**A Şubesi Ders Programı**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SAAT/GÜN** | **1. GÜN** | **SAAT/GÜN** | **2. GÜN** |
| **09:00 – 10:30 Ders Saati: 2** | **DERS ADI: Fen Bilimlerinde Laboratuvar Yaklaşımları, Modelleri ve Prototip Örnekleri** | **09:00 – 10:30 Ders Saati: 2** | **DERS ADI: Tinkercad Sanal Ortamında Bilgi İşlemsel Düşünmeye Dayalı Fen Öğretimi** |
| **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Doç. Dr. İbrahim YÜKSEL** | **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Prof. Dr. Uğur SARI** |
| **DERS KONUSU: Fen Bilimlerinde Laboratuvar Yaklaşımları, Modelleri ve Prototip Örnekleri** | **DERS KONUSU: Fen bilimleri öğretimi, Robotik kodlama, Bilgi işlemsel düşünme,** |
| **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:**  1) Bilimsel Süreç Becerileri Laboratuvar Yaklaşımı  Fen bilimlerinde laboratuvarlarında bilgiye ulaşma yolları olan bilimsel süreç becerileri içerisinde sınıflandırılan yordama, kestirme ve tahmin etme becerileridir. Bu beceriler de diğer tüm bilimsel süreç becerileri gibi gözlem yapma becerisi üzerine temellendirilir. Prototip örnekleri yapılacaktır.  2) Tümdengelim Laboratuvar Yaklaşımı  (Tümdengelim yoluyla çıkarım yapmanın fen öğretimine bir yansıması ise ispatlamaya dayalı (doğrulama) laboratuvar yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, kapalı uçlu deneylerin gerçekleştirilmesinde kullanılır. Kapalı uçlu deneyler; fen bilimlerinde mevcut bilgilerin doğruluğunun test edilmesi veya araştırılması şeklinde düzenlenmiş deneylerdir. Bu deneyler, bilimsel kavram, ilke, yasa veya kuramların yeniden ispatlanmasına yöneliktir. Bu deneylerin nasıl yapılacağı, laboratuvar kılavuz kitapları veya öğretmen tarafından adım adım belirtilerek açıklanır. Yapılacak deneylerle hangi sonuca ulaşılacağı ayrıntılarıyla belirtilir. Deneyin sonunda ulaşılan sonuç, beklenilen sonuçla karşılaştırılır. Beklenen sonuçla ulaşılan sonuç örtüşüyorsa deney tamamlanır ve rapor edilir. Şayet beklenen sonuç gerçekleşmemişse bu sonuca ulaşıncaya kadar deneylere devam edilir (Ateş, 2019). Prototip örnekleri yapılacaktır.  3) Tümevarım Laboratuvar Yaklaşımı  (Tümevarım yoluyla çıkarım yapmanın fen öğretimine yansıması bir laboratuvar yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yaklaşım, açık uçlu deneylerin gerçekleştirilmesinde kullanılır. Açık uçlu deneyler, sonucu öğrenciler tarafından bilinmeyen deneylerdir. Bu tür deneylerde, öğrencilerin bilim insanları gibi çalışarak, bilmedikleri birtakım bilgileri keşfedip ortaya çıkarmaya çalışmaları hedeflenir. Öğrenciler deneyin nasıl yapılacağını ve işlem sırasını kılavuz kitaplardaki açıklamaları okuyarak veya oradaki resimleri inceleyerek öğrenirler. Deneyde kullanılacak araç ve malzemeler öğretmen deney masası üzerinde hazır tutulur. Öğrenci, deney için gerekli olan araç ve malzemeleri buradan alarak, işlem sırasına göre deneyi yapar ve birtakım veriler toplar. Toplanan veriler, yine öğrenciler tarafından yorumlanarak bir genellemeye gidilir (Ateş, 2019). Prototip örnekleri yapılacaktır.  4) Problem Çözme Laboratuvar Yaklaşımı,  Farklı durumlardaki ve türdeki problemleri belirleyebilme, bu problemlere bilimsel yöntemleri kullanarak çözüm önerileri getirme ve çözebilme özelliklerine sahip olmalıdır. Problemi tanıma, geçici hipotezler oluşturma, problem çözme yolu oluşturma, veri toplama, sonuç çıkarma ve sonuçları test etme ile ilgili örnekler verilecektir. Prototip örnekleri yapılacaktır.  5) Teknik Beceriler Laboratuvar Yaklaşımı  Bu yaklaşım, bazı özel araçların kullanılması ve deney düzeneklerinin kurulmasıyla ilgili teknik becerilerin geliştirilmesine yönelik olarak laboratuvarın kullanılmasını gerektirir. Bu yaklaşım sayesinde öğrencilerin laboratuvar etkinlikleri gerçekleştirme becerileri gelişir. Prototip örnekleri yapılacaktır.  Fen bilimlerinde laboratuvardaki uygulamalarla laboratuvar eğitiminde gelenekselden dijitalleşemeye tarihsel gelişimi modelleri ve prototip örnekleri yapılır. | **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:**  Bu çalışmada Tinkercad 3D tasarım platformunda bilgi işlemsel düşünmeye dayalı fen 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 uygulamalı olarak öğretilecektir.  ● Problem çözme, alt problemlere ayrıştırma, soyutlama, algoritma oluşturma, kodlama ve kodu sınama ve hata ayıklama gibi süreçler uygulamalı olarak öğretilecektir.  ● Led kullanımı, seri bağlama, paralel bağlama ve LDR sensörü, mesafe sensörü kullanımı sanal ortamda uygulamalı şekilde verilecektir.  ● Fen sınıflarında bilgi işlemsel düşünmenin uygulanmasına yönelik bir strateji olarak sanal ortamlar tartışılacaktır. |
| **10:45 – 12:15 Ders Saati: 2** | **DERS ADI: Fen Bilimlerinde Laboratuvar Yaklaşımları, Modelleri ve Prototip Örnekleri** | **10:45 – 12:15 Ders Saati: 2** | **DERS ADI: Tinkercad Sanal Ortamında Bilgi İşlemsel Düşünmeye Dayalı Fen Öğretimi-Akıllı Şehir Aydınlatma Sistemi Tasarımı Etkinliği** |
| **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Doç. Dr. İbrahim YÜKSEL** | **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Prof. Dr. Uğur SARI** |
| **DERS KONUSU: Fen Bilimlerinde Laboratuvar Yaklaşımları, Modelleri ve Prototip Örnekleri** | **DERS KONUSU: Fen Bilimleri Öğretimi, Robotik Kodlama, Bilgi İşlemsel Düşünme** |
| **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:**  1) Bilimsel Süreç Becerileri Laboratuvar Yaklaşımı  Fen bilimlerinde laboratuvarlarında bilgiye ulaşma yolları olan bilimsel süreç becerileri içerisinde sınıflandırılan yordama, kestirme ve tahmin etme becerileridir. Bu beceriler de diğer tüm bilimsel süreç becerileri gibi gözlem yapma becerisi üzerine temellendirilir. Prototip örnekleri yapılacaktır.  2) Tümdengelim Laboratuvar Yaklaşımı  (Tümdengelim yoluyla çıkarım yapmanın fen öğretimine bir yansıması ise ispatlamaya dayalı (doğrulama) laboratuvar yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, kapalı uçlu deneylerin gerçekleştirilmesinde kullanılır. Kapalı uçlu deneyler; fen bilimlerinde mevcut bilgilerin doğruluğunun test edilmesi veya araştırılması şeklinde düzenlenmiş deneylerdir. Bu deneyler, bilimsel kavram, ilke, yasa veya kuramların yeniden ispatlanmasına yöneliktir. Bu deneylerin nasıl yapılacağı, laboratuvar kılavuz kitapları veya öğretmen tarafından adım adım belirtilerek açıklanır. Yapılacak deneylerle hangi sonuca ulaşılacağı ayrıntılarıyla belirtilir. Deneyin sonunda ulaşılan sonuç, beklenilen sonuçla karşılaştırılır. Beklenen sonuçla ulaşılan sonuç örtüşüyorsa deney tamamlanır ve rapor edilir. Şayet beklenen sonuç gerçekleşmemişse bu sonuca ulaşıncaya kadar deneylere devam edilir (Ateş, 2019). Prototip örnekleri yapılacaktır.  3) Tümevarım Laboratuvar Yaklaşımı  (Tümevarım yoluyla çıkarım yapmanın fen öğretimine yansıması bir laboratuvar yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yaklaşım, açık uçlu deneylerin gerçekleştirilmesinde kullanılır. Açık uçlu deneyler, sonucu öğrenciler tarafından bilinmeyen deneylerdir. Bu tür deneylerde, öğrencilerin bilim insanları gibi çalışarak, bilmedikleri birtakım bilgileri keşfedip ortaya çıkarmaya çalışmaları hedeflenir. Öğrenciler deneyin nasıl yapılacağını ve işlem sırasını kılavuz kitaplardaki açıklamaları okuyarak veya oradaki resimleri inceleyerek öğrenirler. Deneyde kullanılacak araç ve malzemeler öğretmen deney masası üzerinde hazır tutulur. Öğrenci, deney için gerekli olan araç ve malzemeleri buradan alarak, işlem sırasına göre deneyi yapar ve birtakım veriler toplar. Toplanan veriler, yine öğrenciler tarafından yorumlanarak bir genellemeye gidilir (Ateş, 2019). Prototip örnekleri yapılacaktır.  4) Problem Çözme Laboratuvar Yaklaşımı,  Farklı durumlardaki ve türdeki problemleri belirleyebilme, bu problemlere bilimsel yöntemleri kullanarak çözüm önerileri getirme ve çözebilme özelliklerine sahip olmalıdır. Problemi tanıma, geçici hipotezler oluşturma, problem çözme yolu oluşturma, veri toplama, sonuç çıkarma ve sonuçları test etme ile ilgili örnekler verilecektir. Prototip örnekleri yapılacaktır.  5) Teknik Beceriler Laboratuvar Yaklaşımı  Bu yaklaşım, bazı özel araçların kullanılması ve deney düzeneklerinin kurulmasıyla ilgili teknik becerilerin geliştirilmesine yönelik olarak laboratuvarın kullanılmasını gerektirir. Bu yaklaşım sayesinde öğrencilerin laboratuvar etkinlikleri gerçekleştirme becerileri gelişir. Prototip örnekleri yapılacaktır.  Fen bilimlerinde laboratuvardaki uygulamalarla laboratuvar eğitiminde gelenekselden dijitalleşemeye tarihsel gelişimi modelleri ve prototip örnekleri yapılır. | **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:**  ● Öğrenciler 2-3 kişilik küçük gruplara ayrılacaktır.  ● Fen Bilimleri dersi basit elektrik devreleri, seri bağlama, paralel bağlama, devre elemanları konuları ve ilgili kazanımları kapsayan problem durumu öğrencilere sunulacaktır.  ● Öğrencilerden gruplar halinde görev olarak verilen akıllı şehir aydınlatma sistemi tasarımı yapmaları istenecektir.  ● Öğrenciler Tinkercad platformunu kullanarak 2-3 kişilik gruplar halinde görevi gerçekleştirmeye çalışacaklardır.  ● Bu süreçte görevi gerçekleştirirken bilgi işlemsel düşünme süreci alt boyutlarını hazırlayacaklardır.  ● Süreç boyunca kodlama, bilgi işlemsel düşünme süreçleri ve fen bilimleri dersi kapsamında elektrik devreleri, devre elemanları, seri bağlama ve paralel bağlama gibi kavramları birlikte kullanacaklardır.  ● Aydınlatma sistemini akıllı hale getirmek üzere LDR, mesafe sensörü vb. gibi sensörleri tercih edebileceklerdir.  ● Sonrasında gruplar sunumlarını yapacaklar ve sınıfça değerlendirme yapılacaktır.  ● Değerlendirmede bilgi işlemsel düşünme bileşenlerine (ayrıştırma, soyutlama, algoritma, modelleme, veri düzenleme, otomasyon, genelleme…) yönelik gerçekleştirilen aktiviteler ve uygunluğu tartışılacaktır.  ● Son olarak Fen bilimleri öğretiminde bilgi işlemsel düşünme yönelik örnek etkinlikler paylaşılacak ve uygulanabilirliği tartışılarak etkinlik tamamlanacaktır. |
| **13:30 -15:00 Ders Saati: 2** | **DERS ADI:** **Fen Bilimlerinde Sanal Laboratuvar Örnek Olay Vaka Analizi ve Mikroöğretim Uygulaması, Eylem Araştırmasına Dayalı Mesleki Gelişim, Sanal Laboratuvarda Akademik ve Dijital Becerilerin Analizi.** | **13:30 -15:00 Ders Saati: 2** | **DERS ADI:** **Yapay Zekâ ile Mikroskobik Görüntü Analizi: Soğan Zarı Hücresini Tanıyan Model Geliştirme (Biyoloji / Hücre Yapısı / Soğan Zarı)** |
| **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Dr. İbrahim VAROL** | **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Prof. Dr. Harun ÇELİK** |
| **DERS KONUSU: Fen bilimlerinde sanal laboratuvar örnek olay vaka analizi ve mikroöğretim uygulaması, Eylem araştırmasına dayalı mesleki gelişim, sanal laboratuvarda akademik ve dijital becerilerin analizi.** | **DERS KONUSU: Yapay Zekâ ile Mikroskobik Görüntü Analizi: Soğan Zarı Hücresini Tanıyan Model Geliştirme (Biyoloji / Hücre Yapısı / Soğan Zarı)**  **- Yapay zekâ ve görüntü işleme hakkında bilgi**  **- Mikroskobik görüntü analizi becerisi**  **- Disiplinler arası teknoloji entegrasyonu pratiği** |
| **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:**  **Dersin Ön Koşul Bilgi ve Becerileri:**  Katılımcıların laboratuvar yaklaşımlarının yanı sıra, gerçek ve sanal öğrenme ortamlarına yönelik temel düzeyde ön koşul niteliğinde laboratuvarlar bilgi ve becerilerine sahip olmaları beklenmektedir.  **Öğrenme Çıktıları:**  Bu dersin amacı projedeki lisansüstü katılımcıların mikroöğretim tekniğini kullanarak bir sınıfta yürütülen sanal laboratuvar örnek olay çalışması üzerinden öğretmen ve öğrencilerin ihtiyaç duyabileceği mesleki, akademik, dijital beceri ve yetkinlikleri analiz edebilmeyi; buna bağlı olarak katılımcıların öğretmen, öğrenci, araştırmacı, geliştirici rollerini proje eğitimleri boyunca sanal laboratuvar ve dijital öğrenme ortamlarına yönelik çeşitli atölye uygulamalarına dinamik olarak transfer edebilmeyi hedeflenmektedir. Bir sınıfta yürütülen sanal laboratuvar örnek olay vakasını mikroöğretim tekniği kullanarak irdeleyen lisansüstü katılımcıların sanal laboratuvar uygulamalarını eylem araştırması temelinde proje eğitimi boyunca deneyimleme atölyelerine transfer etmesi ve sanal laboratuvar öğretim tasarımlarına yönelik otantik/gerçekçi araştırmacı öğretmen rolüyle ülkemizde dijitalleşen öğrenme platformlarına dinamik çözüm önerileri getirmeleri hedeflenmektedir.  **Etkinlik uygulama aşamaları:**  ***Ortaokul Fen Bilgisi Sanal Laboratuvar Örnek Olay Deneyimleme Atölyesi***  ● Etkinliğe başlarken dersi yürüten öğretim elemanı tarafından ülkemiz eğitim ekosistemi kapsamında devlet-özel okul, merkez/taşra okullarında fen bilimleri laboratuvar uygulamalarına yönelik katılımcıların aktif katılımı ile beyin fırtınası ve SWOT analizi tartışma ortamında yürütülür.  ● Farklı okul kültürlerinde fen bilimleri laboratuvar uygulama yeterliliğine akademik, mesleki ve dijital yetkinlik bağlamlarında dikkat çekilerek bir ortaokul sınıfında uygulanan sanal laboratuvar örnek olay senaryosu sunulur. Fen bilgisi sanal laboratuvar örnek olay vakası eylem araştırması temelinde ortaokul fen bilgisi sınıfında yapılandırılır.  ● Ortaokul düzeyi bir sınıfta fen bilimleri sanal laboratuvar örnek olay vakasına dayalı olarak sürecin başı, gelişimi ve sonunda öğretmen ve öğrencilerin rolleri, görüşleri, performans göstergeleri ve görsel kesitleri yansıtıcı rollerle katılımcılara özgü hazırlanan çalışma yaprağı kullanılarak ele alınır. Katılımcıların sanal laboratuvar örnek olayını deneyimleyerek çalışma yaprağı üzerinde vaka analizini araştırmacı, öğretmen ve öğrenci rolleriyle tartışma ortamında kritik etmesi hedeflenir.  ***Örnek Olay Vaka Analizi Üzerinden Mikroöğretime Dayalı Araştırmacı Öğretmen Modeli***  ● Dersin yürüten öğretim elemanı tarafından mikroöğretim tekniği kullanarak lisansüstü katılımcılara sanal laboratuvar örnek olay vaka analizi üzerinden mentorluk yapılması hedeflenir. Sanal laboratuvar örnek olayında fen bilimleri öğretmeninin referans aldığı eylem araştırması adımlarını katılımcıların mikroöğretim tekniği ile analiz etmesine rehberli sorgulama desteği verilir.  ● Sanal laboratuvar örnek olay ortamında öğretmenin mesleki gelişimi ve öğrencilerin öğrenme deneyimlerinde zorlandığı, gereksinim duyduğu veya gelişim gösterdiği dijital becerileri ve akademik bilgi/beceriler mikroöğretim tekniği kullanarak katılımcılar tarafından analiz edilir ve yeniden yapılandırılmasına yönelik grup çalışması yürütülür.  ● Lisansüstü katılımcılar gruplar halinde teknolojik pedagojik alan bilgisi, Eğitimde dijitalleşme, 21. yy becerileri, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli vb. yeterlik/standart alanlarını referans alarak mikroöğretim tekniğine dayalı revize edilmiş sanal laboratuvar öğrenme ortamı senaryosu tasarlar.  ***Dijital Öğrenme Ortamları ve Sanal Laboratuvarda Mesleki, Akademik ve Dijital Becerilerin Analizi***  ●. Sanal laboratuvar geliştiricileri/teknologları ile yapılan demo görüşme/mülakat deneyimi katılımcılara sunularak öğretmen, öğrenci, öğrenme ortamı üzerine mikroöğretim analizini yeniden yapılandırmalarına rehberlik edilir. Bu proje etkinliği boyunca sanal laboratuvar öğrenme ortamı tasarımında ihtiyaç duyabilecekleri dijital beceri ve yetkinliklere kılavuzluk edebilecekleri kontrol listesi geliştirmeleri talep edilir. Kontrol listelerini diğer derslerde ilişkilendirerek mesleki, akademik ve dijital beceri setlerini lisansüstü eğitim ve araştırma faaliyetlerinde nasıl bütünleştirebilecekleri üzerine tartışmalar yürütülür.  ●. Katılımcıların sanal laboratuvar ile geleneksel sınıf ortamı ya da gerçek laboratuvar deneyimlerini öğretmen ve öğrenci rolleriyle karşılaştırmalı analiz etmesi hedeflenir. Nihai olarak dijitalleşen öğrenme ortamlarında ve özellikle sanal laboratuvarlarda öğretmenlerin, öğrencilerin, araştırmacıların ve geliştirici/teknologların rolleri, etkileşim alanları, beceri/yeterlik alanları sınıf tartışması şeklinde müzakere edilerek atölye etkinliği tamamlanır.  ***Değerlendirme***  ● Lisansüstü katılımcılar sanal/hibrit laboratuvar öğrenme ortamında öğretmen ve öğrenciler tarafından gereksinim duyulan bilgi, beceri ve yetkinlik alanlarını gerek örnek olay analizi gerekse mikroöğretim analizi bulguları doğrultusunda gruplar halinde demo sunumlar şeklinde sunarak bu derse derse yönelik kazanımları ile ilgili değerlendirme ve dönüt süreçleri işletilir.  ● Son olarak öğretim elemanı tarafından projenin sonraki aşamalarında yürütülecek ders içerikleri/konuları/temaları ile ilişkili olarak fen bilimleri laboratuvar öğretimi tasarımlarında sanal/dijital öğrenme ortamlarının mesleki, dijital/teknolojik ve akademik yetkinlik boyutlarında öğretimin ve dijital platformların tasarımına ışık tutabilecek gerçek/sanal/hibrit laboratuvar örnek olay ilişkilerinin analizi, genellenebilirliği üzerine önerilerle tamamlanacaktır. | **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:**  **Dersin Ön Koşul Bilgi ve Becerileri:**  Üniversite düzeyinde biyolojiye ve yapay zekâya ilgi duyan öğrenciler  **Öğrenme Çıktıları:**   * Yapay zekânın eğitimdeki yerini kavramak * Görüntü işleme ve makine öğrenmesi temelli çözümler üretmek * Soğan zarı hücrelerinin görüntüsünden hücreleri tanıyabilen bir yapay zekâ modeli geliştirmek * Bilimsel süreç becerilerini ve algoritmik düşünmeyi geliştirmek * Model doğruluk oranı * Sunum değerlendirmesi * Katılımcı öz değerlendirme  **Kullanılacak Araçlar**  * Yapay zekâ araçları * Mikroskop ve soğan zarı örnekleri * Kamera / mikroskop görüntü yakalayıcı   **Etkinlik uygulama aşamaları:**  **1. Aşama:** **Yapay Zekâya Giriş** • Yapay zekâ ve eğitimdeki uygulamaları anlatılır.  **2. Aşama:** **Hücresel Görüntüleri Tanımak**  • Soğan zarı hücresi yapısı belirlenir • Mikroskobik görüntü okuma yapılır.  **3. Aşama:** **Veri Toplama ve Etiketleme**  • Mikroskop görüntüleri toplanır (soğan zarı hücresi görüntüleri)  • Görüntü işleme ile ön temizlik yapılır.    **4. Aşama: Model Eğitimi ve Testi**  • Basit bir görüntü sınıflandırma ya da nesne tanıma modeli geliştirilir. • Eğitim, doğrulama ve test işlemleri yapılır.  • Modelin doğruluk yüzdesi yorumlanır.    **5. Aşama: Modelin Kullanımı ve Yorumlama**  • Katılımcılar modeli kendi mikroskobik görüntülerinde test edilir.  • Yanlış tanımalar ve başarı oranları tartışılır.  • Yapay zekâ ile biyolojik görüntü analizinin potansiyel kullanım alanları değerlendirilir.   **Değerlendirme Yöntemleri**  * Model doğruluk oranı * Sunum değerlendirmesi * Katılımcı öz değerlendirme  **Gelişim ve Yaygınlaştırma Potansiyeli** Etkinlik farklı hücre tiplerine uyarlanabilir ve fen öğretiminde yaygınlaştırılabilir. |
| **15:15 -16:45 Ders Saati: 2** | **DERS ADI: Dünyada ve Türkiye’de Gerçek/Sanal/Hibrit Fen Laboratuvarları Üzerine Yapılan Araştırma ve Tezlerin Meta Sentez Yöntemiyle Karşılaştırılması ve Yenilikçi Trendlere Yönelik Araştırmacı Öğretmen Eğitimi Atölyesi** | **15:15 -16:45 Ders Saati: 2** | **DERS ADI: MEB (2024) Maarif Modeli Fen Bilimleri Öğretim Programına Yönelik Sanal Laboratuvar Öğretim Tasarımı Geliştirme** |
| **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Dr. İbrahim VAROL** | **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Prof. Dr. Harun ÇELİK** |
| **DERS KONUSU: Gerçek/Sanal/Hibrit Fen Laboratuvarlarında Yenilikçi Trendlere Yönelik Araştırmacı Öğretmen Eğitimi Atölyesi, Fen bilimlerinde laboratuvar öğretimi trendleri, Gerçek / Sanal / Hibrit laboratuvar öğretim tasarımları, siber-fiziksel öğrenme ortamları, Lisansüstü Eğitim ve Araştırma parametreleri** | **DERS KONUSU: Yapay Zekâ ile Mikroskobik Görüntü Analizi: Soğan Zarı Hücresini Tanıyan Model Geliştirme** |
| **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:**  **Dersin Ön Koşul Bilgi ve Becerileri:**  Proje kapsamında lisansüstü eğitim düzeyindeki katılımcıların dijital öğrenme platformları, gerçek/ sanal laboratuvar araştırmalarına lisansüstü eğitim ve araştırma trendleri bağlamında bu ders içeriğinin ışık tutması hedeflenmiştir. Bu kapsamda farklı laboratuvar yaklaşımları, öğrenme stratejileri, kuramları, laboratuvar öğrenme ortamları hakkında ön bilgi ve deneyim sahibi olmaları beklenmektedir.  **Öğrenme Çıktıları:**  Bu çalışmada öğretmen eğitimi ve fen öğretimi laboratuvar uygulamaları temelinde lisansüstü eğitim sürecinde yürütülen araştırma ve tezlerin gerçek, sanal, siber-fiziksel öğrenme ortamlarındaki işlevleri, araştırma parametreleri, kritik araştırma bulguları Dünya ve Türkiye ölçeğinde analitik olarak değerlendirilecektir. Akabinde katılımcıların lisansüstü araştırma modelleri ile ülkemizde fen bilimleri laboratuvar öğretimine ve araştırmalarına dijitalleşen çözüm önerileri getirmeleri hedeflenmektedir.  **Etkinlik uygulama aşamaları:**  ***Fen Bilimleri Laboratuvar Eğitimi Deneyimleme Atölyesi***  ● Etkinlikte öncelikle tarihsel bağlamda farklı öğrenme kuramları, öğrenme-öğretme stratejilerine yönelik laboratuvar araştırmaları ve tezlerden prototip örneklerin kesitleri paylaşılır. Beraberinde katılımcıların fen bilimleri prototip laboratuvar uygulamaları çalışma yaprağı ile lisansüstü tez örneklerini araştırma parametreleri bağlamında kritik etmeleri hedeflenir.  ● Çalışma yaprağındaki katılımcı görüşleri doğrultusunda gerçek, sanal, hibrit laboratuvar prototip uygulamalarına ilişkin veriler sınıf ortamında mentor destekli bir yaklaşım ile tartışılacaktır.  ● Bu süreçte fen bilimleri laboratuvar öğretimi araştırmalarının yürütülmesinde işe koşulan prosedürsel aşamaların olgusal, deneyimsel, kavramsal ve teorik öğrenme düzeylerinde öğrenme hiyerarşilerinin yapılandırılması hedeflenir.  ***Lisansüstü Laboratuvar Eğitim ve Araştırmalarda Mentorluk***  ● Dersin yürüten öğretim elemanı tarafından referans literatür havuzu katılımcılarla paylaşılır ve akabinde Dünyada ve Türkiye’de Gerçek/Sanal/Hibrit Fen Laboratuvarları Üzerine Yapılan Araştırma ve Tezlerin Karşılaştırılması odağında meta sentez çalışması bulguları katılımcılara tartışma ve argümantasyon yöntemiyle sunulur.  ● Prototip laboratuvar uygulamaları çalışma yaprağı eşliğinde ulaşılan araştırma parametreleri nicel, nitel, karma araştırma yaklaşımlar çerçevesinde analitik olarak kodlanır. Bu fen bilimleri laboratuvar araştırmaları ve lisansüstü tezlerden ulaşılan prototip araştırma modelleri eşliğinde kritik araştırma bulgularının etkisi tartışma ortamında değerlendirilir.  Fen Bilimleri Laboratuvarında Dijitalleşen Öğretim Tasarımı ve Araştırma Önerisi Atölyesi  ● Karşılaştırmalı araştırma ve tezlerin meta analiz/sentez bulguları tartışma ortamında değerlendirilerek, Gerçek / Sanal ve Hibrit Laboratuvar uygulamalarına yönelik öğretmen eğitimi ve fen eğitimi odağında katılımcıların ülkemizdeki laboratuvar problemlerine çözüm modeli üretmeleri için atölye etkinliği yapılır.  ● Atölye etkinliğinde fen bilimleri laboratuvar öğretimi araştırma parametreleri ve önemli bulguları referans alarak katılımcılar gruplar halinde çalışarak Ülkemizdeki problemlere çözüm üretebilecekleri lisansüstü araştırma önerisi hazırlar. Gerçek /sanal / hibrit laboratuvar öğrenme modelleri üzerine demo araştırma tasarımı ve geçici hipotezlerini belirler.  ***Değerlendirme***  ● Sonrasında katılımcılar alan yazın ışığında gruplar önerdikleri lisansüstü araştırma modelleri ile ilgili sanal/hibrit laboratuvar öğretim tasarımlarına yönelik sunumlarını yapacaklar ve meta analiz/sentez yoluyla kuramsal çerçeve, öğrenme ortamı tasarımları, araştırma parametreleri üzerinde sınıfça değerlendirme yapılacaktır.  ● Son olarak dersi sunan öğretim elemanı tarafından projenin sonraki aşamalarında yürütülecek ders içerikleri ile ilişkili olarak fen bilimleri laboratuvar öğrenme ortamı tasarımları, teknoloji entegrasyonu, dijital öğrenme platformlarının yapılandırılmasına ışık tutabilecek kuramsal çerçeve-laboratuvar uygulaması ilişkilerinin analizi doğrultusunda sanal, hibrit, siber-fiziksel laboratuvar modellerinin lisansüstü eğitim, araştırma ve uygulamalara yönelik önerileri ile tamamlanacaktır. | **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:** **Etkinliğin Amacı** - Yapay zekânın eğitimdeki yerini kavramak - Görüntü işleme ve makine öğrenmesi temelli çözümler üretmek - Soğan zarı hücrelerinin görüntüsünden hücreleri tanıyabilen bir yapay zekâ modeli geliştirmek - Bilimsel süreç becerilerini ve algoritmik düşünmeyi geliştirmek **Etkinlik Süresi** Yaklaşık 2 saatlik atölye çalışması **Hedef Kitle** Üniversite düzeyinde biyolojiye ve yapay zekâya ilgi duyan öğrenciler **Kullanılacak Araçlar** - Yapay zekâ araçları - Mikroskop ve soğan zarı örnekleri - Kamera / mikroskop görüntü yakalayıcı **Etkinlik Aşamaları** **1. Aşama: Yapay Zekâya Giriş** • Yapay zekâ ve eğitimdeki uygulamaları anlatılır  **2. Aşama: Hücresel Görüntüleri Tanımak**  • Soğan zarı hücresi yapısı belirlenir • Mikroskobik görüntü okuma yapılır  **3. Aşama: Veri Toplama ve Etiketleme**  • Mikroskop görüntüleri toplanır (soğan zarı hücresi görüntüleri)  • Görüntü işleme ile ön temizlik yapılır  **4. Aşama: Model Eğitimi ve Testi** • Basit bir görüntü sınıflandırma ya da nesne tanıma modeli geliştirilir. • Eğitim, doğrulama ve test işlemleri yapılır.  • Modelin doğruluk yüzdesi yorumlanır.  **5. Aşama: Modelin Kullanımı ve Yorumlama** • Katılımcılar modeli kendi mikroskobik görüntülerinde test edilir.  • Yanlış tanımalar ve başarı oranları tartışılır.  • Yapay zekâ ile biyolojik görüntü analizinin potansiyel kullanım alanları değerlendirilir.   **Kazanımlar** **-** Yapay zekâ ve görüntü işleme hakkında bilgi sahibi olur. - Mikroskobik görüntü analizi becerisi kazanır. - Disiplinler arası teknoloji entegrasyonu pratiği yapar. **Değerlendirme Yöntemleri** - Model doğruluk oranı - Sunum değerlendirmesi - Katılımcı öz değerlendirme **Gelişim ve Yaygınlaştırma Potansiyeli** Etkinlik farklı hücre tiplerine uyarlanabilir ve fen öğretiminde yaygınlaştırılabilir. |
| **Toplam Ders Sayısı=8** | | **Toplam Ders Sayısı=8** | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SAAT/GÜN** | **3. GÜN** | **SAAT/GÜN** | **4. GÜN** |
| **09:00 – 10:30 Ders Saati: 2** | **DERS ADI: Programlama Dilleri Perspektifi ile Sanal Laboratuvar Tasarlama (COLAB) Atölyesi** | **09:00 – 10:30 Ders Saati: 2** | **DERS ADI: Sanal Laboratuvarlarda ve Dijital Öğrenme Ortamlarında Yenilikçi Teknolojilerin Kullanımı: Deneyimsel Atölye** |
| **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Doç. Dr. Esra KIZILAY** | **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Doç. Dr. Ahmet GÖKMEN** |
| **DERS KONUSU: Programlama Dilleri Perspektifi ile Sanal Laboratuvar Tasarlama, Google Colab ortamında Python programlama dili kullanılarak, pH değerine göre farklı sıvıları asidik, bazik veya nötr olarak sınıflandırılır ve bu durum renk kodları (kırmızı-asit, yeşil-nötr, mavi-baz) ile görselleştirilir. Katılımcılar hem kimya kavramlarını hem de temel programlama becerilerini interaktif olarak öğrenir.** | **DERS KONUSU: Bu etkinlikte sanal laboratuvarlarda kullanılan yenilikçi teknolojilerin örneğin sanal-artırılmış gerçeklik teknolojileri, veri bilimi, yapay zeka, nesnelerin tanıtılması, bu teknolojilerden biri olan sanal gerçeklikle bir eğitim ortamının nasıl hazırlanacağını ve yürütüleceğine ilişkin deneyim kazandırılması.** |
| **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:**  **Dersin Ön Koşul Bilgi ve Becerileri:**  •Temel bilgisayar kullanımı ve internet erişimi  •Python programlama dilinin temel sözdizimi (değişkenler, koşul ifadeleri, fonksiyonlar)  •Kimyanın temel kavramları (asit, baz, pH, hidrojen iyonu derişimi)  •Google hesabı ve Google Colab ortamına erişim bilgisi  **Öğrenme Çıktıları:**  •pH kavramını tanımlayabilecek  •Google Colab platformunu kullanarak Python kodu yazabilecek ve çalıştırabilecek.  •pH değerine göre çözeltinin asidik, bazik veya nötr olduğunu belirleyebilecek.  •Sonucu renk kodları (kırmızı, yeşil, mavi) ile görselleştirebilecek.  **Etkinlik uygulama aşamaları:**  1.Aşama  Google Colab tanıtımı ve ortam kurulumu: Katılımcılar Google hesabı ile Colab’a giriş yapar, yeni Python dosyası açılır.  2.Aşama  Colab da Gemini ile kod yazımı örneklerle ve etkileşimli olarak uygulanır.  3.Aşama  Renk kodlama ve çıktıların düzenlenmesi: pH değerine göre kırmızı (asit), yeşil (nötr), mavi (baz) renk kodları atanır ve terminal çıktısında gösterilir.  4.Aşama  Test ve uygulama: Katılımcılar farklı değerleri girerek sonuçları test eder ve yorum yapar.  5.Değerlendirme  Eğitmen rehberliğinde katılımcıları tarafından öz değerlendirme yapılır. Katılımcılar tarafından bireysel ve grup değerlendirme formları doldurur. | **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:**  **Dersin Ön Koşul Bilgi ve Becerileri:**  Öğrenme Çıktıları: Bu etkinliğin amacı sanal laboratuvarlarda kullanılan yenilikçi teknolojileri tanıtarak, bu teknolojilerden biri olan sanal gerçeklikle bir eğitim ortamının nasıl hazırlanacağını ve yürütüleceğine ilişkin deneyim kazandırmaktır.  **Etkinlik uygulama aşamaları:**  1. Aşama:  Uygulamanın birinci bölümünde, eğitimde yenilikçi teknolojilerin önemi ve çeşitlerinden (AI, VR, AR, Veri Bilimi, Meta Verse, Görüntü İşleme vb.) bahsedilerek bunların başlıca kullanım alanları örnekleriyle aktarılacaktır.  2. Aşama:  İkinci bölümde katılımcılara bir sanal müze sergisinin nasıl hazırlanacağı konusunda bilgi vermek ve iklim değişikliği üzerine planlanmış bir sanal müze gezisi deneyimi yaşatılacaktır. Katılımcılar, sanal gerçeklik gözlüğü ile gerçek ortamdan uzaklaştırılarak, dış ses ve rehber eşliğinde içeriğe odaklanarak hazırlanmış bir müzeyi deneyimleyeceklerdir.  3. Aşama:  Son bölümde ise katılımcılara Artsteps uygulamasında kendi öğretim ortamlarını nasıl tanımlayacakları, nasıl dizayn edecekleri, görsel, video ve 3D materyallerin nasıl ekleneceği, ses ve rehber atamalarının nasıl yapılacağı konusunda bilgilendirme yapılacaktır.  **Son Aşama ve Değerlendirme:**  Çalışma sonunda öğrenilenlerin kalıcı olması ve yaygınlaştırma faaliyetlerine katkı sağlaması amacıyla tarafımızdan geliştirilen "8 Adımda Sanal Öğretim Rehberi Hazırlama Rehberi" kendileriyle paylaşılacak ve çalışma tamamlanacaktır. |
| **10:45 – 12:15 Ders Saati: 2** | **DERS ADI: PhET ile Sanal Laboratuvar Ortamlarında Çözeltiler ve pH (Fen Bilimleri / Kimya Eğitimi)** | **10:45 – 11:30 Ders Saati: 1** | **DERS ADI: Sanal Laboratuvarlarda ve Dijital Öğrenme Ortamlarında Yenilikçi Teknolojilerin Kullanımı: Deneyimsel Atölye** |
| **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Doç. Dr. Esra KIZILAY** | **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Doç. Dr. Ahmet GÖKMEN** |
| **DERS KONUSU: PhET ile Sanal Laboratuvar Ortamlarında Çözeltiler ve pH, PhET platformunda yer alan “pH Scale” modülü ile kullanıcılar farklı sıvıların pH değerlerini ve asit-baz olup olmadıklarını interaktif bir şekilde deneyerek inceleyeceklerdir.** | **DERS KONUSU: Bu etkinlikte sanal laboratuvarlarda kullanılan yenilikçi teknolojilerin örneğin sanal-artırılmış gerçeklik teknolojileri, veri bilimi, yapay zeka, nesnelerin tanıtılması, bu teknolojilerden biri olan sanal gerçeklikle bir eğitim ortamının nasıl hazırlanacağını ve yürütüleceğine ilişkin deneyim kazandırılması.** |
| **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:**  **Dersin Ön Koşul Bilgi ve Becerileri:**  •Temel bilgisayar kullanımı ve internet erişimi  •Kimyanın temel kavramları (asit, baz, pH)  **Öğrenme Çıktıları:**  •pH kavramını tanımlayabilecek  •pH değerine göre çözeltinin asidik, bazik veya nötr olduğunu belirleyebilecek.  **Etkinlik uygulama aşamaları:**  1.Simülasyon Arayüzünün Tanıtımı ve Keşfi  Öğrenciler simülasyona erişerek “Introduction” sekmesi üzerinden arayüzde yer alan araçlar (pH ölçer, sıvı seçici, iyon göstergesi, pH skalası) tanıtılır ve kısa bir keşif süresi verilir.  2.Hazır Sıvıların pH Değerlerinin İncelenmesi  Öğrenciler listeden sırasıyla hazır sıvıları (örneğin: su, kahve, sabun, limon suyu vb.) seçerek pH değerlerini gözlemler. Her sıvı için: pH değeri not edilir. Asidik / bazik / nötr olarak sınıflandırılır.  3.İyon Yoğunluğu ile pH Arasındaki İlişkinin Gözlemlenmesi  Sıvılarda H₃O⁺ ve OH⁻ yoğunluğu ayarlanarak pH değerindeki değişim gözlemlenir. Öğrenciler iyon yoğunluğunun pH üzerindeki etkisini yorumlar.  4.pH Değerinin Renkle İlişkilendirilmesi  Öğrenciler pH değerlerine göre sıvıların kırmızı (asit), yeşil (nötr), mavi (baz) olarak renklenmesini sağlayacak şekilde eşleştirme yapar. Öğretmen rehberliğinde, renk-pH sınıflandırma çizelgesi hazırlanır.  **Değerlendirme Süreci:**  Katılımcılar tarafından bireysel ve grup değerlendirme formları doldurur. | **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:**  **Dersin Ön Koşul Bilgi ve Becerileri:**  Öğrenme Çıktıları: Bu etkinliğin amacı sanal laboratuvarlarda kullanılan yenilikçi teknolojileri tanıtarak, bu teknolojilerden biri olan sanal gerçeklikle bir eğitim ortamının nasıl hazırlanacağını ve yürütüleceğine ilişkin deneyim kazandırmaktır.  **Etkinlik uygulama aşamaları:**  1. Aşama:  Uygulamanın birinci bölümünde, eğitimde yenilikçi teknolojilerin önemi ve çeşitlerinden (AI, VR, AR, Veri Bilimi, Meta Verse, Görüntü İşleme vb.) bahsedilerek bunların başlıca kullanım alanları örnekleriyle aktarılacaktır.  2. Aşama:  İkinci bölümde katılımcılara bir sanal müze sergisinin nasıl hazırlanacağı konusunda bilgi vermek ve iklim değişikliği üzerine planlanmış bir sanal müze gezisi deneyimi yaşatılacaktır. Katılımcılar, sanal gerçeklik gözlüğü ile gerçek ortamdan uzaklaştırılarak, dış ses ve rehber eşliğinde içeriğe odaklanarak hazırlanmış bir müzeyi deneyimleyeceklerdir.  3. Aşama:  Son bölümde ise katılımcılara Artsteps uygulamasında kendi öğretim ortamlarını nasıl tanımlayacakları, nasıl dizayn edecekleri, görsel, video ve 3D materyallerin nasıl ekleneceği, ses ve rehber atamalarının nasıl yapılacağı konusunda bilgilendirme yapılacaktır.  **Son Aşama ve Değerlendirme:**  Çalışma sonunda öğrenilenlerin kalıcı olması ve yaygınlaştırma faaliyetlerine katkı sağlaması amacıyla tarafımızdan geliştirilen "8 Adımda Sanal Öğretim Rehberi Hazırlama Rehberi" kendileriyle paylaşılacak ve çalışma tamamlanacaktır. |
| **13:30 -15:00 Ders Saati: 2** | **DERS ADI:** **Algodoo Uygulaması ile Sanal Laboratuvar ve Dijital Öğrenme Ortamı Tasarımları: Sanal Laborauvarlarda Görsel Tasarım, Laboratuvar Yaklaşımı ve Deney Materyali Geliştirme Atölyesi** | **11:30 -12:15 Ders Saati: 1** | **DERS ADI:** **Sanal Laboratuvar Destekli STEAM Atölyesi: Sanal Işık Laboratuvarı** |
| **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Doç. Dr. Zeynel Abidin YILMAZ** | **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Doç. Dr. Erhan ŞAHİN** |
| **DERS KONUSU: Algodoo Uygulaması ile Sanal Laboratuvar Öğretim Tasarımı ve Dijital Öğrenme Ortamı Tasarımı, Sanal Laborauvarlarda Görsel Tasarım, Laboratuvar Yaklaşımı ve Deney Materyali Geliştirme Atölyesi, Sanal Laboratuvarda Bağımlı-Bağımsız-Kontrol Değişkeni, Kontrollü Bilimsel Deney** | **DERS KONUSU: Sanal Laboratuvar Destekli STEAM Atölyesi Sanal Işık Laboratuvarı, Şekerli Çözeltiler Üzerinden Işık Kırılması, Işık kırılması ve yoğunluk ilişkisini kavramak, Simülasyon ortamında bilimsel veri toplamak ve yorumlamak, STEAM bileşenlerini disiplinlerarası bir yaklaşımla deneyimlemek, Grafik oluşturma ve dijital sunum becerileri kazanmak** |
| **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 bilimleri, fizik, kimya, biyolojik eğitimi alanlarında lisansüstü öğrencilerin ve öğretmenlerin fen konuları ile ilgili olan Algodoo programı ile simülasyon ve sanal laboratuvar öğretim tasarımı 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  • Algodooo programının özellikleri ve eğitimdeki öneminin tanıtılması  Aşama 2: Programın Arayüz ve Menülerinin Tanıtım  • 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  • 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  • 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. | **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:**  **Dersin Ön Koşul Bilgi ve Becerileri:**  **Öğrenme Çıktıları:**  Işık kırılması kavramını simülasyon ortamında deneyimleme  Sayısal veri toplama ve grafik analiz yapma  Tasarım temelli düşünme ve problem çözme uygulamaları geliştirme  Dijital iletişim araçlarını bilimsel sunum amacıyla kullanma  **Kullanılacak Dijital Araçlar**  PhET ‘Bending Light’ Simülasyonu  Google Sheets / Excel Online  Canva / Adobe Express (Poster Tasarımı)  Google Docs / Jamboard (İşbirliği)  Google Forms / Mentimeter / Padlet (Değerlendirme)  **Etkinlik uygulama aşamaları:**  Işık kırılması ve Snell yasası hakkında teorik bilgi paylaşılır. Günlük yaşamdan örneklerle konuya giriş yapılır.  PhET simülasyonunda farklı ortamların kırılma indisleri test edilir. ‘Yoğunluk arttıkça ışık daha fazla kırılır mı?’ sorusu incelenir.  Farklı yoğunluktaki sıvılar için simülasyonda ışığın sapma açısı ölçülerek tabloya aktarılır.  Google Sheets ile yoğunluk-sapma açısı grafiği çizilir.  Kırılma açısına göre şeker yoğunluğunu tahmin edecek sanal bir sistem tasarlanır (akış diyagramı).  Canva ile Hipotez-Gözlem-Grafik-Sonuç bölümlerinden oluşan bir poster hazırlanır.  Mentimeter ile öz-değerlendirme yapılır. Eğitmen gözlemi ve akran geri bildirimi alınır. |
| **15:15 -16:45 Ders Saati: 2** | **DERS ADI: Dijital Öğrenme Ortamlarında Öğrenme Nesneleri, Nesne Ambarlarının Geliştirilmesi ve Sanal Laboratuvarda Kullanılması** | **13:30 -15:00 Ders Saati: 2** | **DERS ADI:** **Sanal Laboratuvar Destekli STEAM Atölyesi: Sanal Işık Laboratuvarı** |
| **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Doç. Dr. Zeynel Abidin YILMAZ** | **DERS VERECEK ÖĞRETİM ÜYESİ: Doç. Dr. Erhan ŞAHİN** |
| **DERS KONUSU: Dijital Öğrenme Ortamlarında Öğrenme Nesneleri, Nesne Ambarlarının Geliştirilmesi ve Sanal Laboratuvarda Kullanılması** | **DERS KONUSU: Sanal Laboratuvar Destekli STEAM Atölyesi Sanal Işık Laboratuvarı, Şekerli Çözeltiler Üzerinden Işık Kırılması, Işık kırılması ve yoğunluk ilişkisini kavramak, Simülasyon ortamında bilimsel veri toplamak ve yorumlamak, STEAM bileşenlerini disiplinlerarası bir yaklaşımla deneyimlemek, Grafik oluşturma ve dijital sunum becerileri kazanmak** |
| **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:**  **Dersin Ön Koşul Bilgi ve Becerileri:**  • Temel öğretim teknolojileri bilgisine sahip olmak.  • E-öğrenme sistemlerine giriş yapabilme  Dosya biçimleri ve dijital içerik tasarımı hakkında temel bilgi düzeyde bilgiye sahip olma.  **Öğrenme Çıktıları:**  • Öğrenme nesnelerinin tanımını yapabilir ve bileşenlerini ven nelerden oluştuğunu açıklayabilir.  • Öğrenme nesnelerini oluşturabilir ve nesne ambarlarına entegre edebilir.  • Sanal laboratuvar ortamlarında öğrenme nesnelerinin nasıl kullanılacağını tasarlayabilir ve uygulayabilir.  **Etkinlik Uygulama Aşamaları:**  Aşama 1: Giriş  • Derse giriş ve dersin amaçlarının açıklanması  • Dijital öğrenme ortamlarının kısa tarihçesi  • Öğrenme nesneleri ve nesne ambarları kavramlarına giriş  Aşama 2: Ulusal ve Uluslararası Ortamlardaki Öğrenme Nesnelerinin ve Kullanım Alanları  • Öğrenme nesnesi bileşenleri (içerik, metadata, amaç, etkinlik vs.)  • İyi bir öğrenme nesnesinin taşıması gereken özelliklerin neler olduğununun belirtilmesi. Nesne ambarı (repository) tanımı ve türleri, Açık erişimli öğrenme nesnesi ambarlarına nasıl erişilip etkin şekilde kullanılabilir. Ulusal ve uluslararası ortamlardaki etkin şekilde kullanılan nesne ambarlarından örnekler ve kullanım alanları hakkında avantaj ve dezavantajları ile değerlendirmek.  Aşama 3: Grup oluşturma ve Uygulama  • Katılımcıların gruplara ayrılarak basit bir öğrenme nesnesi oluşturması ve örnek bir nesne ambarına yüklenmesi, ulusal ve uluslararası nesne ambarlarına nasıl üye olup kullanılacağı ile ilgili farkındalık oluşturulması. Katılımcılarla birlikte kısa bir senaryo tasarımı yapılması  • Öğrenme nesnelerinin sanal laboratuvar senaryolarına entegrasyonu ve içeriğe ne kadar uygun olduğu Sanal laboratuvar nedir, ne işe yarar, fizik, kimya, biyoloji ve mühendislik alanlarında örnekler  **Değerlendirme Süreci**  • Katılımcıların grup olarak geliştirdiği öğrenme nesnelerinin sunulması, Öğrenme nesnelerine ait kullanılan ve oluşturulan nesnelerin öğrencilere kazandırdığı duyuşşal, bilişsel ve psiko-motor alandaki katkılarının tartışılması.  • Oluşturulan içeriklerin konu alanına uygunluğunun olumlu ve olumsuz yönleri ile değerlendirilmesi | **DETAYLI DERS İÇERİĞİ:**  **Dersin Ön Koşul Bilgi ve Becerileri:**  **Öğrenme Çıktıları:**  Işık kırılması kavramını simülasyon ortamında deneyimleme  Sayısal veri toplama ve grafik analiz yapma  Tasarım temelli düşünme ve problem çözme uygulamaları geliştirme  Dijital iletişim araçlarını bilimsel sunum amacıyla kullanma  **Kullanılacak Dijital Araçlar**  PhET ‘Bending Light’ Simülasyonu  Google Sheets / Excel Online  Canva / Adobe Express (Poster Tasarımı)  Google Docs / Jamboard (İşbirliği)  Google Forms / Mentimeter / Padlet (Değerlendirme)  **Etkinlik uygulama aşamaları:**  Işık kırılması ve Snell yasası hakkında teorik bilgi paylaşılır. Günlük yaşamdan örneklerle konuya giriş yapılır.  PhET simülasyonunda farklı ortamların kırılma indisleri test edilir. ‘Yoğunluk arttıkça ışık daha fazla kırılır mı?’ sorusu incelenir.  Farklı yoğunluktaki sıvılar için simülasyonda ışığın sapma açısı ölçülerek tabloya aktarılır.  Google Sheets ile yoğunluk-sapma açısı grafiği çizilir.  Kırılma açısına göre şeker yoğunluğunu tahmin edecek sanal bir sistem tasarlanır (akış diyagramı).  Canva ile Hipotez-Gözlem-Grafik-Sonuç bölümlerinden oluşan bir poster hazırlanır.  Mentimeter ile öz-değerlendirme yapılır. Eğitmen gözlemi ve akran geri bildirimi alınır. |
| **Toplam Ders Sayısı=8** | | **Toplam Ders Sayısı=6** | |