

Mühendislik Tasarım Süreci Modeli

**Ana Tema:** Karada Yaşam ve İklim Eylemi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sınıf / Yaş Seviyesi** |  | 10 – 17 yaş |
| **Konu / Başlık** |  | Yangın Uyarı Sistemi |
| **İçerik Standartları** |  | T.C. MEB Fen Bilimleri, Fizik ve Biyoloji Öğretim Programları<https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf> <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812103112910-orta%C3%B6%C4%9Fretim_fizik_son.pdf> <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/20182215535566-Biyoloji%20d%C3%B6p.pdf> Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri:<https://www.kureselamaclar.org/en/global-goals/life-on-land/> <https://www.kureselamaclar.org/en/global-goals/climate-action/> İklimle ilgili tehlikelere ve doğal afetlere karşı dayanıklılığın artırılması.Sürdürülebilir orman yönetiminde ilerleme.Ormansızlaşmanın sona erdirilmesine katkı.Doğal habitatların bozulmasını azaltmak.Türlerin korunması ve nesillerinin tükenmesinin engellenmesi.Biyoçeşitliliği ve ekosistemleri korumak. |
| **Gerekli Zaman** |  | 8 saat |
| **Öğrenme Hedefleri** | Bilimle ilgiliMatematik ile ilgiliTeknoloji ile ilgiliMühendislik ile ilgili | Matematik:Maliyeti hesabı yapar ve bütçeyi en uygun şekilde kullanır.Tasarıma yönelik plan geliştirir ve bu plana uygun şekilde çalışabilir.Teknoloji:Lego Mindstorms EV3 tuğlasını ve sesnörlerini kullanır ve programlar.Teknolojiyi yaşam problemlerinin çözümünde kullanabilir.Mühendislik:Mühendislik becerilerini kullanarak bir tasarım geliştirir.Bir prototip geliştirebilir.Tasarımını optimize edebilir.Bilim:Kaynakların verimli kullanımı ve sorunların çözümü için projeler tasarlar.Isı etkisiyle maddelerin sıcaklıklarının artacağının farkına varır.Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri araştırma verilerine göre tartışır.Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.Isı alan veya ısı veren saf maddelerin sıcaklığında meydana gelen değişimin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.Hissedilen ve gerçek sıcaklık arasındaki farkın sebeplerini yorumlar.Küresel ısınmaya karşı alınacak tedbirlere yönelik proje geliştirir.Ekosistemin canlı ve cansız bileşenleri arasındaki ilişkiyi açıklar.Güncel çevre sorunlarının sebeplerini ve olası sonuçlarını değerlendirir.Yerel ve küresel bağlamda çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik çözüm önerilerinde bulunur.Doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin önemini açıklar.Biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik çözüm önerilerinde bulunur. |
| **Anahtar Beceriler** |  | * Yaratıcı problem çözme becerisi
* İletişim ve iş birliği halinde çalışma
* Girişimcilik ve inisiyatif alma
* Analitik düşünme
* Dijital beceriler
 |
| **Gerekli Kaynaklar** |  | T.C. MEB Fen Bilimleri, Fizik ve Biyoloji Öğretim Programları:<https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf> <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812103112910-orta%C3%B6%C4%9Fretim_fizik_son.pdf> <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/20182215535566-Biyoloji%20d%C3%B6p.pdf> Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri:<https://sdgs.un.org/goals> , <https://www.kureselamaclar.org/en/>  |
| **Güvenlik Kuralları** |  | Öğrencilerin makası veya maket bıçakları kullanarak ahşap / kartonu kesmelerine izin veriliyorsa, onları tehlikelere karşı uyarın ve aletlerin nasıl güvenli bir şekilde kullanılacağını öğretin. |
| **Materyal Listesi** |  | Laptop / Tablet, Lego Mindstorms EV3 tuğlası, kablo, dokunma ve sıcaklık sensörü, ahşap / karton blok, yapıştırıcı, makas veya maket bıçağı, kukla ağaçlar, renkli kalem ve kağıt. |
| **Grup** |  | 3-4 öğrenciden oluşan gruplar halinde |
| **Problem Senaryosu** | Bu adımda öğretmenin bir problem ifadesi yazması gerekir.Sorun ifadesi şöyle olmalıdır:• Hangi problemin veya zorluğun çözmeye çalıştığına dair kısa, dikkatlice düşünülmüş cümle;• Her türlü çözüme açık olacak kadar genel;• Tasarım gerekliliklerini, kriterleri ve kısıtlamaları içerir. | Selim Çınar ve Gülce kardeşler, yaz tatillerini büyükanne ve büyükbabalarının köyünde geçirmek istediler. Çok istekli olan Gürel kardeşler, yolculuk boyunca köydeki yaşamı konuştular. Ağaçlarla kaplı ormanda yürüyüş yapmayı, ormanda yaşayan canlıları gözlemlemeyi, bir derenin kenarında piknik yapmayı hayal ettiler. Sonunda sabah köye varmışlardı. Doğrudan ormana koştular ve bir süre ormanın temiz havasını soludular. O sırada, büyükanne ve büyükbabası da yanlarına geldiler. Birlikte derenin kenarında piknik yaparken, ormanın ilerisinde sise benzer bir duman gördüler. İlk başlarda sabah olduğundan dolayı soğuk havanın etkisiyle sis olabileceğini düşündüler. Ancak, duman gittikçe büyüyordu ve dumanların arasından alevleri fark ettiler. Hemen eve dönüp itfaiyeye haber vermek istediler. Ancak, telefon kablolarının alevlerin yükseldiği yerden geçtiğini ve çalışmadığını anladılar. Hemen araçlarına binip en yakın itfaiye merkezine hareket ettiler. Zaman hızla ilerlerken bir taraftan, alevlerin daha fazla büyüdüğünü ve ormanda yaşayan kuşların havada uçuştuklarını gördüler. Ağaçların yanması ve hayvanların yaşam alanlarının yok olması onları çok üzmüştü. Gürel kardeşler, bundan dolayı zaman kaybetmeyi engelleyecek ve yangının olduğu bölgede yüksek sıcaklığı algılayıp itfaiyeye ses uyarısı / haber verecek bir şey geliştirmek gerektiğini düşünmeye başladılar. Ayrıca, orman ortamına uyacak şekilde; kuşlar gibi canlılara da bir yuva gibi geliştirilebilecek tasarım üzerinde tartışmaya devam eden kardeşler çeşitli araştırmalar yapmaya karar verdiler. Ancak hala problemin nasıl çözülebileceğini bulamadılar. Onlara bu konuda yardımcı olmak ister misiniz?“Wildfires 101” videosu oynatılır ve orman yangınları üzerine tartışma yapılır.<https://www.youtube.com/watch?v=5hghT1W33cY> Bu projede grupların aşağıdaki özelliklere sahip orman ortamına uygun yangın uyarıcı tasarlamaları istenmektedir:Yangın Uyarıcı Sistemin özellikleri (kriterler ve kısıtlamalar):• Yüksek sıcaklığı algılayacak (günlük sıcaklık değerinin üstünde)• Ses uyarısı verecek• Orman ortamına uyacak (doğaya uygun kamuflajda)• Kuşlar gibi canlılara yuva olabilecek |
| **Sorular**  | Öğretmen, öğrencileri sorunu belirlemeye ve tanımlamaya yönlendirir ve bunu yapmak için eleştirel sorular sorar. | * Çözülmesi gereken problem nedir?
* Ne tasarlamak istiyoruz?
* Kimin için?
* Neyi başarmak istiyoruz?
* Proje gereksinimleri nelerdir?
* Sınırlamalar nelerdir? Amacımız nedir?
* Sorun kimi etkiliyor?
* Nelerin başarılması gerekiyor?
* Projenin genel hedefi nedir?
 |
| **Sorunu Araştırın** | Bu adımda öğretmen, öğrencileri tasarım sürecine dahil etmeden önce ve sonra belirli bir konu hakkında ne bildiklerini değerlendirmek için NE? tablosunu / formunu kullanmaya yönlendirir.Öğretmen; öğrencilerin problemi aramadan önce formu doldurmalarını yönlendirin ve problemi araştırmak için öğrencilerin gruplar halinde çalışmasını sağlayın.Öğretmenler öğrencileri yönlendirir* Problem hakkında öğrenebilecekleri her şeyi öğrenmek.
* Uzmanlarla konuşmak ve/veya halihazırda var olan ürün veya çözümleri araştırmak.
* Sorunun mevcut durumunu ve mevcut çözümleri incelemek.
* İnternet, kütüphane, röportajlar vb. aracılığıyla diğer seçenekleri keşfetmek.
 | Her grup, problemle ilgili bildiklerini değerlendirmek için aşağıdaki tabloyu kullanır.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Konu hakkında ne biliyorsun? | Ne bilmek istiyorsun? | Ne öğrendin? |
|  |  |  |

Öğrenciler problemi aramadan önce formu doldurur ve problemi araştırmak için öğrencilerin gruplar halinde çalışmasını sağlayın.Öğrenciler bilgileri keşfetmek için aşağıda verilen bağlantıları kullanır:<https://en.wikipedia.org/wiki/Fire_alarm_system><https://www.youtube.com/watch?v=gqxig41vxkQ> <https://www.youtube.com/watch?v=W_-G05eVESU><https://www.youtube.com/watch?v=Ks_subzzePs> <https://www.generationrobots.com/media/IRThermometer-User-Guide.pdf> <https://www.youtube.com/watch?v=jbEflqV6qWE> <https://www.youtube.com/watch?v=ERN88Bh1gYE> <https://ev3lessons.com/en/ProgrammingLessons/beginner/Touch.pdf> <https://ev3lessons.com/en/ProgrammingLessons/beginner/SoundBlock.pdf> <https://ev3lessons.com/en/ProgrammingLessons/beginner/Display.pdf>  |
| **Hayal Edin: Olası Çözümler Geliştirin** | Bu adımda öğretmen ekip çalışmasını ve fikirler üzerine inşa etmeyi teşvik eder.Öğretmen ekipleri yönlendirir;* Fikirleri beyin fırtınası yapmak ve mümkün olduğunca çok çözüm geliştirmek;
* Olası çözümleri iki veya üç boyutlu olarak ifade etmek;
* Parçaları ve işlevi tanımlamak için fikirleri etiketler ve oklarla çizmek.
 | Her grubun ihtiyaç duyduğu bağlantılardan toplanan bilgilerle ilgili olarak; • Beyin fırtınası yapın ve mümkün olduğunca çok çözüm geliştirin.• Kriterleri ve kısıtlamaları göz önünde bulundurarak tüm olası çözümlerin artılarını ve eksilerini göz önünde bulundurun.• Farklı tasarım çözümlerini karşılaştırın.• Grup olarak en iyi çözüme karar vermeye çalışın.• Kriterleri ve kısıtlamaları göz önünde bulundurarak en iyi yangın uyarı sistemini planlayın. |
|  |  | Grubunuza 400$'lık bir bütçe verildi. Satın aldığınız malzemelerin kaydını tutun.• Satın aldığınız her malzemenin miktarını “miktar” sütununa kaydedin.• Bu malzemenin toplam maliyetini bulmak için miktarı birim maliyetle çarpın.• Sisteminizin / Modelinizin toplam maliyetini bulmak için her bir malzemenin toplam maliyetini ekleyin.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sistem / Model Materyal Tanımı** | **Miktar** | **Birim Fiyat** | **Toplam Fiyat** |
| Lego Mindstorms EV3 brick | 1 | $100 | $100 |
| Lego Mindstorms EV3 temperature sensor |  | $50 |  |
| Lego Mindstorms EV3 touch sensor |  |  |  |
| Kablo 15 cm |  |  |  |
| Kablo 25 cm  |  |  |  |
| Kablo 35 cm |  |  |  |
| Ahşap / Karton blok 20x20 cm |  |  |  |
| Karton 50x70 cm |  |  |  |
| Sıvı yapıştırıcı |  |  |  |
| Kukla / Oyuncak ağaç |  |  |  |
| Renkli Kalem  |  |  |  |
| Kağıt A4 boyutunda |  |  |  |
|  |  | Toplam Fiyat |  |

 |
| **Planlayın: Gelecek vaat eden bir çözüm seçin** | Bu adımda öğretmen öğrencileri yönlendirir;* En iyi tasarımı seçmek için,
* Prototipi çizmek için,
* Prototipi anlatmak için.
 | Seçilen çözüme göre yangın uyarı sisteminin prototipini çizin ve detaylı anlatınız.

|  |
| --- |
| Bakınız Ek 1. |

 |
| **Oluşturun: bir prototip oluşturun** | Bu adımda öğretmen öğrencileri yönlendirir;* Tasarladıkları ürünü oluşturmak (inşa etmek) (Çalıştığından emin olmak için tasarımın bir modelini veya prototipini yapmak önemlidir)

\*Öğretmen için not: Bir prototip, öğretmenin sorunu yeterince ele alıp almadığını analiz etmek için kullandığı tasarımdan yapılan ilk üründür. | Lego Mindstorms EV3 brick ve sensörleri de dahil olmak üzere doğaya uygun yangın uyarıcı sistem prototipini oluşturun.Bakınız Ek 2. |
| **Prototipi test edin ve değerlendirin** | Bu adımda öğretmen, öğrencilerden aşağıdaki soruyu dikkate alarak çözümün ne kadar iyi çalıştığını görmek için test etmelerini ister.* Çalışıyor mu?
* İhtiyacı çözüyor mu?
* Tüm kriterleri karşılıyor ve ihtiyacı çözüyor mu?
* Kısıtlamalar içinde kalıyor mu?

Öğretmen, öğrencileri test sırasında neyin işe yarayıp neyin yaramadığı hakkında konuşmaya yönlendirir, sonuçları iletir ve geri bildirim alır. | Prototipi test edin ve aşağıda verilen soruları cevaplayın.* Tasarımınız çalışıyor mu?
* Tasarımınız problemi çözmede başarılı mıdır?
* Süreci tekrar gözden geçirmek gerekiyor mu?
* İhtiyacı çözüyor mu?
* Tüm kriterleri karşılıyor ve ihtiyacı çözüyor mu?
* Kısıtlamalar içinde kalıyor mu?

Bakınız Ek 3.Bakınız Ek 4.Bakınız Ek 5. |
| **İyileştirin: gerektiği gibi yeniden tasarlayın** | Bu adımda öğretmen:* Öğrencilerden tasarımlarının mümkün olan en iyi tasarım olup olmadığına karar vermelerini ve çözümü optimize etmelerini isteyin.
* Onları yönlendirin Bir soruna mükemmel bir çözümleri yoksa, birinci adıma dönün, çalışmayan parçaları yeniden tasarlayın ve tekrar test edin.

Yineleyin! Mühendisler, bir çözüm için çalışırken fikirlerini ve tasarımlarını birçok kez geliştirirler. | Tasarımınız en iyi yangın uyarıcı sistem mi?Değilse, birinci veya diğer adımlara geri dönmek ister misiniz?Bakınız Ek 6.Geliştirdiğiniz tasarımın kullanımına yönelik bir kılavuz hazırlayın ve sunumunu yapın. |
| **Değerlendirme** | Bir değerlendirme yapmak için öğretmen öğrencilere tasarımlarıyla ilgili sorular sorulur. Ayrıca, çeşitli ölçekler kullanılır. | Kriterlere ve sınırlılıklara uygunluk açısından değerlendirmek için tasarımınız;• Ses uyarısı sağlar.• Kuşlar gibi canlılara yuva sağlar.• Sıcaklık yükselişini algılar ve uyarır.Tasarım / Model Değerlendirme Rubriği ile nicel değerlendirme yapılır.Ayrıca, oluşturduğunuz tasarım başka hangi alanlarda veya problemlerin çözümünde kullanılabilir? Sorusu üzerine beyin fırtınası gerçekleştirilerek başka alanlara aktarma veya tasarımı geliştirme süreci gerçekleştirilebilir. |