**FEN BİLİMLERİ VE MATEMATİK EĞİTİMİNDE ROBOTİK KODLAMA UYGULAMALARININ PROJE TABANLI ENTEGRASYONU EĞİTİMİ**

**A ŞUBESİ PROGRAMI**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SAAT/GÜN** | **1. GÜN** | **SAAT/GÜN** | **2. GÜN** |
| **09:00-11:15Ders Saati: 3** | **DERS ADI: BILGI İŞLEMSEL DÜŞÜNME VE ROBOTIK KODLAMA** | **09:00-11:15Ders Saati: 3** | **DERS ADI: M-BLOCK İLE KODLAMA VE ROBOTİK** |
| **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Prof. Dr. Uğur SARI** | **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ:****Prof. Dr. İlbilge DÖKME** |
| **DERS KONUSU: ROBOTIK KODLAMA, BILGI IŞLEMSEL DÜŞÜNME, FEN BILIMLERI ÖĞRETIMI** | **DERS KONUSU: KODLAMAYA GIRIŞ, TINKERCAD VE MBLOCK PROGRAMLARININ KURULUMU VE TANITIMI, TINKERCARD DEVRE ELEMANLARININ TANITIMI, ANOLOG VE DIJITAL VERI, ELEKTRIK KONULARINDA ROBOTIK PROJELER** |
| **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:** Bu çalışmada robotik kodlama sürecinde bilgi işlemsel düşünmenin öğretimi gerçekleştirilecektir. **Etkinlik uygulama aşamaları:** ● 21.yüzyıl becerisi olarak bilgi işlemsel düşünme, boyutları ve önemi örnekler üzerinden tartışılarak irdelenecektir. ● Robotik kodlama ve bilgi işlemsel düşünme ilişkisi tartışılacaktır. ● Tinkercad platformu üzerinden kodlama yapılarak bilgi işlemsel düşünme süreçleri öğretilecektir.Problem çözme, alt problemlere ayrıştırma, soyutlama, algortima oluşturma, kodlama ve kodu sınama ve hata ayıklama gibi süreçler uygulamalı olarak öğretilecektir. ● Daha sonra öğrencilere bir kodlama görevi verilecek ve Tinkercad platformunu kullanarak 3-4 kişilik gruplar halinde görevi gerçekleştirmeye çalışacaklardır. Bu süreçte görevi gerçekleştirirken bilgi işlemsel düşünme süreci alt boyutlarını hazırlayacaklardır. ● Sonrasında gruplar sunumlarını yapacaklar ve sınıfça değerlendirme yapılacaktır. ● Son olarak Fen bilimleri öğretiminde bilgi işlemsel düşünme ve robotik kodlama uygulamalarına yönelik örnek etkinlik paylaşılacak ve uygulanabilirliği tartışılarak etkinlik tamamlanacaktır. | **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:****Öğrenme Çıktıları:** Bu dersi başarıyla tamamlayan katılımcılar,* analog ve dijital sistemlere örnek vererek açıklayabilir,
* kodlama ile ilişkili İki tabanlı (binary) sayı sisteminin makine dilinde önemini örnekler ile açıklayabilir.
* Tinkercad, Arduino ve Mblock programları ile robotik STEM uygulamalar yapabilir.
* Mühendislik döngüsünü robotik uygulamalara entegre edebilir.

**Etkinlik uygulama aşamaları:** 1. **Makine Dili Kodlama** (Dijital ve Analog Veri, Anolog Verinin Dijital Veriye Dönüştürülmesi - Dijital Verinin Analog Veriye Dönüştürülmesi, İkili (Bınary) Sayı Sistemleri, Makine Beyni-Mikroişlemci ve Mikrodenetleyici, Arduıno Kartları)

**2. M-Block ile Programlama:** * Hareket, görünüm blokları ile sanal robot üzerinden kodlama uygulamaları
* Ses, olaylar, kontrol blokları ile sanal robot üzerinden kodlama uygulamaları
* Algılama, işlem ve değişken bloklarıyla sanal robot üzerinden kodlama uygulamaları
* Tinkercad programında kodla çalışan akıllı devre similasyon uygulamaları
* Arduino kullanılarak kodla çalışan akıllı devre uygulamaları
* Mühendislik döngüsü ile örnek robotik uygulamalar
1. **MBlock ve Tinkercad Robotik Proje Uygulamaları**
* Makine Dili Kodlama Simülasyon Uygulamaları
* Hareket, görünüm blokları ile sanal robot üzerinden kodlama uygulamaları,
* Ses, olaylar, kontrol blokları ile sanal robot üzerinden kodlama uygulamaları,
* Algılama, işlem ve değişken bloklarıyla sanal robot üzerinden kodlama uygulamaları,
* Tinkercad programında kodla çalışan akıllı devre similasyon uygulamaları.
 |
| **11:30- 12:15****13:30-14:15Ders Saati: 2** | **DERS ADI: MATEMATIK VE FEN BİLİMLERİNDE ALGORİTMA TABANLI TEKNOLOJİ ENTEGRASYONU** | **11:30-12:30Ders Saati: 1** | **DERS ADI: LEGO ILE FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİ: STEM YAKLAŞIMI VE ROBOTİK KODLAMA MODÜLLERİ** |
| **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Doç. Dr. İbrahim YÜKSEL** | **DERS VERECEK ÖĞRETMEN: Dilara AKAR** |
| **DERS KONUSU: ALGORİTMA VE TEMEL ÖZELLİKLERİ, FEN BİLİMLERİ VE MATEMATİK EĞİTİMİNDE ALGORİTMA EĞİTİMİ, BİLİMSEL BİR PROBLEM/PROJE İÇİN ALGORİTMA GELİŞTİRME UYGULAMALARI**  | **DERS KONUSU: STEM VE ROBOTİK KODLAMA OYUNLARI, MEKANİK VE ROBOTİK KODLAMA** |
| **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:** **Etkinlik uygulama aşamaları:****Kodlama****Algoritma Nedir?** Algoritmaların temel özellikleri nelerdir şeklinde tartışma ile etkinliğe başlanır.**Farklı disiplinlerde algoritma örnekleri****Fen ve matematik eğitimi alanlarına örnek algoritma uygulamaları aşağıdaki adımlar analiz edilir:** Algoritma hazırlama adımları şu şekilde sıralanmaktadır;• Problem doğru olarak tanımlanmalı ve analiz edilmelidir. • Problem zor ve karmaşık ise daha küçük parçalara ayrılmalıdır. • Problemin çözümüne yönelik tüm yollar araştırılmalı ve uygun olan bir yöntem belirlenmelidir. • Algoritmada kullanılacak olan bileşenler belirlenmelidir.• Problemin çözümünde kullanılacak olan girdiler ve değişkenler belirlenmelidir. • Problemin çözümü için belirlenen yöntem açık ve net olarak sunulmalıdır. • Algoritma adımları şansa bağlı faktörler içermemeli yani tüm ihtimaller göz önünde bulundurulmalıdır. • Algoritma adımları kesin ifadelerle belirtilmelidir. • Algoritmada belirlenen adımlar sonlu sayıda işlem yapmayı sağlamalıdır. • Algoritma adımları sıralı ve mantıklı olmalıdır. • Algoritmada tekrar eden işlemlerden kaçınılmalıdır. Ancak problemin çözümü için algoritmayı betimleyen döngülerin gerektiği yerde tekrar yapılandırılması gerektiği unutulmamalıdır.Fen ve Matematik öğretiminde bilgisarsız ve bilgisayarlı algoritma öğretimi etkinliği düzenlenir.  | **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:** Fen Bilimleri ve Matematik Derslerine Robotik Kodlama uygulamalarının Entegrasyonu Eğitimi kapsamında “Robotik Kodlama oyunları ve STEM” (Science, Technology, Engineering, Mathematics) konulu dersin içeriği detaylı olarak aşağıda yer almaktadır. Bu çalışmada robotik kodlama matematik ve fen bilimleri dersine entegresine yönelik uygulamalı örnekler üzerinde durulacaktır. Katılımcılar ile matematik ve fen bilimleri dersine yönelik geliştirilen etkinlikler incelenecek ve deneyimleyecektir.**Etkinlik uygulama aşamaları:****1-STEM Eğitimi ve Robotik Kodlama Oyunları ile İlgili Temel Kavramlar*** STEM eğitimin tanımı ve önemi.
* Robotik Kodlama oyunlarının STEM eğitimine katkıları.

**2-Robotik Kodlama Etkinliklerinin STEM Eğitimine Entegrasyonu*** STEM ile ilgili Robotik Kodlama etkinlikleri hakkında bilgilendirme.

3-**Robotik Kodlamanın STEM Eğitimine Entegre Edilmesinde Uygulama Örnekleri*** Robotik Kodlama etkinliklerinin entegre edildiği örnek bir STEM ders planının incelenmesi ve değerlendirilmesi.

**4-Öğretmenler Arası Paylaşım ve İş birliği*** Robotik Kodlama etkinliklerinin fen ve matematik derslerine entegre edilmesinde STEM eğitimi bağlamında öğretmenler arası iş birliğinin önemi.

**5-STEM Temelinde Mekanik ve Robotik Kodlama Uygulaması** * Robotik kodlama malzemeleri tanıtılacaktır.
* Matematik ve fen bilimleri dersine yönelik oyun ve etkinlikler neler olabilir bahsedilecektir.
* Matematik ve fen bilimleri derslerinde robotik kodlama örnekleri üzerinde durulacaktır.
* Etkinlik içerisinde kullanılacak sensörlerin matematik ve fen bilimleri dersleri bağlamında çalışma prensipleri anlatılacaktır. Bu bağlamda yeni etkinlikler geliştirilebilir mi etkileşimli çalışma yapılacaktır. Fen ve matematik eğitiminde ne tür robotik-kodlama proje uygulamaları yapılabileceği üzerine tartışmalar ve öneriler ile etkinlik tamamlanacaktır.
 |
| **14:30-16:45Ders Saati: 3** | **DERS ADI: DİJİTAL BECERİ EĞİTİMİ PROGRAMLARI ILE ZENGİNLEŞTIRILEN TASARIM BECERI ATÖLYELERİNİN BÜTÜNLEŞİK EĞİTİM YAKLAŞIMINA UYUMU** |  | **DERS ADI: ALGODOO İLE DİJTAL ÖĞRENME ORTAMI TASARIMLARI**  |
| **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Prof. Dr. Harun ÇELİK** | **13:30-15:00****15:15-16:45Ders Saati: 4** | **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Doç. Dr. Zeynel Abidin YILMAZ** |
| **DERS KONUSU: BECERI EĞITIMI VE BÜTÜNLEŞIK EĞITIM YAKLAŞIMI, DIJITAL BECERILER** | **DERS KONUSU: ALGODOO İLE DİJTAL ÖĞRENME ORTAMI TASARIMLARI** |
| **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:** Dijital araçların ve robotik uygulamaların eğitimde verimli kullanımına yönelik farkındalık sağlamak. Katılımcılara yaşam becerileri ve 21. yüzyıl becerileriyle öğrenme ortamlarının tasarımı konusunda öğrenme çıktılarını sağlamak. Güncel öğretim programı kapsamında bütünleşik eğitim yaklaşımı ile bilimsel etkinlik bağlamını oluşturan analizler yapabilmesi sağlamak.***Öğrenme Çıktıları:**** Katılımcılar, dijital araçları öğrenme ortamlarında etkin kullanımı üzerine argümanlar geliştirebilir.
* Katılımcılar, dijital beceriler ve yaşam becerileri arasında bağlantı kurarak bütünleşik eğitim yaklaşımıyla farklı disiplinleri bir araya getirerek öğrenme yaşantıları geliştirebilir.

**Etkinlik uygulama aşamaları:** * Dijital içerikleri tanıma ve öğrenme ortamlarında kullanımına yönelik öneriler geliştirme.
* Robotik uygulamaların eğitimdeki yeri ve önemi: Eğitimin bireysel farklılıkları geliştirme ve toplumsal rölü üzerinden katılımcılar ile sokratik tartışma yapılandırılmıştır.
* Bütünleşik eğitim modeli nedir, güncel öğretim programlarında nasıl temellendirilmiştir? Öğrenme yaşantısında nasıl kurgulanmalıdır? Türkiye Yüzyılı Maarif Eğitim Modeli üzerinden farkındalık eğitimi sağlanarak öğrenme yaşantısında robotik kodlama ve dijital becerilerin geliştirilmesi bağlamı tartışılacaktır.
* Atölye çalışmalarında öğretim programı ile uyumlu problemler ve bu problemlere yönelik çözüm geliştirme.
* Atölye çalışmalarının öğrencilere sağladığı katkılar tartışılır. Bir becerinin nasıl geliştirilebileceği sokratik tartışma ile zenginleştirilecektir.
* Tasarım beceri atölyelerinin planlanması ve yürütülmesi. Katılımcılardan bu konuda bir yaşantı planlamaları istenecektir.

**Değerlendirme Süreci:**Robotik beceri atölyelerinde öğrenme ürünlerinin öğretim programı öğrenme yaşantıları ile ne ölçüde sağlandığının geri bildirimler ile ölçülmesi. | **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:** Fizik tabanlı bir yazılım olan Algodoo öğrencilere bilgilerini sınayabilecekleri, öğrendikleri yasaları ispat edebilecekleri ve pekiştirebilecekleri ücretsiz dijital içerikli bir programdır. Gerçek hayatta yapılması zor olan deneyleri, laboratuvar ortamında tehlike arz eden veya ulaşılması pahalı ve zor olan materyalleri sanal ortamda farklı değişkenleri (bağımlı ve bağımsız değişkenleri) ve farklı parametreleri (hız, renk, yoğunluk vs.) rahatlıkla sınayabilecekleri özgür bir ortam sunmaktadır. Dolayısıyla etkinliğin amacı fen ve matematik eğitimi alanında lisans öğrencilerini ve öğretmenlerin fen konuları ile ilgili olan Algodoo simülasyon programını ile öğrencilerin dijital oyun geliştirebilmesini amaçlanmıştır. **Dersin Ön Koşul Bilgi ve Becerileri:** **•** TemeL düzeyde fizik bilgisine sahip olmak• Temel düzeyde bilgisayar bilgisine sahip olmak**.****Öğrenme Çıktıları:****•** Fen ve matematik eğitimi lisans öğrencileri algodoo programını kullanarak dijital içerek üretebilirler.• Öğrencilerin gerçek hayatta karışılacakları problemleri sanal ortamda deneyimleyerek fizik konularının dijital ortamdaki yansımalarıyla birleştirebilirler.**Etkinlik Uygulama Aşamaları:** **Aşama 1: Giriş (25 dakika)****•** Algodooo programının özellikleri ve eğitimdeki öneminin tanıtılması**Aşama 2: Programın Arayüz ve Menülerinin Tanıtım (35 dakika)****•** Programın kurulumunun nasıl yapılacağının bilgilendirilmesi• Programın menülerinin ve kullanılacak araçların işlevleri hakkında bilgilendirme ve basit uygulamalara başlama. Araçların işlevlerini daha etkin kullanarak pratik kazanmalarını sağlama**.** **Aşama 3: Grup Oluşturma ve Uygulama (65 dakika)**• Öğrencilerin gruplara ayrılarak etkinlikle ilgili uygulama aşamasına geçilmesi.• Öğrencilerin öncelikle algodoo programıyla gerçekleştirecekleri oyunun tasarımı ile ilgili senaryo oluşturmaları. Uygulama sırasında karşılaşabilecek sorunların çözümüne yönelik bilgi ve beceriler edinmeleri, öğretmen adaylarının simülasyonlarla fen derslerine entegre edebilme bilgi ve becerileri kazanmaları, özellikle fen ve fizik konularında kullanılmak üzere oyun ve gerçek dünya arasındaki ilişkilendirmeleri gerçekleştirmelerini sağlamaktır.. Algodoo programını kullanılarak oluşturulan fizik konuların uygun bir senaryo ve oyun içeriğinin hazırlanması. Oyunun içeriğini hazırlanırken nasıl bir sıra takip edilerek oyunun oluşturulacağının tasarlanması ve uygulanması**.** **Aşama 4: Grupların Sunumu ve Dönütler (55 dakika)****•** Gruplar algodoo programı ile geliştirdikleri dijital içeriklere ait oyunları fizik dersinin hangi konu ile geliştirdiğini açıklar. Seçilen konunun konunun önemi ve neden seçildiğinin belirtilmesi.• İşbirlikli olarak gerçekleştirdikleri simülasyon programının öğrencilerin özgünlük ve üretkenlikleri üzerine katkılarının tartışılması.• Oluşturulan dijital içeriğin eksik ve özgün yanları ile ilgili dönütler verme.**Değerlendirme Süreci:****•** Algodoo programı ile hazırlanan oyunun öğrencilere kazandırdığı duyuşşal, bilişsel ve psiko-motor alandaki katkılarının tartışılması. • Fizik dersine ait tasarlanan oyun etkinliğinin konunun içeriğine uygunluğunun değerlendirilmesi. |
| **Toplam Ders Sayısı=8** | **Toplam Ders Sayısı=8** |  |  |
| **SAAT/GÜN** | **3. GÜN** | **SAAT/GÜN** | **4. GÜN** |
| **09:00- 9:50****Ders Saati: 1** | **DERS ADI:** **5E ÖĞRENME MODELINE DAYALI ROBOTIK KODLAMA ETKINLIKLERI** | **09:00- 10:3010:45- 12:15 Ders Saati:** **4** | **DERS ADI: EĞİTSEL MÜHENDİSLİK TABANLI ELEKTRONİK VE MEKATRONİK PROJE TASARIMLARI** |
| **DERS VERECEK ÖĞRETMEN:** **Berfin ÇALAR** | **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Dr. İbrahim VAROL** |
| **DERS KONUSU: EĞİTSEL AMAÇLI ROBOTIK KODLAMA ETKINLIKLERI GELIŞTIRMEK VE 5E ÖĞRENME MODELINE ENTEGRASYONUNU SAĞLAMAK.** | **DERS KONUSU: EĞİTSEL MÜHENDİSLİK TABANLI TASARIM VE ÜRETİM YAKLAŞIMLARI, TASARIM ODAKLI DÜŞÜNME, BİLİMSEL/TEKNOLOJİK TEMELDE SENSÖRLER, MEKANİK, ELEKTRONİK HOBİ DEVRE PROJELERİ, ROBOTİK-KODLAMA İLE EĞİTSEL MATERYAL TASARIMI** |
| **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:** Bu atölyede yapılandırmacı yaklaşım temelinde 5E öğrenme modeline dayalı robotik kodlama etkinliklerinin ve projelerinin matematik ve fen bilimleri dersine entegre edilmesine yönelik örnek etkinlik tasarımları yapılması planlanmaktadır. Bu yönüyle öğretmen eğitiminde fen/matematik özel öğretim yaklaşımlarında robotik kodlama ile ilgili uygulamaların ve projelerin 5E modeline yönelik pedagojik alan bilgi ve becerilerini içeren örnek bir öğretim tasarımının hedef kitleye kazandırılması amaçlanmaktadır.**Öğrenme Çıktıları:*** Yapılması hedeflenen etkinlikler kapsamında katılımcılarından her etkinlik için yazdığı kodlar çalışana kadar yeni denemeler yapmaları beklenmektedir:
* Etkinlikleri yapım aşamasında problem çözme basamaklarına uygun bir şekilde ilerleme,
* Verilen probleme uygun algoritmayı oluşturabilme,
* Verilen probleme uygun çözüm önerileri geliştirebilme,
* Sunulan robotik setler ile buna uygun tasarım yapabilme ve,
* Tasarımı çalıştıracak kodları sözcük blokları ile oluşturmaları hedeflenmektedir.

**Etkinlik uygulama aşamaları:** **Robotik Kodlama Setlerinin Tanıtımı:** SPIKE Prime Yazılımı, Kod bloklarının Kullanımı**5E Modelinin Kavramsal Tanıtımı:** Bu etkinlikler; günlük hayatta çeşitli alanlarda karşılaşabileceğimiz problemlerde neden-sonuç ilişkisini görebilme ve akıl yürütme yapma sürecinde kullanılması gereken becerileri geliştirmeyi hedeflemektedir.**Robotik Kodlama Uygulamaları ile Zenginleştirilmiş 5E Modeli Etkinliğinin Uygulanması:*** **Giriş Aşaması**: Kuvvetin etkisinde hareket, Sabit süratli ve sabit hızlı hareket ile ilgili derse geçiş dikkat çekme ve teknolojiye transfer problem durumu
* **Keşfetme Aşaması**: Robota belirli bir mesafeyi gideceği en kısa ve en uzun yolu nasıl aldıklarını gösteren iki farklı gidiş yolu tasarlama görevi ve robotun bu mesafedeki yolu alması
* **Açıklama Basamağı:** Daha önce öğretilmemiş olan günlük yaşamdan teknoloji ve robotic kodlamaya uyarlanabilecek bilgi ile kavramların öğretimi.
* **Derinleştirme Basamağı:** Kuvvet, hareket ile ilgili günlük hayattan problem durumuna transfer edilerek farklı robotik kodlama etkinliğinin tasarlanması.
* **Değerlendirme Basamağı:** Özellikleri belirlibir üçgen şeklini çizerek, köşelerini A, B, C, şeklinde isimlendirir. Çizilen üçgen üzerinde, A noktasından C noktasına kaç farklı şekilde ve ne kadar sürede gelineceğini robotik kodlama uygulamaları ile katılımcıların değerlendirmeleri istenir.
 | **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:** Bu atölyede fen bilimleri, matematik ve sınıf eğitiminde robotik kodlama uygulamaları kullanılarak eğitsel mühendislik tabanlı yeni nesil öğrenme-öğretme materyalleri geliştirilmesi amaçlanmaktadır.**Öğrenme Çıktıları:** Bu dersi tamamlayan katılımcılar:* Tasarım odaklı düşünme yaklaşımını referans alarak eğitsel materyali tasarlayabilecektir,
* Eğitsel mühendislik temelinde tasarım-üretim modellerini kavrayarak eğitsel Ar-Ge amaçlı materyal tasarımı süreçlerini modelleyebilektir,
* Teknoloji ve inovasyon yönetimi süreçlerini eğitsel mateyallere uyarlayabilecektir,
* Robotik kodlama projelerini eğitsel mühendislik tabanlı fen-matematik materyallerine entegre edebilecektir.
* Eğitsel mühenndislik proje ürünlerini tasarım-patent-faydalı model geliştirmeye uyarlayabilecek insan kaynakları eğitiminde yeterlilik kazanabilecektir.

**Etkinlik uygulama aşamaları:** **1. Eğitsel Materyaller ve Tasarım Odaklı Düşünme Yaklaşımı:** Bu aşamada katılımcılara eğitsel materyallerin tarihsel gelişimi ve eğitimde dijital dönüşüm sürecine yönelik teknoloji ve invasyon sürecinde öngörülebilecek gelecek projeksiyonu kavramsallaştırılacaktır (15 dakika)**2. Eğitsel Mühendislik Tabanlı Eğitsel Materyal Simülasyonları ve Robotik Kodlama Uygulamaları:** Bu aşamada katlımcılara robotik kodlama uygulamaları ile eğitsel mühendislik tasarım döngüleri ile modellenmiş prototip proje örnekleri mekanik, elektrik, matematik, elektronik mekatronik ve matematik istasyonları şeklinde deneyimletilecektir. Akabinde fen, matematik ve sınıf eğitimindeki geleneksel mateyal tasarım süreçleri ile eğitsel mühendislik tabanlı materyal tasarım süreçlerinin uygulama aşamaları yap-boz, deneyimleme atöyleleri şeklinde tartışma grupları şeklinde yapılandırılacaktır (30 dakika).**3. Eğitsel Mühendislik Tasarım Döngüsü ile Probleme Dayalı ve Proje Tabanlı Öğrenme Süreci:** Bu aşamadakatılımcıların eğitsel materyal tasarımında kodlama ve robotik uygulamaları modelleyerek fen, matematik ve sınıf eğitiminde problem durumlarına yönelik algoritma süreçleri tasarlamaları hedeflenir. Ayrıca bilimsel/teknolojik temelde sensörlerin işleyişi, kodlamaya karşılık gelen fen/matematikte bilimsel süreç becerileri ve robotik projelerin bilimsel modellenmesi deneyimleme atölyesi şeklinde karşılaştırmalı analitik bir yaklaşım ile yapılandırılır. (30 dakika).**4. Eğitsel mühendislik tabanlı tematik robotik kodlama proje geliştirme istasyonları:** Bu aşamada katılımcılar işbirlikli yaklaşımla disiplinlerarası (fen-matematik) proje gruplarına ayrılarak eletronik hobi devre istasyonu, mekanik-mekatronik istasyonu, matematiksel modelleme gibi tematik istasyonlarda yenilikçi eğitsel mühendislik mateyalleri geliştirmeleri hedeflenir. Eğitsel mühendislik süreci rehberli sorgulama üzerine inşa edilerek katılımcıların önceki atölyelerden robotik kodlama uygulamalarından deneyimlediği ön koşul bilgi ve becerileri eğitsel materyal tasarımına transfer etmesi ve kendi tasarladığı eğitsel problem durumuna yenilikçi teknoloji ile entegre etmesi için sokrat tekniğine başvurulur. Nihai aşmada her bir tematik istasyondaki eğitsel mühendislik tasarım süreçleri ve ürün prototipleri sınıfta sunulur ve tartışma ortamında eğitsel mateyallerde teknoloji-inavasyon yönetimi ve tasarım odaklı düşünme ölçütlerine göre değerlendirilir. (80 dakika)5. **Eğitsel Mühendislik Prototiplerininin faydalı model, patent, tasarım ve teknogirişimi analizi:** Son aşamada katılımcılara proje tabanlı olarak geliştirdiği prototiplerin faydalı model, patent, tasarım standartlarında kavramsal sunumu ve analizi yapılandırılır. Ardından tasarlanan eğitsel mühendislik prototiplerinin ve proje tabanlı robotik kodlama proje ürünlerinin teknogirişimine yönelik stratejik yol haritaları bağlamında ilgili ulusal ve uluslararası proje çağrıları ile ilgili bilgilendirme, akademik danışmanlık ve sanayı danışmanlığı rolleri ile yönlendirmeler atölye tamamlanır.  |
| **10:05-12:15Ders Saati: 3** | **DERS ADI: YAPAY ZEKÂ VE ROBOTİK KODLAMA TABANLI PROJE GELİŞTİRME** | **13:30-16:45Ders Saati: 4** | **DERS ADI:** **LEGO EDUCATION ROBOTİK SETLERİYLE PROJE TABANLI ÖĞRENME** |
| **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Prof. Dr. Çelebi ULUYOL** | **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Dr. Öğretim Üyesi Tolga TOPÇUBASI** |
| **DERS KONUSU: BU DERS, YAPAY ZEKA (YZ) VE ROBOTIK KODLAMANIN FEN BILIMLERI VE MATEMATIK EĞITIMINDE NASIL KULLANILABILECEĞINI VE PROJE TABANLI ÖĞRENME ORTAMLARINDA NASIL ENTEGRE EDILECEĞINI ELE ALIR.**  | **DERS KONUSU: LEGO SPIKE ESSENTIAL VE LEGO SPIKE PRIME LEGO BRICK QMOTION, PICTO BLOCKS ROBOTIK KODLAMA SETLERI ILE PROJE TABANLI ÖĞRENME YÖNTEMI, FEN BILIMLERI VE MATEMATIK EĞITIMINE YÖNELIK STEM TABANLI PROJE EĞITIMI, ENGELLI BIREYLERIN YAŞADIĞI SORUNLARA ÇÖZÜM ÜRETEN ROBOTIK PROJELER GELIŞTIRME.** |
| **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:** Öğrenciler, fen bilimleri ve matematik kavramlarını öğretmek için robotik ve yapay zekâ teknolojilerinin nasıl kullanılabileceğine dair proje tabanlı uygulama yapacaklardır.**Dersin Ön Koşul Bilgi ve Becerileri:** * Temel Fen Bilimleri (özellikle fizik ve matematik) bilgisi
* Algoritma mantığı ve problem çözme becerisi
* Basit programlama deneyimi (Scratch, Python veya benzeri bir dil)
* Robotik kodlama ve sensör kullanımı hakkında temel bilgi

(Bu önkoşullarla ilgili olarak öğrencilerin önceden bilgi yoksa dersin başında kısa bir giriş yapılacaktır)**Etkinlik uygulama aşamaları:** **Aşama 1: Giriş (15 dakika)*** Öğrencilere yapay zeka (YZ) ve robotik kodlamanın fen bilimleri ve matematik eğitimindeki kullanım alanları hakkında kısa bir sunum yapılır. Sunumda, örnek projeler gösterilerek YZ ve robotik teknolojilerin nasıl eğitsel materyallere dönüştürülebileceği anlatılır.
* YZ ve robotik projelerin öğrencilere sunduğu öğrenme avantajları vurgulanır.

**Aşama 2: Uygulama İçi Tanıtım (15 dakika)*** Temel robotik bileşenler (sensörler, motorlar) ve YZ algoritmalarının nasıl çalıştığı basit örneklerle anlatılır.
* Öğrencilere kullanılacak yazılım veya platform (örneğin Scratch, mBlock veya Python tabanlı bir araç) hakkında kısa bir bilgilendirme yapılır.
* Robotik kodlama araçları tanıtılır (LEGO Mindstorms, Arduino, veya Makeblock mBot gibi).

**Aşama 3: Uygulama ve Proje Geliştirme (40 dakika)*** Öğrenciler küçük gruplara ayrılarak, bir fen bilimleri veya matematiksel kavramı robotik bir proje ile anlatan bir uygulama geliştirirler.
	+ Örneğin: Bir mBot kullanarak bir fizik kanununu göstermek (Newton’un hareket kanunları) veya matematiksel bir problemin çözümü için robotun belirli hareketler yapmasını sağlamak.
* Her grup, belirlenen konuya göre robotu programlayarak, sensörler ve motorlar yardımıyla hareket ettirir. YZ algoritması ekleyerek robotun daha "akıllı" hale gelmesi sağlanır.
	+ Örneğin: Bir robotun belirli engelleri aşması veya ışık seviyesine göre hareket etmesi gibi bir uygulama geliştirilir.

**Aşama 4: Sunum ve Geri Bildirim (20 dakika)*** Her grup, geliştirdikleri projeyi sunar ve projede hangi fen veya matematiksel kavramları uyguladıklarını açıklar.
* Diğer gruplar geri bildirim verir. Öğretmen, her projeyi değerlendiren yorumlar yapar ve başarılı olan noktaları vurgular.

**Değerlendirme Süreci:*** **Süreç Değerlendirme:** Öğrencilerin grup içindeki iş birliği, problem çözme gibi becerileri gözlemlenir ve bu süreç hakkında geribildirim sağlanır.
* **Proje Değerlendirme:** Geliştirilen projenin, fen bilimleri ve matematiksel kavramlarla uyumluluğu, YZ ve robotik kodlamayı ne kadar doğru entegre ettikleri değerlendirilir.
* **Öz Değerlendirme:** Her öğrenci, proje sonunda bir öz değerlendirme yaparak, kendi öğrenme sürecini ve grup içindeki katkılarını değerlendirir.
 | **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:** Bu atölyede katılımcılara LEGO Spike Essential ve LEGO Spike Prime setlerini kullanarak proje tabanlı öğrenme yöntemini uygulama fırsatı sunar. Katılımcılar, günlük hayatta engelli bireylerin yaşadığı sorunlara çözüm üreten robotik projeler geliştireceklerdir. Amaç, öğretmenlerin STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimini sınıflarında uygulamalarına yardımcı olacak beceriler kazanmalarıdır.**Etkinliğin Amaçları:**1. Öğretmenlerin LEGO Spike robotik setlerini tanımalarını ve temel robotik kodlama becerilerini geliştirmelerini sağlamak.
2. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile STEM eğitiminde robotik setlerin kullanımını öğretmek.
3. Engelli bireylerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunlara çözüm bulmaya yönelik robotik prototiplerin geliştirilmesi için gerekli temel bilgi ve becerileri kazandırmak.

**Öğrenme Çıktıları:*** Katılımcılar, LEGO Spike Essential ve Spike Prime setlerinin temel bileşenlerini ve fonksiyonlarını tanıyabilecek.
* Katılımcılar, robotik projelerde sensör ve motor kullanımını öğrenip uygulayabilecek.
* Katılımcılar, günlük yaşamda engelli bireylerin karşılaştığı sorunlara yönelik robotik çözüm fikirleri üretebilecekler.

**Etkinliğin ön koşul bilgi ve becerileri:** Temel robotik kodlama bilgisi, STEM temelli proje yapma deneyimi**Etkinlik Uygulama Aşamaları:** 1. **Giriş ve Tanıtım (20 dakika)**
	* LEGO Spike Essential ve Spike Prime setlerinin tanıtımı yapılır.
	* Robotik kodlamanın STEM eğitimi içindeki yeri ve önemi vurgulanır.
	* Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ve bu atölyenin amaçları açıklanır.
2. **Temel Robotik Kodlama Uygulaması (40 dakika)**
	* LEGO Spike setlerinin temel bileşenleri (sensörler, motorlar, parçalar) gösterilir.
	* Katılımcılar, basit bir robot yaparak hareket komutları ile temel programlamayı öğrenirler.
	* Robotun hareketini sensörler ve motorlar yardımıyla kontrol etmeyi deneyimlerler.
3. **Proje Tanıtımı ve Uygulama İçi Tanıtım (60 dakika)**
	* Engelli bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları sorunlar üzerine kısa bir tartışma yapılır ve proje konusu belirlenir: **"Günlük hayatta engelli bireylerin yaşadığı sorunlara çözüm geliştirin."**
	* Her gruba aynı proje verilir ve gruplar, konuyu nasıl ele alacakları konusunda fikir yürütmeye başlarlar.
	* LEGO Spike setleri kullanılarak basit robotik prototipler geliştirilmeye başlanır. Sensörler ve motorlar kullanılarak engelleri algılayan veya belirli durumlara tepki veren robotlar oluşturulmaya başlanır.
4. **Ara ve Geri Bildirim (10 dakika)**
	* Kısa bir ara verilir ve yapılan çalışmalar hakkında geri bildirim sağlanır.
5. **Proje Geliştirme ve İlk Testler (30 dakika)**
	* Gruplar, projelerini geliştirir ve temel robotik fonksiyonları kullanarak ilk prototiplerini test ederler.
	* Sensörlerin ve motorların doğru bir şekilde entegre edilmesi sağlanır.
6. **Değerlendirme ve Öz Değerlendirme (10 dakika)**
	* Katılımcılar, modül sonunda kendi öğrenme süreçlerini değerlendirirler ve grup çalışmalarına katkılarını paylaşırlar.
 |
| **13:30-16:45Ders Saati: 4** | **DERS ADI: AURDINO VE TİNKERCAD İLE KODLAMA VE ROBOTİK PROJE UYGULAMALARI** |  |  |
| **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Prof. Dr. İlbilge DÖKME** |  |
| **DERS KONUSU:** **KODLAMA VE MAKİNE DİLİ, FEN BİLİMLERİ, MATEMATİKTE KAVRAMLAR/DEĞİŞKENLER ÜZERİNDEN AURDİNO İLE KODLAMA VE ROBOTİĞİN TEMELLERİ, BÜTÜNLEŞİK ROBOTİK SİMÜLASYONLARIN UYGULAMARI, AURDİNO VE TİNKERCAD ROBOTİK KODLAMA PROJELERİ GELİŞTİRME** |  |
| **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:** Bu etkinlikte Aurdino ile kodlama ve robotiğin temelleri, Tinkercad ile kodlama ve robotik tasarımlar, fen bilimleri ve matematik eğitiminde Aurdino ve Tinkercad proje uygulamalarının geliştirilmesi ve bütünleştirilmesi amaçlanmaktadır.**Öğrenme Çıktıları:** Bu dersi başarıyla tamamlayan katılımcılar,* Mikrodenetleyici devreler ve Aurdino ile ilgili örnek projeler vererek açıklayabilir, uygulamalı gösterebilir.
* Kodlama ile ilişkili İki tabanlı (binary) sayı sisteminin makine dilinde önemini ve elektronik programlamaya transferini örnekler ile açıklayabilir.
* Tinkercad, Arduino programları ile robotik STEM uygulamaları yapabilir.
* Mühendislik döngüsünü modüler ve bütünleştirilmiş robotik uygulamalara entegre edebilir.

**Etkinlik uygulama aşamaları:** **1. Aurdino ile Makine Dili Kodlama** (Aurdino ile Dijital ve Analog Veri, Makine Beyni-Mikroişlemci ve Mikrodenetleyici, Arduıno Kartlarının Tanıtımı ve İşevuruk Uygulamaları, Aurdino ile Prototip Uygulamalar)**2. Aurdino ile Programlama ve Robotiğin Temelleri:** * Aurdino Kodlama ve Elektronik Programlama Simülasyon Uygulamaları
* Hareket, görünüm vb. sensörler ile aurdino kodlama ve robotik uygulamalarına transferi,
* Ses, olaylar, vb. görev tanımlarına yönelik aurdino robot tasarımları üzerinden kodlama uygulamaları
* Algılama, işlem ve değişken bloklarıyla sanal robot üzerinden kodlama uygulamaları
* Tinkercad programında kodla çalışan akıllı devre similasyon uygulamaları
* Arduino kullanılarak kodla çalışan akıllı devre uygulamaları

**3. Aurdino ve Tinkercad Robotik Uygulamaları** * Algılama, işlem ve değişken temelinde Aurdino Robotik tasarımları ve kodlama uygulamaları
* Arduino kullanılarak kodla çalışan akıllı devre uygulamaları
* Tinkercad programında kodla çalışan akıllı devre similasyon uygulamaları
* Aurdino ve Tincercad Bütünleşik Tasarımlar ve Robotik Kodlama Projeleri Tasarlama
1. **Fen Bilimleri ve Matematik Eğitiminde Aurdino ve Tinkercad ile Robotik Kodlama Projeleri Geliştirme**
* Fen bilimleri ve matematik problem durumlarına yönelik algoritma oluşturma ve kodlama tabanlı teknoloji (yazılım-donanım) yönetimi
* Fen bilimleri ve matematik kavramları/değişkenlerine yönelik robotik kodlama projesi geliştirme
* Aurdino ve Tinkercad ile Mühendislik döngüsüne yönelik STEM tabanlı örnek robotik proje uygulamaları ve robotik kodlama projesi geliştirme
 |  |
| **Toplam Ders Sayısı=8** | **Toplam Ders Sayısı=8** |