

EcoSTEAM

e-ÖĞRENME KONSEPTİ

Proje kısaltması: ESD

Proje başlığı: EcoSTEAM Geliştirme

Proje numarası: 2022-1-LT01-KA220-SCH-000086621



Co-funded by
the European Union

Proje No.	2022-1-LT01-KA220-SCH-000086621
Proje Kısaltması:	ESD
Proje Başlığı:	EcoSTEAM Geliştirme
Teslim edilecek başlık:	WP2 - EcoSTEAM e-Öğrenim Konsepti
Yaygınlaştırma Seviyesi:	Kamu
Teslim Edilebilir Lider Ortak:	Eğitim Teknolojisinde Araştırma ve Geliştirme Geliştirme Merkezi (CARDET)
İş Paketi	WP2
Anahtar kelimeler:	STEAM, Deneyimsel Öğrenme, Proje Tabanlı Öğrenme, Probleme Dayalı Öğrenme, Yönlendirilmemiş Öğrenme, Uygulamalı Öğrenme, Ekolojik Bilgi, Ekolojik Okuryazarlık, Ekolojik Duygusal Okuryazarlık, Ekolojik Davranış Okuryazarlığı

Lütfen alıntı :

Monos, C., Markovska, E., Şimşek, I., Gökbulut, E., Biber, M. (2023). WP.2 EcoSTEAM eLearning Concept of the Erasmus + project ESD (EcoSTEAM Development). Lefkoşa, Kıbrıs.

Katkıda Bulunanlar	Organizasyon
Constantinos Monos	Eğitim Teknolojilerinde Araştırma ve Geliştirme Geliştirme Merkezi
Jasmina Denkovska	SOU Gimnazija "Goce Delcev"
Elena Markovska	SOU Gimnazija "Goce Delcev"
Filip Mladenovski	SOU Gimnazija "Goce Delcev"
İrfan Şimşek	İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa
Murat Aydoğmuş	İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa
Elif Gökbulut	İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa
Mahir Biber	İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa
Giedrė Őidlauskienė	Őiauliy Universitetinė Gimnazija
Violeta Ćibinskienė	Őiauliy Universitetinė Gimnazija
Jonas Petersonas	Őiauliy Universitetinė Gimnazija

Teslim Edilebilir Tarihçe ve Yazarlık

Versiyon	Versiyon	Tarafından revize edildi
01	Taslak 1	Constantinos Monos Elena Markovska İrfan Şimşek
02	Taslak 2	Constantinos Monos Elena Markovska Elif Gökbulut
03	Taslak 3	Constantinos Monos Mahir Biber
04	Taslak 4	Constantinos Monos
06	Taslak 5	Constantinos Monos
08	İçeriğin Nihai Tamamlanması	Constantinos Monos

Tablo İçindekiler

İçindekiler.....	4
Kısaltmalar Listesi.....	6
Tablolar ve Şekiller Listesi.....	6
Proje Konsorsiyumu.....	7
EcoSTEAM Projesi.....	8
A. Giriş	9
A1.1 - Amaç ve Gerekçe.....	10
A1.2 - Temel Hedefler.....	11
A1.3 - Hedef Kitle.....	11
A1.4 - Metodoloji.....	12
A1.5 - Sınırlamalar	12
A1.6 - Terimler Sözlüğü	14
1. Modül 1: STEAM Öğrenimi ve Eğitiminde öğretim tasarımının temelleri.....	16
1.1 - Bölüm 1: STEAM Öğrenimine Giriş.....	17
1.2 - Bölüm 2: Öğretim Tasarımına Giriş.....	23
1.3 - Bölüm 3: STEAM etkinliklerine öğretim yaklaşımlarının entegre edilmesi	32
2. Modül 2: STEAM aracılığıyla çevre bilinci ve ekolojik okuryazarlığın bütünleştirilmesi ve geliştirilmesi.....	40
2.1 - Bölüm 4: Çevre bilincine giriş.....	41
2.2 - Bölüm 5: Eğitim ortamlarında çevre bilincinin geliştirilmesi.....	42
2.3 - Bölüm 6: STEAM faaliyetleri ve girişimleri aracılığıyla çevre okuryazarlığının teşvik edilmesi.....	47
2.4 - Bölüm 7: Öğrenciler arasında eko-kültürün teşvik edilmesi	50
3. Modül 3: STEAM eğitimcileri ve STEAM öğrencileri arasında uygulama topluluklarının teşvik edilmesi	56
3.1 - Bölüm 8: Uygulama topluluklarına giriş.....	58
3.2 - Bölüm 9 - Uygulama Topluluklarını kullanmaya başlama.	64
3.3 - Bölüm 10 - Bir Uygulama Topluluğu içinde katılımı teşvik etmek	74
4. Modül 4: Geleceğin STEAM profesyonellerini yetiştirmek - teoriden pratiğe	81
4.1 - Bölüm 11: Orta ve yükseköğretimden STEAM kariyerlerine sorunsuz geçiş için temel becerilerin geliştirilmesi:	82

4.2 - Bölüm 12: Sürekli destek, katılım ve teşvik için bir ekosistem oluşturmak	89
4.3 - Bölüm 13: Sınıf ortamının ötesinde bir zihniyet geliştirmek	92
4.4 - Bölüm 14: Kariyer Araştırması	97
5. Değerlendirme Çerçevesi	104
5.1 - Bölüm 15: STEAM Öğrenimi için Değerlendirme Çerçevesi.....	106
5.2 - Bölüm 16: STEAM'de Çevre Bilincinin Değerlendirilmesi için Çerçeveseler	119
5.3 - Bölüm 17: STEAM Eğitimci ve Öğrenci Topluluklarının Oluşumunun Değerlendirilmesi.....	128
5.4 - Bölüm 18: Mesleki Gelişim için STEAM Müfredat Tasarımının Değerlendirilmesi	139

Kısaltmalar Listesi

D#	Teslim Edilebilir
AR-GE	Araştırma & Geliştirme
SKH'ler	Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri
AKILLI	Spesifik, Ölçülebilir, Ulaşılabilir, İlgili, Zamanla Sınırlandırılmış
STEAM	Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat, Matematik
WP#	İş Paketi
CoP	Uygulama Topluluğu

Proje Konsorsiyum



Eğitim Teknolojilerinde Araştırma ve
Geliştirme Geliştirme Merkezi
(CARDET)



İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa
(IUC)



Siauliai Üniversitesi Spor Salonu
(SUG)



SOU Gymnasium Goce Delchev
(GDKU)

EcoSTEAM Geliştirme Projesi

EcoSTEAM Development, STEAM Eğitimi çevreleyen yöntem ve pedagojilerin anlaşılmasını ve bunların özellikle çevresel sürdürülebilirlik ve iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması alanında ortaokul öğrencilerinin çevre bilincini ve farkındalığını artıran öğrenme faaliyetlerinin ve projelerin geliştirilmesini nasıl etkili bir şekilde desteklediğini geliştirmeyi amaçlayan Erasmus + tarafından finanse edilen bir projedir. Çeşitli yenilikçi eğitim girişimlerine katkıda bulunurken gençler arasında bilimsel konulara olan ilgiyi artırmayı, öğrencilerin bilimsel vatandaşlıklarını ve AB içinde STEAM alanlarında gelecekte istihdam edilebilirliklerini daha da geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Ayrıca EcoSTEAM, kıtanın dört farklı bölgesinden ve ötesinden (Kıbrıs, Litvanya, Kuzey Makedonya ve Türkiye) uzmanları bir araya getirerek Avrupa'daki STEAM eğitim ağlarını güçlendirmeyi amaçlamaktadır. Güçlendirilen işbirliği, gelecekteki STEAM etkinlik pilotlarını gerçekleştirmek ve bunların öğrenci performansı, bilimsel vatandaşlık ve sofistike tüketim üzerindeki etkilerini daha fazla analiz etmek için kullanılacaktır. Nihayetinde proje, STEAM Eğitiminin çevresel eylemlilik unsurlarını içeren etkilerine dair daha net bir anlayış oluşturmayı amaçlamaktadır. Pilot programlar, ilgili küresel eğitim, sosyal ve çevresel sorunların üstesinden gelmeye ve çevresel ve bilimsel açıdan sofistike gelecek vatandaşlara duyulan ihtiyaca odaklanan ortak çabaların mevcut momentumunu bilgilendirecektir.

A. Giriş



1.1 - Amaç ve Gerekçe

STEAM Eğitimi, öğrenciler için çok çeşitli ve deneysel öğrenme fırsatları sunan paha biçilmez bir ortam oluştururken, çevreye duyarlı ve bilinçli okul topluluklarının geliştirilmesi de bir zorunluluktur. Öncelikle, bağlamsal olarak ilgili eğitim çıktılarının kalitesinin daha da iyileştirilmesi ve ilerletilmesi ve sürdürülebilir odaklı gelecek toplumların kurulması için bir mekanizma ve süreç olarak hizmet eder.

Daha da önemlisi, EcoSTEAM projesinin daha geniş bağlamında böyle bir çerçevenin oluşturulması, WP3 - EcoSTEAM e-Öğretim Programı'nın kavramsallaştırılması için zemin hazırlamakla sadece ilgili değil aynı zamanda vazgeçilmezdir. Bu nedenle, bu belgenin önerilen içeriği, sırasıyla hem örgün hem de yaygın STEAM öğretmenleri ve eğitimcileri arasında saygın STEAM becerilerinin ve stratejilerinin formüle edilmesini kolaylaştıran diyalektik bileşenleri ortaya koymayı amaçlamaktadır. Böyle bir görevi başarmak EcoSTEAM projesinin ikili hedefine bağlıdır:

a) Avrupa devletlerinin örgün eğitim sistemlerinin ve yaygın eğitim ortamlarının ayrılmaz bir unsuru olarak çevre ajansı unsurlarını içeren STEAM faaliyetlerinin kademeli olarak entegrasyonuna ve kurulmasına izin veren hem koşulların hem de ön koşulların oluşturulmasını kolaylaştırmak ve

b) Örgün ve yaygın STEAM eğitimi sağlayıcılarına, eğitim kapasitelerini sürekli zenginleştirerek ve geliştirerek kendi kitlelerine sundukları öğrenme fırsatlarının statüsünü, güvenilirliğini ve kalitesini yükseltmelerine olanak tanıyan araçlar ve vasıtalar sağlamak.

Mevcut e-Öğrenim Konsepti, EcoSTEAM'in gelecekteki çalışmaları ve çıktıları ile iyi bir diyalog içinde bulunmayı amaçlamakta ve öğretim uygulayıcıları arasında geliştirmeyi öngördüğü yerleşik anlayış ve bilgi birikimi ile devam edecek olan eğitim içeriği çalışmalarının geliştirilmesi arasında bir bağlantı noktası olarak hareket etmektedir. Bunu akılda tutarak, aşağıdaki Modül temaları arasındaki ve bunlar arasındaki bağlantıları çizerek ve daha fazla analiz ederek ilgili Öğrenme Kavramı ekstrapolasyonlarını oluşturmaya çalıştık:

- **Modül 1: STEAM Öğrenimi ve Eğitiminde Öğretim Tasarımının Temelleri**
- **Modül 2: STEAM aracılığıyla çevre bilinci ve ekolojik okuryazarlığın bütünleştirilmesi ve geliştirilmesi**
- **Modül 3: STEAM eğitimcileri ve STEAM öğrencileri arasında uygulama topluluklarının teşvik**
- **Modül 4: Geleceğin STEAM profesyonellerini yetiştirmek - teoriden pratiğe**

Ortaya çıkan e-Öğrenim Konsepti, STEAM uygulayıcıları ve sağlayıcıları tarafından etkili kullanım için didaktik yönergeleri, kalite göstergelerini ve öz değerlendirme stratejilerini özetlemektedir. Yukarıda bahsedilen analizin ve ortaya çıkan Modül bağlantılarının bir sonucudur.

1.2 - Temel Hedefler

Bu belgenin genel amacı, STEAM öğretmenlerini ve eğitimcilerini ekolojik farkındalıkla birlikte STEAM öğrenme faaliyetlerini çevreleyen etkili öğrenme stratejilerinin tasarlanmasını ve uygulanmasını destekleyen kapsamlı bir dizi kılavuzla donatmaktır. Daha spesifik olarak, EcoSTEAM Öğrenim Konseptinin mantığı, proje teklifinde belirtildiği gibi aşağıdaki temel hedeflerde yakalanmıştır:

- Resmi ve resmi olmayan ortamlarda çalışan STEAM eğitimcileri için uygun öğretim kılavuzları ve stratejileri geliştirmek.
- Öğrencileri ekolojik okuryazarlıkla birlikte STEAM disiplinleriyle aktif bir şekilde ilgilenmeye teşvik etmek, motive etmek ve özendirmek için içerik geliştirmek ve öğretim yöntemlerini kullanmak.
- STEAM disiplinlerinin öğretimi ve öğrenimi ile ilgili temel öğrenme yetkinliklerini ve becerilerini geliştirmek.
- Öğrenciler için en uygun öğrenme koşullarını yaratmak üzere faaliyetler tasarlama becerilerini ve yetkinliklerini geliştirmek.

1.3 - Hedef Kitle

Önerilen e-Öğrenim Konsepti, çeşitli kilit aktörlere hitap etmeyi ve onları güçlendirmeyi, STEAM Eğitiminin statüsünün daha da yükseltilmesinde potansiyel rollerini ve olası katkılarını aydınlatmayı, uygulamalarını geliştirirken çevresel eylemlilik unsurlarını dahil etmeyi amaçlamaktadır. Bu çıktının kapsamı ve amacı doğrultusunda, bu aktörleri aşağıdaki gibi tanımlıyoruz:

Örgün Eğitim STEAM Öğretmenleri ve Yaygın Eğitim STEAM Eğitimcileri: STEAM yaklaşımının temel ilkelerini kullanarak çevre eğitimi faaliyetlerini kavramsallaştırmaya, geliştirmeye ve/veya uygulamaya çalışan, hem örgün hem de yaygın eğitim ortamları bağlamında çalışan ortaöğretim düzeyindeki uygulayıcılar.

Eğitim Politikalarını Belirleyenler ve Paydaşlar: Öğrenciler ve eğitimciler arasında çevre bilinci ve farkındalığının geliştirilmesini kolaylaştırmak ve teşvik etmek için eğitim politikalarını formüle etme çabalarını bilgilendirmeyi amaçlayan veya aktif olarak takip eden kamu veya özel kurum ve kuruluşlar.

1.4 - Metodoloji

Aşağıdaki metodoloji bölümü, pedagojik titizlik ve geçerliliklerini sağlarken Öğrenme Konsepti Modüllerinin geliştirilmesine yol açan araştırma tasarımını, literatür tarama yöntemlerini ve veri analizini kısaca detaylandırmaktadır. 120'den fazla bilimsel dergi makalesinden anlamlı sonuçlar çıkarmak için nitel bir araştırma analizi yaklaşımı kullanılmış ve daha geniş bilimsel topluluğun STEAM ve Çevre Eğitimi hakkındaki görüşlerini, fikirlerini ve önerilerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Mevcut çalışma, işbirlikçi atölye unsurlarını içeren çok sayıda çevrimiçi proje ortağı toplantısına ve ardından hem eşzamanlı hem de eşzamansız yansıtıcı oturumların çeşitli kapsamlı inceleme döngülerine dayanıyordu. Tüm ortaklar tarafından sağlanan konsolide geri bildirim, Modüllerin kademeli olarak geliştirilmesine ve daha sonra birleştirici bir bütün halinde derlenmesine yol açmıştır. Bu geliştirme aşamalarının her biri titizlikle tasarlanmış, planlanmış ve baştan sona izlenmiştir.

1.5 - Sınırlamalar

Öğrenme girişimlerinin etkinliğini ve sürdürülebilirliğini sağlayabilecek IO1 Öğrenme Konseptinin geliştirilmesini sürdürürken, böyle bir sürecin dinamik ve karmaşık doğasını kabul etmek çok önemlidir. IO1'in geliştirilmesi sırasında ilgili literatürü yakından ve kapsamlı bir şekilde inceledikten sonra, mevcut belgenin pedagojik önermelerini takip etmekle ilişkili çeşitli doğal sınırlamaları belirledik ve tahmin ettik. Bunlar aşağıda sıralanmıştır:

Öğrenme Ortamlarının Çeşitliliği:

Çevresel ajans unsurlarını içeren STEAM faaliyetleri, her biri benzersiz zorluklar ve fırsatlar sunan çok çeşitli doğal ve kültürel ortamlarda ortaya çıkabilir. Bu ortamların çeşitliliği, çeşitli ulusal ve yerel bağlamlarda uygulanabilirliklerini belirlemeyi zorlaştırabilir - bu e-Öğrenim Konseptinin kapsamı dışında kalan bir şeydir.

21'inci yüzyıl yaşam becerilerinin kazanımının ölçülmesi:

EOC deneyimlerinin sonuçları genellikle çeşitlidir ve bir dizi 21. yüzyıl yaşam becerisinin (Yaratıcılık ve Yenilikçilik, Eleştirel Düşünme, İletişim, İşbirliği, Kişisel ve Sosyal Sorumluluk) geliştirilmesini kapsar. Bu sonuçların standart bir şekilde ölçülmesi doğası gereği zordur. Önerilen Değerlendirme Çerçevesi, olası zorlukları veya sınırlamaları hafifletmek için çeşitli araçlar ve vasıtalar sağlamaya çalışmaktadır.

Çeşitli Profesyonel Ekosistemler:

Eğitimcilerin çevre ajansı unsurlarını içeren yüksek kaliteli STEAM deneyimleri sunmak için yeterince hazırlıklı olmalarını sağlamak, bu belgede ele alınan kritik bir husustur. Bununla birlikte, Avrupa devletlerinin mesleki ekosistemlerindeki temel gerçekler ve önemli farklılıklar göz önüne alındığında, çeşitli tavsiyelerin belirli bağlamlara uygulanamaması kuvvetle muhtemeldir. Bu durum, öğretmenlere ve eğitimcilere yönelik gerekli destek ve rehberliğin eksikliği, oldukça esnek olmayan eğitim sistemleri ve uzmanlaşmış eğitim fırsatlarının eksikliği ile ilgili sınırlamalardan kaynaklanıyor olabilir. Bu engeller, bu belgede eğitimcilere yönelik olarak tasarlanan önerilerimizin uygulanmasını engelleyebilir.

Disiplinlerarası İşbirlikleri:

Çevre ajansı unsurlarını içeren STEAM faaliyetleri genellikle eğitimciler, bağımsız öğrenme sağlayıcıları ve farklı alanlardan sosyal paydaşlar arasında işbirliğini içerir. Farklı uzmanlık ve bakış açılarına sahip bu paydaşlar arasındaki çabaları ve iletişimi koordine etmek zor . Disiplinler arası ekipler arasında kaliteli eğitim standartları ve prosedürlerinin ortak bir şekilde anlaşılmasını sağlamak için göstergeler oluşturmak değerli olsa da, ilgili destek mekanizmalarının ve gelişmemiş bir çapraz işbirliği kültürünün olduğu bağlamların yokluğunda bunu başarmak oldukça zordur.

Sürekli Gelişen Eğitim Politikaları:

Eğitim politikaları, hem Avrupa hem de ulusal düzeyde, varsayılan olarak sürekli değişim ve reforma tabidir. Bu belgede sunulan çeşitli unsurların politika değişikliklerine daha düşük derecede uyum gösterebileceği düşünüldüğünde, çevre ajansı unsurlarını entegre eden STEAM faaliyetlerini örgün eğitime dahil etmek bazı ülkelerde zor olabilir. Aynı zamanda, daha az katı eğitim sistemlerinin varlığını kabul etmek de önemlidir.

Proje tabanlı STEAM faaliyetlerinin halihazırda yerleşik ve köklü olduğu sistemler, iyi uygulama örneği olarak hizmet etmekte ve daha geniş bir sistemik düzeyde takip edilmesi gereken gerekli reform ve değişiklikleri önermektedir.

Değerlendirme Geçerliliği ve Güvenilirliği:

Çevre ajansı unsurlarını içeren STEAM faaliyetlerinin başarısını ölçmek için geçerli ve güvenilir değerlendirme araçları gerekir. Ancak, öğrenmenin çok yönlü sonuçlarını doğru bir şekilde yakalayan değerlendirmeler geliştirmek karmaşık olabilir. STEAM deneyimlerinin çeşitli doğasına uyum sağlarken değerlendirmelerin geçerliliğini ve güvenilirliğini sağlamak, daha ayrıntılı araçlar ve süreçler ile bu alanda daha fazla araştırma yapılmasını gerektirir.

Bu sınırlamalar ışığında, STEAM ve Çevre Eğitimi ile ilgili paydaşlar bu özel e-Öğrenim Konseptine yansıtıcı ve uyarlanabilir bir zihniyetle yaklaşmalıdır. Sürekli işbirliği, araştırma ve geri bildirim döngüleri, bu zorlukları ele almak ve EOC'nin genel kalitesini artırmak için kılavuzların iyileştirilmesinde etkili olacaktır.

1.6 - Terimler Sözlüğü

21. Yüzyıl Becerileri

Bilgi Çağında öğrencilere yol göstermek için gerekli olduğu düşünülen 12 yetenekten oluşan bir set: Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme, Yaratıcılık ve Yenilikçilik, İletişim, İşbirliği, Bilgi Okuryazarlığı, Medya Okuryazarlığı, BİT Okuryazarlığı, Esneklik ve Uyumluluk, İnisiyatif ve Özyönelim, Sosyal ve Kültürlerarası Etkileşim, Üretkenlik ve Sorumluluk, Liderlik ve Sorumluluk.

Vatandaş Bilimi

Fen bilimleri, sosyal bilimler ve diğer birçok disiplin için genel halkın veya amatör/profesyonel olmayan araştırmacıların veya katılımcıların katılımıyla yürütülen araştırmalar.

Öz Değerlendirme

Öz değerlendirme, öğrencilere, öğretmenlere ve eğitim sağlayıcılara kendi kendilerini yansıtma, güçlü yönlerini ve sınırlılıklarını belirleme ve ardından eylem yoluyla kişisel, mesleki veya kurumsal büyümeye yol açma fırsatı sunan bir performans değerlendirmesinin bir yönünü oluşturur.

Standartlar

yargıların oluşturulmasına temel teşkil eden ölçülebilir kriterler öğrenme ile ilgili bir olayın performansı ile ilgili.

Modül 1: STEAM Öğrenimi ve Eğitiminde Öğretim Tasarımının Temelleri



Modül 1: STEAM Öğrenimi ve Eğitiminde Öğretim Tasarımının Temelleri

Bölüm 1: STEAM Öğrenimine Giriş

- 1.1 - STEAM Eğitimi ve Öğrenimi Nedir?
- 1.2 - STEAM Eğitiminin gelecek nesiller için değer önermesi
- 1.3 - STEAM Eğitiminin takip edilen amaç ve hedefleri

Bölüm 2: Öğretim Tasarımına Giriş

- 2.1 - Öğretim Tasarımı Nedir?
- 2.2 - Öğrenme İhtiyaçlarının Belirlenmesi
- 2.3 - Öğrenme Hedeflerinin Belirlenmesi
- 2.4 - Belirli bir faaliyetin Öğrenme mimarisini, yapısını ve sırasını tasarlama
- 2.5 - İlgili çekici ve etkili öğrenme deneyimleri geliştirmek
- 2.6 - Öğrenme materyali geliştirme
- 2.7 - Faaliyet değerlendirme araçlarının geliştirilmesi (biçimlendirici, özetleyici, uygulamalı, öz değerlendirme)

Bölüm 3: STEAM etkinliklerine Öğretim yaklaşımlarının entegre edilmesi

- 3.1 - Deneyimsel öğrenme
- 3.2 - Disiplinlerarası yaklaşımlar
- 3.3 - Proje tabanlı öğrenme
- 3.4 - Probleme dayalı öğrenme
- 3.5 - Kendi kendine öğrenme

Bölüm 1: STEAM Öğrenimine Giriş

1.1 - STEAM Eğitimi ve Öğrenimi Nedir?

STEAM Eğitimi; Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematiği öğrencilerin sorgulama, diyalog ve eleştirel düşüncelerine rehberlik etmek için erişim noktaları olarak kullanan bir öğrenme yaklaşımıdır. STEAM Eğitimi, öğrencileri düşünceli riskler almaya, deneyimsel öğrenmeye, problem çözüme ısrarcı olmaya, işbirliğini benimsemeye ve yaratıcı süreç boyunca tıbbi olarak çalışmaya teşvik eder. Bu şekilde 21. yüzyılın yenilikçilerini, eğitimcilerini, liderlerini ve öğrenenlerini yetiştirmeyi amaçlamaktadır.

E-Öğrenme konsepti, eğitimcilerin akışkan, dinamik ve ilgili öğrenme ortamları oluşturma ihtiyacını ele almaktadır. Kavramları, konuları, standartları ve değerlendirmeleri dönüştürücü bir şekilde entegre eder ve böylece öğrencilerin geleneksel eğitim yörüngesini bozar. Sonraki bölümler, eğitim teorisinden pratiğe kesintisiz geçişi kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. Birincil hedef, gerçek dünyadaki zorlukları ele almak için araştırma, planlama, problem çözme, yaratma, değerlendirme, yansıtma ve tasarım modellerinin ve prototiplerinin iyileştirilmesini kapsayan tasarım ve sorgulama süreçlerinde öğrencilere rehberlik etmektir.

Bu yaklaşım, öğrencilerin akademik öğrenimleri ile günlük yaşamları arasında anlamlı bağlantılar kurmalarına yardımcı olur. STEAM çerçevesi sayesinde öğrenciler, karmaşık sorulara yenilikçi çözümler arayan meraklı öğrenciler haline gelir ve yüksek öğrenimde ve gelecekteki kariyerlerinde başarı için gerekli olan hem sosyal hem de zor becerileri geliştirir. STEAM yaklaşımı, öğrencilerin pratik beceri uygulamaları yoluyla konuyu kavramalarını geliştirirken, aynı zamanda müzik, drama, dans ve görsel sanatların etkileyici zevklerini deneyimlemelerine olanak tanır.

STEAM eğitimi, konuya özgü yetkinliklerin ötesinde öğrencileri istihdam edilebilirlik becerileriyle donatır. STEAM'in temaları, sorunları, soruları veya konuları keşfetmek için birden fazla akademik disiplini kullanan disiplinler arası bir eğitim stratejisini temsil ettiğini kabul etmek çok önemlidir. Bu disiplinler arası yaklaşım hem öğrencilere hem de eğitimcilere fayda sağlamaktadır. Dünya giderek daha karmaşık hale gelirken, okullar öğrencileri bu karmaşıklıkların üstesinden ustalıkla gelmeye hazırlamalıdır.

Öğrencilerimiz ve geleceğin liderleri için bu her zamankinden daha önemli:

- Gerçek dünya problemlerini çözmek için bilgi ve beceri geliştirmek
- Bilgiyi anlamlandırma kapasitesine sahip olmak
- Bilinçli kararlar vermek için kanıtların nasıl toplanacağını ve değerlendirileceğini bilmek

Yüksek kaliteli STEAM eğitimi öğrencilerin bu yetkinliklere ulaşmasını sağlar. STEAM temelde bir uygulama sürecidir ve öğrencilerin kendileri ve başkaları için anlam yaratmalarına olanak tanır. Bu eğitim yaklaşımı önemli zorluklar getirirse de, öğrenciler ve daha geniş okul topluluğu için faydaları büyüktür. STEAM ile ilgilenmek gerçek hayatla bağlantıları teşvik ederek okulu sadece bir öğrenme mekanı olmaktan çıkarıp kapsamlı bir deneyimine dönüştürür. Sürekli öğrenme, büyüme ve deney yapma bu sürecin özünü oluşturur.¹

Özetle STEAM, erken yaşlardan itibaren sanat ve bilime yönelik bir tutkuyu ateşlemek üzere tasarlanmış bir eğitim disiplini. Bu ilgili alanların hepsi yaratıcı süreçleri ve çeşitli sorgulama ve araştırma yöntemlerini içerir. İlgili, yüksek talep gören becerilerin öğretilmesi öğrencileri hazırlar

¹ (The Institute for Arts Integration and STEAM, STEAM Eğitimi Nedir? K-12 Okulları için Kesin Kılavuz. <https://artsintegration.com/what-is-steam-education-in-k12-schools/> adresinden alınmıştır)

Sürekli gelişen bir dünyada yenilikçiler haline gelmek sadece öğrencilerin geleceği için değil, aynı zamanda ülkenin geleceği için de gereklidir.

1.2 - STEAM Eğitiminin gelecek nesiller için değer önermesi

STEAM eğitimindeki bir sonraki aşama, benzeri görülmemiş küresel sosyal ve teknolojik değişimlerin ortasında bir öğrenme devrimini temsil etmektedir. Dijital çağ, günlük yaşamı derinden değiştirmiş ve çeşitli sektörlerde radikal değişimlere yol açmıştır. Eğitim ve işyeri bu paradigma değişimini özetlemektedir.

Eğitimde, yeni nesillerin mevcut ve gelecekteki birçok kariyerin temelini oluşturan bilimsel ve teknik bilgilerle donatılması üzerinde durulmaktadır. STEAM kariyer profilleri, çağdaş toplumsal ihtiyaçları karşılamak için giderek daha fazla rağbet görmektedir. Gençler STEAM alanlarındaki çeşitli fırsatların daha fazla farkına varmakta ve STEAM'in mesleki hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olma potansiyelinin farkına varmaktadır. Dünya Ekonomik Forumu, bugün ilkokula başlayan çocukların %65'inin eninde sonunda henüz var olmayan işlerde çalışacağını öngörmektedir. Her yıl STEAM ile ilgili milyonlarca pozisyon, nitelikli aday eksikliği nedeniyle doldurulamıyor.

Verilerin daha karmaşık ve dinamik hale geldiği bilgi odaklı bir toplumda, öğrenciler kararlı ve kendinden emin kararlar vermeyi öğrenmelidir. Durumları değerlendirmek ve en uygun çözümleri bulmak için problem çözme becerilerini geliştirmeleri gerekmektedir. Bu nedenle eğitim sistemi, öğrencileri gelecek için gerekli olan esneklik ve eleştirel düşünmeye daha iyi hazırlayacak şekilde adapte olmalıdır. Ezberci ve tekrarlayan derslerin aksine STEAM eğitimi, uygulamalı, işbirliğine dayalı ve yinelemeli öğrenme deneyimleri yoluyla eleştirel düşünmeyi teşvik eder.

Eleştirel düşünme, öğrencilerin sorunların üstesinden gelebilmeleri ve proje ve fikirlere yenilikçi bakış açılarıyla bakabilmeleri için çok önemlidir. STEAM eğitimi dinamik, ilgi çekici ve eğitici bir bağlamda eleştirel düşünmeyi besler. Öğrencileri eleştirel ve özgüvenli düşünmeye, etkili çözümler bulana kadar yinelemeli tasarım süreçleri aracılığıyla deneme yanılma yöntemini kullanmaya teşvik eder.²

Akademisyenler ve politika yapıcılar, özellikle fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) olmak üzere müfredat disiplinlerinin entegre edilmesinin, öğrencileri disiplinler arası, gerçek dünya eğitimine dahil etmek için önemli bir strateji olduğunu kabul etmektedir. Bu yaklaşım bilgi ve becerileri öğretir

² (A. Bauld, 2022, STEAM eğitimi nedir? Erişim adresi: <https://xqsuperschool.org/rethinktogether/what-is-steam-education/>)

³ STEM'i STEAM'e dönüştüren Sanatın dahil edilmesi, yaratıcılığı, yenilikçiliği ve duygusal katılımı vurgulayarak çağdaş eğitim hedeflerini daha da desteklemektedir.⁴ STEAM eğitimi, STEM'e sadece Sanat eklemek yerine, tasarımın yaratıcılık ve estetik gibi yönlerini STEM zorluklarına entegre eder.⁵

Küresel toplum, yapay zeka (AI), büyük veri, robotik, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve diğer gelişmekte olan teknolojilerle karakterize edilen Dördüncü Sanayi Devrimine girmiştir. Bu gelişmeler, insanların yaşama ve çalışma biçimlerini dönüştürmekte, teknolojik uygulamaları geliştirmekte ve önemli toplumsal faydalar sunmaktadır. Akıllı sensörler, sürücüsüz arabalar, dijital asistanlar ve kişiselleştirilmiş çevrimiçi deneyimler gibi yıkıcı teknolojiler halihazırda yaygındır. Bu teknolojiler işgücünü derinden etkileyerek sektörlerin dönüşümüne ve birçok sürecin otomasyonuna yol açacaktır. Sonuç olarak, mevcut mesleklerin birçoğunun modası geçebilir ve bunların yerini yapay zeka, robotik, artırılmış ve sanal gerçeklik, veri okuryazarlığı ve yaratıcılık, sosyal ve duygusal zeka, iletişim, işbirliği ve eleştirel düşünme gibi çapraz becerilerin derinlemesine anlaşılmasını gerektiren yeni veya değiştirilmiş meslekler alabilir.⁶

STEAM eğitimi, genç neslin modern toplumun taleplerini karşılamak ve ilerici liderler, üretken çalışanlar ve sorumlu vatandaşlar olmak için gereken bilgi ve becerilerle donatılmasında çok önemlidir. Eğitimciler, beş disiplinin tümünü entegre eden proje tabanlı öğrenmeyi uygulama yetkisi verir ve tüm öğrencilerin katılabileceği ve katkıda bulunabileceği kapsayıcı bir ortamı teşvik eder. Geleneksel öğretim modellerinden farklı olarak STEAM çerçevesi disiplinleri birleştirerek modelleme süreçleri ile bilimsel/matematikselsel içerik arasındaki sinerjiden yararlanarak bu alanlar arasındaki sınırları bulanıklaştırır. Bu bütünsel yaklaşım, öğrencilerin beyinlerinin her iki yarım küresini aynı anda kullanmalarına olanak tanır.⁷

STEAM eğitimi, ortaöğretim öğrencilerinin yükseköğretime hazırlanmasında da etkili olmaktadır. Eğitimciler, ebeveynler, yöneticiler, şirketler ve diğer kurumlar arasında popülerlik kazanmıştır. Günümüz dünyasında, öğrencilerin gelecekteki başarılarını güvence altına almak, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek için onları bu disiplinlere bütünsel olarak maruz bırakmayı gerektirmektedir. Bu disiplinleri takip etmeyenler için bile

³ Nathan, M., & Pearson, G. (2014). K-12 STEM eğitiminde entegrasyon: Durum, beklentiler ve araştırma için bir gündem. 2014 Amerikan Mühendislik Eğitimi Derneği (ASEE) Yıllık Konferansı ve Sergisi (s. 24.781.1-24.781.17). Amerikan Mühendislik Eğitimi Derneği. <https://strategy.asee.org/20673>

⁴ Harris, A., & de Bruin, L. R. (2017). STEAM Eğitimi: Ortaokullarda ve ötesinde yaratıcılığı teşvik etmek. *Australian Art Education*, 38(1), 54-75.

⁵ Feldman, A. (2015, Haziran 16). STEAM yükseliyor: Neden sanatı STEM eğitimine dahil etmeliyiz. <https://slate.com/technology/2015/06/steam-vs-stem-why-we-need-to-put-the-arts-into-stem-education.html>

⁶ Wahyuningsih, S., Nurjanah, N. E., Rasmani, U. E. E., Hafidah, R., Pudyaningtyas, A. R., & Syamsuddin, M. M. (2020). Erken çocukluk eğitiminde STEAM öğrenimi: Bir literatür taraması. *Uluslararası Pedagoji ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 4(1), 33-44.

⁷ Ge, X., Ifenthaler, D., & Spector, J. (2015). STEAM eğitim araştırmalarıyla ilerlemek. In X. Ge, D. Ifenthaler, & J. Spector (Eds.), *STEAM eğitimi için gelişen teknolojiler. Eğitim iletişimi ve teknolojisi: Sorunlar ve yenilikler* (s. 383-396). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02573-5_20

STEM/STEAM alanlarındaki kariyerler, STEAM eğitimi yoluyla edinilen beceriler hemen hemen her mesleğe aktarılabilir ve öğrencilerin hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olur.⁸

1.3 - STEAM Eğitiminin takip edilen amaç ve hedefleri

İlk olarak Georgette Yakman⁽⁹⁾ tarafından geliştirilen STEAM girişimi, benzer konuları kapsayan ancak sanatı dışlayan STEM modelinin bir evrimi olarak ortaya çıkmıştır. Yakman ve diğer savunucular STEAM'in sanatı da dahil ederek geleneksel STEM konuları arasında daha fazla entegrasyon sağladığını ve böylece eğitim çerçevesini zenginleştirdiğini savunmaktadır.

STEAM çerçevesi, öğrencileri okul yıllarının ötesinde uygulanabilir kapsamlı becerilerle donatan bir akademik müfredat oluşturmak için tasarlanmıştır. Bu yaklaşım aynı zamanda öğretmenlerin, öğrencilerin bu becerileri belirli dersler aracılığıyla izole etmek yerine entegre dersler aracılığıyla toplu olarak geliştirmelerine yardımcı olacak dersler tasarlama görevini sağlar.

STEAM eğitimi kavramını tam olarak anlamak için her bir bileşeni ayrı ayrı incelemek ve önemlerini anlamak faydalı olacaktır. Bu anlayış daha sonra bu bileşenlerin nasıl bütünleştiğini ve eğitim programlarını geliştirmek için neden bir araya getirildiklerini aydınlatır.

Fen eğitimi çok önemlidir çünkü öğrencilere bilimsel yöntemi öğretmek sorunları çözmelerini ve kanıtlara ve mantıksal akıl yürütmeye dayalı kararlar almalarını sağlar. Bu temel beceriler, eleştirel düşünme ve analitik yetenekleri desteklediğinden, tercih ettikleri öğrenme stiline göre tüm öğrenciler için değerlidir.

Modern eğitimde ve yaşamda önemli bir rol oynayan teknolojiyi genç yaşlardan itibaren kullanmayı öğrenmek çok önemlidir. Öğretmenlerin teknolojinin öğrenme çıktıları ve öğrenci katılımı üzerindeki olumlu etkisini takdir etmeleri ve anlamaları da aynı derecede önemlidir.

Mühendislik kavram ve ilkelerinin öğretilmesinin önemi yadsınamaz, zira mühendisler güvendiğimiz altyapı ve nesnelerin oluşturulması ve bakımı için gereklidir. Mühendislik eğitimi, problem çözme becerilerini ve bilimsel ilkelerin pratik uygulamalarını teşvik eder.

Sanat, etkili iletişimin ayrılmaz bir parçasıdır ve giderek daha önemli akademik konular olarak kabul edilmektedir. Dil sanatları diğer tüm STEAM alanlarıyla kesişerek şunları vurgular

⁸ Lathan, J., şu adresten alınmıştır: <https://onlinedegrees.sandiego.edu/steam-education-in-schools/>

⁹ Yakman, G. (2008). STEAM Eğitimi: bütünlendirici eğitim referanslı modeli oluşturmaya genel bir bakış.

İletişim becerileri, liberal sanatlar ise çok yönlü bir eğitime katkıda bulunur. Tarihsel olarak mesleki konular olarak küçümsenen güzel ve fiziksel sanatlar, artık yaratıcı ve ifade becerilerini geliştirdiği için takdir edilmekte ve çizim, resim ve performans alanlarında çok sayıda kariyer fırsatı sunmaktadır.

Matematik, dil engellerini aşarak ve dünya çapında kariyer fırsatları yaratarak evrensel uygulanabilirlik sunar. İleri matematik becerileri bilimsel araştırma, veri analizi, mühendislik ve tıp gibi alanlarda oldukça rağbet görmektedir. Matematik eğitimi, mantıksal akıl yürütme ve problem çözme yeteneklerini geliştirir.

STEAM eğitimi, öğrencileri temel yaşam becerilerini geliştirmek için hayati önem taşıyan konularla meşgul etmeyi amaçlamaktadır ve bu alanlardaki nitelikler işverenler tarafından yüksek talep görmektedir. Öğretmenler için STEAM girişimlerinin önemli bir yönü, bileşenlerinin çeşitli yenilikçi yollarla entegre edilmesidir. Bu disiplinler arası yaklaşım, daha fazla öğrenciyi eğitimlerinde STEAM alanlarını takip etmeye teşvik ederek uzun vadeli beklentilerini potansiyel olarak iyileştirir.

STEAM çerçevesi, bu disiplinleri bir araya getirerek bütünsel bir öğrenme deneyimini teşvik eder ve öğrencileri sürekli gelişen bir dünyada uyarlanabilir ve yetenekli profesyoneller olmaya hazırlar.¹⁰

PKP

Uygulayıcının kilit noktaları

- STEAM bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik anlamına gelmektedir. STEAM'deki "sanat" sadece görsel sanatlar ve tasarımı değil aynı zamanda dil sanatları, beşeri bilimler, müzik, drama, dans ve medyayı da ifade eder. STEAM eğitimi, bunları birleştiren bütünsel, disiplinler arası bir öğrenme yaklaşımıdır.
- STEAM, yaratıcı problem çözme, işbirliği ve eleştirel düşünmeyi teşvik etmek için bu disiplinler arasındaki doğal ortak yaşamdan yararlanır.
- Öğrenciler STEAM projelerinde yaratıcı süreçleri ve çoklu sorgulama ve araştırma yöntemlerini kullanarak bir dizi zor ve yumuşak beceri geliştirmelerine yardımcı olur.
- Sadece "nasıl" ve "ne "ye değil, aynı zamanda "kim" ve "neden "e de odaklanan STEAM, geleceğin yenilikçilerini geliştirmek için özel olarak tasarlanmıştır. Öğrencileri gerçek dünyadaki bilimsel sorunlara insanlık üzerindeki etkilerini göz önünde bulundurarak yaklaşmaya teşvik eder.

¹⁰ <https://www.viewsonic.com/library/education/steam-education-preparing-all-students-for-the-future/>

Bölüm 2: Öğretim Tasarımına Giriş

2.1

2.1 - Öğretim Tasarımı Nedir?

Öğretim tasarımı, öğrenme ürünlerinin ve deneyimlerinin tasarlandığı, geliştirildiği ve sunulduğu süreçtir. Bu öğrenme ürünleri arasında çevrimiçi kurslar, eğitim kılavuzları, video eğitimleri, öğrenme simülasyonları vb. yer alır. Bu süreçte tasarımcılar öğrenme ihtiyaçlarını analiz eder ve sistematik olarak eğitimciler ve öğrenciler için talimatlar geliştirir. Bunu, öğretimin kalitesini sağlamak için öğrenme ve öğretim teorisini kullanarak yaparlar.

Öğretim tasarımı birçok şekil alabilir ve çeşitli modelleri takip edebilir, ancak sürecin ana bileşenleri her zaman aynıdır. Bu bileşenler şunlardır:



ANALYSIS

First, the instructional designer must analyse the needs of the learners outlining clear learning objectives. Sometimes, the analysis indicates that training is not what the organisation needs, and a different process will be recommended instead.



DESIGN & DEVELOPMENT

The instructional designer will create the design based on the data found during analysis. Development and design focus on determining how the material will be presented, whether there will be a digital e-learning component, how the learners will participate, and what the lesson plans will contain. This step will take most of the time. Though design and development are two different components, they are closely tied and thus need to be discussed together.



DESIGN & DEVELOPMENT

This component determines if the learning and instructional model was effective. The designer will evaluate whether the learning modules produced the desired outcome for the learners and the organisation. If it was ineffective, they might begin the analysis and design again.

Bu bileşenler bazen analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme anlamına gelen ADDIE modeli olarak adlandırılır.¹¹

2.2 - Öğrenme İhtiyaçlarının Belirlenmesi

2.2

Araştırmalar, öğretim materyalleri tasarlanırken öğrenci ihtiyaçlarının vurgulanmasının en etkili yaklaşım olduğunu göstermektedir. Larson ve Lockee'ye (2013) göre, "Öğrenci merkezli bir tasarımın, sistematik bir yaklaşımdan kaynaklanan etkili öğretime en güçlü katkı olduğu söylenmektedir. Öğrenene öncelik verdiğinizde, öğrenenin ihtiyaçları ve yetenekleri öğretimin tasarımını birçok yönden etkiler" (s. 41). Larson ve Lockee, Streamlined ID: A Practical Guide to Instructional Design adlı kitaplarında, tüm öğrenen ihtiyaçlarına hitap eden öğretim tasarımları oluşturmak için öğrenen kitlesini analiz eden altı adımlı bir yöntem olan Öğrenen Analizi Süreci'ni tanıtmaktadır.

- **Hedef Öğrencilerinizin Kimliğini Doğrulayın:** Derslerinize kimlerin katılacağını net bir şekilde belirlemek için okul müdürü, öğretmenler ve muhtemelen diğer ilgili taraflar da dahil olmak üzere tüm kilit paydaşlarla görüşün.
- **Öğrencileriniz Hakkında Bilmeniz Gerekenleri Belirleyin:** Demografi, bilişsel yetenekler, ön bilgi ve motivasyona odaklanarak hem grup hem de bireysel öğrenci özelliklerini araştırın.
- **İstenen Verileri Bulun veya Toplamak için Araçlar Belirleyin/Tasarlayın:** Öğrencileriniz hakkında bilgi toplamak için anketler, görüşmeler, derecelendirme ölçekleri, akademik çalışmalar ve gözlemler gibi çeşitli araçlar kullanın.
- **Bir Öğrenci Profili Oluşturmak için Verileri Toplayın ve Analiz Edin:** Bireysel öğrencilere özgü özellikleri ve öğrenci grubunuzun kolektif özelliklerini belirlemek için toplanan verileri inceleyin.
- **Öğrenen Profilini Doğrulayın ve Tasarımınız Üzerindeki Etkisini Belirleyin:** Bu öğrenen özelliklerini belirledikten sonra, bunların öğretim tasarımınızı nasıl etkileyeceğini belirleyin. Bu adım, evrensel tasarımı etkili bir şekilde uygulamak için çok önemlidir.
- **Tasarım/Geliştirme Süreci Boyunca Öğrenci Analizinizi Gözden Geçirin ve Revize Edin:** Sürekli olarak veri toplayın ve öğrenci performansını analiz edin, öğretim yöntemlerinizi çeşitli katılım, temsil, eylem ve ifade araçlarına uyum sağlayacak şekilde uyarlayın.

¹¹ <https://www.keiseruniversity.edu/instructional-design-101-what-is-instructional-design/>

Öğretmenler, tüm öğrencilerin umut, eğitim ve gelecek hedefleri için eşit fırsatları hak ettiğini kabul etmelidir. Ancak, eğitimciler kariyerleri boyunca farklı dinamiklere sahip öğrencilerle karşılaşacaktır. Bazı öğrenciler hızlı öğrenirken bazıları daha fazla zamana ihtiyaç duyabilir. Ayrıca, bazı öğrenciler zorluklarla veya engellerle karşılaşabilir. Öğretmenlerin ayrımcılık yapmadan her öğrencinin ihtiyaçlarını belirlemesi ve ele alması, kapsayıcı ve destekleyici bir eğitim ortamı sağlaması esastır.

2.3 - Öğrenme Hedeflerinin Belirlenmesi

Öğrenme çıktıları olarak da bilinen öğrenme hedefleri, öğrencilerin öğretim sonucunda neleri başarmalarının beklendiğini açıkça ifade eden ifadelerdir. Geniş kapsamlı öğrenme hedeflerinden farklı olarak öğrenme hedefleri, öğretmenlerin öğrencilerin istenen çıktılara ulaşip ulaşmadığını değerlendirmeleri belirli kriterler sağlar.

Öğrenme hedefleri öğrenci merkezli olmalı, öğretmenin derste neleri ele alacağından veya yapacağından ziyade öğrencilerin eğitim sonucunda neleri başarabileceklerine odaklanmalıdır. Öğrenme hedeflerinizin öğrenci odaklı olduğundan emin olmak için aşağıdaki soruyu kullanmanız faydalı olacaktır: "Bu dersi/modülü/üniteyi başarıyla tamamlayan öğrenciler ___ adresini ziyaret edebileceklerdir."

Öğrencilerin hedeflerini net bir anlamalarını sağlamak için, iyi yazılmış öğrenme hedefleri Spesifik, Ölçülebilir, Ulaşılabilir, Sonuç Odaklı ve Zamana Bağlı (SMART) olmalıdır.



2.4 - Belirli bir faaliyetin Öğrenme mimarisini, yapısını ve sırasını tasarlama

Öğrenme mimarisi, bina mimarisine benzer işlevsel bir çerçevedir. Bir öğrenme programının üzerine inşa edildiği yapısal temel olarak hizmet eder. Eğitim modeli daha çeşitli öğretim yöntemlerine doğru kaydıkça mimari; işbirliğini, problem çözmeyi ve derinlemesine anlamayı teşvik eden öğrenme ortamlarının yaratılmasında çok önemli bir rol oynamaktadır.

Öğretim giderek daha fazla bir tasarım bilimi olarak görülüyor. Öğretmenler her gün öğrencilerini daha iyi desteklemek için yeni öğretim stratejileri tasarlıyor ve test ediyor. Öğretme-öğrenme senaryoları tasarlanırken, aşağıdakiler de dahil olmak üzere birkaç temel soru ele alınmalıdır:

- İçerik ve etkinliklerin öğrencilerin özel ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde nasıl uyarlanacağı
- Düzeltici geri bildirim nasıl planlanır ve sunulur
- Öğretme, öğrenme ve değerlendirme tekniklerinin eğitim bağlamıyla nasıl uyumlu hale getirileceği
- Belirli bir öğretme-öğrenme-değerlendirme yöntemi için en uygun eğitim araçlarının nasıl seçileceği
- Pedagojik bir model nasıl etkili bir şekilde ifade edilir

- Öğretme-öğrenme-değerlendirme faaliyetlerinin çeşitli eğitim formatlarında (uzaktan, yüz yüze veya karma öğrenme) nasıl uygulanacağı

Eğitimcilerin sürekli olarak bu sorularla karşı karşıya kalması, sağlam öğretme-öğrenme sistemleri geliştirmenin önemini vurgulamaktadır. Bu sistemler, eğitimcilerin etkili öğrenme senaryoları tasarlamalarına yardımcı olarak ders hazırlama yükünü azaltmakta ve genel eğitim deneyimini geliştirmektedir.¹²

Diana Laurillard (2012) öğrenme faaliyetlerini altı türe ayırmaktadır:

1. **Edinim:** Edinim yoluyla öğrenme, öğrencilerin öğretmenleri tarafından sunulan fikirleri keşfetmelerini içerir.
2. **Sorgulama:** Bu tür, öğrencilerin öğretilen kavramları yansıtan metinleri, belgeleri ve kaynakları keşfederek, karşılaştırarak ve eleştirerek araştırma yoluyla öğrenmelerini içerir.
3. **Tartışma:** Tartışma yoluyla öğrenme, öğrencilerin kendi fikirlerini ve sorularını ifade etmelerini ve öğretmenlerinin ve akranlarının fikirlerine yanıt vermelerini gerektirir.
4. **Uygulama:** Uygulama yoluyla öğrenme, öğretmenler tarafından belirlenen görevlere yanıt vermeyi, görev hedeflerini karşılamak için eylemleri uyarlamayı ve sonraki eylemleri iyileştirmek için geri bildirim kullanmayı içerir.
5. **İşbirliği:** Bu öğrenme türü, öğrencilerin bir sorunu anlamak ve yanıtlamak için birlikte çalışmasını, fikirleri müzakere etmesini ve grup olarak pratik yapmasını içerir.
6. **Üretim:** Üretim, öğrencileri yalnızca öğretmen geri bildirimine yanıt vermek yerine kamuya açık bir çıktı oluşturarak motive eder.

Farklı faaliyet türleri biraz farklı yaklaşımlar gerektirir, ancak tutarlı bir genel yapı ve sıralama düzeni geçerlidir.¹³

İyi yapılandırılmış bir ders, sınıfta gerçekleşecek öğretme ve öğrenme faaliyetlerini ana hatlarıyla belirtir. Açıkça düşünülmüş bir ders, beklentiler, içerik ve sonuçlar hakkında öğrencilerin katılımını sağlamak için fırsatlarla serpiştirilmiş, başarılabilecek belirli adımları içerir. Bu yaklaşım, öğrencilerin olan güvenini artırmaya yardımcı olur. Uygun ders yapıları, rutinleri güçlendirir ve belirli adımlar ve etkinlikler aracılığıyla öğrenmeyi kolaylaştırır, sorunsuz geçişler sağlayarak görevde kalma süresini ve sınıf iklimini optimize eder.

Öğretme ve öğrenme faaliyetlerinin planlı bir şekilde sıralanması, ders ve ünite öğrenimini birbirine bağlayarak katılımı teşvik eder ve sürdürür. Sıralama, öğrencilere bir ilişki modeli sunarak her faaliyetin net bir amacı olmasını sağlar. İçerik ne kadar anlamlı olursa öğrenilmesi de o kadar kolay olur,

¹² https://www.researchgate.net/publication/280259573_Design_of_Learning_Activities_-_Pedagoji_Teknoloji_ve_Teslim_Eğilimleri

¹³ Laurillard, Diana. (2012). Bir tasarım bilimi olarak öğretim

daha etkili bir eğitime yol açar. Doğru sıralama aynı zamanda öğretim içeriğindeki tutarsızlıkların önlenmesine yardımcı olarak tekrarlama olasılığını azaltır. Öğretim tasarımı, bir öğrenme deneyimi boyunca adım adım ilerleyen öğrencilerin ihtiyaçlarını öngörmeyi ve planlamayı içerir. Doğru sıralama, sorunsuz, aşamalı olarak ilerleyen bir öğrenme yolculuğu sağlayarak öğrencilerin sürekli başarıyı deneyimlemelerine olanak tanır.

2.5 - İlgi çekici ve etkili öğrenme deneyimleri geliştirmek

2.5

Çalıştıkları aktif olarak ilgilenen öğrenciler, onlara öğrettiklerimizi pasif bir şekilde alan öğrencilere kıyasla daha fazla anlama, daha fazla öğrenme, fazla hatırlama, daha fazla keyif alma ve öğrendiklerinin daha fazla takdir etme eğilimindedir. Bu nedenle öğretmenler olarak, öğrencilerimizin öğrenme sürecine katılmalarını nasıl teşvik edeceğimiz ve sağlayacağımız gibi büyük bir zorlukla karşı karşıyayız.

Öğrencilerinizin ilgisini çekmek, içerik sunumundan ziyade öğrenmenin tasarımına odaklanmakla başlar. Net bir tasarım süreci, güçlü öğrenme hedefleri kullandığımızda ve öğrencilerin ihtiyaçlarına odaklandığımızda, aktif öğrenme yaratma yolunda ilerlemiş oluruz. Aktif öğrenme derken sadece eğlence ve yaratıcılıktan bahset. Bu özellikler harika olsa da, en önemli şey performansı ve etkiyi artırmaya odaklanmaktır. Her yaşta öğrenci, içgüdüsel olmayan kavramları öğrenirken karşılaşır. Öğrenme deneyimleri sunmak, bilişsel ufuklarını daha karmaşık düzeyde düşünmeye açabilir. Saha gezileri, grup tartışmaları, rol yapma, deney yapma ve yaratıcı ifade gibi etkinlikler, bir öğrencinin tüm potansiyelini ortaya çıkarabilir ve okul içi performansını artırabilir.

Öğretmenlerin sınıflarında öğrenme deneyimleri sunmak için kullanabilecekleri birçok strateji vardır:

- Önce öğrenciden başlayarak
- Çoklu duyuşsal uyaran stratejilerine odaklanma
- Sınıfta deneyimsel öğrenmeyi teşvik etmek
- Sınıfta öğrenmenin önündeki engellerin ortadan kaldırılması vb.

Öğrencileri öğrenme deneyimleriyle meşgul etmenin en iyi yolu, zaman içinde çeşitli etkinliklerle nasıl etkileşime girdiklerini izlemektir. Öğretmenler, kendilerine en uygun müdahale ile öğrenci gruplarının sınıf performansını analiz edebilir. Öğrenci performansı çeşitli etkinlikler aracılığıyla takip edilebilir

ve genel notlarıyla karşılaştırılır. Öğretmenler daha sonra etkinlikleri değiştirebilir, yeni cihazlar tanıtabilir, eğlenceli oyunlar ekleyebilir ve öğrenci performansını tekrar gözden geçirebilir.¹⁴

2.6 - Öğrenme materyali geliştirme

Öğretme ve öğrenme materyallerinin iyileştirilmesi, genel eğitim sisteminin geliştirilmesi için elzemdir. Bu materyaller öğrencilere çok çeşitli deneyimler sunar ve etkili bir şekilde kullanıldıklarında onları önemli ölçüde motive edebilir. Ayrıca, bu materyallerin doğru bir şekilde uygulanması öğretmenlerin bilgi ve becerilerini geliştirmelerini sağlayarak hem eğitimciler hem de öğrenciler için karşılıklı fayda sağlayan bir durum yaratır.

Erken öğrenme materyallerinin geliştirilmesi davranışçı öğrenme teorisinden büyük ölçüde etkilenmiştir. Davranışçılar, öğrenmenin içsel bilişsel süreçlerden ziyade gözlemlenebilir davranışlarla kanıtlandığını savunurlar. Bilişsel öğrenme teorisinin ortaya çıkmasıyla birlikte odak noktası bilgisayar tabanlı eğitimi içerecek şekilde değişmiştir. Bilişsel psikologlar öğrenmeyi hafıza, motivasyon ve düşünmeyi içeren bir süreç olarak görür ve yansıtmanın önemini vurgular. Teknoloji ilerledikçe, öğrenci merkezli eğitime yapılan vurgu da artmıştır. Bireysel öğrenme tercihlerini ele alan stratejiler şunları içerir:

- Bilginin ayrıntılarına girmeden önce büyük resmi sunmak için dersin başında görseller kullanın.
- Aktif öğrenenler için stratejiler, bilgiyi hemen uygulama fırsatı sağlamalıdır.
- Yaratıcılığı teşvik etmek için, öğrenilenleri gerçek yaşam durumlarına uygulama fırsatları olmalıdır, böylece öğrenciler sunulanların ötesine geçebilirler.
- Gelişmekte olan teknolojilerin kullanımı, tercihleri belirleyerek ve bu tercihlere dayalı uygun öğrenme stratejisini kullanarak öğrencilerin bireysel farklılıklarına hitap etmeyi kolaylaştıracaktır.
- Öğrencilere öğrenme sürecinde meta-bilişsel becerilerini kullanma fırsatı sağlayın. Meta-biliş, bir öğrencinin bilişsel yeteneklerinin farkında olma ve bu yetenekleri öğrenmek için kullanma becerisidir. Öğrenciler öğrenme materyallerini bireysel olarak tamamlayacakları için bu, e-öğrenmede kritik öneme sahiptir. Bir ders boyunca geri bildirim içeren alıştırmalar, öğrencilerin ilerlemelerini kontrol etmelerine ve öğrenme yaklaşımlarını gerektiği gibi ayarlamalarına olanak tanıyan iyi stratejilerdir.

¹⁴ <https://www.splashlearn.com/blog/learning-experiences-can-inspire-educate-motivate-students-heres-how/>

- Öğrenenlerin bilgiyi öğretim yoluyla pasif bir şekilde almak yerine bilgiyi yapılandırmalarına izin verilmelidir. Yapılandırmacılar öğrenmeyi, öğrenenlerin yeni bilgileri halihazırda bildikleriyle bütünleştirerek öğrendikleri zihinsel yapılandırmanın bir sonucu olarak görürler.
- Öğrencilere ne öğrendikleri üzerinde düşünme ve bilgileri içselleştirme fırsatı verilmelidir. Öğrenme oturumu boyunca, öğrenenleri bilgiyi ilgili ve anlamlı bir şekilde yansıtmaya ve işlemeye teşvik etmek için gömülü sorular olmalıdır. Öğrencilerden yansıtmaya ve işlemeyi teşvik etmek için bir günlük oluşturmaları istenebilir.¹⁵

Öğrenme materyalleri, öğrenme ihtiyaçları ve hedeflerinin yanı sıra faaliyetlerin yapısı ve sırasına göre düzenlenir. Öğrenme materyalleri müfredatla ilgili olmalı, yeterlilik unsurlarını karşılamalı ve yüksek okunabilirliğe sahip olmalıdır.

2.7 - Faaliyet değerlendirme araçlarının geliştirilmesi (biçimlendirici, özetleyici, uygulamalı, öz değerlendirme)

Değerlendirmeleri öğrenme çıktılarıyla ilişkili olarak anlamak, onları değerlendirmek için oldukça etkili kriterler sağlar. Değerlendirmenin birincil işlevi, istenen bir sonuca doğru ilerlemeyi veya bu sonuçta ustalaşmayı ölçmektir. Bu çıktılar net bir şekilde anlaşılmadan, öğrencilerin ustalaşıp ustalaşmadıklarını belirlemek imkansızdır. Bu nedenle, değerlendirmeleri tasarlarırken, öğrenme çıktıları konusunda açık ve net olmak ve öğrencilerin ilerlemelerini göstermelerini sağlayan değerlendirmeler oluşturmak çok önemlidir. Bu, iki kritik hususun ele alınmasını içerir: müfredat tasarımı ve farklı öğrencilere uyum sağlamak için değerlendirmelerin kişiselleştirilmesi.¹⁶

Biçimlendirici değerlendirmeler, eğitimcinin cephaneliğindeki başka bir araç değil, öğrenci öğrenimini geliştirmek için güçlü bir araçtır. Anında ve odaklanmış geri bildirimle birlikte sık sık, düşük riskli uygulama sağlarlar. İster notlu ister notsuz olsun, biçimlendirici değerlendirmeler öğrenci ilerlemesinin izlenmesine yardımcı olur ve öğrencilere hangi kazanımlarda ustalaştıklarını, hangilerine daha fazla odaklanılması gerektiğini ve hangi stratejilerin öğrenmelerini destekleyebileceğini belirlemede rehberlik eder. Ayrıca, biçimlendirici değerlendirmeler öğretmenleri kurs boyunca öğrenci ihtiyaçlarını daha iyi karşılamak için öğretimlerini nasıl değiştirecekleri konusunda bilgilendirir. Biçimlendirici değerlendirmelere örnek olarak haftalık kısa sınavlar, sınıf içi anketler, sınıf içi grup çalışmaları, oyunlar, kısa düşünceler, hızlı yazılar ve resmi olmayan ev ödevleri verilebilir.

15

[https://socialsci.libretexts.org/Bookshelves/Education_and_Professional_Development/Book%3A_Education_for_a_Digital_World_-_Advice_Guidelines_and_Effective_Practice_from_Around_Globe_\(Hirtz\)/06%3A_The_Impact_of_Technology_on_Education/6.4%3A_Design_Principles_for_Developing_Learning_Materials_for_Emerging_Technologies](https://socialsci.libretexts.org/Bookshelves/Education_and_Professional_Development/Book%3A_Education_for_a_Digital_World_-_Advice_Guidelines_and_Effective_Practice_from_Around_Globe_(Hirtz)/06%3A_The_Impact_of_Technology_on_Education/6.4%3A_Design_Principles_for_Developing_Learning_Materials_for_Emerging_Technologies)

¹⁶ <https://www.facultyfocus.com/articles/educational-assessment/assessments-by-design-rethinking-assessment-for-learner-variability/>

Özetleyici değerlendirmeler, öğrencilerin öğrenmelerini bir standartla karşılaştırarak ölçtükleri için eğitim yolculuğunda çok önemli bir rol oynar. Bu değerlendirmeler bir ünite, modül veya kursun sonunda bir dizi beceriyi veya genel performansı değerlendirir. Biçimlendirici değerlendirmelerin aksine, özetleyici değerlendirmeler süreçten ziyade ürüne odaklanır. Bu yüksek riskli değerlendirmeler tipik olarak notlandırılır ve daha seyrek yapılmalıdır. Örnekler arasında ara sınavlar veya final sınavları, diğer yüksek riskli testler, ödevler, denemeler, raporlar, final projeleri, sunumlar, performanslar ve portfolyolar yer alır.¹⁷

Pratik değerlendirme araçları, öğrencileri gerçek dünya ortamlarında uygulamaları gereken bir dizi beceri konusunda değerlendirir. Öğrenciler, bilginin yanı sıra beceri ve davranış performansına ilişkin net kanıtlar göstermelidir. Bu değerlendirme yöntemi için, öğrencilerin tanımlanmış bir dizi iş görevini tamamlamaları gereken uygulamalı bir faaliyet oluşturulur.

Öz değerlendirme, öğrencilere öğrenme süreçlerini ve ürünlerini öğretmenleriyle üzerinde anlaştıkları kriterlere göre değerlendirme fırsatı sunar. Bu yöntem yansıtma, atıfta bulunma, ilerleme ve araştırmayı teşvik eder. Kontrol listeleri, dereceli puanlama anahtarları ve yapılandırılmış düşünceler gibi araçlar öğrencilere öz değerlendirme konusunda yardımcı olabilir. Bazı öğretmenler, öğrencilerin düşüncelerini kaydetmeleri için bloglar veya paylaşılan belgeler gibi çevrimiçi araçlar kullanır. Öz değerlendirmenin etkili olabilmesi için öğrencilerin çalışmalarını hakkında eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeleri gerekir.

Sonuç olarak, etkili değerlendirme tasarımı, farklı öğrencilere hitap etmek için hem müfredat uyumunu hem de kişiselleştirmeyi ele almalıdır. Eğitimciler, biçimlendirici, özetleyici, pratik ve öz değerlendirme yöntemlerini entegre ederek, öğrenci öğrenme çıktılarını destekleyen ve geliştiren kapsamlı bir değerlendirme sistemi oluşturabilirler.¹⁸

¹⁷ <https://teaching.resources.osu.edu/teaching-topics/designing-assessments-student>

¹⁸ <https://www.responsiveclassroom.org/wp-content/uploads/2018/10/Self-Assessment-Handouts.pdf>

Bölüm 2: Uygulayıcının kilit noktaları

- Öğretim tasarımı yoluyla, tasarımcılar öğrenme ihtiyaçlarını analiz eder ve sistematik olarak eğitimciler ve öğrenciler için talimatlar ve materyaller geliştirir
- Öğretim tasarımı, öğrencilerin ihtiyaçlarının belirlenmesi ve öğrenme hedeflerinin tespit edilmesiyle başlar. Ardından, öğrenme sürecinin içinde gerçekleştiği çerçeve olan Öğrenme mimarisi gelir
- Öğretmenler ilgi çekici ve etkili öğrenme materyalleri tasarlamaya zorlanırlar ve bu her zaman kolay bir iş değildir
- Öğretim tasarımının önemli bir unsuru, değerlendirme araçlarının tasarlanması ve öğretim sürecinde en uygun olanın (veya daha fazlasının kombinasyonunun) seçilmesidir.

Bölüm 3: STEAM etkinliklerine öğretim yaklaşımlarının entegre edilmesi

3.1 - Deneysel öğrenme

Deneysel öğrenme, dünya ile etkileşimlerimiz sonucu oluşan deneyimlerin önemini vurgulayarak geleneksel eğitim modellerine alternatif sunan bir teoridir. Öğrenmenin, duyguları, bilişi ve çevresel faktörleri kapsayan bu deneyimlerin kaçınılmaz bir ürünü olduğunu ileri sürer. Hem eğitimciler hem de öğrenciler için deneysel öğrenme, öğrenmenin geleneksel yöntemlerle sınırlı olmayan, yaşam boyu devam eden bir süreç olduğu kavramını desteklediği için önemli bir değere sahiptir.

STEAM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) eğitimi bağlamında, deneysel öğrenme, öğrencilerin katılımını ve artırmada özellikle etkili olduğunu kanıtlamaktadır. Kolb (1984) tarafından önerilen deneysel öğrenme teorisi dört aşamalı bir döngü içerir: somut deneyim, yansıtıcı gözlem, soyut kavramsallaştırma ve aktif deney. Bu döngü, deneyimin öğrenme sürecindeki merkezi rolünün altını çizmektedir.¹⁹

¹⁹ Gaidis, W.C.; Andrews, J.C. Etik analizi pazarlama derslerine entegre etmek için deneysel bir yaklaşım. *J. Mark. Educ.* 1990, 12, 3-9.

Deneyimsel öğretimin yapısı, öğrencilerin kavramları sistematik olarak yapılandırmalarına ve öğrenmeleriyle aktif olarak ilgilenmelerine yardımcı olur. Bu yaklaşım, öğrencilerin eğitim içeriğini mantıksal olarak gerçek dünya durumlarıyla ilişkilendirmelerine olanak tanır. Deneyimsel öğrenme, pratik deneyimi veya yaparak öğrenmeyi vurgular ve bunu, rehberlik ve anlayış için yansıtmanın çok önemli olduğu gerçek yaşam uygulamalarıyla bütünleştirir.²⁰

Bu nedenle, müfredat planlaması yalnızca günlük yaşam uygulamalarının uygunluğunu artırmakla kalmamalı, aynı zamanda sınıfta yansıtıcı rehberlik sürecini de vurgulamalıdır. Bu, öğrencilerin bilgiyi pasif bir şekilde almak yerine aktif olarak edinmelerini ve uygulamalarını sağlar.²¹ Böyle bir aktif öğrenme modeli, disiplinler arası derslerde öğrenme etkinliğini önemli ölçüde artırır, kapsamlı ve derin bir düşünme ve öğrenme sürecini teşvik eder.²²

Deneyimsel öğrenme faaliyetlerine örnek olarak fen derslerinde deneyler yapmak, bir bahçede yetiştirerek gıda hakkında bilgi edinmek, hayvanat bahçesini ziyaret ederek veya onları doğal ortamlarında gözlemleyerek hayvanları incelemek ve marangozluk gibi alanlarda çıraklık yapmak verilebilir. Ayrıca, oyunlar, rol oyunları, vaka çalışmaları, simülasyonlar ve iş başında eğitim yoluyla da sonuçlar elde edilebilir.

Özetle, deneyimsel öğrenme aktif katılımı, pratik uygulamayı ve yansıtıcı düşünmeyi teşvik ederek eğitim deneyimini zenginleştirir, böylece özellikle STEAM eğitiminde olmak üzere çeşitli disiplinlerde genel öğrenme etkinliğini artırır.

3.2 - Disiplinlerarası yaklaşımlar

STEAM eğitimi, öğrencilerin çeşitli disiplinlerin birbiriyle bağlantılı olduğunu öğrendikleri disiplinler arası bir yaklaşımı vurgular. Bu pedagojik strateji, sanat ve beşeri bilimleri geleneksel STEM modeline entegre ederek öğretme ve öğrenmenin tüm alanlarını birbirine bağlayan tutarlı bir anlatı oluşturur. Bu bütünsel yaklaşım, öğrencilerin farklı okul derslerini takdir etmelerini ve anlamalarını geliştirir.

²⁰ Hsu, TC, ve . Genç Öğrencilerin AI-STEAM Uygulamasını Deneyimsel Öğrenme ile Öğrenmeleri Mümkün mü? *Sürdürülebilirlik* 2021, 13(19), 11114

²¹ Freeman, S.; Eddy, S.L.; McDonough, M.; Smith, M.K.; Okoroafor, N.; Jordt, H.; Wenderoth, M.P. Aktif öğrenme fen, mühendislik ve matematik alanlarında öğrenci performansını artırır. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 2014, 111, 8410-8415.

²² Fiebrink, R. Sanatçılar, müzisyenler ve diğer yaratıcı uygulayıcılar için makine öğrenimi eğitimi. *ACM Trans. Bilgisayar Eğitimi. Educ. (TOCE)* 2019, 19, 1-32.

Lise eğitiminin dönüştürülmesi, gerçek dünya sorunlarının karmaşıklığının farkına varılmasını gerektirir; bu sorunlar genellikle birden fazla disiplinden ve bakış açısından yararlanılarak çözüm üretilmesini gerektirir. Bu bağlamda disiplinler arası öğretim ve öğrenme esastır. STEAM, temaları, sorunları, soruları veya konuları keşfetmek için birden fazla akademik disiplinden unsurlar kullanarak bunu örneklendirir. Bu yaklaşım hem öğrencilere hem de öğretmenlere fayda sağlar.

Araştırmalar, disiplinler arası öğrenimin öğrencilerin önyargıları tanıyarak, eleştirel düşünerek, belirsizliği kucaklayarak ve etik kaygıları ele alarak kritik problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, öğrenciler teknik becerilerini geliştirirken, aynı zamanda geleceğin iş gücü için gerekli olan dijital ve sosyal becerileri de . Bu ikili odak, öğrencilerin giderek karmaşıklaşan ve birbirine bağlanan bir dünyada gezinmek ve başarılı olmak için iyi donanımlı olmalarını sağlar.

3.3 - Proje tabanlı öğrenme

3.3

Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ), ilgi çekici, gerçek dünya deneyimlerinde bilgi ve becerilerin uygulanması yoluyla öğrenmeyi teşvik eden bir öğretim metodolojisidir. PDÖ, daha derin, bağlam temelli öğrenme ve üniversite ve kariyer hazırlığı için temel becerilerin geliştirilmesi için fırsatlar sunar. PDÖ, deneyimsel öğrenmeye benzemekle birlikte, öğrencilerin inisiyatif almasına, güven oluşturmaya, problem çözmesine, ekip halinde çalışmasına, fikirlerini iletmesine ve kendilerini etkili bir şekilde yönetmesine odaklanması bakımından farklıdır. Hem PDÖ hem de deneyimsel öğrenme, müfredatta STEAM'in uygulanması için çok önemlidir.

PDÖ özellikle STEAM eğitimi için çok uygundur. STEAM ile entegre PDÖ'de öğrenciler, nihai bir ürünle sonuçlanan projeleri tamamlamak için bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik kavramlarını işbirliği içinde entegre ederler. Bu yaklaşım, öğrencileri gerçek dünyadaki sorunlara çözüm bulmaya teşvik eder ve öğrenme sürecinde onlara önemli ölçüde özgürlük tanır. STEAM ile entegre PDÖ öğrenci merkezlidir ve pratik zorlukların aktif olarak keşfedilmesi yoluyla daha derin bilgiyi teşvik eder.

Araştırmalar, STEAM ile entegre PDÖ'nün etkinliğini desteklemekte, öğrenci katılımını artırdığını ve ilginç ve zorlu bir eğitim deneyimi sağladığını göstermektedir. Bu metodoloji, öğrencilerin gerçek hayattaki uygulamalarla ilgili araştırma yapmalarını, analiz etmelerini, yaratmalarını, keşfetmelerini ve sonuçlar çıkarmalarını sağlar. STEAM ile entegre PDÖ'nün uygulanması, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve bilimsel okuryazarlık dahil olmak üzere 21. yüzyıl becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkiler,

iletişim ve bilimsel süreç becerileri. Bu faaliyetler sayesinde öğrenciler, hızla gelişen bir dünyada yollarını bulmak ve başarılı olmak için gerekli becerilerle donatılmaktadır.²³

3.4 - Probleme dayalı öğrenme

3.4

Probleme dayalı öğrenme (PDÖ), öğrencilerin işbirlikçi bir ortamda problem çözme becerilerini geliştirmelerine olanak tanıyan, anlamlı problemlerle aktif etkileşimi kolaylaştıran pedagojik bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, öğrenme için zihinsel modellerin oluşturulmasını ve uygulama ve yansıtma yoluyla kendi kendini yöneten öğrenme alışkanlıklarının geliştirilmesini teşvik eder. Tipik bir PDÖ ortamında öğrenme, çözüm gerektiren bir sorunla başlatılır. Bu pedagojik strateji birçok eğitimci için caziptir çünkü öğrenciler sosyal etkileşimler ve öz-yönelimli öğrenme yoluyla fikirleri yapılandırdığında ve birlikte yapılandırdığında etkili öğrenmenin gerçekleştiği önermesine dayanan hem aktif hem de işbirlikçi öğrenmeyi destekleyen bir öğretim çerçevesi sağlar.²⁴

PDÖ'yü STEAM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) yaklaşımı ile entegre etmek, öğrencilerin yaratıcılıklarını ve problem çözme yeteneklerini geliştirmek için umut verici bir çözüm sunmaktadır. Bu birleşik yaklaşım, aktif öğrenmeyi ve bilginin pratik senaryolarda vurgulayarak disiplinler arası işbirliğini teşvik eder ve öğrencilerin bilgiyi farklı alanlarda uygulama becerilerini geliştirir. PDÖ'yü STEAM ile entegre ederek, öğrenciler karmaşık sorunlara çözümler geliştirmek için çeşitli disiplinlerden yararlanma fırsatına sahip olurlar.

Bu güçlü öğretim yöntemi sadece öğrencilerin yaratıcı kapasitelerini geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda gerçek dünyadaki zorlukları ele almak için birden fazla alandan gelen bilgileri uygulamaları için bir platform sağlar. Araştırmalar, PDÖ'nün STEAM ile entegre edildiğinde öğrencilerin yaratıcılık, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini önemli ölçüde geliştirebileceğini göstermektedir. Bu nedenle eğitimciler, öğrencilerinde bu temel yetenekleri geliştirmek için PDÖ ve STEAM'i öğretim stratejilerine dahil etmeyi düşünmelidir.²⁵

²³ Zayyinah, Z.; Erman, E.; Supardi, Z.; Hariyono, E.; Binar, K. STEAM-Bütünleşik Proje Tabanlı Öğrenme Modelleri: 21'inci Yüzyıl Becerilerini Geliştirmek için Alternatif. Konferans bildirisi (Konferans: Sekizinci Güneydoğu Asya Tasarım Araştırmaları (SEA-DR) & İkinci Bilim, Teknoloji, Eğitim, Sanat, Kültür ve İnsanlık (STEACH) Uluslararası Konferansı (SEADR-STEACH 2021)

²⁴ Yew, H.J.E.; Goh, K. Probleme Dayalı Öğrenme: Süreç ve Öğrenme Üzerindeki Etkisine Genel Bir Bakış. Sağlık Meslekleri Eğitimi, Cilt 2, Sayı 2, Aralık 2016, Sayfa 75-79

²⁵ Sumarno Ortaöğretim ve Özel Eğitim Öğretmenleri Müdürlüğü, Eğitim, Kültür, Araştırma ve Teknoloji Bakanlığı, Endonezya. Endonezya'da Öğrencilerin Yaratıcı Yeteneklerini Geliştirmek için STEAM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) Yaklaşımı ile PDÖ (Probleme Dayalı Öğrenme) Yönteminin Uygulanması.

3.5 - Kendi kendine öğrenme

3.5

Öz-yönetimli öğrenme, bireylerin öğrenme ihtiyaçlarını teşhis etme, öğrenme hedeflerini formüle etme, öğrenme için kaynakları belirleme, uygun öğrenme stratejilerini seçme ve uygulama ve öğrenme sonuçlarını değerlendirme konularında yardım alarak veya yardım almadan inisiyatif kullandıkları bir süreçtir. Knowles, bireylerin kendi öğrenme ihtiyaçlarını belirlediklerini ve kişisel hedeflerine ulaşmak için planlar tasarladıklarını vurgulayarak öz-yönelimli öğrenmenin birkaç temel yönünü vurgulamaktadır. Kendi kendini yöneten öğrenciler gerekli kaynakları belirler ve başarı için kendi stratejilerini geliştirirler. Ayrıca öğrenme hedeflerine ne ölçüde ulaştıklarını da değerlendirirler.

STEAM eğitimi bağlamında, öz-yönelimli öğrenme, bireyleri kendi kendine başlayan ve kendi kendini idame ettiren bireyler olmaya teşvik eder. Öğrenciler amaçlarını tanıyarak, hedefler belirleyerek, stratejiler geliştirerek ve gerektiğinde destek arayarak görevlere veya projelere başlarlar. Bu öğrenciler öğrenimlerinde dayanıklılık, motivasyon ve sebat gösterirler. Eğitimciler, başlangıçta net bir amaç sunarak ve öğrencilerin hedef belirlemesine yardımcı olarak öğrencileri bu süreçte destekleyebilir. Öğretmenler azmi teşvik etmek için anlamlı ve özgün geri bildirimler sunabilir. Zamanla, eğitimciler katılımlarını kademeli olarak azaltmalı ve öğrenciler arasında daha fazla kendi kendine yeterliliği teşvik etmelidir. Bu yaklaşım, öğrenmeyi öğrencinin ellerine bırakarak onların kendi kendine başlayanlar, kendi kendini idame ettirenler, düşünenler, enerji verenler, maceracılar ve yaratıcılar olmalarını sağlar.

Bölüm 3 - Uygulayıcının kilit noktaları

- STEAM, bir temayı, sorunu, soruyu veya konuyu incelemek için birden fazla akademik disiplinin farklı yönlerini kullanan disiplinler arası bir eğitim yaklaşımıdır.
- Deneyimsel öğrenme, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar vermeyi kullanarak öğrenmeyi hızlandırır.
- Proje Tabanlı Öğrenme, öğrencileri ilgi çekici bir deneyim yoluyla bilgi ve becerileri uygulayarak öğrenmeye teşvik eden bir öğretim metodolojisidir.
- Probleme dayalı öğrenme, öğrencilerin anlamlı problemlerle aktif olarak ilgilenirken öğrenmelerini sağlayan pedagojik bir yaklaşımdır.
- Öz-yönetimli öğrenme, bireylerin öğrenme ihtiyaçlarını teşhis etme, öğrenme hedeflerini formüle etme, öğrenme için insan ve materyal kaynaklarını belirleme, uygun öğrenme stratejilerini seçme ve uygulama ve öğrenme sonuçlarını değerlendirme konularında başkalarının yardımıyla veya yardımı olmadan inisiyatif aldıkları bir süreçtir.

Bibliyografya

<https://teaching.resources.osu.edu/teaching-topics/designing-assessments-student>
<https://www.responsiveclassroom.org/wp-content/uploads/2018/10/Self-Assessment-Handouts.pdf>
<https://www.splashlearn.com/blog/learning-experiences-can-inspire-educate-motivate-students-heres-nasil/>

(A. Bauld 2022 STEAM eğitimi nedir? Erişim adresi:
<https://xqsuperschool.org/rethinktogether/what-is-steam-education/>)

(The Institute for Arts Integration and STEAM STEAM Eğitimi Nedir? K-12 Okulları için Kesin Kılavuz.
<https://artsintegration.com/what-is-steam-education-in-k12-schools/> adresinden alınmıştır)

Fiebrink R. Sanatçılar, müzisyenler ve diğer yaratıcı uygulayıcılar için makine öğrenimi eğitimi. ACM Trans. Bilgisayar Eğitimi. Educ. (TOCE) 2019 19 1-32.

Freeman S.; Eddy S.L.; McDonough M.; Smith M.K.; Okoroafor N.; Jordt H.; Wenderoth M.P. Aktif öğrenme fen mühendisliği ve matematikte öğrenci performansını artırır. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2014 111 8410-8415.

Gaidis W.C.; Andrews J.C. Etik analizi pazarlama derslerine entegre etmek için deneysel bir yaklaşım. J. Mark. Educ. 1990 12 3-9.

Ge X. Ifenthaler D. & Spector J. (2015). STEAM eğitimi araştırmalarında ilerleme. In X. Ge D. Ifenthaler & J. Spector (Eds.) STEAM eğitimi için gelişen teknolojiler. Eğitim iletişimi ve teknolojisi: Sorunlar ve yenilikler (s. 383-396). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02573-5_20

Harris A. & de Bruin L. R. (2017). STEAM Eğitimi: Ortaokullarda ve ötesinde yaratıcılığı teşvik etmek. Avustralya Sanat Eğitimi 38(1) 54-75. Feldman A. (2015 Haziran 16).

Hsu TC ve diğerleri. Genç Öğrencilerin AI-STEAM Uygulamasını Deneysel Öğrenme ile Öğrenmeleri Mümkün mü? Sürdürülebilirlik 2021 13(19) 11114

<https://cteresources.bc.edu/documentation/learning-objectives/> https://knilt.arcc.albany.edu/Lesson_2:_Identifying_Learner_Needs

[https://socialsci.libretexts.org/Bookshelves/Education_and_Professional_Development/Book%3A_Education_for_a_Digital_World_-_Advice_Guidelines_and_Effective_Practice_from_Around_Globe_\(Hirtz\)/06%3A_The_Impact_of_Technology_on_Education/6.4%3A_Design_Principles_for_Developing_Learning_Materials_for_Emerging_Technologies](https://socialsci.libretexts.org/Bookshelves/Education_and_Professional_Development/Book%3A_Education_for_a_Digital_World_-_Advice_Guidelines_and_Effective_Practice_from_Around_Globe_(Hirtz)/06%3A_The_Impact_of_Technology_on_Education/6.4%3A_Design_Principles_for_Developing_Learning_Materials_for_Emerging_Technologies)

www.facultyfocus.com/articles/educational-assessment/assessments-by-design-rethinking-assessment-for-learner-variability/

[https://www.keiseruniversity.edu/instructional-design-101-what-is-instructional-](https://www.keiseruniversity.edu/instructional-design-101-what-is-instructional-design/)

www.researchgate.net/publication/280259573_Design_of_Learning_Activities_-_Pedagoji_Teknoloji_ve_Teslim_Eğilimleri

<https://www.viewsonic.com/library/education/steam-education-preparing-all-students-for-the-future/>

Knowles Malcolm S. Kendi Kendini Yönlendiren Öğrenme: Öğrenciler ve Öğretmenler için Bir Kılavuz. New York: Association Press 1975.

Lathan J. <https://onlinedegrees.sandiego.edu/steam-education-in-schools/> alındı.

Laurillard, D. (2012). Bir tasarım bilimi olarak öğretim, Öğrenme ve Teknoloji için Pedagojik Modeller Oluşturma. New York: Routledge.

Nathan M. & Pearson G. (2014). K-12 STEM eğitiminde entegrasyon: Durum beklentileri ve araştırma için bir gündem. 2014 Amerikan Mühendislik Eğitimi Derneği (ASEE) Yıllık Konferansı ve Sergisi (s. 24.781.1-24.781.17). Amerikan Mühendislik Eğitimi Derneği. <https://strategy.asee.org/20673>

STEAM yükseliyor: Neden sanatı STEM eğitimine dahil etmeliyiz.
<https://slate.com/technology/2015/06/steam-vs-stem-why-we-need-to-put-the-arts-into-stem-education.html>

Sumarno Ortaöğretim ve Özel Eğitim Öğretmenleri Müdürlüğü Endonezya Eğitim Kültür Araştırma ve Teknoloji Bakanlığı. Endonezya'da Öğrencilerin Yaratıcı Yeteneklerini Geliştirmek için STEAM (Bilim Teknoloji Mühendislik Sanat ve Matematik) Yaklaşımı ile PDÖ (Probleme Dayalı Öğrenme) Uygulanması. Pinisi Discretion Review Cilt 6 Sayı 2 Mart 2023 Sayfa. 243- 248 ISSN (Print): 2580-1309 ve ISSN (Çevrimiçi): 2580-1317

Wahyuningsih S. Nurjanah N. E. Rasmani U. E. E. Hafidah R. Pudyaningtyas A. R. & Syamsuddin M. M. (2020). Erken çocukluk eğitiminde STEAM öğrenimi: Bir literatür taraması. Uluslararası Pedagoji ve Öğretmen Eğitimi Dergisi 4(1) 33-44.

Yakman G. (2008). STEAM Eğitimi: bütünlleştirici eğitim referansı modeli oluşturmaya genel bir bakış.

Yew H.J.E.; Goh K. Probleme Dayalı Öğrenme: Süreç ve Öğrenme Üzerindeki Etkisine Genel Bir Bakış. Sağlık Meslekleri Eğitimi Cilt 2 Sayı 2 Aralık 2016 Sayfa 75-79

Zayyinah Z.; Erman E.; Supardi Z.; Hariyono E.; Binar K. STEAM-Entegre Proje Tabanlı Öğrenme Modelleri: 21'inci Yüzyıl Becerilerini Geliştirmek için Alternatif. Konferans bildirisi (Konferans: Sekizinci Güneydoğu Asya Tasarım Araştırmaları (SEA-DR) & İkinci Bilim Teknoloji Eğitim Sanat Kültür ve İnsanlık (STEACH) Uluslararası Konferansı (SEADR-STEACH 2021)

Modül 2: STEAM aracılığıyla çevre bilinci ve ekolojik okuryazarlığın bütünleştirilmesi ve geliştirilmesi



Modül 2: STEAM aracılığıyla çevre bilinci ve ekolojik okuryazarlığın bütünleştirilmesi ve geliştirilmesi

Bölüm 4: Çevre bilincine giriş

Bölüm 5: Eğitim ortamlarında çevre bilincinin geliştirilmesi

- 5.1 - Çevre okuryazarlığını günlük okul uygulamalarına dahil etmenin önemi
- 5.2 - Öğrenciler arasında çevre bilinci, farkındalığı ve etisinin geliştirilmesi ve teşvik edilmesi
- 5.3 - Çevre bilincinin günlük yaşama entegrasyonu

Bölüm 6: STEAM faaliyetleri ve girişimleri aracılığıyla çevre okuryazarlığının teşvik edilmesi

- 6.1 - STEAM etkinliklerinde çevre okuryazarlığını tasarlama ve etkin bir şekilde entegre etme
- 6.2 - Okul ortamlarında eko-ekiplerin oluşturulması
- 6.3 - Yerel ve bölgesel eko-eylemlerin düzenlenmesi ve uygulanması (geri dönüşüm, atık yönetimi, ağaçlandırma, sorumlu tüketim, ileri dönüşüm vb.)

Bölüm 7: Öğrenciler arasında eko-kültürün teşvik edilmesi

- 7.1 - Ekolojik ve sosyo-finansal ikilemler konusunda farkındalığın artırılması
- 7.2 - Öğrenci katılımını ve girişimlerini teşvik etmek
- 7.3 - Yerel ve küresel çevre sorunlarına ilişkin farkındalığın artırılması
- 7.4 - Öğrencilerin ve yerel toplulukların katılımını sağlayarak eylem ve değişim girişimlerini teşvik etmek

Bölüm 4: Çevre bilincine giriş

Çevre bilinci, çevreyi anlamayı, insan davranışlarının çevre üzerindeki etkisinin farkına varmayı ve çevrenin korunmasının önemini kabul etmeyi içerir. Çevre bilincine sahip olmak, eylemlerimizin çevreyi nasıl etkilediğini kavramak ve gezegeni koruyacak değişiklikleri taahhüt etmek anlamına gelir. Her birey, daha çevre dostu uygulamaları benimseme sorumluluğunu taşır ve küçük yaşam tarzı düzenlemeleri bile kişinin karbon ayak izini önemli ölçüde azaltabilir.

Çok sayıda çevre sorunu önümüzdeki on yıllarda halk sağlığını olumsuz yönde etkilemeye hazırlanıyor. Başta fosil yakıtların yanmasından kaynaklanan sera gazı emisyonlarının neden olduğu iklim değişikliği, gezegenimizi önemli ölçüde değiştirme tehdidinde bulunmaktadır. İklim değişikliğinin etkileri, diğer olguların yanı sıra deniz buzunun kaybı, deniz seviyesinin yükselmesi, sıcak hava dalgalarının yoğunluğunun ve süresinin artması ve okyanus asitliğinin yükselmesi ile şimdiden kendini göstermektedir. Ayrıca, temiz hava, su ve toprağa erişim, bu kaynakların çevre kirliliği nedeniyle giderek daha fazla tehlikeye girmesi nedeniyle artan bir endişe kaynağıdır. Kötü hava ve su kalitesi, çevresel bozulmanın yanı sıra insan hastalık ve ölümlerine de önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır.

Bu nedenle, eylemlerimizin çevre üzerindeki etkisinin farkına varmak zorunludur. Çevre bilincini geliştirmek ve çevremizi korumak için, insan faaliyetlerinin halihazırda verdiği zararın bir kısmını hafifletecek ve tersine çevirecek önlemler almalıyız. Hem çocukları hem de yetişkinleri çevre bilincinin önemi konusunda eğitmek çok önemlidir. Bazı okullar çevre koruma ile ilgili teorik dersleri müfredatlarına dahil etse de, bu pratik uygulama için gerekli becerileri geliştirmek için yetersizdir. Öğrencilerin çevre konularına sürekli olarak maruz kalmaları ve bu bilgileri etkin bir şekilde kullanabilmeleri için hem teorik hem de pratik bileşenleri entegre eden bir müfredata ihtiyaçları vardır.

Bölüm 5: Eğitim ortamlarında çevre bilincinin

5.1

5.1 - Çevre okuryazarlığını günlük okul uygulamalarına dahil etmenin önemi

Çevre eğitimi (ÇE), iklim ve sorunlarının ele alınması, önyargıların değerlendirilmesi ve iklim adaleti ile yakından ilişkili olan sosyal adalet ve eşitsizlik konularının ele alınması için çok önemli bir yol sunmaktadır. Çeşitli hedefleri arasında GE, öncelikle okul çağındaki çocukları ve ailelerini iklim krizi, bunun sonuçları ve potansiyel çözümler hakkında eğitmeyi amaçlamaktadır. Çevre eğitimcileri, çeşitli uygulamalı, etkileşimli öğrenme metodolojileri aracılığıyla, iklim ve çevresel değişimle her seferinde bir öğrenci olmak üzere aşamalı olarak mücadele etme kapasitesine sahiptir.²⁶

²⁶ Whitmarsh, O. Çevre Eğitimi: Çevrecilik, Katılım ve Eşitliği Bütünleştirmek için Aktif Bir Pedagoji. GREAT Günü Bildirileri: Cilt 2021, Makale 15. 2022.

Özellikle birden fazla sınıfa entegre edildiğinde GE, çevre bilincinin hem tanındığı hem de teşvik edildiği bir sosyal ortam oluşturarak ekolojik zekayı ve okuryazarlığı teşvik eder. Sosyal bağlam, tutum ve davranışları önemli ölçüde şekillendirir; ekolojik farkındalığa sahip öğrencilerden oluşan bir ortamın geliştirilmesi, ekolojik okuryazarlıkla uyumlu davranışları teşvik eder. Eğitimde pasiflikten iklim ve çevre kriziyle proaktif bir şekilde ilgilenmeye geçiş, gezegenimizin korunması için zorunludur. Parçalı, birbirinden kopuk sınıflardan uyumlu, entegre bir müfredat modeline geçiş, okulların en iyi öğrenci eğitimi için gerekli yapısal değişiklikleri gerçekleştirmesini sağlar ve hem yerel hem de küresel olarak sürdürülebilir bir gelecek sağlar.²⁷

GE, öğrenciler, eğitimciler, okul sistemleri toplumlar için statükodan derin bir ayrılığı temsil etmektedir. Tüm sınıflarda ve seviyelerde eğitim sürecinin her yönü, GE'ye doğru bir değişimden etkilenir ve etkileri toplumun her üyesi tarafından hissedilir. GE, insan faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel ve iklimsel değişiklikleri ele alır ve yeni nesil öğrencileri bu değişikliklerle mücadele edecek ve azaltacak araçlarla donatır, böylece gezegenimizi, çevremizi, iklimimizi ve kolektif sağlık ve güvenliğimizi korur. İklim ve çevresel dönüşümler hızlandıkça, GE'nin uygulanmasına yönelik aciliyet de artmaktadır. GE'yi entegre etmek için en uygun zaman geçmişteydi; bir sonraki en iyi fırsat ise şimdiki zamandır. İçinde bulunduğumuz çağ daha önce hiç bu kadar büyük ölçekte bir çevresel aktivizm gerektirmemişti ve sosyal adaleti ilerletme fırsatları her gün ortaya çıkmaktadır. İklim ve çevre sorunlarına ilişkin kolektif kavrayışımız, bunların korunmasına yönelik en iyi uygulamaların geliştirilmesinin yanı sıra derinleşecektir. Marjinalize edilmiş toplulukların katkılarının tanınması ve kutlanması artacak, bu da eşit muamele, temsil ve fırsatlara yol açacaktır. Bugünün öğrencileri hayat kurtaran, gezegeni koruyan teknolojilerin icat edilmesinde ön saflarda yer alacaklar. Şansları yaver giderse, bazıları yeni nesil çevre eğitimcileri olarak bile ortaya çıkabilir.²⁸

Çevre eğitiminin yaygın ve kapsamlı bir şekilde uygulanması, gezegenimizi korumak, bilgi dağarcığımızı genişletmek, ötekileştirilmiş nüfusları kalkındırmak ve istikrarlı bir ekolojik ve sosyal geleceği teşvik etmek için en umut verici yolumuzu temsil etmektedir. Gerçekten de, belirttiği gibi, "yeni bir dünya doğacaksa, okul sınıflarında doğmalıdır."²⁹

5.2 - Öğrenciler arasında çevre bilinci, farkındalığı ve etiğinin geliştirilmesi ve teşvik edilmesi

²⁷ Barjracharya, S. M., & Maskey, V. (2016). Öğrencilerin çevresel sürdürülebilirliğe (ÇS) yönelik farkındalıkları, değerleri, algıları ve davranışları: Karşılaştırmalı bir çalışma. *International Journal of Sustainability Education*, 12(3), 1-14.

²⁸ Whitmarsh, O. Çevre Eğitimi: Çevrecilik, Katılım ve Eşitliği Bütünleştirmek için Aktif Bir Pedagoji. *GREAT Günü Bildirileri: Cilt 2021, Makale 15*. 2022.

²⁹ Cassell, J. A., & Nelson, T. (2010). Kaybedilen vizyonlar ve unutulmuş hayaller: Amerikan devlet okullarında çevre eğitimi, sistem düşüncesi ve olası gelecekler. *Teacher Education Quarterly*, 37(4), 179-197.

Ekolojik etik, birbirine bağıllık, karşılıklı bağımlılık, sürdürülebilirlik ve sorumluluğu kapsayan çevre okuryazarlığını beslemek için temel bir köşe taşı görevi görür. Varlığımızı şekillendiren fiziksel ve sosyal alanların daha derinlemesine düşünülmesini gerektirir.

Çevre okuryazarlığı konusunda bilgili eğitimcilerin, çevreye ve çevre sakinlerine karşı duyarlılık sergileyen etik müzakerelere yöneldiği açıktır. Geliştirilen bu etik zeka, yeni ahlaki, ekonomik ve siyasi ikilemlerin üstesinden gelmek için güçlü bir araç haline gelmektedir. Bilinçli bir uygulama sayesinde eğitimciler, eylemlerinin sonuçlarını öngörmek için bilişsel araçlardan yararlanırlar. Çevreye duyarlı etik muhakeme ile iç içe geçmiş ekolojik farkındalığa yapılan vurgu, hayvanlar, bitkiler ve çevre pahasına temel olmayan insan ihtiyaçlarını karşılayan eylemlerden kaçınan ahlaki zorunluluklarla desteklenmektedir. Çevre okuryazarlığı etiği ağırlıklı olarak insan etkileşimleriyle ilgilidir ve doğanın, insanların ayrılmaz bir parçası olduğu birbirine bağlı bileşenlerden oluşan bir topluluk olarak bilinçli bir şekilde kabul edilmesine dayanır.

Sürdürülebilir insan faaliyetleri, evrensel ilkelerle uyumlu olan ve sınırlı bir biyosferin dayattığı ekolojik kısıtlamaları kabul eden faaliyetlerdir. Sürdürülebilirlik etiği, insanlığın Dünya'da hayatta kalmasını güvence altına alan bireysel ve kolektif çabaları yönlendiren ahlaki bir yükümlülüğü gerektirir.³⁰

Eğitimciler, çevre eğitimi (ÇE) uygulamalarını ve bilgilerini sınıflarına ve toplumlarına etkili bir şekilde entegre etmek için çeşitli pedagojik yaklaşımlar kullanmaktadır. Bunların başında, genellikle hizmet projeleri veya toplum odaklı çabalar gerektiren proje tabanlı, deneysel öğrenme girişimleri gelmektedir. Açık hava laboratuvar çalışmaları, saha gezileri ve yerinde gözlemler gibi saha deneyimlerinin, öğrencilerin müfredatı anlamalarını artırmada ve öz yeterlilik ve iletişim gibi sosyal becerileri geliştirmede etkili olduğu kanıtlanmıştır.³¹

Dahası, GE öğretmenleri, GE'nin çok yönlü yaklaşımıyla kolaylaştırılan her öğrencinin akademik yolculuğunu desteklemeye derinden bağlıdır. Bir müfredat çerçevesi olarak hizmet veren GE, çeşitli disiplinler arasında köprü kurar, disiplinler arası bağlantıları kolaylaştırır ve öğrencileri birbirine bağlı fenomenlerden oluşan bir dünyaya hazırlar. Eğitimciler bu bağlantıları teşvik ederek öğrencileri aşağıdakilerle donatır

³⁰ Garcia, S.S. Öğretmenlerin Çevre Okuryazarı Olarak Güçlendirilmesi: Etik Hususlar. Explore Magazine of Jesuit Higher Education. 2009.

³¹ Jeronen, E., Palmberg, I., & Yli-Panula, E. (2017). Sürdürülebilirliği teşvik etmek için açık hava eğitimi de dahil olmak üzere biyoloji eğitimi ve sürdürülebilirlik eğitiminde öğretim yöntemleri: Bir literatür taraması. Eğitim Bilimleri, 7(1), 1-19.

Birbirine bağılı bir dünyanın gerçekliğini yansıtan, farklı konular arasındaki karmaşık etkileşimi kavrama kapasitesi.³²

Uygulamalı öğrenme metodolojilerinin kullanılması, akademik alanlarda merak ve coşkuyu ateşleyerek öğrencilerin akademik alışkanlıklarında ve yeteneklerinde gelişmeleri teşvik eder. GE, öğrenciler, eğitimciler, toplumlar, azınlıklar ve bireyler için çok olumlu sonuç doğurur ve dönüştürücü etkileri katalize eder. Derslerin sürdürülebilirlik ve interaktif keşifle ilişkilendirilmesi sayesinde öğrenciler aynı anda hem becerikli öğrenenler hem de sorumlu vatandaşlar haline gelirler.³³

5.3 - Çevre bilincinin günlük yaşama entegrasyonu

5.3

Yüzyıllar boyunca insanlık kendini doğanın güçlerine tabi olarak buldu; ancak son yüzyıllarda teknolojik ilerlemeler bize doğa üzerinde kontrol sağlama kapasitesi bahşetti. Yine de bu arayış içinde, doğal dünyayla olan içsel bağımızın farkına varmak çoğu zaman elimizden kaçıyor. Bu bağlantıyı göz ardı ederek ve bozulmasına katkıda bulunarak, varlığımızın temelini tehlikeye atıyoruz. Cesaret verici bir şekilde, bazı uluslar bu gerçeği giderek daha fazla kabul ediyor ve bunu siyasi ve sosyal eylemlere dönüştürüyor. Bu tür bir farkındalığın küresel çapta yaygınlaşarak yakın ve uzun vadeli çevresel felaketleri önleyeceği umulmaktadır. O zamana kadar, bireysel eylem ve katılım zorunlu olmaya devam edecektir.³⁴

Kişisel çevre bilincini geliştirmek, gezegenimizi ayakta tutan karmaşık karşılıklı bağımlılıklar ağını düşünmeyi içerir. Tek bir arabadan çıkan karbondioksit emisyonlarının küresel ısınmaya nasıl katkıda bulunduğunu anlamak veya bir plastik poşetin kaynağından atılmasına kadar olan yaşam döngüsünün izini sürmek, bu bağlantılara daha derin bir değer verilmesini sağlar. Bitki dikimi gibi faaliyetlere katılmak, bireyleri biyolojik döngülerle daha fazla ilişkilendirebilir. Günlük yaşamda bireylerin hayvan ve bitki türlerini korumak, hava kalitesini iyileştirmek, atıkları en aza indirmek ve gıda israfını azaltmak için yapabilecekleri sayısız eylem vardır.

Birleşmiş Milletler, Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinde (SKH'ler)⁽³⁵⁾ özetlenen ve dünya çapındaki tüm uluslar için geçerli olan sürdürülebilir kalkınmaya yönelik siyasi hedefler belirlemiştir. Her birey, aşağıdaki yollarla bu hedeflere katkıda bulunma kapasitesine sahiptir

³² Stone, M. K. 2010). Sürdürülebilirlik için bir okul çerçevesi. Teacher Education Quarterly, 37(4), 33-46

³³ Stone, M. K. 2010). Sürdürülebilirlik için bir okul çerçevesi. Teacher Education Quarterly, 37(4), 33-46

³⁴ <https://www.careelite.de/en/environmental-awareness/>

³⁵ <https://www.careelite.de/en/sustainable-living-tips-everyday-life/>

kışisel yaşam tarzı seşimleri. Bir sınıftaki öğrencilere benzer şekilde, hepimiz bu hedefler doğrultusunda elimizden gelen en iyi çabayı göstermeye ağrılıyoruz.

Bölüm 5 - Uygulayıcının kilit noktaları

- evre eğitimi (E), insan eylemlerinin yol evre ve iklim değişikliklerini ele alır ve gelecek nesil öğrencilere gezegenimizi, çevremizi, iklimimizi ve kendi sağlığımızı ve güvenliğimizi korumak için bu değişikliklerle mücadele etme ve azaltma araçları sağlar.
- Eğitimciler, bu GE uygulamalarını ve bilgilerini sınıflarında ve toplumlarında en iyi şekilde uygulamak için çok çeşitli pedagojik yöntemlerden yararlanırlar. Bunların başında proje tabanlı, uygulamalı veya diğer toplum odaklı öğrenme gelmektedir.
- GE, bir müfredat erevesi şeklinde olabilir ve sürdürülebilirlik ve evre eğitimi birçok disiplini içerdiğinden, GE, aksi takdirde ayrılmış okul konuları ve bölümleri arasında mükemmel bir köprü görevi görür.
- Her birey kendi kışisel yaşam tarzıyla bu başarıya katkıda bulunabilir.

Bölüm 6: STEAM faaliyetleri ve girişimleri aracılığıyla çevre okuryazarlığının teşvik edilmesi

6.1

6.1 - STEAM etkinliklerinde çevre okuryazarlığını tasarlama ve etkin bir şekilde entegre etme

STEAM aracılığıyla çevre okuryazarlığının öğretilmesi, öğrencilerin sadece bilim insanı veya mühendis olmayı öğrenmelerine değil, aynı zamanda çevre sorunlarına karşı bilimsel farkındalıklarını geliştirmelerine de yardımcı olacaktır. Çevre eğitimi, küresel ekonomimizde rekabet edebilecek (yani, bilinçli seçimler yapmak için beceri, bilgi ve eğilimlere sahip olan ve bir topluluğun üyelerinin hak ve sorumluluklarını uygulayan) çevre okuryazarı vatandaşlar geliştirmeye odaklanmaktadır. Araştırmalar, öğrencilerin öğrendiklerinin daha büyük bir amaca bağlı olduğunu hissettiklerinde öğrenmeye daha motive olduklarını ve okulda daha başarılı olduklarını göstermektedir. Öte yandan, öğrencilerin çevre bilincine sahip insanlar haline gelmelerinden birinci derecede öğretmenler sorumludur. Bu nedenle öğretmenlere çevre eğitimi konusunda eğitim vermeliyiz. Sonuç olarak, her iki grup da konuyla ilgili gerekli altyapı ve bilgiye sahip olmalıdır.

Dijital dünyada herkes yaratıcılık, bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) okuryazarlığı, problem çözme, eleştirel düşünme ve yenilikçilik becerilerine sahip olmalıdır. Ülkeler, vatandaşlarının bu becerileri geliştirmelerine ve sorunlara çözüm bulmalarına yardımcı olmak için farklı eğitim yaklaşımları benimsemektedir. Bu yaklaşımlardan biri de STEM eğitimidir. STEM eğitimini çevre eğitime entegre ederek öğrencilere disiplinler arası bir yaklaşımla çevre sorunları hakkında farkındalık kazandırabilir, çevre sorunlarını çözebilir ve bu çözümler için uygun modeller geliştirebiliriz.³⁶

Tasarım sürecinin temel yapısı, kavramsal düşünme ve bilişsel gelişim süreçleri aracılığıyla etkili problem çözme sağlanan problemi anlama, problem çözme ve değerlendirme sürecidir. Eğitimsel bakış açısıyla, ders tipi sunum etkinlikleri, tartışma tipi paylaşım etkinlikleri ve yaratıcı etkinlikler, fikirleri ve alternatifleri bütünleştirmeye yönelik etkinlikler, prototip oluşturmaya yönelik deneyler ve gerçekleştirme etkinlikleri ve edinilen bilgilerin yansıtılması öğrenme yöntemlerinin türleri olarak sınıflandırılabilir. STEAM sınıfları ilham verici öğrenme alanları . Esneklik, hareketlilik, bağlantı, entegrasyon, organizasyon, ters yüz öğrenme ve takım merkezli yaklaşımın tasarım ilkelerini uygulamak, sonuçlara dayalı olarak

³⁶ Yıldırım, B. STEM'in Çevre Eğitime Entegrasyonu: Öğretmen Adaylarının Görüşleri. STEM Öğretmen Enstitüleri Dergisi, 2021, 1(1), 50-57

STEAM eğitimi üzerine uzman görüşlerinin analizi, öğrencilerin öğrenebileceği, yenilik yapabileceği ve işbirliği yapabileceği olumlu bir ortam yaratan etkili bir STEAM sınıf tasarımıyla sonuçlanır.³⁷

6.2

6.2 - Okul ortamlarında eko-ekiplerin oluşturulması

Eko-timler öğrencileri güçlendirir, çevre bilincini artırır, okul ortamını iyileştirir ve hatta okullar için mali tasarruf yaratabilir. Katılan gençlere, kendi problem çözme, dayanıklılık ve motivasyonlarıyla çevremizde olumlu değişiklikler yapma konusunda lider olma fırsatı verilir. Öğrenciler, insanlar için olduğu kadar hayvanlar için de ortak bir alan olan çevrelerine saygı duymayı öğrenirler. Kazandıkları eko değerler okul içinde olumlu ilişkiler yaratır ve insanların nasıl hareket edebileceğine dair yeni fikirlerin başkaları tarafından dinlenmesine yardımcı olur. Eko-ekiplere mensup öğrenciler saygılı bir kültürü benimser ve her türlü öneriye açıktır.

Bu ekiplerin üyeleri, poster tasarlamaktan farklı türde eko-etkinlikler gerçekleştirmeye kadar daha çevreci olmanın heyecan verici yeni yollarını düşünmeye bayılıyor. Bu faaliyetler ve ekipler, okullarımızda çevre öğrenimine güçlü bir temel oluşturmak için çok önemlidir. Öğrenciler eko-takımlarda aktif olarak yer aldıklarında, gelişimlerini daha da ileriye taşırlar. Daha önce edindikleri bilgiler üzerine inşa ederler ve bu becerileri kullanmayı öğrenirler. Bir sesleri olduğunu ve bunu kullanabilecekleri güvenli bir platforma sahip olduklarını anlarlar. Organizatörler, paylaşımcılar, planlayıcılar ve etkileyiciler haline gelirler. Dünyamız için büyük önem taşıyan sorunları çözmenin yollarını düşünme konusunda yaratıcı ve becerikli hale . Ekolojik meseleleri öğrenerek öğrenciler daha yansıtıcı ve düşünceli hale gelirler.³⁸

Faaliyetler şunları : toplum ve okul temizliği, ağaç dikme, sıfır atık öğle yemeği hazırlama, bir amaç için yürüyüşe çıkma veya koşma, evde sürdürülebilir uygulamaları teşvik etme vb.

6.3

6.3 - Yerel ve bölgesel eko-eylemlerin düzenlenmesi ve uygulanması

Bir fikir için mücadele etmek bir yana, daha büyük insan gruplarını bu fikre inanmaları için organize etmek bile her zaman kolay değildir. Parlak bakış açısı, gençlerin yani öğrencilerin bunları yetişkinlerden çok daha hızlı ve şiddetli bir şekilde kabul etmesi, organize etmesi ve uygulamasıdır. Bu sınıfta başlar, okula yayılır ve

³⁷ Sunyoung, K. STEAM Eğitime Dayalı Öğrenme Ortamı için Tasarım İlkeleri. Uluslararası İleri Kültür Teknolojisi Dergisi Cilt.9 No.3 55-61 (2021)

³⁸ https://www.grappenhallheys.co.uk/children/eco_team/

Nihayetinde toplumun genelinde değişimi teşvik eder. Gençler, okullarının ve nihayetinde şehirlerinin çevre yönetimi politikalarında söz sahibi olabildikleri için bir başarı duygusu yaşarlar. Bu faaliyetler, gençlere çevresel açıdan adil bir dünya için harekete geçmeleri konusunda ilham verir:

- toplumlarında değişim liderleri yaratmak
- geleceğin karar vericilerini güçlendirmek
- Öğrenimlerini sınıfın ötesine genişletmek
- sorumluluk sahibi tutumlar ve bağlılık geliştirmelerine yardımcı olmak
- güven ve motivasyon düzeylerini artırmak
- çevresel eylemlere katılımlarının artırılması
- ekip çalışması da dahil olmak üzere tüm konu alanlarında bilgi ve becerilerini geliştirmek
- zihinsel ve fiziksel refahlarını iyileştirmek.

Yerel toplumu en başından itibaren sürece dahil ederek mahalle, kasaba veya şehirdeki çevre iyileştirilecek ve toplum daha sürdürülebilir, çevreye duyarlı davranış kalıpları sergileyecektir. Öğrenciler için bunlar durumsal, gerçek yaşam ve açık havada öğrenmeyi teşvik eder - bağlantılar kurar ve düşünmeye yardımcı olur. Öğrenciler gelecekle için sorumluluk almaya motive olurlar; bir fark yaratabileceklerinin farkına varırlar.

Bölüm 6 - Uygulayıcının kilit noktaları

- STEAM eğitimini çevre eğitimine entegre ederek öğrencilere disiplinler arası bir yaklaşımla çevre sorunları hakkında farkındalık kazandırmak ve bu çözümler için uygun modeller geliştirmek.
- Eko-takımlarda öğrenciler, insanlar için olduğu kadar hayvanlar için de ortak bir alan olan çevrelerine saygı duymayı öğrenirler.
- Yerel ve bölgesel eko eylemler öğrencilerde durumsal, gerçek hayattan ve açık havada öğrenmeyi teşvik eder ve bağlantı kurmalarına ve düşünmelerine yardımcı olur.

Bölüm 7: Öğrenciler arasında eko-kültürün teşvik edilmesi

7.1

7.1 - Ekolojik ve sosyo-finansal ikilemler konusunda farkındalığın artırılması

Gelecekte en büyük pay sahibi olan çocuklar, bugün alınan veya kaçınılan ekonomik, sosyal ve çevresel kararların ve eylemlerin sonuçlarına eninde sonunda katlanacaktır. Çocukları, herkes için sağlıklı, adil ve sürdürülebilir bir gelecek sağlamak amacıyla mevcut eylem yeniden düşünmek ve değiştirmek için gerekli tutum, değer, bilgi ve becerilerle donatmak, toplumun en önde gelen görevlerinden biri olmalıdır.³⁹ Giderek sürdürülebilirlik için eğitim olarak anılan çevre eğitimi, bu hedefe ulaşmak için çok önemlidir. Bununla birlikte, erken çocukluk müfredatı, uzun vadeli çevresel perspektiflere açıkça öncelik veren yaklaşımları büyük ölçüde ihmal etmiştir.

İnsanlar, doğal çevre ve mevcut ve gelecek nesiller arasındaki sömürüye dayalı ilişkilerin üstesinden gelmek için eğitim dönüştürücü olmalıdır. Sürdürülebilirlik için eğitim, çocuklara sürdürülebilirliği sağlamak için gerekli bilgi, beceri, strateji ve değerleri kazandırmak amacıyla eğitimin her kademesinde ayrılmaz bir bileşen haline gelmelidir. Demokratik, entegre, disiplinler arası ve disiplinler ötesi yaklaşımlara odaklanan çevre eğitimi, bu tür dönüştürücü bir eğitim sunma potansiyeline sahiptir.⁴⁰

On yıllar önce ortaya konan tavsiyeler ve hedefler bugün de geçerliliğini korumakta ve çevre bilincini tüm eğitim seviyelerinde hayat boyu devam eden bir öğrenme süreci olarak çerçevelemektedir. Bu tavsiyeler şunları içermektedir:



⁽³⁹⁾ Davis J & Cooke S (1998) Eğitimsel Değişimin Ortakları Olarak Ebeveynler: Ashgrove Sağlıklı Okul Çevresi Projesi, Atweh B, Kemmis S & Weekes P (eds.) Uygulamada Eylem Araştırması: Eğitimde Sosyal Adalet için Ortaklıklar Routledge: İNGiltere, 59-85.

⁽⁴⁰⁾ Davis, J. M. Yaşamla Oynamak: İlk Yıllarda Çevre Eğitimi Teşvik Etmenin Yolları. Queensland Teknoloji Üniversitesi. Ocak 1999.

7.3

Bu ilkelerin eğitime dahil edilmesi, çocukların sürdürülebilirliğin zorluklarını ele almaya ve hafifletmeye hazır olmalarını sağlayarak herkes için daha iyi bir geleceği güvence altına alabilir.

7.2

7.2 - Öğrenci katılımını ve girişimlerini teşvik etmek

Sürdürülebilir kalkınmayı öğretmek, karmaşık kavramları aktarmak için ilgi çekici ve anlamlı yollar bulmayı gerektirdiğinden eğitimciler için önemli bir zorluk teşkil etmektedir. Temizlik çalışmaları düzenlemek ve sürdürülebilirlik uygulamalarını teşvik etmek gibi çeşitli stratejiler özellikle etkili olabilir. Bu faaliyetler çocuklarda sorumluluk duygusunun ve çevre yönetiminin gelişmesine yardımcı olur. Bu uygulamada nasıl görünüyor?

Planlama çok önemlidir. Temizlik faaliyeti için uygun bir tarih seçin ve eldivenler, çöp torbaları (tercihen bahçe temizliği için kompostlanabilir) gerekli diğer güvenlik ekipmanları dahil olmak üzere gerekli ekipmanı hazırlayın. Çocuklarla temizliğin önemini tartışın ve onları planlama sürecine dahil edin. Bu yaklaşım, çocukların çevre bakımının önemini anlamalarına yardımcı olur ve projeyi sahiplenme duygusunu geliştirir.

Eğitim ortamınızın çevresel denetiminin yapılması, enerji kullanımı, su tüketimi, atık yönetimi ve çevre dostu ürünlerin kullanımı gibi iyileştirme alanlarını da belirleyebilir. Örneğin, dış fırçalarken musluğu kapatmak ve duşun ısınmasını beklerken su toplamak için bir kova kullanmak gibi pratik adımlar önererek su tasarrufunun önemini vurgulayın. Çocuklara su döngüsünü ve su tasarrufunun önemini öğretin.

Bir bahçe dikmek, çocukların doğayla bağlantı kurmalarına ve biyolojik çeşitliliğin önemini anlamalarına yardımcı olmanın bir başka etkili yoludur. Planlama ve dikim sürecine onları da dahil edin ve bunu farklı bitki türlerini ve büyümelerini öğretmek için bir fırsat olarak kullanın. Günlük faaliyetlerde azaltma, yeniden kullanma ve geri dönüşüm ilkelerini pekiştirin. Eğitim ortamında geri dönüşüm ve kompost kutuları ve hangi maddelerin geri dönüştürülebileceğini veya açıklayın. Atıkları azaltmak için çocukları yeniden kullanılabilir su şişeleri ve öğle yemeği kapları getirmeye teşvik edin.

Bu stratejileri uygulayarak, erken çocukluk eğitim hizmetleri gezegenimiz için daha temiz ve daha yeşil bir gelecek yaratmada önemli bir rol oynayabilir.⁴¹

7.3 - Yerel ve küresel çevre sorunlarına ilişkin farkındalığın artırılması

⁴¹ <https://www.bonkersbeat.com/fostering-environmental-awareness-in-early-childhood/>

Çevre Eğitiminin (ÇE) amacı, bilinçli karar verme ve sorumlu eylemleri mümkün kılmak için toplumda tutumlar, taahhütler ve motivasyonlar geliştirmektir. Çağdaş toplumda DE, çok sayıda hükümet programına ve okul müfredatına entegre edilmiştir. Bununla birlikte, GE'yi aktarmak önemli zorluklarla karşı karşıyadır, çünkü öncelikle toplumsal yörüngeleri değiştirmek için gönüllü davranış değişiklikleri gerektirir. Eğitimcilerin Çevre Eğitimi ile Çevre Savunuculuğu arasında ayırım yapmaları ve eğitimin telkin edici değil bilgilendirici olmasını sağlamaları çok önemlidir.⁴²

Çevresel duygusunu teşvik etmek ve bir bakım etiği oluşturmak GE'nin temel bileşenleridir. Eğitimciler, öğrencileri olumlu bir fark yaratma ve geleceğe umutla yaklaşma konusunda desteklemek için korku uyandırmaktan veya genellikle ekofobi olarak adlandırılan umutsuzluk psikolojisini teşvik etmekten kaçınmaya da dikkat etmelidir.

Yerel çevre sorunları arasında kirlilik, atık, çölleşme, su kıtlığı ve nesli tükenmekte olan türler yer almaktadır. Küresel çevre sorunları ise küresel ısınma, okyanus asitlenmesi, kirlilik, asit yağmurları ve ozon tabakasının incelmelerini kapsar.⁴³ Bu sorunlara, özellikle de yerel sorunlara ilişkin farkındalık yaratmak etkili olabilir çünkü öğrenciler bu sorunlara doğrudan tanıklık etmiş veya bu sorunlara yönelik faaliyetlere katılmış olabilir. Ancak, çocukların bu sorunlara uygun şekilde nasıl tepki konusunda rehberliğe ihtiyaçları vardır ve bu sorumluluk sadece aile veya medya etkilerine bırakılmamalıdır.

Ayrıca, yerel ve küresel ölçeklerdeki sürdürülebilirlik eylemleri arasındaki karmaşık etkileşimin farkına varmak da önemlidir. İklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı, okyanus kirliliği ve sistemik çevresel adaletsizlik gibi küresel sorunları ele almak çok zor olabilir ve bu da bireyleri sürdürülebilirliği teşvik etmek için yerel eylemlere odaklanmaya yönlendirir. Bu bireysel ya da toplumsal çabalar, dünya çapında tekrarlandığında, özellikle ulusal ya da uluslararası politikalar sürdürülebilirlik yolunda ilerlemeyi engellediğinde, genellikle değişimin hayata geçirilmesi için en uygun araçları sağlar. Yerel girişimler, tüm insanlığın yararına olacak daha geniş kapsamlı, temel gelişmelerin temelini oluşturur.

7.4 - Öğrencilerin ve yerel toplulukların katılımını sağlayarak eylem ve değişim girişimlerini teşvik etmek

⁴² Göbel, B. Çevre Eğitimi ve tutumları geliştirmeye yönelik zorlukları. Sürdürülebilir kalkınma için Eberswalde Üniversitesi. Mayıs 2022

⁴³ Pant, H., Varma, J. ÇEVRE SORUNLARI : YEREL, BÖLGESEL VE KÜRESEL ÇEVRE SORUNLARI (s.234-246) Yayıncı: Biyolojik Bilimler ve Kırsal Kalkınma Derneği. Kasım 2020

Mevcut deneyimler, işbirlikçi ve katılımcı (proje) çalışmalarının hem pedagojik hem de toplum temelli ihtiyaçları etkili bir şekilde karşılayabileceğini göstermektedir. Öğrencileri kentsel alanlarda sosyal-ekolojik işbirliklerine dahil etmek, yerel perspektiflerin önemini ve çevre yönetiminde rekabet eden çıkarların müzakere edilmesini anlamalarına yardımcı olur. İşbirliği sürecinin vurgulanması, geleceğin çevre araştırmacılarına ve uygulayıcılarına kariyerlerinde bu tür ortaklıkları yürütmek için gerekli deneyimi sağlar.

Başarılı işbirliğine dayalı araştırma ilişkilerinin uzun vadeli ve döngüsel olduğunu kabul etmek hayati önem taşır. İlk faaliyetler yavaş ilerleyebilir, ancak sürdürülebilir işbirlikleri güven inşa eder ve gelecekteki fırsatları yaratır. Bu nedenle, eğitimciler ve araştırmacılar, gelecekteki kararlara ve yeni fırsatlara hazırlıklı olmak için işbirliğine dayalı projelerin itibaren uzun vadeli sonuçları göz önünde bulundurmalıdır.⁴⁴

Vatandaş bilimi, öğrencileri doğrudan çevre bilimi ile meşgul ederek ve bilimsel süreç anlayışlarını geliştirerek okul fen eğitiminde çok önemli bir rol oynamaktadır. Öğrencilerin küresel sorunların yerel temsillerini gözlemlemelerini sağlayarak mevcut toplumsal çevresel sürdürülebilirlik sorunlarını ele alır. Ekolojik projelerin uzun vadeli öğrenme çıktılarıyla bütünleştirilmesi, öğrencilere çalışma organizmaları hakkında ileri düzeyde ekolojik bilgi sağlar ve veri toplamayı optimize eden sağlam deneysel tasarım ve örnekleme programlarının önemini öğretir. Ayrıca, öğrencileri veri analizine dahil etmek, daha fazla öğrenme fırsatı sunar ve bilimsel yöntem anlayışlarını derinleştirir.

Birden fazla okulda uygulandığında, bu programlar kolektif veri analizine olanak tanıyarak ekolojik etkileşimlerdeki biyocoğrafi örüntüleri tanımlar ve öğrencilerin öğrenme deneyimini geliştirir. Bu yaklaşım potansiyel olarak halkın bilimsel okuryazarlığını geliştirebilir. Veri kalitesinin korunmasındaki zorlukların ele alınması koşuluyla, vatandaş bilimi, kentsel ortamlardaki tozlayıcı böcekler gibi az çalışılmış ancak ekolojik açıdan önemli taksonlar için değerli verilere katkıda bulunur.⁴⁵

⁴⁴ Toomey, A., Smith, J., Becker, C., Palta, M. Sosyal-ekolojik işbirliklerinin pedagojisine doğru: kentlerle bir ekoloji için öğrencileri ve kentsel kar amacı gütmeyen kuruluşları dahil etmek. Kentsel Ekosistemler, Şubat 2023

⁴⁵ Saunders, M. ve diğerleri. Okullarda yurttaş bilimi: Öğrencilerin polen taşıyıcılar için kentsel habitat araştırmalarına katılımı. Nisan 2018

Bölüm 7 - Uygulayıcının kilit noktaları

- Çocuklara sürdürülebilirliği sağlayacak bilgi, beceri, strateji ve değerleri kazandırmak istiyorsak, sürdürülebilirlik için eğitimin artık tüm eğitim kademelerinde temel bir bileşen olması gerekmektedir.
- Okul içinde ve çevresinde farklı etkinlikler aracılığıyla öğrenci katılımını ve girişimlerini teşvik edin.
- Gençlerde daha büyük ölçekli bir küresel çevre bilincinin başlangıcı olarak yerel çevre girişimlerinin teşvik edilmesi.
- Yerel perspektiflerin öneminin anlaşılmasını sağlamak, gelecek nesillere kendi gelecek kariyerlerinde bunları nasıl yönlendirecekleri konusunda deneyim kazandırmak için işbirlikleri sürecine odaklanmak.

Bibliyografya

https://www.grappenhallheys.co.uk/children/eco_team/

<https://www.bonkersbeat.com/fostering-environmental-awareness-in-early-childhood/>

<https://www.careelite.de/en/environmental-awareness/>

<https://www.careelite.de/en/sustainable-living-tips-everyday-life/>

Barjracharya, S. M., & Maskey, V. (2016). Öğrencilerin çevresel sürdürülebilirliğe (ES) yönelik farkındalıkları, değerleri, algıları ve davranışları: Karşılaştırmalı bir çalışma. *International Journal of Sustainability Education*, 12(3), 1-14.

Cassell, J. A., & Nelson, T. (2010). Kaybedilen vizyonlar ve unutulmuş hayaller: Amerikan devlet okullarında çevre eğitimi, sistem düşüncesi ve olası gelecekler. *Teacher Education Quarterly*, 37(4), 179-197.

Davis J & Cooke S (1998) Eğitimsel Değişimin Ortakları Olarak Ebeveynler: Ashgrove Sağlıklı Okul Çevresi Projesi, Atweh B, Kemmis S & Weekes P (eds.) *Uygulamada Eylem Araştırması: Eğitimde Sosyal Adalet için Ortaklıklar* Routledge: İNGİLTERE, 59-85.

Davis, J. M. Yaşamla Oynamak: İlk Yıllarda Çevre Eğitimi Teşvik Etmenin Yolları. Queensland Teknoloji Üniversitesi. Ocak 1999.

Garcia, S.S. Öğretmenlerin Çevre Okuryazarı Olarak Güçlendirilmesi: Etik Hususlar. *Explore Magazine of Jesuit Higher Education*. 2009.

Göbel, B. Çevre Eğitimi ve tutumları geliştirmeye yönelik zorlukları. Sürdürülebilir kalkınma için Eberswalde Üniversitesi. Mayıs 2022

Jeronen, E., Palmberg, I., & Yli-Panula, E. (2017). Sürdürülebilirliği teşvik etmek için açık hava eğitimi de dahil olmak üzere biyoloji eğitimi ve sürdürülebilirlik eğitiminde öğretim yöntemleri: Bir literatür taraması. *Eğitim Bilimleri*, 7(1), 1-19.

Pant, H., Varma, J. ÇEVRE SORUNLARI : YEREL, BÖLGESEL VE KÜRESEL ÇEVRE ISSUES (pp.234-246) Yayıncı: Biyolojik Bilimler ve Kırsal Kalkınma Derneği. Kasım 2020

Saunders, M. ve diğerleri. Okullarda yurttaş bilimi: Öğrencilerin polen taşıyıcılar için kentsel habitat araştırmalarına katılımı. Nisan 2018

Stone, M. K. (2010). Sürdürülebilirlik için bir okul çerçevesi. Teacher Education Quarterly, 37(4), 33-46

Sunyoung, K. STEAM Eğitime Dayalı Öğrenme Ortamı için Tasarım İlkeleri. Uluslararası İleri Kültür Teknolojisi Dergisi Cilt.9 No.3 55-61 (2021)

Toomey, A., Smith, J., Becker, C., Palta, M. Sosyal-ekolojik işbirliklerinin pedagojisine doğru: kentlerle birlikte bir ekoloji için öğrencileri ve kentsel kar amacı gütmeyen kuruluşları dahil etmek. Kentsel Ekosistemler, Şubat 2023

Whitmarsh, O. Çevre Eğitimi: Çevrecilik, Katılım ve Eşitliği Bütünleştirmek için Aktif Bir Pedagoji. GREAT Günü Bildirileri: Cilt 2021, Makale 15. 2022.

Yıldırım, B. STEM'in Çevre Eğitime Entegrasyonu: Öğretmen Adaylarının Görüşleri. STEM Öğretmen Enstitüleri Dergisi, 2021, 1(1), 50-57

Modül 3: STEAM eğitimcileri ve öğrencileri arasında uygulama topluluklarını teşvik etmek



Modül 3: STEAM eğitimcileri ve öğrencileri arasında uygulama topluluklarını teşvik etmek

Bölüm 8 - Uygulama Topluluklarına Giriş

- 8.1 - Uygulama Topluluklarının Tanımlanması
- 8.2 - Uygulama Topluluklarının temel özellikleri ve türleri
- 8.3 - Bir Uygulama Topluluğunun başarı faktörleri, faaliyet aşamaları ve ömrü

Bölüm 9 - Uygulama Topluluklarına Başlarken

- 9.1 - Uygulama Topluluklarının Geliştirilmesi - resmileştirilmiş bir yaklaşım
- 9.2 - Toplumun işe alınması
- 9.3 - Bir kolaylaştırıcı belirleme
- 9.4 - Topluluk faaliyetlerinin tanımlanması
- 9.5 - Bir işbirliği alanı oluşturmak
- 9.6 - Bir Uygulama Topluluğu içinde veri toplama

Bölüm 10 - Bir Uygulama Topluluğu içinde katılımı teşvik etmek

- 10.1 - Topluluk Binası
- 10.2 - Çevrimiçi katılım için tasarım
- 10.3 - Uygulama topluluklarında sürekli iletişim

Bölüm 8 - Uygulama topluluklarına giriş

Bu Modül, STEAM ve Çevre Eğitime odaklanan etkili uygulama topluluklarının kurulması ve kolaylaştırılmasında okul ve bölge liderlerine, örgün ve yaygın eğitim ortamlarındaki mesleki gelişim sağlayıcılarına, eğitim danışmanlarına ve STEAM eğitimcilerine ve uygulayıcılarına yardımcı olmak için özel olarak tasarlanmış kapsamlı bilgiler, stratejiler ve açıklayıcı örnekler sunmaktadır. Bu kaynağın temel amacı, mevcut ve olası uygulama topluluklarının geliştirilmesini, uygulanmasını ve değerlendirilmesini kolaylaştırmaktır.

Kökleri titiz araştırmalara ve yetişkin öğrenme pedagojisine dayanan uygulama toplulukları, 21. yüzyıl eğitimcileri için uygun sağlam bir profesyonel öğrenme stratejisi sunmaktadır. Mesleki gelişime yönelik bu işbirlikçi yaklaşım, katılımcı katılımı ve işbirlikçi çabalar için önemli fırsatları teşvik etmek için kolektifler kavramını kullanır. Yerel ve ulusal eğitim meselelerini ve uygulamalarını şekillendiren çok sayıda uygulama topluluğu şu anda Avrupa çapında devam etmektedir. Bu toplulukların sosyal ağlara, web sitelerine ve çevrimiçi platformlara bağlantıları burada paylaşılmakta ve okuyucularımıza paylaştıkları deneyimler, araçlar, edinilen içgörüler ve yansıtıcı analizler hakkında bir fikir vermektedir. Bu canlı çevrimiçi merkezler, adanmış eğitimcilerin bilgilerini ve profesyonel gelişimlerini geliştirmek için bir araya geldiklerinde elde edilebilecek potansiyel sonuçları örneklemektedir.

8.1

8.1 - Uygulama Topluluklarının Tanımlanması

Bir uygulama topluluğu (CoP), ortak bir kaygıyı paylaşan, belirli bir dizi sorunla boğuşan veya belirli bir konuya ilgi duyan bireylerden oluşan bir kolektifi ifade eder. Bu tür topluluklar hem bireysel hem de kolektif hedefleri gerçekleştirmek için bir araya gelirler. CoP'lar genellikle en iyi uygulamaların paylaşılmasına ve bir mesleki uygulama alanını ileriye taşıyacak yeni bilgilerin üretilmesine yöneliktir. Üyeler arasındaki sürekli etkileşim, bu toplulukların önemli bir yönünü oluşturur. İletişimi, bağlantıyı ve topluluk odaklı faaliyetlerin yürütülmesini kolaylaştırmak için genellikle yüz yüze toplantılardan ve web tabanlı işbirliği platformlarından yararlanırlar.

CoP teriminin kökeni:

Resmi olmayan uygulama topluluklarının tarihsel örnekleri mevcut olsa da, bu terimin kavramsallaştırılması öncelikle öğrenme teorisi alanında ortaya çıkmıştır. Bilişsel antropologlar Jean Lave ve Etienne Wenger bu terimi bir öğrenme modeli olarak çıraklıkları incelerken ortaya atmışlardır. 1991 tarihli ufuk açıcı yayınları, yerleşik öğrenmeyi tartışırken bu kavrama açıklık getirmiştir. Kavramsallaştırmaları, öğrenmenin öncelikle "iş başında" veya belirli bir bağlamda gerçekleştiğini ortaya koymuştur.

bireylerin faaliyet gösterdiği. Başlangıçta topluluğun çıraklık eğitiminde yaşayan bir müfredat olarak işlev gördüğünü belirten araştırmacılar, daha sonra kavramın resmi çıraklık yapılarının olmadığı durumlarda bile çeşitli ortamlara uygulanabilirliğini gözlemlemişlerdir. Bu tür ortamlar, bireylerin yeni bilgi ve anlayış edinmek için etkileşimde bulunduğu alanı temsil etmektedir. Diğer topluluk üyeleri veya öğrencilerle etkileşim yoluyla, uçlardan çekirdeğe doğru kademeli bir geçiş gerçekleştirilir (Wenger, McDermott & Snyder, 2002).

Eğitim Alanında CoP'ler:

Eğitimde, eğitimciler öğrencileri için ortak bir vizyonu gerçekleştirmek üzere kolektif olarak çalıştıklarından, okullardaki öğretim organları uygulama toplulukları olarak ortaya çıkar (Kimble ve ark., 2008). Bu tür topluluklara her yerde dahil olmamıza rağmen, katılımımıza ilişkin bilinçli farkındalık genellikle eksiktir. Bu toplulukların resmi ortamlarla sınırlı kalmayıp eğitim kurumları içindeki gayri resmi alanlara da nüfuz etmesi dikkat çekicidir. Eğitimcilerin belirli öğretim durumları ya da stratejileri üzerinde müzakere ettikleri personel odaları ya da koridorlardaki tartışmalar gibi örnekler, uygulama topluluklarının somutlaşmasını ve hayata geçirilmesini örneklemektedir.

Sonuç olarak, bu topluluklar farklı ortamlarda ortaya çıkabilir. İşyeri açık bir bağlam olsa da, günümüzün küresel olarak bağlantılı ortamında, uygulama toplulukları sanal alanlarda da ifade ve varlık bulmaktadır. Dikkate değer örnekler arasında, özellikle sosyal medya platformlarında, eğitimcilerin tartışmalara katıldığı veya destek sağladığı çevrimiçi forumlar yer almaktadır. X-chats (eski adıyla Twitter sohbetleri) eğitimcilerin belirli konu alanlarını tartışmak ve en iyi uygulamaları paylaşmak için bir araya geldikleri yerleri göstermektedir (UTAS Community of Practice Initiative, 2014). Dolayısıyla, uygulama topluluklarının çok yönlülüğü fiziksel konumların ötesine geçerek sanal alanları da kapsamakta ve çağdaş eğitim ortamlarında işbirliğine dayalı öğrenmenin gelişen doğasını yansıtmaktadır.

CoP'lerin önemi ve temel işlevi:

Wenger'e (2002) göre, uygulama toplulukları beş kritik işlevi yerine getirmektedir:

Eğitmek: Sorular ve Uygulama Konularıyla İlgili Bilgilerin Yaygınlaştırılması

Uygulama topluluklarındaki eğitici işlev, mesleki uygulamada karşılaşılan sorular ve zorluklarla ilgili bilgilerin sistematik olarak toplanmasını ve yayılmasını gerektirir. Bu, topluluk üyeleri arasında içgörülerin, deneyimlerin ve kaynakların aktif olarak paylaşılmasını ve kolektif bilginin geliştirilmesi için işbirliğine dayalı bir ortamın teşvik edilmesini içerir.

Destek: Organize Etkileşimlerin ve İşbirliğine Dayalı Çabaların Kolaylaştırılması

Destek fonksiyonu, aşağıdaki alanlarda organize etkileşimlerin ve işbirlikçi çabaların kolaylaştırılmasını içerir

uygulama toplulukları. Topluluk liderleri, yapılandırılmış mekanizmalar aracılığıyla anlamlı üye katılımı için elverişli bir ortam yaratmaya çalışır. Bu, forumlar, atölye çalışmaları ve ortak hedefleri ele almak için tasarlanmış işbirlikçi projeler gibi girişimleri içerir ve sonuçta topluluğun kolektif uzmanlığını güçlendirir.

Cultivate: Grup Öğreniminin Başlatılması ve Sürdürülebilirliğinin Kolaylaştırılması

Uygulama toplulukları bağlamında yetiştirme, grup öğrenmesinin başlatılması ve sürdürülebilirliğinin aktif olarak kolaylaştırılmasıyla ilgilidir. Bu işlev, öğrenme yolculuğuna çıkarken gruplara rehberlik etmeyi ve onları desteklemeyi, ortak bilgi paylaşım sürecinin uzun ömürlü olmasını ve canlılığını sağlamayı içerir. Topluluk liderleri, sürekli öğrenme için elverişli bir ortamın yaratılmasında ve topluluk üyelerinin büyüme ve gelişiminin teşvik edilmesinde önemli bir rol oynar.

Teşvik Etmek: Tartışma ve Paylaşım Yoluyla Üye Katkılarını Savunmak

Teşvik işlevi, uygulama toplulukları içinde üye katkılarının teşvik edilmesinin altını çizer. Bu, tartışmalar ve farklı perspektiflerin paylaşılması yoluyla aktif katılım kültürünün teşvik edilmesini içerir. Topluluk liderleri, diyalog ve fikir alışverişi için platformlar yaratarak ve topluluğun kolektif bilgeliğini zenginleştirerek üyeleri içgörülerini, deneyimleri ve yenilikçi yaklaşımlarıyla katkıda bulunmaya motive eder.

Bütünleştirin: Somut Etki için Yeni Bilginin Uygulanmasının Teşvik Edilmesi

Entegrasyon işlevi, yeni bilgileri uygulayarak mesleki uygulamalarda dönüştürücü değişimi teşvik etmeyi vurgular. Topluluk liderleri, üyeleri edindikleri bilgileri iş bağlamlarında uygulamaya teşvik ederek teorik bilgiyi somut, gerçek dünya sonuçlarına dönüştürür. Bu proaktif yaklaşım, öğrenme ve uygulama arasında dinamik bir etkileşimi teşvik ederek, edinilen bilginin uygulayıcıların mesleki alanlarında önemli olumlu etkiler yaratmasını sağlar.

8.2 - CoP'ların temel özellikleri ve türleri

Wagner'e (2002) göre, uygulama toplulukları üç temel özellik sergilemektedir:

Etki alanı:

Üyeler, kendilerini diğerlerinden ayıran ortak bir ilgi, yetkinlik ve bağlılık alanını paylaşırlar. Bu paylaşılan alan, katılımı motive eden, öğrenmeye rehberlik eden ve kolektif eylemlere anlam yükleyen ortak bir zemin görevi görür.

Topluluk:

Üyeler ortak faaliyetler, tartışmalar, sorun çözme, bilgi paylaşımı ve ilişki kurma yoluyla ortak ilgi alanlarının peşinden giderler. Topluluk kavramı, etkileşimi ve fikir alışverişinde bulunma isteğini teşvik ederek kolektif öğrenme için gerekli sosyal dokuyu oluşturur.

Pratik:

Topluluk üyeleri, ortak ilgi alanlarıyla ilişkili uygulamalara aktif olarak katılırlar. Kendi uygulamalarına uygulanabilecek ortak bir kaynak ve fikir repertuarı oluştururlar. Alan, genel ilgi alanını tanımlarken, uygulama, topluluğun bir araya geldiği, paylaştığı ve kolektif bilgisini sürdürdüğü belirli odak noktasını temsil eder.

CoP Türleri:

Günümüzde, uygulama toplulukları bilgi yönetimini geliştirmede ve iş dünyası, hükümet ve eğitim dahil olmak üzere çeşitli sektörler arasında bağlantıları kolaylaştırmada artan bir uygulama alanı bulmaktadır. Bu toplulukların tasarımı katılımcıların amaç ve ihtiyaçlarına göre değişmektedir. Dört temel tip Şekil 2'de gösterilmiştir.

Şekil 1. Uygulama Toplulukları Uygulama Toplulukları Türleri



**TOPLUMLARA
YARDIM**

Günlük iş ihtiyaçlarında karşılıklı yardımlaşmayı kolaylaştırın.



**EN İYİ
UYGULAMA
TOPLULUKLARI**

En iyi uygulamaları, kılavuz ilkeleri geliştirmek ve yaymak Stratejiler.



**BILGI
YÖNETİM
TOPLULUKLAR
I**

Aşağıdakiler için bir bilgi birikimini organize edin, yönetin ve koruyun topluluk üyeleri.



**YENİLİKÇİ
TOPLULUKLAR**

İnovasyon Toplulukları: Çığır açan fikirler, yeni bilgiler üretin, ve yenilikçi uygulamalar.

8.3 - Bir Uygulama Topluluğunun Başarı Faktörleri, Faaliyet Aşamaları ve Yaşam Süresi

Sağlam ve etkili uygulama topluluklarının tanımlayıcı özelliklerine ilişkin soru

basit bir konu değildir; bunun yerine en iyi uygulamaları paylaşma, yüksek kaliteli geri bildirim sunma ve bu topluluklar içinde tutarlı, verimli iletişimi teşvik etme yönlerini ele alır.

1. En İyi Uygulamaların Paylaşımı: İşbirliğine Dayalı Öğrenme için Bir Temel

Etkili uygulama topluluklarının temel taşı, en iyi uygulamaların aktif olarak paylaşılmasında yatmaktadır. Kavrayışımızı geliştirmek için öğrenme sürecine katılım zorunludur. Akranlardan içgörü istemek, bireysel gözlemden kaçabilecek farklı perspektifler sunar. Brookfield'in dört merceği gibi yansıtıcı modeller kullanmak, öğrenmeyi geliştirmek için bir başlangıç çerçevesi sağlar. Ancak, derin anlayışın özü işbirliğine dayalı etkileşimlerle ortaya çıkar. Çabaları diğer uygulayıcılarla paylaşmak, bilgi ve uygulamanın daha derinlemesine keşfedilmesini kolaylaştırır.

2. Yüksek Kaliteli Geri Bildirim Sağlama: Yapıcı Eleştiriyi Beslemek

Uygulama toplulukları içinde yüksek kaliteli geri bildirim sağlamak hassas bir dengedir. Meslektaşlık ilişkilerinin bozulabileceğine dair endişeler, uygulayıcıları daha az eleştirel geri bildirim sunmaya teşvik etse de, mesleki gelişim için yapıcı önerilerin önemi yadsınamaz. Geribildirim yıkıcı sonuçlardan kaçınmalıdır, ancak yapıcı eleştiri bilginin artırılması için vazgeçilmezdir. Olayların farklı yorumları, daha kapsamlı bir anlayışa katkıda bulunan çeşitli perspektifler sunarak geri bildirim gerekliliğinin altını çizer.

3. Tutarlı, Etkili İletişim: Topluluk Dinamiklerinin Temel Taşı

Gelişen uygulama topluluklarında üyeler öğrenme, içgörü, vizyon ve hedeflerini düzenli olarak paylaşma taahhüdünü sürdürürler. Bu, topluluk katılımcıları arasında güncellemelerin sürekli olarak yayılmasını gerektirir. Etkili iletişim, en iyi uygulamaların paylaşılması ve geri bildirim sağlanması unsurlarını birbirine bağlayan temel unsurdur. Topluluk içindeki her etkileşim, iletişimin kolektif öğrenme ortamının canlılığını ve bütünlüğünü sürdürmede oynadığı çok önemli rolü vurgulayan önemli bir etki taşıdır.

Sonuç olarak, CoP'lerin etkinliği bu unsurların karmaşık etkileşimine dayanmaktadır - en iyi uygulamaların işbirliğine dayalı paylaşımı, yüksek kaliteli geri bildirim incelikli bir şekilde sağlanması ve tutarlı, verimli iletişimin sürdürülmesi. Bu özellikler yalnızca bireysel uygulayıcıyı profesyonel gelişim yönünde ilerletmekle kalmaz, aynı zamanda topluluğun kolektif zekasına ve dayanıklılığına da katkıda bulunur.

Bir CoP'un Yaşam Süresi:

Eğitimciler için uygulama toplulukları tipik olarak sınırlı bir yaşam süresini takip eder, öngörülebilir ve örtüşen aşamalardan geçerek ilerler.



Şekil 2. Uygulama Toplulukları Uygulama Topluluklarının Faaliyet Aşamaları

Her aşama, bilgi oluşturmak, hedeflere ulaşmak ve sonraki aşamalara geçmek için farklı faaliyetler içerir. Aşağıdaki liste, toplulukların uygulamalarını geliştirmek için kullanabilecekleri çeşitli faaliyetleri göstermektedir.

Tablo 1. Uygulama Topluluklarının Uygulama Topluluklarının Uygulamalarını Geliştirmek İçin Kullandıkları Faaliyetler - Wegner, McDermott & Snyder'den uyarlanmıştır

Etkinlik	Örnekler ve Yinelemeler
Problem Çözme	(...) rolünü yeniden düşünmek daha kapsayıcı bir yaklaşımı nasıl destekleyebilir?
Bilgi talepleri	(...) örneğini nerede bulabilirim?
Deneyim arayışı	Benzer bir deneyim yaşayan var mı?
Varlıkların yeniden kullanımı	Kolaylaştırdığım benzer bir oturumdan bilgiler var. Materyali bir başlangıç noktası olarak kullanabilirsiniz...
Koordinasyon ve sinerji	(...)'imizi aktif (...) ile birleştirebilir miyiz?
Gelişmelerin tartışılması	(...) hakkında ne düşünüyorsunuz?
Dokümantasyon projeleri	Daha önce buna benzer bir şey kurmuştuk. Adımları kaydedelim (...).
Ziyaretler	Gelip sizi ziyaret edebilir miyiz (...)? Biz (...)'e bakıyoruz.
Bilginin haritalandırılması ve boşlukların belirlenmesi	Kim bilir ne (...)? Neyi kaçırdığımızı kim bilebilir?

Bölüm 9 - Uygulama Topluluklarına Başlarken

9.1

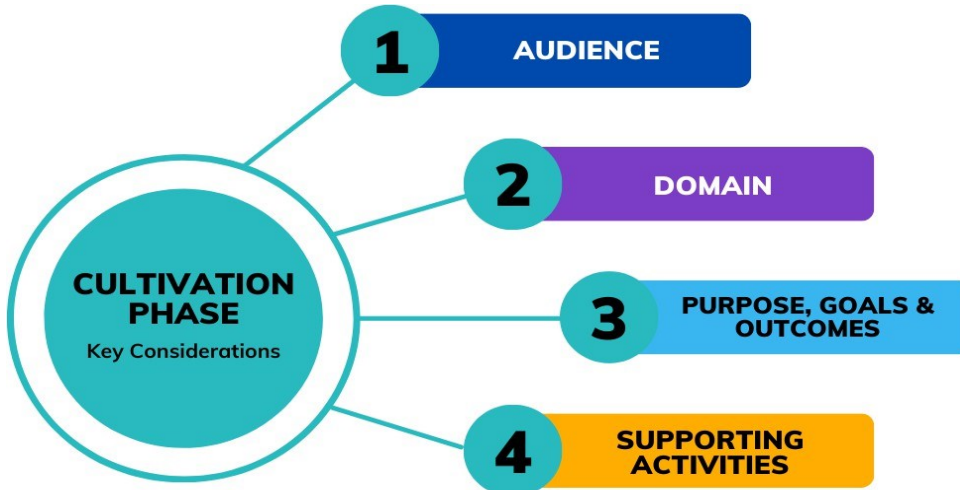
9.1 - Uygulama Topluluklarının Geliştirilmesi - resmileştirilmiş bir yaklaşım

Dinamik sosyal yapılar olarak eğitimdeki CoP'lar, ortaya çıkmak ve gelişmek için kasıtlı olarak yetiştirilmeyi gerektirir. Okullar ve diğer sosyal paydaşlar bu toplulukların sponsorluğunda önemli bir rol oynamakta, bireylere elverişli bir ortam tasarlamayı, topluluğun yapısını resmileştirmeyi ve büyüme ve sürdürülebilirliği kolaylaştırmak için stratejik olarak planlama faaliyetlerini içeren yapılandırılmış bir süreç boyunca rehberlik etmektedir. Erasmus+ projeleri bağlamında, AB ve yerel sponsorluk yoluyla çeşitli uygulama toplulukları hayata geçirilmiştir.

Bir CoP'nin kalıcı faydalarını öngörebilen ve sektörler arası etkileşimleri nasıl teşvik edebileceğini anlayabilen kararlı bir şampiyona veya sponsora sahip olmak, bu tür topluluklara kaynak sağlamak ve sürdürmek için çok değerlidir. Sponsorlar, hedef kitleyi belirleyerek ve topluluk için amaç ve vizyonu tanımlayarak ön görevleri üstlenirler. Kuruluşlar, topluluk ortamını tasarlayarak ve büyümeyle ilgili faaliyetleri planlayarak sponsorluğu başlatabilirken, üyeler nihai olarak topluluğu tanımlar ve zaman içinde sürdürür.

Yetiştirme Aşamasında Dikkat Edilmesi Gereken Temel Hususlar:

Şekil 3. bir CoP'un yetiştirme aşamasını tanımlayan dört temel hususu göstermektedir. Bunlar aşağıda daha ayrıntılı olarak incelenmekte ve detaylandırılmaktadır.



Şekil 3. Bir CoP'nin yetiştirme aşamasına ilişkin hususlar.

Seyirciler:

Bu topluluk için birincil hedef kitleyi kimler oluşturuyor? Kilit paydaşlar kimlerdir?

Etki alanı:

Hedef kitle göz önünde bulundurulduğunda, temel konular, öğrenmenin doğası ve topluluğun denetleyeceği görevler nelerdir?

Amaç, Hedefler ve Sonuçlar:

Hedef kitle ve etki alanı göz önüne alındığında, topluluğun birincil amacı nedir? Katılımcılar ve diğer eğitim paydaşları ne gibi faydalar bekleyebilir? Topluluk hangi özel ihtiyaçları ele alacak? Başarılı ve sürdürülebilir uygulama toplulukları, sponsorların misyonu ve katılımcıların öncelikleri ile doğrudan uyumlu, odaklanmış ve iyi tanımlanmış amaçlarla desteklenir. Amaçlar, topluluğun paydaşlarına (örneğin öğrenciler, öğretmenler, okul liderleri, okul toplulukları) sağlayacağı faydaları ve topluluğun ulaşmayı hedeflediği belirli hedefleri ifade etmelidir. CoP'un amacının tanımlanmasını kolaylaştıran birkaç pratik faaliyet aşağıda listelenmiştir:

- Gayri resmi tartışmalar, görüşmeler, anketler veya odak grupları aracılığıyla kapsamlı bir ihtiyaç değerlendirmesi yapın.
- Sponsorlar ve bireysel üyeler de dahil olmak üzere tüm paydaşlar için topluluğun faydalarını tanımlayın.
- Topluluk içeriği ve araştırması için ana konu alanlarını belirleyin.
- Teknoloji, teknoloji desteği, kolaylaştırma, kaynaklar ve katılımcı desteği (örn. seyahat masrafları) ile ilgili maliyetlerin bir tahminini geliştirin.

Destekleyici Faaliyetler:

Bir CoP'un yetiştirme aşamalarını kanıtlanmış bir şekilde destekleyen dört kapsayıcı amaca faaliyet alanı aşağıdaki gibidir:

- **İlişki Geliştirme:** Toplum içinde güçlü kişiler arası bağlantılar kurmak.
- **Öğrenme ve Uygulama Geliştirme:** Paylaşılan deneyimler aracılığıyla mesleki uygulamaların geliştirilmesi ve iyileştirilmesi.
- **Görev ve Projelerin Yürütülmesi:** Pratik zorlukları işbirliği içinde ele almak ve girişimleri uygulamak.
- **Yeni Bilgi Yaratmak:** Yenilikçi içgörüler ve uygulamalar üretmek için kolektif çabalara katılmak.

Bu amaca yönelik faaliyet alanları, uygulama topluluklarına başarıyı değerlendirmek, kazanımları belgelemek, ihtiyaçlara cevap vermek ve gelecekteki eylemler hakkında bilinçli kararlar almak için kapsamlı bir çerçeve ve dil sunar. Takip eden örnekler bu çerçeveyi eylem halinde göstermektedir.

9.2 - Topluluk üyelerinin işe alınması

Bireyleri bir uygulama topluluğuna (CoP) katılmaya davet ederken, ortak sorular veya ilgi alanlarıyla uyumlu uygulayıcıları belirlemek esastır. İşe alım süreci, düzenli katılımcıların ötesine geçerek farklı bakış açılarına sahip olan, tek başına çalışan veya ilgili konuları daha önce ele almış olanları da kapsamalıdır. Katılımcıların katılımlarında değer bulmalarını sağlamak zorunludur. Bu değeri garanti edecek stratejiler şunları içerir:

- Tüm katılımcıları günlük işlerine göre ilgilendiren güncel konuların seçilmesi.
- Katılımcı girdilerinin anlamlı sonuçlara nasıl katkıda bulunacağını açıkça ifade edilmesi.
- Okul yetki alanları ve rolleri arasında ağ kurma fırsatlarının detaylandırılması.
- Katılımcıların mesleki gelişimini artıracak kaynaklar sunmak.
- İşbirliğine dayalı sorun çözme için heves yaratmak.

Davetiyeler, potansiyel katılımcıların bilinçli taahhütlerde bulunmalarını sağlamak için CoP yapısını ve belirli faaliyetlerini kapsamlı bir şekilde açıklamalıdır. Sınıf öğretmenleri ve okul liderleri için örnek davet mektupları referans olarak kullanılabilir. Davetiyeye, katılımcıların topluluğun hedeflerine bağlılıklarını onayladıkları bir taahhüt bölümü eklemeyi düşünün. Sınıf öğretmenlerini içeren CoP'lar için, okul yöneticilerinin öğretmenin mesleki öğrenme fırsatına katılımını desteklediklerini ifade eden bir imza satırının eklenmesi tavsiye edilir.

9.3 - Kolaylaştırıcı Belirleme

Kolaylaştırıcı, CoP içindeki hem yüz yüze hem de çevrimiçi faaliyetleri desteklemede çok önemli bir rol oynar. Sorumlulukları arasında danışmanlık, bağlantı kurma, kolaylaştırma ve katılımcılara rehberlik etme yer alır. Kolaylaştırıcılar, topluluğun sürdürülmesinin ayrılmaz bir parçasıdır:

- İzleme faaliyetleri.
- Katılımın teşvik edilmesi.
- CoP faaliyetlerinin metrikler ve değerlendirmeler aracılığıyla raporlanması.
- Katılım ve etki kanıtlarının toplanması ve paylaşılması.
- Yüz yüze toplantılar ve canlı web seminerleri dahil olmak üzere etkinliklerin yönetilmesi.

Kolaylaştırıcılar aynı zamanda kütüphaneci veya küratör olarak da işlev görür, topluluğun yaşam süresi boyunca verileri ve kolektif bilgiyi düzenler ve yayar. Bu rol bir kişi tarafından üstlenilebilir veya her biri içerik, iletişim ve teknoloji gibi farklı yönlere odaklanan iki veya daha fazla kişi arasında paylaşılabilir. Tablo 2., bir CoP Kolaylaştırıcısının başlıca görev ve sorumluluklarını listelemektedir.

Tablo 2. CoP Kolaylaştırıcısının rolü ve sorumlulukları

Rol ve Sorumluluklar
<ul style="list-style-type: none">● Davet mektubu geliştirin ve katılımcıların işe alımını ve onaylanmasını koordine edin.● Ortak çalışma alanının tasarımını koordine edin● Yüz yüze oryantasyon ve tamamlama oturumlarını planlayın ve kolaylaştırın.● Ön ve son anketler oluşturun ve sonuçları analiz edip raporlayın.● Topluluk tarafından belirlenen ihtiyaçlara dayalı dört web seminerinin geliştirilmesini ve sunulmasını koordine edin.● Planlanan yüz yüze oturumlar ve web seminerleri için e-posta bildirimleri de dahil olmak üzere, topluluğun yaşam süresi boyunca katılımcılarla iletişimi koordine edin.● Nihai başarı hikayelerinin paylaşımını koordine edin.● Faaliyetleri, sonuçları ve eski planları özetleyen nihai raporlamanın sunulması da dahil olmak üzere proje boyunca veri toplamak ve paylaşmak.

9.4 - Faaliyet ve süreçlerin tasarlanması

9.4

Bir CoP'un başarısı, üyeler arasında bilgi ve deneyimlerin paylaşılmasında, kişisel ve mesleki gelişimin teşvik edilmesinde yatar. Faaliyetler, yüz yüze toplantıları, canlı çevrimiçi etkinlikleri ve topluluk üyelerinin zihninde bir yer duygusu aşılacak için sürekli işbirliğini birleştirerek öngörülebilir bir ritim oluşturmalıdır. Faaliyetleri tasarlarken göz önünde bulundurulması gereken temel hususlar şunlardır:

- Öğrenme hedeflerinin tanımlanması ve işbirlikçi öğrenmenin desteklenmesi.
- Enerji üretecek ve topluluk varlığını teşvik edecek faaliyetlerin seçilmesi.
- Toplum katılımı için bir ritim oluşturulması.
- Topluluğun birincil amacını gerçekleştirmek için iletişim yöntemlerinin belirlenmesi.
- Topluluk üyelerine enerji veren ve onların katılımını sağlayan etkileşimlerin belirlenmesi.

- Ortak hedeflere ulaşmak için işbirliği mekanizmalarının ana hatlarının belirlenmesi.
- Toplum gelişimini ve paylaşım mekanizmalarını destekleyen dış kaynakların belirlenmesi.

Topluluk için önerilen bir program, planlama amaçları için esastır. Tablo 3., belirli bir CoP için örnek bir yıllık plan sunmaktadır.

Tablo 3. Örnek CoP yıllık planı.

Yıllık CoP Örnek Planı	
Ay	Önerilen Faaliyetler
Nisan - Haziran (CoP'unuzu kurmaya hazırlanırken)	<ul style="list-style-type: none"> • Topluluğun amacını belirlemek için araştırma konularını veya sorularını belirleyin. • Faaliyetleri, beklenen sonuçları, zaman çizelgelerini, raporlama prosedürlerini ve bir bütçeyi içeren ayrıntılı bir plan geliştirin. • Katılımcıları uygulama topluluğuna davet edin ve imzalı anlaşma mektuplarını toplayın. • Bir kolaylaştırıcı belirleyin • Toplum için gerekli teknoloji desteklerini belirleyin. • Katılımcıların bilgiye ve web seminerlerine erişmeleri ve aylık çevrimiçi toplantılar ve moderatörlü bir blog aracılığıyla birbirleriyle iletişim kurmaları için özel bir web sitesi geliştirin veya lisanslayın.
Ağustos	<ul style="list-style-type: none"> • Oryantasyonda dağıtılmak üzere kaynak siparişi verin.
Eylül	<ul style="list-style-type: none"> • Katılımcıları onaylayın. • Oryantasyon - Eylül sonu veya Ekim başı için yüz yüze bir oturum planlayın. • Temel verileri toplayın - 1 numaralı anketi geliştirin ve bir oryantasyon oturumunda uygulayın (verileri yıl için planlamayı bilgilendirmek için kullanın).
Ekim	<ul style="list-style-type: none"> • Web seminerlerinin programı, anket sonuçları ve oryantasyonda oluşturulan verilerin toplanması dahil olmak üzere oryantasyondan itibaren takip iletişimi.
Kasım	<ul style="list-style-type: none"> • Web semineri #1- Kılavuzu bir hafta önce geliştirin ve dağıtın, okumaları yayınlayın ve web semineri ile ilgili PowerPoint'i sunun ve arşivleyin.
Aralık	<ul style="list-style-type: none"> • Web semineri #2 - Kılavuzu bir hafta önce geliştirin ve dağıtın, okumaları yayınlayın ve web semineri ile ilgili PowerPoint'i sunun ve arşivleyin.
Ocak	<ul style="list-style-type: none"> • İki web seminerinden gelen takip iletişimi ve aşağıdakileri vurgulayan web sitesini ziyaret etmeye davet: a) katılımcıların son gönderileri, b) ilgili konuda yüklenen yeni araştırmayı ve blog gönderisini açıklar.
Şubat	<ul style="list-style-type: none"> • Webinar #3 - Kılavuzu bir hafta önce geliştirin ve dağıtın, yayınlayın

	Web semineri ve ilgili PowerPoint okumaları, sunumu ve arşivlenmesi
Mart	<ul style="list-style-type: none">• Webinar #4 - Bir hafta önce kılavuz geliştirin ve dağıtın, okumaları yayınlayın, webinarı ve ilgili PowerPoint'i sunun ve arşivleyin
Nisan	<ul style="list-style-type: none">• İki web seminerinden takip iletişimi, ilgili konuda blog yazısı ve başarı hikayeleri veya nihai ürünler için ek bilgi ve şablonlar yaklaşan tamamlama oturumunda paylaşılacak
Mayıs	<ul style="list-style-type: none">• Özet oturumu - Mayıs sonu, Haziran başı için yüz yüze bir gün planlayın.• Tamamlama gününde paylaşmak üzere başarı hikayelerini toplayın.• Nihai anketi geliştirin ve uygulayın.

Diğer öğrenme fırsatlarıyla bağlantı kurma

Bir uygulama topluluğunu (CoP) harici yüz yüze öğrenme fırsatlarıyla bütünleştirmek, topluluk deneyimine değerli bir boyut katar. CoP faaliyetlerini daha geniş kapsamlı mesleki öğrenme etkinlikleriyle uyumlu hale getirerek katılımcılar daha kapsamlı bir öğrenme ortamından yararlanırlar. Örneğin, bölgesel bir mesleki öğrenme konsorsiyumu ilgili bir konuda bir sunum düzenlerse, CoP katılımcıları bu sunuma katılabilir ve daha sonra edindikleri bilgileri topluluk tartışmalarına entegre edebilirler. Bu bağlantı bilgi alışverişinin derinliğini artırır, topluluk üyelerini daha geniş bir perspektif yelpazesine maruz bırakır ve CoP ile harici öğrenme etkinlikleri arasında sinerji yaratır.

Ayrıca, katılımcılar kendi bölgelerinde yaklaşan mesleki eğitim fırsatları hakkında bilgi paylaşmaya teşvik edilmelidir. Bu karşılıklı bilgi alışverişi, üyelerin mesleki gelişimlerine katkıda bulunabilecek dış etkinlikler hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlar. Ayrıca, katılımcıların CoP sınırları dışında birbirlerinin öğrenme yolculuklarına aktif olarak katkıda buldukları işbirlikçi bir ahlakı teşvik eder.

Bir Miras Planı Geliştirmek

Birçok uygulama topluluğunu (CoP) zorlayan zaman kısıtlamalarının farkında , bir miras planının geliştirilmesi çok önemli hale gelmektedir. Miras planı, topluluğun sonuçlarının etkisini ve sürdürülebilirliğini genişletmek için tasarlanmış stratejik bir girişimdir. Katılımcılar CoP'a katıldıkça değerli içgörüler, çözümler ve kolektif bilgi biriktirirler. İyi hazırlanmış bir miras planı, bu varlıkların CoP'un resmi olarak sona ermesinden sonra bile daha geniş eğitim camiasını etkilemeye ve fayda sağlamaya devam etmesini sağlar.

Miras planının unsurları arasında CoP sırasında üretilen kaynaklar için havuzlar oluşturmak, temel içgörülerini ve çözümleri belgelemek ve bu kaynakları daha geniş bir kitleye yaymak için stratejiler belirlemek yer alabilir. Bu plan, topluluğun kolektif bilgeliğini özetleyen rehberler, araç setleri veya yayınların geliştirilmesini içerebilir ve bunları gelecekte referans ve öğrenme için erişilebilir hale getirebilir. Özünde, bir miras planı, eğitim topluluğunun uzun vadeli yararı için CoP içinde yetiştirilen entelektüel sermayeden yararlanmak için kasıtlı bir çaba olarak hizmet eder.

Bağlılığın sürdürülmesi ve daha da sağlamaştırılması

CoP katılımcılarının sürekli mesleki öğrenme ve bilgi paylaşımına bağlılıklarının sağlanması esastır. CoP'un resmi olarak sona ermesinden sonra, katılımcılar sürekli gelişim ve katkı taahhütlerini ifade etmeye teşvik edilirler. Bu taahhüt, ilgili çevrimiçi forumlarda aktif kalma sözü vermek, periyodik yüz yüze toplantılara katılmaya devam etmek veya yeni CoP'ların geliştirilmesine katkıda bulunmak gibi çeşitli şekillerde olabilir.

Bu bağlılığı sağlamanın etkili bir yolu, katılımcılara bağlılıklarını açıkça ifade etmeleri için fırsatlar sunmaktır. Örneğin, katılımcılar mesleki öğrenme yolculuklarına devam etme ve bilgilerini meslektaşlarıyla aktif olarak paylaşma konusundaki kararlılıklarını teyit eden bir beyanı imzalamaya davet edilebilir. Bu tür beyanlar sadece bireysel bağlılığı güçlendirmekle kalmaz, aynı zamanda kolektif bir ahlakın yaratılmasına katkıda bulunur ve sürekli işbirliği ve öğrenmeye adanmış bir eğitimciler topluluğunu teşvik eder. Bu sürekli bağlılık, CoP etkisinin resmi süresinin çok ötesine uzanmasını sağlayarak eğitim camiasında sürekli gelişim kültürünü teşvik eder.

9.5 - İşbirliğine dayalı bir alan yaratmak

Bir işbirliği platformu oluşturulması

Bir uygulama topluluğu, çalışmalarını kolaylaştırmak için tipik olarak en az iki farklı teknoloji türünün entegrasyonunu gerektirir:

- Canlı, gerçek zamanlı çevrimiçi toplantılar ve web seminerleri için özel bir **uygulama** veya platform (örneğin Skype, Zoom, Google Meets veya Adobe Connect Blackboard Learn gibi özel konferans yazılımları).
- Tartışma forumlarını, toplantıların ve web seminerlerinin arşivlenmesini ve kaynak paylaşımını kapsayan özel bir çevrimiçi merkez veya işbirliği alanı (örneğin, Google Drive, DropBox, Moodle, özel bir web sitesi, Blog vb.)

İşbirliğine dayalı teknolojilerin dinamik doğası ve topluluğun lisanslara ve desteğe erişiminde bir yıldan diğerine potansiyel farklılıklar göz önüne alındığında, devam eden topluluklar (bir okul yılından fazla süren) mevcut teknolojinin topluluğun hedeflerine nasıl hizmet ettiğinin bir değerlendirmesini içermelidir. Ayrıca, daha fazla etkinlik veya verimlilik sunabilecek yeni çözümlerin değerlendirilmesi de planlama sürecinde önemlidir.

İşbirliğine dayalı bir alan yapılandırma:

Ortak çalışma alanını yapılandırırken, çeşitli amaçlar için farklı alanların oluşturulmasına dikkat edilmelidir, örneğin

- Fotoğraflarla birlikte üye profilleri.
- Etkinlik programı.
- Geçmiş web seminerlerinin arşivleri, bildirimler, slaytlar ve toplantı notları.
- Bir kaynak kütüphanesi.
- Katılımcılar tarafından katkıda bulunulan tartışmalar ve düşünceler.

Örnek olarak, OTTER Hub (www.otter-project.eu) Sınıf Dışında Eğitim uygulaması mentorluk topluluğu iki farklı site kullanmıştır: 'kamuya açık yüz' olarak hizmet veren belirlenmiş bir web sitesi ve 'çekirdek eğitimci topluluğu' olarak hizmet veren merkez. "Sadece üyeler" grubu, sınıf dışında gerçekleşen STEAM eğitimini teşvik etmeye adanmış daha geniş bir mesleki gelişim ağı içinde yer alan merkezi kullanmıştır. Bu özel alan web seminerlerinin, tartışma konularının ve tamamlayıcı kaynakların kolaylaştırmıştır.

Ayrıca OTTER Merkezi, uygulama toplulukları için genel arayüz olarak bir wiki kullanmıştır. Web semineri slaytları ve seçilen kaynaklar, canlı oturumların ardından derhal wiki'de yayınlandı ve topluluk liderlerinin içgörülerini ve gelişmeleri kendi okul topluluklarıyla hızlı bir şekilde paylaşmaları için değerli bir kaynak sağladı.

İçeriği özelden genele taşıma

Bir topluluğun çalışmalarının kendi sınırlarının ötesinde eğitimcilere faydalı içerik ürettiği durumlarda, hem 'sadece üyelere özel' bir alanın hem de düzenli olarak güncellenen halka açık bir sitenin sürdürülmesi verimli olabilir. Bu ikili yaklaşım, hem OTTER (www.otter-project.eu) hem de DEEDS (www.deedsproject.eu) Erasmus + projeleri tarafından oluşturdukları ilgili uygulama toplulukları için örneklendirilmiştir. Başlangıçta bir wiki kullanan kurum, 2023 yılında özel bir web sitesine ve çevrimiçi e-Öğrenim Platformlarına ve İşbirliği Merkezlerine geçiş yapmıştır. Özel alanda geliştirilen yeni içerikler yeniden tasarlanmakta ve kamu tarafına taşınmaktadır, ancak tüm içerikler aşağıdakiler için uygun olmayabilir

ve dikkatli bir düzenleme gerektirebilir.

Pratik olmasının ötesinde, kamusal bir kaynağın devam eden bu inşası, bir bütün olarak topluluk için olumlu bir motivasyon kaynağıdır. Üyelerin katkılarına atfedilen değer somut bir şekilde altını çizerek güveni teşvik eder ve kolektif çabalarının değerini doğrular. Çalışmalarının kamuya açık bir platformda yer aldığını görmek, topluluk üyeleri arasındaki başarı duygusunu güçlendirmekte ve işbirliğine dayalı çabalarının daha geniş bir eğitim kitlesi için etkili ve faydalı olduğu fikrini pekiştirmektedir.

9.6

9.6 - Bir Uygulama Topluluğu İçinde Veri Toplama

Bir uygulama topluluğu, bir eylem araştırması biçimi olarak çalışır ve kapsamlı bir veri toplama planının stratejik olarak uygulanması, projenin başlangıcından itibaren çok önemlidir. Bu plan, proje planlaması için yol gösterici bir çerçeve görevi görür, katılımcıların başarı öyküleri ve çıkarılan dersleri hazırlamalarına yardımcı olur ve topluluğun amacının, hedeflerinin ve odak noktasının ifade edilmesine katkıda bulunur.

İyi tanımlanmış bir veri toplama planı, netliği artırır ve proje sponsorlarıyla paylaşılacak sağlam ve ilgili bir veri setinin oluşturulmasını sağlar. Topluluğun yaşam döngüsü boyunca, üç temel veri türü uygundur:

İhtiyaç Değerlendirme (veya Temel) Verileri:

- Topluluk üyelerinin istek ve ihtiyaçları nelerdir?
- Hangi uzmanlık seviyelerine sahipler?
- Öğrenme tercihleri nelerdir?

Katılım (veya Süreç) Verileri:

- Topluluk ne ölçüde aktif katılım gösterdi?
- Kaç kişi ve hangi sıklıkta katıldı?
- Ne tür faaliyetler yürütüldü?

Etki (veya Sonuç) Verileri:

- Topluluk uygulamayı nasıl etkiledi?
- Hangi hedeflere ulaşıldı?
- Uygulamada ne gibi gözlemlenebilir değişimler kaydedildi?
- Bu gözlemleri destekleyen kanıtlar nelerdir?

Bazı veri türleri, hem katılım hem de etki değerlendirmelerini bilgilendirerek ikili amaçlara hizmet edebilir.

Anketler

Projenin başlangıcında anketlerin kullanılması, uygulama topluluğu girişimlerinden kaynaklanan tutum ve uygulamalardaki etki veya değişimlerle ilgili verilerin daha sonra analiz edilmesini kolaylaştıran bir temel oluşturmada değerli olduğunu kanıtlamaktadır. İlk anketler ayrıca katılımcıların ihtiyaçları, tercihleri ve uzmanlık düzeyleri hakkında bilgi vererek faaliyetlerin planlanmasına ve işbirliğine dayalı çalışma alanının geliştirilmesine yardımcı olur. Bazı durumlarda topluluklar, tamamlanma oranlarını artırmak ve planlama amacıyla önemli veriler sağlamak için anketi yüz yüze oryantasyon oturumlarının açılış etkinliği olarak dahil eder.

Nihai anketler, ilk yansıtıcı sorular içermeli ve tutum, bilgi, uygulama veya sonuçlardaki belirli değişikliklerin belirlenmesini sağlamalıdır. Ek bilgi ve anket örnekleri 'Sonuçların Paylaşılması' başlığı altındaki 'Anketler' bölümünde incelenebilir.

Sınıf Tabanlı Veriler:

Öğrenci öğrenimini geliştirmeye odaklanan uygulama topluluklarında, proje başlangıcından itibaren veri toplama stratejilerinin entegrasyonu çok önemlidir. Potansiyel veri kaynakları şunları içerir:

- Öğrenci başarı verileri (örn. okuma puanları, puanlanmış yazı örnekleri)
- Zaman içinde öğrenci çalışmalarından örnekler
- Rubrikler
- Öğretmen ve öğrenci öz yansımaları
- Örnek ders veya ünite planları
- Faaliyet raporları
- Kontrol Listeleri
- Sınıf gözlemlerinin anekdot kayıtları
- Video klipler
- Fotoğraf hikayeleri
- Hedef öğretmen ve/veya öğrencilerin vaka çalışmaları

Diğer veri kaynakları:

Mülakatlar, anketler, odak grupları, yerinde ziyaretler ve çevrimiçi toplantılar dahil olmak üzere çeşitlendirilmiş veri kaynakları ek bilgiler sunar. Yapılandırılmış sorular, yazıya dökülmüş notlar, sohbet odası içeriği ve çevrimiçi etkileşimlerden elde edilen anket sonuçları, uygulamadaki değişimleri, yinelenen temaları ve kanıta dayalı gözlemleri belirlemek için analiz edilebilir.

Sistematiik veri toplama, devam eden planlamaya bilgi sağlar, topluluk üyelerini motive eder ve

Sponsorlara ara raporlama. Projenin başlangıcından itibaren verilerin amaca yönelik ve stratejik toplanması, projenin faydasını artırır ve topluluğun yaşam süresi boyunca bilinçli planlama ve bilgi birikimine katkıda bulunur.

Bölüm 10 - Bir Uygulama Topluluğu içinde katılımı teşvik etmek

10.1 - Topluluk Binası

Katılımcı bir kültürün oluşturulması

Medya uzmanı Henry Jenkins'in görüşlerinden yola çıkarak, katılımcı bir kültürün birkaç temel unsuru söyleyebiliriz:

- **Katılımın Önündeki Düşük Engeller:** Tüm potansiyel katılımcılar için kolay erişim ve girişi teşvik etmek.
- **Paylaşım için Güçlü Destek:** Topluluk üyeleri arasında aktif paylaşımı teşvik eden bir kültürün desteklenmesi.
- **Gayri Resmi Mentorluk:** Gayri resmi kanallar aracılığıyla mentorluk dinamiklerinin kolaylaştırılması.
- **Katkının Önemine İnanç:** Her katılımcının katkılarının değerli olduğu inancını aşılama.
- **Esnek Katkı Dinamikleri:** Her katılımcının her seferinde katkıda bulunması gerektiğini kabul etmek, ancak herkesin hazır olduğunda, katkılarının uygun şekilde değerlendirileceğine dair bir güvence ile katkıda bulunmakta özgür hissetmesini sağlamak.

Jenkins & Endersby (2019), katılımcı bir kültüre dönüşümün yalnızca yazılım yoluyla gerçekleştirilemeyeceğini, bunun yerine insanlara ve aralarındaki bağlantılara odaklanan kasıtlı çabalar gerektirdiğini vurgulamaktadır. Katılımı destekleyen ve teşvik eden bir sosyal doku oluşturmak, ilişkileri inşa etmek ve geliştirmek için kasıtlı eylemler gerektirir.

Toplumda güven ve saygı oluşturmak:

Uygulama toplulukları alanında, faaliyetlerin canlılığı karşılıklı saygı ve güven ile karakterize edilen bir ortama bağlıdır. Bu atmosfer, katılımcılar arasında aşağıdakilere hazır olmayı geliştirir:

- **Fikirleri Paylaşın:** Fikirlerin açık bir şekilde paylaşılmasını teşvik edin.

- **Bilgi Boşluklarını Ortaya Çıkarın:** Katılımcıların bilgi eksikliklerini ortaya koyarken kendilerini rahat hissettikleri bir kültürü kolaylaştırın.
- **Zor Sorular Sorun:** Katılımcıların zor sorular sorma konusunda kendilerini güçlü hissettikleri bir ortamı teşvik edin.
- **Aktif Olarak Dinleyin:** Aktif ve dikkatli dinlemeyi teşvik edin.

Çevrimiçi uygulama toplulukları için, sık sık eşzamanlı ve eşzamansız etkileşimler ilişkilerin beslenmesinde çok önemli bir rol oynar. Topluluk üyeleri arasında bir 'varlık hissi' yaratılması, aktif katılımın sürdürülmesinde vazgeçilmez hale gelir.

Harmanlanmış öğrenme yaklaşımlarının benimsenmesi:

Öğrenme etkinliklerini yalnızca çevrimiçi ortama taşıma yönündeki ilk eğilimin aksine, mevcut en iyi uygulamalar harmanlanmış öğrenmenin etkinliğini doğrulamaktadır. Karma öğrenme, eğitim çıktılarını optimize etmek için yüz yüze ve sanal öğrenme etkinliklerini stratejik olarak birleştirir.

Yüz yüze toplantılardan yararlanma:

Yakın geçmişteki uygulama topluluklarından alınan geri bildirimler, projenin başlangıcında yüz yüze toplantıların büyük önem taşıdığına altını çizmektedir. Bu bir veya iki günlük oturumlar birçok önemli amaca hizmet eder:

- **Ağ Oluşturmayı Kolaylaştırma:** Katılımcıların tanışması ve bağlantı kurması için fırsatlar yaratmak.
- **Topluluk Amacının Netleştirilmesi:** Hedeflerin ve gerekçelerin gözden geçirilmesi, bireylere ve ekiplere kendi hedeflerini belirlemeleri için bir forum sağlanması.
- **Ortak Anlayışların Oluşturulması:** Proje boyunca araştırılacak terimler, kavramlar ve süreçler hakkında ortak anlayışlar oluşturmak.
- **Teknoloji Keşfi:** Katılımcıların projede kullanılacak teknolojileri keşfetmeleri için zaman tanınması.

Özetle, katılımcı bir kültür oluşturmak ve topluluk güvenini geliştirmek, uygulama topluluklarının etkinliği için temel ilkelerdir. Amaca yönelik yüz yüze toplantılara odaklanarak harmanlanmış öğrenme stratejilerinin benimsenmesi, bu eğitim topluluklarının canlılığına ve başarısına önemli ölçüde katkıda bulunur.

10.2 - Çevrimiçi katılım için tasarım

Etkileşimlerin önemli bir kısmının sanal olarak gerçekleştiği çevrimiçi uygulama topluluklarının düzenlenmesinde, hem işbirliğine dayalı çalışma alanı hem de çevrimiçi öğrenme fırsatları için tasarım ilkelerinin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi çok önemlidir. Aşağıdaki ilkeler, Tablo 5'te gösterildiği gibi bu tasarım sürecine rehberlik etmektedir:

Tablo 5: CoP'lar için çevrimiçi katılımın tasarlanması.

Çevrimiçi Katılım için Tasarım	
Eylemler	Açıklama
Topluluğun Doğal Evrimi	<ul style="list-style-type: none"> Topluluğu organik olarak gelişecek şekilde tasarlayın. Uygulama topluluklarının dinamik doğası göz önüne alındığında, odak noktasındaki değişimlere uyum sağlamak, değişen ilgi alanlarını ve hedefleri destekleyen bir tasarım gerektirir.
Açık Diyalogun Teşvik Edilmesi	<ul style="list-style-type: none"> Açık diyalog için fırsatları teşvik edin. Katılımcılar ve onların bilgileri topluluğun en değerli kaynağını oluştururken, anlamlı diyalog için alan ve fırsatlar sağlamak, belirli öğrenme hedeflerine ulaşmak için çeşitli olasılıkların anlaşılmasını geliştirir.
Farklı Katılım Düzeylerinin Oluşturulması	<ul style="list-style-type: none"> Çeşitli düzeylerde katılımı hoş karşılayın. Çekirdek bir grubun genellikle liderlik rollerini üstlendiği, aktif bir grubun düzenli olarak katıldığı ve diğerlerinin daha az aktif ancak faydalı bir rol üstlendiği topluluk üyelerinin farklı şekillerde katılım gösterdiğini kabul edin.
Aşinalığı Heyecanla Harmanlamak	<ul style="list-style-type: none"> Aşinalığı heyecanla birleştirin. Uygulama toplulukları, üyelerin konularıyla ilgili hem geleneksel hem de yenilikçi bilgeliği keşfederek deneyimlerini yansıtmaları ve paylaşmaları için yollar yaratırken beklenen öğrenme fırsatlarını entegre etmelidir.
Düzenli bir ritim oluşturmak	<ul style="list-style-type: none"> Topluluk için tutarlı bir ritim geliştirin. İyi koordine edilmiş bir faaliyet ve etkinlik döngüsü, üyeler arasında düzenli toplantıları, düşünceleri ve gelişimi teşvik ederek, aşırı yoğunluk olmadan sürekli canlılık sağlar.

Wenger, McDermott ve Synder'a (2002) göre, öngörülebilir bir ritmin oluşturulması, katılım için beklentileri belirler ve yüz yüze toplantıların, canlı çevrimiçi etkinliklerin ve kalıcı web işbirliğinin özenli bir entegrasyonu yoluyla bir 'yer duygusuna' katkıda bulunur.

Toplantıları önemli hale getirin:

Sanal uygulama topluluğunun merkezinde, temel ritmi ve odağı oluşturan düzenli olarak planlanan canlı çevrimiçi toplantılar yer alır. Düzenli aralıklarla yılda dört ila yedi kez olmak üzere en uygun zamanlama, okul yılının doğal akışıyla uyumludur. Gündem maddeleri, hedef incelemeleri, içerik yansımaları, katılımcı kontrolleri, zorlukların ve kutlamaların paylaşılması ve devam eden veri toplama tartışmaları gibi çeşitli yönleri kapsayabilir. Canlı oturuma katılmayan katılımcılar için toplantı içeriğinin arşivlenmiş bir versiyonunun sunulması düşünülmelidir.

Web semineri formatlarını gruba göre uyarlayın:

Web semineri formatlarını grup büyüklüğüne göre uyarlamak, katılımı ve etkileşimi optimize etmek için çok önemlidir. Sohbet havasında geçen mini webinarlardan (5-10 kişi), konu uzmanlarıyla iletişim ortamlarını andıran çok büyük webinarlara (150 veya daha fazla kişi) kadar, etkili bir kolaylaştırma için farklı stratejiler gereklidir. Julia Young'ın Etkileşimli Web Seminerleri Tasarlama konulu teknik incelemesinde yer alan bilgiler, katılımı ve etkileşimi artırmak için grubun boyutuna uyum sağlamanın önemini vurgulamaktadır.

Öğrenme hedefleri geliştirin:

Web seminerlerini, katılımcıların oturumun neleri anlaması veya neleri başarması gerektiğini özetleyen, açıkça ifade edilmiş öğrenme hedefleriyle başlatın. İyi hazırlanmış öğrenme hedefleri bir filtre görevi görerek ek bilgiler sunulmadan önce temel içeriğin ele alınmasını sağlar.

Senkron ve asenkron öğrenme stratejilerini kullanın:

İçeriği bireysel inceleme için materyaller, yapılandırılmış sunumlardan yararlanan bilgiler ve katılımcılar arasında etkileşim gerektiren ortak bilgi ve deneysel öğrenme olarak kategorize etmeyi düşünün. İçerik türlerinin ayrıştırılması, web seminerlerinin çalışma öncesi ve sonrası da dahil olmak üzere bir dizi segment halinde geliştirilmesine olanak tanıyarak öğrenme deneyimini optimize eder.

Web semineri öncesi ve sonrası etkinliklerle desteklenen gerçek zamanlı bir etkinlik oluşturan interaktif web semineri, senkron ve asenkron bir karışım haline gelerek ilgi çekici ve kişiselleştirilmiş bir öğrenme ortamını teşvik eder.

Bildirileri akıllıca kullanın:

Eğitim notlarının stratejik kullanımı öğrenme deneyimini geliştirir. Slayt içeriğini tekrarlamak yerine, bildiriler içerik odaklı not alma, yansıtma ipuçları ve önemli bilgiler içeren kılavuzlar veya çalışma kitapları olarak hizmet edebilir. Kılavuzları önceden dağıtmak, araştırma makalelerine bağlantılar sağlamak ve etkinlikler önermek katılımcıların web semineri öncesi katılımını zenginleştirir.

Web semineri sonrası, bildiriler devam eden tartışma ve düşünmeyi kolaylaştırabilir. Kontrol listeleri, referans kaynakları, SSS'ler ve ipucu sayfalarını içeren el notları, web semineri slaytlarının ötesine geçerek değerli ek içerik sağlar.

Bağlam oluşturmak için sunumları kullanın:

Etkili bir şekilde tasarlanmış slaytlar, web seminerleri sırasında tanıtım ve odaklanmanın sürdürülmesinde çok önemli bir rol oynar. Etkili slaytlar oluşturmaya yönelik stratejiler arasında özlü mesajlar, ana noktaların vurgulanması, metnin sınırlandırılması, okunabilir yazı tipi boyutlarının kullanılması, ilgili görsellerin eklenmesi, akışın korunması, sık slayt değişiklikleri ve önemli noktaları tamamlamak için kısa video kliplerin yerleştirilmesi yer alır.

Etkileşim için fırsatlar yaratın:

Çevrimiçi bir öğrenme ortamındaki zorluk, katılımcıların kendilerini bağlı hissetmelerini sağlayarak bir varlık hissi aşılacaktır. Ev sahibi kolaylaştırıcılar, teknik zorlukları veya soruları ele almak için sohbet işlevini kullanarak katılımcıları tek tek karşılayabilir. Lobi slaytları, simge kullanımı, sohbet odası etkileşimi, check-in'ler, anketler ve beyin fırtınası veya paylaşım fırsatları gibi etkileşimli etkinlikler, katılımı ve topluluk oluşturmaya artırmak için web semineri tasarımına entegre edilmelidir.

Etkileşimli unsurlar aracılığıyla katılımı teşvik etmek, değerli içgörüler, fikirler ve örnekler yakalayarak canlı ve bağlantılı bir topluluğa katkıda bulunur. Bu faaliyetlerden elde edilen arşivlenmiş veriler, projenin sonunda daha geniş bir kitleyle paylaşmak üzere yeniden kullanılabilir.

10.3 - Uygulama topluluklarında sürekli iletişim

Topluluk içinde aktif katılımın, sürekli öğrenmenin ve içerik üretiminin sürdürülmesi, hem elektronik posta (e-posta) hem de özel işbirlikçi çalışma alanını kullanarak devam eden iletişime sistematik bir yaklaşım gerektirir. Bu amaçla, CARDET'in AB projelerinin ve uygulama topluluklarının yönetimi yoluyla edindiği ampirik bilgilerin yanı sıra literatürde yer alan etkili sürekli iletişimin en önemli uygulamalarından bir dizi derledik. Bu uygulamalar Tablo 6'da sunulmaktadır.

Tablo 6. CoP'lar için devam eden iletişimin iyi uygulamaları.

Çevrimiçi Katılım için Tasarım	
Eylemler	Açıklama
İletişim Stratejileri	<ul style="list-style-type: none"> Topluluk içinde sürekli katılımı ve bilgi paylaşımını teşvik etmek için düzenli e-posta iletişimini ve özel çalışma alanını kullanın.
Toplantı ve Web Semineri Hatırlatıcıları	<p>Planlanmış toplantılar ve web seminerleri için dostane hatırlatmalar yayınlayın. Bir etkinlik programının ilk kez sunulmasına rağmen, yaklaşan web seminerlerinden yaklaşık bir hafta önce e-posta hatırlatıcıları gönderin. Oturum açma bilgileri ve oturumun konusu ve hedefleri hakkında kapsamlı bilgiler gibi temel ayrıntıları ekleyin veya katılımcıları işbirliğine dayalı çalışma alanındaki ilgili bilgilere yönlendirin.</p>
Toplantı Sonrası veya Webinar Takibi	<ul style="list-style-type: none"> E-posta yazışmaları yoluyla toplantı veya web semineri sonrası takibi gerçekleştirin. Katılımcılara katılımları için teşekkür edin, önemli noktaları özetleyin, ek araştırmalar veya köprüler sağlayın ve yanıtlar, yansımalar, sorular ve öneriler için işbirliğine dayalı çalışma alanının kullanılmasını teşvik edin.
Web Semineri Sonrası Anketler	<ul style="list-style-type: none"> İki yönlü iletişimi sürdürmenin bir yöntemi olarak her web seminerinin ardından kısa ve öz çevrimiçi anketler uygulayın. Bu anketlerden elde edilen bilgiler, gelecekteki faaliyetlerin planlanmasını şekillendirmede etkili olabilir.
Devam Takibi ve Takip	<ul style="list-style-type: none"> Her web semineri için katılım kayıtlarını tutun ve katılmayanlarla ilgili takip prosedürlerini başlatın. Canlı oturuma katılmayan kişilere, özellikle de katılmayacaklarını bildirmeyenlere e-posta . Onlara arşivlenmiş web seminerine erişmelerini veya işbirliğine dayalı çalışma alanında yayınlanan slaytları incelemelerini hatırlatın ve bu alandaki düşüncelerini paylaşmaya teşvik edin. Bir hafta içinde yanıt gelmezse, arşivlenmiş web seminerine erişebildiklerini teyit etmek için müteakip bir e-posta sorgusu uygun olabilir.
Topluluk Ritmi Bakımı	<ul style="list-style-type: none"> Planlanmış web seminerlerinin olmadığı aylarda 'arada' e-postalar göndererek topluluk ritmini sürdürün. Düzenli web semineri programına (örneğin, ayın ikinci Salı günü) göre zamanlanan bu e-postalar yansıtma ipuçları, ilgili bağlantılar veya araştırma makaleleri içerebilir veya katılımcıları işbirliğine dayalı çalışma alanında yeni yayınlanan içeriğe yönlendirebilir. Referans için örnek bir 'arada' e-postası mevcuttur.
Merkezi İletişim Deposu	<ul style="list-style-type: none"> Tüm topluluk iletişimlerini işbirliğine dayalı çalışma alanında merkezileştirin. İdeal olarak, katılımcılar bu platform üzerinden iletişime geçerek hem akranları hem de kolaylaştırıcılarla etkileşimlerini teşvik edeceklerdir. Çalışma alanını düzenli olarak izleyin, katılımcı girdilerine yanıt olarak yorumlarda bulunun ve ayda en az bir kez yeni içerik oluşturmaya çalışın.

Bibliyografya

Kaplan S., Suter. M., (2005). *Uygulama Topluluğu Tasarım Kılavuzu: Yükseköğretimde Uygulama Toplulukları Tasarlamak ve Geliştirmek için Adım Adım Kılavuz*, <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/nli0531.pdf> adresinde

Centre for the Use of Research Evidence in Education (CUREE), Pearson School Improvement *Understanding What Enables High Quality Professional Learning: Araştırma kanıtları üzerine bir rapor* 30 Temmuz 2015 tarihinde şu adresten alınmıştır: <http://www.curee.co.uk/files/publication/%5Bsite-timestamp%5D/CUREE-Report.pdf>

Jenkins, D. ve Endersby, L. (2019). Liderlik Eğitimi: Bir Uygulama Topluluğunu Aydınlatmak. Öğrenci Liderliği için Yeni Yönelimler, n164 p123-139.

Jho, Hunkoog & Hong, Oksu & Song, Jinwoong. (2016). Kore'de STEM/STEAM Öğretmen Eğitiminin Uygulama Topluluğu Perspektifinden İki Okul Örneği ile Analizi. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 12. 1843-1862. 10.12973/eurasia.2016.1538a.

Kimble, C., Hildreth, P. ve Bourdon, E., (2008). *Uygulama Toplulukları, Cilt 2*. Charlotte, Kuzey Carolina: Bilgi Çağı Yayıncılık.

Ulusal Araştırma Konseyi. (2012). K-12 fen eğitimi için bir çerçeve: uygulamalar, kesişen kavramlar ve temel fikirler. Washington, D.C.: Ulusal Akademiler Yayınları.

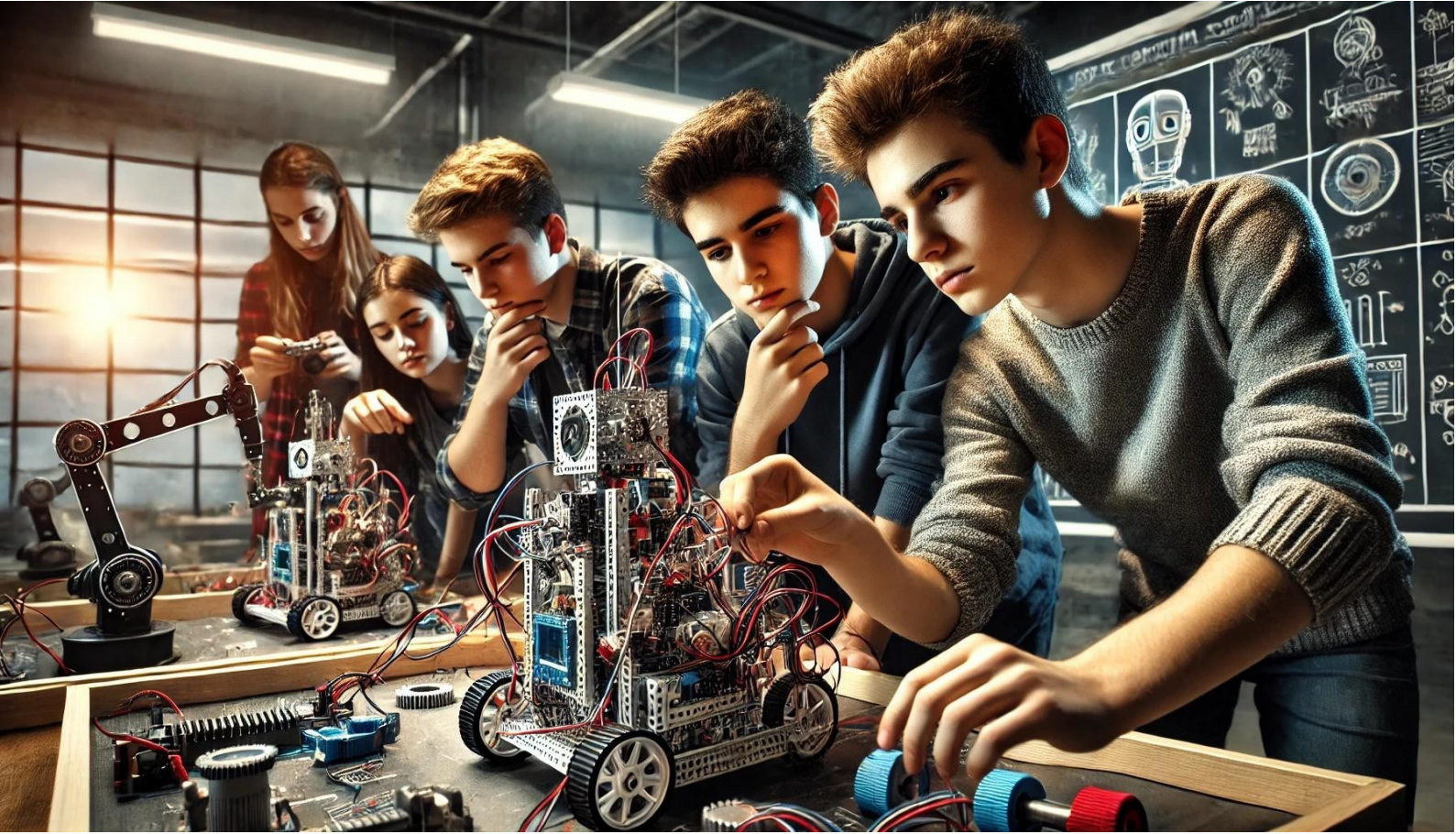
Nussbaum-Beach ve Ritter Hall (2012). *Bağlantılı Eğitimci: Dijital Çağda Öğrenme ve Liderlik*. Bloomington, IN: Solution Tree Press.

Skalicky ve West (editörler) *UTAS Community of Practice Initiative: Readings and Resources, Centre for the Advancement of Learning and Teaching* Erişim tarihi 30 Kasım 2014: http://www.teaching-.utas.edu.au/data/assets/pdf_file/0007/185605/CoP-Reader-Complete.pdf

Wenger, McDermott ve Snyder. *Cultivating Communities of Practice: Bilgiyi Yönetmek için Bir Kılavuz*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press, 2002. Erişim 30 Kasım 2014: <http://hbswk.hbs.edu/archive/2855.html>

Wenger, E. (2002). *Uygulama Topluluklarının Geliştirilmesi: Hızlı Bir Başlangıç Rehberi*.

Modül 4: Geleceğin STEAM profesyonellerinin yetiştirilmesi - teoriden pratiğe



Modül 4: Geleceğin STEAM profesyonellerini yetiştirmek - teoriden pratiğe

Bölüm 11 - Orta ve yüksek öğretimden STEAM kariyerlerine sorunsuz geçiş için temel becerilerin geliştirilmesi

- 11.1 - Sınıf ortamlarında deneysel çalışmaların teşvik edilmesi
- 11.2 - Bilgi uygulaması yoluyla pratik becerilerin geliştirilmesi
- 11.3 - Ekip çalışması ve proje tabanlı öğrenme yoluyla işbirliğinin teşvik edilmesi
- 11.4 - Öğrenciler arasında iletişim, liderlik ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi

Bölüm 12 - Sürekli destek, katılım ve teşvik için bir ekosistem oluşturmak

- 12.1 - Destek mekanizmalarının ve mentorluk programlarının geliştirilmesi
- 12.2 - Öğrencilerin ilgi alanlarının belirlenmesi ve bunların endüstri ortamlarıyla ilişkilendirilmesi
- 12.3 - Mentorluğun okul sınırlarının ötesine taşınması - STEAM profesyonellerinin küçük öğrenci gruplarının mentorları olarak işe alınması

Bölüm 13 - Sınıf ortamının ötesinde bir zihniyet geliştirmek

- 13.1 - Öğrencileri proje tabanlı öğrenmeye teşvik etmek
- 13.2 - Gerçek dünya problemlerini çözmek için bilgilerini uygulamak
- 13.3 - Gençlere özel girişimcilik fırsatları aracılığıyla öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini, yaratıcılıklarını ve yenilikçiliklerini geliştirmelerine destek olmak
- 13.4 - Müfredat dışı etkinliklere katılım: bilim kulüpleri, bilim yarışmaları, bilim forumları ve fuarları

Bölüm 14 - Kariyer Araştırması

- 14.1 - STEAM kariyerlerini stajlar aracılığıyla keşfetmek - staj programlarının tasarlanmasında temel ilkeler
- 14.2 - Sanayi, yerel üniversiteler ve Ar-Ge merkezleri ile işbirliğinin geliştirilmesi
- 14.3 - Sektörel işbaşı eğitim programları aracılığıyla gerçek hayattaki çalışma ortamlarına ilişkin içgörüler
- 14.4 - Ortaokul öğrencileri ile üniversite STEAM öğrencileri arasında akranlar arası destek ve rehberlik

Bölüm 11 - Orta ve yüksek öğretimden STEAM kariyerlerine sorunsuz geçiş için temel becerilerin geliştirilmesi

11.1

11.1 - Sınıf ortamlarında deneysel çalışmaların teşvik edilmesi

Sınıf ortamında deneysel çalışmaların teşvik edilmesi, öğrenciler arasında eleştirel düşünme ve merak duygusunun geliştirilmesi açısından son derece önemlidir. Deneysel faaliyetler sayesinde öğrenciler hipotez kurma, veri analizi ve yorumlama gibi temel becerileri geliştirebilirler. Ayrıca, öğrencileri soru sormaya, gözlem yapmaya ve fikirlerini kontrollü bir ortamda test etmeye teşvik eder. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD, 2019) tarafından hazırlanan bir rapor, bilimsel okuryazarlığı ve katılımı artırmada sorgulamaya dayalı öğrenmenin öneminin altını çizmektedir. Sonuç olarak, deneysel çalışmaların müfredata entegre edilmesi, bilimsel kavramların ve metodolojilerin daha derinlemesine anlaşılmasını sağlayabilir.

Sınıf ortamlarında deneysel çalışmaları teşvik etmek için etkili stratejiler şunlardır:



Sonuç olarak, sınıf ortamında deneysel çalışmalarını teşvik etmek etkili bir fen eğitimi için gereklidir. Öğretmenler, öğrencileri uygulamalı öğrenmeye dahil ederek eleştirel düşünme, problem çözme ve işbirliği becerilerini geliştirebilir ve öğrencilerin bilimsel kavramları daha derinlemesine anlamalarına yardımcı olabilir. Etkili stratejiler arasında uygun ekipmana erişim sağlamak, sorgulamaya dayalı öğrenmeyi teşvik etmek, teknolojiyi entegre etmek, işbirliğini teşvik etmek ve düşünmeyi kolaylaştırmak yer alır.

11.2 - Bilgi uygulaması yoluyla pratik becerilerin geliştirilmesi

11.2

Teorik bilginin yanı sıra pratik beceriler de STEAM kariyerlerinde başarı için vazgeçilmezdir. Öğrenciler, bilgilerini gerçek dünya senaryolarına uygulayarak, konu hakkında daha derin bir anlayış geliştirebilir ve bunun gelecekteki kariyerleriyle ilgisini kurabilirler. Fan ve Yu'ya (2016) göre STEAM eğitimi, bireylerin disiplinler arası bilgiyi entegre etme becerilerini geliştirerek gelecekteki kariyerleri için becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Bu yaklaşım aynı zamanda öğrencilerin problem çözme yeteneklerini ve uyum yeteneklerini geliştirmelerine de olanak tanır. Dünya Ekonomik Forumu'nun İşlerin Geleceği Raporu'na (2018) göre, pratik problem çözme becerileri 21. yüzyıl işgücünde başarı için gereken en kritik yetkinlikler arasındadır. Dolayısıyla, eğitim kurumları proje tabanlı öğrenme, staj ve diğer deneysel öğrenme fırsatları yoluyla pratik becerilerin geliştirilmesine öncelik vermelidir.

Bilginin uygulanması yoluyla pratik becerilerin geliştirilmesi öğrenciler için çeşitli faydalar sağlar. Öğrenciler bilgilerini gerçek dünya bağlamlarında uyguladıklarında, teorik kavramlar hakkında daha derin bir anlayış kazanırlar. Öğrenciler teorik kavramların pratik durumlara nasıl uygulandığını görerek, bu kavramların pratikte nasıl işlediğini daha iyi anlayabilirler. Pratik becerilerin geliştirilmesi, öğrencilere uygulamalı deneyimler sağlayarak öğrenmelerini geliştirebilir. Öğrenciler pratik faaliyetlerde bulunarak karmaşık kavramları daha iyi anlayabilir ve hakkında daha derin bir takdir kazanabilirler. Pratik becerilerin geliştirilmesi, özellikle STEM alanlarında işverenler tarafından oldukça değer görmektedir. Öğrenciler pratik beceriler geliştirerek istihdam edilebilirliklerini artırabilir ve kariyer beklentilerini geliştirebilirler.

Bilgi uygulaması yoluyla pratik beceriler geliştirmek için birkaç etkili strateji vardır. Bunlar şunları içerir:

- **Proje Tabanlı Öğrenme:** Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin bilgilerini gerçek dünya bağlamlarında uygulamalarını gerektiren projeler üzerinde çalışmalarını içerir. Proje tabanlı öğrenme ile

temelli öğrenme sayesinde öğrenciler pratik beceriler geliştirebilir ve teorik kavramları daha derinlemesine anlayabilirler.

- **Çıracılık ve İşe Yerleştirme:** Çıracılık ve işe yerleştirmeler, öğrencilere profesyonel bir ortamda pratik deneyim kazanma fırsatları sunar. Öğrenciler, profesyonellerle birlikte çalışarak pratik beceriler geliştirebilir ve sektöre ilişkin değerli bilgiler edinebilirler.
- **Simülasyonlar ve Sanal Ortamlar:** Simülasyonlar ve sanal ortamlar, öğrencilere güvenli ve kontrollü bir ortamda uygulamalı deneyimler sağlamak için kullanılabilir. Öğrenciler simülasyonlara ve sanal ortamlara katılarak pratik beceriler geliştirebilir ve karmaşık kavramlar hakkında daha derin bir anlayış kazanabilirler.
- **Laboratuvar Çalışması:** Laboratuvar çalışması birçok STEM disiplininin önemli bir bileşenidir. Öğrenciler laboratuvarında deneyler yaparak ve uygulamalı faaliyetlerde bulunarak pratik beceriler geliştirebilir ve bilimsel kavramları daha derinlemesine anlayabilirler.
- **Saha Gezileri ve Saha Ziyaretleri:** Saha gezileri ve saha ziyaretleri, öğrencilere bilgilerini gerçek dünya bağlamlarında uygulama fırsatları sunar. İşyerlerini veya saha alanlarını ziyaret ederek, öğrenciler pratik beceriler geliştirebilir ve teorik kavramların pratikte nasıl uygulandığına dair daha derin bir anlayış kazanabilirler.

Bilginin uygulanması yoluyla pratik becerilerin geliştirilmesi, özellikle STEM alanlarında olmak üzere birçok akademik disiplinin önemli bir bileşenidir. Pratik becerilerin geliştirilmesine yönelik etkili stratejiler arasında proje tabanlı öğrenme, çıracılık ve işe yerleştirme, simülasyonlar ve sanal ortamlar, laboratuvar çalışmaları, saha gezileri ve saha ziyaretleri yer almaktadır. Öğretmenler, öğrencilere bilgilerini gerçek dünya bağlamlarında uygulama fırsatları sunarak öğrencilerin öğrenmelerini geliştirebilir, teorik kavramları daha iyi anlamalarını sağlayabilir ve istihdam edilebilirliklerini artırabilir.

11.3 - Ekip çalışması ve proje tabanlı öğrenme yoluyla işbirliğinin teşvik edilmesi

İşbirliği, profesyonellerin karmaşık zorlukların üstesinden gelmek için genellikle disiplinler arası ekipler halinde çalıştığı günümüzün giderek birbirine bağlanan dünyasında çok önemlidir. Öğrencileri ekip çalışması ve proje tabanlı öğrenme deneyimlerine dahil etmek, iletişim, müzakere ve çatışma çözümü gibi temel işbirliği becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olabilir. Johnson ve arkadaşları (2000) tarafından yapılan bir çalışma, işbirliğine dayalı öğrenme tekniklerinin daha yüksek öğrenci başarısı, motivasyonu ve memnuniyetine katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur. Eğitimciler, proje tabanlı öğrenme deneyimlerini uygulayarak, öğrenciler arasında

Yaratıcılığı, eleştirel düşünmeyi ve problem çözme becerilerini teşvik eden işbirliğine dayalı öğrenme ortamı.

Ekip çalışması ve proje tabanlı öğrenme, öğrenciler için aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli faydalar sunar:

- **Geliştirilmiş İletişim Becerileri:** İşbirliği sayesinde öğrenciler aktif dinleme, açık ve özlü sözlü iletişim ve etkili yazılı iletişim gibi iletişim becerilerini geliştirebilirler.
- **Geliştirilmiş Eleştirel Düşünme:** Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin karmaşık sorunlar hakkında eleştirel düşüncelerini ve yaratıcı çözümler geliştirmelerini gerektirir. İşbirliği sayesinde, öğrenciler kutunun dışında düşünmeyi ve çoklu bakış açılarını dikkate almayı öğrenebilirler.
- **Geliştirilmiş Problem Çözme Becerileri:** Öğrenciler birlikte çalışarak karmaşık sorunları çözebilir ve yenilikçi çözümler geliştirebilirler. İşbirliği, öğrencilerin birbirlerinin güçlü yönlerinden ve uzmanlıklarından yararlanmalarını sağlayarak daha etkili problem çözme olanağı sunar.
- **Artan Motivasyon ve Katılım:** Proje tabanlı öğrenme, öğrenciler ortak bir hedef doğrultusunda çalıştıkları ve çalışmalarını sahiplenme duygusuna sahip oldukları için geleneksel sınıf etkinliklerinden daha ilgi çekici ve motive edici olabilir.

Ekip çalışması ve proje tabanlı öğrenme yoluyla işbirliğini teşvik etmek için çeşitli etkili stratejiler vardır. Bunlar şunları içerir:

- **Açık Beklentiler Oluşturma:** Öğretmenler, rol ve sorumluluklar, iletişim protokolleri ve karar alma süreçleri de dahil olmak üzere öğrencilerin birlikte nasıl çalışması gerektiğine ilişkin net beklentiler oluşturmalıdır.
- **Çeşitliliği Teşvik Etmek:** Ekip üyeleri arasında çeşitliliğin teşvik edilmesi daha yaratıcı ve yenilikçi çözümlerin ortaya çıkmasını sağlayabilir. Öğretmenler ekip oluştururken cinsiyet, etnik köken ve akademik güç gibi faktörleri göz önünde bulundurmalıdır.
- **Yansıtma için Fırsatlar Sağlama:** Öğretmenler, neyin iyi gittiği ve neyin geliştirilebileceği de dahil olmak üzere öğrencilerin işbirliği deneyimlerini yansıtma için fırsatlar sağlamalıdır.
- **Geri Bildirim Sağlama:** Öğretmenler öğrencilere iletişim, problem çözme ve karar verme dahil olmak üzere işbirliği becerileri hakkında geri bildirim sağlamalıdır.

- **Başarıyı Kutlamak:** Öğretmenler, tamamlanan projeler, yenilikçi çözümler ve etkili işbirliği de dahil olmak üzere öğrenci ekiplerinin başarılarını kutlamalıdır.

Ekip çalışması ve proje tabanlı öğrenme yoluyla işbirliğini teşvik etmek, günümüzün hızla değişen dünyasında temel becerileri geliştirmek için çok önemlidir. İşbirliğini teşvik etmek için etkili stratejiler arasında net beklentiler oluşturmak, çeşitliliği teşvik etmek, yansıtma için fırsatlar sağlamak, geri bildirim sağlamak ve başarıyı kutlamak yer alır. Öğretmenler, öğrenciler arasında işbirliğini teşvik ederek onları akademik, profesyonel ve kişisel ortamlarda başarıya hazırlayabilirler.

11.4 - Öğrenciler arasında iletişim, liderlik ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi

Çağdaş eğitim yaklaşımları, özellikle kişilik gelişimine vurgu yaparak bireylerin bütünsel gelişimine öncelik vermektedir. STEAM eğitimi (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) bireylerde çeşitli nitelikler ve yetkinlikler geliştirmeyi amaçlamaktadır. STEAM eğitiminin merkezinde fen, matematik, mühendislik, teknoloji ve sanat gibi alanlarda becerilerin geliştirilmesi yer alır. Amaç, problem çözme, eleştirel düşünme, analitik düşünme, muhakeme, mantıksal düşünme ve yaratıcılık gibi üst düzey becerileri geliştirmektir. Kariyer gelişimine önemli ölçüde katkı sağlayan bu becerilere öncelik verilmektedir (Gülen, 2019). Herhangi bir kariyerde, özellikle de STEAM alanlarında başarılı olmak için etkili iletişim, liderlik ve problem çözme yetenekleri gereklidir.

Modern çağda, etkili iletişim çok değer verilen bir özelliktir. Bu, ekip çalışmasını, kişiler arası etkileşimi ve çevresel iletişimi kapsar. Problem çözme, 21. yüzyıl bilgi toplumlarında bireylerden beklenen bir diğer kritik beceridir (Rasul vd., 2016). Sorunlarına etkili çözümler üretebilen toplumlar daha hızlı gelişme eğilimindedir. Sınıf tartışmaları, sunumlar ve münazaralar gibi çeşitli pedagojik yaklaşımlar bu becerileri besleyebilir. Ayrıca, öğrencilerin kulüpler ve yarışmalar gibi müfredat dışı faaliyetlere katılımını teşvik etmek de genel gelişimlerini ilerletebilir. Eğitimciler bu temel becerilere odaklanarak öğrencileri gelecekteki kariyerlerinde karşılaştıkları zorluklara ve fırsatlara daha iyi hazırlayabilirler.

Bölüm 11 - Uygulayıcının kilit noktaları

Bu bölümde, hedef kitleniz için bölümün en önemli kilit noktalarını maddeler halinde belirtin.

- Uygulamalı etkinlikler, öğrencileri öğrenme sürecine dahil etmenin etkili bir yoludur ve öğrencilerin kavramları ve fikirleri somut ve deneyimsel bir şekilde keşfetmelerine olanak tanır.
- Laboratuvar deneyleri, robotik ve simülasyonlar gibi uygulamalı faaliyetlerin dahil edilmesi daha ilgi çekici ve etkileşimli bir öğrenme ortamı yaratabilir.
- Uygulamalı etkinlikler problem çözmeyi, eleştirel düşünmeyi ve yaratıcılığı teşvik edebilir ve öğrenci katılımını ve motivasyonunu artırarak akademik performansın iyileşmesine yol açabilir.
- Deneysel çalışma aktif öğrenmeyi teşvik eder ve öğrenci katılımını ve motivasyonunu artırabilir.
- Deneysel çalışma, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.
- Deneysel çalışma, öğrencilere bilimsel yöntem ve araştırmanın nasıl yapılacağı konusunda daha derin bir anlayış sağlayabilir.
- Pratik becerilerin geliştirilmesi, öğrencilerin altta yatan kavram ve ilkeleri anlamalarını ve ardından bunları pratik bağlamlarda uygulamalarını gerektirir.
- Disiplinler arası öğrenmeyi teşvik etmek ve öğrencileri çeşitli gerçek dünya durumlarına hazırlamak için pratik becerilerin geliştirilmesi müfredatın tamamına yerleştirilmelidir.
- Proje tabanlı öğrenme, öğrencilere gerçek dünya projeleri üzerinde birlikte çalışma fırsatları sunarak işbirliğine dayalı beceriler geliştirmelerine ve ekipler halinde etkili bir şekilde nasıl çalışacaklarını öğrenmelerine olanak tanır.

Bölüm 12 - Sürekli destek, katılım ve teşvik için bir ekosistem oluşturmak

STEAM eğitiminde sürekli destek, katılım ve teşvikten oluşan bir ekosistem yaratmak, öğrenciler arasında motivasyon, beceri geliştirme, yenilikçilik, işbirliği, ağ kurma ve güven oluşturmayı teşvik ettiği için hayati önem taşımaktadır. Eğitim kurumları, destekleyici bir öğrenme ortamı sağlayarak öğrencilerini gelecekteki kariyerlerinde başarıya daha iyi hazırlayabilir ve STEAM endüstrilerinin büyümesine ve ilerlemesine bulunabilir.

12.1

12.1 - Destek mekanizmalarının ve mentorluk programlarının geliştirilmesi

Mentorluk, öğrencilerin seçtikleri alanda başarılı olmaları için rehberlik, teşvik ve motivasyon sağladığından öğrenci gelişiminin kritik bir yönüdür. Crisp ve Cruz (2009) tarafından yürütülen araştırma, mentorluğun akademik başarıyı ve kariyer hedeflerini önemli ölçüde etkileyebileceğini göstermiştir. Bu nedenle, eğitim kurumlarının STEAM öğrencilerinin özel ihtiyaçlarına göre uyarlanmış destek ve mentorluk programları geliştirmeleri çok önemlidir.

Başarılı bir mentorluk programı örneği, öğrencilerin ilgi alanlarına ve mentorların uzmanlıklarına dayalı bir mentor-menti eşleştirme sisteminin oluşturulmasıdır. Bu sistem, öğrencilerin hedeflerini, isteklerini ve ilgi alanlarını paylaşabilecekleri çevrimiçi platformlar veya yüz yüze etkinlikler aracılığıyla kolaylaştırılabilir. Eşleştirmeler yapıldıktan sonra, mentorlar ve mentiler düzenli olarak bir araya gelerek ilerlemeyi tartışabilir, zorlukları ele alabilir ve akademik ve mesleki gelişim konusunda rehberlik sağlayabilirler.

Bir diğer etkili mentorluk modeli de benzer ilgi alanları ve hedefleri olan bir grup öğrencinin deneyimli bir mentorla eşleştirildiği "mentorluk çemberleri"nin oluşturulmasıdır. Bu çemberler ortak zorlukları tartışmak, çözümler üzerinde beyin fırtınası yapmak ve deneyimlerini paylaşmak üzere düzenli olarak bir araya gelebilir. Bu yaklaşım öğrencilere değerli bir rehberlik sağlamakla kalmaz, aynı zamanda mentiler arasında bir topluluk ve işbirliği duygusunu da teşvik eder.

12.2

12.2 - Öğrencilerin ilgi alanlarının belirlenmesi ve bunların endüstri ortamlarıyla ilişkilendirilmesi

Mentorluk programlarının etkisini optimize etmek için, öğrencilerin ilgi alanlarını belirlemek ve bunları endüstri ilişkilendirmek hayati önem taşımaktadır. Bunu yapmak öğrencilerin aşağıdakileri anlamalarına yardımcı olur

Çalışmalarının pratik uygulamaları ve seçtikleri alanlarla daha derin bir bağlantı kurmalarını teşvik eder. Örneğin, bir öğrenci yenilenebilir enerjiye ilgi gösteriyorsa, yenilenebilir enerji sektöründe çalışan bir mentorla bağlantı kurabilir. Bu uyum sadece motivasyonlarını güçlendirmekle kalmaz, aynı zamanda bu alandaki çeşitli kariyer yollarını keşfetmelerini de sağlar. Eğitimciler, öğrencilere öğrenimleri için gerçek dünya bağlamı sağlayan stajlar, iş gölgeleme fırsatları veya ortak projeler oluşturmak için yerel endüstri ortaklarıyla yakın bir şekilde çalışabilir.

Öğrencileri endüstri ortamlarıyla buluşturmanın pratik bir örneği, okullar ile STEAM sektöründeki yerel şirketler arasında bir ortaklık kurulmasıdır. Bu ortaklıklar, öğrencilerin şirket tesislerine ziyaretlerini kolaylaştırarak ilgi alanlarındaki profesyonellerin günlük çalışmalarını gözlemlemelerine olanak sağlayabilir. Ayrıca şirketler, öğrencilerin üzerinde çalışabileceği projeler veya zorluklar geliştirmek okullarla işbirliği yapabilir ve sektör uzmanlarından rehberlik ve destek sunabilir. Bu işbirliği, öğrencilerin uygulamalı deneyim kazanmalarına ve çalışmalarının pratik uygulamalarına ilişkin anlayışlarını geliştirmelerine yardımcı olabilir.

Öğrencilerin ilgi alanlarının belirlenmesi ve endüstri ortamlarıyla ilişkilendirilmesine yönelik bir diğer yaklaşım da iş fuarları ve endüstri gibi kariyer keşif etkinliklerinin düzenlenmesidir. Bu etkinlikler öğrencilere çeşitli kariyer yolları hakkında bilgi edinme, ilgi duydukları alanlardaki profesyonellerle etkileşim kurma ve farklı roller için gereken beceri ve nitelikler hakkında fikir edinme fırsatı sunar.

Destek ve mentorluk programları geliştirmek ve öğrencilerin ilgi alanlarını gerçek dünyadaki endüstri ortamlarıyla uyumlu hale getirmek, sürekli destek, katılım ve teşvik ekosistemi oluşturmaya yönelik kritik adımlardır. Öğrenciler, eğitimciler ve sektör profesyonelleri arasında güçlü bağlantılar yeni nesil STEAM liderlerine ilham verebilir ve onları güçlendirebiliriz. Özel mentorluk programları, mentorluk çemberleri ve yerel STEAM şirketleriyle ortaklıklar sayesinde öğrenciler yalnızca değerli rehberlik almakla kalmayacak, aynı zamanda çeşitli kariyer yollarını keşfetme ve ilgi duydukları alanlarda pratik deneyim kazanma fırsatına da sahip olacaklardır.

12.3 - Mentorluğun okul sınırlarının ötesine taşınması - STEAM profesyonellerinin küçük öğrenci gruplarının mentorları olarak işe alınması

Mentorluk fırsatlarının eğitim kurumlarının sınırlarının ötesine genişletilmesi, öğrenciler için daha zengin ve daha çeşitli bir öğrenme deneyimi sağlayabilir. STEAM profesyonellerini küçük öğrenci gruplarına mentor olarak dahil ederek, öğrenciler seçtikleri alandaki zorluklar ve fırsatlar değerli bilgiler edinebilirler. Bu dış mentorlar deneyimlerini paylaşabilir, pratik tavsiyelerde bulunabilir ve öğrencilere sektöre ilişkin benzersiz bir bakış açısı sağlayabilir. Ek olarak,

STEAM profesyonelleriyle etkileşim kurmak öğrencilerin iletişim, ekip çalışması ve sorun çözme gibi temel sosyal becerileri geliştirmelerine yardımcı olabilir. Örneğin, okullar yerel STEAM şirketleriyle işbirliği yaparak çalışanların gönüllü olarak öğrenci gruplarına mentorluk yaptığı mentorluk programları oluşturabilir. Bu mentorlar, konuları tartışmak, projeleri gözden geçirmek ve rehberlik sağlamak için öğrencilerle düzenli olarak yüz yüze veya sanal olarak buluşabilir. Bazı durumlarda, öğrenciler mentorlarının işyerini ziyaret etme ve sektör hakkında ilk elden deneyim kazanma fırsatına bile sahip olabilirler.

Bir başka yaklaşım da, okuldan işgücüne geçişte kendi deneyimlerine dayanarak değerli tavsiyeler sunabilecekleri için mezunları mentorluk programlarına dahil etmektir. Mezun mentorlar potansiyel kariyer yolları, ağ kurma fırsatları ve iş piyasasında başarı için stratejiler hakkında bilgi paylaşabilir.

Sonuç olarak, sürekli destek, katılım ve teşvikten oluşan bir ekosistem yaratmak, geleceğin STEAM profesyonellerini yetiştirmek için çok önemlidir. Eğitim kurumları, destek mekanizmaları ve mentorluk programları geliştirerek, öğrencilerin ilgi alanlarını belirleyerek ve mentorluğu okul sınırlarının ötesine taşıyarak öğrencileri gelecekteki kariyerlerinde başarıya etkili bir şekilde hazırlayabilir.

Bölüm 12 - Uygulayıcının kilit noktaları

Bu bölümde, hedef kitleniz için bölümün en önemli kilit noktalarını maddeler halinde belirtin.

- STEAM destek ve mentorluk programları, öğrencilerin karmaşık kavramları anlamakta zorlanma, doğru dersleri seçme veya kariyer yollarını keşfetme gibi zorlukların üstesinden gelmelerine yardımcı olabilir.
- Destek ve mentorluk programları da öğrencilerin kendi ilgi alanlarını ve deneyimlerini paylaşan akranlarıyla bağlantı kurmaları için fırsatlar sağlayabilir.
- Etkili STEAM mentorluk programları, mentorlar ve mentiler arasında güven, saygı ve açık iletişim gerektiren güçlü ilişkiler kurulmasını içerir.
- Başarılı STEAM mentorluk programları, öğrencilerin ihtiyaçlarını karşıladıklarından emin olmak için net hedefler, yapılandırılmış faaliyetler ve sürekli değerlendirme gerektirir.
- Mentörler, STEAM öğrencilerinin kendi alanlarında bir aidiyet ve topluluk duygusu yardımcı olabilir, bu da akademik katılımı teşvik edebilir ve okulu bırakma riskini azaltabilir.

Bölüm 13 - Sınıf ortamının ötesinde bir zihniyet geliştirmek

13.1 - Öğrencileri proje tabanlı öğrenmeye teşvik etmek

Hızla gelişen Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik (STEAM) alanlarında öğrencilerin başarısı sadece bilgi edinmeye değil, aynı zamanda uyarlanabilir ve çözüm odaklı bir zihniyetin geliştirilmesine de bağlıdır. Bu zihniyeti geliştirmenin bir yolu, öğrencileri proje tabanlı öğrenmeye (PDÖ) katılmaya teşvik etmektir. PTÖ, gerçek dünya projeleri aracılığıyla işbirliğini, problem çözmeyi ve eleştirel düşünmeyi teşvik ederek konunun daha derinlemesine anlaşılmasını sağlayan bir öğretim yaklaşımıdır (Thomas, 2000). Eğitimciler, öğrencilerin ilgi alanlarına ve dersin öğrenme hedeflerine uygun projeler tasarlayarak PDÖ'yü müfredatlarına entegre edebilir ve böylece onları sınıf sınırlarının ötesinde düşünmeye teşvik edebilirler.

Proje tabanlı öğrenmenin STEAM alanlarındaki öğrenciler için çeşitli faydaları vardır. Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin gerçek dünyadaki sorunlara çözüm bulmak için hayal güçlerini kullanmalarına olanak tanır. Bu, STEAM alanlarında temel beceriler olan yaratıcılığı ve yeniliği teşvik eder. Öğrenciler projeler üzerinde çalışarak sorunları analiz etmeyi, kanıtları değerlendirmeyi ve çözümler geliştirmeyi öğrenirler. Bu eleştirel düşünme becerileri STEAM alanlarında oldukça değerlidir. Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin ekipler halinde çalışmasını gerektirir, bu da işbirliği becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Birçok proje disiplinler arası ekip çalışması gerektirdiğinden, STEAM alanlarında bu önemlidir. Proje tabanlı öğrenmeye katılan öğrencilerin, öğrendikleri bilgileri pratik bir bağlamda uyguladıkları için akıllarında tutma olasılıkları daha yüksektir.

STEAM'de öğrencileri proje tabanlı öğrenmeye teşvik etmek için bazı stratejiler vardır. Öğrencilere hangi projeler üzerinde çalışacakları konusunda seçenek sunmak, motivasyonlarını ve öğrenme sürecine katılımlarını artırmaya yardımcı olabilir. Öğrenciler öğrendiklerinin gerçek dünyadaki uygulamasını görebildiklerinde, projeye ilgilenme ve sonuca yatırım yapma olasılıkları daha yüksektir. Yansıtma, öğrencilerin ilerlemelerini değerlendirmelerine ve iyileştirme alanlarını belirlemelerine yardımcı olduğu için proje tabanlı öğrenme sürecinin önemli bir parçasıdır. STEAM alanları büyük ölçüde teknolojiye bağımlıdır ve teknolojiyi proje tabanlı öğrenmeye dahil etmek öğrencilerin teknolojik okuryazarlık ve 21. yüzyıl becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.

Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin STEAM alanlarında başarılı olmak için ihtiyaç duydukları becerileri geliştirmelerine yardımcı olabilecek güçlü bir öğretim yöntemidir. Yaratıcılığı, eleştirel düşünmeyi, ekip çalışmasını ve işbirliğini teşvik ederek proje tabanlı öğrenme, öğrencileri 21. yüzyılın zorluklarına ve fırsatlarına hazırlamaya yardımcı olabilir. Proje tabanlı öğrenmeyi öğretimlerine dahil eden eğitimciler, öğrencilerinin yaşam boyu öğrenen ve ilgili problem çözümler olmalarına yardımcı olabilirler.

13.2 - Gerçek dünya problemlerini çözmek için bilgilerini uygulamak

PDÖ'ye ek olarak, öğrencilerin bilginin gerçek dünya sorunlarına vurgulayan bir zihniyet geliştirmeleri çok önemlidir. Öğrenciler pratik uygulamalara odaklanarak çalışmalarının önemini daha iyi anlayabilir ve öğrenimlerinde daha büyük bir amaç duygusu geliştirebilirler. Eğitimciler, derslerine gerçek dünya sorunlarını dahil ederek ve öğrencilere özgün problem çözme deneyimleri sunmak için endüstri ortaklarıyla işbirliği yaparak bu zihniyeti kolaylaştırabilirler. Örneğin, öğrenciler enerji tasarruflu binalar tasarlama veya sürdürülebilir ulaşım çözümleri oluşturma üzerinde çalışabilirler. Bu deneyimler, öğrencilerin çalışmalarının daha geniş etkilerini anlamalarına yardımcı olabilir ve küresel zorlukları ele alma konusunda sorumluluk duygusunu geliştirebilir. STEAM eğitimi, öğrencileri multidisipliner bir yaklaşım kullanarak gerçek dünyadaki sorunları çözecek bilgi ve becerilerle donatmayı amaçlar. Bu hedefe ulaşmanın kilit yollarından biri, öğrencilere bilgilerini gerçek zorlukları ele almak için uygulama fırsatları sunmaktır.

13.3 - Gençlere özel girişimcilik fırsatları aracılığıyla öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini, yaratıcılıklarını ve yenilikçiliklerini geliştirmelerine destek olmak

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini, yaratıcılıklarını ve yenilikçiliklerini geliştirmelerini desteklemek de STEAM alanlarında başarı için hayati önem taşımaktadır. Eleştirel düşünme, yaratıcılık ve yenilikçilik, öğrencilerin hızla değişen dünyada başarılı olmalarını sağlayan temel becerilerdir. Eleştirel düşünme, bilgiyi analiz etme, yargıda bulunma ve karmaşık sorunları çözme becerisini içerir. Yaratıcılık yeni fikirler üretmeyi, yenilikçilik ise bu fikirleri somut ürün veya hizmetlere dönüştürmeyi içerir. Bu beceriler işverenler tarafından büyük değer görmektedir ve bunlara sahip olan öğrenciler gelecekteki kariyerlerinde başarılı olmak için daha donanımlı olmaktadır.

Girişimcilik, öğrencilerin bu becerileri geliştirmeleri için ideal bir platform sağlar. Girişimcilik faaliyetlerine katılarak öğrenciler eleştirel, yaratıcı ve yenilikçi düşünmeye zorlanırlar. Sorunları tanımlamalı ve yenilikçi çözümler üretmelidirler; bu da kutunun dışında düşünmeyi ve risk almayı içerir. Bu süreç boyunca fikirlerini değerlendirmeyi, gerçek dünyada test etmeyi ve geri bildirimlere göre geliştirmeyi öğrenirler. Öğrencilerin bu becerileri geliştirmelerini desteklemek için gençlere özel girişimcilik fırsatları sunulmalıdır. Bu fırsatlar, gençlerin kendilerine özgü ihtiyaçlarını ve ilgi alanlarını karşılayacak şekilde tasarlanmalı ve onlara başarılı olmak için ihtiyaç duydukları becerileri, kaynakları ve desteği sağlamalıdır. Etkili yaklaşımlardan biri, deneyimlerini paylaşabilecek, tavsiyelerde bulunabilecek ve destek sunabilecek başarılı girişimcilerden mentorluk ve rehberlik sağlamaktır. Öğrenciler ayrıca kendilerine finansman, iş koçluğu ve iş geliştirme gibi kaynaklara erişim sağlayan girişimcilik programlarına katılarak da fayda sağlayabilirler.

ağ kurma fırsatları. Bir başka yaklaşım da öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcılık ve yenilikçilik becerilerini eğlenceli ve ilgi çekici bir şekilde geliştirmelerine olanak tanıyan girişimcilik yarışmaları veya meydan okumaları oluşturmaktır. Bu yarışmalar farklı yaş gruplarına ve ilgi alanlarına göre uyarlanabilir ve ekip çalışmasını ve işbirliğini teşvik edecek şekilde tasarlanabilir

Girişimcilik eğitimi, öğrencileri pazar ihtiyaçlarını belirlemeye, yenilikçi çözümler geliştirmeye ve fikirlerini geri bildirim ve yineleme yoluyla iyileştirmeye teşvik eder (Lackéus, 2015). Okullar, öğrencilere girişimciliğin temellerini öğreten programlar oluşturmak için yerel işletmeler veya girişimci kuruluşlarla ortaklık kurabilir ve öğrencilerin fikirlerini geliştirmek ve bir jüri heyetine sunmak için ekipler halinde çalıştıkları startup yarışmaları veya hackathonlar düzenleyebilir. Bu deneyimler öğrencilerin sadece temel becerileri geliştirmelerine yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda onları geleneksel kariyer yollarının ötesinde düşünmeye ve girişimcilik olanaklarını değerlendirmeye teşvik eder.

13.4 - Müfredat dışı etkinliklere katılım: bilim kulüpleri, bilim yarışmaları, bilim forumları ve fuarları

Bilim kulüpleri, yarışmalar, forumlar ve fuarlar gibi müfredat dışı etkinliklere katılım, öğrencilerin STEAM alanlarındaki genel gelişimlerine ve zihniyetlerine önemli ölçüde katkıda bulunabilir. Bilim kulüpleri, STEAM alanlarına ilgi duyan benzer düşünen öğrencileri bir araya getiren organizasyonlardır. Bu kulüpler genellikle deneyler yapmak, bilimsel konuları tartışmak ve etkinlikler düzenlemek gibi faaliyetlerde bulunmak üzere düzenli olarak bir araya gelir. Bilim kulüpleri öğrencilere arkadaşlık kurma, ekip çalışması becerilerini geliştirme ve akranlarından bir şeyler öğrenme fırsatları sunar. Ayrıca öğrencilerin STEAM alanındaki ilgi alanlarını sınıf dışında keşfetmelerine olanak tanır ve bu alanlara yönelik ömür boyu sürecek bir tutku uyandırabilir.

Öte yandan, bilim yarışmaları öğrencilerin STEAM alanlarındaki bilgi, beceri ve yaratıcılıklarını sergileyebilecekleri etkinliklerdir. Bu yarışmalar bilim fuarları, robotik turnuvaları ve kodlama mücadeleleri gibi birçok şekilde olabilir. Bilim yarışmaları öğrencilere öğrendiklerini gerçek dünya problemlerine uygulama, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirme, başarı ve başarısızlıklarından ders çıkarma fırsatları sunar. Ayrıca öğrencileri yeni STEAM alanlarıyla tanıştırebilir ve bu alanlarda kariyer yapmaları için onlara ilham verebilirler.

Bilim forumları, öğrencilerin STEAM alanlarındaki uzmanlardan bilgi edinebilecekleri ve kendi ilgi alanlarını paylaşan akranlarıyla ağ kurabilecekleri etkinliklerdir. Bu forumlar konferanslar, seminerler ve atölye çalışmaları dahil olmak üzere birçok şekilde olabilir. Bilim forumları, öğrencilere en son STEAM araştırmaları hakkında bilgi edinme, gelişmekte olan teknolojiler hakkında bilgi edinme ve rehberlik ve destek sunabilecek mentorlarla bağlantı kurma fırsatları sunar. Ayrıca öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirmelerine ve profesyonel ağlarını oluşturmalarına olanak tanır.

Bilim fuarları, öğrencilerin bilimsel incelemelerini ve araştırma projelerini sergileyebilecekleri . Bilim fuarları öğrencilere bilimsel yöntemi uygulama, sunum becerilerini geliştirme ve akranlarından bir şeyler öğrenme fırsatı sunar. Ayrıca öğrencilerin gerçek dünya sorunlarıyla ve araştırmalarına dayalı çözümler önermelerine olanak tanır. Bilim fuarları öğrencilere STEAM kariyerlerini sürdürmeleri için ilham verebilir ve onları bilimsel araştırmalarına devam etmeye teşvik edebilir.

Bu faaliyetler öğrencilere benzer düşünen akranlarıyla etkileşime geçme, ilgi alanlarını derinlemesine keşfetme ve yeni fikir ve deneyimlere maruz kalma fırsatları sunar. Eğitimciler, bilim kulüplerinin kurulması ve sürdürülmesi için kaynak ve rehberlik sağlayarak ve ilgili yarışmalar ve etkinlikler hakkında bilgi sunarak öğrencilerin müfredat dışı etkinliklere katılımını destekleyebilir. Öğrencileri projelerini bilim fuarlarında veya forumlarda sunmaya teşvik etmek, özgüvenlerini, iletişim becerilerini ve fikirlerini farklı kitlelere ifade etme yeteneklerini geliştirmeye yardımcı olabilir.

Müfredat dışı etkinliklere katılım, STEAM alanında çok yönlü bir eğitimin önemli bir bileşenidir. Bilim kulüpleri, yarışmalar, forumlar ve fuarlar öğrencilere bilgilerini artırma, becerilerini geliştirme ve STEAM alanlarına olan ilgilerini artırma fırsatları sunar. Eğitimciler, uygulamaya yönelik en iyi uygulamaları takip ederek tüm öğrencilerin bu fırsatlara erişebilmesini ve sağladıkları birçok avantajdan yararlanabilmesini sağlayabilir.

Bölüm 13 - Uygulayıcının kilit noktaları

Bu bölümde, hedef kitleniz için bölümün en önemli kilit noktalarını maddeler halinde belirtin.

- Proje tabanlı öğrenme (PTÖ), STEAM eğitiminde öğrencilere gerçek dünyada problem çözme ve pratik beceriler geliştirme fırsatları sunan etkili bir öğretme ve öğrenme yöntemidir.
- Öğrencileri PDÖ'ye katılmaya teşvik etmek, merakı, yaratıcılığı, eleştirel düşünmeyi ve işbirliğini teşvik eden bir ortam yaratmayı gerektirir.
- Öğrencilerin PDÖ'ye katılımını teşvik etmek için, öğrencilerin projelerini ve bulgularını sunumlar, sergiler ve yarışmalar yoluyla akranlarıyla ve daha geniş bir toplulukla paylaşmaları için fırsatlar sağlamak önemlidir.
- STEAM eğitimi, Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematiği birleştirerek öğrencilere gerçek dünyadaki sorunları ele alabilecekleri araç ve bilgileri sağlar.
- Gerçek dünya problemlerini başarılı bir şekilde çözebilmek için öğrencilerin ekipler halinde işbirliği içinde çalışabilmeleri, etkili iletişim kurabilmeleri ve eleştirel ve yaratıcı düşünebilmeleri gerekmektedir.
- Simülasyon yazılımı veya veri analiz araçları gibi teknolojilerin kullanımı, öğrencilerin STEAM alanlarındaki gerçek dünya sorunlarını ele alma becerilerini geliştirebilir.
- Girişimcilik fırsatları STEAM alanlarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini, yaratıcılıklarını ve yenilikçiliklerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.
- Girişimcilik fırsatları arasında ürün oluşturma ve geliştirme, iş planları tasarlama ve uygulama ve yatırımcılara fikir sunma yer alabilir.
- Bilim kulüpleri, yarışmalar, forumlar ve fuarlar gibi müfredat dışı etkinliklere katılım, öğrencilerin STEAM alanlarına olan ilgisini ve katılımını artırabilir.
- Müfredat dışı faaliyetler, öğrencilere akıl hocaları ve alandaki profesyonellerle bağlantı için fırsatlar sağlayabilir ve bu da onlara gelecekteki arayışlarında ilham verebilir ve yol gösterebilir.

Bölüm 14 - Kariyer Keşfi

Kariyer araştırması, öğrencileri gelecekteki yollarına yönlendirmede ve eğitimleri ve profesyonel yaşamları ile ilgili bilinçli kararlar almalarını sağlamada hayati bir rol oynar. STEAM bağlamında, öğrencilerin hızla gelişen bu alanlarda mevcut olan çeşitli fırsatlar hakkında kapsamlı bir anlayış kazanmalarını sağladığından, kariyer araştırmasını teşvik etmek çok önemlidir. Bu bölümde staj, endüstri ortaklarıyla işbirliği kurma, işbaşı eğitimi ve akranlar arası destek ile ilgili pratik fikirler ve örnekler tartışılacaktır.

14.1

14.1 - STEAM kariyerlerini stajlar aracılığıyla keşfetmek - staj programlarının geliştirilmesinde temel ilkeler

STEAM kariyer keşfi için etkili bir yaklaşım, öğrencilere uygulamalı deneyim ve profesyonel dünyaya bir bakış sağlayan stajlardır. Başarılı staj programları tasarlamak için eğitim kurumları net hedefler belirlemeli ve sektör ortaklarıyla yakın işbirliği içinde olmalıdır. Bu işbirliği, stajların anlamlı deneyimler sunmasını, öğrencilerin ilgi alanlarıyla uyumlu olmasını ve işverenlerin ihtiyaç duyduğu becerilere hitap etmesini sağlar. Ayrıca, eğitimciler stajları boyunca öğrencilere rehberlik ve destek sağlayarak deneyimlerini yansıtma ve kariyer gelişimleri için değerli içgörüler edinmelerine yardımcı olmalıdır.

Stajlar öğrencilere pratik deneyim kazanmaları, sektör bağlantıları geliştirmeleri ve STEAM alanlarındaki potansiyel kariyer yollarını keşfetmeleri için değerli fırsatlar sağlayabilir. Eğitimciler etkili staj programları tasarlayarak, sektör ortaklarıyla işbirliği yaparak ve öğrencilere sürekli destek sağlayarak yeni nesil STEAM profesyonellerini seçtikleri alanlarda başarılı kariyerlere hazırlamaya yardımcı olabilirler.

14.2

14.2 - Sanayi, yerel üniversiteler ve Ar-Ge merkezleri ile işbirliğinin geliştirilmesi

Sanayi, yerel üniversiteler ve araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) merkezleriyle işbirliği kurmak, STEAM'de kariyer keşfini kolaylaştırmanın bir diğer önemli yönüdür. Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik (STEAM) alanında işbirliği ve

Çeşitli endüstriler, yerel üniversiteler ve araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) merkezleri ile işbirliği, istenen hedeflere ulaşmak için çok önemlidir.

Bu tür bir işbirliği kurmanın ilk adımı potansiyel ortakları belirlemektir. Sektör ortakları arasında teknoloji, mühendislik, imalat ve STEAM ile ilgili diğer alanlarda faaliyet gösteren şirketler yer alabilir. Yerel üniversiteler ve araştırma merkezleri de STEAM eğitimi girişimleri için yararlanılabilecek uzmanlık ve kaynaklara sahip olduklarından değerli ortaklar olabilirler. Potansiyel ortaklar belirlendikten sonra, işbirliğini kolaylaştırmak için etkili iletişim kanalları kurmak önemlidir. Bu, her bir kuruluş içindeki kilit kişileri belirlemenin yanı sıra her bir ortağın hedeflerini, beklentilerini ve sorumluluklarını özetleyen resmi anlaşmalar geliştirmeyi .

Akademik kurumlar ve sanayi arasındaki işbirliği birçok şekilde olabilir. Yaygın yaklaşımlardan biri, öğrencilere sanayi ortaklarıyla birlikte projeler veya araştırma girişimleri üzerinde çalışarak pratik deneyim kazanma fırsatı sunan staj programları . Bu tür programlar, kısa süreli yaz programlarından tüm bir akademik yılı kapsayan daha uzun vadeli düzenlemelere kadar çeşitli şekillerde yapılandırılabilir. Stajlara ek olarak, diğer işbirliği biçimleri arasında ortak araştırma girişimleri, sektör profesyonelleri tarafından verilen konuk konferanslar ve sektör destekli yarışmalar veya hackathonlar yer alabilir. Bu girişimler, öğrencilere bilgilerini pratik, gerçek dünya bağlamlarında uygulama fırsatı sunarak akademi ve endüstri arasındaki boşluğu doldurmaya yardımcı olabilir.

Bu ortaklıklar, öğrencilerin ve öğretim üyelerinin gerçek dünya projelerine ve araştırmalarına katılmaları için çok sayıda fırsat sunarak sektörün ve ihtiyaçlarının daha iyi anlaşılmasını sağlar. Bu tür işbirlikleri, öğrencileri kendi eğitim kurumlarında erişemeyebilecekleri çeşitli kaynaklara, uzmanlığa ve fırsatlara maruz bırakır. İşbirliği çabaları arasında misafir dersler, atölye çalışmaları ve ortak araştırma projeleri yer alabilir; bunların tümü öğrencilere seçtikleri alanlarda ilham verebilir ve ilgilerini çekebilir. Ayrıca, bu ortaklıklar öğrencilerin öğrenme deneyimlerini geliştiren staj, işbaşı eğitim fırsatları ve diğer kariyer geliştirme girişimlerine de yol açabilir.

14.3 - Sektörel işbaşı eğitim programları aracılığıyla gerçek çalışma ortamlarına ilişkin içgörüler

Öğrencilerin ilgi duydukları alanlardaki profesyonelleri gözlemlemelerine olanak tanıyan sektörel işbaşı eğitim programları aracılığıyla gerçek hayattaki çalışma ortamları hakkında fikir edinilebilir. Öğrenciler, bir işyeri ortamında zaman geçirerek günlük çalışma koşullarına dair daha derin bir anlayış geliştirebilirler.

sorumluluklar ve belirli kariyerlerle ilişkili zorluklar. Bu deneyim, öğrencilerin kariyer yolları hakkında bilinçli kararlar vermelerine yardımcı olmakla kalmaz, zamanda seçtikleri alanlarda başarılı olmak için edinmeleri gereken bilgi ve becerileri belirlemelerini sağlar. İşbaşı eğitim programlarını uygulamak için eğitim kurumları sektör ortaklarıyla güçlü ilişkiler kurmalı ve öğrencileri ilgi ve hedeflerine göre profesyonellerle dikkatlice eşleştirmelidir.

İşbaşı eğitim programları, öğrencilere ilgi duydukları alandaki çalışma ortamını gözlemleme ve deneyimleme fırsatı sunarak bir şirket veya kuruluşun günlük operasyonları hakkında değerli bilgiler edinmelerini sağlar. Öğrenciler profesyonellerle etkileşime girebilir, farklı iş rolleri hakkında bilgi edinebilir ve sektörü daha iyi anlamak için sorular sorabilir. Bu deneyim, öğrencilerin kariyer yolları hakkında daha bilinçli kararlar almalarına yardımcı olabilir ve gelecekte iş bulma şanslarını artırabilir.

İşbaşı eğitim programları öğrencilerin iletişim, ekip çalışması, problem çözme, eleştirel düşünme ve zaman yönetimi gibi bir dizi beceriyi geliştirmelerine yardımcı olur. Öğrenciler ilgi duydukları alandaki profesyonellerle nasıl etkileşim kuracaklarını öğrenir ve işyerinde etkili iletişimin önemini anlarlar. Ayrıca başkalarıyla işbirliği içinde çalışmayı ve gerçek hayattaki durumlarda problem çözmeyi öğrenirler. Ayrıca öğrenciler, iş yüklerini dengeleyen ve son teslim tarihlerini karşılayan profesyonelleri gözlemleyerek zaman yönetimi becerilerini öğrenirler.

Etkili işbaşı eğitim programları tasarlamak ve uygulamak için, programın planlanması ve yürütülmesine sektör ortaklarını dahil etmek çok önemlidir. Bu, programın sektörün ihtiyaçlarıyla uyumlu olmasını ve öğrencilere değerli deneyimler sunmasını sağlar. Net öğrenme hedefleri belirlemek ve program boyunca öğrencilere rehberlik ve destek sağlamak da önemlidir. Bu, öğrencilerin deneyimleri üzerinde düşünmelerine ve gözlemleri ile akademik çalışmalarını arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olan ziyaret öncesi ve sonrası etkinlikleri içerir.

Sonuç olarak, işbaşı eğitim programları öğrencilere STEAM kariyerleri hakkında gerçek dünya deneyimi ve içgörü kazanmaları için eşsiz bir fırsat sunmaktadır. Sektör profesyonelleriyle bir araya gelerek ve onların günlük çalışmalarını gözlemleyerek öğrenciler, gelecekteki kariyerlerinde başarılı olmalarına yardımcı olacak bir dizi beceri ve deneyim geliştirebilirler. Etkili işbaşı eğitim programları dikkatli bir planlama, net öğrenme hedefleri ve öğrencilerin bu deneyimden maksimum faydayı elde etmelerini sağlamak için sektör ortaklarıyla güçlü ortaklıklar gerektirir.

14.4 - Ortaokul öğrencileri ile üniversite STEAM öğrencileri arasında akranlar arası destek ve rehberlik

Ortaokul öğrencileri ile üniversite STEAM öğrencileri arasında akranlar arası destek ve rehberlik de kariyer keşfi çabalarına önemli katkı sağlayabilir. Ortaokul öğrencileri STEAM bölümlerini takip eden üniversite öğrencileriyle bağlantı kurarak bu alanlarla ilgili akademik ve profesyonel deneyimler fikir edinebilirler. Bu bağlantı, üniversite öğrencilerinin bilgi, deneyim ve tavsiyelerini genç meslektaşlarıyla paylaştıkları mentorluk programları aracılığıyla kolaylaştırılabilir. Ayrıca, atölye çalışmaları, panel tartışmaları ve ağ kurma oturumları gibi işbirliğine dayalı etkinlikler, farklı eğitim aşamalarından öğrencileri bir araya getirerek bilgi alışverişini ve karşılıklı desteği teşvik edebilir.

Sonuç olarak, STEAM'de kariyer araştırması, eğitim kurumları, sektör ortakları ve akademik yolculuklarının çeşitli aşamalarındaki öğrenciler arasında işbirliği gerektiren çok yönlü bir süreçtir. Eğitimciler staj gibi girişimleri hayata geçirerek, endüstri ve yerel üniversitelerle işbirliği kurarak, işbaşı eğitim programları sunarak ve akranlar arası desteği teşvik ederek öğrencilere gelecekteki kariyerleri hakkında bilinçli kararlar vermeleri için gerekli araçları ve deneyimleri sağlayabilir. Bu çabalar sadece bireysel olarak öğrencilere fayda sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda STEAM işgücünün büyümesine ve gelişmesine katkıda bulunarak bu kritik alanlarda inovasyonu ve ilerlemeyi teşvik edecektir.

Bölüm 14 - Uygulayıcının kilit noktaları

Bu bölümde, hedef kitleniz için bölümün en önemli kilit noktalarını maddeler halinde belirtin.

- Stajlar öğrencilere uygulamalı deneyim kazanma, belirli bir sektör veya iş hakkında bilgi edinme, temel beceriler geliştirme ve ilgi duydukları alandaki profesyonellerle bağlantı kurma fırsatı sağlar.
- Staj programları, öğrencilere staj olanakları sağlamak üzere ortaklık kurabilecekleri yerel işletmeler, üniversiteler veya araştırma kurumları gibi potansiyel ev sahibi kuruluşları belirlemelidir.
- Staj programlarının geliştirilmesi, öğrencilerin deneyimden azami faydayı elde etmelerini sağlamak için dikkatli bir şekilde yapılandırılmalı ve planlanmalıdır. Bu, program için net amaç ve hedeflerin belirlenmesini, iş tanımlarının oluşturulmasını, uygunluk koşullarının belirlenmesini ve başvuru ve seçim sürecinin ana hatlarının çizilmesini içerir.
- Staj programları, geçmişleri veya sosyoekonomik durumları ne olursa olsun tüm öğrencilerin katılım için eşit fırsatlara sahip olmasını sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Bu, mali destek sağlamayı, esnek programlar sunmayı ve ev sahibi kuruluşların işe alım uygulamalarında çeşitlilik ve kapsayıcılığa bağlı olmalarını sağlamayı içerebilir.
- STEAM eğitiminde sanayi, yerel üniversiteler ve Ar-Ge merkezleriyle işbirliği, öğrencilerin gerçek dünya deneyimi kazanmaları, pratik beceriler geliştirmeleri ve potansiyel işverenlerle bağlantı kurmaları için değerli fırsatlar sağlayabilir.
- Yerel üniversiteler ve Ar-Ge merkezleri, STEAM eğitimini geliştirebilecek uzmanlık, kaynak ve en son araştırma ve teknolojilere erişim sunabilir.
- Sanayi, yerel üniversiteler ve Ar-Ge merkezleriyle işbirliği, öğretmenlerin kendi alanlarındaki en son gelişmelerden haberdar olmaları ve yeni öğretim stratejileri geliştirmeleri için de fırsatlar sağlayabilir.
- Sanayi, yerel üniversiteler ve Ar-Ge merkezleriyle başarılı ortaklıklar kurmak için hedeflerin, rollerin ve beklentilerin net bir şekilde belirlenmesi, iletişim kanallarının açık tutulması ve güven ve karşılıklı saygı kültürünün oluşturulması önemlidir.
- İşbaşı eğitim programları, öğrencilerin mühendislik, bilgisayar bilimi, biyoteknoloji ve daha fazlası gibi STEAM alanlarında gerçek hayattaki çalışma ortamlarını deneyimlemelerine olanak tanır.
- İşbaşı eğitim programları, okullar, sanayi ve yerel kuruluşlar arasındaki ortaklıklar yoluyla düzenlenebilir ve öğrencilerin gerçek dünyaya erişimini sağlayabilir.

deneyimler ve potansiyel kariyer yollarına maruz kalma.

- İşbaşı eğitim programları öğrencilere profesyonelleri iş başında gözlemlene, STEAM kariyerinin günlük rutinleri hakkında bilgi edinme ve bu alanda başarılı olmak için gereken beceri ve yetkinlikleri anlama fırsatları sağlayabilir.
- Etkili işbaşı eğitim programları, net hedeflerin belirlenmesi, uygun sektör ortaklarının belirlenmesi, lojistiğin koordine edilmesi ve program sırasında öğrencilerin güvenlik ve refahının sağlanması da dahil olmak üzere dikkatli bir planlama ve hazırlık gerektirir.
- Ortaokul öğrencileri ile üniversite STEAM öğrencileri arasındaki akranlar arası destek ve rehberlik programları, öğrencilerin iletişim, liderlik ve ekip çalışması gibi temel becerileri geliştirmeleri için bir fırsat sunmaktadır.
- Akranlar arası destek ve rehberlik programları mentorluk, özel ders, kariyer danışmanlığı ve müfredat dışı faaliyetler de dahil olmak üzere çeşitli şekillerde yapılandırılabilir.
- Etkili akranlar arası destek ve rehberlik programları, ortaöğretim okulları ve üniversiteler arasında dikkatli bir planlama ve koordinasyonun yanı sıra sürekli değerlendirme ve iyileştirme taahhüdü gerektirir.
- Akranlar arası destek ve rehberlik programları aynı zamanda ortaokul üniversite öğrencileri arasında bir topluluk ve bağlantı duygusu bir öğrencinin akademik ve profesyonel yolculuğundaki bu iki önemli aşama arasında köprü kurulmasına yardımcı olabilir.

Bibliyografya

Crisp, G., & Cruz, I. (2009). Üniversite öğrencilerine mentorluk: 1990-2007 yılları arasındaki literatürün eleştirel bir incelemesi. *Research in Higher Education*, 50 (6), 525-545.

Fan, S. C., & Yu, K. C. (2016). Teknoloji eğitiminde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik müfredatının temel değerleri ve uygulanması. *Journal of Research in Education Sciences*, 61(2), 153-183.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Stanne, M. B. (2000). İşbirlikçi öğrenme yöntemleri: Bir meta-analiz. Minneapolis: Minnesota Üniversitesi.

Gülen, S. (2019). STEM rollerinin günlük yaşam problemlerinin etkisi . *Katılımcı Eğitim Araştırmaları* , 6 (2) , 37-50 . DOI: 10.17275/per.19.11.6.2

Ulusal Araştırma Konseyi (2012) K-12 fen eğitimi için bir çerçeve: uygulamalar, kesişen kavramlar ve temel fikirler. The Academies Press, Washington.

Rasul, M. S. , Halim, L. & Iksan, Z. (2016). ÖĞRENCİLERİN İLGİSİNİ VE 21. YÜZYIL BECERİLERİNİ GELİŞTİRMEK İÇİN STEM ENTEGRE YAKLAŞIMININ KULLANILMASI Avrasya Bildiriler Kitabı
Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi , 4 , 313-319 . <http://www.epess.net/tr/pub/issue/30322/334098> .adresinden alındı

Değerlendirme Çerçevesi



Değerlendirme Çerçevesi

Bölüm 15: STEAM Öğrenimi için Değerlendirme Çerçevesi

- 15.1 - Eğitim Teorilerinin STEAM Uygulamalarına Entegrasyonunun Değerlendirilmesi
- 15.2 - Etkili STEAM Değerlendirmeleri Tasarlama
- 15.3 - Disiplinlerarası Entegrasyonun Değerlendirilmesi
- 15.4 - STEAM Değerlendirmesi için Teknoloji Araçları
- 15.5 - STEAM Öğreniminin Değerlendirilmesinde Karşılaşılan Zorluklar
- 15.6 - Öğrenci Merkezli Değerlendirme Yaklaşımları
- 15.7 - STEAM Değerlendirmesinde Sürekli İyileştirme

Bölüm 16: STEAM'de Çevre Bilincini Değerlendirmek için Çerçevesi

- 16.1 - STEAM Eğitiminde Temel Çevresel Kavramların Tanımlanması
- 16.2 - Ekolojik Okuryazarlık Değerlendirme Çerçevesinin Geliştirilmesi
- 16.3 - Çevre Kavramları için Otantik Değerlendirmeler Tasarlama (proje tabanlı değerlendirmeler, performans değerlendirmeleri vb.)
- 16.4 - STEAM'de Çevresel Değerlendirme için Teknoloji Entegrasyonu
- 16.5 - Çevresel Değerlendirmeye Öğrenci Merkezli Yaklaşımlar
- 16.6 - Çevresel STEAM Değerlendirmesinde Gelecek Yönelimler

Bölüm 17: STEAM Eğitimcilerinin ve STEAM Öğrenci Topluluklarının Oluşumunun Değerlendirilmesi

- 17.1 - Toplumsal Kalkınmanın Temel Göstergelerinin Belirlenmesi
- 17.2 - Eğitimci Topluluklarının Mesleki Gelişim Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi
- 17.3 - STEAM Uygulama Topluluklarına Öğrenci Katılımının Değerlendirilmesi
- 17.4 - Topluluklarda Eğitimciler ve Öğrenciler Arasındaki Etkileşimlerin İncelenmesi
- 17.5 - STEAM Topluluklarının Sürdürülebilirliğinin Değerlendirilmesi
- 17.6 - Topluluk Değerlendirmesi için Teknoloji ve Araçlar

Bölüm 18: Mesleki Gelişim için STEAM Müfredat Tasarımının Değerlendirilmesi

- 18.1 - Geleceğin STEAM Profesyonellerini Yetiştirmek için Müfredat Tasarımı
- 18.2 - Sosyal Becerilerin STEAM Müfredatına Dahil Edilmesinin Değerlendirilmesi
- 18.3 - STEAM Kariyerleri için Öğrenci Hazırlığının Ölçülmesi
- 18.4 - Geleceğin STEAM Profesyonelleri için Pedagojik Yaklaşımların Değerlendirilmesi
- 18.5 - STEAM Eğitiminde Mentorluğun Rolünün Değerlendirilmesi
- 18.6 - Geleceğin STEAM Profesyonellerinin Yetiştirilmesindeki Zorlukların Aşılmasına Yönelik Stratejilerin Etkinliğinin Değerlendirilmesi

Bölüm 15: STEAM Öğrenimi için Değerlendirme Çerçevesi

15.1 - Eğitim Teorilerinin STEAM Uygulamalarına Entegrasyonunun Değerlendirilmesi

Dinamik eğitim ortamında STEAM, yaratıcılığı, eleştirel düşünmeyi ve disiplinler arası problem çözme becerilerini teşvik eden dönüştürücü bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır. Eğitimciler STEAM eğitiminin etkinliğini artırmak için çabalarırken, pedagojik teorilerin anlamlı sınıf uygulamalarına nasıl dönüştürüldüğünü değerlendirmek zorunlu hale gelmektedir. STEAM eğitiminin özünde, etkili öğretim uygulamaları tasarlamak için temel teşkil eden sayısız eğitim teorisi yatmaktadır. Örneğin yapılandırmacılık, öğrencilerin çevreleriyle etkileşime girerek, uygulamalı deneyimleri ve işbirliğine dayalı öğrenmeyi vurgulayarak bilgiyi aktif bir şekilde yapılandırdıklarını öne sürer. STEAM bağlamında bu teori, öğrencilerin gerçek dünya sorunlarını keşfedebilecekleri ve anlayışlarını inşa edebilecekleri deney ve proje tabanlı etkinlikler yoluyla öğrenme felsefesiyle uyumludur.

Eğitim teorilerinin STEAM uygulamalarına entegrasyonu, pedagojik çerçevelerin ve bunların eğitim ortamlarındaki uygulamalarının derinlemesine anlaşılmasını gerektiren karmaşık ve çok yönlü bir çabadır. Bazı bilimsel çalışmalar, STEAM eğitiminin entegrasyonu için teorik temeller ve pratik çıkarımlar sunarak bu konuda değerli bilgiler sağlamaktadır. Ng ve diğerleri (2022) erken çocukluk eğitiminde STEAM uygulamalarının entegrasyonu için bütünlendirici bir inceleme ve inSTEAM kavramsal çerçevesi sunarak erken çocukluk eğitiminin öğrencilerin gelecekteki öğrenme deneyimlerini şekillendirmedeki önemini vurgulamaktadır. Benzer şekilde, Dahal (2022) dönüştürücü STEAM eğitimi pratiğe dayalı bir yönelim olarak tartışmakta ve STEAM eğitiminde felsefe, teori ve uygulama arasındaki boşluğu doldurma ihtiyacını vurgulamaktadır. Bu çalışmalar, öğrenciler için anlamlı ve dönüştürücü öğrenme deneyimleri yaratmak için eğitim teorilerini STEAM uygulamalarına entegre etmenin önemini altını çizmektedir.

Eğitim teorilerinin STEAM uygulamalarına entegrasyonunu değerlendirmek için eğitimciler birkaç temel boyutu göz önünde bulundurmalıdır. İlk olarak, eğitim hedefleri ile teorik temeller arasındaki uyum incelenmelidir. Öğrenme hedefleri yapılandırmacılık, sosyokültürel öğrenme veya diğer ilgili teorilerin ilkeleriyle uyumlu mu? Bu uyum, seçilen teorilerin faydalarını en üst düzeye çıkaran tutarlı bir eğitim yaklaşımı sağlar. İkinci olarak, pedagojik stratejilerin aktif katılımı ve eleştirel düşünmeyi teşvik etmedeki etkinliği değerlendirilmelidir. Örneğin, yapılandırmacı bir çerçevede, öğrencilerin keşfetmelerine, sorgulamalarına ve problem çözmelerine olanak tanıyan STEAM etkinlikleri, teorinin deneyimsel öğrenmeye yaptığı vurguyla uyumludur. Öğrencilerin öğrenmeye ne ölçüde aktif olarak katıldıklarının değerlendirilmesi

süreci, teori entegrasyonunun başarısı hakkında değerli sağlar. STEAM eğitiminde teknolojinin rolü de değerlendirmeye değerdir. Birçok eğitim teorisi, teknolojinin öğrenme üzerindeki dönüştürücü etkisini vurgulamaktadır. Bu nedenle, teknolojinin STEAM uygulamalarına nasıl entegre edildiğini değerlendirmek, erişilebilirliği artırmak ve etkileşimli öğrenme deneyimlerini teşvik etmek çok önemli hale gelmektedir.

Eğitim teorilerini STEAM uygulamalarına entegre etmek çok önemli olmakla birlikte bir dizi zorluğu da beraberinde getirmektedir. Teori ve uygulama arasında bir denge kurmak, farklı öğrenme stillerini yönetmek ve kaynak kısıtlamalarını ele almak eğitimcilerin karşılaşabileceği engeller arasındadır. Buna ek olarak, teknolojinin hızla gelişen doğası, teorik temelleri ilgili ve güncel tutma zorluğunu ortaya çıkarmaktadır. Ancak, bu zorluklar büyüme ve yenilik için fırsatlar sunmaktadır. Eğitimcileri teorik çerçeveleri farklı sınıf ortamlarına uyarlama konusunda güçlendiren mesleki gelişim programları entegrasyon sürecini geliştirebilir. Hem okullar içinde hem de kurumlar arasında işbirliğine dayalı girişimler, başarılı uygulamaların paylaşılması ve ortak zorlukların ele alınması için bir platform sağlayabilir.

15.2 - Etkili STEAM Değerlendirmeleri Tasarlama

STEAM, öğrencilerde bütünsel, disiplinler arası becerilerin geliştirilmesine yönelik bir paradigma değişimini temsil etmektedir. STEAM eğitiminin etkinliğini değerlendirmek, anlamlı öğrenme çıktıları sağlamanın kritik bir yönüdür. STEAM yeterliliğinin değerlendirilmesi geleneksel test yöntemlerinin ötesine geçmektedir. STEAM eğitiminin yaratıcılığı, eleştirel düşünmeyi ve işbirliğine dayalı problem çözümü vurgulayan çok yönlü doğası, öğrencilerin yeteneklerinin derinliğini ve genişliğini yakalayan değerlendirmeler gerektirmektedir.

Bu nedenle, etkili STEAM değerlendirmeleri yalnızca içerik bilgisini değil, aynı zamanda kavramların gerçek dünya senaryolarında uygulanmasını da değerlendirmek için dikkatlice tasarlanmalıdır. Li ve diğerleri (2022), işbirlikçi öğretim yoluyla ilkokullarda STEAM eğitimi teşvik etmeye odaklanan tasarım tabanlı bir araştırma çalışması sunmaktadır. Çalışma, önerilen STEAM eğitim modelinin ve öğretim tasarımı ilkelerinin etkisini değerlendirmek için etkili değerlendirmeler geliştirmenin önemini vurgulamaktadır.

Bu durum, değerlendirmelerin STEAM eğitiminin belirli hedefleri ve öğretim yaklaşımlarıyla uyumlu hale getirilmesinin önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, Rodier ve diğerleri (2021) STEAM yükseköğretim bağlamlarında yaratıcılığın değerlendirilmesi ve geliştirilmesini tartışmaktadır. Makale şu hususları vurgulamaktadır

STEAM alanında yaratıcılığı etkili bir şekilde değerlendirmek için çerçeve ve araçlara duyulan ihtiyaç, STEAM eğitiminde çok yönlü öğrenme çıktılarına değerlendirmenin karmaşıklığına ışık tutmaktadır. Ek olarak, Lu ve diğerleri (2021) ilkokul çocukları için bir STEAM müfredatı tasarlayarak STEAM eğitiminin yaratıcılık üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Çalışma, STEAM eğitiminin yaratıcılık üzerindeki etkisini yakalayan değerlendirmeler geliştirmenin önemini altını çizerek kapsamlı ve çok boyutlu değerlendirme yaklaşımlarına duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır. Hawari & Noor (2020), STEAM'de proje tabanlı öğrenme bağlamında standartlar, değerlendirmeler ve ders tasarımı arasındaki kasıtlı bağlantıyı tartışmaktadır. Bu, proje tabanlı STEAM eğitiminin pedagojik yaklaşımları ve öğrenme hedefleriyle karmaşık bir şekilde bağlantılı olan değerlendirmelere ihtiyacı vurgulamakta ve otantik ve bağlamla ilgili değerlendirmelerin önemini vurgulamaktadır.

Etkili STEAM değerlendirmelerinin ilk ayağı, kapsayıcı STEAM hedefleriyle uyumdur. Değerlendirmeler bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematiği uyumlu bir şekilde entegre ederek STEAM'in disiplinler arası doğasını yansıtmalıdır. Bu uyum, öğrencilerin STEAM paradigmasında temel bir beceri olan disiplinler arası bilgi sentezleme becerilerine göre değerlendirilmelerini sağlar. STEAM öğreniminin dinamik ve yinelemeli doğası gereği biçimlendirici değerlendirme stratejilerinin dahil edilmesi zorunludur. Sürekli, gerçek zamanlı geri bildirim, öğrencilerin anlayışlarını geliştirmelerine olanak tanıyarak büyüme zihniyetini ve karmaşık zorluklar karşısında dayanıklılığı teşvik eder. STEAM'de biçimlendirici değerlendirmeler, tasarım projelerinin akran değerlendirmelerinden problem çözme süreçleri üzerine kendi kendine düşünmeye kadar çeşitli şekillerde olabilir ve öğrencilerin ilerlemesine dair bütünsel bir bakış açısı sağlar.

STEAM eğitiminin özünü yakalamak için, değerlendirmeler otantik, gerçek dünya senaryolarını yansıtmalıdır. Proje tabanlı değerlendirmeler, tasarım zorlukları ve problem çözme görevleri öğrencilere bilgilerini bağlam içinde uygulama fırsatı sunar. Otantik değerlendirmeler yalnızca öğrencilerin yeteneklerinin daha doğru bir temsilini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda gelecekteki akademik ve profesyonel çabalara doğrudan aktarılacak becerileri de geliştirir. Öğrencilerin bir dizi medya ve araçla etkileşime girdiği STEAM'in çeşitli ortamında, değerlendirmeler çok modlu değerlendirme yaklaşımlarını benimsemelidir. Geleneksel yazılı sınavlar sunumlar, dijital portföyler veya interaktif gösterilerle tamamlanabilir.

Bu çok modlu yaklaşım, farklı öğrenme stillerini barındırarak öğrencilerin anlayışlarını güçlü yönleri ve ilgi alanlarıyla şekillerde sergilemelerine olanak tanır. STEAM'de işbirliğine yapılan vurgu göz önüne alındığında, değerlendirmeler ekip çalışması ve iletişimin önemini yansıtmalıdır. İşbirliğine dayalı projeler ve grup değerlendirmeleri sadece bireysel katkıları değerlendirmekle kalmaz, aynı zamanda STEAM'de başarının çok önemli bir yönü olan kişiler arası becerileri de değerlendirir.

meslekler. Öğrencilerin karmaşık problemler üzerinde nasıl işbirliği yaptıklarını değerlendirmek, disiplinler arası zorlukların üstesinden gelme becerileri hakkında içgörü sağlar.

Etkili STEAM değerlendirmeleri tasarlamamanın zorlukları yok değildir. STEAM eğitiminin doğası gereği dinamik ve yaratıcı doğası ile standartlaştırılmış değerlendirme ihtiyacını dengelemek bir ikilem oluşturmaktadır. Ancak, bu zorluklar inovasyon için fırsatlar sunmaktadır. Teknolojiden yararlanmak, hem içerik bilgisini hem de süreç becerilerini hesaba katan dereceli puanlama anahtarları geliştirmek ve sürekli iyileştirme kültürünü teşvik etmek bu zorluklardan bazılarının üstesinden gelebilir.

15.3 - Disiplinlerarası Entegrasyonun Değerlendirilmesi

STEAM eğitimi, bu disiplinlerin birbirine bağlılığını vurgulayan, öğrenmeye yönelik dönüştürücü bir yaklaşımı temsil etmektedir. STEAM çerçevesinde disiplinler arası değerlendirilmesi, bu bütünsel eğitim modelinin etkinliğini ölçmenin kritik bir yönüdür. STEAM eğitiminde disiplinler arası entegrasyon, karmaşık problemleri çözmek için bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik alanlarındaki bilgi, beceri ve metodolojilerin kasıtlı olarak harmanlanmasını içerir. Bu yaklaşım, geleneksel konuya özgü öğretimin ötesine geçerek öğrencileri uygulamalı projelere, işbirliğine dayalı problem çözmeye ve çeşitli disiplinlerdeki kavramlardan yararlanan yaratıcı ifadelerle katılmaya teşvik eder.

STEAM'de disiplinler arası entegrasyonun değerlendirilmesi, öğrencilerin anlayış derinliğini ve bilgiyi yenilikçi ve birbirine bağlı yollarla uygulama kapasitelerini yakalamayı amaçlamaktadır. STEAM eğitiminde disiplinler arası entegrasyonun değerlendirilmesi benzersiz zorluklar ortaya koymaktadır. Genellikle tek tek dersler için tasarlanan geleneksel değerlendirme yöntemleri, STEAM projelerinin disiplinler arası doğasını etkili bir şekilde yakalayamayabilir. Disiplinler arası öğrenmenin akışkan ve dinamik yapısı, öğrencilerin farklı disiplinler arasında kavramları bağlama becerilerini doğru bir şekilde ölçen standartlaştırılmış değerlendirmeler geliştirmeyi zorlaştırabilir. Bir başka zorluk da eğitimcilerin içerik bilgisini değerlendirmek ile disiplinler arası düşünme sürecini değerlendirmek arasındaki gerilimi aşma ihtiyacında yatmaktadır. Etkili disiplinler arası projeler genellikle yinelemeli süreçler, deneyler ve işbirliğini içerir ve bu da geleneksel notlandırma sistemleriyle uyumlu olmayabilir.

Zorluklara rağmen, STEAM eğitiminde disiplinler arası entegrasyonun değerlendirilmesi daha kapsamlı ve anlamlı bir değerlendirme için fırsatlar sunmaktadır. Öğrencilerin gerçek dünya problemleri üzerinde işbirliği içinde çalıştıkları proje tabanlı değerlendirmeler, aşağıdaki hususları değerlendirmek için bir platform sağlar

bilginin disiplinler arasında uygulanması. Bu değerlendirmeler sadece içerik bilgisini değerlendirmekle kalmaz, aynı zamanda disiplinler arası düşünmenin temel bileşenleri olan problem çözme becerilerini, yaratıcılığı ve etkili iletişimi de vurgular. Entegrasyonun derinliğini, işbirliğinin etkinliğini ve STEAM disiplinlerine özgü becerilerin uygulanmasını değerlendirmek için disiplinler arası projeler için özel olarak hazırlanmış dereceli puanlama anahtarları geliştirilebilir. Bu dereceli puanlama anahtarları, yapıcı geri bildirim sağlamak ve öğrencilere disiplinler arası yaklaşımlarını geliştirmede rehberlik etmek için değerli araçlar olarak hizmet edebilir.

STEAM eğitiminde disiplinler arası entegrasyonun değerlendirilmesine yönelik teorik temeller ve pratik çıkarımlar sunan çeşitli bilimsel çalışmalar bu konuya ilişkin değerli bilgiler sağlamaktadır. Ng ve diğerleri (2022) erken çocukluk eğitiminde STEAM uygulamalarının entegrasyonu için bütünleştirici bir inceleme ve STEAM kavramsal çerçevesi sunarak erken çocukluk eğitiminin öğrencilerin gelecekteki öğrenme deneyimlerini şekillendirmedeki önemini vurgulamaktadır. Bu çalışma, öğrenciler için anlamlı ve dönüştürücü öğrenme deneyimleri yaratmak için eğitim teorilerini STEAM uygulamalarına entegre etmenin öneminin altını çizmekte ve erken çocukluk STEAM eğitiminde disiplinler arası entegrasyonun değerlendirilmesi için zemin hazırlamaktadır. Hsiao & Su (2021), STEAM eğitiminin sürdürülebilir kalkınma dersleri ve öğrenci motivasyonu ve öğrenimi üzerindeki etkilerini araştırarak STEAM eğitiminin öğrencilerin işbirliği içinde öğrenmelerini ve bilgiyi gerçek hayatla ilişkilendirmelerini sağlamadaki pratik etkilerini vurgulamıştır.

Bu durum, STEAM eğitiminde disiplinler arası entegrasyonun çok yönlü ve pratik yönlerini yakalayan, sürdürülebilirlik ve gerçek dünya uygulaması gibi daha geniş hedeflerle uyumlu değerlendirmelere duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır. Buna ek olarak, Moss ve diğerleri (2010) "Değerlendirme Çağında Disiplinlerarası Eğitim "i sunarak disiplinlerarası ekip çalışmasına yapılan vurgunun arttığını ve disiplinlerarası ekip çalışmasını sağlamanın en etkili yollarına ilişkin kanıtlara ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadır. Bu çalışma, STEAM eğitimi bağlamına genişletilebilecek disiplinler arası işbirliği ve değerlendirmeye ilişkin temel bir anlayış sunmaktadır.

15.4 - STEAM Değerlendirmesi için Teknoloji Araçları

Teknoloji araçları STEAM eğitiminin değerlendirilmesinde gerçekten de önemli bir rol oynamakta ve eğitimcilerin disiplinler arası öğrenme çıktılarını etkili bir şekilde değerlendirmelerini sağlamaktadır. Teknolojinin STEAM değerlendirmesine en önemli katkılarından biri, disiplinler arası bilgi ve becerileri değerlendirmek için özel olarak tasarlanmış dijital platformların ortaya çıkmasıdır. Bu platformlar, geleneksel kağıt-kalemin ötesine geçen interaktif değerlendirmeler, simülasyonlar ve multimedya projeleri sunmaktadır.

sınavlar. Örneğin, çevrimiçi değerlendirme araçları öğrencilerin STEAM mesleklerinin yansıtan problemleri çözerek gerçek dünya senaryolarıyla etkileşime girmelerini sağlar. Simülasyonlar ve sanal laboratuvarlar STEAM değerlendirme araç setindeki güçlü araçları temsil eder. Öğrencilere fen deneyleri, mühendislik prototipleri ve matematik simülasyonlarında sürükleyici, uygulamalı deneyimler sağlarlar. Sanal ortamlar yalnızca kaynaklara erişimi artırmakla kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin risksiz bir dijital alanda hata , çözümleri yinelemelerine ve kararlarının sonuçlarını keşfetmelerine olanak tanır. Teknoloji, dijital portfolyoların oluşturulmasını kolaylaştırarak öğrencilerin STEAM projelerini, tasarımlarını ve çözümlerini multimedya formatında sergilemelerine olanak tanır. Bu yaklaşım, işbirliği içinde çalışma, eleştirel düşünme ve etkili iletişim kurma becerileri de dahil olmak üzere öğrencilerin yeteneklerinin kapsamlı bir görünümünü sağlayarak geleneksel değerlendirme yöntemlerinin ötesine geçer. Dijital araçlarla desteklenen proje tabanlı değerlendirmeler, öğrencilerin interaktif sunumlar, videolar ve prototipler aracılığıyla anlayışlarını göstermelerini sağlar.

Bazı bilimsel çalışmalar, STEAM değerlendirmesi için teknoloji araçlarının kullanımına ilişkin değerli bilgiler sunmakta ve teknolojinin eğitim değerlendirmesine entegrasyonu için teorik temeller ve pratik çıkarımlar sağlamaktadır. Siregar ve diğerleri (2023), mobil teknoloji aracılığıyla sunulan entegre bir STEAM projesinin ilkökul öğrencilerinin muhakeme yeteneği üzerindeki etkisini tartışmakta, mobil teknolojinin gerçek dünya STEAM projelerini sunmak ve öğrencilerin bilişsel yeteneklerini değerlendirmek için bir araç olarak kullanıldığını vurgulamakta ve STEAM değerlendirmesinde teknolojinin pratik uygulamasını vurgulamaktadır. Liston ve diğerleri (2022) yeni ve gelişmekte olan teknolojilerin kullanımı yoluyla veri bilimi ve nesnelerin internetinin STEAM eğitime entegrasyonuna ilişkin içgörüler sunmakta, yenilikçi teknoloji araçlarının STEAM eğitiminde disiplinler arası öğrenme deneyimlerini ve değerlendirmeyi geliştirmedeki rolünü vurgulayarak teknolojinin eğitim sürecini zenginleştirme potansiyelini yansıtmaktadır.

Baniya ve diğerleri (2022), teknolojinin öğrencilerin disiplinler arası deneyimleri ve yazma becerileri üzerindeki etkisini anlamak için yazma değerlendirmesinde uyarlanabilir karşılaştırmalı yargının kullanımını araştırarak, disiplinler arası öğrenme çıktılarını yakalamak için teknoloji ile geliştirilmiş değerlendirme yöntemlerinin uygulanmasını göstermiş ve teknoloji araçlarının STEAM eğitiminde kapsamlı değerlendirmeyi kolaylaştırma potansiyelini vurgulamıştır. Shi & Rao (2022), geri yayımlı sinir ağı modeli kullanarak bir STEAM dereceli öğretim sisteminin inşasını araştırarak Çin'deki STEAM eğitimi uygulamasına bir referans sunmuş ve STEAM eğitiminin disiplinler arası doğasına uygun yenilikçi değerlendirme sistemleri geliştirmek için gelişmiş teknolojik modellerin kullanımının altını çizmiştir.

15.5 - STEAM Öğreniminin Değerlendirilmesinde Karşılaşılan Zorluklar

STEAM öğreniminin değerlendirilmesinde karşılaşılan zorluklar çok yönlüdür ve eğitim uygulamalarının çeşitli yönlerini kapsar. Başlıca zorluklardan biri, farklı disiplinlerden gelen öğretmenler arasında anlayış ve işbirliği eksikliğidir ve entegre STEAM derslerinin uygulanmasını engellemektedir (Park vd., 2016). Buna ek olarak, STEAM'in kapsadığı çeşitli disiplin alanları için öğrenme çıktılarının belirlenmesi ve değerlendirilmesine yönelik ilgi de yetersizdir (Leavy ve ark., 2023). Müfredatın yeniden düzenlenmesi, uygun değerlendirme yöntemlerinin geliştirilmesi ve elverişli bir okul ikliminin teşvik edilmesi de STEAM eğitiminin uygulanmasındaki yaygın zorluklar olarak belirtilmektedir (Jicardo & Rochmiyati, 2021). Ayrıca, tarihi STEM ile bütünleştirmek, özellikle "ulusu" STEAM öğrenimi için bir bağlam olarak kullanırken zorluklar ortaya çıkarmaktadır (Park & Cho, 2022).

STEAM öğrenimini değerlendirmek, disiplinler arası bilgi entegrasyonunun karmaşıklığını ve müfredat dahilinde 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesini de içerir (Fadhilah vd., 2021). Dahası, STEAM öğreniminin değerlendirilmesi eleştirel düşünme becerisini, bilimsel okuryazarlığı ve öğrenme çıktılarını geliştirmeye odaklanmalıdır (Leavy et. al., 2023). STEAM yaklaşımının özellikle sosyal bilimler ve bilişsel alanda öğrenci öğrenme çıktıları üzerindeki etkisi, kapsamlı değerlendirme stratejilerine duyulan ihtiyacın altını çizmektedir (Henita ., 2023; Zb vd., 2021). Ayrıca, Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ) temelli STEAM kullanan öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenme çıktıları, bütünsel öğrenme deneyimlerinin değerlendirilmesinin önemini vurgulamaktadır (Degeng, 2021).

STEAM eğitiminin değerlendirilmesi, öğrenme çıktılarına ek olarak STEAM alanlarında yaşam becerilerinin ve istihdam edilebilirliğin geliştirilmesini de dikkate almalıdır (Roshayanti vd., 2022; Chung vd., 2018). Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat, Matematik (STEAM) tabanlı modüller için uygunluk testi, öğrenci öğrenmesini gerçekleştirmek için bu alanların bütünsel entegrasyonunu vurgulamaktadır (Kusmiarti vd., 2022). Ayrıca, eleştirel düşünme becerilerini ve bilim okuryazarlığını geliştirmek için STEAM medyasının geliştirilmesi, bu tür müdahalelerin öğrencilerin bilişsel yetenekleri ve bilimsel okuryazarlıkları üzerindeki etkisini değerlendirmenin önemini vurgulamaktadır (Twiningsih & Elisanti, 2021).

Ayrıca, STEAM öğreniminin değerlendirilmesinde öğretmenlerin bakış açıları ve STEAM eğitime ilişkin anlayışlarının yanı sıra eğitim reformlarının öğretmenlerin algıları üzerindeki etkisi de dikkate alınmalıdır (Lee, 2021). Buna ek olarak, bir sinir ağı modeli kullanılarak STEAM dereceli öğretim sisteminin oluşturulması, yetenek odaklı STEAM eğitimiyle uyumlu yenilikçi değerlendirme yaklaşımlarına duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır (Shi & Rao, 2022).

Sonuç olarak, STEAM öğrenimini değerlendirmek, disiplinler arası bilgi entegrasyonu, öğrenme çıktılarını belirleme ve değerlendirme, bir

elverişli okul iklimi ve eğitim reformlarının öğretmenlerin algıları üzerindeki etkisinin ele alınması. Bu zorlukların üstesinden gelmek için öğrenme çıktıları, eleştirel düşünme becerisini, bilimsel okuryazarlığı, yaşam becerilerini ve STEAM alanlarında istihdam edilebilirliği kapsayan kapsamlı değerlendirme stratejileri gereklidir. STEAM öğrenimini değerlendirmek, çeşitli unsurlar arasında hassas bir denge gerektiren çok yönlü ve karmaşık bir çabadır. Müfredatın disiplinler arası doğasından süreç becerilerini değerlendirme ihtiyacına ve proje tabanlı değerlendirmenin zorluklarına kadar eğitimciler sayısız engelle karşı karşıyadır. Bu zorlukların üstesinden gelmek yenilikçi değerlendirme stratejileri, kapsamlı dereceli puanlama anahtarları, değerlendirme yöntemlerinde uyarlanabilirlik ve eşitlikçi değerlendirme uygulamalarına bağlılık gerektirir. STEAM öğrenimini değerlendirmenin karmaşıklıkları arasında gezinirken, değerlendirmenin STEAM eğitiminin dinamik ve gelişen doğasıyla uyumlu olmasını sağlamak için değerlendirme uygulamalarında sürekli iyileştirme ve yenilik kültürünü teşvik etmek zorunlu hale gelmektedir.

15.6 - Öğrenci Merkezli Değerlendirme Yaklaşımları

Öğrenci merkezli değerlendirme yaklaşımları, öğrencilerin öğrenme ve tutumlarını geliştirme potansiyelleri nedeniyle çeşitli eğitim ortamlarında dikkat çekmiştir. Connell ve arkadaşları (2016), biyoloji derslerinde öğrenci merkezli pedagojilerin kullanımının artırılmasının, öğrencilerin biyoloji konusundaki öğrenme ve tutumlarında iyileşmeye yol açtığını bulmuştur. Bu durum, öğrenci merkezli yaklaşımların öğrenci çıktıları üzerindeki olumlu etkisini vurgulamaktadır. Webber (2011), ABD'deki kolej ve üniversitelerde öğrenci merkezli değerlendirmenin kullanımını tartışmış ve bunun eğitim üyeleri, öğrenci öğrenimi ve kurumsal politika üzerindeki etkilerini vurgulamıştır. Gaffney (2022), öğrenci merkezli bir öğrenme ve değerlendirme stratejisinin hemşirelik öğrencileri arasındaki bağlılık üzerindeki etkisini incelemiş ve sağlık eğitiminde öğrenci merkezli yaklaşımların uygunluğunu göstermiştir. Ayrıca, Zhang ve arkadaşları (2023) bilgisayar bilimleri lisansüstü derslerinde öğrenci merkezli vaka temelli öğretimi ve çevrimiçi-çevrimdışı vaka tartışmasını araştırarak teknoloji eğitiminde öğrenci merkezli yaklaşımların uygulanmasını göstermiştir. Ayrıca, Lamichhane (2018) matematikte değerlendirme uygulamalarına odaklanarak, değerlendirmeye yönelik bütüncül yaklaşımların ve öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesinin önemini vurgulamıştır.

Öğrenci merkezli değerlendirme, öğrencileri hedef belirleme, karar verme ve ilerlemeleri üzerine düşünme süreçlerine dahil ederek onları güçlendirir. Öğrencileri kendi öğrenmelerini sahiplenmeye teşvik eder, sorumluluk ve motivasyon duygusunu geliştirir. Eğitimciler, öğrencilerin değerlendirmeleri birlikte tasarımlarına veya ilgi alanlarıyla uyumlu proje konularını seçmelerine izin vererek, öğrenme sürecine daha derinlemesine katılmalarını sağlar. Öğrenci merkezli değerlendirmenin merkezinde öz değerlendirme ve yansıtma becerilerinin geliştirilmesi yer alır. Öğrencileri kendi çalışmalarını değerlendirmeye teşvik etmek

Önceden tanımlanmış kriterlere göre, kişisel öğrenme hedefleri belirlemek ve öğrenme yolculuklarını yansıtmak, üstbiliş ve öz farkındalığı teşvik eder. Bu süreç, öğrencilerin güçlü yönlerini, gelişim alanlarını ve büyüme stratejilerini belirlemelerini sağlar.

Öğrenci merkezli değerlendirme, öğrencinin öğrenmesini destekleyen zamanında ve yapıcı geri bildirim önemini vurgular. İster eğitimcilerden, ister akranlardan veya öz değerlendirmeden gelsin, geri bildirim yalnızca not vermek yerine gelişime rehberlik etmeye odaklanır. Akran geri bildirimi ve grup tartışmaları gibi işbirliğine dayalı değerlendirme uygulamaları, öğrencilerin birbirlerinin bakış açılarından ve içgörülerinden bir şeyler öğrendikleri destekleyici bir öğrenme topluluğu yaratır.

Öğrenci merkezli değerlendirme, bireysel öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak için uyarlanmış çeşitli değerlendirme yöntemlerini benimser. Geleneksel sınavların ötesine geçerek proje tabanlı değerlendirmeleri, portfolyoları, sunumları ve performans görevlerini kapsar. Bu esneklik, çeşitli öğrenme stillerine uyum sağlayarak öğrencilerin güçlü yönleri ve ilgi alanlarıyla uyumlu araçlarla anlayışlarını göstermelerine olanak tanır. Öğrenci merkezli değerlendirme yaklaşımlarının benimsenmesi çok sayıda fayda sağlar. Öğrencileri eleştirel düşünmeye, problem çözmeye ve yaratıcılığa teşvik ederek daha derin öğrenmeyi destekler. Sadece nihai sonuç yerine öğrenme sürecine odaklanarak, öğrencilerde büyüme zihniyetini ve dayanıklılığı teşvik eder. Dahası, sürekli gelişim kültürünü besler ve öğrenme için içsel motivasyonu teşvik eder. Avantajlarına rağmen, öğrenci merkezli değerlendirme yaklaşımlarını uygulamak zorlukları da beraberinde getirir. Geleneksel değerlendirme paradigmalarından uzaklaşmak, eğitimcilerin öğretim uygulamalarını uyarlamalarını, yeni değerlendirme araçları geliştirmelerini ve öğrencilere yeterli desteği sağlamalarını gerektirir. Ayrıca, bireysel öğrenme yollarını onurlandırırken tutarlılığı ve adaleti sağlamak dikkatli bir planlama ve kaynak tahsisi gerektirir.

Öğrenci merkezli değerlendirme yaklaşımları, eğitimde bir paradigma değişimini müjdelemekte ve öğrencileri eğitim yolculuklarının ön saflarına yerleştirmektedir. Güçlendirme, öz değerlendirme, anlamlı geri bildirim ve esneklik ilkelerini benimseyen bu yaklaşımlar, daha derin öğrenmeyi, katılımı ve kişisel gelişimi teşvik eden bir ortam yaratır. Eğitimciler gelişen değerlendirme ortamında yollarını devam ederken, öğrenci merkezli yaklaşımların entegrasyonu, dönüştürücü ve kapsayıcı öğrenme deneyimleri yaratmak için bir köşe taşı niteliğindedir.

15.7 - STEAM Değerlendirmesinde Sürekli İyileştirme

STEAM değerlendirmesinde sürekli iyileştirme, STEAM eğitiminin etkinliğini artırmak ve öğrenciler için olumlu öğrenme çıktıları sağlamak için önemlidir. Çeşitli çalışmalar

STEAM eğitimi ile ilgili zorlukları ve fırsatları araştırarak değerlendirme uygulamalarında sürekli iyileştirme potansiyeline ışık tutmuştur.

Park ve diğerleri (2016) öğretmenlerin STEAM eğitimini uygularken karşılaştıkları zorlukları ve güçlükleri vurgulayarak sürekli değerlendirme ve iyileştirme ihtiyacına dikkat çekmiştir. Benzer şekilde, Kim (2016) STEAM eğitiminde öğretim yeterliliği için değerlendirme göstergelerinin geliştirilmesi ve doğrulanmasına odaklanarak STEAM sınıflarının kendi kendini teşhis etmesi ve iyileştirmesi için bir çerçeve sağlamıştır. Bu çalışmalar, STEAM eğitiminde sürekli iyileştirmeyi teşvik etmek için sağlam değerlendirme göstergeleri ve standartları oluşturmanın önemini vurgulamaktadır. Ayrıca Alghamdi (2022), STEAM uygulamasına ilişkin olarak öğretmenler için ek mesleki gelişim ve eğitim ihtiyacını vurgulamış ve hedeflenen eğitim programları yoluyla sürekli iyileştirme gerekliliğine işaret etmiştir. Ek olarak, Fadhilah ve diğerleri (2021) STEAM'i Endonezya'da mevcut ve gelecekteki zorluklara etkili bir şekilde yanıt veren bir eğitim atılımı olarak ele almış ve STEAM uygulamalarının sürekli iyileştirilmesi ve geliştirilmesi potansiyelini vurgulamıştır.

Ölçme ve değerlendirme bağlamında, Lugthart ve Dartel Lugthart & Dartel (2021) STEAM eğitiminde mesleki uygulamaların simülasyonu üzerine bir vaka çalışması yürütmüş, pratik yönergeler sunmuş ve konumlandırılmış öğrenmenin uygulanmasındaki zorlukları tespit etmiştir. Bu çalışma, STEAM eğitimindeki değerlendirme uygulamalarının profesyonel standartlar ve en iyi uygulamalarla uyumlu hale getirilmesine yönelik içgörüler sunmaktadır. Ayrıca, Wahyuningsih ve diğerleri (2020) tarafından yapılan çalışma, STEAM deneyiminin çocukların özgüvenini artırabileceğini ortaya koyarak STEAM eğitiminin öğrencilerin psikolojik ve duygusal gelişimi üzerindeki olumlu etkisine işaret etmektedir. Bu durum, STEAM çerçevesinde öğrenmenin sosyo-duygusal yönlerini dikkate alan bütüncül değerlendirme yaklaşımlarının dahil edilmesinin önemini ortaya koymaktadır. STEAM değerlendirmesinde sürekli gelişimi desteklemek için eğitimcilerin ve uygulayıcıların bakış açılarını dikkate almak önemlidir. Örneğin, Almalki & Faqih (2021) öğretmenlerin STEAM eğitimiyle ilgili inanç ve uygulamalarını geliştirme ihtiyacını vurgulayarak, sürekli mesleki gelişim ve desteğin önemini vurgulamıştır.

STEAM değerlendirmesinde sürekli iyileştirme, öğrenmenin yinelemeli doğasını kabul eder. Değerlendirmeler, değişen eğitim ortamıyla birlikte gelişmeli, teknolojiye ilerlemelere, ortaya çıkan disiplinler arası kavramlara ve gelişen pedagojik yaklaşımlara uyum sağlamalıdır. Yinelemeli değerlendirme tasarımı, eğitimcilerin değerlendirme yöntemlerini iyileştirmelerine olanak tanıyarak ilgili, özgün ve STEAM öğreniminin dinamik doğasını yansıtıcı kalmalarını sağlar. Geri bildirim, STEAM değerlendirmesinde sürekli iyileştirme için bir katalizör görevi görür. Eğitimciler, akranlar veya öz değerlendirme yoluyla sağlanan zamanında ve yapıcı geribildirim, öğrencileri daha derin bir anlayışa ve gelişime yönlendirir. Biçimlendirici geri bildirim vurgulanması

Yalnızca nihai sonuçlardan ziyade öğrenme süreçlerine odaklanmak, öğrencileri ilerlemeleri üzerinde düşünme, ayarlamalar yapma ve sürekli öğrenmeye katılma konusunda güçlendirir.

Veriye dayalı karar verme, STEAM değerlendirmesinin geliştirilmesinde çok önemli bir rol oynar. Değerlendirme verilerinin toplanması ve analiz edilmesi, öğrencilerin öğrenme yörüngeleri, güçlü oldukları alanlar ve iyileştirilmesi gereken alanlar hakkında içgörü sağlar. Eğitimciler bu verileri eğilimleri belirlemek, öğretim stratejilerini ayarlamak ve değerlendirmeleri farklı öğrencilerin ihtiyaçlarını daha iyi karşılayacak şekilde ayarlamak için kullanabilir. STEAM değerlendirmesinde sürekli iyileştirme, değerlendirmeler ve öğrenme hedefleri arasında net bir uyum gerektirir. Değerlendirme uygulamalarının düzenli olarak gözden geçirilmesi ve eğitim hedefleriyle uyumlu hale getirilmesi, değerlendirmelerin bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik alanlarında istenen beceri ve yetkinlikleri etkili bir şekilde ölçmesini sağlar. Bu uyum, değerlendirmelerin daha geniş eğitim bağlamı içinde ilgili ve amaçlı kalmasını sağlar.

STEAM eğitimi sadece öğrenmede değil aynı zamanda değerlendirmede de yeniliği teşvik eder. Sürekli iyileştirme, STEAM'in disiplinler arası doğasıyla uyumlu çeşitli değerlendirme yöntemlerinin keşfedilmesini ve dahil gerektirir. Proje tabanlı değerlendirmeler, portfolyolar, gerçek dünya zorlukları, simülasyonlar ve performans görevlerinin benimsenmesi, eğitimcilerin öğrencilerin yeteneklerini çeşitli bağlamlarda değerlendirmesine olanak tanıyarak yaratıcılığı ve problem çözme becerilerini geliştirir. STEAM değerlendirmesinde sürekli gelişimi teşvik etmek için eğitimcilerin sürekli mesleki gelişim ve işbirliği fırsatlarına ihtiyacı vardır. En iyi uygulamaları paylaşmak, atölye çalışmalarına katılmak ve meslektaşlarla işbirliği yapmak, eğitimcilerin değerlendirme stratejilerini geliştirmelerine, yenilikçi yaklaşımları paylaşmalarına ve STEAM eğitiminde ortaya çıkan eğilimleri takip etmelerine olanak tanır. Eğitimciler arasında sürekli öğrenme, değerlendirme uygulamalarının iyileştirilmesine ve geliştirilmesine katkıda bulunur.

STEAM değerlendirmesinde sürekli iyileştirme, yenilikçiliği, eleştirel düşünmeyi ve disiplinler arası becerileri teşvik eden bir öğrenme ortamını beslemenin ayrılmaz bir parçasıdır. Eğitimciler, değerlendirmenin yinelemeli doğasını kabul ederek, geri bildirimden yararlanarak, verileri kullanarak, değerlendirmeleri öğrenme hedefleriyle uyumlu hale getirerek, çeşitli değerlendirme yöntemlerini benimseyerek ve profesyonel gelişimi teşvik ederek STEAM değerlendirmesinin etkinliğini ve uygunluğunu artırabilirler. Eğitim ortamı gelişmeye devam ettikçe, sürekli iyileştirme taahhüdü STEAM eğitimindeki değerlendirme uygulamalarının çevik, duyarlı ve yeni nesil yenilikçi düşünürler ve problem çözücüler yetiştirmeye elverişli kalmasını sağlar.

Bölüm 18 - Uygulayıcının kilit noktaları

Bu bölümde, hedef kitleniz için bölümün en önemli kilit noktalarını maddeler halinde belirtin.

- STEAM uygulamalarının Yapılandırmacılık, Sosyokültürel Öğrenme ve Deneyimsel Öğrenme gibi eğitim teorileriyle uyumunu değerlendirerek disiplinler arası çerçevede tutarlılık sağlamak.
- STEAM uygulamalarının, hem içerik ustalığını hem de öğrenme sürecini vurgulayarak, eğitim teorilerinden türetilen amaçlanan öğrenme hedeflerini yansıtmaya derecesini değerlendirmek.
- Öğrencilerin öğrenme ilerlemelerini takip etmek ve sürekli iyileştirme için devam eden geri bildirim döngülerini teşvik etmek için STEAM etkinlikleri kapsamında biçimlendirici değerlendirme stratejilerini uygulamak ve değerlendirmek.
- STEAM uygulamaları kapsamında geri bildirim mekanizmalarının ve öğrenci yansımaları fırsatlarının sağlanmasını değerlendirerek, öz değerlendirme ve yansımaları vurgulayan eğitim teorileriyle uyumluluğu sağlamak.
- Öğrencilerin anlayışlarını geliştirmelerine ve büyüme zihniyetini teşvik etmelerine olanak tanıyan sürekli, gerçek zamanlı geri bildirim mekanizmalarını dahil edin.
- Proje tabanlı değerlendirmeler, tasarım zorlukları ve problem çözme görevlerinden yararlanarak gerçek dünya senaryolarını yansıtan değerlendirmeler oluşturun.
- Ekip çalışması ve iletişimi ölçen grup projeleri ve değerlendirmeleri kullanarak hem bireysel katkıları hem de işbirliği becerilerini değerlendirin.
- Sadece içerik bilgisini değil, aynı zamanda STEAM alanlarında başarı için çok önemli olan eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve uyarlanabilirlik gibi becerileri de değerlendirin.
- Öğrencilerin çeşitli konulardaki kavramları ne kadar iyi entegre ettiklerini ölçerek, birden fazla disiplindeki bilginin sentezini ve uygulamasını değerlendirin.
- Öğrencilerin farklı disiplinlerden öğrenilenler arasında bağlantı kurma becerilerini değerlendirerek, izole konuların ötesindeki anlayışlarını vurgulamak.
- Yenilikçi çözümler gerektiren karmaşık, disiplinler arası problemler sunarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini değerlendirin.
- Sınavlar, etkileşimli simülasyonlar, proje tabanlı değerlendirmeler ve çevrimiçi portföyler dahil olmak üzere çeşitli değerlendirme türlerine hitap eden bir dizi dijital değerlendirme platformunu kullanın.

- Öğrencilerin STEAM projelerini derlemeleri ve sergilemeleri için dijital portföyler kullanarak yansıtma, öz değerlendirme ve becerilerin kapsamlı bir şekilde sergilenmesini teşvik edin.
- STEAM konularında kişiselleştirilmiş öğrenme yolları sağlayarak değerlendirmeleri bireysel öğrenci ilerlemesine göre uyarlayan uyarlanabilir öğrenme sistemleri uygulayın.
- STEAM kavramlarındaki anlayışı derinleştiren sürükleyici öğrenme deneyimleri oluşturmak için artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojilerinin kullanımını keşfedin.
- Anında geri bildirim ve analiz için teknolojiden yararlanarak öğrencilere ve eğitimcilere öğrenme ilerlemesi ve geliştirilmesi gereken alanlar hakkında içgörü sağlayın.
- Öğrencileri, hedef belirleme, öz değerlendirme ve yansıtma süreçlerine dahil ederek değerlendirme süreçlerinde aktif bir rol almaları için güçlendirin.
- Eğitimciler, akranlar ve öz değerlendirme arasında bir geri bildirim döngüsünü teşvik ederek, not vermek yerine öğrenmeyi geliştirmeyi vurgulayarak zamanında ve yapıcı geri bildirim sağlayın.
- Öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini, güçlü yönlerini ve gelişim alanlarını değerlendirmelerini sağlayarak öz-düşünüm ve üstbilişi teşvik edin.
- Değerlendirme tasarımına yönelik yinelemeli bir yaklaşımı benimsemek, değerlendirme yöntemlerini geliştiren pedagojiler, teknoloji ve disiplinler arası bilgi ile uyumlu olacak şekilde geliştirmek.
- Değerlendirme stratejilerini düzenli olarak gözden geçirin ve bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik alanlarında tanımlanmış öğrenme hedefleri ve yetkinliklerle uyumlu hale getirin.
- Değerlendirme yaklaşımlarında esnekliği benimseyin, farklı öğrenme stillerine ve ihtiyaçlarına uyacak şekilde uyarlamaya ve özelleştirmeye izin verin.

Bölüm 16: STEAM'de Çevre Bilincini Değerlendirmek için Çerçeveseler

16.1

16.1 - STEAM Eğitiminde Temel Çevresel Kavramların Tanımlanması

Gelişen eğitim ortamında Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematiğin (STEAM) çevre eğitimiyle bütünleştirilmesi giderek daha hayati hale gelmiştir. STEAM eğitimindeki kilit çevresel kavramlar, öğrencilerin çevre anlayışını geliştirmekle kalmayıp aynı zamanda onları çevresel sorunların çözümünde STEAM ilkelerini uygulamaya teşvik eden geniş bir konu yelpazesini kapsamaktadır. Bu bölüm, STEAM eğitimindeki önemlerinin altını çizerek bu anahtar kavramları tanımlamayı ve açıklamayı amaçlamaktadır.

STEAM eğitiminin merkezinde alan çevresel sürdürülebilirlik, doğal kaynakları korumak ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetini tehlikeye atmaktan kaçınmak için gezegenle sorumlu etkileşimi ifade eder (Brundtland Komisyonu, 1987). Sürdürülebilirliğin STEAM eğitimine entegre edilmesi, yenilenebilir enerji, koruma ve sürdürülebilir tasarımı ele alan projeleri içerir. Bilimsel bilgiyi yaratıcı problem çözme ile birleştiren disiplinler arası bir yaklaşımın gerekliliğini vurgular.

Biyoçeşitliliği - tüm biçimleri ve etkileşimleriyle Dünya'daki yaşam çeşitliliğini - anlamak STEAM eğitiminde çok önemlidir (Wilson, 1988). Tozlaşma, besin döngüsü ve iklim düzenlemesi gibi ekosistem hizmetleri biyoçeşitliliğin doğrudan sonuçlarıdır. STEAM eğitimi, yerel biyoçeşitliliğin haritasını çıkararak, biyolojik esinli tasarımlar geliştiren veya koruma çabaları için teknoloji kullanan projeler aracılığıyla öğrencilerin bu karmaşık etkileşimleri anlamalarını sağlayabilir.

İklim değişikliği eğitimi STEAM'in temelini oluşturur. Öğrenciler iklim değişikliğinin arkasındaki bilimi, küresel etkilerini ve azaltma stratejilerini anlamalıdır (IPCC, 2014). STEAM projeleri iklim verilerini analiz etmeyi, yenilenebilir enerji çözümleri geliştirmeyi veya karbon ayak izlerini azaltmaya yönelik mühendislik projelerini içerebilir. Güneş, rüzgar ve hidroelektrik gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının incelenmesi ve uygulanması STEAM eğitiminin ayrılmaz bir parçasıdır. Projeler, sürdürülebilir enerji teknolojilerinde pratik anlayış ve beceriler sunan güneş enerjili cihazlar veya rüzgar türbinleri tasarlamayı içerebilir (Jacobson & Delucchi, 2011).

Kirliliğin ve atıkların nedenlerini, etkilerini ve çözümlerini anlamak STEAM'de çok önemli bir çevre kavramıdır. Bu, geri dönüşüm, atık azaltma ve kirliliğin ekosistemler ve insan sağlığı üzerindeki etkisinin incelenmesi üzerine projeleri içerebilir (UNEP, 2019).

Çevre Etiği, insanlar ve çevre arasındaki ahlaki ilişkiyi araştırır, tüm yaşam biçimlerine saygıyı ve insanların doğal dünyayı koruma sorumluluğunu vurgular (Leopold, 1949). STEAM eğitiminde bu konuya tartışmalar, sanat projeleri ve doğayla daha derin bir bağ ve saygı kurulmasını teşvik eden etkinlikler aracılığıyla yaklaşılabilir.

Çevresel olayların anlaşılmasında CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) gibi jeo-uzamsal teknolojilerin entegrasyonu çok önemlidir (Longley vd., 2015). Öğrenciler yerel çevre sorunlarının haritasını çıkarabilir, mekânsal verileri analiz edebilir veya ekosistemleri izlemek için drone'ları kullanabilir.

Su tasarrufu ve yönetiminin öneminin anlaşılması hayati önem taşımaktadır. STEAM eğitimi, su kalitesinin test edilmesi, verimli sulama sistemlerinin tasarlanması veya su yönetimi politikalarının etkilerinin incelenmesine yönelik projeleri (Gleick, 2000).

Kentsel Ekoloji ve Yeşil Tasarım, canlı organizmalar ile kentsel çevreleri arasındaki etkileşimleri incelemeyi içerir. STEAM projeleri yeşil alanlar tasarlamayı, kentsel vahşi yaşamı incelemeyi veya sürdürülebilir kentsel planlama modelleri oluşturmayı içerebilir (Forman, 2014). Son olarak, STEAM eğitiminde kilit bir kavram, karmaşık çevresel sorunları çözmek için disiplinler arası bilgiyi uygulama becerisidir. Bu, farklı STEAM disiplinleri arasında işbirliği yapmayı, yaratıcılığı, eleştirel düşünmeyi ve yeniliği teşvik etmeyi içerir (Sanders, 2009).

Sonuç olarak, bu temel çevresel kavramların tanımlanması ve STEAM eğitime entegre edilmesi, öğrencileri günümüzün çevresel zorluklarını ele almak için gerekli bilgi, beceri ve tutumlarla donatmak için gereklidir. STEAM eğitimi, bu kavramların anlaşılmasını ve takdir edilmesini teşvik ederek sürdürülebilir bir geleceğin şekillendirilmesinde önemli bir rol oynayabilir.

16.2 - Ekolojik Okuryazarlık Değerlendirme Çerçevesinin Geliştirilmesi

Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik (STEAM) entegrasyonunun son derece önemli olduğu ve sürekli gelişen eğitim ortamı bağlamında, ekolojik okuryazarlığı değerlendirmek için kapsamlı bir çerçeve geliştirmeye yönelik acil bir ihtiyaç bulunmaktadır. Ekolojik okuryazarlık veya eko-okuryazarlık, ekolojik ilkelerin anlaşılması ve bu bilginin gerçek dünyadaki çevre sorunlarını çözmek için uygulanabilmesi anlamına gelir. Bu çerçeve, öğrencileri çağdaş çevre sorunlarının karmaşıklığı karşısında gerekli bilgi ve becerilerle donatmak açısından büyük önem taşımaktadır.

Çerçeveye geçmeden önce, ekolojik okuryazarlığın ne anlama geldiğini tanımlamak önemlidir. Orr (1992) eko-okuryazarlığın, ekolojik toplulukların örgütlenme ilkelerinin anlaşılmasını ve bu ilkelerin sürdürülebilir insan toplulukları yaratmak için kullanılmasını kapsadığını belirtmiştir. Bu anlayış, besin ağları, su döngüsü, karbon döngüsü ve biyoçeşitlilik gibi kavramlar hakkında bilgi sahibi olmanın yanı sıra ekosistemler üzerindeki insan etkisinin farkında olmayı da içerir. Ayrıca ekolojik okuryazarlık, doğal olayları gözleme ve ekolojik verileri yorumlama konusunda belirli bir beceri düzeyini de içerir.

Ekolojik Okuryazarlık Değerlendirme Çerçevesinin Bileşenleri

Bilgi Değerlendirmesi: İlk bileşen, öğrencilerin ekolojik ilkeler ve kavramlar hakkındaki bilgilerinin değerlendirilmesini içerir. Bu, standart testler, kısa sınavlar ve interaktif değerlendirmeler yoluyla gerçekleştirilebilir. Amaç, öğrencilerin ekosistemlerdeki enerji akışı, türler arası etkileşimler ve insan faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkileri gibi temel ekolojik kavramları anlamalarını ölçmektir (Jordan, vd., 2008).

Beceri Değerlendirme: Bu bileşen, ekolojik okuryazarlıkla ilişkili pratik becerilerin değerlendirilmesine odaklanmaktadır. Bu, çevresel verileri toplama, analiz etme ve yorumlama becerisinin yanı sıra gerçek dünya bağlamlarında problem çözme becerilerini de içerir. Bu becerileri değerlendirmek için uygulamalı değerlendirmeler, saha çalışması ve proje tabanlı öğrenme kullanılabilir (Sobel, 2004).

Tutumsal ve Davranışsal Yönler: Ekolojik okuryazarlığın değerlendirilmesi, öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarının ve davranışsal niyetlerinin değerlendirilmesini de içerir. Anketler ve görüşmeler öğrencilerin çevresel değerlerini, çevreye karşı sorumluluk duygularını ve çevre yanlısı davranışlarda bulunma isteklerini anlamak için kullanılabilir (Kollmuss & Agyeman, 2002).

Disiplinler Arası Entegrasyon: Ekolojik okuryazarlığın disiplinler arası doğası göz önüne alındığında, çerçeve, öğrencilerin bilgi ve becerileri farklı disiplinler arasında ne kadar etkili bir şekilde entegre edebildiklerini değerlendirmelidir. Bu, bilimsel ilkeleri uygulama, teknolojik araçları kullanma, matematiksel akıl yürütme ve sanat yoluyla anlayışı ifade etme becerisini içerir. Disiplinler arası yaklaşımlar gerektiren proje bazlı değerlendirmeler bu konuda fikir verebilir (Boone, 1998).

Uygulama ve Problem Çözme: Ekolojik okuryazarlığın kritik bir yönü, çevre sorunlarını ele almak için bilgiyi uygulama becerisidir. Bu, öğrencilerin gerçek dünyadaki çevre sorunlarına çözümler geliştirdiği ve uyguladığı proje tabanlı öğrenme yoluyla değerlendirilebilir. Ekolojik okuryazarlık

değerlendirme, önerilen çözümlerin yenilikçiliğini, fizibilitesini ve etkinliğini dikkate almalıdır (Sterling, 2001).

Sürekli Düşünme ve Uyarılma: Son olarak, çerçeve sürekli yansıtma ve uyarılma mekanizmalarını içermelidir. Bu, yalnızca öğrencilerin zaman içindeki gelişimini değerlendirmeyi değil, aynı zamanda geri bildirimlere ve gelişen çevresel zorluklara dayalı olarak eğitim yaklaşımlarını uyarlamayı da içerir (Tilbury, 1995).

Bu değerlendirme çerçevesinin uygulanması eğitimciler, müfredat geliştiriciler ve politika yapımcılar arasında işbirliğine dayalı bir çaba gerektirmektedir. Öğretmenlerin ekolojik okuryazarlığı etkin bir şekilde değerlendirebilecek becerilerle donatılması için mesleki gelişim çok önemlidir. Ayrıca, bu çerçevenin mevcut müfredata entegre edilmesi, eğitim standartlarının ve hedeflerinin ekolojik okuryazarlık hedefleriyle uyumlu olacak şekilde revize edilmesini gerektirebilir. Ekolojik okuryazarlık değerlendirme çerçevesi geliştirmek, öğrencileri 21. yüzyılın çevresel sorunlarıyla ilgilenmeye ve bu sorunların üstesinden gelmeye hazırlamak için hayati bir adımdır. Eğitimciler, bilgi, beceri, tutum, disiplinler arası entegrasyon, uygulama ve sürekli adaptasyonun kapsamlı bir değerlendirmesine odaklanarak, doğal dünyayı korumak ve sürdürmek için bilinçli kararlar alabilen ve sorumlu eylemlerde bulunabilen çevre okuryazarı vatandaşlar neslini teşvik edebilirler.

16.3 - Çevresel Kavramlar için Otantik Değerlendirmeler Tasarlama

Otantik değerlendirmeler, öğrencilerin öğrendiklerini gerçek dünya bağlamlarında uygulamalarını, bilgi ve becerilerini anlamlı ve pratik yollarla göstermelerini gerektiren değerlendirmelerdir. Bu yaklaşım, özellikle çevre eğitiminde, öğrencileri gerçek çevre sorunlarıyla ilgilenmeye teşvik eder, böylece öğrenmelerini daha ilgili ve etkili hale getirir. Otantik değerlendirmeler, genellikle ezbere ve standartlaştırılmış test formatlarına odaklanan geleneksel test yöntemlerinden farklıdır. Wiggins (1998) özgün değerlendirmelerin gerçek dünyadaki görevlerin zorluklarını ve performans standartlarını taklit etmek üzere tasarlandığını açıklamaktadır. Çevresel kavramlar bağlamında bu, öğrencilerin gerçek çevresel sorunları ve senaryoları keşfetmesine, araştırmasına ve bunlara yanıt vermesine olanak tanıyan değerlendirmeler anlamına gelir.

Çevre eğitiminde otantik değerlendirmenin en etkili yöntemlerinden biri proje tabanlı öğrenmedir. Bu, öğrencilerin uzun bir süre boyunca gerçek dünyadaki çevre sorunlarını ele alan projeler üzerinde çalışmasını içerir (Thomas, 2000). Örneğin, öğrenciler bir topluluk bahçesi geliştirebilir, okul çapında atıkları azaltmak için bir plan tasarlayabilir veya su kalitesi testleri yapabilir.

yerel su kütlelerinde. Önemli olan, bu projelerin öğrenci odaklı olması, bir dereceye kadar seçim ve esneklik sunması ve somut bir ürün veya sunumla sonuçlanmasıdır.

Performans değerlendirmeleri, öğrencilerin becerilerini ve bilgilerini yazılı testler yerine aktif görevler aracılığıyla göstermelerini gerektirir. Çevre eğitiminde bu, deneyler yapmayı, çevresel konularla ilgili tartışmalara katılmayı veya araştırma bulgularını gerçek bir dinleyici kitlesine sunmayı içerebilir (Darling-Hammond, 2006). Örneğin, öğrenciler toplumdaki sürdürülebilir uygulamalar hakkında yerel politika yapıcılara bir sunum hazırlamak ve sunmakla görevlendirilebilir.

Portfolyo değerlendirmesi, bir öğrencinin zaman içindeki çalışmalarının toplanmasını içerir ve öğrenme yolculuğunun kapsamlı bir görünümünü sağlar. Çevre eğitiminde portfolyolar laboratuvar raporları, yansıtıcı makaleler, proje planları ve multimedya sunumları gibi çeşitli çalışma örneklerini içerebilir. Bu tür bir değerlendirme, öğrencinin çevresel kavramları anlama ve uygulamasına ilişkin daha incelikli bir değerlendirme yapılmasına olanak tanır (Danielson & Abrutyn, 1997).

Öz değerlendirme ve akran değerlendirmesinin bir araya getirilmesi, değerlendirme sürecinin özgünlüğünü artırabilir. Öğrencileri kendi çalışmalarını ve akranlarının çalışmalarını eleştirel bir gözle analiz etmeye teşvik ederek çevresel kavramların daha derinlemesine anlaşılmasını ve bu kavramlarla daha fazla ilgilenilmesini sağlar (Boud & Falchikov, 2006). Bu, özellikle öğrencilerin proje geliştirme süreci boyunca geri bildirim verebildiği ve alabildiği proje tabanlı öğrenme ortamlarında etkili olabilir.

Çevre eğitiminde özgün değerlendirmelerin uygulanması dikkatli bir planlama ve değerlendirme gerektirir. Eğitimciler, değerlendirmeleri net öğrenme hedefleriyle uyumlu hale getirmeli, görevlerin uygun şekilde zorlayıcı ancak ulaşılabilir olmasını sağlamalıdır. Öğrencilere teknolojiye erişim, işbirliği fırsatları ve araştırma ve analiz yapmaları için rehberlik de dahil olmak üzere gerekli kaynak ve desteği sağlamak da önemlidir. Ayrıca, eğitimciler öğrencilerinin farklı öğrenme stillerini ve ihtiyaçlarını göz buldurmali, farklı tercihlere ve yeteneklere uyum sağlamak için çeşitli değerlendirme seçenekleri sunmalıdır. Değerlendirme için net dereceli puanlama anahtarları ve kriterler sağlamak da öğrencilerin çalışmalarının değerlendirileceği beklentileri ve standartları anlamalarına yardımcı olabilir.

16.4 - STEAM'de Çevresel Değerlendirme için Teknoloji Entegrasyonu

STEAM eğitiminde teknolojinin çevresel değerlendirmeye entegre edilmesi, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmede çok önemli bir ilerlemeye işaret etmektedir. Teknoloji, veri toplama, analiz ve sunum için hayati bir araç görevi görerek öğrencilerin çevresel sorunları kavramalarını derinleştirir ve bu endişeleri değerlendirme ve ele alma kapasitelerini artırır. İçinde

STEAM, teknoloji daha aktif, ilgi çekici ve özgün öğrenme ortamları yaratmak için bir araçtır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), veri kaydediciler, sensörler, simülasyon yazılımı ve dijital işbirliği araçlarının kullanımını içerir. CBS, öğrencilerin çevresel verileri görsel olarak temsil ve analiz etmelerini sağlar. Arazi kullanımındaki değişiklikleri izlemek, ormansızlaşmayı izlemek veya doğal afetlerin etkisini analiz etmek için kullanılabilir. CBS, öğrencilerin ekolojik örüntüleri ve insan-çevre etkileşimlerini anlamalarına yardımcı olur.

Veri Kaydediciler ve Sensörler sıcaklık, nem, hava ve su kalitesi ve toprak bileşimi gibi gerçek zamanlı çevresel verilerin toplanması için çok önemlidir. Bu uygulamalı yaklaşım, öğrencilerin çevreyle doğrudan etkileşime girmelerini sağlayarak araştırma becerilerini geliştirir. Çevresel simülasyonlar karmaşık ekolojik süreçleri ve ekosistemler üzerindeki insan etkilerini modeller. Kirliliğin ekosistemler üzerindeki etkileri veya kentsel gelişimin biyoçeşitlilik üzerindeki etkisi gibi çeşitli senaryoları keşfetmeleri için öğrencilere interaktif bir platform sunarlar.

Teknoloji, çevre projelerinde işbirliğini kolaylaştırır. Dijital platformlar öğrencilerin akranları, uzmanlar ve uluslararası topluluklarla işbirliği yapmalarını sağlayarak çevresel anlayışlarını genişletir. Teknolojiyi çevresel değerlendirmeye entegre etmek, teknolojiye erişim sağlamak, eğitimcileri eğitmek ve gelişen teknolojilere ayak uydurmak gibi zorlukları da beraberinde getirir. Ancak bu zorluklar, çevre eğitimini daha ilgili ve etkili hale getirme fırsatları ile dengelenmektedir. STEAM eğitimi kapsamında çevresel değerlendirmeye teknoloji entegrasyonu, katılımcı ve etkili öğrenmeye giden bir yol sunar. Teknolojik araçlardan yararlanarak öğrenciler çevresel konular hakkında daha derin bir anlayış kazanır ve onları bilinçli çevre görevlileri olarak hazırlar.

16.5 - Çevresel Değerlendirmeye Öğrenci Merkezli Yaklaşımlar

STEAM eğitimi kapsamında çevresel değerlendirmede öğrenci merkezli yaklaşımlar, öğrencileri öğrenme sürecinin merkezine yerleştirir. Bu yaklaşım, çevresel kavramların daha derinlemesine anlaşılmasını ve akılda tutulmasını teşvik eden daha dinamik ve kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunarak geleneksel yöntemlerden ayrılır. Öğrenci merkezli öğrenme, öğrencilerin ilgi alanlarına, ihtiyaçlarına ve öğrenme stillerine odaklanır. Odak noktasını öğretmekten öğrenmeye kaydırır ve öğrenciler daha aktif bir rol üstlenir. Çevresel değerlendirmede bu, öğrencilerin projelerini seçmeleri, sorular sormaları ve çözümler bulmaları fırsatlar anlamına gelir.

Öğrencilerin çevre projelerini seçmelerine izin vermek motivasyonu ve sahiplenmeyi artırır. Öğrenciler yerel su havzalarını inceleyebilir, karbon ayak izlerini analiz edebilir veya geri dönüşüm programları geliştirerek çevre sorunlarına olan ilgilerini artırabilirler.

PDÖ, gerçek dünyadaki çevresel sorunları ele alan disiplinler arası projeleri içeren öğrenci merkezli öğrenmenin temel bir unsurudur. Bu projeler, öğrencilerin STEAM bilgilerini yaratıcı ve işbirlikçi bir şekilde uygulamalarını gerektirir. İşbirliğine Dayalı Öğrenme, öğrencilerin sorunları çözmek, fikirlerini paylaşmak ve birbirlerinden bir şeyler öğrenmek için birlikte çalışmalarını içerir. İşbirliği, topluluk ortaklarını ve çevre kuruluşlarını da kapsayarak sınıfın ötesine geçebilir. Öğrencileri öğrenme deneyimleri üzerine düşünmeye teşvik etmek hayati önem taşır. Yansıtma, öğrencilerin öğrendiklerini içselleştirmelerine ve çalışmalarını eleştirel bir gözle değerlendirmelerine yardımcı olur. Günlükler ve portfolyolar gibi araçlar bu süreci kolaylaştırır.

Öğrenci merkezli öğrenmede, sürekli değerlendirme öğrencilerin ilerlemelerini anlamalarına yardımcı olur. Biçimlendirici değerlendirmeler, öğrenci gelişimi için gerekli olan yapıcı geri bildirim sağlar. Öğrenci merkezli yaklaşımları uygulamak, daha az yapılandırılmış ortamlara uyum sağlamayı ve uygun değerlendirme stratejileri geliştirmeyi gerektirir. Bununla birlikte, artan katılım ve çevresel konuların daha derinlemesine anlaşılması gibi faydaları büyüktür.

STEAM eğitiminde çevresel değerlendirmeye yönelik öğrenci merkezli yaklaşımlar, dönüştürücü öğrenme deneyimleri sunar. Öğrencileri öğrenmelerine liderlik etmeleri için güçlendirmek, onları çevresel zorlukların ele alınmasında aktif katılımcılar olmaya hazırlar.

16.6 - Çevresel STEAM Değerlendirmesinde Gelecek Yönelimler

STEAM yaklaşımı, öğrencileri yalnızca çevresel konular hakkında değil, aynı zamanda bu zorlukların üstesinden gelmek için gereken beceri ve zihniyetlerle donatmayı da amaçlamaktadır. Geleceğe baktığımızda, çevresel STEAM değerlendirmesindeki gelecek yönelimleri, ortaya çıkan eğilimleri, teknolojik gelişmeleri ve gelişen eğitim felsefelerini yansıtmaktadır. Eğitimciler ve politika yapımcılar çevre okuryazarlığının gelecek nesilleri şekillendirmedeki önemli farkına vardıkça, bu alandaki değerlendirme yöntemleri de önemli bir dönüşüm geçirmektedir. Geleceğe baktığımızda, bazı temel eğilimlerin ve yeniliklerin çevresel STEAM değerlendirmesine nasıl yaklaşıldığını yeniden tanımlayacağını görüyoruz.

İleri teknolojilerin çevresel değerlendirmeye entegrasyonu sadece günümüzün bir olgusu değil, aynı zamanda hızla büyüyen bir gelecek trendidir. Yapay zeka (AI), sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) gibi teknolojiler çevre eğitimini dönüştürmeye hazırlanıyor. Yapay zeka, öğrenme deneyimlerini kişiselleştirebilir ve öğrenci performansının tahmini analizini sağlayabilirken, VR ve AR, öğrencilerin sanal bir alanda karmaşık ekolojik sistemleri keşfetmelerine ve bunlarla etkileşime girmelerine olanak tanıyan sürükleyici öğrenme ortamları oluşturabilir. Bu entegrasyon, öğrencilere sadece teorik bir anlayış değil, aynı zamanda çevresel kavramların pratik, deneyimsel bir kavrayışını da sunmaktadır.

Gelecekteki çevresel STEAM değerlendirmesi muhtemelen disiplinler arası işbirliğini daha fazla vurgulayacak ve karmaşık çevresel zorlukları ele almak için bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematikten gelen içgörülerini harmanlayacaktır. Bu yaklaşım, öğrencileri farklı alanlar arasında bağlantılar kurmaya ve öğrendiklerini kapsamlı bir şekilde uygulamaya teşvik ederek çevresel sorunların bütünsel bir şekilde anlaşılmasını sağlar. Örneğin, kentsel gelişimin yerel ekosistemler üzerindeki etkisini değerlendiren bir proje, ekolojik çalışmaları (fen bilimleri), veri analizini (matematik), veri toplama için teknolojik araçları (teknoloji), sürdürülebilirlik için mühendislik çözümlerini ve bulguları iletmek için sanatsal temsilleri içerebilir.

İlgi başlayan proje tabanlı öğrenmenin çevresel STEAM değerlendirmesinin temel taşı olması beklenmektedir. Bu yaklaşım, öğrencilerin gerçek dünyadaki çevre projelerine katılmalarını sağlayarak problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirir. Deneyim yoluyla öğrenmeyi vurgulayan deneyimsel öğrenmenin de önem kazanması beklenmektedir. Bu, saha gezileri, stajlar ve toplum temelli projeleri içerebilir ve öğrencilere çevresel konulara ilişkin anlayışlarını derinleştiren uygulamalı deneyimler sağlar.

STEAM'de gelecekteki çevresel değerlendirmeler muhtemelen sürdürülebilirlik eğitimi ve küresel yeterliliğe daha fazla vurgu yapacaktır. Bu, öğrencileri sadece yerel çevre sorunları hakkında değil, aynı zamanda iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı ve kaynakların tükenmesi gibi küresel ekolojik zorluklar da eğitmeyi içerir. Değerlendirmeler, öğrencileri eylemlerinin gezegen üzerindeki uzun vadeli etkileri hakkında düşünmeye teşvik ederek küresel vatandaşlık ve sorumluluk duygusunu geliştirmeyi amaçlayacaktır.

Eğitim değerlendirmesinde veri ve analitik kullanımının daha sofistike hale gelmesi beklenmektedir. Büyük veri ve öğrenme analitiği, öğrencilerin öğrenme modellerine ilişkin içgörüler sağlayarak daha özel ve etkili eğitim deneyimlerine olanak tanıyabilir. Çevresel STEAM'de bu, öğrencilerin karmaşık çevresel sistemleri anlamadaki ilerlemelerini izlemek için verileri kullanmak ve öğrenme ihtiyaçlarını daha etkili bir şekilde karşılamak için öğretim yöntemlerini uyarlamak anlamına gelebilir.

Oyunlaştırmanın, yani oyun tasarımı unsurlarının oyun dışı bağlamlarda kullanılmasının, gelecekteki çevresel STEAM değerlendirmelerinde önemli bir rol oynaması beklenmektedir. Eğitimciler, öğrenmeyi daha ilgi çekici, oyun benzeri bir deneyime dönüştürerek öğrencilerin motivasyonunu ve eğlencesini artırabilir. Oyunlaştırma kullanan interaktif öğrenme platformları, çevre eğitimini daha erişilebilir ve eğlenceli hale getirerek öğrencileri konuyla daha derinlemesine ilgilenmeye teşvik edebilir.

Küresel manzara giderek daha fazla birbirine bağlı hale geldikçe, gelecekteki çevresel STEAM değerlendirmelerinin etik ve kültürel duyarlılığı içermesi gerekecektir. Bu, farklı perspektiflere saygı duymak ve çevre eğitimine bir dizi kültürel bakış açısını dahil etmek anlamına gelir. Çevresel konuların farklı kültürel bağlamlarda genellikle farklı sonuçları olduğunu anlamak çok önemlidir ve eğitim bu çeşitliliği yansıtmalıdır.

Bölüm 16 - Uygulayıcının kilit noktaları

Bu bölümde, hedef kitleniz için bölümün en önemli kilit noktalarını maddeler halinde belirtin.

- Etkili STEAM eğitimi, temel çevresel kavramların derinlemesine ve incelikli bir şekilde anlaşılmasına dayanır ve teorik bilgi ile pratik uygulama arasındaki boşluğu doldurur.
- Sağlam bir ekolojik okuryazarlık değerlendirme çerçevesi, öğrencilerin çevresel konularla ilgili anlayışlarını ve katılımlarını doğru bir şekilde değerlendirmek ve geliştirmek için gereklidir.
- Proje bazlı ve performans değerlendirmeleri de dahil olmak üzere otantik değerlendirmeler, öğrencilerin çevresel anlayış ve problem çözme becerilerinin anlamlı ve pratik bir şekilde değerlendirilmesi için kritik öneme sahiptir.
- İleri teknolojinin çevresel değerlendirmeye entegre edilmesi, dinamik, etkileşimli ve kapsamlı öğrenme deneyimleri sağlayarak STEAM eğitimini zenginleştirir.
- Çevresel değerlendirmede öğrenci merkezli yaklaşımların vurgulanması, öğrenmeye daha fazla katılımı, yaratıcılığı ve kişisel yatırımını teşvik eder.

- Çevresel STEAM değerlendirmesinin geleceği, öğrencileri karmaşık çevresel zorluklara hazırlamak için teknolojik gelişmeleri, disiplinler arası işbirliğini ve küresel sürdürülebilirlik perspektiflerini kucaklamakta yatmaktadır.

Bölüm 17: STEAM Eğitimcilerinin ve STEAM Öğrenci Topluluklarının Oluşumunun Değerlendirilmesi

17.1 - Toplumsal Kalkınmanın Temel Göstergelerinin Belirlenmesi

STEAM eğitiminde toplulukların oluşturulması, eğitimcilerin mesleki gelişimi ve öğrencilerin akademik gelişimi için kritik bir bileşendir. Bu bağlamda topluluklar, STEAM eğitiminde ortak ilgi alanlarını, hedefleri ve uygulamaları paylaşan eğitimci ve öğrenci gruplarını ifade eder. Bu bölüm, topluluk gelişiminin temel göstergelerine ve eğitimci topluluklarının mesleki gelişim üzerindeki etkisine odaklanarak bu toplulukların nasıl geliştirildiğini ve değerlendirildiğini araştırmaktadır. STEAM eğitiminde hem eğitimciler hem de öğrenciler için toplulukların gelişimi birkaç temel aracılığıyla belirlenebilir ve değerlendirilebilir: Birincil

Gelişen bir STEAM topluluğunun göstergesi, üyeleri arasındaki işbirliği ve etkileşim düzeyidir. Bu, kaynakları paylaşmayı, fikirleri tartışmayı ve projeler veya araştırmalar üzerinde birlikte çalışmayı içerir. Öğrenci topluluklarında bu, işbirliğine dayalı öğrenme ve grup projelerinde görülebilirken, eğitimciler için ortak müfredat geliştirme veya ortak öğretim girişimlerini içerebilir.

Topluluk üyeleri arasında amaç ve hedeflerin uyumlaştırılması esastır. Eğitimci topluluklarında bu, STEAM öğretim yöntemlerini geliştirme veya yeni teknolojileri sınıfa entegre etme konusunda ortak bir taahhüt içerebilir. Öğrenci toplulukları için bu, belirli STEAM alanlarına veya projelerine yönelik ortak bir ilgi olabilir. Eğitimci toplulukları için mesleki gelişim önemli bir göstergedir. Bu, atölye çalışmaları, konferanslar ve mesleki gelişim kursları gibi sürekli öğrenme fırsatlarını içerir. Öğrenciler için büyüme, STEAM konularındaki akademik ilerlemeleri ve eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimi ile ölçülebilir. Ayrıca, destek sistemlerinin ve mentorluk fırsatlarının varlığı da bir diğer önemli göstergedir. Deneyimli eğitimciler, etkili STEAM öğretimi için içgörü ve stratejilerini paylaşarak yeni öğretmenlere mentorluk yapabilir. Benzer şekilde, daha yaşlı veya daha deneyimli öğrenciler de akranlarına mentorluk yaparak destekleyici bir öğrenme ortamını teşvik edebilirler. Ayrıca, toplum içindeki aktif katılım ve bağlılık düzeyi de hayati bir göstergedir. Bu, etkileşimlerin sıklığı ve kalitesinde, topluluk faaliyetlerine katılımında ve üyelerin topluluk hedeflerine katkıda bulunmak için aldıkları inisiyatifte görülebilir. Son olarak, öğretim materyalleri, araştırma ve teknolojik araçlar gibi kaynakların mevcudiyeti ve paylaşımı önemlidir. İyi gelişmiş bir topluluk genellikle bu kaynakları etkin bir şekilde paylaşmak ve bunlara erişmek için bir sisteme sahiptir.

17.2 - Değerlendirme ve Etki. Eğitimci Topluluklar üzerinde Profesyonel Gelişim

Eğitimci toplulukları, STEAM öğretmenlerinin mesleki gelişimleri üzerinde derin bir etkiye sahiptir ve öğretim yöntemlerini, bilgi tabanlarını ve genel iş memnuniyetlerini etkiler. Eğitimci topluluklarının en önemli etkilerinden biri öğretim uygulamalarının geliştirilmesidir. Bu topluluklar, yenilikçi öğretim yöntemlerinin ve sınıf stratejilerinin paylaşılması için bir platform sağlayarak pedagojik yaklaşımların ve sınıf yönetimi becerilerinin gelişmesine yol açar. Eğitimci toplulukları sürekli öğrenme ve mesleki gelişim merkezleridir. Öğretmenler en son STEAM trendleri, teknoloji entegrasyonu ve eğitim araştırmaları hakkında bilgi paylaştıkça, bu topluluklara katılım genellikle beceri geliştirmeye yol açar. Bu topluluklara üyelik, geniş ağ oluşturma ve işbirliği fırsatlarının önünü açar. Bu da ortak araştırma projelerine, okullar arası işbirliklerine ve hatta uluslararası ortaklıklara yol açabilir ve bunların hepsi eğitimcilerin mesleki yaşamlarını zenginleştirir.

Bu topluluklar içindeki destek sistemi, mesleki izolasyon ve tükenmişliğe karşı bir siper olabilir. Mesleki konularda tavsiye ve rehberliğin yanı sıra meslektaşlardan gelen duygusal destek, iş memnuniyetine ve kariyerin uzun ömürlü olmasına önemli ölçüde katkıda bulunur. Topluluklar, mesleki gelişimin temel bileşenleri olan düzenli geri bildirim ve yansıtma için fırsatlar sağlar. Yapıcı akran değerlendirmeleri ve yansıtıcı uygulamalar sayesinde, eğitimciler öğretim yöntemlerini ve öğrenci katılım stratejilerini sürekli olarak geliştirebilirler. Son olarak, bu topluluklar eğitimciler arasında liderlik ve yenilikçiliği teşvik eder. Farklı bakış açılarına ve deneyimlere maruz kalmak, öğretmenleri eğitim ortamlarında liderlik rolleri üstlenmeye ve öğretim ve müfredat tasarımlarında yenilik yapmaya teşvik eder.

Özetle, STEAM eğitimcileri ve öğrencileri arasında sağlam toplulukların oluşturulması STEAM eğitiminin gelişimi için çok önemlidir. Bu topluluklar yalnızca eğitimcilerin mesleki gelişimini artırmakla kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin STEAM çabalarında başarılı olmaları için besleyici ve işbirlikçi bir ortam yaratır. Bu toplulukları anlamak ve beslemek suretiyle STEAM eğitiminin genel kalitesi ve etkinliği önemli ölçüde artırılabilir.

17.3 - STEAM Uygulama Topluluklarına Öğrenci Katılımının Değerlendirilmesi

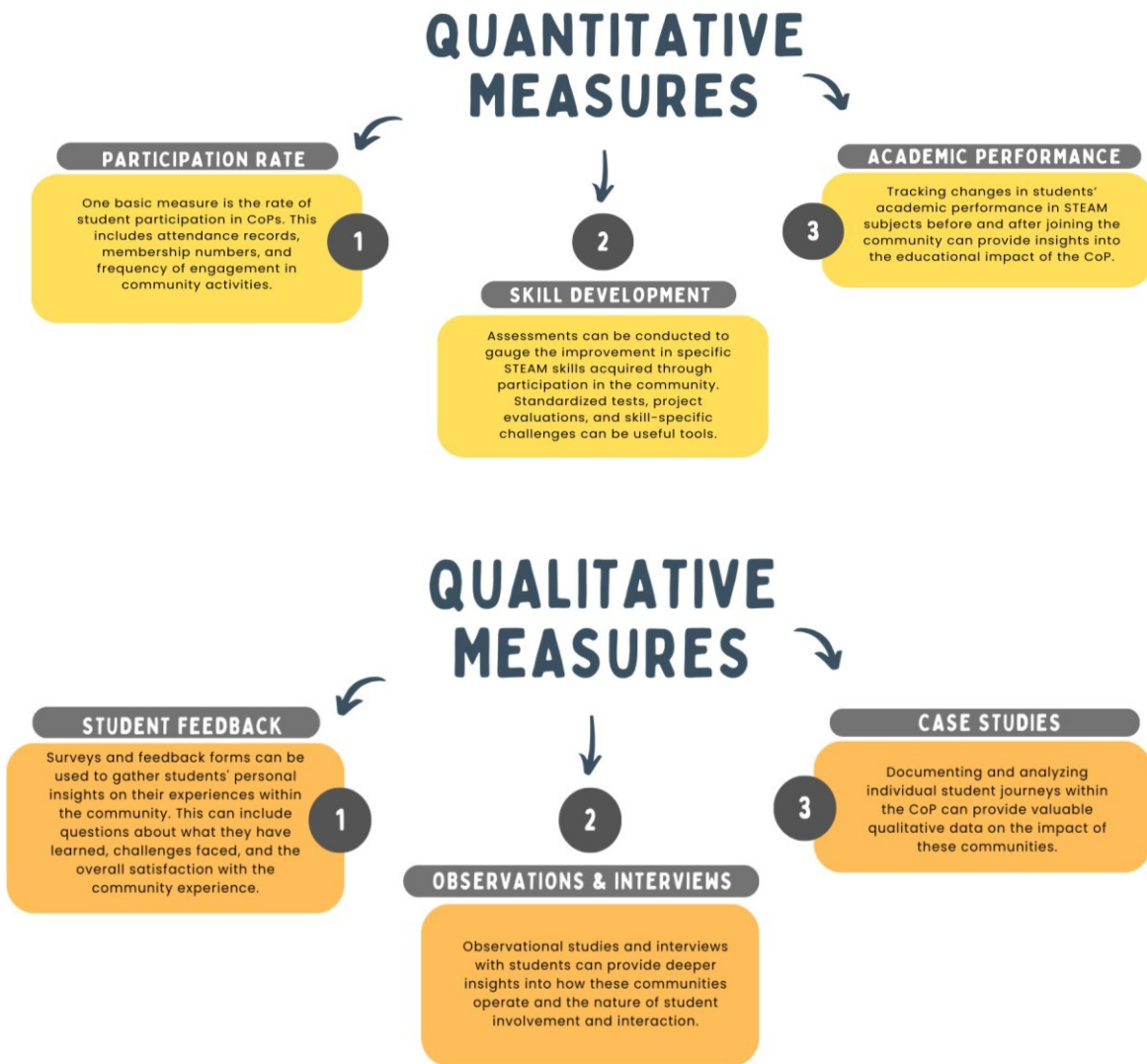
CoP'lar, yaptıkları bir şey için tutku paylaşan ve düzenli olarak etkileşime girdikçe bunu nasıl daha iyi yapacaklarını öğrenen insan gruplarıdır. Bu kavram STEAM eğitime uygulandığında, öğrencilerin STEAM ile ilgili faaliyetleri öğrenmeye ve uygulamaya aktif olarak katıldıkları grupları kapsar. Öğrencilerin bu topluluklara katılımını değerlendirmek, bu toplulukların STEAM alanlarındaki öğrenci öğrenimi, katılımı ve gelişimi üzerindeki etkisini anlamak için çok önemlidir.

STEAM CoP'leri sadece müfredat dışı kulüpler veya sınıf etkinlikleri değildir; öğrencilerin yaparak, paylaşarak ve yansıtarak öğrendikleri dinamik ekosistemlerdir. Bu topluluklar robotik kulüpleri ve kodlama atölyelerinden bilim fuarları ve sanat sergilerine kadar çeşitlilik gösterebilir. Ortak bir ilgi alanı (STEAM), topluluk (birlikte etkileşime giren ve öğrenen bir grup insan) ve uygulama (paylaşılan bir kaynak ve deneyim repertuarı) ile karakterize edilirler.

STEAM CoP'larına Öğrenci Katılımının Önemi

STEAM CoP'larına katılım, öğrencilerin öğrenmelerini geleneksel sınıf sınırlarının ötesine taşımalarına olanak tanır. Burada, teorik kavramların daha derinlemesine anlaşılmasını teşvik ederek gerçek dünyadaki STEAM uygulamalarını keşfedebilir, deneyebilir ve bunlarla meşgul olabilirler. Bu topluluklar öğrencilerin ekip çalışması, iletişim, problem çözme ve liderlik gibi önemli sosyal becerileri geliştirmeleri için bir platform sağlar. Bu tür beceriler hem akademik hem de profesyonel alanlarda başarı için gereklidir. CoP'lara katılım, öğrencileri farklı bakış açıları ve fikirlerle tanıştırmak için ufuklarını genişletir ve yaratıcı düşünme ve yenilikçiliği teşvik eder. Bu topluluklara aktif katılım aynı zamanda öğrencilerin özgeçmişlerini ve üniversite başvurularını güçlendirerek ilgi duydukları alanlardaki bağlılıklarını ve pratik deneyimlerini gösterir.

Öğrenci Katılımını Değerlendirme Yöntemleri



Değerlendirmede Karşılaşılan Zorluklar

Çeşitli Katılım Düzeyleri: Öğrenciler farklı seviyelerde ve farklı derecelerde katılım göstermekte, bu da standart değerlendirmeyi zorlaştırmaktadır.

Niteliksel Ölçümlerde Öznellik: Niteliksel değerlendirmeler öznel olabilir ve doğruluğun sağlanması için dikkatli bir yorumlama gerektirebilir.

Uzun Vadeli İzleme: STEAM CoP'larına katılımın uzun vadeli etkisini değerlendirmek zor olabilir, uzun süreli izleme ve analiz gerektirir.

Etkili Değerlendirme için En İyi Uygulamalar

Karma Yöntemler Yaklaşımı: Nicel ve nitel yöntemlerin birleştirilmesi, öğrenci katılımı ve etkisine ilişkin daha kapsamlı bir resim sağlayabilir.

Öğrenci Merkezli Değerlendirme Tasarımı: Değerlendirmeler, öğrenci deneyimi göz önünde bulundurularak tasarlanmalı, katılımcılar için ilgili ve anlamlı olmaları sağlanmalıdır.

Sürekli Geri Bildirim Döngüsü: Öğrencilerden sürekli geri bildirim almak için bir sistem uygulamak, CoP deneyiminin düzenli olarak güncellenmesine ve iyileştirilmesine yardımcı olabilir.

Eğitmcilerle İşbirliği: Eğitimciler ve yöneticilerle işbirliği yapmak, CoP'lerin daha geniş eğitim hedefleri ve müfredatla uyumlu hale getirilmesine yardımcı olabilir.

Endüstri Profesyonellerinin Katılımı: STEAM CoP'lerine ve bunların değerlendirilmesine sektör profesyonellerinin dahil edilmesi, pratik bilgiler katabilir ve bu toplulukların gerçek dünya uygulamalarıyla ilgisini artırabilir.

STEAM Uygulama Topluluklarına öğrenci katılımını değerlendirmek, anlamak ve sürekli iyileştirmek için gereklidir. Bu topluluklar, öğrencilerin STEAM konularıyla derinlemesine ilgilenmeleri, önemli beceriler geliştirmeleri ve geleceğe hazırlanmaları için değerli fırsatlar sunmaktadır.

akademik ve kariyer çabaları. Kapsamlı ve çok yönlü bir değerlendirme yaklaşımı, bu toplulukların öğrenci gelişimi üzerindeki gerçek özünü ve etkisini yakalamanın anahtarıdır.

17.4 - Toplum İçinde Eğitimciler ve Öğrenciler Arasındaki Etkileşimlerin İncelenmesi

Bir STEAM topluluğunda eğitimciler ve öğrenciler arasındaki etkileşimler, eğitim deneyiminin başarısı için çok önemlidir. İşbirliği, mentorluk, geri bildirim ve teşvik ile karakterize edilen bu etkileşimler, öğrencilerin öğrenmesini geliştirmede, güven oluşturmada ve onları gelecekteki kariyerlerine hazırlamada önemli bir rol oynamaktadır. Bu etkileşimleri çeşitli yöntemlerle anlamak ve optimize etmek, daha etkili ve ilgi çekici bir STEAM eğitime yol açabilir ve nihayetinde kendi alanlarında gelecekteki zorlukların üstesinden gelmeye hazır, yetenekli, yaratıcı ve kendine güvenen bireylerin gelişimine katkıda bulunabilir.

STEAM eğitim bağlamında, eğitimciler ve öğrenciler arasındaki etkileşimler geleneksel öğretmen liderliğindeki öğretimin ötesine geçer. Bu etkileşimler şu şekilde karakterize edilir:

İşbirliğine Dayalı Öğrenme: Geleneksel sınıf ortamlarının aksine, STEAM eğitimi genellikle eğitimcilerin ve öğrencilerin projeler üzerinde birlikte çalıştığı işbirliğine dayalı öğrenmeyi içerir. Bu işbirliği, pratik uygulama yoluyla STEAM kavramlarının daha derinlemesine anlaşılmasını teşvik eder.

Mentorluk ve Rehberlik: STEAM topluluklarındaki eğitimciler genellikle bir mentorluk rolü üstlenirler. Öğrencilere karmaşık projelerde rehberlik eder, uzmanlıklarına ve deneyimlerine dayalı içgörüler sunarlar. Bu mentor-menti ilişkisi öğrenme sürecini geliştirir ve öğrencilere değerli profesyonel rehberlik sağlar.

Geri Bildirim ve İletişim: Sürekli ve yapıcı geri bildirim, eğitimci-öğrenci etkileşiminin önemli bir yönüdür. Açık iletişim kanalları, öğrencilerin fikirlerini ifade etmelerine ve geri bildirim almalarına olanak tanır; bu da gelişimleri ve özgüvenleri için çok önemlidir.

Modelleme ve Gösteri: STEAM eğitiminde, eğitimciler genellikle kavramları ve teknikleri göstererek öğrencilerin takip etmesi için pratik bir model sağlar. Bu uygulamalı yaklaşım, öğrencilerin soyut kavramları daha etkili bir şekilde kavramalarına yardımcı olur.

Sorgulama ve Yaratıcılığı Teşvik Etmek: STEAM topluluklarındaki eğitimciler öğrencileri soru sormaya, eleştirel düşünmeye ve yaratıcı olmaya teşvik eder. Bu yaklaşım, öğrencilerin keşfetme ve yenilik yapma konusunda kendilerini güçlü hissettikleri bir ortamı teşvik eder.

Eğitimci-Öğrenci Etkileşiminin Önemi

Öğrenmenin Geliştirilmesi: Etkili etkileşimler, karmaşık kavramları daha erişilebilir ve ilgi çekici hale getirerek öğrencilerin öğrenmesini önemli ölçüde artırabilir. Öğrenciler desteklendiklerini hissettiklerinde ve öğrenme sürecine aktif olarak dahil olduklarında, materyale ilişkin daha derin bir anlayış geliştirmeleri daha olasıdır.

Güven ve Beceri Oluşturma: Eğitimcilerle olumlu etkileşimler, öğrencilerin özgüvenlerinin artmasına ve problem çözme, eleştirel düşünme ve ekip çalışması gibi temel becerilerin gelişmesine yardımcı olur.

Olumlu Bir Öğrenme Ortamının Teşvik Edilmesi: Yapıcı etkileşimler, öğrencilerin kendilerini değerli, motive ve bir topluluğun parçası olarak hissettikleri olumlu bir öğrenme ortamına katkıda bulunur. Bu ortam, öğrenme ve kişisel gelişim için elverişlidir.

Gelecekteki Kariyerlere Hazırlık: Eğitimcilerle etkileşimler yoluyla öğrenciler, mesleki uygulamalar ve standartlar hakkında bilgi edinerek onları STEAM alanlarında gelecekteki kariyerlerine hazırlar.

Etkileşimlerin İncelenmesi: Yöntem ve Yaklaşımlar

Gözlem ve Analiz: Bu etkileşimleri incelemenin bir yöntemi de gözlem yapmaktır. Sınıfları, atölye çalışmalarını ve grup projelerini gözlemek, eğitimci-öğrenci etkileşimlerinin dinamikleri ve bunların öğrenmeyi nasıl etkilediği hakkında fikir verebilir.

Anketler ve Geri Bildirim: Anketler düzenlemek ve hem eğitimcilerden hem de öğrencilerden geri bildirim toplamak, etkileşimlerinin etkililiğine ilişkin bakış açılarını anlamaya yardımcı olabilir. Bu geri bildirim, iyileştirme alanlarını belirlemek için kullanılabilir.

Vaka Çalışmaları: Çeşitli bağlamlarda eğitimci-öğrenci etkileşimlerine ilişkin belirli vakaların veya örneklerin analiz edilmesi, bunların dinamiklerinin ve etkilerinin daha derinlemesine anlaşılmasını sağlayabilir.

Mesleki Gelişim Programları: Eğitimcilere yönelik mesleki gelişim programlarının etkileşim becerileri üzerindeki etkisini değerlendirmek faydalı olabilir. Bu programlar genellikle iletişim, mentorluk ve işbirliği becerilerini geliştirmeye odaklanır.

Zorluklar ve Dikkat Edilmesi Gerekenler

Farklı Öğrenme Stilleri ve İhtiyaçlar: Eğitimciler, etkileşim tarzlarını öğrencilerin farklı öğrenme tarzlarını ve ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde uyarlamalıdır. Bu, bireysel öğrenci tercihlerinin ve zorluklarının derinlemesine anlaşılmasını gerektirir.

Mesleki Sınırların Korunması: Olumlu ilişkileri teşvik etmek önemli olmakla birlikte, saygılı ve etkili bir öğrenme ortamı sağlamak için mesleki sınırları korumak çok önemlidir.

Rehberlik ve Bağımsızlığı Dengelemek: Eğitimciler, rehberlik sağlamak ile öğrencilerin kendi başlarına keşfetme ve öğrenme bağımsızlığına sahip olmalarına izin vermek arasında bir denge kurmalıdır. Aşırı katılım, öğrencilerin yaratıcılığını ve problem çözme becerilerini engelleyebilir.

17.5 - STEAM Topluluklarının Sürdürülebilirliğinin Değerlendirilmesi

STEAM topluluklarının sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesi, uzun vadeli uygulanabilirliklerinin, uyarlanabilirliklerinin, kaynak yönetimlerinin ve öğrenme ve gelişim üzerindeki etkilerinin karmaşık bir değerlendirmesini içerir. Okul temelli kulüplerden daha geniş çevrimiçi ağlara kadar çeşitlilik gösterebilen bu topluluklar, işbirlikçi öğrenmeyi teşvik etmek ve STEAM alanlarına olan ilgiyi artırmak için çok önemlidir. Bununla birlikte, sürdürülebilirliklerinin sağlanması, kalıcı başarılarına ve uygunluklarına katkıda bulunan çeşitli faktörlerin derinlemesine anlaşılmasını gerektirir.

Sürdürülebilir bir STEAM topluluğunun anahtarı, öncelikle aktif ve ilgili üyeliği sürdürme becerisinde yatmaktadır. Bir topluluğun sağlığı genellikle zaman içinde üyelerini nasıl çektiğine ve elinde tuttuğuna yansır. Sürdürülebilir topluluklar, güncel kalarak, anlamlı öğrenme deneyimleri sunarak ve sıcak ve kapsayıcı bir ortamı teşvik ederek üyelerini meşgul etmeyi başarır. Bununla birlikte, sadece üyeleri çekmek yeterli değildir; bu topluluklar aynı zamanda onları aktif olarak dahil etmenin, topluluğun kaynaklarına ve faaliyetlerine katkıda bulunmanın ve bunlardan yararlanmanın yollarını da bulmalıdır. Kaynak yönetimi sürdürülebilirliğin bir diğer önemli yönüdür. Bu sadece laboratuvar ekipmanları ve teknolojik araçlar gibi fiziksel kaynakları değil, aynı zamanda uzmanlık, zaman ve finansman gibi maddi olmayan varlıkları da kapsar. Etkin kaynak yönetimi, topluluğun varlıklarını ve üyelerini aşırı zorlamadan faaliyetlerine devam edebilmesini sağlar. Ayrıca, uyarlanabilirlik de sürdürülebilirlikte önemli bir rol oynar. Eğitim ortamları, teknoloji ve öğrencilerin ihtiyaçları değiştikçe, bu topluluklar da değişmelidir. Bu uyarlanabilirlik sadece çeşitli üyelerin ilgisini çekmeye yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda topluluğun değişen zamanlar ve eğilimler karşısında güncel kalmasını sağlar. Bir topluluğun sürdürülebilirliğinin belki de en kritik ölçütü, üyelerin öğrenimi ve gelişimi üzerindeki etkisidir. Sürdürülebilir STEAM toplulukları, üyelerin STEAM becerilerini, eleştirel düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirebilecekleri bir ortamı teşvik etmelidir. Bu etki genellikle şu yollarla ölçülebilir

akademik performans ve beceri geliştirme değerlendirmeleri. Bununla birlikte, üye memnuniyeti, geri bildirim ve başarı hikayelerinin vaka çalışmaları gibi nitel ölçümler de topluluğun etkinliği ve iyileştirme alanları hakkında değerli bilgiler sağlar.

Topluluk içindeki liderlik ve yönetim yapısı da aynı derecede önemlidir. Etkili liderlik, açık organizasyon yapıları, şeffaf karar alma süreçleri ve topluluğun hedefleriyle uyumlu stratejik bir yön sağlar. Ayrıca, üyelere liderlik fırsatları sunmak, topluluk yönetimine yardımcı olabilir ve gelecekteki liderler için bir boru hattı sağlayarak topluluğun uzun ömürlülüğüne ve dinamizmine katkıda bulunabilir. Ancak, çeşitli zorluklar bu toplulukların sürdürülebilirliğini engelleyebilir. Eğitimde değişen öncelikler, hızlı teknolojik gelişmelere ayak uydurma ihtiyacı, çeşitlilik ve kapsayıcılığın sağlanmasındaki zorluklar bu engellerden bazılarıdır. Bu zorluklar, toplulukların sürdürülebilirlik yaklaşımlarında esnek ve proaktif olmalarını gerektirmektedir.

Bu zorlukların üstesinden gelmek için birkaç en iyi uygulama benimsenebilir. Sürekli öğrenme ve büyüme kültürü yaratmak, üyelerin katılımını ve topluluğun güncel kalmasını sağlar. Eğitim kurumları, endüstriler ve diğer kuruluşlarla ortaklıklar kurmak ek kaynaklar ve fırsatlar sağlayabilir. Düzenli geri bildirim mekanizmalarının topluluğun faaliyetlerine dahil edilmesi, topluluğun üyelerinin ihtiyaç ve beklentileriyle uyumlu kalmasını sağlar.

17.6

Sonuç olarak, STEAM topluluklarının sürdürülebilirliğini değerlendirmek, bu toplulukların üye katılımını, kaynaklarını, uyarlanabilirliklerini ve öğrenme etkilerini nasıl yönettiklerini inceleyen çok boyutlu bir yaklaşım gerektirir. Zorlukları ele alarak ve en iyi uygulamaları hayata geçirerek bu topluluklar uzun ömürlü olabilir ve STEAM alanlarında geleceğin yeteneklerinin yetiştirilmesinde önemli bir rol oynamaya devam edebilir. Sürdürülebilir STEAM toplulukları sadece eğitim ortamını zenginleştirmekle kalmaz, aynı zamanda öğrencileri hızla gelişen bir dünyadaki zorlukların ve fırsatların üstesinden gelmeye hazırlar.

17.6- Topluluk Değerlendirmesi için Teknoloji ve Araçlar

Dijital teknolojinin gelişmesiyle birlikte, daha hassas, verimli ve kapsamlı değerlendirmelere olanak tanıyan bir dizi araç ve teknolojik çözüm ortaya çıkmıştır. Bu teknolojilerin ve araçların eğitim topluluklarını değerlendirmek için nasıl kullanılabileceğini anlamak, bu toplulukların hedeflerine ulaşmasını ve istenen eğitim sonuçlarını teşvik etmesini sağlamanın anahtarıdır.

Teknolojinin topluluk değerlendirmesindeki rolü çok yönlüdür. Üye bağlılığı ve katılımından öğrenme faaliyetlerinin etkinliğine ve eğitim çıktıları üzerindeki genel etkiye kadar topluluk işleyişinin çeşitli yönleri hakkında veri toplamak ve analiz etmek için bir araç sunar. Dijital araçların kullanımı, doğru analiz edildiğinde topluluğun güçlü yönleri ve iyileştirilmesi gereken alanları hakkında derin bilgiler sağlayabilecek büyük hacimli verilerin toplanmasına olanak .

Topluluk değerlendirmesinde teknoloji kullanmanın en önemli avantajlarından biri, ayrıntılı izleme ve takip yapabilmesidir. Öğrenme yönetim sistemleri (LMS) ve çevrimiçi topluluk forumları gibi dijital platformlar, kullanıcı katılımını, katılım oranlarını ve etkileşim modellerini otomatik olarak izleyebilir. Bu veriler, üyelerin toplulukla ne sıklıkla etkileşime geçtiğini, gerçekleşen etkileşim türlerini ve en çok ilgi çeken içeriği ortaya çıkarabilir. Bu tür analizler, topluluk içindeki dinamikleri anlamak ve katılım eğilimlerini belirlemek için çok değerlidir.

Topluluk değerlendirmesinde bir diğer önemli araç da çevrimiçi anketler ve geri bildirim formlarıdır. Bu araçlar topluluk üyelerinden niteliksel geri bildirim toplamayı kolaylaştırır. Anketler, faaliyetlerin algılanan değeri, topluluk deneyiminden duyulan memnuniyet ve iyileştirme önerileri gibi topluluğun çeşitli yönlerini değerlendirmek üzere tasarlanabilir. Çevrimiçi anketlerin anonimliği ve kolaylığı genellikle daha dürüst ve kapsamlı geri bildirimlerle sonuçlanır. Gelişmiş anket araçları aynı zamanda sofistike veri analizi yetenekleri sunarak eğitimcilerin ve toplum liderlerinin katılımcılar arasındaki ortak temaları ve fikir birliği alanlarını hızlı bir şekilde belirlemelerini sağlar.

Sosyal ağ analizi (SNA), topluluk değerlendirmesi için giderek daha fazla kullanılan bir başka teknolojidir. SNA, topluluk içindeki sosyal ilişkilerin ve etkileşimlerin görsel ve nicel bir analizini sağlar. SNA, bu ilişkilerin haritasını çıkararak topluluktaki merkezi figürlerin belirlenmesine, bilgi akışı modellerinin anlaşılmasına ve topluluk ağının genel bütünlüğüne değerlendirilmesine yardımcı olabilir. Bu bilgiler özellikle kilit etki sahiplerinin belirlenmesi ve bilgi ve fikirlerin grup içinde nasıl yayıldığına anlaşılması için faydalıdır.

Dijital portföyler ve proje yönetim araçları, eğitim topluluklarının öğrenme ve gelişim yönlerinin değerlendirilmesinde de önemli bir rol oynamaktadır. Dijital portföyler öğrencilerin çalışmalarını ve zaman içindeki ilerlemelerini sergilemelerine olanak tanıyarak öğrenme yolculuklarına dair somut kanıtlar sunar. Benzer şekilde, proje yönetim araçları grup projelerinin ilerlemesini izlemeye yardımcı olarak topluluk içindeki işbirliği becerileri, proje planlama ve yürütme yetenekleri hakkında içgörüyü sağlayabilir.

Ancak, teknoloji toplumsal değerlendirme için çok sayıda avantaj sunarken, bazı zorlukları da beraberinde getirmektedir. En önemli zorluklardan biri, toplanan verilerin kullanılmasını sağlamaktır

etik ve sorumlu bir şekilde. Ayrıca aşırı veri yüklemesi riski de söz konusudur; toplanan çok sayıda bilgi bunaltıcı ve yorumlanması zor olabilir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için, belirli hedeflerin ve ölçütlerin tanımlandığı net bir değerlendirme planına sahip olmak çok önemlidir. Verileri verimli bir şekilde işleyebilen ve anlamlı bir şekilde sunabilen veri analiz araçlarının kullanılması da önemlidir.

Buna ek olarak, teknoloji değerli nicel veriler sağlayabilirken, bunu nitel içgörülerle tamamlamak önemlidir. Kişisel görüşmeler, odak grupları ve gözlemsel çalışmalar, toplanan verilere bağlam ve derinlik sağlayarak topluluğun işleyişine dair daha bütüncül bir bakış açısı sunabilir. Yani, teknoloji ve dijital araçlar STEAM alanlarındaki eğitim topluluklarını değerlendirmek için güçlü araçlar sunmaktadır. Bu araçlar, katılımın izlenmesinden öğrenme çıktılarının ve topluluk dinamiklerinin analizine kadar topluluk girişimlerinin etkinliğine ilişkin kapsamlı bilgiler sağlayabilir. Bununla birlikte, bu araçların dikkatli bir şekilde kullanılması, veri toplama ve analizin net hedefler ve etik hususlar tarafından yönlendirilmesinin sağlanması çok önemlidir. Eğitimciler ve toplum liderleri, teknolojik araçları nitel yöntemlerle birleştirerek toplumları hakkında derin bir anlayış ve böylece daha etkili, ilgi çekici ve etkili öğrenme ortamları geliştirebilirler.

PKP

Bölüm 17 - Uygulayıcının kilit noktaları

Bu bölümde, hedef kitleniz için bölümün en önemli kilit noktalarını maddeler halinde belirtin.

- Üye katılımı, kaynak tahsisi ve ortak hedeflere ulaşılması gibi topluluk gelişiminin temel göstergelerinin tanınması ve ölçülmesi, STEAM topluluklarının büyümesi ve etkinliği için çok önemlidir.
- Eğitimci topluluklarının mesleki gelişim üzerindeki etkisi derindir; öğretim uygulamalarını geliştirir, sürekli öğrenmeyi kolaylaştırır ve işbirliği ve mentorluk için fırsatlar yaratır.
- STEAM uygulama topluluklarına öğrenci katılımını değerlendirmek, öğrenmeyi teşvik etme, beceri gelişimini artırma ve işbirlikçi ve yenilikçi bir eğitim ortamı oluşturmadaki rollerini anlamak için gereklidir.

- Topluluklarda eğitimciler ve öğrenciler arasındaki etkileşimlerin kalitesi, akademik başarıyı, beceri kazanımını ve genel topluluk dinamiğini etkileyerek öğrenme deneyiminin temel belirleyicisidir.
- STEAM topluluklarının sürdürülebilirliğinin sağlanması, uzun vadeli uygulanabilirlik, değişime uyum sağlama, etkili kaynak yönetimi ve öğrenme çıktıları üzerinde sürekli etki değerlendirmesine odaklanılmasını gerektirir.
- Topluluk değerlendirmesi için teknoloji ve araçlardan yararlanmak, STEAM eğitim topluluklarının işleyişi ve etkinliği hakkında doğru, kapsamlı ve eyleme geçirilebilir bilgiler elde etmek için çok önemlidir.

Bölüm 18: Mesleki Gelişim için STEAM Müfredat Tasarımının Değerlendirilmesi

18.1 - Geleceğin STEAM Profesyonellerini Yetiştirmek için Müfredat Tasarımı

Geleceğin STEAM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) profesyonellerini etkili bir şekilde yetiştiren bir müfredat tasarlamak, çağdaş eğitimde çok önemli bir girişimdir. Disiplinler arasındaki sınırların giderek bulanıklaştığı ve karşılaştığımız zorlukların karmaşık ve birbiriyle bağlantılı olduğu bir dünyada, iyi hazırlanmış bir STEAM müfredatı, öğrencileri yalnızca belirli beceri setleriyle değil, aynı zamanda 21. yüzyılda yenilik ve problem çözme için gerekli zihniyet ve yaklaşımla hazırlamak için hayati bir araçtır.

STEAM müfredatının özü, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin analitik titizliğini sanatın teşvik ettiği yaratıcı ve eleştirel düşünceyle harmanlayan disiplinler arası yaklaşımında yatmaktadır. Bu kombinasyon, sadece teknik açıdan yetkin değil, aynı zamanda yaratıcı düşünebilen, işbirliği içinde çalışabilen ve sorunlara bütünsel yaklaşabilen mezunlar vermeyi amaçlamaktadır. Böyle bir müfredat tasarlamak için öncelikle STEAM eğitiminin hedeflerini anlamak gerekir. Bu hedefler arasında eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi

Yaraticılık ve yenilikçilik, etkili iletişim ve işbirliğini teşvik etmek ve öğrencileri işgücü ve toplumun değişen taleplerine hazırlamak. Bu hedefler göz önünde bulundurularak, müfredat sadece bilgi aktarmak için değil, aynı zamanda bu temel beceri ve yetkinlikleri geliştirmek için de yapılandırılmalıdır. Etkili bir STEAM müfredatının temel bileşenlerinden biri proje tabanlı öğrenmedir (PBL). Bu pedagojik yaklaşım, öğrencileri gerçek dünyadaki sorunları çözmek için bilgi ve becerilerini uygulamaları gereken uygulamalı projelere dahil eder. PDÖ, öğrencilerin pasif bilgi alıcıları değil, eğitimlerinde aktif katılımcılar olduğu aktif öğrenmeyi teşvik eder. Bu yaklaşımın öğrenci motivasyonunu ve katılımını artırmada, karmaşık kavramların anlaşılmasını geliştirmede ve araştırma, ekip çalışması ve iletişim dahil olmak üzere bir dizi beceriyi geliştirmede etkili olduğu gösterilmiştir.

Bir diğer önemli husus da teknolojinin entegrasyonudur. Günümüzün dijital çağında teknolojik okuryazarlık şarttır. STEAM müfredatı, mevcut teknolojilerin kullanımını sadece diğer konuları öğrenmek için bir araç olarak değil, kendi başlarına bir çalışma konusu olarak da içermelidir. Bu, öğrencilere sadece teknolojiyi nasıl kullanacaklarını değil, aynı zamanda teknolojinin etkilerini, yenilik potansiyelini ve toplum ve çevre üzerindeki etkisini nasıl anlayacaklarını öğretmeyi de içerir. Sanatın STEAM'e dahil edilmesi de son derece önemlidir. Sanat, yaratıcı düşünmeyi teşvik eder ve bu beceri birçok profesyonel alanda giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Sanat çalışmaları sayesinde öğrenciler farklı düşünmeyi, normları sorgulamayı ve yeni olasılıklar öngörmeyi öğrenirler. Sanat aynı zamanda karmaşık fikirleri ifade etmek ve anlamak ve etkili bir şekilde iletişim kurmak için bir araç sağlar; bu beceriler herhangi bir profesyonel alanda çok önemlidir. Dahası, STEAM müfredatı tüm öğrenciler için kapsayıcı ve erişilebilir olacak şekilde tasarlanmalıdır. Bu, farklı öğrenme tarzlarını, geçmişleri ve ilgi alanlarını dikkate almak ve tüm öğrencilerin STEAM eğitime katılma ve bundan yararlanma fırsatına sahip olmasını sağlamak anlamına gelir. Bu, farklı ilgi alanlarına ve yeteneklere hitap eden bir dizi kurs ve proje sunmanın yanı sıra tüm öğrencilerin tam olarak katılabilmelerini sağlamak destek ve kaynak sağlamayı içerebilir. STEAM müfredatında değerlendirme de dikkatli bir değerlendirme gerektirir. Geleneksel test yöntemleri STEAM eğitiminin geliştirmeyi amaçladığı beceri ve bilgi yelpazesini yeterince yakalayamayabilir. Portfolyolar, sunumlar ve proje değerlendirmeleri gibi alternatif değerlendirme yöntemleri, öğrenci öğrenimi ve başarısı hakkında daha doğru ve bütünsel bir bakış açısı sağlayabilir. Son olarak, bir STEAM müfredatı geliştirmek tek seferlik bir iş değil, devam eden bir süreçtir. Müfredat düzenli olarak gözden geçirilmeli ve teknolojideki, toplumdaki ve öğrencilerin ve işverenlerin ihtiyaçlarındaki değişiklikleri yansıtacak şekilde güncellenmelidir. Bu, müfredatın güncel ve etkili kalmasını sağlamak için eğitimciler, sektör profesyonelleri ve diğer paydaşlar arasında sürekli işbirliğini gerektirir.

Geleceğin STEAM profesyonellerini yetiştirmek için bir müfredat tasarlamak karmaşık ama önemli bir görevdir. Sadece belirli becerileri öğretmekle kalmayıp aynı zamanda eleştirel düşünme, yaratıcılık ve problem çözmeyi de geliştiren disiplinler arası, proje tabanlı ve teknolojiyle entegre bir müfredat oluşturmayı içerir.

Yetenekler. Kapsayıcılığın, alternatif değerlendirme yöntemlerinin ve güncelliğini sağlamak için düzenli güncellemelerin dikkate alınmasını gerektirir. Eğitimciler bu zorlukların üstesinden gelerek öğrencileri sadece bugünün işlerine değil, geleceğin zorluklarına ve fırsatlarına da hazırlayabilirler.

18.2 - Sosyal Becerilerin STEAM Müfredatına Dahil Edilmesinin Değerlendirilmesi

STEAM müfredatına sosyal becerilerin dahil edilmesini değerlendirmek, öğrencileri gerçek dünyadaki zorluklara hazırlamayı amaçlayan eğitimciler için incelikli ve kritik bir görevdir. Teknik bilginin kişiler arası ve bilişsel becerilerle giderek daha fazla iç içe geçtiği, hızla değişen küresel bir ortamda, sosyal becerilerin değeri abartılamaz. Bu bağlamda, sosyal becerileri etkin bir şekilde entegre eden bir STEAM müfredatı, geleceğin çok yönlü, uyarlanabilir ve yetkin profesyonellerini yetiştirmek için çok önemlidir.

İletişim, ekip çalışması, eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcılık gibi bir dizi teknik olmayan beceriyi kapsayan sosyal beceriler, günümüzün karmaşık işbirliğine dayalı çalışma ortamlarında başarı için gereklidir. Bu beceriler, öğrencilerin teknik bilgilerini farklı ortamlarda etkili bir şekilde uygulamalarını, başkalarıyla işbirliği içinde çalışmalarını ve yeni zorluklara durumlara uyum sağlamalarını sağlar. Dolayısıyla, becerileri entegre eden bir STEAM müfredatı sadece öğrencilerin teknik yeterliliklerini artırmakla kalmaz, aynı zamanda onları kişisel ve profesyonel yaşamlarında yollarını bulmaları ve başarılı olmaları için gerekli araçlarla donatır. Sosyal becerilerin STEAM eğitimine entegrasyonu çeşitli şekillerde kendini . Örneğin, STEAM eğitiminde yaygın bir yaklaşım olan proje tabanlı öğrenme, doğası gereği bir dizi sosyal beceriyi gerektirir ve geliştirir. Öğrenciler projelere katıldıklarında, sadece teknik bilgilerini uygulamakla kalmaz, aynı zamanda ekip halinde çalışmayı, fikirleri iletmeyi ve sorunları çözmeyi de öğrenirler. Örnek olarak, öğrencilerin bir robot tasarlamak, inşa etmek ve programlamak için işbirliği yapmaları gereken bir robotik projesi verilebilir. Bu görev, mühendislik ve programlama alanındaki teknik becerilerin yanı sıra öğrencilerin birlikte çalışması, görevleri delege etmesi ve engellerin üstesinden gelmesi nedeniyle ekip çalışması, iletişim ve problem çözme becerilerini de gerektirir. Benzer şekilde, STEAM'e sanatın dahil edilmesi, sosyal becerilerin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Sanat eğitimi yaratıcılığı, duygusal zekayı ve eleştirel ve yenilikçi düşünme becerisini geliştirir. Örneğin, öğrenciler dijital animasyon oluşturmak gibi teknoloji ve sanatı birleştiren bir proje üstlendiklerinde, yalnızca dijital medyada teknik beceriler öğrenmekle kalmaz, aynı zamanda yaratıcılık, sanatsal duyarlılık ve hikaye anlatma becerilerini de kullanırlar.

STEAM müfredatındaki sosyal becerilerin bir başka yönü de yansıtıcı ve eleştirel düşünmeye yapılan vurgudur. STEAM eğitimi genellikle öğrencileri varsayımları sorgulamaya, eleştirel düşünmeye zorlar

ve çalışmalarının daha geniş etkilerini göz önünde bulundururlar. Teknolojinin etik yönleri veya mühendislik projelerinin çevresel etkileri üzerine tartışmalar gibi etkinlikler eleştirel düşünmeyi, etik muhakemeyi ve küresel sorunlara ilişkin farkındalığı teşvik eder. İletişim becerileri de STEAM müfredatının önemli bir bileşenidir. Etkili iletişim sadece bilgi aktarmakla değil, aynı zamanda dinlemek, farklı bakış açılarını anlamak ve fikirleri açık ve ikna edici bir şekilde sunmakla da ilgilidir. STEAM eğitimi bu becerileri grup tartışmaları, sunumlar ve yazma ödevleri gibi etkinlikler yoluyla teşvik eder. Örneğin, öğrencilerin bilimsel bulgularını veya mühendislik çözümlerini bir dinleyici kitlesine sunmaları ve karmaşık fikirleri erişilebilir bir şekilde ifade etme becerilerini geliştirmeleri gerekebilir.

Sosyal becerilerin STEAM müfredatına dahil edilmesinin değerlendirilmesi, bu çeşitli unsurların müfredata nasıl dahil edildiğine ve ne kadar etkili bir şekilde öğretilip öğrenildiğine bakmayı içerir. Bu değerlendirme, öğrenci anketleri, sınıf etkinliklerinin gözlemlenmesi, proje çalışmalarının değerlendirilmesi ve öğretmen ve öğrencilerden alınan geri bildirimler gibi çeşitli yöntemlerle gerçekleştirilebilir. Ayrıca, teknik ve sosyal beceri gelişimi arasındaki dengenin incelenmesini ve hiçbir yönün ihmal edilmemesini sağlamayı da içerir. Ancak, sosyal becerilerin STEAM müfredatına entegre edilmesi ve değerlendirilmesinde zorluklar mevcuttur. Bu zorluklardan biri, bu becerilerin teknik becerilere kıyasla ölçülmesini ve değerlendirilmesini zorlaştıran öznel doğasıdır. Ayrıca, tüm eğitimciler sosyal becerileri etkili bir şekilde öğretmek ve değerlendirmek için gerekli eğitime veya kaynaklara sahip olmayabilir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için, sosyal beceriler alanında eğitimciler için profesyonel gelişim şarttır. Ayrıca, okullar ve kurumlar, portföy değerlendirmeleri gibi sosyal becerilerin gelişimini yakalayan değerlendirme yöntemlerini benimseyebilir.

18.3 - STEAM Kariyerleri için Öğrenci Hazırlığının Ölçülmesi

İşgücü taleplerinin sürekli geliştiği ve disiplinler arası becerilerin entegrasyonunun giderek daha önemli hale geldiği bir çağda, öğrencilerin STEAM alanlarındaki kariyerlere ne kadar iyi hazırlandıklarını değerlendirmek eğitimciler, politika yapımcılar ve öğrencilerin kendileri için çok önemlidir.

STEAM kariyerleri bağlamında hazırlıklılık kavramı, teknik bilgi ve becerilerin edinilmesinin ötesine geçmektedir. Bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik alanlarında güçlü bir temel çok önemli olmakla birlikte, gerçek hazırlık aynı zamanda sosyal becerileri, uyum yeteneğini ve sürekli öğrenme zihniyetini de içerir. Bu nedenle, öğrencilerin hazırlığını ölçmek, hem zor hem de yumuşak becerilerin yanı sıra bu becerileri gerçek dünya senaryolarında uygulama yeteneğini değerlendiren kapsamlı bir yaklaşım gerektirir.

Öğrencilerin STEAM kariyerlerine hazır olmalarının başlıca göstergelerinden biri bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematiğin temel konularında yeterliliğidir. Bu yeterlilik standart testler, sınıf içi değerlendirmeler ve proje değerlendirmeleri ile ölçülebilir. Örneğin, bir öğrencinin karmaşık matematik problemlerini çözme, bilimsel deneyler yapma veya yazılım uygulamaları geliştirme becerisi, teknik becerilerine dair somut kanıtlar sağlar. Ancak, bu değerlendirmeler sadece ezberi değil, kavramları yeni durumlarda uygulama becerisini de test edecek şekilde tasarlanmalıdır ki bu da gerçek dünyaya hazırlığın daha iyi bir göstergesidir.

Teknik becerilerin yanı sıra, sosyal becerilerin de STEAM kariyerlerinde başarı için kritik olduğu giderek daha fazla kabul görmektedir. Problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, işbirliği ve iletişim gibi beceriler neredeyse her modern iş yerinde gereklidir. Bu becerilerin ölçülmesi, genellikle teknik becerilere göre daha öznel ve daha az ölçülebilir olduklarından daha zor olabilir. Bununla birlikte, akran değerlendirmeleri, grup projeleri, sunumlar ve portföyler gibi yöntemler, bir öğrencinin sosyal becerileri hakkında değerli bilgiler sağlayabilir. Örneğin, bir öğrencinin takım tabanlı bir mühendislik projesindeki performansı, sadece mühendislik becerilerini değil, aynı zamanda işbirliği içinde çalışma, fikirleri iletme ve zorluklara uyum sağlama becerilerini de ortaya çıkarabilir.

Hazırlığın bir diğer önemli yönü de pratik deneyimdir. Stajlar, çıraklık eğitimleri ve gerçek dünya projeleri öğrencilere ilgi duydukları alanda uygulamalı deneyim sunar. Bu deneyimler, seçtikleri alandaki çalışma ortamını ve beklentileri tatmalarını sağladığından öğrencileri STEAM kariyerlerine hazırlamak için paha biçilmezdir. Bu deneyimlerin işveren geri bildirimini, yansıtıcı yazılar veya proje raporları aracılığıyla değerlendirilmesi, öğrencilerin becerilerini profesyonel bir ortamda ne kadar iyi uygulayabileceklerinin bir ölçüsünü sağlayabilir.

Uyarlanabilirlik ve sürekli öğrenme zihniyeti de STEAM kariyerlerine hazırlığın temel bileşenleridir. Teknolojik ilerlemenin hızlı temposu ve bu alanların sürekli değişen manzarası, uyum sağlayabilen ve yaşam boyu öğrenmeye kendini adanmış bireyler gerektirmektedir. Hazırlığın bu yönünün ölçülmesi, öğrencilerin yeni teknolojileri öğrenme, yeni kavramlara uyum sağlama ve alanlarındaki gelişmelerden haberdar olma becerilerinin değerlendirilmesini içerebilir. Bu, öz değerlendirme anketleri, öğrenme günlükleri veya öğrencilerin yeni ve gelişmekte olan teknolojilerle etkileşime girmesini gerektiren değerlendirmeler gibi yöntemlerle değerlendirilebilir.

STEAM kariyerleri için öğrenci hazırlığının doğru bir şekilde ölçülmesinde zorluklar mevcuttur. Bu zorluklardan biri, değerlendirmelerin kapsamlı ve bütünsel olmasını ve hazırlığın tüm yönlerini kapsamasını sağlamaktır. Ayrıca, teknik becerilerin sosyal beceriler pahasına aşırı vurgulanması veya tam tersi riski de vardır. Ayrıca, değerlendirmelerin STEAM alanlarındaki mevcut talep ve eğilimlerle ilgili ve uyumlu olması gerekir.

Bu zorlukların üstesinden gelmek için eğitim kurumları, geleneksel sınavları proje tabanlı değerlendirmeler, sosyal beceri değerlendirmeleri ve gerçek dünya deneyimleriyle birleştirerek değerlendirmeye yönelik çok yönlü bir yaklaşım benimseyebilir. Sektör profesyonelleriyle sürekli işbirliği, müfredatın ve değerlendirmelerin ilgili kalmasını ve işgücü ihtiyaçlarıyla uyumlu olmasını sağlamaya da yardımcı olabilir.

Sonuç olarak, öğrencilerin STEAM kariyerlerine hazır olup olmadıklarını ölçmek karmaşık ama gerekli bir süreçtir. Teknik ve sosyal becerilerin, pratik deneyimin, uyum yeteneğinin ve sürekli öğrenme zihniyetinin değerlendirilmesini içerir. Eğitimciler, değerlendirmeye yönelik kapsamlı ve çok yönlü bir yaklaşım benimseyerek öğrencilerin STEAM kariyerlerine hazır olup olmadıklarını net bir şekilde anlamalarını sağlayabilir ve ek desteğe veya gelişime ihtiyaç duyulan alanları belirleyebilir. Bu yaklaşım sadece öğrencilere fayda sağlamakla kalmaz, aynı zamanda gelecekteki işgücünün STEAM alanlarının zorluklarını ve fırsatlarını karşılamak için iyi donanımlı olmasını sağlar.

18.4 - Geleceğin STEAM Profesyonelleri için Pedagojik Yaklaşımların Değerlendirilmesi

Geleceğin STEAM uzmanları için pedagojik yaklaşımların değerlendirilmesi, modern eğitimde kritik bir çabadır. Farklı becerilerin ve disiplinler arası öğrenmenin entegrasyonuna giderek daha fazla değer verilen bir dünyada, STEAM konularını öğretmek ve öğrencilerin ilgisini çekmek için kullanılan yöntemlerin, bu alanlardaki gelecekteki hazır olma durumları üzerinde derin etkileri vardır. Bu tartışma STEAM eğitimine uyarlanmış çeşitli pedagojik yaklaşımları inceleyecek ve öğrencileri bu dinamik ve sürekli gelişen sektörlerdeki kariyerlere hazırlamadaki etkinliklerini değerlendirecektir. Etkili STEAM eğitiminin temel önermesi bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematiğin uyumlu bir öğrenme deneyimine entegre edilmesidir. Bu entegrasyon, her bir konunun daha bütüncül bir şekilde anlaşılmasını teşvik eder ve gerçek dünya bağlamlarında birbirleriyle nasıl ilişkili olduklarını gösterir. Bu nedenle STEAM eğitiminde etkili bir pedagojik yaklaşımın sadece konuya özgü becerileri değil aynı zamanda eleştirel düşünme, yaratıcılık, problem çözme ve işbirliği içinde çalışma becerilerini de geliştirmesi gerekir.

STEAM eğitimindeki temel pedagojik yaklaşımlardan biri proje tabanlı öğrenmedir (PDÖ). PDÖ, öğrencileri gerçek dünya problemlerinin içine çeker ve pratik çözümler geliştirmek için STEAM kavramlarını uygulamalarını gerektirir. Örneğin, bir PDÖ faaliyeti, öğrencilerin matematiksel kavramları, fiziği, sürdürülebilir tasarım ilkelerini ve hatta muhtemelen sanatsal tasarım unsurlarını anlamalarını gerektiren çevre dostu bir bina tasarlama görevini içerebilir. Bu yaklaşım, öğrencilerin pasif bilgi alıcıları değil, eğitim yolculuklarında aktif katılımcılar olduğu aktif öğrenmeyi teşvik eder. PDÖ'nün öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği, katılımı artırdığı ve bilginin kalıcılığını iyileştirdiği gösterilmiştir.

Bir diğerk etkili yaklaşıma ise sorgulamaya dayalı öğrenmedir (IBL). IBL merak duygusunu besler ve öğrencileri soru sormaya, araştırmaya ve keşfetmeye teşvik eder. STEAM eğitiminde bu, bilimsel bir soru sormayı ve cevap bulmak için deneyler yapmayı içerebilir. Bu yaklaşım özellikle eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde ve bilimsel yöntemlerin daha derinlemesine anlaşılmasında etkilidir. Öğrencileri sadece STEAM konularını öğrenmeye değil, aynı zamanda bilim insanları, teknoloji uzmanları, mühendisler, sanatçılar ve matematikçiler gibi düşünmeye iter.

İşbirliğine dayalı öğrenme de etkili STEAM eğitiminin temel taşlarından biridir. Geleceğin STEAM profesyonelleri kendilerini sıklıkla çok disiplinli ekipler halinde çalışırken bulacaklardır. Öğrencilerin sorunları çözmek veya projeleri tamamlamak için gruplar halinde çalıştığı işbirliğine dayalı öğrenme deneyimleri, onları bu gerçekliğe hazırlar. Bu yaklaşım iletişim becerilerini, ekip çalışmasını ve farklı bakış açılarını dikkate alma ve entegre etme becerisini geliştirir.

Teknolojinin STEAM eğitime entegrasyonu bir diğerk önemli pedagojik yaklaşımdır. Teknolojinin hayatın ve işin neredeyse tüm yönlerine nüfuz ettiği bir çağda, dijital araç ve platformlarda akıcılık şarttır. Kodlama alıştırmaları, dijital tasarım projeleri veya sanal simülasyonlar yoluyla sınıfta teknolojiyi kullanmak, öğrencileri modern STEAM alanlarının teknoloji odaklı doğasına hazırlar. Ayrıca teknoloji, PDÖ ve IBL gibi diğerk pedagojik yaklaşımları geliştirerek daha ilgi çekici ve etkili hale getirebilir.

STEAM eğitiminde sanat entegrasyonu özel bir sözü hak ediyor. Geleneksel STEM yaklaşımlarında genellikle göz ardı edilen sanat, STEAM mesleklerinde giderek daha önemli olduğu kabul edilen beceriler olan yaratıcılığı ve yeniliği teşvik etmede hayati bir rol oynamaktadır. Sanat, öğrencileri yaratıcı düşünmeye, sorunlara yeni açılardan yaklaşmaya ve STEAM alanlarının estetik ve insani boyutlarını takdir etmeye teşvik eder.

Bu pedagojik yaklaşımları değerlendirirken çeşitli faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Her bir yaklaşımın etkinliği, öğrenci katılımı, bilginin kalıcılığı, beceri gelişimi ve gelecekteki öğrenme ve mesleki çabalara hazırlık temelinde değerlendirilebilir. Akademik performans ölçütlerinin yanı sıra öğrencilerden ve eğitimcilerden alınan geri bildirimler, her bir yaklaşımın güçlü ve zayıf yönlerine ilişkin içgörü sağlayabilir. STEAM eğitiminde pedagojik yaklaşımların değerlendirilmesi karmaşık ancak önemli bir görevdir. Etkili STEAM pedagojisi proje tabanlı, sorgulamaya dayalı ve işbirlikçi öğrenmeyi kapsamalı, teknolojiyi etkin bir şekilde entegre etmeli ve sanatı içermelidir. Bu yaklaşımlar etkili bir şekilde uygulandığında, öğrencileri sadece akademik bilgi açısından değil, aynı zamanda geleceğin STEAM profesyonelleri için gerekli olan eleştirel düşünme, yaratıcılık ve işbirlikçi beceriler açısından da hazırlar. Bu alanlarda yetenekli profesyonellere olan talep arttıkça, sağlam, dinamik ve geleceğin zorluklarına duyarlı eğitim uygulamalarına olan ihtiyaç da artmaktadır.

18.5 - STEAM Eğitiminde Mentorluğun Rolünün Değerlendirilmesi

STEAM eğitiminde mentorluk, geleneksel öğretmen-öğrenci dinamiğinin ötesine geçer. Deneyimli profesyonellerin veya eğitimcilerin öğrencilere rehberlik ettiği, bilgi paylaştığı ve destek sunduğu bir dizi etkileşimi kapsar. Bu etkileşimler, öğrencilerin akademik ve kariyer yörüngelerini önemli ölçüde etkileyebilir ve onlara çalışmalarının gerçek dünyadaki uygulamaları hakkında paha biçilmez içgörüler sağlayabilir.

STEAM eğitiminde mentorluğun en önemli faydalarından biri rol modellerin sağlanmasıdır. Öğrenciler, özellikle yeterince temsil edilmediklerini düşünebilecekleri alanlarda, mentorlarında 'kendilerini' görmekten genellikle fayda görürler. Örneğin, mühendislik okuyan kız öğrenciler veya teknoloji alanlarındaki azınlık öğrencileri, benzer zorlukları ve yolları aşmış profesyonellerden mentorluk aldıklarında kendilerini daha ilham almış ve özgüvenli hissedebilirler. Bu rol modelleri sadece teknik beceriler konusunda rehberlik etmekle kalmaz, aynı zamanda kendi alanlarına özgü engelleri ve zorlukları aşma konusunda da tavsiyelerde .

Mentorluk ayrıca öğrencilere profesyonel dünyada çok önemli olan ağ kurma fırsatları da sunar. Öğrenciler mentorları aracılığıyla, aksi takdirde erişemeyecekleri profesyonel ağlara erişim sağlayabilirler. Bu bağlantılar stajlara, iş fırsatlarına ve ortak projelere yol açarak öğrencilerin kariyerlerini başlatmaları için bir platform sağlayabilir. Ayrıca, STEAM eğitiminde mentorluk genellikle gelişmiş öğrenme deneyimlerine yol açar. Mentorlar, sınıf teorisi ile gerçek dünya uygulaması arasındaki boşluğu dolduran pratik bilgiler sunabilir. Örneğin, robotik alanındaki bir mentor, en son teknoloji ve mevcut endüstri uygulamaları ile uygulamalı deneyim sağlayarak öğrencinin anlayışını ve becerilerini geleneksel bir sınıf ortamında mümkün olanın ötesinde zenginleştirebilir.

Mentorluğun kişisel ve duygusal destek yönü de önemlidir. STEAM konularını takip etmek zorlayıcı olabilir ve mentorlar teşvik ve motivasyon sunabilir. Öğrencilerin akademik baskıların üstesinden gelmelerine, dayanıklılık geliştirmelerine ve bu zorlu alanlarda başarı için hayati önem taşıyan bir büyüme zihniyeti oluşturmalarına yardımcı olabilirler. STEAM eğitiminde mentorluğun etkinliğini değerlendirmek için çeşitli sonuçlara bakmak gerekir. Akademik gelişim ölçülebilir bir sonuçtur, ancak öğrenci katılımı, STEAM alanlarında kalıcılık ve yüksek öğrenime ilerleme veya STEAM sektörlerinde istihdam gibi diğer faktörler de hayati göstergelerdir. Öğrencilerden mentorluk deneyimleri hakkında alınan geri bildirimler, bu ilişkilerin öğrenme ve gelişimlerini nasıl etkilediğine dair değerli bilgiler sağlayabilir.

Dahası, STEAM'de başarılı mentorluk belirli koşullar gerektirir. İlk olarak, mentörler ve mentiler arasındaki eşleştirme süreci çok önemlidir. Etkili eşleşmeler genellikle ortak ilgi alanlarına, kariyer hedeflerine ve kişisel geçmişlere dayanır. İkinci olarak, mentorun bağlılığı ve rehberlik, kaynak ve destek sağlama becerisi çok önemlidir. Son olarak, mentorlar için eğitim programları ve mentorluk faaliyetlerini kolaylaştıracak kaynaklar gibi kurumsal destek, mentorluk deneyimini önemli ölçüde geliştirebilir.

Bununla birlikte, STEAM eğitiminde etkili mentorluk programlarının uygulanmasında zorluklar mevcuttur. Bu zorluklardan biri, özellikle profesyonellerin yüksek talep gördüğü alanlarda mentorların mevcudiyetini sağlamaktır. Bir diğeri ise mentorluğun kalitesidir; tüm profesyoneller doğal olarak yetenekli mentorlar değildir, bu nedenle mentorlar için eğitim ve destek hayati önem taşımaktadır. Buna ek olarak, özellikle büyük eğitim ortamlarında veya yetersiz kaynaklara sahip bölgelerde mentorluk programlarının ölçeklenebilirliği ve sürdürülebilirliği gibi zorluklar da bulunmaktadır.

18.6

Mentorluk, STEAM eğitiminde çok önemli bir rol oynar ve öğrencilere rol modelleri, pratik öğrenme deneyimleri, ağ kurma fırsatları ve duygusal destek sunar. Akademik öğrenme ve profesyonel uygulama arasındaki boşluğu doldurarak öğrencilerin eğitim yolculuğunu zenginleştirir ve onları STEAM alanlarında gelecekteki kariyerlerine hazırlar. Mentorluk programlarının uygulanmasında zorluklar mevcut olsa da, potansiyel faydaları bunu değerli bir yatırım haline getirmektedir. Etkili mentorluk öğrencilere ilham verebilir, onları motive edebilir ve onlara rehberlik ederek akademik ve profesyonel çabalarında başarılı olmaları için ihtiyaç duydukları araçları ve güveni sağlayabilir.

18.6 - Geleceğin STEAM Profesyonellerinin Yetiştirilmesindeki Zorlukların Aşılmasına Yönelik Stratejilerin Etkinliğinin Değerlendirilmesi

Geleceğin STEAM profesyonellerinin yetiştirilmesindeki zorlukların üstesinden gelmek için stratejilerin etkinliğini değerlendirmek, bu alanların ilerlemesi ve başarısı için çok önemlidir. Bu alanlarda vasıflı profesyonellere olan talep artmaya devam ederken, eğitimciler ve politika yapımcılar öğrencileri bu kariyerlere hazırlarken çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu zorluklar arasında hızla ilerleyen teknolojiye ayak uydurmak, beceri açığını kapatmak, çeşitliliği ve kapsayıcılığı sağlamak ve çok disiplinli bir yaklaşımı teşvik etmek yer almaktadır. Bu zorlukları etkili stratejilerle anlamak ve ele almak, çok yönlü, yetenekli ve yenilikçi STEAM profesyonellerini şekillendirmenin anahtarıdır.

STEAM eğitimindeki önemli zorluklardan biri de teknolojik gelişmelere ayak uydurmaktır. Yeni teknolojilerin ve araçların hızla gelişmesi, öğrencilerin bugün öğrendiklerinin birkaç yıl içinde modasının geçebileceği anlamına gelmektedir. Bunu ele almak için eğitim kurumları dinamik bir yaklaşım benimsemelidir.

En son gelişmeleri yansıtmak için düzenli olarak güncellenen müfredat. Yapay zeka, makine öğrenimi ve veri bilimi gibi gelişmekte olan teknolojilerin müfredata entegre edilmesi, öğrencilerin güncel ve ilgili içerikleri öğrenmelerini sağlar. Ayrıca, yaşam boyu öğrenme ve uyarlanabilirlik kültürünü teşvik etmek de çok önemlidir. Öğrencileri örgün eğitimlerini tamamladıktan sonra bile sürekli öğrenmeye ve uyum sağlamaya teşvik etmek, onları STEAM alanlarının sürekli gelişen doğasına hazırlar.

Bir diğer zorluk ise özellikle eleştirel düşünme, problem çözme ve disiplinler arası düşünme gibi alanlarda beceri açığını kapatmaktır. Etkili stratejilerden biri, proje tabanlı öğrenme (PTÖ) ve sorgulama tabanlı öğrenme (IBL) yaklaşımlarının uygulanmasıdır. Bu yöntemler, öğrencileri gerçek dünya sorunları üzerinde çalışmaya teşvik ederek çeşitli disiplinlerden edindikleri bilgileri uygulamalarını, eleştirel düşüncelerini ve yenilikçi çözümler bulmalarını gerektirir. Örneğin, sürdürülebilir bir enerji çözümü geliştirmeyi gerektiren bir proje, etkili ve pratik bir tasarım oluşturmak için fen, matematik, mühendislik ve hatta sanat ilkelerinin uygulanmasını içerecektir. Bu yaklaşım sadece teknik becerileri geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda ekip çalışması, iletişim ve yaratıcılık gibi sosyal becerileri de geliştirir.

STEAM alanlarında çeşitlilik ve kapsayıcılık bir başka önemli zorluk teşkil etmektedir. Tarihsel olarak, kadınlar ve azınlıklar da dahil olmak üzere belirli gruplar bu alanlarda yeterince temsil edilmemiştir. Bu zorluğun üstesinden gelmek için, bu grupların katılımını teşvik etmek üzere hedefe yönelik programlar ve girişimler gereklidir. Bu, burslar, mentorluk programları ve yeterince temsil edilmeyen bu gruplara yönelik sosyal yardım girişimleri sunmayı içerir. Ayrıca, çeşitliliğe saygı duyan ve değer veren kapsayıcı bir öğrenme ortamının yaratılması da elzemdir. Bu, farklı bakış açıları ve örneklerin müfredata dahil edilmesi ve öğretim materyalleri ve kaynaklarının çok çeşitli kültür ve deneyimleri yansıtmalarının sağlanmasıyla başarılabilir.

Ayrıca STEAM eğitiminde multidisipliner bir yaklaşımın teşvik edilmesi hayati önem taşımaktadır. STEAM'i oluşturmak için sanatın STEM'e entegre edilmesi, yaratıcılık ve inovasyonun teknik beceriler kadar önemli olduğunun giderek daha fazla kabul görmesine bir yanıttır. Öğrencileri disiplinler arası proje ve faaliyetlere katılmaya teşvik etmek, farklı alanlar arasındaki bağlantıları ve birbirlerini nasıl tamamlayabileceklerini görmelerine yardımcı olur. Örneğin, tasarım odaklı düşünme ve sanatsal unsurların mühendislik projelerine entegre edilmesi, daha yenilikçi ve kullanıcı dostu çözümlerin ortaya çıkmasını sağlayabilir.

Bu stratejilerin etkinliğinin değerlendirilmesi çeşitli sonuçların değerlendirilmesini içerir. STEAM konularına öğrenci katılımı ve ilgisi, STEAM programlarına ve kurslarına katılım oranlarıyla ölçülebilir. Akademik performans ve hem teknik hem de sosyal becerilerdeki beceri gelişimi de önemli ölçütlerdir. Ayrıca, STEAM programlarına kaydolun ve bu programları tamamlayan öğrencilerin çeşitliliği, kapsayıcılık girişimlerinin başarısını gösterebilir. Uzun vadeli

Kariyer yolları ve alanlarına katkıları gibi sonuçlar da kritik başarı ölçütleridir.

Bu stratejilerin uygulanmasındaki zorluklar arasında kaynak kısıtlamaları, eğitim kurumlarında değişime karşı direnç ve eğitimciler için sürekli mesleki gelişim ihtiyacı yer almaktadır. Bu zorlukların ele alınması eğitimciler, politika yapıcılar, sektör ortakları ve toplum arasında kararlılık ve işbirliği gerektirmektedir.

Sonuç olarak, geleceğin STEAM profesyonellerinin yetiştirilmesindeki zorlukların üstesinden gelmek için müfredatın teknolojiye ayak uyduracak şekilde güncellenmesi, interaktif ve çok disiplinli öğrenme yöntemlerinin uygulanması, çeşitliliğin ve kapsayıcılığın teşvik edilmesi ve teknik becerilerin yanı sıra sosyal becerilerin de geliştirilmesini içeren çok yönlü bir yaklaşım gerekmektedir. Bu stratejilerin etkinliği, öğrenci katılımı, akademik performans, STEAM alanlarında çeşitlilik ve uzun vadeli mesleki başarı gibi çeşitli ölçütlerle değerlendirilebilir. Eğitimciler ve politika yapıcılar bu zorlukları etkili bir şekilde ele alarak öğrencilerin STEAM kariyerlerinde başarılı olmaları ve alanlarına anlamlı bir şekilde katkıda bulunmaları için iyi hazırlanmış olmalarını sağlayabilirler.

PKP

Bölüm 18 - Uygulayıcının kilit noktaları

Bu bölümde, hedef kitleniz için bölümün en önemli kilit noktalarını maddeler halinde .

- Etkili bir STEAM müfredatı tasarlamak, geleceğin STEAM profesyonellerinin bütünsel gelişimini teşvik etmek için disiplinler arası öğrenme, gerçek dünya uygulamaları ve uyarlanabilirliğin uyumlu bir karışımını gerektirir.
- Yaratıcılık, iletişim ve ekip çalışması gibi sosyal becerilerin STEAM müfredatına entegre edilmesi, öğrencileri modern iş yerlerinin dinamik taleplerini karşılamaya hazırlamak için çok önemlidir.
- Öğrencilerin STEAM kariyerlerine hazır olup olmadıkları en iyi şekilde teknik yeterlilikleri, sosyal becerileri, pratik deneyimleri ve yeni zorluklara ve teknolojilere uyum sağlama yeteneklerinin bir kombinasyonu ile ölçülür.
- STEAM eğitimindeki pedagojik yaklaşımların değerlendirilmesi, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve yaşam boyu öğrenme tutkusunun geliştirilmesinde aktif, sorgulamaya dayalı öğrenme ve işbirlikçi projelerin önemini vurgulamaktadır.
- STEAM eğitiminde mentorluğun rolü, öğrencilere pratik bilgiler, profesyonel rehberlik ve seçtikleri alanlarda gezinmek ve başarılı olmak için gereken teşviki sağlamada etkilidir.
- Geleceğin STEAM profesyonellerinin yetiştirilmesindeki zorlukların üstesinden gelmek için eğitim stratejilerinde sürekli yenilik yapılması, kapsayıcılığa, disiplinler arası öğrenmeye odaklanılması ve gelişen sektör ihtiyaçlarına uyum sağlanması gerekmektedir.

Bibliyografya

- Alghamdi, A. A. (2022). Suudi Arabistan'da erken çocukluk öğretmenlerinin buhar eğitimi hakkındaki inançlarının araştırılması. *Early Childhood Education Journal*, 51(2), 247-256. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01303-0>
- Almalki, A. ve Faqih, Y. A. A. (2021). Necran'daki fen ve matematik öğretmenlerinin bakış açısından (buhar)'ın üniversite öncesi eğitimde uygulanabilirliği. *Universal Journal of Educational Research*, 9(2), 362-372. <https://doi.org/10.13189/ujer.2021.090212>
- Boone, J. (1998). Bilimsel ve teknolojik okuryazarlığın karşılıklı etkileşimi. *Journal of Science Education and Technology*, 7(1), 59-68.
- Brundtland Komisyonu. (1987). Ortak geleceğimiz. Oxford Üniversitesi Yayınları.
- Capra, F. (2005). Doğanın dilini konuşmak: Sürdürülebilirlik için ilkeler. M. Stone & Z. Barlow (der.), *Ekolojik okuryazarlık: Çocuklarımızı sürdürülebilir bir dünya için eğitmek* (s. 18-29). Sierra Club Kitapları.
- Chung, C., Lin, C., & Lou, S. (2018). Steam-6e özel kursunun öğrenme etkinliğinin analizi - yaşlılar için iot yardımcı cihazların yaratıcı tasarımı hakkında bir vaka çalışması. *Sustainability*, 10(9), 3040. <https://doi.org/10.3390/su10093040>
- Connell, G. L., Donovan, D. A., & Chambers, T. G. (2016). Öğrenci merkezli pedagojilerin kullanımının orta düzeyden yüksek düzeye çıkarılması, öğrencilerin biyoloji öğrenimini ve tutumlarını iyileştirir. *CBE-Life Sciences Education*, 15(1), ar3. <https://doi.org/10.1187/cbe.15-03-0062>
- Dahal, N. (2022). Praksis odaklı bir yönelim olarak dönüştürücü buhar eğitimi. *Journal of Steam Education*, 5(2), 167-180. <https://doi.org/10.55290/steam.1098153>
- Degeng, I. N. S. (2021). Pbl tabanlı steam yaklaşımının ilkökul bilişsel ve duyuşsal öğrenme çıktılarına etkisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi (TURCOMAT)*, 12(6), 2390-2399. <https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i6.5521>
- Fadhilah, K., Roshayanti, ., & Purnamasari, V. (2021). İlkokul 4. sınıflar için 2013 müfredatında steam'den tematik öğrenme profili. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 5(2), 334. <https://doi.org/10.23887/jisd.v5i2.26830>
- Forman, R. T. (2014). Kentsel ekoloji: şehirlerin bilimi. Cambridge Üniversitesi Yayınları.
- Gaffney, T. (2022). Öğrenci merkezli bir öğrenme ve değerlendirme stratejisinin hemşirelik öğrencileri arasındaki bağlılık üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Journal of Quality in Health Care & Economics*, 5(4), 1-4. <https://doi.org/10.23880/jqhe-16000293>
- Gleick, P. H. (2000). Değişen su paradigması: Yirmi birinci yüzyıl su kaynakları gelişimine bir bakış. *Water International*, 25(1), 127-138.
- Hawari, A. ve Noor, A. (2020). Buhar sanatı eğitiminde proje tabanlı öğrenme pedagojik tasarımı. *Asian Journal of University Education*, 16(3), 102. <https://doi.org/10.24191/ajue.v16i3.11072>
- Henita, N., Erita, Y., Nadia, N. D. O., & Rahmi, Y. (2023). Buhar yaklaşımının ilkökulda öğrencilerin sosyal bilimler öğrenme çıktıları üzerindeki etkisi. *Dijital Öğrenme ve Uzaktan Eğitim Dergisi*, 1(9), 362-368.

<https://doi.org/10.56778/jdlde.v1i9.52>

- Hsiao, P. ve Su, C. (2021). Sürdürülebilir kalkınma dersleri için buhar eğitiminin öğrenci motivasyonu ve öğrenme üzerindeki etkileri üzerine bir çalışma. *Sustainability*, 13(7), 3772. <https://doi.org/10.3390/su13073772>
- IPCC. (2014). İklim Değişikliği 2014: Sentez Raporu. Çalışma Grupları I, II ve III'ün Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Beşinci Değerlendirme Raporuna Katkısı. IPCC.
- Jacobson, M. Z., & Delucchi, M. A. (2011). Tüm küresel enerjinin rüzgar, su ve güneş enerjisi ile sağlanması, Bölüm I: Teknolojiler, enerji kaynakları, altyapı miktarları ve alanları ve malzemeler. *Energy Policy*, 39(3), 1154-1169.
- Jicardo, J. ve Rochmiyati, R. (2021). Steam'in ilkökul tematik öğrenmeye yaklaşımı. *Jurnal Ilmiah Teunuleh*, 2(2), 383-392. <https://doi.org/10.51612/teunuleh.v2i2.57>
- Jordan, R., Singer, F., Vaughan, J., & Berkowitz, A. (2008). Her vatandaş ekoloji hakkında ne bilmeli? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(9), 495-500.
- Kim, B. h. (2016). Kore'de buhar eğitiminde öğretim yeterliliği için değerlendirme göstergelerinin geliştirilmesi ve geçerliliği. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(7). <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1537a>
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Boşluğa dikkat edin: İnsanlar neden çevreci davranır ve çevre yanlısı davranışın önündeki engeller nelerdir? *Environmental Education Research*, 8(3), 239-260.
- Kusmiarti, R., Sapri, J., Ariesta, R., & Wardana, D. E. C. (2022). Bilim, teknoloji, mühendislik, sanat, matematik (buhar) tabanlı sözdizimi modülleri için uygunluk testi. *Proceedings of 3rd International Conference on Educational Science and Teacher Profession (ICETeP 2021)*, 221-229. https://doi.org/10.2991/978-2-494069-19-0_23
- Lamichhane, B. R. (2018). Matematikte değerlendirme uygulamaları: yerelden küresele bağlamlar. *Saptagandaki Dergisi*, 9, 1-16. <https://doi.org/10.3126/sj.v9i0.20876>
- Leavy, A., Dick, L. K., Meletiou-Mavrotheris, M., Papparistodemou, E., & Stylianou, E. (2023). Buhar eğitiminde yeni teknolojilerin yaygınlığı ve kullanımı: literatürün sistematik bir incelemesi. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(4), 1061-1082. <https://doi.org/10.1111/jcal.12806>
- Lee, Y. (2021). Özbekistan'da buhar eğitimi reformunun öğretmenlerin buharla ilgili algıları üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Asia-Pacific Science Education*, 1-30. <https://doi.org/10.1163/23641177-bja10025>
- Leopold, A. (1949). *A Sand County Almanac, and Sketches Here and There*. Oxford Üniversitesi Yayınları.
- Li, J., Luo, H., Zhao, L., Zhu, M., Ma, L., & Liao, X. (2022). İşbirlikçi öğretim yoluyla ilkökulda buhar eğitiminin teşvik edilmesi: tasarım tabanlı bir araştırma çalışması. *Sustainability*, 14(16), 10333. <https://doi.org/10.3390/su141610333>
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). Coğrafi

Bilgi Bilimi ve Sistemleri. John Wiley & Sons.

Lugthart, S. ve Dartel, M. v. (2021). Buhar eğitiminde mesleki uygulama simülasyonu: bir vaka çalışması. *European Journal of STEM Education*, 6(1), 17.

<https://doi.org/10.20897/ejsteme/11393>

Lu, S., Lo, C., & Syu, J. (2021). Proje tabanlı öğrenme odaklı buhar: mikro bit kağıt kesme lambası örneği. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(5), 2553-2575. <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09714-1>

Moss, D. M., Osborn, T. A., & Kaufman, D. (2010). Değerlendirme çağında disiplinler arası eğitim. <https://doi.org/10.4324/9780203929445>

Ng, A., Kewalramani, S., & Kidman, G. (2022). Erken çocukluk eğitiminde buharın bütünleştirilmesi ve yönlendirilmesi (insteam): bütünleştirici bir inceleme ve insteam kavramsal çerçevesi. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 18(7), em2133. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12174>

Orr, D. W. (1992). Ekolojik okuryazarlık: Eğitim ve postmodern bir dünyaya geçiş. SUNY Press.

Park, H. J., Byun, S., Sim, J., Han, H., & Baek, Y. S. (2016). Güney Kore'de öğretmenlerin buhar eğitimine ilişkin algıları ve uygulamaları. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(7). <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1531a>

Park, W. ve Cho, H. (2022). Öğretmenler tarafından geliştirilen müfredat materyallerinde tarih ve stem öğrenme hedeflerinin etkileşimi: steam eğitimi için fırsatlar ve zorluklar. *Asia Pacific Education Review*, 23(3), 457-474. <https://doi.org/10.1007/s12564-022-09741-0>

Rodier, C., Galaleldin, M., Boudreau, J., Anis, H., & Peyton, L. (2021). Disiplinlerarasılık için buhar - sanat entegrasyon çerçeveleri. Kanada Mühendislik Eğitimi Derneği (Ceea) Bildirileri. <https://doi.org/10.24908/pceea.vi0.14918>

Roshayanti, F., Purnamasari, V., & Wijayanti, A. (2022). Pancasila öğrenci profillerini güçlendirmenin bir yolu olarak steam yaşam becerileri temelli öğrenmeye öğretmen bakış açısı. *KnE Sosyal Bilimler*. <https://doi.org/10.18502/kss.v7i19.12468>

Sanders, M. E. (2009). STEM, STEM Eğitimi, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.

Shi, Y. ve Rao, L. (2022). Yetenek oryantasyonu altında geri yayımlı sinir ağı modeli kullanılarak buhar dereceli öğretim sisteminin oluşturulması. *Scientific Programming*, 2022, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2022/7792943>

Sobel, D. (2004). Yer temelli eğitim: Sınıfları ve toplulukları birbirine bağlamak. *Orion Topluluğu*.

Sterling, S. (2001). Sürdürülebilir eğitim: Öğrenmeyi ve değişimi yeniden düşünmek. *Yeşil Kitaplar*.

Tilbury, D. (1995). Sürdürülebilirlik için çevre eğitimi: 1990'larda çevre eğitiminin yeni odağının tanımlanması. *Environmental Education Research*, 1(2), 195-212.

- Twiningsih, A. ve Elisanti, E. (2021). Eleştirel düşünme becerilerini ve fen okuryazarlığını geliştirmek için buhar medyasının geliştirilmesi. *International Journal of Emerging Issues in Early Childhood Education*, 3(1), 25-34. <https://doi.org/10.31098/ijeiece.v3i1.520>
- Birleşmiş Milletler Çevre Programı. (2019). *Küresel Çevre Görünümü - GEO-6: Sağlıklı Gezegen, Sağlıklı İnsanlar*. Cambridge Üniversitesi Yayınları.
- Wahyuningsih, S., Nurjanah, N. E., Rasmani, U. E. E., Hafidah, R., Pudyaningtyas, A. R., & Syamsuddin, M. M. (2020). Erken çocukluk eğitiminde buharla öğrenme: bir literatür taraması. *Uluslararası Pedagoji ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 4(1), 33. <https://doi.org/10.20961/ijpte.v4i1.39855>
- Webber, K. L. (2011). ABD'deki kolej ve üniversitelerde öğrenci merkezli değerlendirmenin kullanımı. *Research in Higher Education*, 53(2), 201-228. <https://doi.org/10.1007/s11162-011-9245-0>
- Wilson, E. O. (1988). *Biyoçeşitlilik*. National Academies Press.
- Zhang, X., Zhang, B., & F. (2023). Bilgisayar bilimleri lisansüstü derslerinde öğrenci merkezli vaka tabanlı öğretim ve çevrimiçi-çevrimdışı vaka tartışması. *Uluslararası Yükseköğretimde Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00374-2>
- Zb, A., Novalian, D. D., Ananda, R., & Sulman, F. (2021). Buhar yaklaşımları ile uzaktan eğitim: bilişsel alana etkisi var mı? *Jurnal Educative: Journal of Educational Studies*, 6(2), 129. <https://doi.org/10.30983/educative.v6i2.4977>