

STEM Ders Planı

Tarih: Kasım 2017

Ders: Matematik

Konu: Hareket Problemleri (Ortalama Hız)

Öğretmen: Vildan Ergörün

Sınıf: 9

Süre: 160 dk (4 ders saati)

1. Hedef Kazanımlar:

1.1 Bilişsel Süreç Kazanımları:

Merkezdeki disipline ait kazanım:

9.3.4.2. Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.

a) Gerçek hayat durumlarını temsil eden sözel ifadelerdeki ilişkilerin cebirsel, grafiksel ve sayısal temsilleri ile ilgili uygulamalar yapılır.

b) Farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasını gerektiren oran, orantı kavramlarının kullanıldığı problemlere (örneğin elektrik, su vb. fatura ve ödemeler; sayı, kesir, yaş, alım-satım, kâr-zarar, yüzde ve karışım problemleri; hız ve hareket (hız kavramı, sabit hız, ortalama hız, birimler arası dönüşüm (km/sa., m/sn.)) yer verilir; faiz, işçi-havuz, saat problemlerine girilmez.

c) Rutin olmayan problem türlerine de yer verilerek farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasına imkân verilir.

Diğer STEM disiplinine ait kazanım:

- Öğrenci bir mühendislik projesinin içerdiği süreçleri tespit eder. Planlama, prototip oluşturma, tasarım, yürütme, kalite kontrol ve raporlama gibi aşamaları açıklar.
- Öğrenci deneyler sonucunda elde ettiği nitel ve nicel verileri toplar, gözlemlerini kaydeder ve değerlendirir. Uygun teknolojiyi kullanarak verileri analiz eder. Elde ettiği verilerdeki eğilimleri ve orantılı ilişkileri fark eder.
- Öğrenci problemi analiz ederken farklı matematiksel kavramları ve yöntemleri kullanır. Ölçmede ve ölçümleri okumadaki hassasiyetin mühendislik çalışmalarındaki öneminin farkına varır.

1.2. Sosyal Ürün Kazanımları:

- Öğrenci kendini ifade edebilme, iletişim kurabilme, farklı fikirleri dile getirip başkasının fikirleri hakkında yorum yapabilme gibi beceriler edinir.

2. Kullanılan Materyaller:

- Kalın bant
- Mıknatıs
- Oyuncak Araba
- Arduino
- Yeşil led
- Breadboard

- Bilgisayar
- Hareket Sensörü
- Data Logger

3. Kaynaklar:

- <http://maker.robotistan.com/arduino-ders-1-led-yakip-sondurme-blink/>
- <https://www.vernier.com/products/sensors/motion-detectors/md-btd/>
- <http://trafik.net.tr/yesil-dalga-sistemi-nedir/>
- <http://www.nkfu.com/trafik-sinyalizasyon-sistemleri-nedir-hakkinda-bilgi/>
- <https://www.vernier.com/products/interfaces/labq2/>
- <https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoUno>

4. Bilgi Temelli Hayat Problemi (BTHP):

4.1. Bilgi Temelli Hayat Problemi:

Trafiğin çok sıkışık olduğu yollardan biri olan A ve B yolları arasındaki trafik problemini çözmek için Karayolları Genel Müdürlüğünde çalışan bir mühendis olarak bu yolda yeşil ışık dalgası sinyalizasyonu kurmanız isteniyor. Bu sistemin yol üzerindeki en az üç kavşağı kullanarak prototipini oluşturunuz. Oluşturduğunuz prototip için hız, yol ve zaman değişkenleri ile ilgili matematiksel bir formül belirleyiniz. Belirlediğiniz formül ile prototipinizin gerçek bir yol olması durumunda hız-zaman ve yol uzunluğu hesaplanabilmeli.

4.2. Sınırlamalar:

- Yol 3 kavşaktan oluşmalı, her iki kavşak arası farklı uzunlukta olmalıdır.
- Her kavşakta mutlaka ışıklandırma olmalı.
- Varsa yaya geçitleri için gerekli planlamalar yapılmalı.
- Yeşil ışıkların yanma süreleri Arduino aracılığıyla ayarlanmalı.
- Tüm yol boyunca sürekli yeşil ışık yanmamalı. İlk kavşaktan yeşilde geçilirken diğer kavşağa gelene kadar yeşil yanmamalı. Yani tam kavşağa yaklaşıldığında ya da kavşaktan geçerken yeşil ışık yanar hale gelmeli.
- Oluşturduğunuz prototipte her aracınız yeşil ışık söne kadar kavşaktan geçebilmeli.
- Aracınızın hızı hareket sensörü ile belirlenmeli. Hız-zaman grafiği çizilmeli.
- Aracınızı hareket ettirmek için mıknatısları kullanabilirsiniz.

4.3. Meslek, Görev ve Sorumluluklar:

- Yazıcı
- Araştırmacı
- Yazılım Mühendisi
- Matematikçi
- Fizikçi

5. Ders İÇeriĐi:

5.1. BTHP ve Sınırlamalar:

- Resim derste tahtaya yansıtılarak öğrencilerle üzerinde konuşulur.



- Öğrencilere görseldeki trafik sıkışıklığının sebeplerinin neler olabileceği, bu sorunların giderilmesi için ne gibi önlemler alınabileceği sorulur.
- Öğrencilerin fikirleri tahtaya tek tek yazılır.
- Bu aşamadan sonra öğrenciler 4 er kişilik 4 gruba bölünür. Dersten önce 4 farklı renkteki kağıda oluşturulmak istenen grup öğrencilerinin isimleri yazılır. Aynı renkte olan öğrencilerin bir grupta bir araya gelmeleri istenir.
- BTHP ve sınırlamalar tahtaya yansıtılarak öğrencilere gerekli bilgiler verilir.
- Öğrencilere aynı zamanda değerlendirme rubrikleri de dağıtılır.

5.2. Bilgi Edinme:

- Gruplara defterler dağıtılır ve Bilgi Edinme Defteri'ni soruları yanıtlarken kullanmaları istenir.
- Öğrencilere:
 - Sinyalizasyon nedir?
 - Kavşak kontrol cihazları nelerdir? Nasıl çalışır?
 - Trafik sıkışıklığını engellemek için ne gibi önlemler alınabilir?
 - Yeşil dalga nedir? Nasıl bir sisteme sahiptir?
 - Yeşil dalga kullanılan yerlerde trafik sorununa çözüm bulunmuş mudur?
 - Yeşil dalga sistemi sizce daha etkin hale getirilebilir mi? Önerileriniz nelerdir?soruları yönlendirilir.

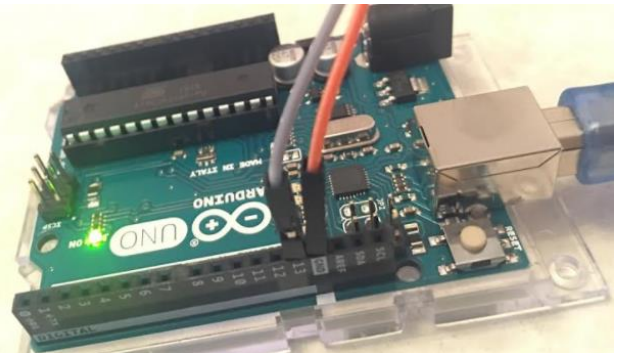
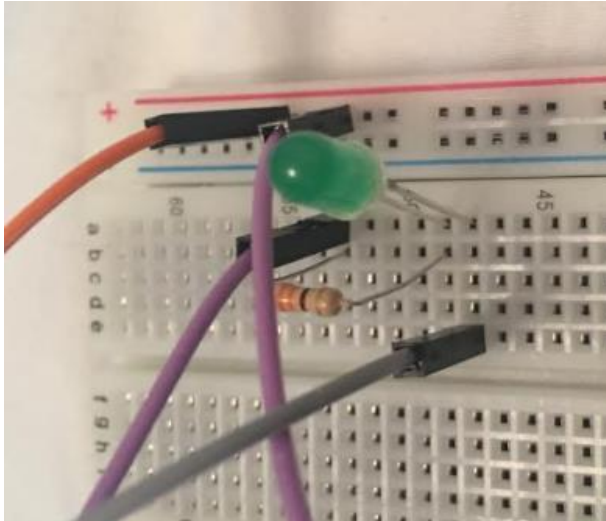
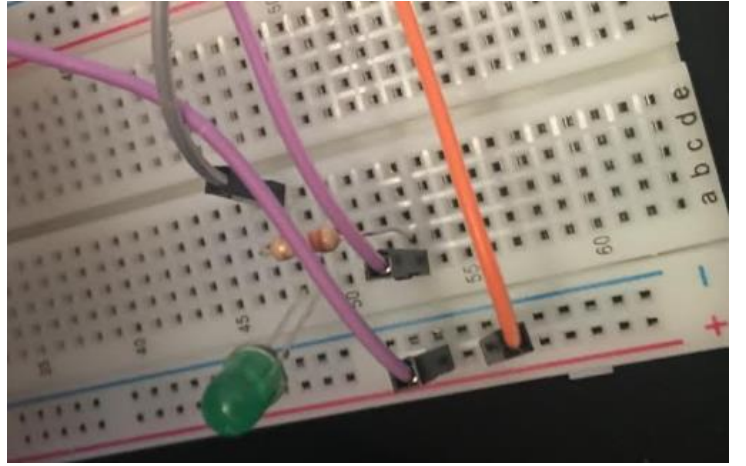
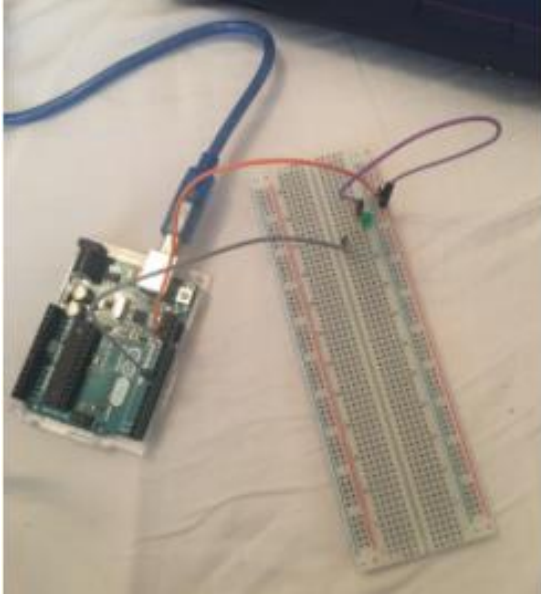
5.3. Fikir Geliştirme:

- Bu bölümde öğrencilerden fikir geliştirme defterlerinin tüm aşamalarını doldurmaları istenir.
- Öğrencilerden BTHP ye çözüm olabilecek farklı fikirleri beyin fırtınası yaparak tartışmaları ve deftere not almaları istenir.
- Öğrencilerin fikirleri öğretmen tarafından gözlemlenir. Uçuk fikirler için sınırlamalar hatırlatılır, fikirlerini sınırlayıcı sorular sorulur.

- Tartıştıkları fikirler içerisinde birinin (farklı fikirler bir araya getirilerek belki) seçilmesi istenir.

5.4. Ürün Geliştirme:

- Bu bölümde öğrencilerin fikirlerini çizmeleri istenir. Her grubun fikri gözlemlenerek çizimlerde BTHP ve sınırlamalar ile uyumlu olmayan noktalar ile ilgili öğretmen öğrencilere sorular yönlendirir.
- Yeşil ışık sisteminin kurulması ile ilgili ‘Arduino nedir? Ne işe yarar? Nasıl bir kolaylık sağlar?’ konusunda kuramsal bilgi öğretmen tarafından verilir. Breadboard hazır ve arduino ile bağlanmış şekilde grupların masalarına bırakılır.
- STEM Lab’daki laptoplarda Arduino IDE dersten önce kurulmuş olmalıdır.



Öğrencilerden aşağıdaki adımları takip etmeleri beklenir:

- Arduino USB kablosunu laptop a bağlamaları istenir.
- Arduino IDE programını açmaları istenir.
- Kodu kopyalayıp yapıştırılmaları beklenir.

```
“int ledPin = 13;           // LED connected to digital pin 13
```

```
void setup()
```

```
{  
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // sets the digital pin as output  
}
```

```
void loop()
```

```
{  
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // sets the LED on  
  delay(10000);               // waits for a second  
  digitalWrite(ledPin, LOW);  // sets the LED off  
  delay(100000);              // waits for a second  
}
```

➤ Kod anlatılır, nasıl çalıştığı gösterilir ve yeşil led in yanma süresini öğrencilerden kendilerinin belirlemesi istenir.

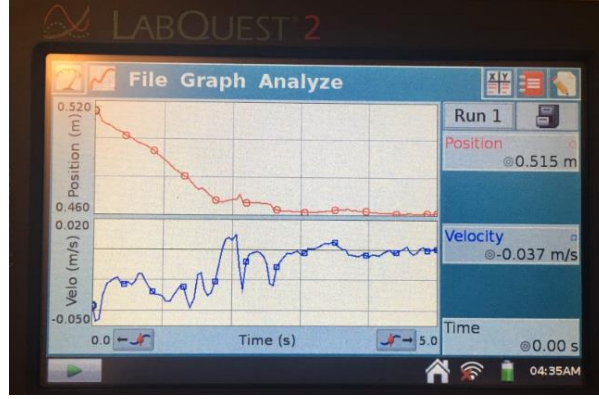
➤ Kod ile ilgili ya da Arduino çalışma prensibindeki hataların giderilmesi konusunda gerekli bilgilendirme yapılır (kurulum hataları, usb kablosunun bozuk olabileceği gibi...)

- Burada aynı zamanda araçlarının hızlarını ölçmek için hareket sensörünün nasıl kullanılacağı konusunda gerekli bilgi verilir. Sensör ve Lab Quest tanıtılır.

“Hareket sensörü LabQuest e bağlandıktan sonra ölçüm yapmaya başlar. Ölçüm sol alttaki durdur tuşu ile durdurulur. Yapılan ölçümün grafiği ekranda belirir. Yukarıdaki x-y tablosundan değerler izlenir. Hız, yol ve zaman hakkında bilgi edinilir.”

- Bu değerlere bağlı olarak öğrencilerden ortalama hız formülünü çıkarmaları beklenir.

$$\text{Ortalama Hız} = \frac{\text{Toplam Yol}}{\text{Toplam Zaman}}$$



Time (s)	Position (m)	Velocity (m/s)	Accel (m/s ²)
0.00	0.515	-0.037	0.120
0.05	0.513	-0.047	-0.019
0.10	0.510	-0.046	0.120
0.15	0.508	-0.030	0.170
0.20	0.507	-0.022	0.104
0.25	0.506	-0.021	0.048
0.30	0.505	-0.019	0.017
0.35	0.504	-0.018	-0.017
0.40	0.503	-0.022	-0.027

5.4. Test Etme:

- Öğrenciler yeşil ışık sönmeden kavşaklardan geçip geçemediklerini, bir sonraki kavşakta yeşil ışığı yakalayıp yakalayamadıklarını kontrol ederler (Yeşil ışık dalgası olan yolun tamamında aynı ortalama hız ile gittiklerinde yeşil ışık sönmeden kavşakları geçmiş olmalıdır).
- Tamamlayan öğrenciler için ortalama hız problemi içeren ekteki problemler verilir ve çözmeleri beklenir.
- Tamamlayamayan öğrencilerden sensörü kullanmış, ortalama hız formülünü keşfetmiş olmaları beklenir.
- Tüm öğrencilere ekteki problemler ödev olarak verilir.

5.5. Paylaşma ve Yansıtma:

- Bu bölümde her grubun aldığı notları, yaptıkları prototipin nasıl çalıştığını aşağıdaki rubriğe göre sırayla sunmaları beklenir.

	3	2	1	
Plan	Öğrenci BTHP ye çözüm bulacak bir planlama yapmıştır.	Öğrenci BTHP ile uygun ancak çözüm yolunda hatalar içeren bir planlama yapmıştır.	Öğrenci BTHP ile uygun olmayan bir ürün planlamıştır.	
Uygulama	Arduino ve hareket sensörü doğru kullanılmış uygun veriler elde edilmiştir.	Arduino veya hareket sensöründen biri doğru kullanılmış uygun veriler elde edilmiştir.	Arduino ve hareket sensörü doğru kullanılmamıştır.	
Problem Çözme	Öğrenci problemin çözümü için uygun yöntemi keşfetmiş, formülü doğru bulmuştur.	Öğrenci problemin çözümü için uygun yöntemi keşfetmiş ancak formülde hata yapmıştır.	Öğrenci problem için bir çözüm bulamamıştır.	
Ürün	Prototip üç kavşakta da aracın yeşil ışıkta geçeceği şekilde tasarlanmıştır.	Prototipte araç her kavşakta yeşilde geçememiştir.	Prototipte hiçbir kavşakta yeşil yakalanmamıştır.	
Sunum		Sunum açık bir dille, tüm prototip doğru anlatılarak, veriler hakkında bilgi vererek yapılmıştır.	Sunum açık bir dille yapılmış ancak prototip ve veriler hakkında yeterli bilgi verilmemiştir.	
Toplam Puan			/14

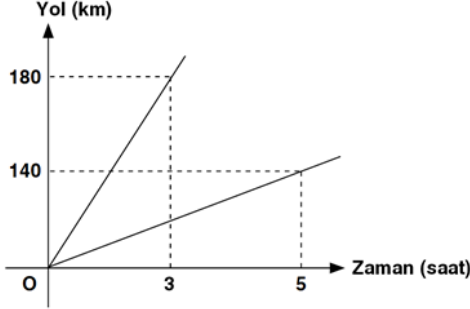
Ek-1 ÖDEV SORULARI

1. Bir araç A şehrinden B şehrine saatte 80 km hızla gidip B şehrinde beklemeden saatte 120 km hızla A şehrine dönüyor.

Buna göre, bu aracın gidiş dönüşteki ortalama hızı saatte kaç km dir?

- (A) 88 (B) 92 (C) 96 (D) 100 (E) 108

2.



180 km si asfalt, 140 km si toprak olan bir yoldaki hareketlinin yol - zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre, bu hareketlinin bu yol boyunca ortalama hızı saatte kaç km dir?

- (A) 30 (B) 40 (C) 42 (D) 48 (E) 52

3. Bir araç 120 km /saat hızla 6 saat, v km/saat hızla 9 saat yol alıyor.

Tüm yolculuk boyunca ortalama hızı 96 km/saat olduğuna göre, v kaçtır?

- (A) 72 (B) 76 (C) 80 (D) 82 (E) 84

4. "İstanbul ile Mersin arasındaki yolu 120 km/sa hızla gidip 100 km/sa hızla dönen bir aracın gidiş – dönüşteki ortalama hızı saatte kaç km'dir?"

Bu problemin çözümü için aşağıdaki bilgilerden hangisine ihtiyaç vardır?

- (A) Gidiş yolculuğunun süresine
(B) Dönüş yolculuğunun süresine
(C) İstanbul – Mersin arasındaki uzaklığa
(D) Toplam yolculuğun süresine
(E) Başka bir bilgiye gerek yoktur.