

WP3: ECOTEACH Sanal Sınıf



KAVRAMSAL VE PEDAGOJİK ÇERÇEVE



Bu yayın Erasmus+ Projesi çerçevesinde hazırlanmıştır.

**Yenilikçi Modeller Aracılığıyla Fen ve Matematik Öğretimi
Dezavantajlı Okullar ve Öğrenciler için Çevre Temelli Öğrenme
(ECOTEACH)**

2024-1-EL01-KA220-SCH-000251462

Koordinatör



DSEL

Lassithi Ortaöğretim Müdürlüğü

Ortaklar



Çalışma Paketi 3

WP3/A4. Kavramsal ve Pedagojik Çerçeveyi detaylandırın.

Düzenleyen: DISRUPTIA

@2025 ECOTEACH Projesi Konsorsiyumu



Co-funded by
the European Union

Avrupa Komisyonu'nun bu yayının hazırlanmasına verdiği destek, içeriğin onaylandığı anlamına gelmez; içerik yalnızca yazarların görüşlerini yansıtır ve Komisyon, burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



Bu çalışma, Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 Uluslararası Lisansı kapsamında lisanslanmıştır. Bu lisansın bir kopyasını görüntülemek için lütfen şu adresi ziyaret edin:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Özet

Bu belge, ECOTEACH projesinin 3. Çalışma Paketi / 4. Aktivitesi (WP3/A4) kapsamında geliştirilen Kavramsal ve Pedagojik Çerçeveyi sunmaktadır. Amacı, ECOTEACH Sanal Sınıfı için ortak bir eğitimsel ve metodolojik temel sağlamak ve özellikle dezavantajlı eğitim ortamlarında Fen ve Matematik alanlarında Çevre Temelli Öğrenme (EBL/ÇTÖ) yaklaşımlarının uygulanmasında öğretmenleri ve eğitimcileri desteklemektir.

Bu Çerçeve, ECOTEACH'in temel pedagojik boyutlarını kapsayan altı birbirine bağlı Öğrenme Birimi etrafında düzenlenmiştir: Çevre Temelli Öğrenme temelleri, kapsayıcı STEM eğitimi, disiplinlerarası Matematik ve STEM entegrasyonu, dijital araçlar, topluluk katılımı ve proje tabanlı öğrenme ile dezavantajlı bağlamlarda değerlendirme. Her Öğrenme Birimi, teorik temelleri, pedagojik yaklaşımları, pratik uygulamaları ve eğitimciler için önerileri bir araya getirir.

Kavramsal ve Pedagojik Çerçeve, Elektronik Veritabanı, Uygulamalı Egzersizler, Değerlendirme Yöntemleri ve Araçları ve Çevrimiçi Eğitim Kursu da dahil olmak üzere ECOTEACH Sanal Sınıfının diğer bileşenlerinin geliştirilmesi için tutarlı bir referans sağlar. Bu nedenle, WP3 kapsamında geliştirilen eğitim kaynaklarında pedagojik tutarlılığı, kapsayıcılığı, pratik uygunluğu ve aktarılabilirliği sağlamaya yardımcı olur.

Özet	3
1. Kavramsal ve Pedagojik Çerçeve Hakkında	5
2. Pedagojik yaklaşım ve öğrenme yapısı	5
3. Öğrenme Sonuçlarından Pedagojik Uygulamaya	6
4. Öğrenme Birimleri	7
5. Son Sözler	37



1. Kavramsal ve Pedagojik Çerçeve Hakkında

ECOTEACH Kavramsal ve Pedagojik Çerçevesi (WP3/A4), ECOTEACH Sanal Sınıfının geliştirilmesi için ortak eğitimsel temeli sağlar. WP2'de tanımlanan Öğrenme Çıktıları ve Yeterlilikleri, WP3 boyunca geliştirilen pratik kaynaklar, etkinlikler ve eğitim materyalleriyle birleştirir.

Bu Çerçeve, akademik bir inceleme olmaktan ziyade, öğretmenler ve eğitimciler için pratik bir referans olarak tasarlanmıştır. Çevre Temelli Öğrenme (EBL/ÇTÖ), STEM eğitimi, kapsayıcı pedagoji, aktif öğrenme ve dijital yaklaşımların, özellikle dezavantajlı eğitim ortamlarında anlamlı ve erişilebilir öğrenme deneyimleri oluşturmak için nasıl birleştirilebileceğini açıklamaktadır.

Pedagojik ilkeleri, Elektronik Veritabanı, Uygulamalı Egzersizler, Değerlendirme Yöntemleri ve Araçları ile Çevrimiçi Eğitim Kursunun geliştirilmesine ve kullanımına rehberlik ederek ECOTEACH Sanal Sınıfının farklı bileşenleri arasında tutarlılık sağlanmasına yardımcı olur.

2. Pedagojik yaklaşım ve öğrenme yapısı

ECOTEACH Kavramsal ve Pedagojik Çerçevesi, gerçek çevresel bağlamları ve sürdürülebilirlik sorunlarını Bilim ve Matematik öğretimi ve öğrenimi için anlamlı ortamlar olarak kullanan Çevre Temelli Öğrenmeye (EBL) dayanmaktadır. Bu yaklaşım, öğrencileri STEM kavramlarını çevreleriyle ilişkilendirmeye, gerçek dünya problemlerini araştırmaya ve aktif katılım yoluyla bilgi ve yetkinlikler geliştirmeye teşvik eder.

Pedagojik yaklaşım, sorgulamaya dayalı öğrenme, deneyimsel ve uygulamalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, işbirlikçi öğrenme ve dijital araçların uygun kullanımını bir araya getirir. Özellikle kapsayıcı ve erişilebilir eğitime, dezavantajlı öğrencilerin ve çeşitli eğitim bağlamlarının esnek öğretim stratejileri, farklılaştırılmış öğrenme ve Evrensel Öğrenme Tasarımı (UDL) ilkeleri aracılığıyla desteklenmesine önem verilir.

Bu çerçeve, çevre temelli STEM eğitiminin temel boyutlarından her birini ele alan, birbirine bağlı altı Öğrenme Birimi etrafında yapılandırılmıştır:

LU1 – STEM Eğitiminde Çevre Temelli Öğrenmenin (ÇKÖ) Temelleri
 LU2 – ÇKÖ aracılığıyla Kapsayıcı STEM Öğrenme Etkinliklerinin Tasarlanması LU3 – Matematik ve STEM İçeriğinin ÇKÖ'ye Entegrasyonu LU4 – STEM'de ÇKÖ'yü Geliştirmek için Dijital Araçlar ve Kaynaklar LU5 – ÇKÖ'de Topluluk Katılımı ve Proje Tabanlı Öğrenme LU6 – Dezavantajlı Bağlamlarda ÇKÖ'nün Değerlendirilmesi ve Etki Analizi

Altı Öğrenme Birimi, öğretmenlere ve eğitimcilere EBL'nin kavramsal temellerinden pratik uygulamasına, uyarlanmasına ve değerlendirilmesine kadar bir ilerleme sunmaktadır. Her birim, teorik temelleri pedagojik yaklaşımlarla, pratik uygulamalarla ve farklı öğrenci gruplarına, okullara ve eğitim ortamlarına uyarlanabilecek önerilerle birleştirir.

3. Öğrenme Sonuçlarından Pedagojik Uygulamaya

ECOTEACH Kavramsal ve Pedagojik Çerçevesi, WP2'de belirlenen altı Öğrenme Birimi ve Öğrenme Çıktısı üzerine doğrudan inşa edilmiştir. Öğrenme Çıktıları Çerçevesi öğretmenlerin ne bilmesi, anlaması ve yapabilmesi gerektiğini tanımlarken, bu Çerçeve bu çıktıları Çevre Temelli STEM eğitiminde uygulanmaları için pedagojik yaklaşımlara, öğretim stratejilerine ve pratik kılavuzlara dönüştürmektedir.

Dolayısıyla her bir Öğrenme Birimi, belirlenmiş Öğrenme Çıktılarını ilgili teorik temeller, kapsayıcı ve aktif öğrenme metodolojileri, pratik uygulamalar ve eğitimciler için önerilerle birleştirir. Bu, ECOTEACH müfredatı ile Sanal Sınıf içindeki pratik uygulaması arasında süreklilik sağlar.

Çerçeve ayrıca Elektronik Veritabanı (A3), Uygulamalı Egzersizler (A5), Değerlendirme Yöntemleri ve Araçları (A6) ve Çevrimiçi Eğitim Kursu (A8) dahil olmak üzere diğer WP3 kaynaklarının geliştirilmesi ve kullanımı için pedagojik temeli de sağlar.

4. Öğrenme Birimleri

Öğrenme Birimi 1

STEM Eğitiminde Çevre Temelli Öğrenmenin Temelleri

Öğrenme Birimi 2

Çevre Temelli Öğrenme Yoluyla Kapsayıcı STEM Öğrenme Etkinlikleri Tasarlamak

Öğrenme Birimi 3

Matematik ve STEM İçeriğinin ÇTÖ'ye Entegrasyonu

Öğrenme Birimi 4

STEM'de ÇTÖ'yi geliştirmek için dijital araçlar ve kaynaklar

Öğrenme Birimi 5

ÇTÖ'de Topluluk Katılımı ve Proje Tabanlı Öğrenme

Öğrenme Birimi 6

Dezavantajlı Koşullarda ÇTÖ'nün Değerlendirilmesi ve Etki Değerlendirmesi



4.1 Öğrenme Birimi 1: STEM Eğitiminde Çevresel Temelli Öğrenmenin (EBL) Temelleri

Giriş

Öğrenim Birimi 1, Çevre Temelli Öğrenmenin (ÇKÖ) temel ilkelerini ve STEM eğitiminde uygulanmasını tanıtır. Özellikle dezavantajlı okul ortamlarında fen ve matematik öğretimi için temel ilkelerine, kilit kavramlarına ve önemine odaklanarak, öğretmenleri STEM eğitiminde ÇKÖ'yü uygulamak için hem teorik hem de pratik becerilerle donatmayı amaçlar. Bu bağlamda, birim, sonraki öğrenme birimlerinde ve pratik uygulamalarda temellendirilen pedagojik bir temel oluşturmak için kavramsal bir başlangıç noktası görevi görür.

Birçok dezavantajlı okul ortamında, öğrenciler genellikle günlük yaşamlarından kopuk görünen soyut bilimsel ve matematiksel kavramlarla etkileşim kurmakta zorluk yaşarlar. Bu nedenle geleneksel öğretim yaklaşımları, öğrencilerin katılımını, motivasyonunu ve uzun vadeli anlayışını sınırlayabilir. Bu öğrenme ünitesi, öğretmenleri STEM öğrenimini öğrencilerin yakın çevreleri ve yaşam deneyimleriyle ilişkilendirmeye teşvik ederek bu zorlukların üstesinden gelmeyi amaçlamaktadır.

Bu ünite, çevre bilinci, sürdürülebilirlik, yerel öğrenme ve deneyimsel eğitim gibi temel kavramları ele almaktadır. Bu bakış açıları sayesinde öğretmenler, yerel çevreyi aktif katılımı, eleştirel düşünmeyi ve disiplinler arası öğrenmeyi destekleyebilecek anlamlı bir pedagojik kaynak olarak görmeye teşvik edilmektedir.

ECOTEACH çerçevesinin giriş ünitesi olarak, sonraki öğrenme üniteleri ve pratik sınıf uygulamaları için kavramsal ve pedagojik temeli sağlar. Özellikle öğretmenlerin, çeşitli ve kaynak kısıtlı eğitim ortamlarında Çevre Temelli Öğrenme yaklaşımlarını uygulama konusunda özgüvenlerini ve hazırlıklarını güçlendirmeyi amaçlamaktadır.

Teorik temeller

Bu öğrenme ünitesi, özellikle dezavantajlı ortamlarda uygulamaya odaklanarak, Çevre Temelli Öğrenmeyi STEM etkinliklerine etkili bir şekilde entegre etmek için temel pedagojik teorilere ve yaklaşımlara odaklanmaktadır. Bu üniteye temellendirme yaklaşımı, öğrenmeyi izole ve teorik geleneksel bir öğretim yaklaşımından ziyade yerel çevresel bağlamlara yerleştirir. Bu bağlamlandırma sayesinde, öğrenciler özellikle dezavantajlı ortamlarda bilimsel ve matematiksel kavramları daha derinlemesine anlama becerisi geliştirebileceklerdir.

Çevre Temelli Öğrenme (ÇKÖ), ünitenin temel teorik çerçevesini oluşturur ve çevreyi zenginleştirici ve dinamik bir öğrenme bağlamı olarak konumlandırır. Öğrenme deneyimlerini öğrencilerin yakın çevresiyle ilişkilendirmek için öğrenciler gerçek dünya sorunlarını araştırır ve ekolojik, sosyal ve bilimsel sistemler arasındaki bağlantıları anlarlar.

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Bu yaklaşım, öğrencileri yakın çevrelerinde deneyimledikleri/gözlemledikleri bir olguyu araştırmaya veya gerçek bir problemi çözmeye teşvik ederek hem bilimsel düşünme hem de problem çözme becerilerini güçlendirir. Bu yaklaşımda öğrenciler gözlem, veri toplama ve analiz süreçlerine dahil olurlar.

Deneyimsel Öğrenme Bu yaklaşım, öğrenme sürecinin her aşamasında aktif katılımı teşvik ederek bu süreçleri daha da güçlendirir. Öğrenciler çevreleriyle doğrudan etkileşime girer, bu da öğrenmeyi daha anlamlı ve kalıcı hale getirir. Bu yaklaşım, özellikle dezavantajlı geçmişe sahip öğrenciler için etkilidir, çünkü gelenekselin ötesinde bir anlayışı destekler.

Kapsayıcı Eğitim Yaklaşımları Farklı geçmişlerden gelen her öğrenci için öğrenme fırsatlarının erişilebilir ve anlamlı olmasını sağlamak önemlidir. Esnek öğretim stratejilerini benimseyerek ve çeşitli öğrenme ihtiyaçlarına uyum sağlayarak, öğretmenler destekleyici ortamlar oluşturarak katılımı teşvik edebilir ve öğrenme eşitsizliklerini azaltabilir. Evrensel Öğrenme Tasarımı (UDL) gibi yaklaşımlar, öğrencilerin içerikle etkileşim kurmaları ve anlayışlarını göstermeleri için birden fazla yol sunar.

sosyal yapılandırmacı bakış açıları da üniteye önemli bir rol oynamaktadır. İşbirlikçi öğrenme ortamları, öğrencileri fikir alışverişinde bulunmaya, akranlarından öğrenmeye ve sosyal etkileşim yoluyla anlayış geliştirmeye teşvik eder. Bu, özellikle öğrencilerin farklı öğrenme ihtiyaçları ve yetenekleri gösterebileceği çeşitli sınıflarda faydalıdır.

Son olarak, STEM eğitimi, disiplinlerarası öğrenme yoluyla bilim ve matematiği bütünleştirir. Bu disiplinler, çevresel konularla doğal olarak bağlantılıdır ve öğrencilerin ölçme, veri analizi ve yorumlama gibi matematiksel araçları bilimsel sistemler içinde uygulamalarını sağlar. Bu bütünsel yaklaşım, problem çözme, eleştirel düşünme ve işbirliği gibi aktarılabılır becerilerin gelişimini destekler.

Birlikte ele alındığında, bu teorik temeller, özellikle sınırlı kaynaklara ve çeşitli öğrenci popülasyonlarına sahip okullarda, ilgi çekici, kapsayıcı ve bağlama dayalı STEM öğrenme deneyimlerinin geliştirilmesini desteklemektedir.

Pedagojik yaklaşım

Bu öğrenme ünitesi, aktif öğrenmeyi, öğrenci katılımını ve kapsayıcı katılımı teşvik eden öğrenci merkezli öğretim metodolojileri aracılığıyla uygulanmaktadır. Bu yaklaşımlar, öğretmenlerin özellikle dezavantajlı okul ortamlarında EBL'yi STEM eğitime etkili bir şekilde entegre etmelerini sağlar. Temel bir ünite olarak, öğretmenlerin sonraki ünitelerde daha uygulamaya yönelik uygulamalara geçmeden önce temel pedagojik yaklaşımları uygulama kapasitelerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Bu seviyede, sorgulamaya dayalı öğrenme, tam olarak yapılandırılmış bir metodoloji yerine bir zihniyet olarak sunulmaktadır. Öğretmenler, basit, açık uçlu çevresel sorular (örneğin, 'Okulumuzda neler gözlemliyorsunuz?' veya 'Günlük çevremizde matematiği nerede görüyorsunuz?') vererek öğrenmeyi kolaylaştırmaya teşvik edilir. Bu zihniyet, odağı teoriden keşfe kaydırmaya yardımcı olur ve özellikle soyut STEM kavramlarından kopuk hisseden öğrenciler arasında aktif katılımı artırır.

Bu ünite aynı zamanda, öğretmenlere gerçek dünyadaki çevresel sorunları anlama olanağı sunarak, öğrencilerin motivasyonunu ve katılımını desteklemek amacıyla STEM eğitime giriş noktası olarak kullanılabilecek proje tabanlı düşünme mantığını da ortaya koymaktadır.

Destekleyici ve katılımcı fen ve matematik dersleri oluşturmanın temel stratejisi işbirlikçi öğrenmedir. Bu ünitedeki pratik uygulama örnekleri, akran etkileşimini ve kapsayıcı sınıf ortamlarını vurgulamaktadır. Genel amaç, öğretmenlere bu yaklaşımı daha da uygulamak için gerekli zihniyeti ve pratik araçları sağlamaktır.

Dijital destekli öğrenme, öğrenciler arasında erişilebilirliği artırır ve ders materyallerini çeşitlendirir. Dijital araçlar, gözlemlerin fotoğraflarını çekmek, temel dijital grafikler oluşturmak veya bulguları görsel olarak sunmak gibi gözlem araçları olarak kullanılabilir. Bu bağlamda, öğretmenlerin yapılandırılmış materyaller, etkileşimli içerik ve uygulama örnekleri sağlayan ECOTEACH Sanal Sınıfını destekleyici bir araç olarak kullanmaları teşvik edilmektedir.

Daha da önemlisi, bu ünite etkili STEM öğreniminin gelişmiş ekipman veya pahalı malzemeler gerektirmediğini vurgulamaktadır. Günlük çevre, yerel çevre sorunları ve düşük maliyetli kaynaklar, aktif ve kapsayıcı öğretim yaklaşımlarıyla birleştirildiğinde anlamlı öğrenme fırsatlarına dönüşebilir.

Okullarda pratik uygulama

Öğrencilerin aşına olduğu basit ve esnek gerçek dünya durumlarından yola çıkarak, Çevre Temelli Öğrenmeyi (ÇKB) sınıf uygulamalarına entegre etme konusunda ilk adımların atılması şiddetle tavsiye edilir.

- Örneğin, bir öğretmen derse şu gibi basit bir soruyla başlayabilir: “Sınıfımızda en çok hangi tür atığı atıyoruz?” veya “Mahallemizde en çok kirliliği nerede gözlemliyoruz ? Sizce neden?”. Öğretmen, öğrencileri okullarını/sınıflarını/mahallelerini gözlemlemeye ve birkaç gün boyunca basit veriler toplamaya teşvik edebilir. Öğrenciler kendi kategorilerini (örneğin, plastik, kağıt, gıda atığı veya renklere/dokuya göre) tanımlamaya teşvik edilebilir, bu da öğrenme sürecinde aktif düşünmeyi teşvik eder. Öğrenciler bulgularını kaydederken, öğretmen sayma, miktarları karşılaştırma ve sonuçları basit grafikler aracılığıyla görsel olarak temsil etme gibi temel matematiksel kavramları tanıtır. Bu yaklaşım, matematiğin soyut bir konu olarak değil, gerçek yaşam durumlarını anlamak için bir araç olarak öğretilmesini sağlar.

Benzer şekilde, öğretmenler de zaman içinde gelişen öğrenme deneyimleri tasarlayabilirler.

- Örneğin, bir bitki gözlem etkinliği sırasında öğrencilerden, bir bitkinin güneş ışığı, su ve konum gibi farklı koşullar altında nasıl büyüyeceğini tahmin etmeleri istenebilir. Daha sonra düzenli olarak değişiklikleri ölçüp kaydedebilirler. Bu süreç, öğrencilerin gözlemden akıl yürütmeye geçmelerine yardımcı olarak, deneyim ile kavramsal anlayış arasındaki boşluğu kapatır.

Öğrenmeyi daha kapsayıcı hale getirmek için öğretmenler, her öğrencinin farklı roller üstlenme şansına sahip olacağı etkinlikler düzenleyebilirler. Örneğin, bazı öğrenciler ölçüm yapabilir, bazıları veri kaydedebilir ve bazıları da sonuçları sunabilir.

Öğretmenlerin, yansıtıcı sorular sorarak bu etkinlikleri öğrencilerin günlük yaşamlarıyla ilişkilendirmeleri de ayrıca teşvik edilmektedir:

- “Bu, okulumuz için neden önemli?” veya “Bu konuda neler değiştirilebilir?”.

Öğretmenlerin, öğrencilerin sorular sorarak çevrelerini keşfetmelerini sağlamaları teşvik edilir:

- “Hangi bölgeler her zaman güneş alıyor? Hangi bölgeler çoğunlukla gölgede kalıyor? Sizce neden?” veya “Sabahları güneş ışığını nerede görüyorsunuz?”

Öğrenciler daha sonra gölgelerin nerede oluştuğunu ve hangi alanların daha fazla güneş ışığı aldığını kaydedebilirler. Bu kayıtları derleyerek bunlara dayalı bir tablo oluşturabilirler.

Öğrenciler ayrıca çevresel verileri ölçmek, gözlemlerin fotoğraflarını çekmek ve temel grafik araçlarını kullanmak için basit uygulamalar da kullanabilirler. Sınavlar, görsel simülasyonlar veya işbirlikçi platformlar gibi etkileşimli araçlar da katılımı destekleyebilir ve öğrencilerin farklı şekillerde katılım sağlamasına olanak tanıyabilir. Bu, yalnızca görsel destek sağlamakla kalmayıp, özellikle farklı öğrenme ihtiyaçları olan veya dil engeli bulunan öğrenciler için bulgularını daha iyi anlamalarına ve üzerinde düşünmelerine de olanak tanıyabilir.

Sınıfta uygulanabilecek bir örnek:

- **“Su nereden geliyor? Su nereye gidiyor?”**

Bu etkinlik, öğrencileri suyun yakın çevrelerinde nasıl hareket ettiğini düşünmeye ve keşfetmeye teşvik ederek temel sistem düşüncesine giriş yapmayı amaçlamaktadır. Bu etkinlik, gözlem, soru sorma ve basit mantık yürütmeyi içerirken, aynı zamanda bilimsel kavramları çevreleriyle ilişkilendirmeyi de amaçlamaktadır.

- 1. Aşama: Bu etkinlik bir gözlemle başlar. Öğrenciler, suyun nerede bulunduğunu ve nasıl kullanıldığını (örneğin lavabolarda, içme çeşmelerinde, bahçede, yağmurdan sonra oluşan su birikintilerinde veya sokakta akarken) gözlemlmek için okulu ve çevresini keşfederler. Öğretmen, "Suyu nerede görebiliriz?" ve "Kullanıldıktan sonra suya ne olur?" gibi basit sorular sorarak öğrencilere rehberlik edebilir.
- 2. Aşama: Öğrenciler gözlemlerini değerlendirir ve suyun yolculuğunu izlemeye çalışarak şu gibi soruları yanıtlarlar:
 - Su nereden geliyor?

- Kullandıktan sonra nereye gidiyor?

Basit akış şemaları çizerek (örn. musluk → kullanım → tahliye) fikirlerini ifade ederler; bu sayede, süreçleri sözlü olarak tam olarak açıklayamasalar bile bunları gözlerinde canlandırabilirler.

- 3. Aşama: Öğrenciler diyagramlarını sınıfa sunarlar. Öğretmen, farklı fikirleri karşılaştırarak ve benzerlikleri ve farklılıkları vurgulayarak tartışmayı destekleyebilir. Bu aşama, öğrencilerin düşüncelerini ifade etmelerine ve akranlarından öğrenmelerine yardımcı olur.
- 4. Aşama: Öğretmen, aşağıdaki gibi sorular aracılığıyla daha derin düşünmeyi teşvik eder:
 - nerede boşa harcanıyor olabilir?
 - Suyu daha dikkatli kullanmak için neler yapabiliriz?

Öğrenciler basit ve gerçekçi eylemler önerebilirler (örneğin, muslukları kapatmak, daha az su kullanmak, günlük kullanımda daha dikkatli olmak). Basit eylemlerden sonra, öğrencilerin suyun yeniden kullanım stratejileri, yağmur suyu toplama veya okul ortamında farkındalık yaratma girişimleri gibi daha gelişmiş ve yaratıcı çözümler geliştirmeleri teşvik edilebilir. Bu tartışmanın ardından ve öğrenci grubunuza ve mevcut kaynaklara bağlı olarak, bu fikirler daha da geliştirilerek küçük ölçekli sınıf veya okul projelerine dönüştürülebilir.

Bu kademeli ve esnek uygulamalar, öğretmenlerin öğrencilerin bilim ve matematiği günlük yaşamlarının bir parçası olarak deneyimlemelerine yardımcı olmalarını sağlar. Bu, katılım önündeki engelleri ortadan kaldırmak, kapsayıcı öğrenmeyi teşvik etmek ve STEM eğitiminde daha yapılandırılmış, sorgulamaya dayalı etkinlikler için sağlam bir temel oluşturmak içindir.

Sonuçlar ve öneriler

Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitiminde Çevre Temelli Öğrenmenin (ÇKÖ) uygulanması, özellikle dezavantajlı okullardaki öğrenciler olmak üzere tüm öğrenciler için fen ve matematiği daha erişilebilir, ilgi çekici ve anlamlı hale getirme potansiyeline sahiptir. Öğrenmeyi gerçek yaşamdaki çevresel durumlarla ilişkilendirerek, öğretmenler katılım engellerini azaltabilir ve temel yetkinliklerin gelişimini daha kapsayıcı bir şekilde teşvik edebilirler.

Bu yaklaşımı etkili bir şekilde uygulamak için öğretmenlerin, öğrencilerin yakın çevrelerinden yola çıkan basit etkinliklerle başlamaları teşvik edilir. Sınıfı, okul bahçesini veya yerel mahalleyi bir öğrenme kaynağı olarak kullanmak, öğretmenlerin gelişmiş materyallere veya altyapıya ihtiyaç duymadan anlamlı öğrenme deneyimleri yaratmalarını sağlar. Bu, özellikle dezavantajlı ortamlarda önemlidir.

Öğretmenlerin, öğrencilerin farklı yollarla keşfetmelerine, gözlemlmelerine ve anlayışlarını ifade etmelerine olanak tanıyan, öğrenci merkezli ve esnek öğretim stratejilerine öncelik

vermeleri teşvik edilmektedir. Çizim, konuşma, ölçme veya dijital araçlar kullanma gibi çeşitli katılım biçimleri sunmak, dil engeli olan veya akademik özgüveni düşük olanlar da dahil olmak üzere tüm öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmasını sağlamaya yardımcı olur.

Basit gözlem etkinliklerinden daha yapılandırılmış sorgulama ve proje tabanlı öğrenmeye doğru kademeli bir geçiş de önerilmektedir. Bu yaklaşım, özellikle aktif öğrenme yöntemlerinin daha az tanındık olduğu sınıflarda, hem öğretmen özgüvenini hem de öğrenci hazırlığını destekler.

Öğrenme sürecinde engelleri azaltmak ve anlamlı katılımı teşvik etmek için iş birliği, net talimatlar ve görsel destek stratejileri entegre edilmelidir. Basit dijital araçlar da erişilebilirliği, katılımı ve yaratıcılığı artırabilir.

Sonuç olarak, öğretmenlerin yerel çevreyi, uzun vadede disiplinlerarası STEM öğrenimini, sürdürülebilirlik bilincini ve kapsayıcı eğitim uygulamalarını destekleyebilecek bir "yaşayan laboratuvar" olarak görmeleri teşvik edilmektedir.

4.2 Öğrenme Birimi 2: Çevre Temelli Öğrenme Yoluyla Kapsayıcı STEM Öğrenme Etkinlikleri Tasarlamak

Giriş

Bu öğrenme birimi, özellikle dezavantajlı okul bağamlarına odaklanarak, Çevre Temelli Öğrenme (EBL) entegrasyonu yoluyla kapsayıcı STEM öğrenme etkinlikleri tasarlamada eğitimcileri desteklemeye odaklanmaktadır. ECOTEACH projesi kapsamında bu birim, kapsayıcı eğitime yönelik teorik yaklaşımları, gerçek sınıf ortamlarında uygulanabilecek pratik öğretim stratejileriyle birleştirmede önemli bir rol oynamaktadır.

Birçok dezavantajlı okulda, öğrenciler sınırlı ön bilgi, dil güçlükleri, düşük motivasyon ve destekleyici öğrenme kaynaklarına erişimin kısıtlı olması gibi öğrenme önünde birçok engelle karşılaşmaktadır. Sonuç olarak, Fen ve Matematik derslerindeki geleneksel öğretim yaklaşımları tüm öğrencileri etkili bir şekilde dahil edemeyebilir veya eşit katılımı sağlayamayabilir. Bu öğrenme ünitesi, öğretmenlere kapsayıcılığı, erişilebilirliği ve aktif katılımı teşvik eden uyarlanabilir çerçeveler ve metodolojiler sunarak bu zorlukların üstesinden gelmeyi amaçlamaktadır.

Bu ünite, çevresel bağamları STEM eğitime entegre ederek, öğretmenlerin bilimsel ve matematiksel kavramları gerçek dünya durumlarıyla ilişkilendiren anlamlı ve ilgili öğrenme deneyimleri oluşturmalarını destekler. Evrensel Öğrenme Tasarımı (UDL), farklılaştırılmış öğretim, sorgulamaya dayalı öğrenme ve sosyo-duygusal öğrenme gibi yaklaşımlar aracılığıyla, eğitimciler çeşitli öğrenci ihtiyaçlarına daha iyi yanıt verecek şekilde öğretim uygulamalarını yeniden tasarlamaları konusunda yönlendirilir.

Genel olarak, bu ünite, özellikle dezavantajlı öğrencileri desteklemenin öncelikli olduğu eğitim ortamlarında, öğretmenleri kapsayıcı, esnek ve ilgi çekici STEM öğrenme deneyimlerini uygulamak için gereken bilgi ve pratik araçlarla donatarak ECOTEACH projesine katkıda bulunur.

Teorik temeller

Bu öğrenme birimi, özellikle dezavantajlı okul ortamlarında, Çevre Temelli Öğrenme (EBL) yoluyla kapsayıcı ve etkili STEM eğitimi destekleyen bir dizi tamamlayıcı pedagojik yaklaşıma dayanmaktadır.

Özünde, Çevre Temelli Öğrenme (ÇKÖ), öğrenmeyi gerçek dünya çevresel bağamlarıyla ilişkilendirerek öğrencilerin bilimsel ve matematiksel kavramları anlamlı ve tanıdık durumlar aracılığıyla keşfetmelerini sağlar. Bu yaklaşım, özellikle soyut içerikle mücadele eden ve anlamlılığı ve motivasyonu artıran somut, bağlam temelli öğrenme deneyimlerinden fayda gören dezavantajlı ortamlarda son derece değerlidir.

Bu ünite, öğrencileri soru sormaya, araştırmaya ve problem çözmeye aktif olarak katılmaya teşvik ederek sorgulamaya dayalı öğrenme merkezi bir rol oynamaktadır. Sorgulama süreçleri aracılığıyla öğrenciler eleştirel düşünme ve bilimsel akıl yürütme becerilerini geliştirirken, aynı zamanda öğrenme sürecine daha aktif bir şekilde dahil olurlar. Çevresel zorluklara uygulandığında, sorgulamaya dayalı öğrenme öğrencilerin gerçek sorunları keşfetmelerini ve pratik çözümler geliştirmelerini sağlar.

Ayrıca, deneyimsel öğrenme, doğrudan deneyim, gözlem ve yansıma yoluyla öğrenmeyi destekler. Bu yaklaşım, öğrencilerin yerel çevreleriyle etkileşim kurmalarını sağlayarak, özellikle ön bilgisi veya akademik özgüveni sınırlı olanlar için öğrenmeyi daha erişilebilir ve anlamlı hale getirir.

Bu ünite, özellikle Evrensel Öğrenme Tasarımı (UDL) ve farklılaştırılmış öğretimin uygulanması yoluyla, kapsayıcı eğitimin temel ilkelerinden de yararlanmaktadır. Bu yaklaşımlar, çoklu katılım, temsil ve ifade yolları sağlayarak öğrenme etkinliklerinin tüm öğrenciler için erişilebilir olmasını sağlar. Öğrencilerin farklı ihtiyaçları, dil engelleri veya farklı hazır bulunuşluk seviyeleri olabileceği dezavantajlı sınıflarda, bu stratejiler katılımı ve eşitliği sağlamak için çok önemlidir.

Son olarak, STEM pedagojisi disiplinlerarası bir şekilde entegre edilerek bilim, matematik ve çevre konuları arasında bağlantılar kurulması teşvik edilmektedir. STEM öğrenimini gerçek dünya çevre bağlamlarına yerleştirerek, öğrencilerin yalnızca konuya özgü yetkinlikler değil, aynı zamanda problem çözme, iş birliği ve eleştirel düşünme gibi genel beceriler geliştirmeleri de desteklenmektedir.

Genel olarak, bu teorik temeller, kapsayıcı, ilgi çekici ve bağlama dayalı STEM öğrenme deneyimlerinin geliştirilmesini destekleyerek öğretmenlerin dezavantajlı öğrencilerin ihtiyaçlarına etkili bir şekilde yanıt veren ve aynı zamanda bilim ve matematik anlayışlarını güçlendiren öğrenme ortamları tasarlamalarını sağlar.

Pedagojik yaklaşım

Bu öğrenme biriminin pedagojik yaklaşımı, özellikle dezavantajlı okul ortamlarında aktif katılımı ve etkileşimi destekleyen, öğrenci merkezli, esnek ve kapsayıcı öğretim yöntemlerine dayanmaktadır.

Önemli bir yaklaşım, öğrencilerin sorgulama, araştırma ve düşünme yoluyla çevresel sorunları keşfetmeye teşvik edildiği sorgulamaya dayalı öğrenmedir. Bu yaklaşım, bilimsel düşünmenin gelişimini destekler ve öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını sağlar. Dezavantajlı sınıflarda, sorgulamaya dayalı etkinlikler, öğrencilere daha aktif ve anlamlı bir rol vererek motivasyonu artırabilir.

Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin gerçek dünya çevresel sorunları üzerinde daha uzun bir süre boyunca çalışmalarına olanak tanıyarak katılımı daha da artırır. Öğrenciler projeler aracılığıyla bilimsel ve matematiksel kavramları gerçekçi bağlamlarda uygulayabilir, problem çözme ve iş birliği becerilerini geliştirebilirler. Bu yaklaşım, öğrenmeye amaç ve anlam kazandırdığı için geleneksel öğretimle zorluk yaşayan öğrenciler için özellikle etkilidir.

İşbirlikçi öğrenme, kapsayıcılığı teşvik etmek için çok önemlidir. Farklı yetenek seviyelerine sahip öğrencilerden oluşan gruplarda çalışarak, öğrenciler birbirlerini destekleyebilir ve bireysel güçlü yönlerine dayanarak katkıda bulunabilirler. Bu yaklaşım, düşük akademik performans, dil güçlüğüne veya özgüven eksikliğine sahip öğrenciler için engelleri azaltmaya yardımcı olur ve tüm öğrencilerin anlamlı bir şekilde katılımını sağlar.

Mümkün olan yerlerde, öğrencileri doğrudan yerel çevreleriyle buluşturmak için açık hava öğrenimi entegre edilebilir. Çevresel verileri gözlemleme, ölçme ve kaydetme gibi etkinlikler, özellikle deneyimsel öğrenmeden fayda sağlayan öğrenciler için, anlamayı destekleyen uygulamalı deneyimler sunar. Açık hava öğreniminin mümkün olmadığı durumlarda, sınıf içi simülasyonlar ve yerel vaka çalışmaları benzer fırsatlar sağlayabilir.

Ayrıca, dijital destekli öğrenme erişilebilirliği ve katılımı artırabilir. Dijital araçlar veri toplama, görselleştirme ve iş birliği için kullanılabilir ve öğrencilere bilgiye erişme ve sunma konusunda alternatif yollar sunar. Bu, özellikle farklı öğrenme ihtiyaçlarına sahip öğrenciler için faydalıdır, çünkü birden fazla ifade biçimine olanak tanır.

Kapsayıcı katılımı sağlamak için öğretmenler şunları entegre etmelidir:

- Farklı karmaşıklık seviyelerine sahip farklılaştırılmış görevler,
- Görsellerle desteklenen, açık ve basitleştirilmiş talimatlar,
- Öğrencilerin anlama düzeylerini göstermeleri için birden fazla yol,
- Özel ihtiyaçları olan öğrencileri desteklemek için kullanılan yapılandırma stratejileri.

Genel olarak, bu metodolojiler öğretmenlerin farklı öğrenci gruplarını destekleyen, aktif katılımı teşvik eden ve anlamlı çevresel bağlamlar aracılığıyla STEM yetkinliklerinin geliştirilmesini kolaylaştıran esnek öğrenme ortamları oluşturmalarını sağlar. Dahası, bu ünite STEM'de 'Tutumlu İnovasyon'u teşvik eder. Pahalı laboratuvar kitleri yerine, öğretmenler günlük geri dönüştürülebilir malzemeleri ve doğal okul ortamını kullanmak üzere eğitilir. Bu, okul bölgesinin sosyo-ekonomik kısıtlamalarının bilimsel araştırmanın kalitesini sınırlamamasını sağlayarak, STEM'i geçmişlerine bakılmaksızın tüm öğrenciler için erişilebilir hale getirir.

Okullarda pratik uygulama

Öğretmenler, bu ünitenin kavramlarını, özellikle dezavantajlı okul ortamlarında, STEM öğrenimine katılımı ve kapsayıcılığı teşvik eden yapılandırılmış, esnek ve bağlam odaklı etkinlikler aracılığıyla uygulayabilirler. Bu yaklaşımları uygulamaya koymanın pratik bir yolu, öğrenme etkinliklerini üç birbirine bağlı aşamada düzenlemektir: gözlem, analiz ve eylem; böylece tüm öğrenciler yeteneklerine göre aşamalı olarak katılım sağlayabilirler.

→ 1. Aşama: Çevresel Gözlem

Öğretmenler, okul ortamına dayalı basit gözlem görevleriyle başlayabilirler. Örneğin, öğrenciler sınıf veya okul içindeki atık üretimi, su kullanımı veya sıcaklık değişimleriyle ilgili verileri gözlemleyebilir ve kaydedebilirler. Bu aşamada, öğretmenlerin görsel ipuçlarıyla desteklenen açık ve basit talimatlar vermesi, dil güçlüğü çeken veya sınırlı ön bilgiye sahip olanlar da dahil olmak üzere tüm öğrencilerin katılımını sağlaması

önemlidir.

→ **2. Aşama: Veri Toplama ve Analiz**

Öğrenciler daha sonra verileri tablolar, grafikler veya görsel formatlar kullanarak toplar, düzenler ve sunar. Kapsayıcı katılımı desteklemek için görevler farklılaştırılmalıdır:

- Bazı öğrenciler verilerin temel kayıt altına alınması, sınıflandırılması veya görsel olarak sunulmasına odaklanırlar.
- Diğerleri ise daha gelişmiş analiz, karşılaştırma veya yorumlama yöntemlerine başvururlar.

Bu yaklaşım, farklı yetenek seviyelerine sahip grupların aynı etkinlik üzerinde çalışmasına olanak tanırken, tüm öğrencilerin aktif olarak katılımını sağlar.

→ **3. Aşama : Yorumlama ve Eylem**

Öğrenciler bulgularını tartışır ve okul içinde atık azaltma veya enerji tasarrufu gibi gerçek çevresel zorluklara çözümler önerirler. Öğretmenler, yapılandırılmış sorular aracılığıyla bu süreci yönlendirir ve öğrencilerin güçlü yönlerine bağlı olarak fikirlerini çeşitli formatlarda (sözlü, görsel veya dijital) ifade etmelerini destekler.

Öğretmenler bu etkinlikleri, sınıf içi geri dönüşüm planı geliştirmek, farkındalık materyalleri oluşturmak veya sonuçları okul topluluğuna sunmak gibi yerel çevre projelerine genişletebilirler. Bu projeler, gerçek dünyayla ilgili olmaları sayesinde motivasyonu artırırken, iş birliğini, sorumluluğu ve problem çözme becerilerini de geliştirir.

Dezavantajlı geçmişte sahip öğrencileri etkili bir şekilde desteklemek için öğretmenler şunları yapmalıdır:

- Grup çalışması içinde net ve farklılaştırılmış roller atayın (örneğin gözlemci, kayıtçı, organizatör, sunucu).
- Dil veya öğrenme güçlüğü çeken öğrenciler için görsel yardımcılar ve basitleştirilmiş talimatlar sağlamak,
- Anlamayı desteklemek için uygulamalı materyaller kullanın,
- Sonuçların sunulması için birden fazla yöntem (sözlü, görsel, dijital) olanak tanıyın.

Ayrıca, bilim, matematik ve çevre konularını birleştirerek disiplinlerarası STEM etkinlikleri geliştirilebilir. Örneğin, öğrenciler ortalama su kullanımını hesaplayabilir (matematik), çevresel etkiyi analiz edebilir (bilim) ve çözümler önerebilir (problem çözme ve eleştirel düşünme).

Mümkün olan yerlerde, dijital araçlar öğrencilerin verileri erişilebilir yollarla toplamasına, görselleştirmesine ve sunmasına olanak tanıyarak kapsayıcılığı daha da destekleyebilir. Elektronik tablolar veya temel veri görselleştirme uygulamaları gibi basit araçlar, özellikle etkileşimli ve görsel öğrenmeden fayda sağlayan öğrenciler için katılımı artırabilir.

Sınıf içi uygulama örneği: "30 Dakikalık Mahalle Biyolojik Hızlı Değerlendirmesi"

Dezavantajlı bir okul ortamındaki bir öğretmen, sıfır maliyetle bir "Biyo-Blitz" etkinliği uygulayabilir. 1. Aşamada, öğrenciler okul bahçesinde veya yakın çevredeki sokakta 20 dakika geçirerek, basit bir kontrol listesi kullanarak "Doğanın İşaretleri" (örneğin, böcekler, kuşlar, yabani otlar) ile "İnsan Etkisinin İşaretleri"ni (örneğin, çöp, kaldırım, gürültü) kaydederler.

2. aşamada öğrenciler bulgularını düzenlemek için sınıfa geri dönerler. Kapsayıcılığı sağlamak için öğretmen rolleri farklılaştırır:

- Dil engeli olan veya özgüveni düşük öğrenciler, fiziksel sayımları yapmaya ve sıralamaya odaklanırlar.
- Diğer öğrenciler ise doğanın ve insan etkisinin oranını temsil etmek için görsel çubuk grafikler veya piktogramlar oluştururlar.
- İleri düzey öğrenciler yüzdeleri hesaplar veya farklı noktalar arasındaki verileri karşılaştırır (örneğin, "gölgeli alan" ile "güneşli alan").

3. aşamada, sınıf STEM'in yerel çevrelerini iyileştirmeye nasıl yardımcı olabileceğini tartışır (örneğin, "Biyçeşitliliği artırmak için nereye küçük bir ağaç dikebiliriz?"). Bu etkinlik önceden herhangi bir bilgi gerektirmez, mahalleyi "yaşayan bir laboratuvar" olarak kullanır ve öğrencileri pasif öğrenenlerden aktif "Vatandaş Bilim İnsanlarına" dönüştürür.

Sonuçlar ve öneriler

Çevre Temelli Öğrenme (EBL) yoluyla kapsayıcı STEM öğreniminin uygulanması, özellikle dezavantajlı okul ortamlarında, öğrencilerin çeşitli ihtiyaçlarına güçlü bir şekilde odaklanmayı, kasıtlı planlamayı ve esnekliği gerektirir. Bu öğrenme birimi, kapsayıcı pedagojik çerçeveleri pratik, gerçek dünya öğrenme yaklaşımlarıyla birleştirmenin önemini vurgulamaktadır. Evrensel Öğrenme Tasarımı (UDL), farklılaştırılmış öğretim, sorgulamaya dayalı öğrenme ve sosyo-duygusal öğrenme gibi ilkeleri entegre ederek, öğretmenler tüm öğrenciler için katılımı, etkileşimi ve başarıyı destekleyen öğrenme ortamları oluşturabilirler.

Bu yaklaşımı etkili bir şekilde uygulamak için öğretmenlerin aşağıdaki pratik stratejilere ve "Hızlı Kazanımlara" odaklanmaları önerilir:

- "Kaynak Azaltıcı" Faaliyetlere Öncelik Verin: Mali kısıtlamaların kapsayıcılığı sınırlamamasını sağlamak için geri dönüştürülmüş malzemeleri ve yerel okul bahçesini kullanarak "tutumlu yeniliğe" odaklanın.
- Esnek Katılım Noktaları Tasarlayın: Farklı akademik seviyelerdeki öğrencilerin anında başarıya ulaşabilmelerini sağlayacak, birden fazla katılım yoluna olanak tanıyan etkinlikler oluşturun.
- Rol Oynama Yöntemiyle Güçlendirmeyi Teşvik Edin: Akademik özgüveni düşük olan öğrencilerin öz yeterliliklerini geliştirmek için gruplar içinde "*Baş Bilim İnsanı*" veya "*Veri Gazetecisi*" gibi net roller atayın.
- Dil ve Görsel Destek: Dil engeli olan veya ön bilgisi sınırlı olan öğrencileri desteklemek için görsel yardımcıları ve uygulamalı gösteriler kullanın.
- Yerel Bağlantıyı Kullanın: Öğrenmeyi daha alakalı ve anlamlı hale getirmek için STEM konularını öğrencilerin yaşadığı topluluğun acil sorunlarıyla ilişkilendirin.

Özellikle dezavantajlı geçmişte sahip öğrencilere özel önem verilmelidir. Bu durumlarda öğretmenler, öğrenci katılımını ve kademeli ilerlemeyi önemseyen, destekleyici ve motive edici öğrenme ortamlarına öncelik vermelidir.

Son olarak, öğretmenlerin sürekli olarak öğretim uygulamalarını gözden geçirmeleri ve uyarlamaları, öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin ihtiyaçlarına erişilebilir ve duyarlı kalmasını sağlamaları önerilir . Bu yaklaşım sayesinde, EBL (Kanıta Dayalı Öğrenme), herkes için eşitliği ve yüksek kaliteli STEM eğitimi teşvik etmede güçlü bir araç görevi görür.

4.3 Öğrenme Birimi 3: Matematik ve STEM İçeriğini ÇTÖ'ye Entegre Etmek

Giriş

3. Öğrenme Ünitesi, Çevre Temelli Öğrenme (EBL) çerçevesinde Matematik ve STEM konularının entegrasyonuna odaklanmaktadır. Ünite, matematiksel kavramların gerçek çevresel durumlar ve öğrencilerin günlük deneyimleriyle bağlantı kurulduğunda nasıl daha anlamlı ve erişilebilir hale gelebileceğini göstermektedir.

ECOTEACH projesi kapsamında, bu birim öğretmenlerin disiplinlerarası öğrenme yaklaşımları aracılığıyla Fen Bilimleri, Matematik ve çevre eğitimi birbirine bağlamalarına destek vermektedir. Özellikle dezavantajlı öğrencileri, STEM öğrenimini tanıdık bağlamlar, pratik etkinlikler ve işbirlikçi problem çözme ile birleştirerek desteklemeyi amaçlamaktadır.

Bu ünite, yerel çevresel zorlukları öğrenme fırsatı olarak kullanarak aktif katılımı, eleştirel düşünmeyi ve veri okuryazarlığını teşvik eder. Ayrıca öğretmenlerin, öğrencilerin gözlem, deney ve gerçek yaşam uygulamaları yoluyla matematiksel ve bilimsel kavramlarla etkileşim kurabileceği daha kapsayıcı STEM öğrenme ortamları oluşturmaya yardımcı olur.

Teorik temeller

Bu öğrenme biriminin teorik çerçevesi, disiplinlerarası STEM pedagojisi, Çevre Temelli Öğrenme (EBL) ve kapsayıcı eğitim yaklaşımlarına dayanmaktadır. Ana amaç, bilimsel ve matematiksel kavramları, tüm öğrenciler için anlamlı ve erişilebilir yollarla gerçek dünya çevre bağlamlarıyla ilişkilendirmektir.

- Çevre Temelli Öğrenme (ÇKÖ) ve Deneyimsel Öğrenme

EBL, öğrencileri çevreleriyle doğrudan etkileşim yoluyla öğrenmeye teşvik eder. Okul bahçesini, yerel mahalleyi veya günlük çevresel sorunları öğrenme kaynakları olarak kullanarak, öğrenciler gözlem ve deneyim yoluyla bilimsel ve matematiksel kavramları daha iyi anlayabilirler.

Deneyimsel öğrenme yaklaşımları aktif katılımı destekler ve öğrencilerin somut deneyimlerden kavramsal anlayışa doğru ilerlemelerine yardımcı olur. Bu, özellikle soyut veya son derece teorik öğretimle mücadele eden öğrenciler için önemlidir.

- Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ve STEM Pedagojisi

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme (IBL), araştırma, soru sorma ve problem çözmeyi destekler. Bu ünite de öğrenciler çevresel sorunları araştırır, veri toplar ve bulguları yorumlamak için matematiksel akıl yürütmeyi uygular.

STEM entegrasyonu, öğrencilerin disiplinlerarası etkinlikler aracılığıyla Bilim, Matematik, Teknoloji ve çevre bilincini birleştirmelerini sağlar. Matematik, bilgiyi analiz etmek, örüntüleri belirlemek ve çözümler önermek için pratik bir araç haline gelir.

- Kapsayıcı Eğitim ve Veri Okuryazarlığı

Kapsayıcı eğitim ilkeleri ve Evrensel Öğrenme Tasarımı (UDL) yaklaşımları, farklılaştırılmış katılımı ve erişilebilirliği destekler. Öğrenciler, gözlem, ölçüm, tartışma, görsel sunum ve dijital araçlar da dahil olmak üzere çeşitli katılım biçimleri aracılığıyla STEM öğrenimine katılmaya teşvik edilir.

Bu ünite ayrıca veri toplama, yorumlama ve iletişim gibi temel veri okuryazarlığı becerilerini de geliştirir. Bu yetkinlikler, öğrencilerin çevresel zorlukları daha iyi anlamalarına yardımcı olurken, eleştirel düşünme ve işbirlikçi öğrenmeyi de güçlendirir.

Bu yaklaşımlar sayesinde, çevre, kapsayıcı ve öğrenci merkezli bir şekilde STEM yetkinliklerinin geliştirilmesi için anlamlı bir bağlam haline gelir.

Pedagojik yaklaşım

Bu ünitenin pedagojik yaklaşımı, aktif katılım, sorgulama, iş birliği ve gerçek dünya problemlerinin çözümüne dayanmaktadır. Sunulan metodolojiler, özellikle dezavantajlı eğitim ortamlarında kapsayıcı STEM öğrenme deneyimlerini desteklemeyi amaçlamaktadır.

- Sorgulamaya Dayalı ve Proje Tabanlı Öğrenme

Öğretmenler, çevresel sorular veya yerel zorluklar aracılığıyla öğrenmeyi teşvik etmeye yönlendirilir. Öğrenciler sorunları araştırır, bilgi toplar ve bulgularını yorumlamak için matematik ve fen bilimleri kavramlarını kullanır. Proje tabanlı etkinlikler, öğrencilerin STEM öğrenimini pratik durumlarla ilişkilendirmelerine yardımcı olurken, katılımı ve motivasyonu da artırır.

- Açık Hava ve Deneyimsel Öğrenme

Açık hava öğrenme etkinlikleri, öğrencilerin yakın çevrelerindeki unsurları gözlemlmelerine, ölçmelerine ve analiz etmelerine olanak tanır. Bu deneyimler, öğrencilerin soyut kavramları somut durumlarla ilişkilendirmelerine ve uygulamalı öğrenme yoluyla katılımlarını desteklemelerine yardımcı olur.

- İşbirlikçi Öğrenme

İşbirlikçi grup çalışmaları iletişimi, akran öğrenimini ve kapsayıcı katılımı destekler. Öğretmenler, öğrencilerin güçlü yönlerine ve ilgi alanlarına göre katkıda bulunabilmeleri için gruplar içinde farklı roller (örneğin, veri kaydedici, sunucu, gözlemci, araştırmacı) atayabilirler.

- Dijital Destekli Öğrenme

Elektronik tablolar, grafik araçları veya akıllı telefon uygulamaları gibi basit dijital araçlar, veri toplama ve görselleştirmeyi destekleyebilir. Dijital kaynaklar ayrıca erişilebilirliği artırır ve öğrencilerin bulgularını daha iyi yorumlamalarına ve sunmalarına yardımcı olur.

- Düşük Maliyetli ve Erişilebilir STEM Yaklaşımları

Bu ünite, tüm okulların mevcut kaynaklardan bağımsız olarak etkinlikleri uygulayabilmesini sağlamak için düşük maliyetli veya geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımını teşvik eder. Günlük malzemeler ve yerel çevre gözlemleri, değerli STEM öğrenme fırsatlarına dönüşebilir.

Bu yöntemleri birleştirerek, öğretmenler öğrencilerin çevresel bağlamlar aracılığıyla Fen ve Matematik ile aktif olarak etkileşim kurduğu esnek ve kapsayıcı öğrenme ortamları oluşturabilirler.

Okullarda pratik uygulama

Öğretmenler, okul ortamını öğrencilerin gerçek dünya çevresel durumlarını araştırdığı uygulamalı bir öğrenme alanına dönüştürerek bu üniteye kavramları uygulayabilirler.

Uygulama, yapılandırılmış, üç aşamalı bir pedagojik döngüyü takip eder:

- 1. Aşama: Çevresel Gözlem ve Veri Toplama: İş birliği yapan ekipler, STEM kavramlarını fiziksel gerçekliğe oturtarak, doğrudan çevrelerinden ham veriler toplar.
- 2. Aşama: Veri Analizi ve Kapsayıcı Modelleme: Öğrenciler verilerini sınıfta işlerler. Öğretmenler, ortalama ve oran gibi kavramların anlaşılmasını sağlamak için görsel ve dokunsal yöntemler (örneğin, öğrencilerin sıralar halinde durduğu veya geri dönüştürülmüş malzemeleri düzenlediği "Fiziksel Grafikler") kullanırlar ve daha sonra resmi sembollere geçilir.
- 3. Aşama: Disiplinlerarası STEM Eylemi: Öğrenciler, matematiksel ve bilimsel bulgularını küçük ölçekli sürdürülebilirlik çözümleri tasarlamak ve önermek için uygularlar.

Örnek Etkinlikler

1. Enerji ve Su Araştırması

Öğrenciler, günlük kullanım kalıplarını gözlemleyerek ve basit veriler toplayarak okulun enerji veya su tüketimini analiz ederler.

- *Matematik:* Ortalamalar, yüzdeler ve temel veri analizi.
- *Bilim:* Enerji verimliliği ve su döngüsü.
- *Teknoloji:* Dijital grafikler ve çizelgeler.
- *Çevre Eğitimi:* Sürdürülebilirlik Bilinci.

Öğrenciler gruplar halinde çalışarak israf alanlarını belirler ve okul ortamı için gerçekçi sürdürülebilirlik çözümleri önerirler.

2. Geometrik Bahçe Etkinliği

Öğrenciler ölçümler ve geometrik hesaplamalar kullanarak küçük bir bahçe alanı tasarlarlar. Olası öğrenme kazanımları şunlardır:

- Çevre ve alan hesaplama.
- Temel hacim hesaplamaları ve oranlarını kullanarak toprak veya tohum miktarlarını tahmin etme.
- Mekansal organizasyonu anlamak.
- Matematiği çevre planlamasıyla birleştirmek.

3. Gürültü ve Işık Gözlemi

Öğrenciler, basit gözlem araçları veya ücretsiz akıllı telefon uygulamaları kullanarak okul çevresindeki gürültü veya ışık seviyeleriyle ilgili veriler toplarlar. Öğrenciler, bilgileri tablolar, grafikler veya görsel sunumlar kullanarak düzenler ve olası çevresel etkileri tartışır.

Disiplinlerarası Sınıf Ortamı Örnekleri

Senaryo 1 – “Okul Su Tüketimi Araştırması”

- İlgili kişiler:
 - *Matematik* **Veri analizi, aritmetik ortalama hesaplama ve yüzdeler**
 - *Bilim* $\rightarrow$ Su döngüsü, su akışı ve tüketim modelleri.
 - *Teknoloji* $\rightarrow$ Dijital grafik araçları veya elektronik tablo yazılımları.
 - *Çevre Eğitimi* Sorumlu su kullanımı ve tasarrufu.
- Tanım :

Öğrenciler okul tesislerinden veya faturalardan su kullanım verilerini toplarlar. Sınıfta grafikler oluştururlar, **öğrenci başına ortalama tüketimi hesaplarlar** ve düşük akışlı musluklar takılırsa potansiyel su tasarrufunu tahmin etmek için **oranlar kullanırlar** . Son olarak, okul ortamında su israfını azaltmanın yollarını tartışır. Bu etkinlik, disiplinler arası STEM öğrenimini desteklerken çevre bilincini, iş birliğini ve problem çözme teşvik eder.

Senaryo 2 – “Okul Bahçesi Biyoçeşitlilik Haritalaması”

- İlgili kişiler:

- *Matematik* > Sayma, sınıflandırma, uzamsal geometri ve giriş niteliğinde istatistik.
- *Fen* > Ekosistemler, bitki biyolojisi ve yerel biyoçeşitlilik.
- *Teknoloji* Dijital fotoğrafçılık, akıllı telefon uygulamaları veya temel haritalama araçları.
- *Çevre Eğitimi* > Yerel biyoçeşitlilik bilinci ve yaşam alanı koruma.

○ Tanım:

Öğrenciler, okul bahçesinin belirlenmiş bölgelerinde bulunan farklı bitki türlerini, böcekleri veya doğal unsurları gözlemler ve kaydederler. Topladıkları verileri tablolara veya **çubuk grafiklere dönüştürür** , farklı bölgelerdeki bulguları karşılaştırır (**örneğin, yoğun trafiğe sahip asfalt alanlar ile sakin yeşil alanlar arasındaki mesafeyi hesaplar**) ve biyoçeşitliliği etkileyen faktörleri tartışır. Öğrenciler ayrıca, dijital araçlar veya elle çizilmiş, geri dönüştürülmüş malzemeler kullanarak ölçekli biyoçeşitlilik haritaları veya görsel sunumlar oluşturmak için temel geometriyi kullanabilirler. Bu etkinlik, gözlem becerilerini, bilimsel sorgulamayı, takım çalışmasını ve çevre bilincini geliştirirken, öğrencilerin STEM öğrenimini yakın çevreleriyle ilişkilendirmelerine yardımcı olur.

Sonuçlar ve öneriler

Çevre Temelli Öğrenme, gerçek yaşamdaki çevresel durumlarla bağlantı kurulduğunda, dezavantajlı öğrenciler için Bilim ve Matematik derslerini daha anlamlı, erişilebilir ve ilgi çekici hale getirebilir.

Başarılı uygulamayı desteklemek için öğretmenlerin şunları yapmaları önerilir:

- Öğrenme kaygısını azaltmak için basit ve tanıdık çevresel bağlamlarla başlayın.
- Aktif katılımı, iletişimi ve akran işbirliğini önceliklendirin.
- Dokunsal ve fiziksel veri modellemesi yoluyla görsel ve pratik öğrenme fırsatları sağlayın.
- Gruplar içinde öğrencilere farklı roller atayarak farklılaştırılmış öğretim stratejileri kullanın.
- Kaynak engellerini ortadan kaldırmak için düşük maliyetli, geri dönüştürülmüş ve erişilebilir malzemeleri entegre edin.

- Öğrencilerin STEM öğrenimini günlük yaşamlarıyla ve yerel topluluklarıyla ilişkilendirmelerine destek olmak.

Öğretmenlerin de öğrencilerin kültürel, sosyal ve akademik profillerine uygun etkinlikler düzenleyerek, sürekli düşünmeye ve uyum sağlamaya teşvik edilmeleri önemlidir. Bu kapsayıcı ve disiplinlerarası yaklaşım sayesinde öğrenciler, STEM yetkinliklerini, çevre bilincini ve işbirlikçi problem çözme becerilerini son derece erişilebilir yollarla güçlendirebilirler.

4.4 Öğrenme Birimi 4: STEM'de ÇTÖ'yü Geliştirmek İçin Dijital Araçlar ve Kaynaklar

Giriş

4. Öğrenme Birimi, Fen ve Matematik eğitiminde Çevre Temelli Öğrenmeyi (ÇKB) geliştirmede dijital araçların ve teknolojik kaynakların rolüne odaklanmaktadır. ECOTEACH projesi bağlamında, bu birim, özellikle dezavantajlı okul ortamlarında, öğretmenlerin erişilebilir ve pratik dijital çözümleri öğretim uygulamalarına entegre etmelerini desteklemeyi amaçlamaktadır.

Birçok eğitim ortamında, özellikle de kaynakları sınırlı olanlarda, dijital araçlar katılımı, kapsayıcılığı ve gerçek zamanlı öğrenmeyi güçlü bir şekilde destekleyebilir. Çevresel gözlem ve STEM eğitimiyle birleştirildiğinde, teknoloji öğrencilerin verileri daha etkileşimli ve anlamlı bir şekilde toplamasına, analiz etmesine ve görselleştirmesine olanak tanır.

Bu ünite, öğretmenlere dijital araçları kendi başlarına bir amaç olarak değil, sorgulamayı, işbirliğini ve problem çözmeyi kolaylaştıran bir araç olarak nasıl kullanacakları konusunda rehberlik sağlar. Dijital teknolojileri gerçek çevresel bağlamlarla birleştirerek, eğitimciler daha ilgi çekici, kapsayıcı ve günümüz toplumunda gerekli olan dijital yetkinliklerle uyumlu öğrenme deneyimleri yaratabilirler.

Teorik temeller

Bu ünitenin teorik temeli, erişilebilirlik ve kapsayıcılığa güçlü bir vurgu yapılarak, dijital pedagoji, Çevre Temelli Öğrenme (EBL) ve STEM eğitiminin entegrasyonuna dayanmaktadır.

Çevre Temelli Öğrenme, öğrencilerin bilimsel ve matematiksel kavramları gerçek çevresel durumlar aracılığıyla keşfetmelerini sağlayan bağlamsal bir çerçeve sunar. Dijital araçlar, daha doğru gözlem, veri toplama ve analiz olanağı sağlayarak bu süreci geliştirir ve çevreyi dinamik ve etkileşimli bir öğrenme alanına dönüştürür.

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme, dijital teknolojilerin öğrencilerin veri odaklı süreçler aracılığıyla çevresel soruları araştırmasına olanak sağlaması nedeniyle merkezi bir rol oynamaktadır. Sensörler, mobil uygulamalar veya basit veri toplama platformları gibi araçlar, öğrencilerin bilgiyi pasif alıcılar olmaktan ziyade aktif öğrenenler olarak hareket etmelerini desteklemektedir.

Deneyimsel öğrenme, dijital kaynakların kullanımıyla da pekiştirilir. Örneğin, öğrenciler mobil cihazlar kullanarak çevresel gözlemleri belgeleyebilir, verilerin görsel temsillerini oluşturabilir veya dijital platformlar kullanarak çevresel süreçleri simüle edebilirler. Bu deneyimler, özellikle sınırlı akademik bilgiye sahip öğrenciler için soyut kavramları daha somut hale getirir.

Kapsayıcılık perspektifinden bakıldığında, dijital pedagoji öğrenme için birden fazla giriş noktası sunmaktadır. Görselleştirme araçları, etkileşimli uygulamalar ve multimedya kaynakları sayesinde, dil engeli olanlar veya akademik özgüveni düşük olanlar da dahil olmak üzere çeşitli öğrenme ihtiyaçlarına sahip öğrenciler, içeriğe daha esnek ve ilgi çekici yollarla erişebilirler.

Son olarak, açık eğitim kaynaklarının (OER) kullanımı erişilebilirliği ve sürdürülebilirliği destekleyerek öğretmenlerin pahalı ekipman veya özel altyapı gerektirmeden dijital destekli EBL'yi uygulayabilmelerini sağlar.

Pedagojik yaklaşım

Bu ünitenin pedagojik yaklaşımı, dijital araçların öğrenci merkezli ve sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarına anlamlı bir şekilde entegre edilmesine dayanmaktadır.

Önemli bir strateji, öğrencilerin çevresel soruları keşfetmek için dijital araçlar kullandığı, sorgulamaya dayalı öğrenme ve dijital destekli öğrenmenin birleşimidir. Örneğin, basit mobil uygulamalar kullanarak çevresel veriler (sıcaklık, gürültü, ışık seviyeleri) toplayabilir ve sonuçları elektronik tablolar veya görselleştirme platformları gibi temel dijital araçlar kullanarak analiz edebilirler.

Ücretsiz ve erişilebilir dijital araçlara örnek olarak, çevresel veri analizi için Google Sheets, yerel çevresel gözlemlerin haritalandırılması için Google My Maps, biyoçeşitlilik izleme için iNaturalist ve çevre bilinci etkinlikleri için NASA Climate Kids kaynakları verilebilir. Bu araçlar minimum teknik uzmanlık gerektirir ve STEM öğrenme etkinliklerine kolayca entegre edilebilir.

Proje tabanlı öğrenme de bu ünitenin merkezinde yer almaktadır. Öğrenciler, veri toplama, analiz ve sunum olmak üzere projenin her aşamasını desteklemek için dijital araçlar kullanarak

kirlilik seviyelerini analiz etmek veya biyoçeşitliliği izlemek gibi çevresel zorluklar üzerinde çalışabilirler.

Dijital teknolojiler sayesinde işbirlikçi öğrenme geliştirilir; öğrenciler veri paylaşabilir, içerik oluşturabilir ve bulgularını dijital formatlar kullanarak sunabilirler. Bu durum, özellikle dezavantajlı sınıflarda faydalıdır; çünkü işbirliği akran öğrenimini destekleyebilir ve bireysel engelleri azaltabilir.

Dijital hikaye anlatımı ve görselleştirme bu üniteye özellikle önemlidir. Öğrenciler verileri görsel formatlara (grafikler, infografikler, basit videolar) dönüştürerek öğrenmeyi daha erişilebilir ve ilgi çekici hale getirebilirler. Bu yaklaşım, geleneksel metin tabanlı öğrenmede zorluk çeken öğrencilere bilgi edinme ve ifade etme konusunda alternatif yollar sunarak destek sağlar.

Daha da önemlisi, bu birim 'düşük eşikli dijital yaklaşımı' destekleyerek basit, ücretsiz ve yaygın olarak kullanılabilen araçların kullanımını teşvik etmektedir. Bu, teknolojinin entegrasyonunun yeni eşitsizlikler yaratmamasını, aksine kapsayıcı katılımı desteklemesini sağlar.

Okullarda pratik uygulama

Öğretmenler, bu üniteye kavramları, gözlemler, analiz etme ve iletişim kurma olmak üzere üç basit ve esnek yaklaşımla, dijital araçları çevre tabanlı STEM etkinliklerine entegre ederek uygulayabilirler.

İlk aşamada öğrenciler, çevresel verileri gözlemlemek ve toplamak için dijital araçlar kullanırlar. Örneğin, okulun farklı alanlarındaki gürültü seviyelerini, ışık yoğunluğunu veya sıcaklığı ölçmek için akıllı telefonlar kullanabilirler. Bu faaliyetler minimum kaynak gerektirir ve farklı bağlamlara kolayca uyarlanabilir.

İkinci aşamada, öğrenciler toplanan verileri elektronik tablolar veya basit veri görselleştirme platformları gibi erişilebilir dijital araçlar kullanarak analiz ederler. Öğretmenler, gruplar içinde farklı roller atayarak ve tüm öğrencilerin yeteneklerine göre katkıda bulunmasını sağlayarak kapsayıcı katılımı destekleyebilirler.

Üçüncü aşamada öğrenciler bulgularını dijital formatlar kullanarak iletirler. Bu, sonuçlarını açıklayan ve çevresel zorluklara çözüm önerileri sunan grafikler, sunumlar veya kısa videolar oluşturmayı içerebilir.

Pratik örnekler şunlardır:

- Okulda mobil uygulamalar kullanarak 'Dijital Çevre Denetimi' yapılması
- Çevresel verileri temsil etmek için görsel gösterge panelleri oluşturmak
- Yerel çevre sorunları hakkında basit dijital öyküler geliştirmek
- Çevresel veri kümelerini keşfetmek için açık erişimli platformların kullanılması
- Google My Maps veya iNaturalist gibi ücretsiz olarak erişilebilen araçları kullanarak yerel biyoçeşitliliği ve çevresel gözlemleri belgelemek.

Bu etkinlikler, öğrencilerin bilimsel ve matematiksel kavramları gerçek dünya uygulamalarıyla ilişkilendirmelerine, dijital yetkinlikler ve iş birliği becerileri geliştirmelerine yardımcı olur.

Sonuçlar ve öneriler

Çevre Temelli Öğrenmede dijital araçları etkili bir şekilde uygulamak için öğretmenler, teknolojik karmaşıklıktan ziyade sadeliği, erişilebilirliği ve pedagojik amacı önceliklendirmelidir.

Dijital araçlar, öğrenme süreçlerinin yerini almak yerine, onları geliştirmek için kullanılmalıdır. Öğretmenlerin, akıllı telefonlar veya temel yazılımlar gibi halihazırda mevcut olan basit araçlarla başlamaları ve özgüvenleri arttıkça kullanımlarını kademeli olarak genişletmeleri teşvik edilmektedir.

Öğrencilerin dijital becerilerinden veya teknolojiye erişimlerinden bağımsız olarak katılımını sağlamak önemlidir. Açık talimatlar vermek, görsel destekler kullanmak ve iş birliğine dayalı çalışmayı teşvik etmek, engelleri azaltmaya ve kapsayıcılığı artırmaya yardımcı olabilir.

Öğretmenler ayrıca dijital etkinlikleri gerçek çevresel bağlamlarla ilişkilendirmeye odaklanmalı ve teknolojinin anlamlı ve ilgili öğrenme deneyimlerini desteklemesini sağlamalıdır.

Bağlantı olanaklarının sınırlı olduğu veya cihazlara erişimin kısıtlı olduğu okullarda çalışırken, öğretmenler düşük bant genişliği gerektiren çözümlere, çevrimdışı kaynaklara ve öğrencilerin mevcut teknolojiyi paylaşmasına olanak tanıyan işbirlikçi grup çalışmalarına öncelik vermelidir. Dijital araçların eğitimsel değeri, teknolojik karmaşıklıklarında değil, pedagojik kullanımlarında yatmaktadır.

Son olarak, dijital araçları EBL'ye entegre ederek, eğitimciler öğrencilerin yalnızca STEM yetkinliklerini değil, aynı zamanda dijital okuryazarlık, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini de geliştirmelerine yardımcı olabilir ve onları çevresel ve toplumsal zorluklarla aktif olarak ilgilenmeye hazırlayabilirler.



4.5 Öğrenme Birimi 5: ÇTÖ'de Topluluk Katılımı ve Proje Tabanlı Öğrenme

Giriş

5. Öğrenme Birimi, Fen ve Matematik eğitiminde Çevre Temelli Öğrenmeyi (ÇKÖ) güçlendirmede topluluk katılımının ve proje tabanlı öğrenmenin (PBL) rolüne odaklanmaktadır. ECOTEACH projesi bağlamında, bu birim, öğretmenlerin yerel topluluklarla aktif işbirliği yoluyla sınıf içi öğrenmeyi gerçek çevresel zorluklarla ilişkilendirmelerine destek olmayı amaçlamaktadır.

Özellikle dezavantajlı okul ortamlarındaki birçok öğrenci için geleneksel sınıf tabanlı öğrenme, günlük yaşamlarından kopuk hissettirebilir. Bu ünite, öğrencileri yerel çevreleriyle, topluluk aktörleriyle ve gerçek sürdürülebilirlik sorunlarıyla etkileşime girmeye teşvik ederek, sınıfın ötesine uzanan öğrenme deneyimlerini destekleyerek bu boşluğu gidermeyi amaçlamaktadır.

Proje tabanlı öğrenme ve toplumsal katılım yoluyla öğrenciler, yalnızca STEM kavramlarıyla tanışmakla kalmaz, aynı zamanda bunları anlamlı ve toplumsal açıdan ilgili şekillerde uygulamaya teşvik edilirler. Bu yaklaşım, motivasyonu artırmaya, sorumluluk duygusunu geliştirmeye ve öğrenme ile gerçek dünya üzerindeki etki arasında daha güçlü bir bağlantı kurmaya yardımcı olur.

Sonuç olarak, bu ünite öğretmenlere, öğrencilerin bilim ve matematiği çevrelerini anlamak ve iyileştirmek için araç olarak kullanarak topluluklarında aktif katılımcı oldukları öğrenme deneyimleri tasarlamaları için pratik rehberlik sağlar.

Teorik temeller

Bu ünitenin teorik temeli, kapsayıcılık ve gerçek dünya ile bağlantı kurmaya büyük önem veren, Çevre Temelli Öğrenme (EBL), Proje Temelli Öğrenme (PBL) ve topluluk temelli eğitimin entegrasyonuna dayanmaktadır.

Çevre Temelli Öğrenme, STEM eğitimini yerel çevre bağlamlarıyla ilişkilendirmek için bir çerçeve sunar. Öğrenciler, çevreyi bir öğrenme alanı olarak kullanarak, doğrudan gözlem ve gerçek yaşam durumları aracılığıyla bilimsel ve matematiksel kavramları keşfedebilirler.

Proje tabanlı öğrenme, araştırma, iş birliği ve çözüm geliştirme gerektiren gerçek dünya sorunları etrafında öğrenmeyi yapılandırarak merkezi bir rol oynar. Bu ünite, atık yönetimi, enerji kullanımı veya yerel biyoçeşitlilik gibi çevresel zorluklar, öğrenci projeleri için başlangıç noktası olarak hizmet eder.

Deneyimsel öğrenme, eylem, yansıtma ve katılım yoluyla öğrenmeyi vurgulayarak bu yaklaşımı destekler. Öğrenciler çevreleriyle ve topluluklarıyla etkileşime girerek, özellikle soyut veya teorik içerikle mücadele edenler için öğrenmeyi daha anlamlı hale getirirler.

Topluluk temelli öğrenme, çevre örgütleri, belediyeler veya topluluk grupları gibi yerel paydaşları dahil ederek eğitim sürecini daha da güçlendirir. Bu bağlantı, öğrencilerin çalışmalarının gerçek etkisini görmelerini sağlar ve STEM öğreniminin önemini pekiştirir.

Kapsayıcılık açısından bakıldığında, bu yaklaşımlar özellikle dezavantajlı ortamlarda son derece değerlidir. Gerçek dünya sorunlarına ve işbirlikçi etkinliklere odaklanarak, katılım için birden fazla giriş noktası sağlarlar ve farklı yeteneklere, geçmişlere ve özgüven seviyelerine sahip öğrencilerin öğrenme sürecine anlamlı bir şekilde dahil olmalarına olanak tanır.

Pedagojik yaklaşım

Bu ünitenin pedagojik yaklaşımı, öğrencilerin çevresel zorlukları keşfetmede ve işbirlikçi projeler aracılığıyla çözümler geliştirmede öncü rol üstlendiği aktif, öğrenci merkezli öğrenmeye dayanmaktadır.

Proje tabanlı öğrenme temel metodolojidir. Öğretmenler, öğrencilere yerel bir çevre sorununu belirleme ve araştırma, veri toplama, analiz ve çözüm önerisi içeren bir proje geliştirme konusunda rehberlik eder. Bu yaklaşım, hem STEM yetkinliklerinin hem de takım çalışması, iletişim ve problem çözme gibi genel becerilerin gelişimini destekler.

İşbirlikçi öğrenme, kapsayıcı katılımı sağlamak için çok önemlidir. Öğrenciler, net bir şekilde tanımlanmış rollerle gruplar halinde çalışırlar ve her öğrencinin güçlü yönlerine göre katkıda bulunmasına olanak tanır. Bu, özellikle dezavantajlı sınıflarda önemlidir; burada farklılaştırılmış katılım, engelleri azaltmaya ve katılımı artırmaya yardımcı olabilir.

Topluluk katılımı, öğrencileri yerel aktörlerle bir araya getirerek öğrenme sürecine entegre edilir. Bu, topluluk üyeleriyle yapılan görüşmeleri, çevre örgütleriyle iş birliğini veya yerel girişimlere katılımı içerebilir. Bu etkileşimler, otantik öğrenme deneyimleri sağlar ve öğrencilerin çalışmalarının gerçek dünyadaki etkilerini anlamalarına yardımcı olur.

Sorgulamaya dayalı öğrenme de önemli bir rol oynar; öğrenciler çevresel sorunları araştırır, sorular formüle eder ve olası çözümleri inceler. Öğretmenler ise kolaylaştırıcı rolü üstlenerek öğrencileri süreç boyunca destekler ve yansıma ile eleştirel düşünmeyi teşvik eder.

Son olarak, bu yaklaşım esneklik ve uyarlanabilirliği teşvik ederek öğretmenlerin kendi özel bağlamlarına, kaynaklarına ve öğrenci ihtiyaçlarına uygun projeler tasarlamalarına olanak tanır.

Okullarda pratik uygulama

Öğretmenler, yapılandırılmış ancak esnek bir süreç izleyerek, yerel toplulukla bağlantılı gerçek çevre projeleri etrafında öğrenme etkinlikleri düzenleyerek bu üniteyi uygulayabilirler.

Pratik bir yaklaşım üç aşamada organize edilebilir: keşfetme, geliştirme ve harekete geçme.

İlk aşamada öğrenciler yerel çevrelerini keşfeder ve ilgili sorunları belirler. Bu, atık yönetimi uygulamalarını gözlemlemeyi, yeşil alanları analiz etmeyi veya okul veya mahalle içindeki çevresel zorlukları belirlemeyi içerebilir.

İkinci aşamada öğrenciler projelerini geliştirirler. Veri toplarlar, bilgileri analiz ederler ve çözüm önerileri sunmak için işbirliği yaparlar. Öğretmenler, araştırmacı, organizatör, iletişimci veya tasarımcı gibi roller atayarak kapsayıcı katılımı destekleyebilirler.

Son aşamada öğrenciler, bulgularını sunarak veya küçük ölçekli çözümler uygulayarak harekete geçerler. Bu, farkındalık kampanyaları, okul topluluğuna sunumlar veya yerel kuruluşlarla işbirliği gibi faaliyetleri içerebilir.

Pratik örnekler şunlardır:

- Okul için geri dönüşüm veya atık azaltma projesi tasarlamak
- Yerel bir çevre örgütüyle toplumsal bir girişim üzerinde işbirliği yapmak.
- Sürdürülebilirlik konularında farkındalık kampanyaları oluşturmak
- Okul veya mahalle için küçük ölçekli çevre iyileştirme projeleri geliştirmek.

Uygulama örneği:

Bir okul, yerel belediye veya bir çevre derneği ile işbirliği yaparak topluluk içindeki atık oluşumunu analiz edebilir. Öğrenciler atık verilerini toplayıp sınıflandırabilir, geri dönüşüm oranlarını hesaplayabilir, iyileştirme fırsatlarını belirleyebilir ve bulgularını yerel paydaşlara sunabilirler. Bu tür bir proje, çevre bilincini, matematiği, bilimsel araştırmayı ve yurttaş katılımını bir araya getirirken yerel topluluk üzerinde somut bir etki yaratır.

Bu etkinlikler, öğrencilerin STEM öğrenimini gerçek hayattaki uygulamalarla ilişkilendirmelerine yardımcı olurken, sorumluluk duygusu ve aktif vatandaşlık bilinci geliştirmelerini sağlar.

Sonuçlar ve öneriler

Topluluk temelli ve proje temelli öğrenmeyi başarılı bir şekilde uygulamak için öğretmenlerin, konunun uygunluğuna, katılıma ve esnekliğe odaklanmaları gerekir.

Projeler, öğrencilerin günlük yaşamlarında ilişkilendirebilecekleri gerçek ve anlamlı çevre sorunlarına dayanmalıdır. Bu, motivasyonu artırır ve öğrencilerin öğrenmenin değerini anlamalarına yardımcı olur.

Öğretmenlerin, farklı katılım seviyelerine olanak tanıyan etkinlikler tasarlamaları ve tüm öğrencilerin akademik seviyeleri veya geçmişleri ne olursa olsun katkıda bulunabilmelerini sağlamaları teşvik edilmektedir. Grup çalışmalarında net roller belirlemek, kaynaşmayı destekleyebilir ve özgüveni artırabilir.

Projelerin yönetilebilir ve mevcut kaynaklara uyarlanabilir olması da önemlidir. Küçük ölçekli girişimler bile, iyi tasarlanmış ve gerçek bağlamlarla bağlantılı oldukları takdirde güçlü bir eğitimsel etkiye sahip olabilirler.

Son olarak, yerel toplulukla işbirliğini teşvik etmek, öğrenme deneyimini önemli ölçüde geliştirebilir. Gerçek paydaşlarla etkileşim kurarak, öğrenciler çevresel zorluklar hakkında daha derin bir anlayış kazanır ve topluma aktif olarak katılmak için gerekli becerileri geliştirirler.

Bu yaklaşım sayesinde, Çevre Temelli Öğrenme sadece bir pedagojik yöntem olmakla kalmayıp, öğrencileri güçlendirmek ve eğitim, toplum ve sürdürülebilirlik arasındaki bağı sağlamlaştırmak için de bir araç haline gelir.

4.6 Öğrenme Birimi 6: Dezavantajlı Bağlamlarda ÇTÖ'nün Değerlendirilmesi ve Etki Değerlendirmesi

Giriş

6. Ünite, ECOTEACH programının son öğrenme ünitesidir. Değerlendirme ve ölçmeye odaklanır ve öğretmenlerin önceki ünitelerin pratikte ne kadar iyi işlediğini gözden geçirmelerine yardımcı olmak için tasarlanmıştır.

Bu ünite, biçimlendirici ve özetleyici değerlendirme yöntemlerini, STEM yeterliliklerinin değerlendirilmesini ve öğrenci katılımı ve motivasyonunun ölçülme yollarını kapsamaktadır. Ayrıca, dezavantajlı okul ortamlarında yansıtıcı öğretimi ve öğrenme sonuçlarının izlenmesini desteklemektedir.

Etkin Çevre Temelli Öğrenme (EBL), sadece iyi öğrenme deneyimleri tasarlamak ve sunmakla ilgili değildir. Öğretmenlerin ayrıca bu deneyimlerin STEM yetkinliklerini geliştirip geliştirmediğini değerlendirebilmeleri ve öğrenciler üzerindeki daha geniş etkisini ölçebilmeleri gerekir.

Bu durum, özellikle dezavantajlı ortamlardaki öğrenciler için büyük önem taşımaktadır. Çevresel ve sosyo-ekonomik faktörler, motivasyonu, katılımı ve sonuçları güçlü bir şekilde etkileyebilir. 6. Ünite, öğretmenleri değerlendirme uygulamalarında bu faktörleri tanımaya ve bunlara yanıt vermeye hazırlamaktadır.

Sonuç olarak, bu ünite öğretmenlerin kendi uygulamalarına yansıtıcı ve özgüvenli bir yaklaşım benimsemelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. EBL yaklaşımlarını değerlendirmeyi ve bulgularını paydaşlarla paylaşmayı öğrenerek, öğretmenler dezavantajlı öğrenciler için STEM eğitimini iyileştirmeye aktif olarak katkıda bulunurlar.

Teorik temeller

Değerlendirme ve etki değerlendirmesi, başarılı her okul girişiminin merkezinde yer alır. Öğretim, öğrenme ve kaynaklar hakkında doğru kararlar almak için gerekli kanıtları sağlarlar. Dezavantajlı öğrencilerle çalışan okullar için bu özellikle önemlidir, çünkü etkisiz öğretimin sonuçları önemli olabilir ve kaynakların dikkatlice yönlendirilmesi gerekir.

Bu alandaki temel kavramlardan biri, biçimlendirici ve özetleyici değerlendirme arasındaki farktır. Biçimlendirici değerlendirme (bazen Öğrenme İçin Değerlendirme veya AfL olarak da adlandırılır), düşük riskli, sürekli ve notlardan ziyade geri bildirim odaklıdır. Araştırmalar, bu değerlendirme türünün düşük başarı gösteren öğrenciler üzerinde güçlü bir olumlu etkiye sahip olduğunu sürekli olarak göstermektedir.

Gözlem, soru sorma, akran tartışması, yansıtıcı günlük tutma ve deney yapma gibi EBL etkinlikleri aracılığıyla, biçimlendirici değerlendirme, öğretmenlerin öğrencilerin geliştirmekte olan STEM yetenekleri hakkında anlamlı bilgiler toplamasına ve öğretimlerini buna göre ayarlamasına olanak tanır.

Yeterliliğe dayalı değerlendirme, bu alanın bir diğer temel taşıdır. Bilgi hatırlama yeteneğini test etmek yerine, öğrencilerin bilgi ve becerilerini gerçek, anlamlı durumlarda nasıl uyguladıklarına odaklanır. Bu, öğrencilerin doğal ortamlarını gözlemledikleri, analiz ettikleri, araştırdıkları ve sonuçlar çıkardıkları, sorgulamaya dayalı (Kanıta Dayalı Öğrenme) yapısıyla iyi örtüşmektedir.

Yeterliliğe dayalı değerlendirme, Bloom Taksonomisi'ndeki "Hatırlama" ve "Anlama" gibi alt düzey düşünme becerilerinden "Analiz" ve "Değerlendirme" gibi üst düzey becerilere doğru bir geçişi de destekler.

Kirkpatrick'in Dört Seviyeli Değerlendirme Modeli, eğitim programlarının etkinliğini değerlendirmek için yapılandırılmış bir yol sunar. Tepki, Öğrenme, Davranış ve Sonuçlar olmak üzere dört seviyeyi kapsar. Bu, özellikle Kanıta Dayalı Öğrenme için faydalıdır, çünkü sadece öğrenme sonuçlarını değil, aynı zamanda öğrenci katılımını ve davranış değişikliklerini de yakalar; bu da geleneksel değerlendirme ortamlarında iyi performans göstermeyebilecek dezavantajlı öğrenciler için önemli hususlardır.

Bu alandaki ek çerçeveler arasında Vygotsky'nin Yakınsal Gelişim Alanı (ZPD) ve Schön'ün yansıtıcı uygulama kavramları yer almaktadır; bunlar bu ünitenin ilerleyen bölümlerinde açıklanacaktır.

Pedagojik yaklaşım

Biçimlendirici Değerlendirme / Öğrenme Amaçlı Değerlendirme (AfL)

EBL, uygulamalı ve deneyime dayalı öğrenmeye dayanmaktadır. Öğrenme için Değerlendirme (AfL) bu yaklaşıma çok iyi uymaktadır. Riski düşük, aktif ve puanlardan ziyade öğrenmeye odaklıdır.

Öğretmenler, gözlem kontrol listeleri, soru sorma çerçeveleri ve öğrenci gözlemi, yansıtma ve deneyimleme etrafında tasarlanmış değerlendirme etkinlikleri gibi yapılandırılmış araçlar aracılığıyla Öğrenme için Afing'i (AfL) uygulayabilirler. Bu stratejiler doğrudan sınıfta kullanılabilir ve anlamlı öğrenmenin sadece dinlemekten değil, yapmaktan geldiği fikrini pekiştirir.

Bu yaklaşım, özellikle yüksek baskı altında değerlendirmenin katılımın önünde bir engel olabileceği dezavantajlı öğrenciler için önemlidir.

Proksimal Gelişim Bölgesi

Vygotsky'nin Yakın Gelişim Alanı (ZPD) kavramı, bağımsız performans veya tekrarlayan içerik sunumuna kıyasla zamanında ve yapılandırılmış desteğin değerini vurgular.

Pratikte bu, öğrencilerin sosyal ve kültürel bağlamlarına duyarlı, yapılandırılmış ve işbirlikçi değerlendirme etkinlikleri tasarlamak anlamına gelir. Bu, özellikle öğrencilerin kendi ortamlarından ve deneyimlerinden yararlanan İngilizce tabanlı öğrenme (EBL) için önemlidir. Ayrıca, örgün eğitimle etkileşimleri sosyo-ekonomik dezavantajdan etkilenmiş öğrenciler için de önemlidir.

Yansıtıcı Uygulama

Schön'ün eylem sırasında yansıtma (bir görev sırasında düşünme) ve eylem sonrasında yansıtma (bir görevden sonra düşünme) kavramları, STEM alanındaki kanıta dayalı öğrenmenin merkezinde yer almaktadır.

Öğrencileri araştırma görevlerini tamamlarken düşünmeye teşvik etmek, sonuçları kaydetmekten ziyade kendi düşünme biçimlerini gerçek zamanlı olarak sorgulamalarına yardımcı olur. Bu da gerçek bilimsel ve matematiksel muhakeme yeteneği geliştirir.

Öğrenme günlükleri, akran tartışmaları ve yönlendirilmiş sorular gibi takip etkinlikleri, öğrencilere öğrenmelerini tekrar gözden geçirme ve pekiştirme fırsatı vererek, kanıta dayalı öğrenme deneyimlerine ilişkin anlayışlarını derinleştirir.

Kirkpatrick'in Dört Seviyeli Modeli

Kirkpatrick modeli, program değerlendirmesi için pratik bir çerçeve olarak önerilmektedir. Öğretmenlerin, öğrencilerin program hakkındaki duygularından, ne öğrendiklerine, davranışlarını nasıl değiştirdiklerine ve hangi sonuçlara ulaştıklarına kadar birçok düzeyde etkiyi incelemelerine yardımcı olur.

Bu yaklaşım, değerlendirmeyi başarı veya başarısızlık yargısı olarak değil, anlama ve iyileştirme süreci olarak ele almaktadır. Ayrıca EBL'nin sürdürülebilirlik ve çevre hedefleriyle de iyi bir uyum sağlamaktadır.

Okullarda pratik uygulama

Bu ünitedeki değerlendirme ve ölçme yaklaşımları, Kanıta Dayalı Öğrenme (EBL) uygulamalarına doğal bir şekilde uyacak şekilde tasarlanmıştır. Değerlendirmeyi idari bir görev olarak ele almak yerine, amaç onu somut ve amaçlı hale getirmek ve öğretmenlerin STEM alanında EBL sunma konusundaki günlük deneyimleriyle doğrudan bağlantılı kılmaktır.

Temel ilke, biçimlendirici değerlendirme ve ölçmeyi EBL öğretim sürecinin içine yerleştirmektir; bunları sonradan eklemek veya ayrı faaliyetler olarak ele almak değil.

Öğrenme İçin Değerlendirme (AfL)

Öğrenme için Değerlendirme (AfL), EBL'nin uygulamalı ve sorgulamaya dayalı doğasına çok uygundur. Düşük riskli, öğrenmeye odaklıdır ve not veya puanlardan ziyade geri bildirim öncelik verir.

Pratikte bu, öğrencilerin risk almaktan, hata yapmaktan ve bunlardan ders çıkarmaktan çekinmedikleri, açık ve destekleyici bir ortam yaratmak anlamına gelir. Odak noktası notlardan ziyade anlama olmalıdır.

Bu durum, özellikle dezavantajlı öğrenciler için önemlidir; çünkü yüksek riskli değerlendirmeler, bilim ve matematikle ilgilenmelerine engel teşkil edebilir. EBL'de kullanılan AfL araçları arasında gözlem kontrol listeleri, soru sorma çerçeveleri ve öğrenci gözlemi, yansıtma ve deney etrafında oluşturulmuş değerlendirme etkinlikleri yer almaktadır.

Proksimal Gelişim Bölgesi

Vygotsky'nin Yakınsal Gelişim Alanı (ZPD), yapılandırılmış, işbirlikçi değerlendirmenin kullanımını destekler. Bu yaklaşım, öğrencilerin bağımsız olarak neler yapabildiklerini ölçmek yerine, öğretmen veya akranlardan zamanında ve yapılandırılmış destek sunan, öğrencilerin yeteneklerini göstermelerini ve geliştirmelerini sağlayan etkinlikler tasarlamayı içerir.

Bu durum, öğrenmenin öğrencilerin kendi ortamlarına ve yaşam deneyimlerine dayandığı EBL'de özellikle önemlidir. Öğrencilerin sosyal, kültürel ve sosyo-ekonomik bağlamlarına duyarlılıkla tasarlanan değerlendirme, örgün eğitimle etkileşimleri dezavantajlı durumda olanlar da dahil olmak üzere tüm öğrencilerin anlamlı bir şekilde katılımını sağlar.

Yansıtıcı Uygulama

Schön'ün yansıtıcı uygulama yaklaşımından yola çıkarak, öğrencilerin araştırma görevleri sırasında aktif olarak düşünmeye teşvik edilmesi gerekir. Bu, kendi gözlemlerini ve akıl

yürütmelerini gerçek zamanlı olarak incelemelerine yardımcı olur ve özgün bilimsel ve matematiksel düşünmeyi geliştirir.

Öğrenme günlükleri, akran tartışmaları ve yönlendirilmiş sorular gibi takip etkinlikleri, öğrencilere öğrendiklerini daha sonra tekrar gözden geçirme ve pekiştirme fırsatı verir. Yansıtma, okuma yazma veya resmi yazma becerilerine ağır taleplerde bulunmadan çoğu etkinliğe entegre edilebilecek kadar esnektir; bu da onu pratik ve kapsayıcı bir araç haline getirir.

Kirkpatrick'in Dört Seviyeli Modeli

Kirkpatrick modeli, dört seviyeye kadar veri toplama yoluyla program değerlendirmesi için pratik bir çerçeve sunmaktadır. Dört seviyenin tamamını ele almak gerekli değildir; öğretmenler kendi bağlamları için en uygun olan seviyelerle çalışmalıdır.

Dört seviye şunlardır:

- Seviye 1 – Tepki: Öğrenciler program hakkında genel olarak ne düşündüler?
- Seviye 2 – Öğrenme: Hedeflenen öğrenme kazanımlarına ne ölçüde ulaşıldı?
- Seviye 3 – Davranış: Öğrenciler öğrendiklerini günlük aktivitelerinde uygulayabildiler mi?
- Seviye 4 – Sonuçlar: Program genel hedeflerine ne kadar iyi ulaştı?

Veriler, hedef kitleye en uygun şekilde toplanabilir. EBL'ye katılan öğrencilerle yapılan bir odak grup çalışmasının özellikle etkili bir yaklaşım olduğu belirlenmiştir.

Sonuçlar ve öneriler

Öğretmenler için en önemli genel tavsiye, değerlendirme ve ölçmeyi ayrı görevler olarak değil, öğrenme deneyiminin ayrılmaz parçaları olarak ele almalarıdır.

Değerlendirme, gözlem, soru sorma, akran tartışması ve deney yoluyla kanıta dayalı öğrenmenin içine doğal bir şekilde yerleştirildiğinde, öğrenme yolculuğunun kusursuz bir parçası haline gelir. Riski düşük, öğrenme odaklı ve diyalog temelli tutmak, öğrencilerin açıkça katılımında bulunabilecekleri ve anladıklarını gösterebilecekleri güvenli bir ortam yaratır.

Öğretmenlerin, Vygotsky'nin Yakınsal Gelişim Alanı (ZPD) teorisinden ilham alan, destekleyici ve işbirlikçi yaklaşımlar kullanmaları teşvik edilmektedir. Gözlem kontrol listeleri, soru sorma çerçeveleri ve rehberli yansıtma soruları gibi pratik araçlar, çok çeşitli öğrenci gruplarına ve EBL bağlamlarına uyacak şekilde uyarlanabilir.

EBL etkinliklerine yansıtma unsurunu entegre etmek hem erişilebilir hem de son derece etkilidir. Öğrencileri görevler sırasında durup düşünmeye ve sonrasında günlükler veya grup

tartışmaları aracılığıyla düşüncelerini tekrar gözden geçirmeye teşvik etmek, STEM muhakemesini derinleştirir. Yansıtma, güçlü okuma yazma becerileri gerektirmeden çoğu etkinliğe dahil edilebilir; bu da onu özellikle kapsayıcı uygulamalar için kullanışlı hale getirir.

Son olarak, öğretmenlerin program değerlendirmesi için Kirkpatrick'in Dört Seviyeli Modelini kullanmaları ve en uygun seviyelerde kanıt toplamaları teşvik edilmektedir. Basit bir odak grup çalışması veya öğrenci geri bildirim etkinliği bile değerli bilgiler sağlayabilir ve öğretmenlerin uygulamalarını geliştirmelerine ve öğrenciler, okullar ve daha geniş paydaşlar için anlamlı bir kanıt tabanı oluşturmalarına yardımcı olabilir.

5. Son Sözlör

ECOTEACH Kavramsal ve Pedagojik Çerçevesi, projenin Öğrenme Çıktılarını kapsayıcı, pratik ve uyarlanabilir Çevre Temelli STEM eğitime dönüştürmek için ortak bir temel sağlar. Altı Öğrenme Birimi boyunca, Çerçeve, pedagojik ilkeleri aktif öğrenme, dijital yaklaşımlar, topluluk katılımı ve değerlendirme ile birleştirir; özellikle dezavantajlı öğrencilere ve eğitim bağlamlarına dikkat eder.

Bu Çerçeve, kuralcı bir modelden ziyade esnek bir referans olarak anlaşılmalıdır. Öğretmenler ve eğitimciler, yaklaşımlarını öğrencilerine, mevcut kaynaklara ve yerel çevresel gerçeklere uyarlamaya teşvik edilir. Elektronik Veritabanı, Uygulamalı Egzersizler, Değerlendirme Yöntemleri ve Araçları ve Çevrimiçi Eğitim Kursu ile birlikte, pedagoji, uygulama ve değerlendirmenin yakından bağlantılı olduğu tutarlı bir ECOTEACH Sanal Sınıfına katkıda bulunur.