



İÇERİK

DERS İÇERİĞİ

Dersin Adı: Öğrenci eğitimi için YEŞİL STEM alanında yenilikçi kurs

Çalışma programı ve seviyesi	Çalışma alanı	Akademik yıl	Dönem
Kimya Eğitimi, Lisans derecesi	1.3.	2024	2 nd

Ders türü Seçmeli

Код на дисциплината/ Üniversite ders kodu:

Dersler	Seminer/ Egzersiz	Eğitim iş	Bireysel çalışma	ECTS
30	15		45	3

Lecturer: Assist. Prof. Dr. Damyana Grancharova

Ön Koşullar:



Materyalin başarılı bir şekilde öğrenilmesi için kimya öğretim metodolojisi ve kimya, insan ve doğa hakkında temel bilgi gereklidir.

Ders Programının Temel Hedefleri::

Yeşil STEM alanındaki bu son teknoloji kurs, doğa bilimleri ve sürdürülebilirlik için özel olarak tasarlanmış yenilikçi öğretim yaklaşımlarını araştırmaktadır. Müfredat aşağıdaki modüller halinde yapılandırılmıştır: "Doğa Bilimleri için STEM Öğretim Yöntemleri" ve "Yeşil STEM Eğitiminde İleri Teknikler". Kapsanan konular arasında doğa bilimlerinin özü, sürdürülebilir gözlem metodolojileri, ekolojik sistemler için modelleme, artırılmış gerçekliği entegre eden deneyler ve diğer ileriye yönelik yöntemler yer almaktadır.

Temel Hedefler:

1. Doğa Bilimlerinde Modern Öğretim Yaklaşımlarının Keşfi: Öğrenciler, özellikle doğa bilimleri eğitimi için tasarlanmış çağdaş öğretim metodolojileri hakkında bilgi edineceklerdir.
2. Yenilikçi Öğretim Yaklaşımlarında Yeterlilik Oluşturma: Yeşil STEM ile ilgili yeni ve yaratıcı öğretim teknikleri hakkında temel bilgi oluşturmak.
3. Çeşitli Yenilikçi Yaklaşımların Analizi: Doğa bilimlerini anlamak ve bu bilimlerle etkileşim kurmak için gerekli olan çeşitli yeşil STEM yenilikçi pedagojik yöntemlerin incelenmesi ve değerlendirilmesi.

Hedefler ve yeterlilikler:

Hedefler: Öğrenciler şunları yapabilecektir: Modern öğretim araçlarını ve metodolojilerini kullanırken temel pedagojik bilgileri edinmek. Yeşil STEM kavramlarının daha derinlemesine anlaşılmasını kolaylaştırmak için aktif öğrenci katılımı teşvik edilir.

Beklenen Sonuçlar:

- **Bilgi Edinme:** Öğrencilerin Yeşil STEM disiplinlerinde daha fazla uzmanlaşmalarını sağlayacak temel bilgileri edinmeleri beklenmektedir.
- **Öğretim Metodolojilerinin Genişletilmesi:** Bu ders, özellikle doğa bilimlerine uygulanabilen çağdaş öğretim yöntemlerine ilişkin anlayışı genişletmeyi ve derinleştirmeyi amaçlamaktadır.



Amaçlanan öğrenme çıktıları:

Öğrenciler, insan-doğa ilişkisinde bilimsel okuryazarlığı teşvik eden Yeşil STEM alanında doğa bilimleri için özel olarak uyarlanmış etkili öğretim metodolojileri hakkında bilgi edinirler. Öğrencileri, çevre ve doğa bilimlerinde yenilikçi yaklaşımları ve sürdürülebilirliği vurgulayarak Yeşil STEM eğitimi için hayati önem taşıyan ileri ilke ve metodolojilerle tanıştırmak.

Öğrenme ve öğretme yöntemleri:

Dersler, seminerler/ laboratuvar çalışmaları.

Değerlendirme:

Ağırlık (%)

Ara sınavlar (2 test)	2 x 10
Proje sunumu	20
Alıştırmalar/seminer değerlendirmesi	20
Toplam	60

Dersler: English / Türkçe

Diller:

Eğitim: English. / Türkçe

EĞİTİM PROGRAMININ İÇERİĞİ

"Öğrenci eğitimi için Yeşil STEM'de yenilikçi kurs" Kurs Programı dersler ve seminer alıştırmalarını içerir.

A) DERSLER

Ders, toplam 30 çalışma saati süren 2 modül halinde yapılandırılmıştır.

Modül A1:

YEŞİL STEM'DE DOĞA BİLİMLERİ İÇİN STEM ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ

A1.1. YEŞİL STEM İÇİN ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ



Yeşil STEM bağlamında "öğretim yöntemi" kavramının özünün ve özelliklerinin anlaşılması. Doğa bilimine özgü metodolojik yaklaşımlar. Öğretim yöntemlerinin sınıflandırılması. Yeşil STEM kapsamında yetkinlik türleri ve bilimsel okuryazarlık. Yeşil STEM'de çevre biliminin öğretilmesi ve bilimsel okuryazarlığın teşvik edilmesi.

5 saat

A1.2. YEŞİL STEM İÇİN DOĞA BİLİMLERİNDE ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ

Yeşil STEM kapsamında doğa bilimleri için öğretim yöntemlerinin unsurlarını ve yapılarını keşfetmek. Doğa bilimine uygulanabilen çeşitli yöntem türleri ve sınıflandırmaları. Yeşil STEM ile ilgili dolaylı araştırma yöntemleri. Yeşil STEM kapsamında sürdürülebilirlik ve çevre bilimleri için modelleme yöntemleri.

4 Saat

Beklenen Sonuçlar. Öğrenciler, Yeşil STEM kapsamında doğa bilimlerinde öğretim yöntemleri hakkında bilgi edinecek, çevresel bağlamda bilimin özünü kavrayacak ve sürdürülebilirlik ve doğal dünya ile ilgili bilimsel araştırma becerilerini geliştireceklerdir.

Referanslar: *Birincil:* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8,9,10,11
Tamamlayıcı: 1, 2, 3, 4, 5, 6

Ara sınav №1

1 saat

Modül A2:

YEŞİL STEM EĞİTİMİNDE İLERİ TEKNİKLER

A2.1. YEŞİL STEM DOĞA BİLİMLERİNDE GÖZLEM

Gözlemin anlaşılması ve Yeşil STEM bağlamında doğa biliminin öğretiminde uygulanması. Gözlem türleri: spontane, bağımsız, tanımlayıcı, sistematik, öğretmen rehberliğinde, Yeşil STEM kapsamında sürdürülebilirlik ve çevresel etkilere odaklanma.

2 saat

A2.2. YEŞİL STEM EĞİTİMİNDE DENEYİM VE ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK

Yeşil STEM kapsamında çevre bilimleri için deney ve öğretimde artırılmış gerçeklik kullanımı. Çevresel öğrenme için sanal verilerin (görsel-işitsel ve multimedya içeriği) değiştirilmesi. Yeşil STEM kapsamında sürdürülebilirliğe odaklanan çeşitli deney türleri.

2 saat

A2.3. YEŞİL STEM LABORATUVARI, UYGULAMALI ÇALIŞMA VE SANAL ORTAMLAR

Yeşil STEM kapsamında çevre bilimleri için özel olarak tasarlanmış internet simülasyonları, gösterimler ve sanal laboratuvar deneylerinin uygulanması. Yeşil STEM'de sürdürülebilirlik ve çevre



okuryazarlığını vurgulayarak, insan-doğa ilişkisini öğretmede sanal gerçekliğin potansiyelini keşfetmek.

2 saat

A2.4. YEŞİL STEM'DE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK EĞİTİMİ İÇİN MODELLEME METODOLOJİSİ

Yeşil STEM kapsamında sürdürülebilirlik eğitiminde farklı model türlerinin ve uygulamalarının araştırılması. Sürdürülebilirlik ve çevre ile ilgili içeriği incelemek için araştırma yaklaşımını kullanmak, Yeşil STEM içinde bilimsel okuryazarlığı geliştirmek.

2 saat

A2.5. YEŞİL STEM EĞİTİMİ İÇİN UYGULAMALI ETKİNLİK YÖNTEMLERİ

Yeşil STEM kapsamında insan-doğa ilişkisinin öğretilmesinde durumsal yöntemlerin (vaka çalışmaları) ve araştırma odaklı yaklaşımların uygulanması. Yeşil STEM kapsamında çevresel bilimsel okuryazarlık için araştırma yaklaşımlarının uygulanması.

2 saat

A2.6. YEŞİL STEM BÜNYESİNDE DOĞA BİLİMLERİNDE İLETİŞİM YÖNTEMLERİ

Yeşil STEM bağlamlarına odaklanan diyalog (sezgisel diyalog), anlatı, açıklama ve ders stratejileri. Yeşil STEM kapsamında çevre bilimleri ile uyumlu etkili sunumlar geliştirme.

2 saat

A2.7. YEŞİL STEM METİN ANALİZİ VE UYGULAMASI

Özellikle Yeşil STEM kapsamında çevresel zorlukları ve sürdürülebilirliği vurgulayan eğitim, referans, bilimsel-popüler literatür, internet makaleleri vb. gibi çeşitli kaynaklarla çalışma becerilerinin geliştirilmesi. Yeşil STEM bağlamında çevre bilimi materyallerinin probleme dayalı sunumu.

2 saat

A2.8. YEŞİL STEM İÇİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK EĞİTİMİNDE ARAŞTIRMAYA DAYALI ÖĞRENME

Aktif öğrenme, probleme dayalı öğrenme ve sürdürülebilirlik ve çevre araştırmalarını vurgulayan Yeşil STEM eğitimi için özel olarak tasarlanmış araştırmaya dayalı yöntemlerin ("araştırma yoluyla öğrenme") uygulanması.

2 saat

A2.9. STEM MÜFREDATINA YEŞİL BİLİM YEŞİL STEM ENTEGRASYONUNA DİSİPLİNLER ARASI YAKLAŞIMLAR

Yeşil STEM bağlamında sürdürülebilirlik ve çevresel zorluklara odaklanan beyin fırtınası oturumları. Yeşil STEM'in kamu katılımı ve çevre endüstrisi ile bağlantısı.

2 saat

A2.10. YEŞİL STEM'DE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK İÇİN SONUÇ ANALİZİ VE MODELLEME



Yeşil STEM eğitimi kapsamında sürdürülebilirlik ve çevresel öğrenmeye dayalı modeller oluşturma, simülasyonlar yürütme ve bilimsel raporlar sunma.

1 saat

Ara sınav №2

1 saat

B) UYGULAMALAR / SEMİNERLER / Yeşil deneyler ve projeler yürütmek

1. Yeşil STEM alanında gelişmiş hesaplama araçlarıyla yenilenebilir enerji kaynaklarını, sürdürülebilir enerji teknolojilerini ve yaşam döngüsü etki değerlendirmesini keşfetmek.
1 saat
2. Yeşil STEM girişimleri bağlamında kurumsal sürdürülebilirlik uygulamalarının ve bunların sosyal sorumluluk ile entegrasyonunun analiz edilmesi.
1 saat
3. Rüzgar Enerjisi sistemlerini ve bunların sürdürülebilir enerji üretimi için Yeşil STEM metodolojilerine entegrasyonunu anlamak.
1 saat
4. Güneş Enerjisinin Yeşil STEM sürdürülebilirlik uygulamaları yelpazesi içinde değerlendirilmesi.
1 saat
5. Konsantre Güneş Fotovoltaik teknolojilerinin Yeşil STEM sürdürülebilirlik uygulamaları yelpazesi içinde değerlendirilmesi.
1 saat
6. Yeşil STEM ilkeleri çerçevesinde Biyoenerji potansiyelinin ve uygulamalarının kullanılması.
1 saat
7. Hidroelektrik potansiyelinin ve uygulamalarının Yeşil STEM ilkeleri çerçevesinde kullanılması.
1 saat
8. Yeşil STEM sürdürülebilirlik uygulamaları açısından Jeotermal Enerji çözümlerinin araştırılması.
1 saat
9. Yeşil STEM sürdürülebilirlik çerçeveleri ile uyumlu yenilikçi Enerji Depolama yöntemlerinin araştırılması.
1 saat
10. Yeşil STEM uygulamaları kapsamında Nükleer Enerjinin rolünün ve etkilerinin anlaşılması.
1 saat
11. Çevresel kirlilik mücadele teknolojilerinin ve bunların Yeşil STEM sürdürülebilirlik çerçeveleri ile uyumunun araştırılması.



1 saat

12. Biyoçeşitliliğin ve bunların Yeşil STEM girişimleri yelpazesindeki yerinin araştırılması.

1 saat

13. Öğretmenler arasında Yeşil STEM'in etkilerinin anlaşılması ve ders ünitelerinin ortak yürütülmesi, çalışma gününün tam gün organizasyonu, ders dışı etkinlikler ve dış kuruluşlarla (müzeler, kütüphaneler, gözlemevleri, araştırma merkezleri vb.)

1 saat

14. Ulaşım altyapısını optimize etmek ve karbon emisyonlarını ve sera etkisini azaltmak için sürdürülebilir yöntemlerin araştırılması ve sürdürülebilir uygulamalar için Yeşil STEM ilkeleri ile entegrasyonu.

1 saat

15. Yeşil STEM uygulamaları çerçevesinde toprak besleme ve haşere kontrolü için doğal teknikler kullanan organik tarım yöntemlerinin uygulanmasının araştırılması.

1 saat



Öğretim görevlisinin referansları:

Birincil:

- 1) Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C., et al. (2023). AI literacy in K-12: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>
- 2) Darmawansah, D., Hwang, G. J., Chen, M. R. A., et al. (2023). Trends and research foci of robotics-based STEM education: A systematic review from diverse angles based on the technology-based learning model. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00400-3>
- 3) Gravel, B. E., & Puckett, C. (2023). What shapes implementation of a school-based makerspace? Teachers as multilevel actors in STEM reforms. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00395-x>
- 4) Martella, A. M., Martella, R. C., Yalcilla, J. K., et al. (2023). How rigorous is active learning research in STEM education? An examination of key internal validity controls in intervention studies. *Educational Psychology Review*, 35(1), 107. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09826-1>
- 5) Park, J., Teo, T. W., Teo, A., et al. (2023). Integrating artificial intelligence into science lessons: Teachers' experiences and views. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 61. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00454-3>
- 6) Rosengrant, D. (2003). Physics in the real world. Teaching outside the textbook. *Techniques, Association for Career and Technical Education*, 78(2), 58-59.
- 7) Rosengrant, D. (2013, April). Using eye-trackers to study student attention in physical science classes. *CREATE for STEM Eye-Tracking mini conference proceedings at Michigan State University*.
- 8) Rosengrant, D., Herrington, D., & O'Brien, J. (2020). Investigating student sustained attention in a guided inquiry lecture course using an eye tracker. *Educational Psychology Review*. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09540-2>
- 9) Rosengrant, D., Hensberry, K. K., Vernon-Jackson, S., & Gibson-Dee, K. (2019). Improving STEM education programs through the development of STEM education standards. *Journal of Mathematics Education*, 12(1), 123-140.
- 10) Rosenzweig, E. Q., & Chen, X. Y. (2023). Which STEM careers are most appealing? Examining high school students' preferences and motivational beliefs for different STEM career choices. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 40. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00427-6>
- 11) Teplá, M., Teplý, P., & Šmejkal, P. (2022). Influence of 3D models and animations on students in natural subjects. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 65. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00382-8>

1. **Ek literatür:**

2. AlGerafi, M. A. M., Zhou, Y., Oubibi, M., & Wijaya, T. T. (2023). Unlocking the Potential: A Comprehensive Evaluation of Augmented Reality and Virtual Reality in Education. *Electronics*, 12(18), 3953. <https://doi.org/10.3390/electronics12183953>
3. Kozhuharova, D., & Zhelyazkova, M. (2021). What Is STEM Education. *Pedagogical Forum*, 9. <https://doi.org/10.15547/PF.2021.016>
4. Li, Y., & Schoenfeld, A. H. (2019). Problematizing teaching and learning mathematics as “given” in STEM education. *International Journal of STEM Education*, 6, 44.



<https://doi.org/10.1186/s40594-019-0197-9>

5. Mawadah, N., Ikhsan, J., Suyanta, Nurohman, S., & Rejeki, S. (2023). 3D Visualization Trends in Science Learning: Content Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9, 397-403. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.3864>
6. Sen, C., Ay, Z., & Kiray, S. (2018). STEM skills in 21st-century education. *Research Highlights in STEM Education*.
7. Thibaut, L., Knipprath, H., Dehaene, W., & Depaepe, F. (2018). The influence of teachers' attitudes and school context on instructional practices in integrated STEM education. *Teaching and Teacher Education*, 71, 190-205. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.12.014>

Avrupa Birliđi tarafından finanse edilmiştir. Ancak ifade edilen görüşler ve fikirler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliđi veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmaz. Ne Avrupa Birliđi ne de EACEA bunlardan sorumlu tutulamaz.