencilere simülasyon programını açmaları ve simülasyonu çalıştırmak için problem ifadesinde açıklanan sokak ortamını ve akış şemasını içeren ortamı içe aktarmaları için rehberlik ediniz. Bu aşamada, önemli noktalar aşağıdaki gibi dikkate alınmalıdır:
  - Algoritmayı içeren akış şemasını içe aktarma,
  - Kodun çalıştırılması,

- Kodun düzgün çalışıp çalışmadığının gözlemlenmesi.

## Değerlendirme

Biçimlendirici bir değerlendirme sağlamak için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Aydınlatma direklerinin çalışma saatleri ne kadar olmalıdır? Nedenini açıklayınız.
- Hareket algılamalı aydınlatma sistemini etkileyen faktörler nelerdir?
- Enerji tasarrufu kavramı nedir? Kendi kelimelerinizi kullanarak açıklayınız.
- Enerji tasarrufu neden önemlidir? Nedenini açıklayınız.
- Enerji tasarrufu için stratejileriniz nelerdir?
- Simülasyon ortamındaki eğer / ise ifadeleri nasıl çalışır?

Öğrencilerden aşağıdakiler beklenir:

- Hareket algılamalı bir aydınlatma sistemi tasarlamak için bir strateji geliştirmek
- Enerji tasarrufu için bir strateji geliştirmek
- Akıl yürütmelerini ve planlarını paylaşmak

## Kariyer Bağlantıları

Şehir ve Bölge Planlama, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Yeryüzü ve Uzay Bilimleri, Çevre Mühendisliği

## Materyaller

- Sokak Haritası
- Hareket saptama sensorları

## Senaryo 6: Bir Mısırlı gibi Aydınlanma

**Açıklama:** Karanlık alanlara ışık getirmek için aynaları yönlendirme.

**Tema:** Akıllı bir Şehirde Sokak Aydınlatması

**Seviye:** K-2

**Süre:** 15 – 20 dakika
(Hedef yaş grubun dikkat süresine bağlıdır)

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Akıllı Şehir belediyesinin yardımınıza ihtiyacı var! Şehir danışmanları, sakinlerini daha çok memnun etmenin etkili yollarını tartıştı ve Akıllı Şehir Uzman Planı (SCMP), onların incelemeleri ve sakinlerin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak geliştirildi. Hiç aydınlatılmayan bir sokakta yürüdünüz mü, çevrenizi görmeniz gerekenden fazla karanlık veya fazla aydınlık mı? Gece saatlerinde şehir, karanlık alanlara ışık getirmek için aynaları kullanmak istiyor.

Eski Mısırlılar, karanlık mezarlardaki işçilere ışık sağlamak için güneş ışığını piramitlere yönlendiren aynaların bazı bilimsel kullanımlarını keşfetti.

### Görev

Karanlık alanları aydınlatmak için ayna kullanın!

### Önkoşul Beceriler

Simülasyon ortamı kullanabilme.

### STEAM Öğrenme Çıktıları:

*Fen Bilimleri*

- Aydınlatma cihazlarının ekonomik kullanımının önemini tartışma
- Işığın aynalara nasıl yansıdığını açıklama
- Bir ışık kaynağını engellediğinizde ne olduğunu inceleyerek gölgeleri keşfetme
- Işık açısının nesnelerin gölgelerini nasıl değiştirdiğini belirleme

*Teknoloji*

- Simülasyon ortamı kullanma

*Mühendislik*

- Ayna ve ayna yerleşimi için tasarım yapma

*Sanat*

- Işığın yüzeylere nasıl yansıdığı konusunda farkındalık kazanma
- Gölgeleri gözlemleme
- Aynaları kullanarak ışığı ve gölgeleri değiştirme

*Matematik:*

- Yansımaların geometrisini açıklama.

## Etkinlik süreci

Öğretmenlerin öğrencilere aşağıdaki adımlarda rehberlik etmeleri önerilir:

- Işığın karanlık alanlardan birine ulaşmasını sağlamak için aynaları değiştiriniz.
- Gölgeleri ve ışık açısının onları nasıl değiştirdiğini gözlemleyiniz (onları uzun veya kısa yapabilirsiniz, ayrıca onları güçlendirebilir veya tamamen yok edebilirsiniz).
- Haritadaki karanlık alanlara ulaşmak için ışık huzmesinin engellerin etrafından dolaşmasını sağlayınız.
- Işığın, sesli uyarıyı çalmaya yetecek kadar güçlü olduğundan emin olunuz.

Şekil: Ayna kullanmaya bir örnek.

## Değerlendirme

- Öğretmenler aynaları getirerek ve deneyleri çoğaltarak deneyimi gerçek hayattaki sınıfa getirebilirler.
- Saydam, yarı saydam, mat ve yansıtıcı yüzeyler hazırlayınız ve çocukların hangi yüzeylerin ışığı yansıtıp hangilerinin yansıtmadığını denemelerine ve tartışmalarına izin veriniz.

Biçimlendirici bir değerlendirme sağlamak için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Işığı (kaynağı) engellediğinizde ne olur?
- Işığın yerini değiştirdiğinizde gölgelere ne olur?
- Buzzer'ı aktif hale getirmek için ne yapabiliriz (ışık sensörü + buzzer modülü)?
- Sınıfımızdaki bu karanlık köşeyi nasıl aydınlatabiliriz?

## Kariyer Bağlantıları

Şehir ve Bölge Planlama, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği, Çevre Mühendisliği

## Materyaller

- Simülasyon ortamı
- Işık sensorları
- Buzzer modülü

## İlgili Kaynaklar

Brooklyn Museum. (n.d.). *Mirror: Egyptian, Classical, Ancient Near Eastern Art.* https://www.brooklynmuseum.org/opencollection/objects/4068.

Museum, T. T. o. t. B. (2016, November 09). Ancient Egyptian Mirror. *World History Encyclopaedia*. Retrieved from https://www.worldhistory.org/image/6036/ancient-egyptian-mirror/

## Kaynakça

Mayesky, M. (2011). *Creative activities for young children*. Nelson Education.

Worth, K., & S. Grollman. (2003). Worms, shadows, and whirlpools: Fen Bilimleri in the early childhood classroom. Portsmouth, NH: Heinemann.

## Tema – Akıllı bir Şehirde Atık Toplama

Akıllı Şehir Uzman Planı'nın önemli adımlarından biri de eski atık yönetim sisteminin yenilenmesi ve iyileştirilmesidir. Amaç, teknolojideki ilerleme ile atık yönetimini daha etkili ve verimli hale getirmektir. Günde milyonlarca ton atığın üretildiği ve çevreye olan olumsuz etkileri düşünüldüğünde atık yönetimi, atıkların ekonomik ve etkin bir şekilde kontrol edilmesi, toplanması, değerlendirilmesi, işlenmesi, taşınması ve bertaraf edilmesi hayati bir konudur. Atık yönetiminin bir parçası olarak belediye, akıllı bir atık toplama stratejisi tasarlamaya ve kullanmaya başlamak istediklerini belirtti. Bu nedenle, toplama bölgesinin özelliklerine (örneğin nüfus yoğunluğu, bina türleri), toplama sıklığına ve yaşam koşullarını iyileştirmek ve çevresel sürdürülebilirliği desteklemek için toplama yöntemleri hakkında kamuoyu görüşlerine dayalı bir atık toplama stratejisi önermek amacıyla uzmanlarla işbirliği yaptılar.

Mahallenizde, halka açık yerlere ve evlerin önüne yedi çöp kutusu yerleştirildi. Bu bidonlardaki atıklar genellikle ev içi faaliyetlerden, konut ve konut dışı binalardan kaynaklanan organik veya inorganik katı veya sıvı materyaller içerir. Belediye yetkililerine göre bu alanda atık toplama işlemi genellikle haftada en az iki kez yapılıyor. Ancak her geçen gün artan nüfus ve atıklar nedeniyle çöp kutuları aşırı dolu. Uygun olmayan atık yönetim sistemi, ciddi bir sağlık riski oluşturur ve bulaşıcı hastalıkların yayılmasına yol açar ve çevreyi kirletir. Hastalıkların yayılması, sağlık sorunları ve kirlilik gibi birçok ciddi zarar, uygun olmayan atık yönetiminden kaynaklanabilir. Ayrıca çöp kutusu uzun süre temizlenmediyse, gıda artıklarının veya atıklarının hızlı bir şekilde ayrışması ve çeşitli organik atık kombinasyonları metan (sera gazı) gibi zehirli gazlar üretir. Öte yandan, nüfus yoğunluğunun düşük olduğu bazı bölgelerde, ilçenin diğer kısımlarındaki kadar sık atık toplamaya ihtiyaç duyulmamaktadır.

Buna göre belediye, eski atık toplama işlemine makul miktarda para harcıyor. Ayrıca çöp bidonlarının uzak konumları veya ulaşım zorluğu nedeniyle düzenli olarak kontrol edilmesi de bir sorundur. Böylece toplama maliyetini en aza indirerek ve enerji tasarrufunu sürdürerek atıkları zamanında ve ekonomik olarak toplamak temel amaçtır. Bu amaca ulaşmak için belediye, çöp kutuları dolduğunda önceden uyarı veren ve belediye atık yönetim merkezini çöp kutusunu doğru zamanda temizlemesi, sağlık ve çevre sorunlarını önlemesi için uyaran bir atık yönetim sistemi oluşturmayı ister.

## Senaryo 7: Temassız Atık Konteyneri Tasarımı

**Açıklama:** Özel tasarım ve estetik gereksinimleri karşılayacak, temassız bir atık kabı oluşturma

**Tema:** Akıllı bir Şehirde Atık Toplama

**Seviye:** Ortaokul (10 - 14 yaş)

**Süre:** 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Yeni bir atık toplama sisteminin uygulanmasının ilk adımı, ortak alanlar için bir atık konteyneri tasarlamaktır. Atık kutuları için önerilen tasarım, temiz bir çevreyi akıllı bir şekilde sürdürmek için organik veya inorganik katı (ve hatta sıvı) materyaller toplayarak kamu düzeyinde verimli bir şekilde çalışmalıdır. Çöp kutusunun görünümü ve tasarımı, yüksek kaliteli bir atık yönetimi hizmeti için önemlidir. Çok küçük boyutlar veya yağışlı günlerde yağmur suyunun tutulması gibi atık kaplarının etkisiz tasarımı, büyük sorunlara neden olabilir ve atık toplama verimliliğini azaltabilir. Ayrıca, çöp kutusunun tasarımı, tüm vatandaşların dikkatini çekmek, atıkların doğru şekilde işlenmesi konusunda farkındalık yaratmak ve insanların geri dönüşüme yönelik davranışlarını değiştirmek için önemlidir. Ek olarak, konteynerin açıklıklarının tasarımı, atıkların böceklerden, yağmurdan veya kardan korunması için işlevsel olmalıdır. Bu nedenle atık kaplarının otomatik açılıp kapanan kapaklarının olması iyi olabilir.

Şehir belediyesi, bir veya iki ay süreyle atık konteynerlerinin ön tasarımını pilot kullanıma sokmayı planlıyor. Çöp kutunuzu tasarlarken, kullanıcı faydası, talep, istek ve ihtiyaçlarının yanı sıra pratik, fonksiyonel ve estetik özellikleri açısından çöp kutularının kalitesini en üst düzeye çıkarmak gerekir. Sonuç olarak, yeni atık kapları hijyenik, kullanışlı, çekici, atık içeriğini koruyan, insan sağlığı ve güvenlik koşullarına duyarlı, atık yönetim hizmetleri çalışanları tarafından kolaylıkla taşınabilecek nitelikte olmalıdır.

### Görev

Ekibinizle birlikte aşağıdaki tasarım ve estetik ilkelere sahip bir atık konteyneri tasarlamanız beklenmektedir.

- Atık kaplarının fiziksel özelliklerine aşağıdakiler açısından karar veriniz:
  - o Kapasite: konteynerin gerekli depolama hacmi, ebatı veya boyutları (yükseklik, uzunluk ve genişlik). Nedenini açıklayınız.
  - o Şekil veya form (Simülasyon ortamında mevcut olan herhangi bir geometrik şekil, kullanıcıların boyuna ve itfaiyenin kısıtlamalarına saygı gösterirken taban alanını en aza indiriniz).
  - o Yapı malzemesi (plastik en yaygın malzemeyi oluşturur ancak alüminyum, metal, paslanmaz çelik vb. malzemelerden de yapılabilir) lokasyon bazlı kısıtlamalara ve (iç ve dış) reaksiyonların önlenmesi gibi koşullara bağlı olarak
  - o Görünüm (gece görüşüne uygun renk, tablolar, eskiz, dil)

- Konteynerin kapağını herhangi biri ulaştığında otomatik olarak açacak bir algoritma geliştiriniz.

## Önkoşul Beceriler

Sensor ve simülasyon ortamı temel kullanımı

## STEAM Öğrenme Çıktıları

*Fen Bilimleri*

- Çevresel sürdürülebilirlik için uygun atık toplamanın önemini açıklama
- Atık kaplarındaki kimyasal değişimleri açıklama

*Teknoloji*

- Mesafe sensörünü kullanma
- Simülasyon ortamında akış şeması oluşturma
- Simülasyon ortamında bir algoritma oluşturma ve çalıştırma

*Mühendislik*

- Çöp kutusuna yaklaştığınızda kapağı otomatik olarak açılan bir atık kabı tasarlama

*Sanat*

- Şehirlerde atık yönetiminin önemi konusunda farkındalık geliştirme
- Bir çöp kutusu tasarlamak için sanatsal becerileri kullanma

*Matematik*

- Bir kabın boyutunu yükseklik, uzunluk ve genişlik açısından tanımlama
- Geometrik bir katının hacmini hesaplama

## Etkinlik süreci

Öğretmenlere şu adımları izlemeleri tavsiye edilir:

- Öğrencileri görev açıklamasını okumaya ve olası çözümler hakkında dikkatlice beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Öğrencilerin düşüncelerini sorgulamak için dikkate alınması gereken sorular şu şekilde sıralanabilir:
  - Hiç temassız çöp kutuları kullandınız mı? Örneğin, hiç dokunmadan ayak pedallı çöp kutuları kullandınız mı? Temassız çöp kutuları kullanmanın artıları ve eksileri nelerdir?
  - Teknoloji kullanarak çöp kutusu tasarımını nasıl geliştirebiliriz? Bu tasarım için hangi sensörler kullanılabilir?
- Öncelikle öğrencilerin simülasyon ortamında alternatif seçenekleri kullanarak atık konteynerlerinin fiziksel özelliklerine karar vermeleri gerekmektedir.
- Bir çöp kutusu tasarladıktan sonra, öğrencileri mesafe sensörlerinden gelen girdileri okuyan ve atık kabının kapağını açan bir algoritma yazmaları için simülasyon ortamını kullanma konusunda yönlendiriniz.
- Öğrenciler kodu çalıştırarak simülasyonu çalıştırmalı ve kodun düzgün çalışıp çalışmadığını gözlemlemelidir. Çalışmıyorsa, revize etmek için geri dönerek yeniden çalıştırınız.
- Öğrencilerin akıl yürütmelerini ve çözüm stratejilerini paylaşmalarını sağlayınız.

## Değerlendirme

Biçimlendirici bir değerlendirme sağlamak için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Dış mekan kullanımında uygun bir atık konteyneri tasarımı için hangi kriterler önemli olabilir? Neden?
- Bir çöp kutusunun kapasitesi neden önemlidir?
- Çöp kutusunun şekli neden önemlidir?
- Bir çöp kutusunun yapı malzemesi neden önemlidir?

Öğrencilerden aşağıdakiler beklenir:

- Belirtilen pratik ve estetik değişkenlere veya parametrelere dayalı olarak bir atık kabı tasarlayınız
- Biri yaklaştığında kapağı otomatik olarak açılan, temassız bir çöp kutusu geliştiriniz.
- Ekiplerin tasarımını başkalarıyla etkili ve net bir şekilde paylaşınız.

## Kariyer Bağlantıları

Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Çevre Mühendisliği, Kimya Mühendisliği

## Materyaller

Sokak haritası, Mesafe sensorları

## Kaynakça

Burguillos, J. D., & Caldona, E. B. (2020). Design and development of a novel waste container from HDPE-layered bins. *Journal of King Saud University-Mühendislik Fen Bilimleris*, *32*(1), 85-90. https://doi.org/10.1016/j.jksues.2018.06.002

Keramitsoglou, K., & Tsagarakis, K. (2018). Public Participation in Designing the Recycling Bins to Encourage Recycling. *Sustainability*, *10*(4), 1240. https://doi.org/10.3390/su10041240

## Senaryo 8: Mevcut Doluluk Seviyesinin Saptanması

**Açıklama:** İçindeki atık miktarını ölçecek ve atık seviyesi eşik sınırına ulaştığında uyarı verecek akıllı bir çöp kutusu tasarlama.

**Tema:** Akıllı bir Şehirde Atık Toplama

**Seviye:** Ortaokul (10 - 14 yaş)

**Süre:** 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Eski çöp bidonları, içindeki atıkları doluluk oranlarına göre izlemiyor. Atıkların çok geç toplanması, çöp bidonlarının taşmasına, aşırı yüklenme nedeniyle devrilmesine, yanmasına, akmasına, sağlık ve çevre sorunlarına neden olur. Ayrıca atıkların çok geç toplanması belediyeler için ekonomik zorluklar yaratmaktadır çünkü taşan çöp kutuları, çevredeki alanın toplanması ve temizlenmesi ile ilgili ek maliyetlere yol açmaktadır. Öte yandan, atıklar çok erken toplanırsa zamandan, iş gücünden, kaynaktan ve paradan tasarruf sağlanır. Bu nedenle atıkların çok geç veya çok erken toplanması durumunda atıkların zamanında toplanması sağlık, ekonomik ve çevre sorunlarının önlenmesi açısından belediyeler için kritik öneme sahiptir.

Atık toplama ve eski çöp bidonlarının kullanılmasıyla ilgili bu olası sorunlar nedeniyle belediye, bidonların doluluk düzeyiyle ilgili sorunları önleyen bir sistem geliştirmeye karar verdi. Bidonların içine atık seviyesini ölçen sensörler yerleştirmek ve atık seviyesinin eşik sınırına ulaşıp ulaşmadığını bildirmeyi ister. Bu izleme sistemi ile atık toplama programlarını buna göre optimize edebilir, para, zaman ve kaynak tasarrufu sağlayabilir.

### Görev

Ekibiniz;

• dolum seviyesini ölçen,

• doluluk seviyesi belirli bir eşiğin üzerindeyse bir bildirim veren (örneğin, bir ses çalan veya bir led açan) bir çöp kutusu tasarlayacaktır.

### Önkoşul Beceriler

Simülasyon ortamında sensor ve kodlama kullanma temel becerileri.

### STEAM Öğrenme Çıktıları

*Fen Bilimleri*

Atıklarla ilgili sağlık ve çevre hastalıklarını açıklama

*Teknoloji*

- Ultrasonik sensör kullanma
- Led veya buzzer modülünü kullanma
- Dallanma modülünü kullanma
- Motor modülünü kullanma
- Simülasyon ortamında bir algoritma oluşturma ve çalıştırma.

*Mühendislik*

- Dolum seviyesinin eşik değerinin üzerinde olup olmadığını görmek için bir kontrol sistemi tasarlama

*Sanat*

- Şehirlerde atık yönetiminin önemi konusunda farkındalık geliştirme
- Atıkların çevre, halk sağlığı ve ekonomi üzerindeki etkisini açıklama

*Matematik*

- Algoritmalarda eşitsizlik kullanma

## Etkinlik süreci

Öğretmenlere şu adımları izlemeleri tavsiye edilir:

- Öğrencileri görev açıklamasını okumaya ve olası çözümler hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Öğrencilerin düşüncelerini araştırmak için Dikkate alınması gereken sorular şunlar olabilir:
  - o Çöp bidonlarının kötü koktuğunu veya bidonlardan sızıntı suyunun yayıldığını hiç fark ettiniz mi? Bu sorunun nedeni ne olabilir? Bu sorunun sonuçları ne olabilir?
  - o Mahallenizde hiç çöp kamyonu gördünüz mü? Rotalarına nasıl karar veriliyor? Atıkları ne zaman toplanıyor? Atıklar çok geç toplanırsa sonuçları ne olabilir? Atıkları çok erken toplanırsa sonuçları ne olabilir?
  - o Çöp kutusunun içindeki atık miktarını ölçmek için nasıl bir algoritma geliştirebiliriz?
  - o Çöp kutusundaki atık seviyesi (dolum seviyesi) %75'e ulaştığında uyarı verecek bu algoritmayı nasıl geliştirebiliriz?
- Öğrencilere böyle bir çöp kutusu oluşturmaları için rehberlik ediniz. Dolum seviyesi belirli bir seviyeye ulaştığında (ör. %75) bildirim veren bir algoritma yazmaları gerekir.
- Bu etkinlik, öğrencilerin önceki adımlarda yapılmış olan görevlerin tekrarını düşünmelerini sağlamak için iyi bir fırsat olabilir. Dolayısıyla burada tekrar kodları yani döngü yapıları üzerinde durulabilir.
- Öğrencilerden akıl yürütme ve çözüm stratejilerini paylaşmalarını isteyiniz.

## Değerlendirme

Biçimlendirici bir değerlendirme sağlamak için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Bir çöp kutusunun doluluk seviyesi neden önemlidir?
- Bir uyarı sistemi için hangi kriterleri kullanırdınız? Gerekçenizi ayrıntılı olarak açıklayınız.

Öğrencilerden aşağıdaki sonuçlar beklenir:

- Bir çöp kutusu için dolum seviyesi açısından bir kontrol sistemi geliştiriniz.
- Tek bir çöp kutusu için bir çöp kutusu uyarı sistemi geliştiriniz.
- Planını ve modelini etkili ve net bir şekilde paylaşınız.

## Kariyer Bağlantıları

Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Çevre Mühendisliği, Kimya Mühendisliği

## Materyaller

Simülasyon ortamı ve modülleri.

## Kaynakça

Dhinagar, P., Vijey, A., & Ram, S. (2018). Smart garbage bin. *International Journal of Advanced Research, Ideas, and Innovations in Teknoloji*, *4*(5), 693-695.

## Senaryo 9: Çöp Kovalarının Hareketini İzleme

**Açıklama:** Hareketini izleyecek ve herhangi bir hareket algıladığında uyarı verecek akıllı bir çöp kovası tasarlama.

**Tema:** Akıllı bir Şehirde Atık Toplama

**Seviye:** Ortaokul (10 - 14 yaş)

**Süre:** 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Etkin olmayan atık toplama ve imha etmeden kaynaklanan çevre sorunlarının üstesinden gelmek için yeni atık toplama sisteminin ilk adımı, halka açık yerlerde kullanılan atık konteyner ve bidonlarının akıllı hale getirilmesidir. Atık bidonlarının doluluk seviyesini ve sıcaklık değişikliklerini gösteren izleme sistemine ek olarak akıllı bidon, muhtemelen atık bidonunun herhangi bir hareketini algılayabilir. Vandalizm, hayvanlar, kazalar veya rüzgar nedeniyle devrik çöp kutusu veya konteyner ile karşılaşılabilir. Bu, bazı çevre sorunlarına, sağlık sorunlarına ve halka açık yollarda kazalara neden olabilir.

Atık bidonlarının ve konteynerlerin sayısını ve yerleşimini korumak için belediye, konteynerin belirli bir konum ve yerleşimdeki hareketini tespit etmeyi planlamaktadır. Eğim ve hızlanma sensörlerini kullanarak, konteynerin ne zaman hareket ettirildiğini veya devrildiğini bilmek mümkündür.

### Görev

Ekibiniz;

- hem yatay hem de dikey herhangi bir hareketi hisseden,
- hareketi veya çöp kutusunun düşüp düşmediğini algıladığında bir alarm veya bildirim veren bir akıllı çöp kovası tasarlayacaktır.

### Teknik Bilgiler

**İvmeölçerler,** bir nesne üzerindeki ivme kuvvetlerini ölçen araçlardır. İvme, bir cismin hızındaki değişim oranıdır. Hızlanma kuvvetleri, sabit yerçekimi kuvveti gibi statik veya ivmeölçerin hareket etmesine veya titreşmesine neden olan dinamik olabilir. İvmeölçerler metre bölü saniye kare (m/s2) veya G-kuvvetleri (g) cinsinden ölçülür. Dünya gezegenindeki ortalama tek G kuvveti 9.8 m/s2'ye eşittir, ancak bunun diğer gezegenlerde farklı bir değeri vardır. İvmeölçerler, sistemlerdeki titreşimleri algılamak veya yönlendirme uygulamaları için kullanışlıdır. İvmeölçerler, ivmeyi bir, iki veya üç eksende ölçebilir. Analog veya dijital çıkışlar üretebilir. Analog tarzdaki ivmeölçerler, hızlanma ile orantılı olan sürekli bir voltaj verir. Örneğin 0g için 2,5V, 0,5g için 2,6V, 1g için 2,7V. Dijital ivmeölçerler, çıktıları için genellikle darbe genişlik modülasyonu (PWM) kullanır. Bu, belirli bir frekansta bir kare dalga olacağı ve voltajın yüksek olduğu sürenin, hızlanma miktarıyla orantılı olacağı anlamına gelir.

## Önkoşul Beceriler

Sensörlerin temel kullanımı ve temel kodlama becerileri

## STEAM Öğrenme Çıktıları

*Fen Bilimleri*

- Çevresel sürdürülebilirlik için uygun atık toplamanın önemini açıklama
- Hareket kavramını açıklama
- Yer değiştirme, mesafe, hız ve ivme terimlerini açıklama.
- Yerçekimi kuvvetlerini açıklama.

*Teknoloji*

- Eğim veya ivmeölçer sensörünü kullanma
- Bir algoritma oluşturma ve çalıştırma

*Mühendislik*

- Çöp kutusunun hareketini izleyecek akıllı bir atık konteyneri oluşturmak için Mühendislik tasarım süreçlerini kullanma

*Sanat*

- Şehirlerde atık yönetiminin önemi konusunda farkındalık geliştirme
- Atıkların çevre, halk sağlığı ve ekonomi üzerindeki etkisini açıklama

*Matematik*

- Kartezyen koordinat sistemini tanımlama
- • Kartezyen koordinatlarını kullanarak herhangi bir noktanın konumunu belirleme

## Etkinlik süreci

Öğretmenlere şu adımları izlemeleri tavsiye edilir:

- Öğrencileri görev açıklamasını okumaya ve olası çözümler hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Öğrencilerin düşüncelerini araştırmak için dikkate alınması gereken sorular şunlar olabilir:
  - o Çöp bidonlarının kapatıldığını, çöplerin etrafa ya da yola saçıldığını gördünüz mü? Bu sorunun nedeni ne olabilir? Bu sorunun sonuçları ne olabilir?
  - o Çöp kovalarının hareketini nasıl tespit edebiliriz?
  - o Çöğ kovası veya konteyner hareket ettiğinde veya düştüğünde bunu tespit etmek ve bildirmek için nasıl bir algoritma geliştirebiliriz?
- Öğrencilere, çöp kutusunun hareketini izleyen ve hareket ettiğinde bildirimde bulunan bir algoritma yazmaları için rehberlik ediniz (örneğin, bir ses çalınız, bir metin gösteriniz veya bir led'i açınız).
- Bu etkinlik algoritmalardaki döngü yapılarından bahsetmek için uygundur. Gerekirse bu konuyu öğrencilerle tartışınız.
- Öğrencilerin çözüm stratejilerini paylaşmalarını sağlayınız.

## Değerlendirme

Biçimlendirici değerlendirme için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Bir çöp kutusunun hareketini izlemek gerekli midir? Neden? Ya da neden olmasın?

- Bir çöp kutusunun hareketini nasıl tespit edebilirsiniz?
- Bir uyarı sistemi için hangi kriterleri kullanırdınız? Gerekçenizi ayrıntılı olarak açıklayınız.

Öğrencilerden aşağıdakiler beklenir:

- Hareket algılama sistemine sahip bir çöp kutusu geliştirme.
- Seçimlerindeki gerekçelerini açıklayarak ekibinin cihazını başkalarıyla etkili ve net bir şekilde paylaşma.

## Kariyer Bağlantıları

Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Çevre Mühendisliği, Kimya Mühendisliği

## Materyaller

Simülasyon ortamı ve ivme ölçer sensorlar

## İlgili Kaynaklar

Singh T., Mahajan R., & Bagai D. (2016). Smart Waste Management using Wireless Sensor Network, *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Mühendislik, 4*(6), pp. 10343–10347.

## Kaynakça

Ecube Labs. (2018, June 4). Fullness Monitoring for Waste: How Do the Technologies Compare? https://www.ecubelabs.com/fullness-monitoring-for-waste-how-do-the-technologies-compare/.

OMEGA Mühendislik. (2021). *Accelerometer: Introduction to Accelerometers*. https://www.omega.co.uk/prodinfo/accelerometers.html.

Papalambrou, A., Karadimas, D., Gialelis, J., & Voyiatzis, A. G. (2015, September). A versatile scalable smart waste-bin system based on resource-limited embedded devices. In *2015 IEEE 20th Conference on Emerging Technologies & Factory Automation (ETFA)* (pp. 1-8). IEEE.

SparkFun Electronics. (2021). *Accelerometer Basics*. https://learn.sparkfun.com/tutorials/accelerometer-basics/all.

WasteHero. (2020). Smart Waste Management Driven by IoT. https://www.wastehero.io/en/.

Zhao, Y., Yao, S., Li, S., Hu, S., Shao, H., & Abdelzaher, T. F. (2017). VibeBin: A vibration-based waste bin level detection system. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, *1*(3), 1-22. https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3132027

## Senaryo 10: Akıllı Atık İzleme Sisteminin Optimizasyonu

**Açıklama:** Belirli bir sokaktaki çöp kutularının dolum seviyesini, sıcaklığını ve hareketini izleyeme ve atık toplama işlemlerini programlayacak bir sistem tasarlama.

**Tema:** Akıllı bir Şehirde Atık Toplama

**Seviye:** Ortaokul (10 - 14 yaş)

**Süre:** 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Şehir yetkilileri, atık yönetimi/toplama süreçlerini çevre dostu, güvenli ve ekonomik hale getirmek için akıllı bir toplama sistemi geliştirmek için çeşitli özelliklere sahip çöp kutularına zaten sahipler. Ayrıntılı olarak, sisteme üç yenilikçi özellik dahil edilmiştir. Birincisi, vandalizm, hayvanlar veya rüzgar nedeniyle düşme veya yerinden çıkma riskine karşı çöp bidonlarının hareketlerini kontrol eden bir özellikti. İkincisi, çöp bidonlarının doluluk seviyesini kontrol eden ve bidonlar dolduğunda uyarı veren bir özellikti. Üçüncü özellik, çöp bidonlarının sıcaklıklarını izlemek ve sıcaklık eşiği aştığında uyarmak için tasarlandı.

Bu üç bağımsız sistem etkin bir şekilde çalışıyor olsa da bunların atık toplamayı yönetmelerine sahip olmak yeterince akıllı değil. Memurların atık toplama merkezindeki çalışmaları giderek daha fazla zaman alıcı ve elverişsiz hale geldi. Bu nedenle, akıllı atık yönetim sisteminin son adımı olarak belediye, bu üç özelliği bir arada toplayan kapsamlı bir sistem oluşturmaya karar verdi.

### Görev

Ekibinizle birlikte;

- mahalledeki tüm çöp bidonlarını izleyen (Simülasyon ortamında haritayı kullanın)
- atık toplamanın optimize edilmesine yardımcı olmak için tüm atık kutularından üç özelliğin (doldurma seviyesi, sıcaklık ve hareket) girdilerini okuyan
- çöp bidonlarına dikkat etmek için ne zaman alarm veya bildirim yapılacağına (örn: ses çalma/led açma) karar veren bir algoritma geliştiriniz.

### Önkoşul Beceriler

Temel kodlama becerileri

### STEAM Öğrenme Çıktıları

*Fen Bilimleri*

- Atıklarla ilgili sağlık ve çevre hastalıklarını açıklama

*Teknoloji*

- Döngü yapılarını ve Boolean ifadelerini kullanan bir algoritma oluşturma ve çalıştırma.

*Mühendislik*

- Birbirinden bağımsız çalışan üç atık yönetim sistemini izlemek için bir sistem tasarlama
- Kullanıcı dostu yazılım tasarımının önemini açıklama

*Sanat*

- Şehirlerde atık yönetiminin önemi konusunda farkındalık geliştirme
- Atıkların çevre, halk sağlığı ve ekonomi üzerindeki etkisini açıklama

*Matematik*

- Sorunları çözmek için kararlar almak için eşitsizlikleri ve mantıksal işlemleri kullanma
- Verileri toplama ve analiz etme

## Etkinlik süreci

Öğretmenlere şu adımları izlemeleri tavsiye edilir:

- Öğrencileri görev açıklamasını okumaya ve olası çözümler hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Öğrencilerin düşüncelerini araştırmak için dikkate alınması gereken sorular şunlar olabilir:
  - o Üç bağımsız çalışan sistemden gelen girdileri aynı anda kontrol etmek için nasıl bir algoritma geliştirebiliriz? Hangi kod yapısı kullanılabilir?
  - o Kullanıcı dostu yazılım tasarımını hiç duydunuz mu?
  - o Hiç Boolean ifadeleri kullandınız mı? Herhangi bir Boole ifadesine örnek verebilir misiniz?
  - o Eğer hiç / ise yapı/dallanma ifadesini kullandınız mı? Bu durumda bu ifadeyi nasıl kullanabiliriz?
  - o Döngü (tekrar) yapısını hiç kullandınız mı? Mahallede birden fazla çöp kutusu olduğunu düşünürsek bu durumda bu ifadeyi nasıl kullanabiliriz?
- Öğrencilere, her atık kutusunun sensörlerinden gelen girdileri okuyan ve dikkat etmeleri gerektiğinde bildiren bir algoritma yazmaları için rehberlik ediniz.
- Öğrencilerin çözüm stratejilerini ve akıl yürütmelerini paylaşmalarını sağlayınız.

## Değerlendirme

Biçimlendirici değerlendirme için aşağıdaki sorular sorulabilir:.

Tekrarlayan görevler için hangi kodlama yapıları kullanılabilir?

- Birden fazla eğer koşulu olduğunda hangi kodlama yapıları kullanılabilir?
- Kullanıcı dostu arayüzü olmayan bir sistem örneği verebilir misiniz?

Öğrencilerden aşağıdaki sonuçlar beklenir:

- Boole mantığı ve döngü yapılarını kullanarak bir izleme sistemi geliştirmek.
- Algoritmasını etkili ve net bir şekilde paylaşmak.

## Kariyer Bağlantıları

Yazılım geliştirme, Veri bilimci, Çevre Mühendisliği

## Materyaller

Simülasyon ortamı

## Kaynakça

Durrani, A. M. F., Rehman, A. U., Farooq, A., Meo, J. A., & Sadiq, M. T. (2019, February). An automated waste control management system (AWCMS) by using Arduino. In *2019 International Conference on Mühendislik and Emerging Technologies (ICEET)* (pp. 1-6). IEEE.

## Tema – Görevimiz Mars

Bilim adamları uzun yıllardır diğer gezegenlerde yaşamın olup olmadığını anlamaya ve açıklamaya çalışıyor. Araştırmalarından sonra, birçok bilim insanı, Dünya'nın ötesindeki yaşamla ilgili temel sorularını yanıtlamak için Kızıl Gezegen olan Mars'ı keşfetme konusunda bir fikir birliği oluşturdu. Mars'ı keşfetme konusundaki bu fikir birliğinin arkasında bilimsel, ekonomik ve teknolojik birkaç neden var. Mars, Dünya'ya oldukça benzemesi, bilim adamlarının haritalama ile ilgili bilgi ve verilere sahip olması ve neredeyse altı ayda ulaşılabilmesi nedeniyle keşif için değerli bir gezegendir. Örneğin, Avrupa Uzay Ajansı [The European Space Agency] (ESA), bilimsel nedenleri (i) yaşam arayışı, (ii) yüzeyi ve gezegenin evrimini anlama ve (iii) gelecekteki insan keşiflerine hazırlanma olarak tanımladı.

Ayrıca bilimsel araştırmalar, şuanda Mars'ın kuru, soğuk ve şu anda ince bir atmosfere sahip olmasına rağmen, geçmişte tam tersi özelliklere, yani sulu, sıcak ve daha kalın bir atmosfere sahip olduğunu ele aldı. Bilim adamları, Mars'ın geçmişte yaşanabilir olabileceğini savundular, bu yüzden onu araştırmak istiyorlar.

## Senaryo 11: Bir Mars Keşif Aracı Tasarlamak

**Açıklama:** Mars yüzeyini otonom olarak gezebilen bir Mars kaşif aracı tasarlama.

**Tema:** Görevimiz Mars

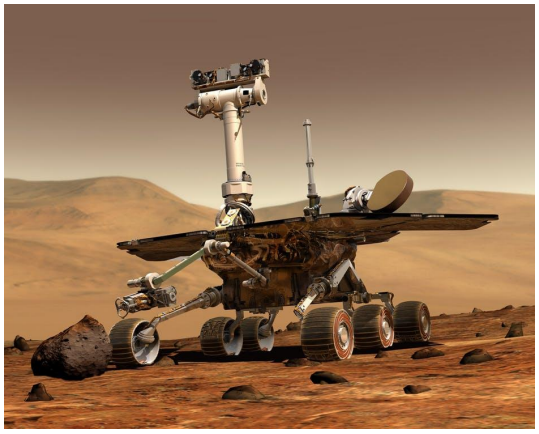
**Seviye:** Ortaokul (10 - 14 yaş)

**Süre:** 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Yıllardır bilim adamları, kızıl gezegeni keşfetmek için farklı amaçlarla farklı türlerde uzay araçları tasarlamakta ve kullanmaktadır. Örneğin, yörüngeciler Mars çevresinde fotoğraflar çekerken, iniş yapanlar iniş alanlarından önemli bilgiler ve fotoğraflar topladı. Öte yandan bilim adamları, gezegenin farklı bölümleri hakkında daha fazla bilgi edinmek ve Mars'taki her bir kayadaki farklı türdeki kayaları ve kimyasalları incelemek için Mars yüzeyindeki farklı alanlara zorlanmadan ulaşan tekerlekli keşif aracı tasarladılar. Mars'ı keşfetmek için Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) şimdiye kadar beş keşif aracı gönderdi: Sojourner, Spirit and Opportunity, Curiosity ve Perseverance.

Mars Görevi, Mars'ın jeolojik evrimini anlamayı ve kırmızı gezegendeki kayaların ve diğer materyallerin renkli görüntüleri, bileşimleri, kimyasal özellikleri ve manyetik özellikleri hakkında bilimsel bilgiler toplamayı amaçlıyor. Böylece, Mars yüzeyini keşfetmek ve numune toplamak için tasarlanmış özel bir uzay aracı olan Mars keşif aracı, bu amaca ulaşmak için kullanılıyor. Keşif aracı, Mars yüzeyinde otonom olarak gezinebilmelidir. Ancak bu basit bir görev değildir. Önceki Mars görevlerinden, Mars gezegeninin birkaç kaya, hendek ve krater içeren pürüzlü bir yüzeye sahip olduğu biliniyor. Bu nedenle keşif aracı, büyük kayalar, hendekler veya kum tepeleri gibi tehlikeli arazileri algılayan ve önleyen gelişmiş bir navigasyon sistemine ihtiyaç duyar.



Mars Keşif Aracı

## Görev

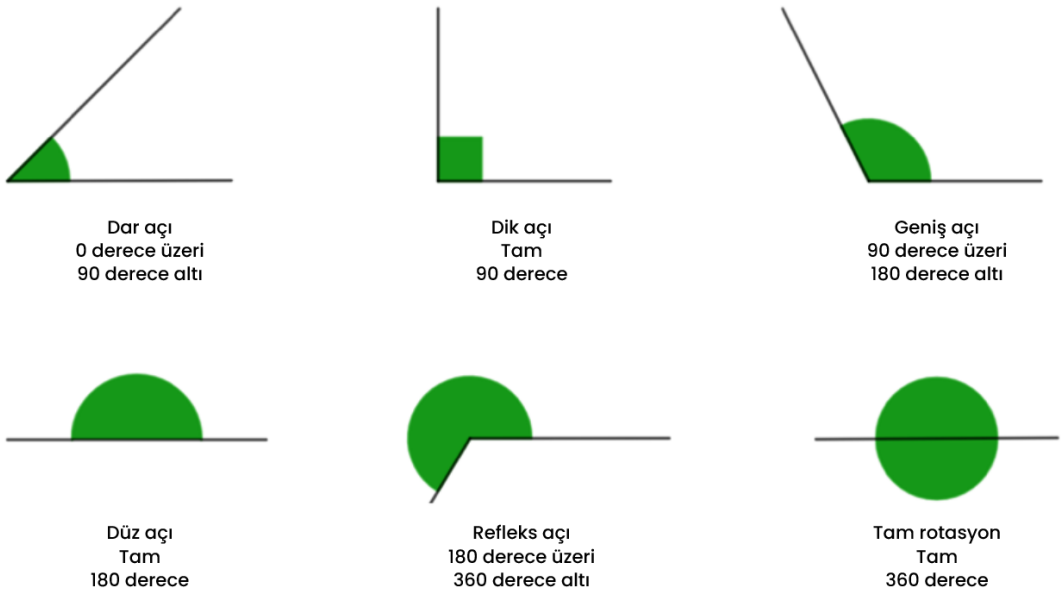
Bu görev için bir keşif aracı tasarlamak üzere Mars Görev Programında bir Mühendislik ekibi üyesi olarak çalışacağınızı varsayalım. Sizin sorumluluğunuz, otonom bir navigasyon sistemi geliştirmek ve engel algılama ve kaçınma özellikleriyle keşif aracını sabit tutmaktır.

Göreviniz, keşif aracının yaklaşık 80 santimetre mesafeden kayaları algılamasını ve aracı 45 derece döndürerek bunlardan kaçınmasını sağlayan bir algoritma oluşturmaktır.

## Teknik Bilgiler

Bir araç hareket halindeyken ileri/geri hareket edebilir veya sağa/sola dönebilir. Aracın hareketi, hareket etmek için açılara göre çalışan tekerlek ve direksiyon mekanizmasına bağlıdır. Açı, geometride ortak bir noktada birbirine bağlanan iki ışın arasında oluşan boşluk olarak tanımlanabilir. Açılar derece olarak ölçülür ve ° sembolü ile gösterilir. Derecelerin miktarı açının ne kadar açık veya kapalı olduğunu gösterir.

Ölçüsü 0°'den büyük, 90°'den küçük olan açılara dar açı denir. Ölçüsü 90° olan açıya dik açı denir. Ölçüsü 90°'den büyük 180°'den küçük olan açılara geniş açı denir. Ölçüsü 180° olan açıya doğru açı denir. Ölçüsü 180°'den büyük, 360°'den küçük olan açılara refleks açı denir. Ölçüsü 360° olan açıya tam dönüş denir.




Açı tipleri

## Önkoşul Beceriler

Basit sensor kullanımı ve kodlama becerileri.

## STEAM Öğrenme Çıktıları:

*Fen Bilimleri*

- Teknolojideki ilerlemeler ile uzay araştırmaları fen bilimleri arasındaki ilişkiyi açıklama.

*Mühendislik*

- Bir algoritma geliştirmek için mühendislik tasarım sürecini kullanma.

*Teknoloji*

- Engel dedektörü kullanma
- Karar/dallanma algoritmalarını kullanma
- Bir algoritma oluşturma ve çalıştırma
- Engel sensörlerinin nasıl çalıştığını anlama

*Sanat*

- Mars görevleriyle ilgili paylaşım için materyal (video/sunu/poster/kağıt) hazırlama

*Matematik*

- Açı ile ilgili problemleri çözebilme
- Daireler ile ilgili problemleri çözebilme

## Etkinlik süreci

Öğretmenlere şu adımları izlemeleri tavsiye edilir:

- Öğrencileri problem ifadesini okumaya ve olası çözümler hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Öğrencilerin düşüncelerini araştırmak için dikkate alınması gereken sorular şunlar olabilir:

o Keşif aracının sert bir Mars yüzeyinde ezilmeden ve devrilmeden nasıl gezeceğini düşününüz ve tartışınız. Bu durumdan kurtulmak için hangi sensörler kullanılabilir?

o Engel sensörleri nasıl çalışıyor? Engel sensörlerini kullanımı üzerine günlük yaşamınızdan (örneğin temizlik robotları) bir örnek verir misiniz?

o Bu tür yüzeylerde güvenli sürüş için kaç sensörün gerekli olduğunu ve bunların nereye yerleştirilmesi gerektiğini tartışınız.

- Öğrencileri simülasyon ortamını açmaya yönlendiriniz ve akış şemasını kullanarak algoritmalarını oluşturunuz. Bu aşamada, önemli noktalar aşağıdaki gibi dikkate alınmalıdır:

o Yüzeyde keşif aracınızı yönlendirmek için motor modülünü kullanınız.

o Engellerin konumlarını belirlemek için engel sensörlerini kullanınız.

o Engel ile keşif aracı arasındaki mesafenin 5 metrenin altında olup olmadığına karar veren bir algoritma yazınız, keşif aracını 45 derece başka bir yöne çeviriniz.

- Simülatör üzerindeki son adım, algoritmalarını çalıştırmaktır. Bu aşamada öğrenciler, kodun düzgün çalışıp çalışmadığını gözlemlemeye teşvik edilmelidir. Değilse, geri dönerek gözden geçiriniz ve yeniden çalıştırınız.

• Hangi noktalarda engel olup hangi noktalarda bulunmadığına dair bir rapor yazınız.

## Değerlendirme

Öğrencilerden aşağıdaki sonuçlar beklenir:

- Engelleri algılayabilen bir algoritma geliştiriniz
- Algoritmalar, bir engel durumunda keşif aracını başka bir yöne yaklaşık 45 derece döndürebilir.

## Kariyer Bağlantıları

Yeryüzü ve Uzay Bilimleri, Jeoloji, Astronomi

## Materyaller

Simülasyon ortamı  ve çalışmak için Mars yüzeyinin bir haritası.

## Kaynakça

Bybee, R. W. (1998). Bridging Fen Bilimleri and Teknoloji. *The Fen Bilimleri Teacher.* 38-42. http://people.uncw.edu/kubaskod/SEC_406_506/Classes/Class_4_TechnoLiteracy/Bridging_Fen Bilimleri_Teknoloji.pdf

Lumen. (2021). *The Jeoloji of Mars*. Earthlike Planets: Venus and Mars. https://courses.lumenlearning.com/Astronomi/chapter/the-Jeoloji-of-mars/.

NASA. (2019, September 12). *Mars Curiosity Rover: Goals*. Mars Exploration Program. https://mars.nasa.gov/msl/mission/Fen Bilimleri/goals/.

NASA. (2020, September 11). *Mars Curiosity Rover: Summary*. Mars Exploration Program. https://mars.nasa.gov/msl/spacecraft/rover/summary/.

NASA. (2021, February 25). *Student Project: Explore Rocks Using Core Sampling*. Jet Propulsion Laboratory. https://www.jpl.nasa.gov/edu/learn/project/explore-rocks-using-core-sampling/.

The European Space Agency. (2021). *Why go to Mars?* https://www.esa.int/Fen Bilimleri_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Why_go_to_Mars.

## Senaryo 12: Kaya numuneleri toplama

**Açıklama:** Mars yüzeyinden kaya numuneleri toplayacak bir cihaz tasarlama.

**Tema:** Görevimiz Mars

**Sınıf seviyesi:** Ortaokul (10 - 14 yaş)

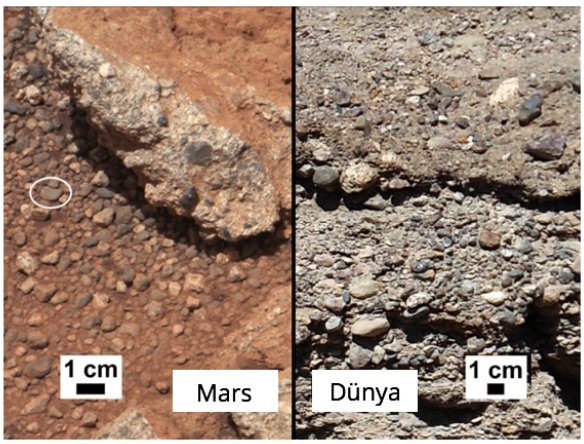
**Süre:** 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Görevimiz Mars Programı, Mars'ın jeolojik evrimini anlamayı ve kızıl gezegendeki kayaların ve diğer materyallerin renkli görüntüleri, bileşimleri, kimyasal özellikleri ve manyetik özellikleri hakkında bilimsel bilgiler toplamayı amaçlamaktadır. Bu amaca ulaşmak için araştırmanın ilk adımı, Mars yüzeyinden kaya numuneleri toplama ve bunları analiz ederek Mars'ın erken tarihine dair önemli kanıtlar bulmaktır. Bu tür kanıtlar çoğunlukla nem, suyun varlığı, kayalarda bulunan kimyasal elementler, kayalardaki mikrobiyal bulgular ile ilgilidir.

Gözlemlerden ve kanıtlardan elde edilen bulgular, Mars'taki yaşamın kayalarda veya toprakta bazı değişikliklere yol açacağı fikrini karakterize etti. Bilim adamları, kaya örneklerini incelediler ve neyden yapıldıkları, nasıl ve ne zaman oluştukları hakkında bilgi edindiler. Üç tür Dünya kayası vardır: magmatik (örneğin meteoritler), tortul ve metamorfik kayaçlar. Bilim adamları hala Mars'ta bu kaya türleri hakkında bilgi edinmeye çalışıyorlar. Kayaların özellikleri, bileşimlerini ve görünümlerini somutlaştırır.

Magmatik kayaçların Mars'taki biyolojik faaliyetle ilgili bir kanıt sağlaması sınırlıdır. Öte yandan, bilim adamları özellikle diğer kaya türlerinin küçük çakıllarından oluşan bir tür tortul kaya, çakıltaşı, üzerinde çalışıyorlar. Çakıltaşlarının içindeki katmanların ve materyallerin analizi, Mars'ın tarihi hakkında, suyun bir zamanlar aşındığını veya geçmişte sular altında kaldığını gösteren bir ipucu verebilir. Sonuç olarak, suyun varlığında oluşan kaya katmanlarının kanıtlarını ararlar. Bilimsel kanıtlar, bir zamanlar su olsaydı, Mars'ta yaşam olabileceğine işaret ediyor. Görevimiz Mars Programı, kızıl gezegende geçmiş mikrobiyal yaşam olasılığını araştırmak için çakıltaşı gibi tortul kayaçları keşfetmeyi ve bu tür kaya örneklerini analiz için toplamayı amaçlamaktadır.




Görüntüler, Mars'taki (solda) kayaların yüzeyini, Dünya'da (sağda) görülen benzer kayaçlarla karşılaştırıyor. NASA'nın Curiosity keşif aracı tarafından elde edilen görüntüler, kaya çıkıntısı içinde birkaç santimetreye kadar yuvarlak çakıl parçaları veya kırıntıları gösteriyor (alıntı: NASA/JPL-Caltech/MSSS and PSI)

Aynı zamanda kayaların ve toprakların özelliklerinin incelenmesi Mars'taki yaşamla bağlantılı olabilecek kimyasal elementlerin izotopik bolluğundaki ani değişiklikler veya zaman içinde Mars atmosferindeki değişiklikler gibi biyolojik göstergeler için de kanıt sağlar. Örneğin, gezegende bulunan karbon gibi elementlerin izotoplarının biçimini ve miktarını belirlemek, gezegenin yaşamı sürdürmek için çevresel koşulları hakkında zorlayıcı kanıtlar sunar. Genel olarak biyolojik form, iki veya daha fazla kararlı izotoplu elementleri içerir, ancak birçok izotopun varlığı, çevresel koşullar, volkanik patlamalar veya aşırı ultraviyole radyasyon gibi çeşitli durumlardan etkilenebilir.

Önceki mühendislik ekibi, bu hedefe ulaşmak için Mars yüzeyinde otonom olarak gezinen keşif aracını başarıyla geliştirdi. Şimdi, yüzeyden numune toplamak için keşif aracını güncelleme zamanı.

## Görev

Bu görev için keşif aracını tasarlamak üzere Mars Görev Programında bir Mühendislik ekibi üyesi olarak çalışacağınızı varsayalım. Sizin sorumluluğunuz, uzay aracının robotik kolunu kullanarak Mars yüzeyinden örnekler toplayan bir algoritma geliştirmektir. Göreviniz şunları yapabilecek bir algoritma geliştirmektir:

- Mars yüzeyinden keşif aracının deposuna kaya örnekleri toplamak için robotik bir kolun hareketini kullanın,
- Benzer kaya örneklerinden kaçınınız (toplanan kaya örneklerinin çeşitliliğini artırmak için, renklerle temsil edilen kaya tipini kontrol etmek ve kopyalardan kaçınmak önemlidir),
- Toplanan kaya örneklerinin rengini ve ağırlığını belirleyiniz.

## Teknik Bilgiler

**Başlangıçtaki öğrenciler için:**

Kütle ve ağırlık arasındaki farkı söyleyebilir misiniz? Yoksa aynılar mı?

Kütle maddenin miktarıdır ve konuma göre değişmez. Örneğin elinizde 1 kg kaya varsa ve onu Mars'a götürürseniz kütlesi yine 1 kg olacaktır çünkü Dünya'da ve Mars'ta aynı miktarda kaya olacaktır.

Ancak, ağırlığı Mars'ta farklı olacaktır. Ağırlık, yerçekiminin neden olduğu kuvvettir. Gezegenin kayaya ne kadar kuvvet uyguladığını söyleyebiliriz -kendisine doğru kayanın ağırlığını gösterir. Yani bu taşın ağırlığı Mars'ta Dünya'dakinden farklı olacak.

Aynı kayanın Dünya ve Mars'taki ağırlıklarını aşağıdaki oranla karşılaştırıyoruz:

$$\frac{Mars'taki\ ağırlık}{Dünyadaki\ ağırlık} = \frac{3.7}{9.8}$$

Şimdi, 1 kg kayanın Mars'taki ağırlığını bulabilirsiniz!

## İleri düzey öğrenciler için:

Kütle ve ağırlık arasındaki farkı söyleyebilir misiniz? Yoksa aynılar mı?

Kütle madde miktarıdır ve hiçbir yerde değişmez. Örneğin Mars'a gittiğinizde yanınızda 1 kg kaya varsa kütlesi yine orada 1 kg olacaktır çünkü Dünya'da ve Mars'ta aynı miktarda kaya olacaktır. Ancak, ağırlığı Mars'ta farklı olacaktır. Önce ağırlığın ne olduğunu tartışalım. Kütle ve başka bir kavramı, kütle ile ağırlık arasındaki farkı yaratan *evrensel yerçekimi yasasını* içerir.

Newton ve diğer birçok bilim insanı sayesinde günümüzde herhangi iki cismin basit bir denklemle birbirini çektiğini biliyoruz.

$$F = G\frac{m_1 x m_2}{d^2}$$

*G,* sabit bir sayı olan *evrensel yerçekimi sabiti*dir ve 1 m mesafeli 1 kg iki kütle arasındaki kuvvete eşittir. Dünya'nın G (6.67x10^(-11) Nm^2/ 〖kg〗 ^2) büyüklüğünü, kütlesini ve yarıçapını biliyoruz, böylece 1 kg'lık kaya ile Dünya arasındaki çekimi hesaplayabiliriz. Aynı şekilde Mars'ın kütlesini ve yarıçapını da biliyoruz, dolayısıyla 1 kg'lık kaya ile Mars arasındaki çekimi de hesaplayabiliriz. Tahmin edebileceğiniz gibi bu cazibe merkezleri farklıdır, bu da bu gezegenlerde 1 kg'lık kayanın ağırlığının farklı olacağını gösterir.

Kayanın Dünya ve Mars yüzeyindeki ağırlığını hesaplayalım.

$$m_{Kaya} = 1\ kg$$

$$m_{Dünya} = 6x10^{24} kg$$

$$d_{Dünya} = 6.4x10^{6} m$$

$$m_{Mars} = 6.4x10^{23} kg$$

$$d_{Mars} = 3.4x10^{6} m$$

$$F = G\frac{m_1 x m_2}{d^2}$$

1 kg kayanın Dünyadaki ağırlığı:

$$F = 6.67x10^{-11}\frac{1\ x\ 6x10^{24}}{(6.4x10^6)^2}$$

$$F = 9.8\ N$$

1 kg kayanın Mars'taki ağırlığı:

$$F = 6.67x10^{-11}\frac{1\ x\ 6.4x10^{23}}{(3.4x10^6)^2}$$

$$F = 3.7\ N$$

Şimdi kütle ve ağırlık arasındaki farkı görebilirsiniz!

## Önkoşul Beceriler

- Temel kodlama becerileri
- Güneş sistemindeki gezegenlerin temel özelliklerini anlama

## STEAM Öğrenme Çıktıları:

*Fen Bilimleri*

- Bir jeolojik sistem olarak Mars'ın kökenini ve evrimini tanıma.
- Ağırlığı bir cisme yerçekimi tarafından uygulanan kuvvet olarak kabul etme
- Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırma.
- Yerçekimini yerçekimi kuvveti veya gök cisimleri arasındaki etkileşim olarak açıklama.

*Teknoloji*

- Döngü yapılarını ve Boolean ifadelerini kullanan bir algoritma oluşturma ve çalıştırma.

*Mühendislik*

- Bir robot kolun etrafındaki nesneleri toplaması için bir algoritma geliştirmek için mühendislik tasarım sürecini kullanma.

*Sanat:*

- Robotlarının özelliklerini ve performansını gösteren bir sunum veya video hazırlama

*Matematik:*

- Birimlerin dönüştürülmesiyle ilgili sorunları çözme

## Etkinlik süreci

Öğretmenlere şu adımları izlemeleri tavsiye edilir:

- Öğrencileri problem ifadesini okumaya ve olası çözümler hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Öğrencilerin düşüncelerini araştırmak için dikkate alınması gereken sorular şunlar olabilir:

o Mars yüzeyinden kaya örneklerinin nasıl toplanacağını düşünüp tartışınız.

o Kaya örneklerine ulaşmak için hangi yollar kullanılabilir?
o Kayaları toplamak için robotik kol hangi noktada ileri hareket ettirilmelidir?

- Akış şemasını kullanarak algoritmalarını oluşturmaları için öğrencileri simülasyon ortamı üzerinde çalışmaya yönlendiriniz. Bu aşamada önemli noktalar aşağıdaki gibi dikkate alınmalıdır:

o Verilen haritada keşif aracınızla kayalara gitmek için motor modülünü kullanınız.
o Kayaların fiziksel özelliklerini elde etmek için bir ağırlık ve renk sensörü kullanınız.
o Kayanın fiziksel özellikleri (sadece rengini dikkate alarak) açısından benzersiz olup olmadığına karar veren bir algoritma yazınız.
o Kayaları toplamak için robotik kollar kullanınız.

- Simülasyon ortamında öğrencilere Mars yüzey ortamını açmaları için rehberlik ediniz ve simülasyonu çalıştırınız. Kodun düzgün çalışıp çalışmadığını gözlemleyiniz. Çalışmıyorsa geri dönüp gözden geçiriniz ve yeniden çalıştırınız.
- Toplanan kaya numunelerinin özelliklerini Dünya ölçümü ile dönüştürerek rapor yazınız.

## Değerlendirme

Öğrencilerden beklenilenler aşağıda verilmiştir:

- kaya örneklerini tespit edebilen,
- rengini belirleyebilen,
- o renk henüz alınmamışsa, kaya örneğini kolla toplayabilen,
- ağırlığını ölçebilen ve onu Dünya ölçümüne dönüştürebilen bir algoritma geliştiriniz.

## Kariyer Bağlantıları

Yeryüzü ve Uzay Bilimleri, Bilgisayar Bİlimleri, Jeoloji, Astronomi

## Materyaller

Simülasyon ortamı , robot kolu, renk sensoru

## Kaynakça

Grady, M. M. (2020). Exploring Mars with returned samples. *Space Fen Bilimleri Reviews*, *216*(4), 1-21.

Lumen. (2021). *The Jeoloji of Mars*. Earthlike Planets: Venus and Mars. https://courses.lumenlearning.com/Astronomi/chapter/the-Jeoloji-of-mars/.

NASA. (2019, September 12). *Mars Curiosity Rover: Goals*. Mars Exploration Program. https://mars.nasa.gov/msl/mission/Fen Bilimleri/goals/.

The European Space Agency. (2021). *Why go to Mars?* https://www.esa.int/Fen Bilimleri_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Why_go_to_Mars.

## Senaryo 13: Mars için Hazırız

**Açıklama:** EUROver ile Mars'ı İnsan Yerleşimi için Hazırlama

**Tema:** Görevimiz Mars

**Seviye:** K-2

**Süre:** 30 – 45 Dakika

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Yıl 2033! Avrupa Uzay Ajansı (ESA), suyun buz olarak mevcut olduğu Mars Kuzey Kutup bölgesine EUROver adlı çok gelişmiş bir Mars keşif aracını başarıyla indirdi.

#### Görev

Göreviniz: EUROver kullanarak Mars'ı İnsan yerleşimine hazırlayınız. Gelen yerleşimler için yüzey alanını kayalardan temizleyiniz. Farklı ortaklardan sipariş almanız ve talimatları keşif aracına yüklemeniz gerekiyor.

• A Tipi Görev: Yerleşim modüllerinde düz alanlar oluşturmak için kayaları temizleyiniz.

• B Tipi Görev: Yüksek teknolojili şişirilebilir yerleşim modüllerini şişiriniz.

• C Tipi Görev: Yerleşim modüllerini dekore ediniz (Kullanıcılar yerleşim modüllerini dekore edebilecekler).

• D Tipi Görev: Su yapmak için buzu eritiniz; daha sonra, her yerleşim modülü için su depolayınız.

### Önkoşul Beceriler

Simülasyon ortamı kullanma becerisi.

### STEAM Öğrenme Çıktıları

*Fen Bilimleri*

- Uzay araştırmalarının önemini tartışma.
- Diğer gezegenlerde insanın hayatta kalması için gereksinimleri tartışma.
- Maddenin hallerini sınıflandırma; buzun erimesini deneme.

*Teknoloji*

- EUROver'ı hareket ettirmek ve manipüle etmek için motor modülünü kullanma.
- Bir algoritma geliştirme ve çalıştırma.

*Mühendislik*

- Mars yüzeyinde yaşanabilir alanları tasarlama.

*Sanat*

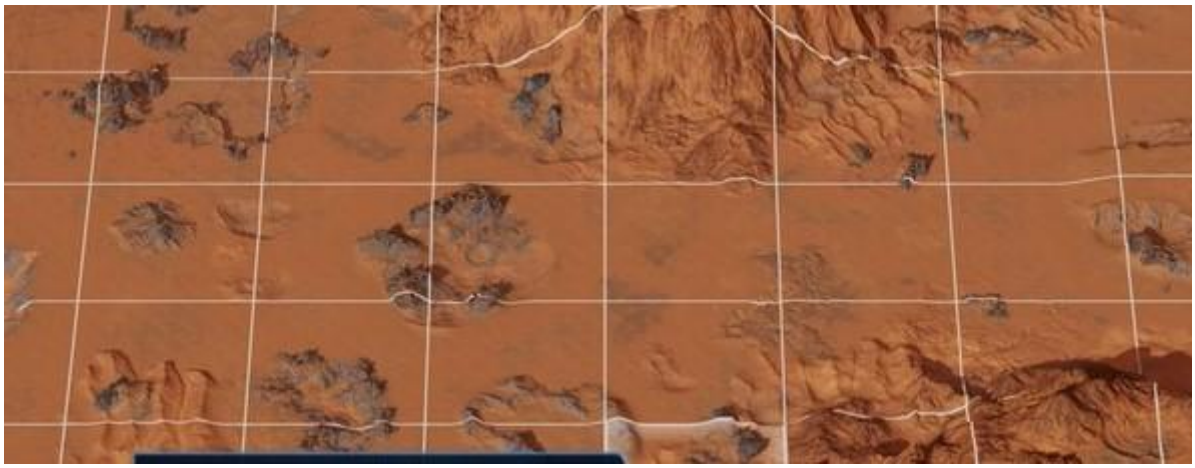
- Mars yüzeyinin renklerini keşfetme
- Mars gezgini ve yerleşim modüllerini tasarlayıp süsleme.

*Matematik:*

- Problemleri çözmek için toplama ve çıkarma işlemlerini kullanma.
- Yerleşecek insan sayısına göre yerleşim modüllerinin alanını ölçme.
- Yerleştirilecek insan sayısına göre her bir yerleşim modülü için gereken su miktarını belirleme.

## Etkinlik süreci

- EUROver tasarımını kişiselleştiriniz (Kullanıcılar keşif aracı süslemek için farklı çıkartmalar seçebilecekler).
- Farklı ülke uzay ajanslarından talimatlar alınız (Ortak ülkeler çeviri modülünde tercüme edilmesi gereken talimatları gönderecektir - talimatlar her ülkenin dilinde kaydedilecektir).
- EUROver'ı görev alıntılarına taşıyınız.
- A Tipi Görev: Yerleşim modüllerinde düz alanlar oluşturmak için kayaları temizleyiniz.
- B Tipi Görev: Yüksek teknolojili şişirilebilir yerleşim modüllerini şişiriniz.
- C Tipi Görev: Yerleşim modüllerini dekore ediniz (Kullanıcılar yerleşim modüllerini dekore edebilecekler).
- D Tipi Görev: Su yapmak için buzu eritip ardından her yerleşim modülü için su depolayınız.



Mars yüzeyi harita ızgarası örneği

## Değerlendirme

Öğretmenler, farklı yüzey öğelerine sahip bir ortam yaratarak ve çocukların kendi tasarladıkları araçlarla bu yüzeylerde gezinmelerine yardımcı olarak deneyimi gerçek yaşam sınıflarına aktarabilirler.

Çocukların Mars yüzeyinde yaşayarak canlandırdığı drama etkinlikleriyle çocukların merakını destekleyiniz.

Biçimlendirici bir değerlendirme sağlamak için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Mars yüzeyinde yaşayabilmek için ne yapmalıyız?
- Buzu nasıl eritebiliriz?
- x adet astronot için ne kadar suya ihtiyacımız var?

- x adet astronot için ne kadar alana ihtiyacımız var?

## Kariyer Bağlantıları

Uzay Mühendisliği, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği, Robotik, Makine Öğrenimi ve Yapay Zeka

## Materyaller

Simülasyon ortamı , renk sensorları

## İlgili Kaynaklar

STEM Engagement at NASA: https://www.nasa.gov/stem/about.html

Avrupa Uzay Ajansı: http://www.esa.int/

## Kaynakça

Kupersmith, S., Kopack, M., & Johnson, R. (2016). *STEM Outreach Activities to Inspire Future Engineers and Scientists*.

Ng, C. H., & Adnan, M. (2018). *Integrating STEM education through Project-Based Inquiry Learning (PIL) in topic space among year one pupils.* In IOP Conference Series: Materyaller Fen Bilimleri and Mühendislik (Vol. 296, No. 1, p. 012020). IOP Publishing.

# İlkokul Seviyesi için Çeşitli Temalar

## Senaryo 14: Okyanus Işıltısı

**Açıklama:** Temiz nehir yüzeyi ve zemini

**Tema:** Çevre koruma

**Seviye:** K-2

**Süre:** 20 – 30 Dakika
(Hedef yaş grubunun dikkat süresi dahilinde)

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

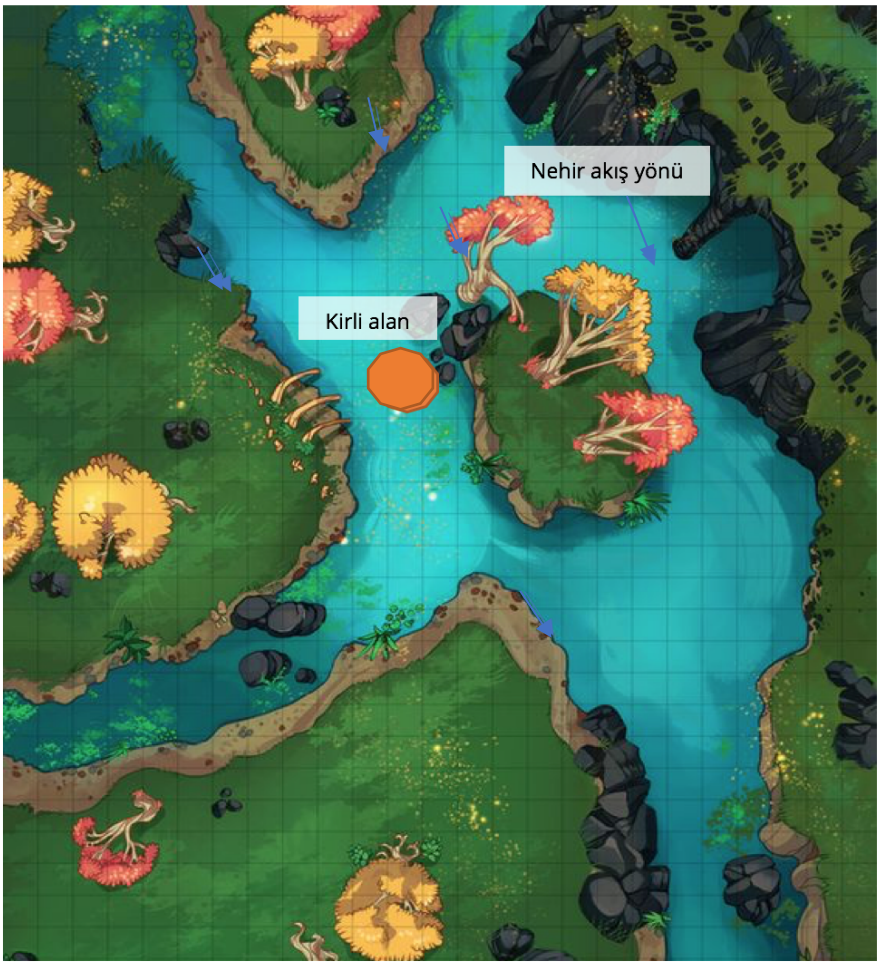
Belediye Meclis Üyeleri, şehrin içinden geçen büyük bir su yolu olan Pearl River'da artan kirliliği görüşmek üzere bir araya geldi. Her yıl milyonlarca ton plastik nehirler yoluyla okyanuslara giriyor ve bu plastiğin bir kısmı okyanuslara doğru ilerleyerek devasa yığınlar oluşturarak deniz yaşamını yok ediyor. Herhangi bir önlem alınmazsa, plastik şehrin ekosistemlerini giderek daha fazla etkileyecek, bu da ekonomiyi ve vatandaşların sağlığını olumsuz yönde etkileyecektir.

### Görev

Göreviniz, şehrin nehirlerini plastik parçalardan temiz tutmak için su temizleme cihazları tasarlamak ve çalıştırmaktır.

### Önkoşul Beceriler

Simülasyon ortamı kullanma becerisi.




Basit nehir haritası

## STEAM Öğrenme Çıktıları

### *Fen Bilimleri*

- Doğa olaylarının aşamalı olarak daha karmaşık açıklamalarını geliştirme.
- Canlıların çeşitli doğal ortamlarda yaşadığını ve bu ortamlardaki değişimin orada yaşayan organizmaları etkilediğini kabul etme.
- Su kirliliğinin nasıl oluştuğunu ve nehirlerde plastik biriktiğinde ne olduğunu inceleme.

### *Teknoloji*

- Yakınlık sensörü kullanma.
- Çeşitli cihazları hareket ettirmek ve manipüle etmek için motor/hareket modülünü kullanma.
- Bir algoritma kodlama ve çalıştırma.

### *Mühendislik*

- Toplumsal talepleri karşılamak için mevcut teknolojileri iyileştirmek veya faydalarını artırmak ve bilinen riskleri azaltmak için yenilerini geliştirme.
- Bir ihtiyacı yansıtan basit bir tasarım problemi tanımlama.

*Art*

- Okyanus / nehirlerin renklerini tanımlama.

*Matematik:*

- Uzunluk veya ağırlık gibi nesnelerin ölçülebilir özelliklerini tanımlama.
- Aynı birimlerde verilen uzunlukları içeren kelime problemlerini çözmek için 100 içinde toplama ve çıkarma kullanma.

## Etkinlik süreci

- Yakınlık sensörlü tekneleri nehre yerleştirme
- Nehirde yüzen plastik parçalar için yakınlık sensörü uyarılarından haberdar olma
- Kirli alanların yakınında temizlik teknesini yönlendirme,
- Kirlenmiş alanları temizleme

## Değerlendirme

Öğretmenler, su tablaları (veya büyük kaplar), süzgeçler, süzgeçli oyuncak tekneler/gemiler ve farklı tekstil/kumaş ve parıltı türlerini kullanarak deneyimi gerçek yaşam sınıflarına taşıyabilir. Çocuklar bu materyalleri kullanarak kaplardaki/su tablasındaki suyu temizlemek için etkili yollar geliştirebilirler.

Biçimlendirici bir değerlendirme sağlamak için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Buzzer/ledin sönmesi ne anlama gelir?
- Sesli uyarı/led nehirden aşağı inen yüzen bir plastik parçayı gösterdiğinde ne yaparsınız?
- Temizlemezsek nehirdeki tüm plastiğe ne olur?
- Evde/okulda plastik kullanımını sınırlamak için ne yapabiliriz?

## Kariyer Bağlantıları

Şehir ve Bölge Planlama, Yazılım Mühendisliği, Çevre Mühendisliği

## Materyaller

Simülasyon ortamı , yakınlık sensoru modülü, Buzzer modülü, led modülü

## İlgili Kaynaklar

PBS Saving the Oceans: https://www.pbs.org/show/saving-the-ocean/

Smithsonian Museum Oceans: https://ocean.si.edu/museum

Cancun Underwater Museum: https://musamexico.org/

## Kaynakça

Mayesky, M. (2011). *Creative activities for young children*. Nelson Education.

National Research Council 2012. A Framework for K-12 Fen Bilimleri Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/13165.

Worth, K., & Grollman, S. (2003). Worms, shadows, and whirlpools: Fen Bilimleri in the early childhood classroom. Portsmouth, NH: Heinemann.

## Senaryo 15: Hayvan dostlarımız

**Açıklama:** Hayvanları besleyelim, koruyalım

**Tema:** Çevre koruma

**Seviye:** K-3

**Süre:** 30 – 45 Dakika

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Akıllı Şehir gönüllülerinin yardıma ihtiyacı var! Köpekler ve kediler için iki hayvan barınağı, hayvanları besleyecek ve onlara bakacak gönüllü bulmakta zorlanıyor. Görevin gerektirdiği çok fazla gönüllü olmadan bu hayvanları beslemenin verimli bir yoluna ihtiyaç vardır.

### Görev

Göreviniz, tüylü dostları doyurmak ve mutlu etmek için robotik hayvan besleme cihazları tasarlamak ve çalıştırmaktır.

### Önkoşul Beceriler

Simülasyon ortamı kullanma becerisi.

### STEAM Öğrenme Çıktıları

*Fen Bilimleri*

- Canlıların çeşitli doğal ortamlarda yaşadığını ve bu doğal ortamlardaki değişimin orada yaşayan organizmaları etkilediğini kabul etme.
- Bitkilerin ve hayvanların (insanlar dahil) hayatta kalmak için ihtiyaç duyduğu kalıpları tanımlamak için gözlemleri kullanma.
- Hayvanların (insanlar dahil) ve bitkilerin hayatta kalmak için yiyeceğe, suya ve havaya ihtiyacı olduğunu tartışma.

*Teknoloji*

- Çeşitli cihazları hareket ettirmek ve manipüle etmek için motor/hareket modülünü kullanma.
- Bir algoritma kodlama ve çalıştırma.

*Mühendislik*

- Bir sorunu tanımlama ve insanların çevreleriyle etkileşimlerini geliştiren çözüm(ler) tasarlama.
- Belirli bir tasarım sorununa birkaç olası çözüm üretme

*Art*

- Barınak hayvanlarının resmini yapma / boyama.
- Farklı hayvanlar gibi giyinme, korunan/evlat edinilen hayvanlar ile ilgili tiyatral etkinlikler düzenleme.

*Matematik:*

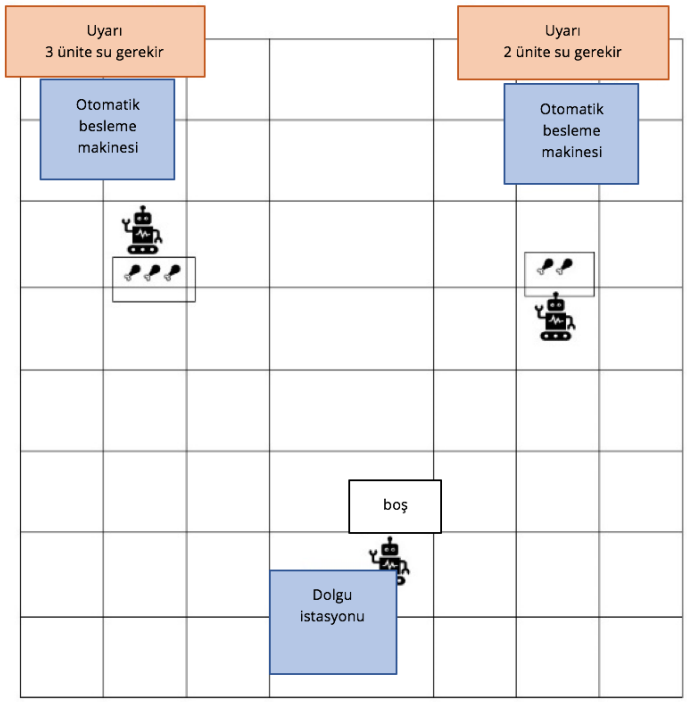
- Uzunluk veya ağırlık gibi nesnelerin ölçülebilir özelliklerini tanımlama.

Toplama ve çıkarma içeren problemleri anlama ve çözme.

- 20 sayıda toplama ve çıkarma.

## Etkinlik süreci

- Otomatik yemleme istasyonları hakkında çıkan uyarılara dikkat ediniz.
- Otomatik yemleme makinelerini doldurmak için besleme istasyonundan robotlar gönderiniz.
- Otomatik besleme makinelerini doğru miktarda yiyecekle doldurunuz.
- Yiyecekleri doldurmak için robotları doldurma istasyonuna çağırınız.
- 5/10/15 dakika boyunca yem bitmeden besleme etkinliğini sürdürünüz.




Örnek harita

## Değerlendirme

Öğretmenler, hayvan barınaklarına saha gezileri düzenleyerek deneyimi gerçek yaşam sınıflarına taşıyabilir. Alternatif olarak, birçok yerel hayvan barınağının, farkındalığı artırmak için hayvanlarla okulları ziyaret ettikleri programları vardır.

Biçimlendirici bir değerlendirme sağlamak için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Bitki ve hayvanların hayatta kalabilmeleri ve büyüyebilmeleri için ihtiyaçlarını karşılama yolları nelerdir?
- Sokak hayvanlarının mutlu ve beslenmiş olduğundan nasıl emin olabiliriz?
- Neden bazı hayvanlar barınaklarda yaşamak zorunda?
- Bir hayvan barınağı işletseniz ne yapardınız?

## Kariyer Bağlantıları

Şehir ve Bölge Planlama, Yazılım Mühendisliği, Çevre Mühendisliği

## Materyaller

Simülasyon ortamı, Buzzer modülü, led modülleri

## İlgili Kaynaklar

PETA (People for Ethical Treatment of Animals) – Animal shelters: https://www.peta.org/issues/animal-companion-issues/animal-shelters/

RSPCA (Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals) – Education: https://education.rspca.org.uk/

## Kaynakça

Hendrick, J. (1998). *Total learning: Developmental curriculum for the young child*. Prentice-Hall.

National Research Council (2012). *A Framework for K-12 Fen Bilimleri Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas.* Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/13165.

## Senaryo 16: Harikalar Diyarı

**Açıklama:** Çeşitli organik bitkiler yetiştirme

**Tema:** Sürdürülebilirlik

**Seviye:** K-4

**Süre:** 45 – 60 Dakika

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Akıllı Şehir Parkları ve Rekreasyon Ofisi, şehrin dört bir yanına topluluk bahçelerini tanıtmak için Harikalar Diyarı Projesi'ni başlattı. Topluluk bahçeleri yalnızca "daha iyi beslenme ve artan fiziksel aktivite yoluyla toplum sağlığını iyileştirmekle kalmaz", aynı zamanda "gıda yolculuklarını azaltarak ve gıdaların karbon ayak izini en aza indirerek iklim değişikliğinde yardımcı olur" (SSSA).

### Görev

Ekibinize farklı meyve ve sebzeler yetiştirmek için üç farklı toprak tipine sahip bir alan verildi. Bu toprak türleri şunlardır:

Kumlu toprak: Havuç yetiştirmek için en iyisi. Çok suya ihtiyaç duyar.

Kil Toprak: Brüksel lahanası yetiştirmek için en iyisi. Daha az suya ihtiyaç duyar.

Turbalı Toprak: Yaban mersini yetiştirmek için en iyisi. Düzenli miktarda suya ihtiyaç duyar.

Göreviniz, topluluk bahçesinde meyve ve sebze dikimi ve hasatında verimliliği artırmak için robotik bahçe uygulamaları tasarlamak ve işletmektir.

### Önkoşul Beceriler

Simülasyon ortamı kullanma becerisi.

### STEAM Öğrenme Çıktıları

*Fen Bilimleri*

- Gözlemlerden tahmin ve çıkarım yapma.
- Bitkilerin ve hayvanların (insanlar dahil) hayatta kalmak için ihtiyaç duyduğu kalıpları tanımlamak için gözlemleri kullanma.
- Uygun birimleri kullanarak uzunluk, sıcaklık, hacim ve ağırlığı ölçmek için aletler kullanma.
- Çevredeki değişikliklerin (örn. sıcaklık, ışık, nem) canlı organizma üzerindeki etkilerini tahmin etme
- Suyu korumanın yollarını keşfetme.

*Teknoloji*

- Çeşitli cihazları hareket ettirmek ve manipüle etmek için motor/hareket modülünü kullanma.
- Bir algoritma kodlama ve çalıştırma.

*Mühendislik*

- Bir sorunu tanımlama ve insanların çevreleriyle etkileşimlerini geliştiren çözüm(ler) tasarlama.
- Belirli bir tasarım sorununa birkaç olası çözüm üretme.

*Art*

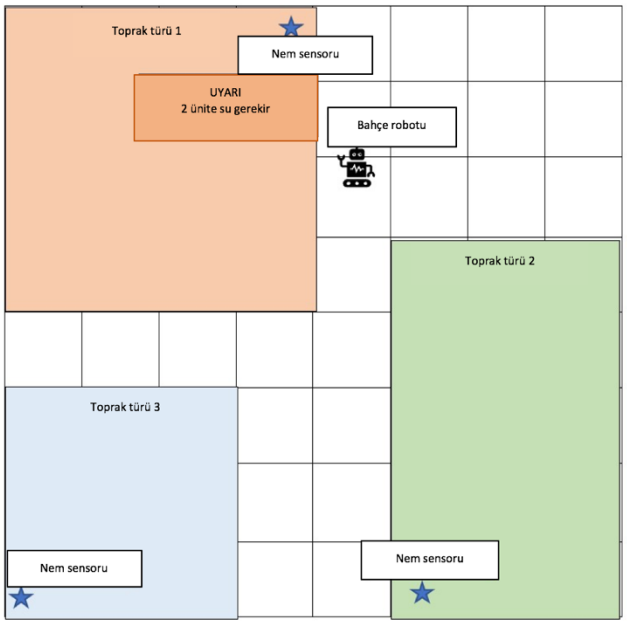
- Sanat yapımına yönelik çeşitli medya ve yaklaşımlarda beceriler geliştirme, sanat materyalleri, araç ve gereçleri güvenli bir şekilde kullanma ve doğal veya inşa edilmiş bir çevre hakkında bir hikaye anlatma.
- Bahçe robotlarınız için çeşitli süslemeler yapma.

*Matematik:*

- Uzunluk veya ağırlık gibi nesnelerin ölçülebilir özelliklerini tanımlama.
- Toplama ve çıkarma içeren problemleri anlama ve çözme.
- Geri kalanların yorumlanması gereken problemler de dahil olmak üzere, dört işlemi kullanarak tamsayılar ve tamsayı cevapları olan çok adımlı kelime problemlerini çözme

## Etkinlik süreci

- Toprak tipine uygun tohumları seçme.
- Tohum ekmek için bahçe robotları gönderme.
- Su seviyeleri için nem göstergelerini izleme.
- Bitkileri sulamak için bahçe robotları gönderme.
- Bitkiler tamamen büyüyene kadar topluluk bahçesini koruma.




Örnek harita

## Değerlendirme

Öğretmenler, farklı toprak türlerini kaplara getirerek ve öğrencilerin toprak örneklerine dokunmalarına izin vererek, öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini deneyimlemelerini sağlayabilir. Öğretmenler, farklı kavanozlara eşit miktarda toprak örneği koyarak, su

ekleyerek, kavanozu sallayarak ve farklı malzemeyi toprakta suyun ayırmasını sağlayarak farklı toprak türlerini gösterebilirler.

Biçimlendirici bir değerlendirme sağlamak için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Bitki ve hayvanların hayatta kalabilmeleri ve büyüyebilmeleri için ihtiyaçlarını karşılama yolları nelerdir?
- Aynı anda hem bitkileri büyütüp hem de suyu nasıl koruyabiliriz?
- Bir bahçeniz olsaydı hangi bitki ve sebzeleri yetiştirirdiniz?

## Kariyer Bağlantıları

Şehir ve Bölge Planlama, Yazılım Mühendisliği, Çevre Mühendisliği.

## Materyaller

Simülasyon ortamı, nem modülü, buzzer modülü, led modülü.

## İlgili Kaynaklar

SSSA (Soil Fen Bilimleri society of America) – Community Gardens: https://www.soils.org/about-soils/community-gardens/

PBS – In the Garden with Bryce Lane: https://www.pbsnc.org/watch/unctv-originals/in-the-garden-with-bryce-lane/

## Kaynakça

Egli, V., Oliver, M., & Tautolo, E. S. (2016). *The development of a model of community garden benefits to well-being.* Preventive medicine reports, 3, 348-352.

Grard, B., Bel, N., Marchal, N., Madre, N., Castell, J. F., Cambier, P., ... & Aubry, C. (2015). Recycling urban waste as possible use for rooftop vegetable garden. *Future of Food: Journal on Food, Agriculture and Society*, *3*(1), 21-34.

National Research Council 2012. *A Framework for K-12 Fen Bilimleri Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas.* Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/13165.

## Tema – Covid-19 Salgını

11 Mart 2020'de Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından ilan edilen küresel COVID-19 salgını, virüsün mevsimsel davranışının ve yayılmasını sınırlama koşullarının daha iyi anlaşılması ihtiyacı ile karşı karşıyadır. Bu nedenle, STEM meslekleri için, COVID-19 aşılarının ve tedavilerinin geliştirilmesi gibi çözümler aranırken birçok STEM disiplininin birbirine yaklaşması esastır. Benzer şekilde, K-12 öğrencileri için, hem kişisel alanlarda (örn., maske takmak, elleri iyice ve sık yıkamak) hem de sosyal alanlarda (örn. sosyal mesafeyi koru ve evde kal) bilinçli kararlar almak ve sorumlu eylemlerde bulunmak için çeşitli STEM konularının birbirine yaklaşması gerekli hale gelmelidir [1].

Solunum damlacıklarının SARS CoV enfeksiyonunun ana bulaşma yolu olduğu düşünülmektedir. Ancak virüs diğer vücut sıvılarında ve dışkılarında da bulunabilir. Virüsün dayanıklılığı, pürüzsüz yüzeyin sıcaklığına ve nemine bağlıdır [2]. Bu nedenle, kirli yüzeylerle temas da önemli bir rol oynayabilir [3]. Oda sıcaklığında (24 °C) virüsün yarı ömrü bağıl neme bağlı olarak 6,3 ile 18,6 saat arasında değişirken, sıcaklık 35 °C'ye yükseltildiğinde 1.0-8.9 saate düşer.

Salgını durdurmak için sadece bilim adamlarının değil, toplumun da gayretle çalışması gerekiyor. Toplumun alabileceği bir dizi önerilen eylem vardır. COVID-19'un yayılmasını önlemenin ana yollarına genellikle "Üç C" denir (Şekil 1):

• Kalabalık yerler [**C**rowded places];

• Yakın temas ortamları, özellikle insanların birbirine çok yakın sohbet ettiği yerler [**C**lose-contact settings];

• Yetersiz havalandırmaya sahip kapalı ve dar alanlar [**C**onfined and enclosed spaces with poor ventilation].

Şekil 1 Üç C [4]

Fiziksel mesafe, COVID-19'un yayılmasını sınırlamaya yardımcı olur - bu, birbirimizden en az 1-2 m mesafeyi koruduğumuz ve kalabalık yerlerde veya gruplarda zaman harcamaktan (en az toplam 15 dakika) kaçındığımız anlamına gelir [5].

Sabun veya deterjan içeren bir ev temizleyicisi ile temizlik, yüzeylerdeki mikrop sayısını ve yüzeylerden enfeksiyon riskini azaltır. Çoğu durumda, tek başına temizlik, virüs parçacıklarının çoğunu yüzeylerden temizler. Herhangi bir dezenfektan kullanırken, kapıları ve pencereleri açık tutarak ve hava akışını iyileştirmek için fanlar kullanarak yeterli havalandırmayı sağlamak önemlidir [6]. Havalandırmayı iyileştirmek ve virüs parçacıklarının içeride birikmesini önlemek için dışarıdaki temiz hava gereklidir. Bunu yapmak güvenliyse, temiz hava solumak için kapıları ve pencereleri olabildiğince açınız [7]. Normal açık hava seviyesi atmosferdeki milyonda 250-350 parça (ppm) karbondioksittir. Ve iyi hava sirkülasyonu olan kalabalık alanlarda bulunan tipik seviye - 350-1.000 ppm [8].

Sıcak ve nemli iklimlerde COVID-19'un yayılması daha düşük görünse de, sıcaklık ve bağıl nem tek başına çoğu COVID-19 salgınının değişkenliğini açıklamaz. Sosyal izolasyon politikaları, sürü bağışıklığı, göç kalıpları, nüfus yoğunluğu ve kültürel yönler bu hastalığın

yayılması üzerinde doğrudan etkiye sahip olabilir [9]. Bunu akılda tutarak, sağlık sorunlarının önlenmesine yardımcı olabiliriz.

## Kaynakça


1. Lee, O., & Campbell, T. (2020). What Fen Bilimleri and STEM teachers can learn from COVID-19: Harnessing data Fen Bilimleri and Bilgisayar Bİlimleri through the convergence of multiple STEM subjects. Journal of Fen Bilimleri Teacher Education, 31(8), 932-944.OMEGA Mühendislik. (2021). *Accelerometer: Introduction to Accelerometers*. https://www.omega.co.uk/prodinfo/accelerometers.html.
2. Chan, K. H., Peiris, J. M., Lam, S. Y., Poon, L. L. M., Yuen, K. Y., & Seto, W. H. (2011). The effects of temperature and relative humidity on the viability of the SARS coronavirus. Advances in virology, 2011.
3. Biryukov, J., Boydston, J. A., Dunning, R. A., Yeager, J. J., Wood, S., Reese, A. L., ... & Altamura, L. A. (2020). Increasing temperature and relative humidity accelerates inactivation of SARS-CoV-2 on surfaces. *MSphere*, *5*(4), e00441-20.
4. World Health organization. (2020). *Coronavirus disease (COVID-19): How is it transmitted?* https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted
5. National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). *Contact Tracing for COVID-19*. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/php/contact-tracing/contact-tracing-plan/contact-tracing.html
6. National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). *Cleaning and Disinfecting Your Home*. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/disinfecting-your-home.html
7. National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). *Improving Ventilation in Your Home*. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/Improving-Ventilation-Home.html
8. Bonino, S. (2016). Carbon Dioxide Detection and Indoor Air Quality Control. *Occupational health & safety (Waco, Tex.)*, *85*(4), 46-48.
9. Mecenas, P., Bastos, R. T. D. R. M., Vallinoto, A. C. R., & Normando, D. (2020). Effects of temperature and humidity on the spread of COVID-19: A systematic review. PLoS one, 15(9), e0238339.

## Senaryo 17: Temassız El Dezenfektanı

**Açıklama:** Otomatik olarak dezenfektan püskürten bir temassız el dezenfektanı yapma

**Tema:** Covid-19 Salgını

**Seviye:** Ortaokul (10 - 14 yaş)

**Süre:** 2 ders saati

Dezenfektan, yüzeylerde kalan mikropları öldürür ve mikropların yayılmasını azaltır.

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Dezenfektan, yüzeylerde kalan mikropları yok eder ve mikropların yayılmasını azaltır. Bununla birlikte, bir koronavirüs 19 (COVID-19) salgını sırasında virüsün yayılmasını önlemek için ellerinizi temiz tutmak özellikle önemlidir. Temiz eller, mikropların bir kişiden diğerine ve toplum genelinde, evinizden ve iş yerinizden çocuk bakım evlerine ve hastanelere yayılmasını durdurabilir [10].

Virüsün yayılmasını azaltmak için el dezenfektanı kullanılabilir. Akıllı dezenfektan, içeriğini püskürtmek için el hareketlerini algılayan temassız bir cihazdır. Ultrasonik bir sensör kullanarak, şişe tetiğine basmadan ellere dezenfektan püskürtmek mümkündür. El dezenfektan şişesinin üzerine monte edilmiş servo motor sizin yerinize bunu yapacaktır. Yalnızca mesafe 5 cm veya daha az olduğunda servo motor tetiğe basacaktır.

### Görev

Ekibiniz aşağıdaki özelliklere sahip akıllı bir temassız el dezenfektanı cihazı tasarlayacaktır:

- içeriğini püskürtmek için el hareketlerini algılama;
- püskürttükten sonra bir alarm veya bildirim verme.

### Teknik Bilgiler

**Ultrasonik sensör HC SR-04**, Verici ve Alıcı modüllerinden oluşur. Verici kısım sinyali dışarı atar ve alıcı kısım sinyali alır. Ultrasonik mesafe ölçümünün temel prensibi ECHO'ya dayanmaktadır. Ses dalgaları ortama iletildiğinde, engele çarptıktan sonra dalgalar ECHO olarak kaynağına geri döner. Bu nedenle, sadece her iki sesin seyahat süresini, yani giden süreyi ve engele çarptıktan sonra başlangıç noktasına dönüş süresini hesaplamamız gerekir. Sesin hızını bildiğimiz için biraz hesap yaptıktan sonra mesafeyi bulabiliriz.

Elimizi mesafe sensörünün önüne koyduğumuzda, Arduino'nun sensörden ele olan mesafeyi (5 cm veya daha az ise) ölçmesine yardımcı olacaktır.

Daha fazla bilgi almak için linke tıklayınız: https://electronicsprojectshub.com/distance-measurement-using-arduino-ultrasonic-sensor/

### Önkoşul Beceriler

Sensörlerin temel kullanımı ve temel kodlama becerileri

## STEAM Öğrenme Çıktıları

*Fen Bilimleri*

- Salgın sırasında elleri temiz tutmanın önemini açıklama
- Sensör kavramını açıklama
- Mesafe terimini açıklama

*Teknoloji*

- Mesafe sensörü kullanma
- Sesli uyarı ve LED'leri kullanma
- Bir algoritma oluşturma ve çalıştırma

*Mühendislik*

- Uygun bir mesafede el hareketini algılayacak akıllı bir mesafe ölçüm sistemi oluşturmak için mühendislik tasarım süreçlerini kullanma.

*Sanat*

- Sağlık hizmetlerinde el hijyeninin önemi konusunda farkındalık geliştirme.
- El dezenfektanının nasıl kullanılacağını açıklama.
- Salgının çevre, halk sağlığı ve ekonomi üzerindeki etkisini açıklama.

*Matematik*

- Mesafeyi nasıl ölçeceğinizi açıklama.
- Uzunluk ölçmek için birim türlerini açıklama.

## Etkinlik süreci

Öğretmenlere şu adımları izlemeleri tavsiye edilir:

- Öğrencileri görev açıklamasını okumaya ve olası çözümler hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Öğrencilerin düşüncelerini araştırmak için dikkate alınması gereken sorular şunlar olabilir:
  - o Hiç okulda, hastanede, süpermarkette otomatik el dezenfektanlarını gördünüz mü? Kullanım nedeni ne olabilir? Temassız el dezenfektanı kullanarak ne tür sorunlardan kaçınabiliriz?
  - o Dezenfektan altındayken eli nasıl tespit edebiliriz?
  - o Dezenfektan altındayken eli algılamak ve bilgilendirmek için nasıl bir algoritma geliştirebiliriz?
- Öğrencilere mesafeyi ölçen ve uygun olduğunda bildirimde bulunan bir algoritma yazmaları için rehberlik ediniz (örneğin, bir ses çalınız, bir metin gösteriniz veya bir LED'i açınız).
- Bu etkinlik algoritmalardaki döngü yapılarından bahsetmek için uygundur. Gerekirse bu konuyu öğrencilerle tartışınız.
- Öğrencilerin çözüm stratejilerini paylaşmalarını sağlayınız.

## Değerlendirme

Biçimlendirici değerlendirme için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Salgın sırasında nesnelere dokunmaktan kaçınmak şart mı? Neden? Ya da neden olmasın?
- İki nesne arasındaki mesafeyi nasıl ölçebilirsiniz?

- El hareketi nasıl algılanır?
- Bir uyarı sistemi için hangi kriterleri kullanırdınız? Gerekçenizi ayrıntılı olarak açıklayınız.

Öğrencilerden beklenenler:

- Temassız el dezenfektanı sistemi geliştiriniz.
- Seçimlerinizdeki gerekçelerinizi açıklayarak ekibinizin cihazını başkalarıyla etkili ve net bir şekilde paylaşınız.

## Kariyer Bağlantıları

Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Çevre Mühendisliği, Kimya Mühendisliği

## Materyaller

Simülasyon ortamı ve Sensörlü veya alternatif mesafe ölçümü veya hareket algılama sensörlü Arduino kiti

## İlgili Kaynaklar

COVID - 19 Automatic Hand Sanitizer (using ultrasonic sensor).
https://create.arduino.cc/projecthub/akshayjoseph666/covid-19-automatic-hand-sanitizer-78cf6b

Automatic Hand Sanitizer (using infrared obstacle avoidance sensor).
https://create.arduino.cc/projecthub/Nikolas550/automatic-hand-sanitizer-c22fcc

Distance Measurement Using Arduino Ultrasonic Sensor.
https://create.arduino.cc/projecthub/Junezriyaz/distance-measurement-using-arduino-ultrasonic-sensor-409169

National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2019). *Hand Hygiene in Healthcare Settings*.
https://www.cdc.gov/handhygiene/index.html

## Kaynakça

[10] National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). *When and How to Wash Your Hands*.
https://www.cdc.gov/handwashing/when-how-handwashing.html

## Senaryo 18: Mesafe Saptama

**Açıklama:** Mesafe kritikse (1 metreden az) uyarı verecek (ışıklı ve sesli) mesafe algılama sistemini tasarlama

**Tema:** Covid-19 Salgını

**Seviye:** Ortaokul (10 - 14 yaş)

**Süre:** 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Sosyal mesafe uygulaması, COVID-19'un yayılmasını önlemek için evde kalmak ve diğerlerinden mümkün olduğunca uzak durmak anlamına gelir. Toplumlar kapanma önlemleri sonrasında kademeli normalleştikçe ve insanlar daha hereketlendikçe, (sosyal yerine) "fiziksel mesafe" terimi kullanılıyor. Fiziksel mesafe, COVID-19'un yayılmasını sınırlamaya yardımcı olur, bu da birbirimizle en az 1-2 m mesafeyi korumamız ve kalabalık yerlerde veya gruplarda (toplamda en az 15 dakika) zaman harcamaktan kaçınmamız anlamına gelir [5]. Buradaki zorluk, özellikle iç mekanlarda olmak üzere kalabalık yerlerden ve kalabalığı çekebilecek etkinliklerden kaçınmak ve kendinizle başkaları arasında en az 1-2 metrelik katı bir mesafeyi korumaktır. Çoğu halka açık yer, tuvaletler, duşlar, kilitli dolaplar ve soyunma odaları gibi diğer ortak alanlar ve genellikle kuyrukların oluştuğu diğer tüm yerler için sosyal mesafe işaretini kullanır.

Müşterilerin kuyrukta fiziksel mesafe işaretleme sistemini iyileştirmek için akıllı uyarı sistemi kullanılabilir. Mesafe çok kısaysa sistem sizi uyarabilir. Ultrasonik Sensör HC SR-04 kullanarak mesafeyi hassas bir şekilde ölçmek mümkündür. Sensör verileri ayrıca bir LCD monitörde görüntülenir.

### Görev

Ekibiniz aşağıdaki özelliklere sahip akıllı bir mesafe izleme cihazı tasarlayacaktır:

- sensörden bir engelin mesafesini belirleyen;
- sonucu her 1 dakikada bir görüntüleyen;
- mesafe çok kısaysa bir alarm ya da bildirim veren.

### Teknik Bilgiler

Ultrasonik sensör HC SR-04, Verici ve Alıcı modüllerinden oluşur. Verici kısım sinyali dışarı atar ve alıcı kısım sinyali alır. Ultrasonik mesafe ölçümünün temel prensibi ECHO'ya dayanmaktadır. Ses dalgaları ortama iletildiğinde, engele çarptıktan sonra dalgalar ECHO olarak kaynağına geri döner. Bu nedenle, sadece her iki sesin seyahat süresini, yani giden süreyi ve engele çarptıktan sonra başlangıç noktasına dönüş süresini hesaplamamız gerekir. Sesin hızı bildiğimiz için biraz hesap yaptıktan sonra mesafeyi bulabiliriz.

Daha fazla bilgi için linke tıklayınız: https://electronicsprojectshub.com/distance-measurement-using-arduino-ultrasonic-sensor/

### Önkoşul Beceriler

Sensörlerin temel kullanımı ve temel kodlama becerileri

## STEAM Öğrenme Çıktıları

*Fen Bilimleri*

- İç mekanlarda herhangi bir dezenfektan kullanırken yeterli havalandırma güvencesinin önemini açıklama.
- Sensör kavramını açıklama
- Mesafe terimini açıklama
- Terimlerin farkını açıklama: sosyal mesafe ve fiziksel mesafe

*Teknoloji*

- Mesafe sensörü kullanma
- LCD monitör kullanma
- Sesli uyarı ve LED'leri kullanma
- Bir algoritma oluşturma ve çalıştırma

*Mühendislik*

- Fiziksel mesafeyi izleyecek akıllı bir mesafe ölçüm sistemi oluşturmak için mühendislik tasarım süreçlerini kullanma.

*Sanat*

- Sosyal mesafenin önemi konusunda farkındalık geliştirme.
- Temel sosyal mesafe uygulamalarını açıklama.
- Salgınların çevre, halk sağlığı ve ekonomi üzerindeki etkisini açıklama.

*Matematik*

- Mesafeyi nasıl ölçeceğinizi açıklama.
- Uzunluk ölçmek için kullanılan birim türlerini açıklama.

## Etkinlik süreci

Öğretmenlere şu adımları izlemeleri tavsiye edilir:

- Öğrencileri görev açıklamasını okumaya ve olası çözümler hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Öğrencilerin düşüncelerini araştırmak için dikkate alınması gereken sorular şunlar olabilir:
  - o Hiç evde, okulda, hastanede ve süpermarkette sosyal mesafe işaretleme alanlarını gördünüz mü? Kullanım nedeni ne olabilir? Markalama sistemlerini takip ederek ne tür sorunlardan kaçınabiliriz?
  - o Uygun mesafeyi nasıl gösterebiliriz?
  - o Mesafenin çok kısa olduğunu tespit etmek ve bildirmek için nasıl bir algoritma geliştirebiliriz?
- Öğrencilere, mesafeyi ölçen ve çok kısa olduğunda bildirimler veren bir algoritma yazmaları için rehberlik ediniz (örneğin, bir ses çalınız, bir metin gösteriniz veya bir LED'i açınız).
- Bu etkinlik algoritmalardaki döngü yapılarından bahsetmek için uygundur. Gerekirse bu konuyu öğrencilerle tartışınız.
- Öğrencilerin çözüm stratejilerini paylaşmalarını sağlayınız.

## Değerlendirme

Biçimlendirici değerlendirme için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Salgın sırasında kişiler arasındaki mesafeyi izlemek şart mı? Neden? Ya da neden olmasın?
- İki nesne arasındaki mesafeyi nasıl ölçebilirsiniz?
- Bir uyarı sistemi için hangi kriterleri kullanırdınız? Gerekçenizi ayrıntılı olarak açıklayınız.

Öğrencilerden aşağıdakiler beklenir:

- Mesafe ölçüm sistemini geliştirin.
- Seçimlerinizdeki gerekçelerinizi açıklayarak ekibinizin cihazını başkalarıyla etkili ve net bir şekilde paylaşınız.

## Kariyer Bağlantıları

Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Çevre Mühendisliği, Kimya Mühendisliği

## Materyaller

Simülasyon ortamı ve Sensörlü veya alternatif mesafe ölçümü veya hareket algılama sensörlü Arduino kiti

## İlgili Kaynaklar

Distance Measurement Using Arduino Ultrasonic Sensor.
https://create.arduino.cc/projecthub/Junezriyaz/distance-measurement-using-arduino-ultrasonic-sensor-409169

National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). Public Health Guidance for Community-Related Exposure.
https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/php/public-health-recommendations.html

## Kaynakça

[5] National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). *Contact Tracing for COVID-19*. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/php/contact-tracing/contact-tracing-plan/contact-tracing.html

## Senaryo 19: Havalandırmanın takibi

**Açıklama:** Seviye kritik olduğunda (1000 ppm'den fazla) uyarı verecek ve ayrıca her 15 dakikada bir LCD'de gaz seviyesini gösterecek oda hava sisteminde gaz seviyesi algılama tasarımı

**Tema:** Covid-19 Salgını

**Seviye:** Ortaokul (10 - 14 yaş)

**Süre:** 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Solunum damlacıklarının SARS CoV enfeksiyonunun ana bulaşma yolu olduğu düşünülmektedir. Ancak virüs diğer vücut sıvılarında ve dışkılarında da bulunabilir. Böylece sabun veya deterjan içeren bir ev temizleyicisi ile temizlik, yüzeylerdeki mikrop miktarını ve yüzeylerden enfeksiyon bulaşma riskini azaltır. Çoğu durumda, tek başına temizlik, virüs parçacıklarının çoğunu yüzeylerden temizler. Herhangi bir dezenfektan kullanırken, kapıları ve pencereleri açık tutarak ve hava akışını iyileştirmek için fanlar kullanarak yeterli havalandırmayı sağlamak önemlidir [6].

Havalandırmayı iyileştirmek ve virüs parçacıklarının içeride birikmesini önlemek için dışarıdaki temiz hava gereklidir. Bunu yapmak güvenliyse, temiz açık hava solumak için kapıları ve pencereleri olabildiğince açınız [7]. Normal açık hava seviyesi atmosferdeki milyonda 250-350 parça (ppm) karbondioksittir. Ve iyi hava sirkülasyonu olan kalabalık alanlarda bulunan tipik seviye - 350-1.000 ppm [8]. MQ-135 gaz sensörü kullanarak hava kirliliğini bilmek ve izlemek mümkündür. Sensör verileri ayrıca bir LCD monitörde görüntülenir.

### Görev

Ekibiniz aşağıdaki özelliklere sahip akıllı bir hava kirliliği izleme cihazı tasarlayacaktır:

- gerçek zamanlı olarak havadaki gazın ppm değerini ölçen ve izleyen, havanın kalitesini söyleyen;
- sonucu her 15 dakikada bir görüntüleyen;
- gaz seviyesi çok yüksekse bir alarm veya bildirim veren

### Teknik Bilgiler

MQ-135 Gaz sensörü, Amonyak (NH3), kükürt (S), Benzen (C6H6), CO2 ve duman gibi diğer zararlı gazları algılayabilir. Diğer MQ serisi gaz sensörlerinde olduğu gibi bu sensörde de dijital ve analog gösterge bulunur. Bu gazların seviyesi havadaki eşik sınırını aştığında dijital gösterge yükselir. Bu eşik değeri, yerleşik voltmetre kullanılarak ayarlanabilir. Analog gösterge, havadaki bu gazların seviyesini yaklaşık olarak tahmin etmek için kullanılabilecek bir analog voltaj verir. MQ135 hava kalitesi sensör modülü 5V ile çalışır ve yaklaşık 150mA tüketir. Gerçekten doğru sonuçlar vermeden önce biraz ön ısıtma gerektirir.

Sensörden gelen analog çıkış voltajının, standart koşullar altında PPM'deki CO2 gazı yoğunluğuyla doğru orantılı olduğu varsayılabilir. Analog voltaj sensörden algılanır ve

kumandanın dahili ADC kanalı tarafından 0 ile 1023 arasında değişen bir dijital değere dönüştürülür. Sayısallaştırılmış değer bu nedenle PPM'deki gaz yoğunluğuna eşittir.

Daha fazla bilgi almak için linke tıklayınız: https://quartzcomponents.com/products/mq-135-air-quality-gas-sensor-module

## Önkoşul Beceriler

Sensorların temel kullanımı, temel kodlama becerileri

## STEAM Öğrenme Çıktıları

*Fen Bilimleri*

- İç mekanlarda herhangi bir dezenfektan kullanırken yeterli havalandırma güvencesinin önemini açıklama.
- Sensör kavramını açıklama
- Hava kirliliği ve PPM terimlerini açıklama

*Teknoloji*

- Göreceli gaz sensörünü kullanma
- LCD monitör kullanma
- Sesli uyarı ve LED'leri kullanma
- Bir algoritma oluşturma ve çalıştırma

*Mühendislik*

- Mühendislik tasarım süreçleri kullanılarak odanın havalandırma sisteminde ortam koşullarını izleyen, akıllı bir gaz seviyesi saptama sistemi oluşturmak üzere süreçlerin tasarlanması.

*Sanat*

- Karbondioksit ve gaz seviyesi tespiti ve iç mekan hava kalitesi kontrolünün önemi konusunda farkındalık geliştirme
- Yüzeylerdeki ana virüs miktarı azalma yöntemlerini ve sağlık güvenliği kurallarını açıklama.
- Salgınların çevre, halk sağlığı ve ekonomi üzerindeki etkisini açıklama.

*Matematik*

- Gaz sensörü verilerinin PPM cinsinden gaz yoğunluğuna nasıl dönüştürüleceğini açıklama.
- Havadaki gaz seviyelerinin nasıl ölçüleceğini açıklama.

## Etkinlik süreci

Öğretmenlere şu adımları izlemeleri tavsiye edilir:

- Öğrencileri görev açıklamasını okumaya ve olası çözümler hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Öğrencilerin düşüncelerini araştırmak için dikkate alınması gereken sorular şunlar olabilir:

o Gaz ölçüm cihazlarını hiç evde, okulda, hastanede veya SPA'da gördünüz mü? Kullanım nedenleri neler olabilir? Havadaki gaz seviyesini bilerek ne tür sorunlardan kaçınabiliriz?

o Havada gaz seviyesini nasıl tespit edebiliriz?

o Havadaki gaz seviyesinin çok yüksek olduğunu tespit edip bildirecek bir algoritmayı nasıl geliştirebiliriz?

- Öğrencilere gaz ppm'sini ölçen ve çok yüksek olduğunda bildirimde bulunan bir algoritma yazmaları için rehberlik ediniz (örneğin, bir ses çalınız, bir metin gösteriniz veya bir LED'i açınız).
- Bu etkinlik algoritmalardaki döngü yapılarından bahsetmek için uygundur. Gerekirse bu konuyu öğrencilerle tartışınız.
- Öğrencilerin çözüm stratejilerini paylaşmalarını sağlayınız.

## Değerlendirme

Biçimlendirici değerlendirme için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Oda havasındaki gaz seviyesinin izlenmesi gerekli midir? Neden? Ya da neden olmasın?
- Ortamdaki gaz yoğunluğunu nasıl ölçebilirsiniz?
- Bir uyarı sistemi için hangi kriterleri kullanırdınız? Gerekçenizi ayrıntılı olarak açıklayınız.

Öğrencilerden aşağıdakiler beklenir:

- Gaz seviyesi ölçüm sistemini geliştiriniz.
- Seçimlerinizdeki gerekçelerinizi açıklayarak ekibinizin cihazını başkalarıyla etkili ve net bir şekilde paylaşınız.

## Kariyer Bağlantıları

Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Çevre Mühendisliği, Kimya Mühendisliği

## Materyaller

Simülasyon ortamı ve sensorlu ya da alternatif gaz sensoru olan Arduino kit

## İlgili kaynaklar

Carbon Dioxide Detection and Indoor Air Quality Control. (2016). https://ohsonline.com/Articles/2016/04/01/Carbon-Dioxide-Detection-and-Indoor-Air-Quality-Control.aspx?Page=1

## Kaynakça

[6] National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). *Cleaning and Disinfecting Your Home*. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/disinfecting-your-home.html

[7] National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). *Improving Ventilation in Your Home*. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/Improving-Ventilation-Home.html

[8] Bonino, S. (2016). Carbon Dioxide Detection and Indoor Air Quality Control. *Occupational health & safety (Waco, Tex.)*, *85*(4), 46-48.

## Senaryo 20: Oda Sıcaklığı ve Neminin Takibi

**Açıklama:** Seviye çok düştüğünde uyarı verecek ve her 30 dakikada bir LCD ekranda gösterecek olan sıcaklık ve bağıl nem seviyesi ölçüm cihazını tasarlama.

**Tema:** Covid-19 Salgını

**Seviye:** Ortaokul (10 - 14 yaş)

**Süre:** 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Solunum damlacıklarının SARS CoV enfeksiyonunun ana bulaşma yolu olduğu düşünülmektedir. Ancak virüs diğer vücut sıvılarında ve dışkılarında da bulunabilir. Araştırmacılar, pürüzsüz yüzeylerde farklı sıcaklıklarda ve bağıl nemde virüsün dayanıklılığını incelediler. SARS koronavirüsünün düşük sıcaklıklarda ve ortamdaki düşük nemde dayanıklılığı, toplumda bulaşmasını kolaylaştırabilir [2].

Önceki çalışmalar, hücre kültürü ortamında SARS-CoV-2'nin dayanıklılığı ve bağıl nem, sıcaklık ve damlacık boyutu gibi sınırlı çevresel koşullar altında yüzeylerde birikmesini bildirmişti. Sonuçlar, artan nem veya sıcaklıkla birlikte SARS-CoV-2'nin daha hızlı bozulduğunu ve yüzey tipinin (paslanmaz çelik, plastik veya nitril eldivenler) bozulma oranını önemli ölçüde etkilemediğini gösteriyor. Oda sıcaklığında (24 °C) virüsün yarılanma ömrü bağıl neme bağlı olarak 6,3 ila 18,6 saat arasında değişirken, sıcaklık 35°C'ye yükseltildiğinde 1,0 ila 8,9 saate düşmüştür [3].

Bilim adamları, virüsün yarı ömür aralığını azaltmak için oda sıcaklığının en az 35°C'ye ve bağıl nemin en az %80'e çıkarılmasını önermektedir. DHT-22 bağıl nem ve sıcaklık sensörü ve LCD monitör kullanarak ortamın sıcaklık ve nemini bilmek ve izlemek mümkündür.

### Görev

Ekibiniz aşağıdaki özelliklere sahip akıllı bir bağıl nem ve sıcaklık ölçüm cihazı tasarlayacaktır:

- bağıl nem ve sıcaklığı ölçme;
- çıktıyı her 30 dakikada bir görüntüleme;
- seviye çok düşükse bir alarm veya bildirim verme

### Teknik Bilgiler

DHT-11 bir dijital ürün, bağıl nem ve sıcaklık sensörüdür. Çevreleyen havayı ölçmek için kapasitif bir nem sensörü ve bir ısıl direnç (termistör) kullanır ve veri göstergesine dijital bir sinyal gönderir.

Daha fazla bilgi almak için linke tıklayınız: https://create.arduino.cc/projecthub/projects/tags/humidity

### Önkoşul Beceriler

Sensorların temel kullanımı, temel kodlama becerileri

## STEAM Öğrenme Çıktıları

*Fen Bilimleri*

- Virüs dayanıklılığının azalması için uygun hava koşulunun önemini açıklama
- Sensör kavramını açıklama
- Sıcaklık ve bağıl nem terimlerini açıklama

*Teknoloji*

- Bağıl nem ve sıcaklık sensörü kullanma
- LCD monitör kullanma
- Sesli uyarı ve LED'leri kullanma
- Bir algoritma oluşturma ve çalıştırma

*Mühendislik*

- Ortam durumunu izlemek için akıllı bir bağıl nem ve sıcaklık seviyesi ölçüm cihazı oluşturmak için mühendislik tasarım süreçlerinin kullanılması.

*Sanat*

- Virüs bulaşma ayarlarının önemi konusunda farkındalık geliştirme.
- Virüs bulaşmasının ana yollarını açıklama.
- Salgının çevre, halk sağlığı ve ekonomi üzerindeki etkisini açıklama.

*Matematik*

- Nem ve sıcaklık analog sensör verilerinin yüzde ve sıcaklığa nasıl dönüştürüleceğini açıklama (daha fazla bilgi için linklere tıklayınız: https://www.circuitbasics.com/arduino-thermistor-temperature-sensor-tutorial ; https://www.circuitbasics.com/how-to-set-up-the-dht11-humidity-sensor-on-an-arduino/ )
- Bağıl nemin nasıl ölçüleceğini açıklama.
- Celsius'u Fahrenheit'e nasıl çevireceğinizi açıklama.

## Etkinlik süreci

Öğretmenlere şu adımları izlemeleri tavsiye edilir:

- Öğrencileri görev açıklamasını okumaya ve olası çözümler hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz. Öğrencilerin düşüncelerini araştırmak için dikkate alınması gereken sorular şunlar olabilir:
  - o Hiç evde, okulda, hastanede veya SPA'da sıcaklık ve nem ölçüm cihazlarını gördünüz mü? Kullanım nedenleri neler olabilir? Bulunduğumuz ortamın sıcaklığını ve nemini bilerek ne tür problemlerden kaçınabiliriz?
  - o Havanın sıcaklığını nasıl tespit edebiliriz?
  - o Havanın nemini nasıl tespit edebiliriz?
  - o Sıcaklık ve nemin çok düşük olduğunu tespit edip bildirecek bir algoritmayı nasıl geliştirebiliriz?
- Öğrencilere, sıcaklığı ve bağıl nemi ölçen ve çok düşük olduğunda bildirimde bulunan bir algoritma yazmaları için rehberlik ediniz (örneğin, bir ses çalınız, bir metin gösteriniz veya bir LED'i açınız).
- Bu etkinlik algoritmalardaki döngü yapılarından bahsetmek için uygundur. Gerekirse lütfen bu konuyu öğrencilerle tartışınız.
- Öğrencilerin çözüm stratejilerini paylaşmalarını sağlayınız.

## Değerlendirme

Biçimlendirici değerlendirme için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Oda havasının sıcaklığını ve nemini izlemek gerekli mi? Neden? Ya da neden olmasın?
- Oda havasının sıcaklığını ve nemini nasıl ölçebilirsiniz?
- Bir uyarı sistemi için hangi kriterleri kullanırdınız? Gerekçenizi ayrıntılı olarak açıklayınız.

Öğrencilerden aşağıdakiler beklenir:

- Sıcaklık ve nem ölçüm sistemini geliştiriniz.
- Seçimlerinizdeki gerekçelerinizi açıklayarak ekibinizin cihazını başkalarıyla etkili ve net bir şekilde paylaşınız.

## Kariyer Bağlantıları

Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Çevre Mühendisliği, Kimya Mühendisliği

## Materyaller

Simülasyon ortamı ve sensorlu ya da alternatif nem ve sıcaklık sensorları bulunan Arduino kit.

## İlgili Kaynaklar

33 humidity projects with Arduino.
https://create.arduino.cc/projecthub/projects/tags/humidity

Make an Arduino temperature sensor (thermistor tutorial).
https://www.circuitbasics.com/arduino-thermistor-temperature-sensor-tutorial

How to set up the dht11 humidity sensor on an Arduino.
https://www.circuitbasics.com/how-to-set-up-the-dht11-humidity-sensor-on-an-arduino/

## Kaynakça

[2] Chan, K. H., Peiris, J. M., Lam, S. Y., Poon, L. L. M., Yuen, K. Y., & Seto, W. H. (2011). The effects of temperature and relative humidity on the viability of the SARS coronavirus. Advances in virology, 2011.

[3] Biryukov, J., Boydston, J. A., Dunning, R. A., Yeager, J. J., Wood, S., Reese, A. L., ... & Altamura, L. A. (2020). Increasing temperature and relative humidity accelerates inactivation of SARS-CoV-2 on surfaces. *MSphere*, *5*(4), e00441-20.

## Tema - Akıllı bir Şehirde Ulaşım

Birleşmiş Milletler'e göre, Temmuz 2007'de kentsel nüfus, dünyanın kırsal nüfusunu aştı. Ayrıca, bu oranın önümüzdeki yıllarda çarpıcı bir şekilde artması ve 2050 yılına kadar dünya nüfusunun neredeyse %70'inin kentli olacağı ve birçok şehrin 10 milyondan fazla nüfusa sahip olacağı bir noktaya gelmesi bekleniyor. Sadece Çin'de 2025 yılına kadar nüfusu 10 milyondan fazla olan 221 şehrin olacağı tahmin ediliyor. Avrupa şu anda bu şehirlerden 35'ine sahiptir.

Şehirlerin dünyadaki ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişimi üzerinde büyük etkisi vardır. Günümüzde şehirler insanların yaşadığı ve şirketlerin işlerinin olduğu platformlardır. Bunun doğal bir sonucu olarak şehirler, vatandaşlara sunulan geniş bir hizmet seti ile ilişkilendirmiştir. Şu anda şehirler, dünya topraklarının sadece %2'sini işgal ettikleri düşünüldüğünde, enerji kaynaklarının %75'ini tüketiyor ve ozon tabakası için zehirli gazların %80'ini üretiyor.

Gezegenimiz giderek daha kentsel hale geliyor, bu öncül dikkate alınarak şehirlerin yeni gerçeklere uyum sağlayacak şekilde biçimlendirilmesi ve teknolojinin de yardımıyla daha akıllı hale gelmesi gerekiyor. Bu sürekli artan kentleşmeyle başa çıkmak için yeni gerçekliklerin doğasında bulunan karmaşıklığı yönetmenin, verimliliği artırmanın ve masrafları azaltmanın, böylece büyük kent merkezlerinde yaşayan insanlara daha iyi bir yaşam kalitesi sunmanın yeni yollarını bulmaya ihtiyaç vardır.

## Senaryo 21: Bir yolda aracın saptanması

**Açıklama**: Yoldaki araç sayısını hesaplayan bir cihaz tasarlama

**Tema**: Akıllı bir şehirde seyahat eden araç sayısı

**Seviye**: Ortaokul (10 - 14 yaş)

**Süre**: 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Büyük şehirlerde trafik konusunu incelerken mevcut sorunlardan biri, trafik hacmi hakkında bilgi eksikliğidir. Amerika Birleşik Devletleri gibi bazı ülkelerde, bu tür bilgiler eyalet ve şehir trafik departmanlarının web sitelerinde yaygın olarak bulunur. Florida Ulaştırma Bakanlığı web sitesinde bir örnek bulunabilir (http://www.dot.state.fl.us/). Bu bilgi eksikliği, diğer şeylerin yanı sıra, olumsuz etkilerini en aza indirmek için trafiği kontrol etmek için en etkili eylemlerin yapılmasını zorlaştırıyor. Dolayısıyla, bir şehir var olan trafik akışını anlarsa, yetkililerin trafik akışını daha iyi yönetmesine, trafiği daha az kullanılan diğer yollara yönlendirmesine ve böylece ulaşımı kullanan insanların stres düzeyini azaltmasına olanak tanır.

### Görev

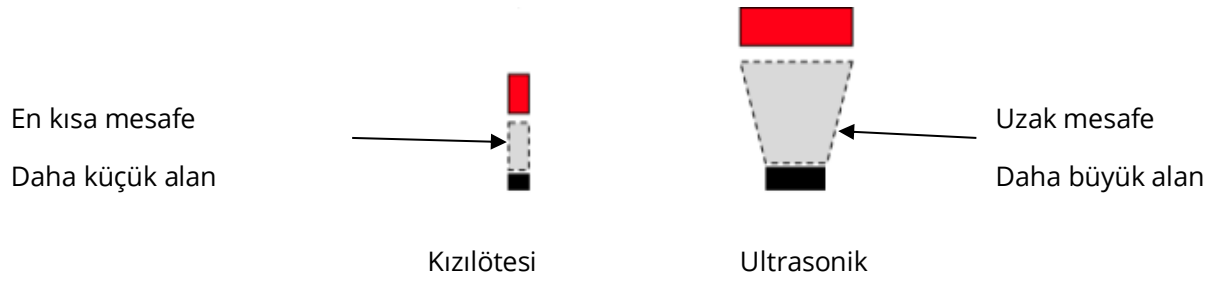
DRDI ofisinde bir ekip üyesi olduğunuzu ve yeni bir trafik akışı yönetimi projesiyle şehrinizi akıllı bir şehre dönüştürmekten sorumlu olduğunuzu varsayalım. Şehirdeki akıllı trafik akışı, trafik akış yönetim planının geliştirilmesi ve robotik simülasyon programında araç sayım çözümünün uygulanması ile ilgili ekibiniz çeşitli görevlere sahip olacaktır.

Bu etkinlikte her ekibin görevi şunlardır:

- Simülasyon ortamında verilen sokaklardaki trafik akışını gözlemleyiniz
- Aşağıdaki sensörleri kullanarak en uygun olmayan geçiş bölgelerini belirleyiniz: ultrasonik ve kızılötesi.
- Bir şehrin en kritik bölgelerindeki trafik akış seviyelerini rapor ediniz.
- Bir rapor hazırlayınız ve diğer DRDI ekiplerine sununuz.

### Teknik Bilgiler

Zorluklardaki sorunları çözmek için bulunan önlem, kızılötesi sensörü kullanmaktı. Bu sensör, hareket yarıçapı (uzunluk) daha küçük olan alanlarda araçların tespit edilmesini sağlar. Koni şeklinde bir okuma gerçekleştirdiğinden, ultrasonik sensör, hareket yarıçapı daha büyük olan alanlardaki araçları saymak için kullanılır. Şekil 1 bu fikri göstermektedir:




**Kızılötesi sensör**, daha yönelimli olduğu için daha iyi bir doğruluğa sahiptir; ancak, engellerin algılanması sadece 80 cm'ye ulaştığı için mesafesi daha sınırlıdır.

**Ultrasonik sensör** ise daha geniş bir menzile sahiptir ve 3m'lik bir mesafe ile engelleri algılamaya ulaşır. Buna rağmen, engellerin algılanması için yayılan dalgalar, konik bir şekle genişleyerek algılanan engelleri yalnızca sensörün önündekileri değil, aynı zamanda sola veya sağa yaklaşık 45°'lik bir açıyla da yapar.

Gördüğünüz gibi, çeşitli araç türlerinin sayaçlarını tasarlamak veya araştırmak karmaşıktır ve araçların boyutları dikkate alınarak sistemi farklı sensörlerle uyarlamak gerekir.

## Önkoşul Beceriler

Bir şehrin çevresel açıdan sürdürülebilir olması için ideal trafik olacak koşulları araştırma.

## STEAM Öğrenme Çıktıları

*Fen Bilimleri*

- Bir şehirde bulunan trafik seviyelerini açıklamak için sensörleri kullanma (sayısal değerler).
- Bu trafiğin ürettiği kirliliği belirleme.

*Teknoloji*

- Kızılötesi sensör kullanma
- Ultrasonik bir sensör kullanma
- Uygulama alanında akış şeması oluşturma
- Bir algoritma oluşturma

*Mühendislik*

- Bir direğe uygulanacak araç sayacı için tasarımlar yapma.

*Sanat*

- Bir şehirde araçların neden olduğu kirlilik hakkında farkındalık kazanma.
- Çevre bilinci kazanma.

*Matematik*

- Oranları ve orantıları kullanma
- Açılarla ilgili problemleri çözme

## Etkinlik süreci

Öğretmenlerin aşağıdaki adımları izlemeleri önerilir:

- Öğrencileri görev açıklamasını dikkatlice okumaya ve mahallelerindeki sokak koşulları hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz.

Öğrencilere sorunuz:

- Sokaklarda her gün hareket eden araçların sayısını hiç düşündünüz mü?
- Projede kullanılan sensörleri (Kızılötesi ve Ultrasonik) etkileyebilecek faktörler nelerdir?
- Öğrencilere, haritadaki çeşitli yerleri kullanarak caddedeki araç sayısını saymak için kullanılabilecek bir sensör kurmaları için bilgilendiriniz.
- Öğrencilerden haritada daha az veya daha fazla trafik olan alanları kullanmalarını ve belirlemelerini isteyiniz.

## Değerlendirme

Biçimlendirici bir değerlendirme sağlamak için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Kızılötesi sensör ne için?
- Ultrasonik sensör ne işe yarar?
- Her sensörde kullanılan ölçüm birimleri nelerdir?

Öğrencilerden aşağıdakiler beklenmektedir:

- Simülasyon ortamında harita üzerinde çeşitli noktalardan bir şehrin sokaklarında yürüyen araç sayısını sayabilen bir sensör geliştiriniz.
- Uygun teknik terminolojiyi kullanarak harita üzerinde önerilen alıştırmanın çözümünde bulunan sorunlar hakkında bir rapor yazınız ve paylaşınız.

## Kariyer Bağlantıları

Belediye ve Bölge Planlama, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Yeryüzü ve Uzay Bilimleri, Çevre Mühendisliği

## Materyaller

Simülasyon ortamı bir sokak haritası ve sensörler içerir: kızılötesi ve ultrasonik.

## İlgili Kaynaklar

[1] Bhoi, S.K., Khilar, P.M. A Road Selection Based Routing Protocol for Vehicular Ad Hoc Network. Wireless Pers Commun 83, 2463–2483 (2015). https://doi.org/10.1007/s11277-015-2540-x

[2] Francesco Deflorio, Paolo Guglielmi, Ivano Pinna, Luca Castello, Sergio Marfull,

Modeling and Analysis of Wireless “Charge While Driving” Operations for Fully Electric Vehicles, Transportation Research Procedia, Volume 5, 2015, Pages 161-174, ISSN 2352-1465, https://doi.org/10.1016/j.trpro.2015.01.008.

[3] Zimmerman K, Bonneson JA. Intersection Safety at High-Speed Signalized Intersections: Number of Vehicles in Dilemma Zone as Potential Measure. Transportation Research Record. 2004;1897(1):126-133. doi:10.3141/1897-16

[4] Moeller, M. P., Urbanik, II, T., & Desrosiers, A. E. CLEAR (Calculates Logical Evacuation And Response): A Generic Transportation Network Model for the Calculation of Evacuation Time Estimates. United States. https://doi.org/10.2172/1080214

[5] https://jati.um.edu.my/index.php/MJCS/article/view/2995

## Senaryo 22: Akıllı trafik ışığı tasarımı

**Açıklama**: Bağımsız trafik ışığı tasarımı.

**Tema**: Akıllı bir Şehirde Ulaşım

**Seviye**: Ortaokul (10 - 14 yaş)

**Süre**: 2 ders saati

### Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı

Büyük şehirlerde trafik konusunu incelerken mevcut sorunlardan biri, trafik hacmi hakkında bilgi eksikliğidir. Bu amaçla trafik ışığı, özellikle büyük şehirlerde trafik hacmi sorunlarının bir kısmını azaltmayı amaçlamaktadır. Çin gibi bazı ülkeler, geleneksel trafik ışıklarını şimdiden akıllı trafik ışıklarıyla değiştiriyor. Bir örnek Shenzhen şehrinde görülebilir, akıllı trafik ışıkları trafik sıkışıklığını %8 oranında azaltmayı ve trafik hızını %15 artırmayı başarmıştır, bu ancak yoldan geçen araç sayısının elde edilmesi gibi yollarda yapılan değişikliklerle mümkündür. En büyük sorun, büyük şehirlerde güzergâhlar hakkında bilgi eksikliğinin olması ve bu da diğer şeylerin yanı sıra trafiğin olumsuz etkilerini en aza indirmek ve trafiği kontrol etmek için en etkili önlemlerin alınmasını zorlaştırıyor. Dolayısıyla bir şehir var olan trafik akışını anlarsa, trafik akışını daha iyi yönetmesine, trafiği daha az kullanılan diğer yollara yönlendirmesine ve böylece ulaşımı kullanan insanların stres düzeyini azaltmasına olanak tanır.

DRDI ofisinde bir ekip üyesi olduğunuzu ve akıllı toplu taşıma trafiği için yeni bir tasarımla şehrinizi akıllı bir şehre dönüştürmekten sorumlu olduğunuzu varsayalım. Ekibiniz şehirdeki akıllı trafik akışı ve geleneksel trafik işaretleri ile ilgili birkaç göreve sahip olacak, robotik simülasyon programında akıllı trafik işareti uygulaması için bir çalışma geliştirecektir.

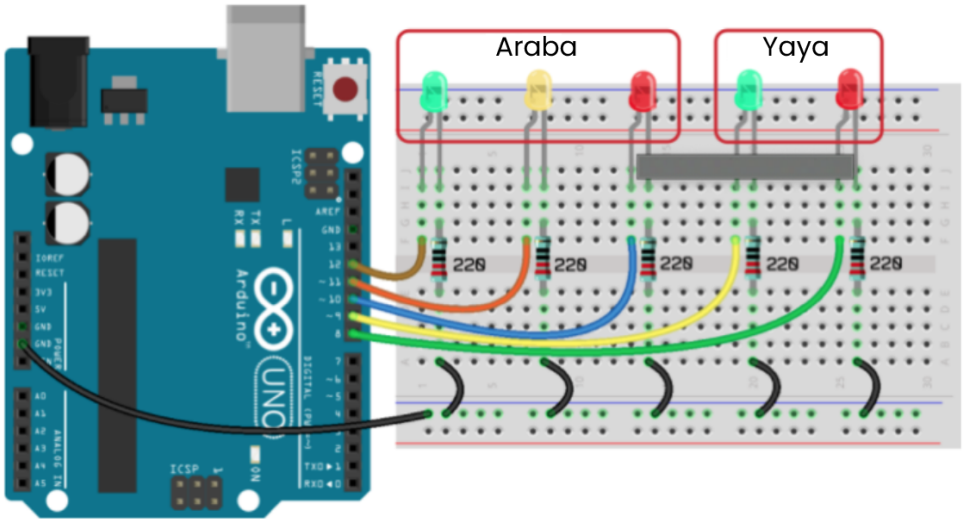
### Görev

Bu etkinlikte her takımın görevi şu şekildedir:

1. Simülasyon ortamında sokaklardaki yol işaretlerini gözlemleyiniz.
2. Akıllı trafik işaretini uygulamak için bir fayda sağlayacak trafik bölgelerini belirleyiniz.
3. Yol işaretlerinin bulunmadığı bir şehrin en kritik bölgelerindeki trafik akış seviyelerini rapor ediniz ve akıllı yol işaretlerini uygulamak için bir rapor uygulayınız.
4. Bir rapor hazırlayınız ve diğer DRDI ekiplerine sununuz.

### Teknik Bilgiler

Trafik ışıklarının montajında karşılaşılan zorluklar sorununu çözmek için bulunan önlem aşağıdaki şekilde görülmektedir. Bu proje, ultrasonik ve kızılötesi sensörleri bu trafik ışıkları senaryosuna bağlamayı amaçlayan önceki senaryo ile bağlantılıdır.




Gördüğünüz gibi, diğer sensörlerden gelen verileri kullanarak şehirler için akıllı bir trafik ışığı tasarlama veya araştırma.

## STEAM Öğrenme Çıktıları

*Fen Bilimleri*

- Trafik ışıklarını yönetmek için sensörleri (Ultrasonik ve kızılötesi) kullanma.
- Bu trafiğin ürettiği kirliliği belirleme.

*Teknoloji*

- Kızılötesi sensör kullanma
- Ultrasonik bir sensör kullanma
- Uygulama alanında bir algoritmanın akış şeması oluşturma

*Mühendislik*

- Trafik ışıkları için tasarım.

*Sanat*

- Bir şehirde araçların neden olduğu kirlilik hakkında farkındalık kazanma.
- Çevre bilinci kazanma.

*Matematik*

- Oranları ve orantıları kullanma

## Etkinlik süreci

Öğretmenlerin aşağıdaki adımları izlemeleri önerilir:

- Öğrencileri görev açıklamasını dikkatlice okumaya ve mahallelerindeki sokak koşulları hakkında beyin fırtınası yapmaya teşvik ediniz.

Öğrencilere sorunuz:

- Trafik ışıkları ne içindir?
- Akıllı trafik ışıklarının yönetimini etkileyebilecek faktörler nelerdir?
- Öğrencilere, harita üzerinde birden fazla konum kullanarak akıllı bir trafik ışığı yapılandırmalarını söyleyiniz.

- Öğrencilerden, harita üzerinde yayaların karşıdan karşıya geçmeleri için en az veya en tehlikeli alanları kullanmalarını ve belirlemelerini isteyiniz.

## Değerlendirme

Biçimlendirici bir değerlendirme sağlamak için aşağıdaki sorular sorulabilir:

- Önceki deneyimlerden, akıllı trafik ışıklarının bir şehrin trafik yönetiminde yardımcı olabileceği doğrulandı mı?
- Akıllı trafik ışıklarıyla yollarda meydana gelen kazalardaki azalma yüzdesi nedir?

Öğrencilerden aşağıdakiler beklenir:

- Simülasyon ortamında harita üzerinde bir şehrin sokaklarını çeşitli noktalardan yönetebilen akıllı bir trafik ışığı geliştiriniz.
- Uygun teknik terminolojiyi kullanarak mevcut trafik ışıklarının harita üzerinde yaşayabileceği sorunları bir rapor yazınız ve paylaşınız.

## Önkoşul Beceriler

Bir şehrin çevresel açıdan sürdürülebilir olması için ideal trafik olacak koşulları araştırma.

## Kariyer Bağlantıları

Belediye ve Bölge Planlama, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Yeryüzü ve Uzay Bilimleri, Çevre Mühendisliği

## Materyaller

Simülasyon ortamı  bir sokak haritası ve trafik ışıklarını içerir.

## İlgili Kaynaklar

[1] Kanungo, A. Sharma and C. Singla, "Smart traffic lights switching and traffic density calculation using video processing," 2014 Recent Advances in Mühendislik and Computational Fen Bilimleris (RAECS), 2014, pp. 1-6, doi: 10.1109/RAECS.2014.6799542.

[2] K. M. Almuraykhi and M. Akhlaq, "STLS: Smart Traffic Lights System for Emergency Response Vehicles," 2019 International Conference on Computer and Information Fen Bilimleris (ICCIS), 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICCISci.2019.8716429.

[3] https://core.ac.uk/download/pdf/295537708.pdf

Erasmus+ KA3 İleriye Yönelik
İşbirliği projesi

With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union

*Bu rapor, 612855 sayılı hibe sözleşmesi kapsamında Avrupa Komisyonu'nun İleriye Yönelik İşbirliği programı tarafından finanse edilen "Okullarda STEAM Eğitimini Teşvik Etme" Projesinin bir parçasıdır.*