|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sınıf / Yaş Seviyesi** |  | 5-8.Sınıf / 10 – 14 yaş |
| **Başlık / Konu** |  | BİR DAMLA SU |
| **Anahtar Kavramlar** | Bu ders hangi içerik standartlarını ele alıyor? | T.C. MEB Fen Bilimleri Öğretim Programı;<https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf> Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri:<https://www.kureselamaclar.org/> , <https://sdgs.un.org/goals>İklim Eylemi – Karasal Yaşam – Sıfır Açlık |
| **Öğrenme Hedefleri ve Anahtar Beceriler** | Öğrencilerin göreve katılmanın bir sonucu olarak ne bilmelerini veya yapabilmelerini istiyorsunuz? | Bir robotik otomasyon tasarımı yapar.Topraktaki nem oranını tespit eden bir robotik mekanizmayı yapar.Belirli şartlarda çalışan robotik sulama mekanizması yapar.Sorunların çözümünde teknolojiyi kullanır.Kısıtlı su miktarı ile doğru sulamanın karasal yaşam üzerindeki etkisini bilir.Su-verim ilişkisini bilir.İletkenlik kavramını bilir.Türe özel toprak nem seviyesini bilir.Analitik düşünür.Yaratıcı düşünür.Girişimcilik becerisini arttırır. |
| **Güvenlik endişeleri** | Bu ders üzerinde çalışırken sizin ve öğrencilerinizin bilmesi gereken herhangi bir güvenlik endişesi var mı? | Elektrik çarpmasına karşı tedbirlerin alınmış olması. |
| **Zaman** | Öğretmenler, aktiviteyi tamamlamak için gereken yaklaşık süreyi planlar. | 6 saat |
| **Materyal Listesi** |  | Arduino ONO, Toprak nem Sensör, DC motor, pil, boru, silikon tabancası  |
| **Gerekli Kaynaklar** |  | T.C. MEB Fen Bilimleri Öğretim Programı, <https://www.kureselamaclar.org/> , <https://sdgs.un.org/goals>  |
| **Grup Çalışması** | Öğretmenler 2-3 öğrenciden oluşan gruplar oluşturur. | Gruplar 2-3 öğrenci içerir. |
| **1. Yol Gösterici Sorular/ Problem Senaryosu** | Bu adımda:Öğretmenler öğrencilere problem cümlesini sunmalıdır. Ayrıca, başlangıçtan problemin çözümüne giden süreci ve ürünü değerlendirmek için öğrencilere portfolyo hazırlatılabilir.Öğretmenler sorunu tanımlar ve çerçeveler.Öğrencilerin problemi çözmek için yeterli ön bilgiye sahip olmaması son derece önemlidir, bu da problem çözme sürecine girerken gerekli bilgileri toplamaları veya yeni kavramlar, ilkeler veya beceriler öğrenmeleri gerektiği anlamına gelir.Grup çalışması olarak öğrenciler senaryoyu okur ve problem senaryosu hakkında sorular yazarlar. | **Problem senaryosu:**Su kaynaklarının sürdürülebilirliği sosyal, fiziksel, ekonomik ve ekolojik bir kavramdır. Sürdürülebilir su kaynakları yönetimi, bir su kaynakları sisteminin gelecek nesillerin amaçlarını sağlayabilmelerini tehlikeye atmadan, toplumun şu andaki amaçlarını sağlayabilmeleri için gereken içme ve kullanma, sulama, endüstriyel ve rekreasyon amaçlı su kullanımı ile ekosistemlerin korunması hizmetlerini kapsar. Türkiye’de kullanılan toplam suyun yaklaşık olarak % 74’ü sulamada kullanılmaktadır. Doğru sulama yöntemleri uygulanmayınca sulama suyunun yarıya yakını israf edilmektedir. Mevcut su kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılması için toprak, iklim, bitki, topografya, sulama sistemi, sulama yöntemi, su-verim ilişkileri göz önüne alındığı sistemlerin kullanılması gerekmektedir. Buradan hareketle bitkinin ihtiyacı kadar toprağa verilmesi gerekmektedir.Su israfını önleyecek toprağın ihtiyacı kadar suyu toprağa verecek bir sistem geliştirilebilir mi? |
| **2. Problemin incelenmesi ve cevaplanması gereken problemlerin belirlenmesi** | Öğretmenler, öğrencilerden ne öğrenmeleri gerektiğini ve sorunu çözmek için gerekli bilgi ve araçları nereden edinebileceklerini belirlemelerini ister.Öğretmenler öğrencilere bir tablo sunar ve bilgi kaynaklarını araştırmadan önce onlardan tabloyu (aşağıda gösterildiği gibi) doldurmalarını ister.Öğrencilerin araştırabileceği sorular:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ne bildiğini düşünüyorsun? | Ne bilmen gerekiyor? | Nereden/Nasıl öğreneceksiniz? | Kim sorumlu? |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

 | Öğrencilerin araştırabileceği sorular:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ne bildiğini düşünüyorsun? | Ne bilmen gerekiyor? | Nereden/Nasıl öğreneceksiniz? | Kim sorumlu? |
| Doğru sulama ne bildiğini düşünüyorsun? | Doğru sulama konusunda bilmeniz gerekenler nelerdir? | Doğru sulama ile ilgili bilgileri nereden/nasıl öğreneceksiniz? | Bilgileri toplamaktan kim sorumludur? |

 |
| **3.Araştırma** | Bu adımda öğretmenler öğrencilere sorar:1. Soruların yanıtlarını bulmak için “bilgi kaynaklarını” arayın. Öğrenciler, problem hakkında araştırma yapar ve bilgi toplar.2. Araştırmadan elde ettikleri bilgileri aşağıya yazınız.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Bilgi |
| Soru 1 |  |
| Soru 2 |  |

 | Soruları keşfetmeye yardımcı olacak kaynaklar aşağıda verilmiştir.:https://www.youtube.com/watch?v=5RQU2V1CCAk https://www.youtube.com/watch?v=Fvkzjt3b-dUAraştırmadan elde ettiğiniz bilgileri yazın (aşağıdakiler örnektir):

|  |  |
| --- | --- |
|  | Bilgi |
| Soru 1 | Sulamada su tasarrufuna dikkat etmenin nedeni nedir? |
| Soru 2 | Uygun toprak nemi oranının ürün verimliliğine etkisi nedir? |
| Soru 3 | Topraktaki nem oranı nasıl tespit edilir? |

  |
| **4. Olası çözümlerin belirlenmesi** | Öğrenciler sorular için hipotezler üretir.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Hipotezler |
| Hipotez 1 |  |
| Hipotez 2 |  |

Belirledikleri hipotezleri test etmek için bir deney planlayın:Deney 1: Öğrencilerin ilk hipotezi test etmeyi önerdiği deneyDeney 2: Öğrencilerin ikinci hipotezi test etmeyi önerdiği deney | Öğretmenler, öğrencilerden olası çözümleri tartışmalarını ve sorunun en iyi çözümüne karar vermelerini ister.En uygun hipotezi seçin ve yazın.Sorular için örnek hipotezler:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Hipotezler |
| Hipotez 1 | Topraktaki nem toprağın elektrik iletkenliği ile orantılıdır. Elektrik iletkenliği kullanılarak toprak nem oranı tespit edilebilir. |
| Hipotez 2 | Sulamalar belirli saat ve takvim çerçevesinde otonom olarak yapılır. |

 |
| **5.Seçilen stratejinin uygulanması** | Robotik faaliyetlerin yürütülmesi | Öğretmenler, Öğrencilerden hipotezlerini test edecekleri düzenekleri yapmalarını, çeşitli rüzgâr, sıcaklık, ışık miktarı şartları altında yukarıda belirtilen hipotezlere göre topraktaki su miktarını değerlendirmeleri istenir. Doğru sulama sistemlerinin tespiti için aşağıdaki adımlar yürütülür.* Topraktaki nem oranının yetiştirilen bitki türüne bağlı olarak değişiklik göstereceği tartışılır.
* Uygun nem oranının yakalanabilmesi için toprağa verilen su miktarının rüzgâr, ışık miktarı, sıcaklık gibi ortam değişkenlerine ne ölçüde bağımlı olduğu tartışılır.
* Yukarıdaki tartışmalardan elde edilecek sonuca göre toprak nem miktarı tespiti için hangi tür metodun kullanılması gerektiğine karar verilir.
* Aynı toprağın farklı nem oranlarında elektrik iletkenliği ölçülerek nemin iletkenlik üzerindeki etkisi tespit edilir.
* Düşük düzeydeki elektrik iletkenlik miktarını tespit eden arduino düzeneği kurulur.
* İstenilen nem oranının altında aktifleşecek sulama mekanizması kurulur.
* Toprak nem oranına bağlı sulamanın etkisi farklı bitki türlerindeki gelişim ile tespit edilir.

**Bakınız Ek\_1****Bakınız Ek\_2****Bakınız Ek\_3**Toprak nem oranına bağlı sulama sistemi kurulumu için aşağıdaki kaynaklar incelenebilir. <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Tu%CC%88rkiyede%20Sulanan%20Bitkilerin%20Bitki%20Su%20Tu%CC%88ketimleri.pdf> <https://en.wikipedia.org/wiki/Soil_moisture_sensor> <https://en.wikipedia.org/wiki/Drip_irrigation>  |
| **6.Çözüm stratejisinin değerlendirilmesi** | Öğretmenler öğrencilere deney sonucunun hipotezlerini destekleyip desteklemediğini sorar ve grup arkadaşlarıyla tartışmalarına izin verir.Öğretmenler, öğrencilere GERİ BAKMA ve olası eylemlerini, önerilerini ve çözümlerini sözlü ve/veya yazılı olarak iletecekleri sonuçları değerlendirmeleri için bir fırsat sağlamalıdır.Nihai ürün, senaryoyu, yönlendirici soruları, toplanan verileri, verilerin analizini ve veri analizine dayalı çözümler veya öneriler için desteği içermelidir. | Üretilen güneş enerji panellerinden elde edilen enerji gün boyu ölçülür.Sonuçlar grafiklere aktarılarak hangi tasarımın daha etkin olduğu gözlenir.Gruplar yaptıkları tasarımları sınıfa sunarlar.Erişilebilir ve temiz enerjinin gezegenimiz için önemi tartışılır.Öğrencilerin hipotezlerini doğrulayacak bitki sulama sistemleri uygulamalarının sonuçları bitkilerdeki gelişim ölçülerek tespit edilir.Bitki gelişiminin çok sayıda faktöre bağlı olduğu için her sulama sistemi için aşağıdaki senaryolar uygulanır.1. Senaryo: Her iki hipotez farklı su miktarına ihtiyaç duyan bitkilerde değerlendirilir.2. Senaryo: Her iki hipotez farklı sıcaklık ortalamalarına sahip ortamlardaki aynı bitki türünde değerlendirilir.3. Senaryo: Her iki hipotez farklı su tutma kapasitesine sahip topraklara ekilmiş aynı bitki türünde değerlendirilir.Sonuçlar tablolaştırılarak ve grafikleştirilerek sunulur. |