İLKÖĞRETİM İÇİN TOPRAK BİLİMİ DERS PLANI

Geri bildirim formu bağlantısı ve QR kodu: https://ecolise.eu/curiosoil-lesson-plan-form-TR	

Konu: Fen Bilimleri/Çevre Bilimleri
Süre 2 saat (120 dakika)
Yaş grubu İlkokul (8–11)
Konu: Toprağımızı Anlamak - İşlevleri, Çeşitliliği, Sağlığı ve Çözümleri

Öğrenme kazanımları

Bilgi
Bu dersin sonunda öğrenciler şunları bilecekler:
- Toprağın çevremizdeki/bizim dünyamızdaki temel işlevleri.
- Farklı toprak türleri ve özellikleri.
- Toprağın karşı karşıya kaldığı farklı tehditler.
- Toprak sağlığını korumak ve iyileştirmek için basit çözümler.

Yetenekler
Öğrenciler şunları yapabileceklerdir:
- Farklı toprak örneklerini inceleyin ve tanımlayın.
- Basit toprak araştırmaları yapın.
- Farklı toprak örneklerinin özelliklerini karşılaştırın
- Gözlemlerinizi bilimsel terminoloji kullanarak kaydedin.
- Gruplar halinde işbirliği yapın.

Yeterlilikler
Öğrenciler şunları geliştireceklerdir:
- Uygulamalı keşif ve test yoluyla bilimsel araştırma becerileri.
- Çevre sorunları ve toprak verisi kaynakları hakkında eleştirel düşünme.
- Tartışma ve sunum yoluyla iletişim becerileri.
- Çevreye duyarlı yönetim bilinci.
- Problem çözme yeteneği.

Toprak yetkinlik alanlarıyla uyumlu öğrenme hedefleri

1. Toprak fonksiyonları
Göstergeler:
- Öğrenciler toprağın en az 3 temel işlevini belirleyebilirler.
- Öğrenciler toprağın bitki gelişimini nasıl desteklediğini açıklayabilirler.
- Öğrenciler toprağın su filtrasyonundaki rolünü açıklayabilirler.

Tanımlayıcılar:
- Toprağı, yaşamı destekleyen canlı bir sistem olarak kabul eder.
- Toprağın gıda, kereste ve diğer ürünlerin üretimi/tedarikindeki rolünü anlar.
- Toprağın suyu depolama ve filtreleme işlevini tanımlar.
- Toprağın organizmalar için nasıl yaşam alanı sağladığını açıklar.

2. Toprak çeşitliliği
Göstergeler:
- Öğrenciler farklı toprak örnekleri ile toprağın bir parçası olmayan ve organizmalara zarar verebilecek maddeler arasında ayrım yapabilirler.
- Öğrenciler kumlu, killi ve tınlı toprakların özelliklerini belirleyebilirler.
- Öğrenciler farklı yerlerde neden farklı toprak türlerinin bulunduğunu açıklayabilirler.

Tanımlayıcılar:
- Toprak örneklerinin/monolitlerin dokusunu, rengini ve katman bileşimini gözlemler ve karşılaştırır.
- Toprağın iklim ve konuma bağlı olarak farklılık gösterdiğini anlar.
- Toprak özellikleriyle bitki büyümesi arasındaki ilişkiyi tanır.
- Yerel toprak özelliklerini belirler

3. Toprak tehditleri
Göstergeler:

- Öğrenciler, toprak işleyişine yönelik en az 3 tehdit sayabilirler.
- Öğrenciler, seçilen toprak tehditlerinin sahada nasıl göründüğünü belirleyebilirler.

Tanımlayıcılar:
- Toprak sağlığının göstergelerini (organizmalar, yapı, besin maddeleri) tanır.
- Erozyon, kirlilik ve sıkışma gibi tehditleri belirler.
- Tarım uygulamalarının toprak üzerindeki etkisini anlar.
- İnsan faaliyetlerini toprak bozulmasıyla ilişkilendirir.

4. Toprak çözümleri
Göstergeler:
- Öğrenciler toprağı korumaya yönelik pratik yöntemler önerebilirler.
- Öğrenciler, ekosistem türüne bağlı olarak toprak koruma yöntemlerini ve en iyi yönetim uygulamalarını açıklayabilirler.
- Öğrenciler, toprağı (varsa) daha fazla bozulmadan korumak için alabilecekleri önlemleri önerebilirler.

Tanımlayıcılar:
- Yılın büyük bölümünde kompostlama, azaltılmış toprak işleme ve bitki örtüsü gibi yöntemler önerir.
- Toprak koruması için bitki örtüsünün önemini anlar.
- Toprak koruma için bireysel ve toplumsal eylemler önerir.
- Toprak korumasını sürdürülebilir yaşamla ilişkilendirir.

DERS YAPISI

Belirtilen sürelerin yalnızca birer gösterge niteliğinde olduğunu ve oldukça kısıtlı olduğunu, daha uzun görüşmelere olanak tanımadığını lütfen unutmayın. Daha fazla zaman, diğer sorulara ayrılabilir veya sadece toprağın harikalarının tadını çıkarabilirsiniz.

Öğrencilerinizle yapmadan önce önerilen deneyleri kendiniz deneyin. Seçilen toprak türü ve diğer alt tabakalar, özel koşullarınıza bağlı olarak deneylerin sonuçlarını büyük ölçüde etkileyebilir. Deneyleri uyarlamanız veya elinizde bulunanlara göre farklı alt tabakalar seçmeniz gerekebilir – topraklar çok çeşitlidir!

AŞAMA 1: TANITIM VE ETKİLEŞİM (20 DAKİKA)

1.1. Giriş etkinliği: "Ayaklarımızın altında ne var?" gizemli kutu keşfi

Tanım

Öğrenciler, toprak örneklerine dokunarak, koklayarak ve sınırlı görme duyusunu kullanarak konuya karşı heyecan ve merak uyandırırlar.

Malzemeler
- 4-5 adet opak kutu veya ipli bez torba
- Farklı arazi kullanım alanlarından (bahçe, orman, tarım, kentsel alan) toprak örnekleri
- El temizleme mendilleri veya el yıkama imkanı
- İlk gözlemler için not defterleri ve kağıt.
- Zamanlayıcı

Kurulum talimatları

Her toprak örneğini ayrı bir gizemli kutuya yerleştirin ve kutuların dış görünüşlerinin aynı olduğundan emin olun. Tüm toprak örneklerinin temiz ve elleçlemeye uygun olduğundan emin olun (zararlı maddeler, kimyasallar veya keskin nesneler içermemelidir). Kutuları, küçük gruplar için yeterli alan bırakarak sınıfın etrafına yerleştirin. "Nasıl bir his veriyor?", "Sizce bu nedir?", "Bunu nerede bulabilirsiniz?", "Toprak nelerden oluşur?", "Toprağın parçası olmayan nedir?" gibi sorular içeren basit gözlem formları sağlayın.

Adım adım süreç

1. Giriş (3 dakika)

Öğrencileri bir daire şeklinde toplayın. Gizemi tanıtın: "Bugün toprak dedektifleri olacağız! Bu kutularda gizemli örnekler saklı ve sizin göreviniz duyularınızı kullanarak bunların ne olduğunu bulmak."
Güvenlik kurallarını belirleyin: "Sadece ellerimizi keşif için kullanacağız ve her istasyondan sonra ellerimizi yıkayacağız."

2. Keşif turları (12 dakika)

Tur yapısı: İstasyon başına 2 dakika + 30 saniye geçiş süresi
Grup oluşturma: Sınıfı 5 küçük gruba ayırın (her grupta 4-5 öğrenci).
Keşif protokolü: Öğrenciler sırayla ellerini kutuların içine sokarlar. Dokuyu, ağırlığı, sıcaklığı hissederler. Gözlemlerini grup üyelerine fısıldarlar. İlk tahminlerini ve açıklamalarını kaydederler.

3. Gözlem kaydı (3 dakika)

Her grup bulgularını hızlıca kaydeder:
Doku ile ilgili kelimeler: pürüzlü, düz, kumlu, yapışkan, ufalanan
Görsel ipuçları (eğer parçacıklar ellere yapışırsa): parçacıkların rengi, boyutu ve türü.
Tahminler: Sizce bu madde nedir?
Tahmini konum: Bunu doğada nerede bulabilirsiniz?

4. Büyük açıklama (2 dakika)

Her bir örneği tek tek, çarpıcı bir şekilde ortaya çıkarın. Öğrencilerin dokundukları şeyleri görmelerini sağlayın. Doğru tahminleri ve ilginç gözlemleri kutlayın. Heyecan yaratın: "Bunların hepsi farklı toprak türleri! Ve bugün toprak uzmanı olacağız!"

Farklılaşma stratejileri

Dokunmaya duyarlı öğrenciler için: Plastik eldiven sağlayın veya doğrudan el teması yerine alet kullanmalarına izin verin.
Görsel öğrenenler için: Kutuların tamamını incelemeden önce kısa süreliğine göz atmalarına izin verin.
Anadili eğitim dili olmayan öğrenciler için: Resimli doku kelime kartları sağlayın.
İleri düzey öğrenciler için: Onlardan toprağın belirli bileşenlerini (kum taneleri, ölü bitki ve böcek kalıntıları) tanımlamalarını isteyin.

1.2. Ön bilgi değerlendirmesi: KWL (Biliyorum, Bilmek İstiyorum, Öğrendim) tablosu oluşturma (20 dakika)

Tanım

Bu etkinlik, öğretmenlerin öğrencilerin toprak hakkındaki mevcut bilgilerini anlamalarına, ilgi alanlarını ve yanlış anlamaları belirlemelerine yardımcı olur. Öğrencilerin ders boyunca başvurabilecekleri görsel bir öğrenme yolculuğu oluşturur.

Malzemeler

- Büyük grafik kağıdı veya etkileşimli beyaz tahta
- Renkli işaretleyiciler veya dijital kalemler
- Yapışkan not kağıtları (3 farklı renk)
- Yedek olarak bireysel KWL çalışma sayfaları
- Zamanlayıcı
- İleride başvurmak üzere çizelgeleri belgelemek için kamera veya telefon

Kurulum talimatları
Başlıklar içeren büyük, üç sütunlu bir grafik oluşturun:
K - Toprak hakkında BİLDİĞİMİZ şeyler
W - Toprak hakkında bilmek istediğimiz şeyler
L - Toprak hakkında öğrendiklerimiz (daha sonra tamamlanacaktır)

Tüm öğrencilerin tabloyu görebildiğinden ve katkıda bulunabildiğinden emin olun. Her öğrenciye farklı renklerde 3-4 adet yapışkan not kağıdı verin (her sütun için bir renk).

Adım adım süreç
Adım 1: Bireysel düşünme (3 dakika)
Sessiz düşünme zamanı: Öğrenciler bireysel olarak toprak hakkında bildiklerini yazıyor veya çiziyorlar.
Yönlendirici sorular:
"Toprak nedir?"
"Toprağı nereden bulacağız?"
"Toprakta neler yaşar?"
"Toprağı nasıl kullanıyoruz?"
"Toprakla neyi ilişkilendiriyorsunuz?"
"Toprağı düşündüğünüzde veya ona baktığınızda/kokladığınızda/dokunduğunuzda aklınıza ne geliyor? (Fotoğraf veya toprak örneği verin)"

Kayıt
Her bir yapışkan not kağıdına, resim ve kelimeler kullanarak bir fikir yazın.

Adım 2: "K" Sütunu - Bildiklerimiz (8 dakika)

Öğrenciler sırayla toprak hakkında bildikleri bir şeyi paylaşıyorlar.

Öğretmenin rolü: Yanlış anlamaları henüz düzeltmeden yanıtları tabloya yazın. Takip soruları sorun: "Bunun hakkında daha fazla bilgi verebilir misiniz?"; "Bunu nereden öğrendiniz?". Benzer fikirleri bir araya gruplandırın.

Öğrencilerden bekleyebileceğimiz genel yanıtlar:
"Bitkiler toprakta yetişir", "Solucanlar toprakta yaşar", "Toprak kahverengi/siyahtır", "Toprağı kazarız", "Toprak ıslanınca çamurlu olur"

Belgeleme stratejisi: İşaretlemek için farklı renkler veya semboller kullanın:
- Doğru bilgi (yeşil)
- Belirsiz/açıklama gerektiriyor (sarı)
-Düzeltilmesi gereken yanlış anlamalar (kırmızı renkle işaretlenmiş ancak öğrencilerin önünde işaretlemeyin)

3. Adım: "B" Sütunu - Ne öğrenmek istiyoruz (6 dakika)
Soru oluşturma: Öğrencileri toprak hakkında sorular sormaya teşvik edin.

Yönlendirici sorular:
"Gizemli kutu etkinliğimizden sonra en çok neyi merak ediyorsunuz?"; "Toprak hakkında hangi sorularınız var?"; "Neyi araştırmak istersiniz?"

Tipik öğrenci soruları:
"Toprak ne kadar derine iner?"; "Toprağın farklı renklerde olmasının sebebi nedir?"; "Solucanlar toprağa nasıl yardımcı olur?"; "Toprak hastalanabilir mi?"; "Toprak nasıl oluşur?"

Öğretmen stratejisi: Öncelikli öğrenme hedeflerini vurgulamak için ders hedefleriyle uyumlu soruların yanına yıldız işareti koyun.

Adım 4: Öğrenme hedefleriyle bağlantı kurma (3 dakika)

Dersin temel hedeflerini öğrenci dostu bir dille kısaca tanıtın. Öğrencilerin sorularının öğrenecekleriyle nasıl bağlantılı olduğunu gösterin. "Harika haber! Bugünkü dersimiz bu soruların birçoğuna cevap bulmamıza yardımcı olacak!" diyerek ilgiyi artırın.

Ön bilgi düzeyini değerlendirin:
- Hangi kavramlar üzerine inşa edebiliriz?
- Hangi yanlış fikirlerin nazikçe düzeltilmesi gerekiyor?
- Hangi temel kavramlar eksik?
- Toprak biliminin hangi yönleri bu öğrencilerin ilgisini en çok çekiyor?
- Öğrenciler halihazırda hangi bilimsel terimleri kullanıyorlar?

Ders sırasında KWL tablosunun kullanımı
Ders boyunca yeni öğrenilenleri ilişkilendirmek için tabloya tekrar tekrar bakın. Etkinlikler sırasında cevaplanan soruları işaretleyin. Öğrenilen yeni terimleri ilgili bölümlere ekleyin. Başlangıçtaki yanlış anlamaları kanıtlarla destekleyerek nazikçe tekrar gözden geçirin ve düzeltin.

Ders sonu tamamlama
Öğrenciler, etkinliklerden elde ettikleri kanıtları kullanarak öğrendiklerini “L” sütununa eklerler. Cevaplanan soruları kutlayın ve kalan merak konularını belirleyin. Öğrenme ilerlemesini göstermek için başlangıçtaki “K” sütununu son “L” sütunuyla karşılaştırın. Potansiyel ek etkinlikler için kalan “W” sorularını belirleyin.

Takip dokümantasyonu
- Öğrenci portfolyoları için tamamlanmış KWL tablolarının fotoğraflarını çekin.
- Öğrencilerin aileleriyle paylaşabilmeleri için eve götürebilecekleri kopyalar sağlayın.
- Gelecekteki toprak bilimi derslerini planlamak ve müfredatın etkinliğini değerlendirmek için verileri kullanın.
- Düşünmeye teşvik edici soru: "Dersimiz sırasında toprak hakkındaki düşünceleriniz nasıl değişti?"
“Bugün sizi en çok heyecanlandıran şey neydi?” “Sizin için yeni olan neydi?” “Bu dersle ilgili bir arkadaşınıza ne anlatırdınız?”

2. AŞAMA: TOPRAK FONKSİYONLARININ ARAŞTIRILMASI (25 DAKİKA)

2.1. Toprak fonksiyon istasyonları

Tanım
Bu etkinlik, toprağın Dünya'daki yaşamı nasıl desteklediğine dair somut kanıtlar sunmaktadır.

- İstasyon 1: Bitki büyüme gösterimi

Öğrenme kazanımları
- Öğrenciler, toprağın bitki büyümesi için gerekli besin maddelerini sağladığını gözlemliyor.
- Bitkilerin besin açısından fakir ortamlarda zorlandığını anlamak
- Toprağın kök desteği ve tutunmasındaki rolünün farkına varılması
- Toprak verimliliği kavramına giriş

Malzemeler
- 3 adet şeffaf kap (aynı boyutta). Suyun akabileceği/altlarında delik olduğundan emin olun.
Tohumları şeffaf duvara yakın ekerseniz, sadece toprak üstü bitki gelişimini değil, köklerini de gözlemleyebilirsiniz. Öğrenciler, toprakta (gerçekte karanlık olan ortamda) "gerçek" koşulları taklit etmek için kapların içine karanlık bir kapak tasarlayabilirler. Kapağın birden çok kez takılıp çıkarılmasını sağlamak için yapışkan bir bant kullanılabilir.
- Çabuk çimlenen tohumlar (tere, maş fasulyesi, turp, ayçiçeği, mısır veya tahıllar)
- Farklı yetiştirme ortamları:
- Kap A: Zengin saksı toprağı
- Konteyner B: Sadece kum
- Kap C: Öğrenciler tarafından seçilen kum ve saksı toprağı katmanlarının karışımı.
- Su püskürtme şişeleri
- Farklı büyüme aşamalarını gösteren önceden yetiştirilmiş örnekler
- Büyüteç
- Bitki gözlem çizelgeleri içeren kayıt formları
- Ölçme cetvelleri
- Kaplar için etiketler

Kurulum talimatları
Büyüme sonuçlarını göstermek için 1-2 hafta önceden aynı deneyleri kurun. Öğrencilerin ders sırasında ekim yapmaları için kaplar hazırlayın. Bitki sağlığındaki belirgin farklılıkları gösteren önceden yetiştirilmiş örnekleri düzenleyin. İstasyonda büyüteç ve ölçme aletleri bulundurun.

Şunu unutmayın: Fark büyük olasılıkla ancak birkaç hafta sonra ortaya çıkacaktır. Kumlu toprakta daha fazla hava olduğu ve köklerin toprağa daha kolay nüfuz edebildiği için büyüme daha da hızlı olabilir.

Bitkilerin kuraklık stresi altında (sulamayı bıraktığınızda) nasıl davranacağını test etmek isterseniz, fark daha belirgin hale gelecektir.

Adım adım süreç

Bölüm A: Yetiştirilmemiş bitkilerin gözlemlenmesi (3 dakika)

Öğrenciler farklı ortamlarda yetiştirilen üç bitki örneğini inceliyor.

Yönlendirilmiş sorular:
- "Hangi bitkiler en sağlıklı görünüyor? Sizce bunun sebebi ne?"
- "Köklerde ne gibi farklılıklar fark ediyorsunuz?"
- "Her bir kaptaki bitkiler ne kadar uzun?" - ancak şunu da göz önünde bulundurun: en uzun bitkiler en sağlıklı olanlar olmayabilir, ışığa "ihtiyaç duyuyor" olabilirler.

Kayıt

Öğrenciler gözlemlerini çizerek farklılıkları not ederler.

B Bölümü: Yeni deneyin kurulumu (4 dakika)

Öğrenci görevi: Her grup üç farklı yetiştirme ortamına da tohum eker.

İşlem

1. Kapları açıkça etiketleyin.
2. Her bir kaba yetiştirme ortamı ekleyin.
3. Her bir kaba aynı derinliğe 5-6 tohum ekin. Küçük tohumları yüzeye daha yakın, büyük tohumları ise biraz daha derine ekin. Genel kural: ekim derinliği, tohumun boyutuna yaklaşık olarak eşit olmalıdır.
4. Sprey şişeleriyle eşit miktarda su verin. Bitkiler büyüdükçe öğrenciler sulama kabı da kullanabilirler. Pratik ipucu: Öğrencilerin suyu kabın tüm yüzeyine yavaş ve eşit şekilde döktüğünden emin olun (toprakta suyla delik açmak yerine).
5. Eşit ışık alması için aynı yere yerleştirin.

Öğrenciler hangi bitkilerin en iyi yetişeceğini tahmin ediyor ve gerekçelerini açıklıyorlar.

- İstasyon 2: Su filtrasyon deneyi

Tanım

Bu etkinlik, öğrencilerin toprağın suyu temizleme ve filtreleme rolünü anlamalarına yardımcı olacaktır.

Öğrenme kazanımları

- Toprağın doğal bir su filtresi görevi gördüğünü anlamak
- Farklı toprak katmanlarının ve bunların filtreleme özelliklerinin tanınması
- Yeraltı suyu koruması ve su döngüsüyle bağlantı
- Toprağın temiz su sağlama rolüne duyulan takdir

Malzemeler

- Şeffaf plastik şişeler (huni oluşturmak için ikiye kesilmiş)
- Kahve filtreleri veya ince bez
- Farklı toprak katmanları:
- İri çakıl
- İnce çakıl/küçük taşlar
- Kum
- Bahçe toprağı (İpucu: Toprağın veya kompostun çok kuru olmamasına dikkat edin, aksi takdirde başlangıçta fazla su ve mürekkep emmeyecektir).
- Kil (varsa)
- "Kirli su" karışımı (su + mürekkep)
- Şeffaf toplama kapları
- Ölçü kapları
- Kronometre
- Gözlem kayıt formları
- Huniler
- Büyüteç

Kurulum talimatları
Plastik şişeleri ikiye kesin, üst kısımlarını ters çevirerek filtre hunileri oluşturun. Her bir filtreleme malzemesi için ayrı kaplar hazırlayın. Suyu toprak, küçük organik kalıntılar ve mürekkeple karıştırarak gözle görülür şekilde kirlenmiş su oluşturun. Filtrelenmiş suyu toplamak için şeffaf kaplar yerleştirin. Filtrasyon hızlarını ölçmek için kronometreler kullanın.

Adım adım süreç
Bölüm A: Filtre yapımı (4 dakika)

Öğrenciler, alt tabaka katmanlarını nasıl düzenleyeceklerini seçebilir ve resimlere dayanarak (Curiosoil'in resim envanterine bakınız) gerçek dünyadaki bazı toprak profilleriyle karşılaştırabilirler.

Öğrenciler şişe hunilerinde toprak filtre katmanları oluştururlar. Daha spesifik talimatları izlemeyi tercih ederlerse, şu katmanlama yöntemini önerebilirsiniz:
1. Altta kahve filtresi (toprak kaybını önlemek için)
2. Üstte iri çakıl tabakası
3. Daha ince çakıl tabakası
4. Kum tabakası
5. İnce çakıl tabakası
6. Besin açısından zengin toprak (kompost)

Alternatif:

Öğrenciler kirli suya ne olacağını tahmin ediyorlar.

B Bölümü: Filtrasyon testi (4 dakika – killi topraklarda daha uzun sürebilir)

Kirli suyu yavaşça filtre sisteminden geçirin.

Gözlem
- Filtreleme işleminin ne kadar sürdüğünü ölçün.
- Filtrelenmiş sudaki renk değişimlerini gözlemleyin.
- Geçen parçacıkları not edin.
- Filtrelenmiş suyun berraklığını, orijinal kirli suyla karşılaştırın.

Su kalitesindeki değişikliklere ilişkin gözlemleri belgelemek.

Bölüm C: Sonuç analizi (1 dakika)

Öğrenciler filtrelenmiş suyu, orijinal kirli suyla karşılaştırıyorlar.

Tartışma soruları:
- "Su, toprak katmanlarından geçerken nasıl bir değişime uğradı?"
- "Hangi katman suyu en etkili şekilde temizlemiş gibi görünüyor?"
- "Yağmur yağdığında doğada bu nasıl gerçekleşebilir?"

Özetle: Toprak kirleticileri filtreler. Su ise kirleticileri ve besin maddelerini toprak profili boyunca (ve ayrıca dikey olarak, örneğin bir yamaçtan aşağıya doğru) taşır.

- İstasyon 3: Yaşam alanı gözlemi (toprak organizmaları)

Tanım
Bu etkinlik, öğrencilerin toprağı organizmalar için yaşam alanı sağlayan canlı bir ekosistem olarak anlamalarına yardımcı olacaktır.

Öğrenme kazanımları
- Toprağın yaşayan, dinamik bir ekosistem olduğu gerçeğinin kabul edilmesi
- Birçok organizmanın hayatta kalmak için toprağa bağımlı olduğunu anlamak
- Toprak ortamlarındaki biyoçeşitliliğe duyulan takdir
- Toprak sağlığı ve organizma çeşitliliği arasındaki bağlantı

Malzemeler
- Farklı ortamlardan (bahçe, orman, kompost) taze toprak örnekleri. Örneklerin koruma altındaki alanlardan alınmadığından ve arazi sahibinden izin alındığından emin olun.
- Beyaz plastik tepsiler veya tabaklar
- Büyüteç
- Mikroskoplar (varsa)
- Küçük fırçalar veya cımbızlar
- Toprakta sıkça görülen organizmaların resimlerini içeren gözlem çizelgeleri
- Projeksiyon için dijital mikroskop/kamera (isteğe bağlı)
- Organizmaların geçici olarak gözlemlenmesi için küçük kaplar
- Resimli tanımlama kılavuzları
- Organizma sayım çizelgeleri içeren kayıt sayfaları

Kurulum talimatları

Dersin yapılacağı sabah çeşitli yerlerden taze toprak örnekleri toplayın. Genellikle kompost yığını, orman toprağı veya üzeri örtülü bir kum havuzu şansınızı denemek için iyi bir başlangıç noktasıdır. Toprak organizmalarının soğuk havalarda daha az aktif olduğunu unutmayın. Dersin yapılacağı sabah toprak örneği alamamanız ihtimaline karşı, toprağı birkaç gün boyunca buzdolabında/soğuk bir odada saklayın. Organizmaların kolayca tespit edilebilmesi için beyaz tepsiler hazırlayın. Yaygın toprak organizmalarını (solucanlar, böcekler, yay kuyruklular vb.) gösteren tablolar sergileyin. Varsa büyüteç ve mikroskopları yerleştirin. Bulunan organizmalar için nazik işlem protokollerine uyun.

Adım adım süreç
Bölüm A: İlk toprak incelemesi (3 dakika, çok daha uzun sürebilir)

Öğrenciler toprak örneklerini beyaz tepsilere dikkatlice yayıyorlar. Hareket ve görünür organizmaları arıyorlar. Bir avuç toprak alıp canlılık belirtileri arıyorlar. Gözlemledikleri organizmaların listesini tutmaya başlıyorlar.

B Bölümü: Detaylı inceleme (4 dakika)
Öğrenciler, toprağı daha yakından incelemek için büyüteç kullanırlar. Buldukları bulguları tanımlama tablolarıyla karşılaştırırlar. Organizmaların nasıl hareket ettiğini ve toprakla veya diğer organizmalarla nasıl etkileşimde bulunduğunu gözlemlerler.

Bölüm C: Ekosistem Anlayışı (1 dakika)

Toprağın organizmaların ihtiyaç duyduğu her şeyi nasıl sağladığını tartışın:
- Besin (organik madde, diğer organizmalar)
- Barınak (toprak parçacıkları arasındaki boşluklar)
- Su (toprak gözeneklerinde tutulur)
- Hava (toprak boşluklarında)

Buna dayanarak: Toprakta aktivitenin yoğun olduğu bölgelerin nerede olabileceğini tartışın:
- *Toprak yüzeyine yakın*
- *Köklerin yakınında (besin maddelerini salgıladıkları için)*

Solucan yuvalarına ve dışkılarına yakın
Ardından toprakta kimin kimi/neyi yediği konusunu tartışalım.

Grup yönetimi ve istasyon rotasyonu

Öğrenciler 3 gruba ayrılır. Her grupta, denetim yapacak ve talimatları açıklayacak bir yetişkin (öğretmen yardımcısı veya veli) bulunmalıdır. Sadece bir öğretmen varsa, deneyleri öğretmen rehberliğinde 2-3 kişilik küçük gruplar halinde deneyin.

Her grup içinde roller atayın:
- Malzeme sorumlusu: ekipmanların toplanması ve iadesinden sorumludur.
- Kaydedici: gözlemleri yazar/çizer
- Gözlemci: bakma ve tanımlama sürecini yönetir.
- Muhabir: Bulgularını sınıfla paylaşıyor

Geçişler için tutarlı bir sinyal (zil, alkış kalıbı) kullanın.

Gruplar her istasyonda 10-12 dakika geçirir (1 dakikalık geçiş süresi dahil).

Anlamayı kontrol etmek için her istasyonu düzenli olarak ziyaret edin. Düşünmeyi derinleştirmek için açık uçlu sorular kullanın:
- "Bu sonuca destek veren hangi kanıtları görüyorsunuz?"
- "Bu, gizemli kutularda gözlemlediklerimizle nasıl bağlantılı?"
- "Ne gibi örüntüler fark ediyorsunuz?"

Dikkat edilmesi gereken yaygın yanılgılar:
- "Tüm topraklar aynıdır"
- "Toprakta sadece solucanlar yaşar."
- "Toprağın temiz olması gerekmez."
- "Bitkiler topraksız da aynı şekilde yetişir."

Öğrencilerin doğru anlayışa ulaşmaları için deneylerden elde edilen kanıtları kullanın. Soruları cevaplamak için yeterli zaman ayırın.

Özetleyici tartışma (2. Aşamanın son 2 dakikası)

Her grup, her istasyondan bir önemli bulguyu paylaşır. Öğrencilerin istasyonlar arasındaki bağlantıları görmelerini sağlayın. Toprağın üç ana işlevini belirlemeye başlayın:
1. Bitki gelişimini desteklemek (1. İstasyondan)
2. Suyun filtrelenmesi (2. İstasyondan)
3. Yaşam alanı sağlamak (3. İstasyondan)

3. Aşamaya Geçiş

- Köprü yapımı: "Toprağın ne işe yaradığını artık bildiğimize göre, farklı toprak türlerini ve neden farklı olduklarını inceleyelim."
- Kelime bilgisi pekiştirme: Öğrenilen temel terimlerin hızlı bir tekrarı.
- Merak uyandırıcı: "Acaba farklı toprak türleri farklı işlevlerde daha mı iyidir..."

3. AŞAMA: TOPRAK ÇEŞİTLİLİĞİ ARAŞTIRMASI (25 DAKİKA)

Tanım
Öğrenciler, sistematik testler ve gözlemler yoluyla toprak tiplerini sınıflandıracak ve toprak özellikleriyle işlevleri arasındaki ilişkiyi anlayacaklardır.

3.1. Toprak örneklerinin karşılaştırılması

Malzemeler
- Toprak örnekleri (etiketli kaplarda 4-5 farklı tür): bahçe, orman, tarım, kentsel.
Ayrıca kum, nehir veya göl kenarındaki toprak ve kompost da kullanabilirsiniz. Kompost toprak değildir ancak görsel olarak farklıdır ve turba toprağına göre bulunması daha kolaydır.
- Test ekipmanları:
- Kapaklı şeffaf plastik kavanozlar (çalkalama testi için)
- Testler için su
- Ölçü kaşığı
- El mercekleri/büyüteçler
- Gözlem için beyaz kağıt tabaklar
- Ölçüm cetvelleri
- Kayıt malzemeleri:
- Soruşturma kayıt formları
- Toprak rengini belgelemek için renkli kalemler
- Panolar
- Doku kelime kartları

Kurulum talimatları
Her birinde farklı bir toprak örneği bulunan araştırma istasyonlarını kurun. Her istasyonda eksiksiz bir test kiti bulunmalıdır. Doku terminolojisini (Ek'e bakınız) ve renk şemalarını gösterin ve açıklayın. Açık bölümlere sahip yapılandırılmış araştırma formları sağlayın.

Soruşturma
Test 1: Görsel gözlem (5 dakika)

Öğrenciler her toprak örneğini inceler ve renkleri verilen renk tablosuyla eşleştirirler. Farklı boyutlardaki parçacıkları gözlemlemek için büyüteç kullanırlar. Görünür bitki materyali, yaprak veya diğer organik bileşenleri ararlar. Görünür mineral kristalleri veya kaya parçalarını tespit etmeye çalışırlar.

Kayıt
Öğrenciler, tabloda en yakın renk eşleşmesini daire içine alıp renkli kalemlerle kaydediyorlar. Büyüteç altında gördüklerini çiziyorlar. Toprakta gözlemledikleri farklı maddeleri yazıyor/çiziyorlar.

Yönlendirilmiş sorular:
- "Bu toprak örneğinde hangi renkleri görüyorsunuz?"
- "Farklı boyutlardaki parçacıkları ayırt edebilir misiniz?"
- "Toprak parçacıkları dışında hangi maddeleri görebiliyorsunuz?"

Test 2: Dokunma testi (doku analizi) (15 dakika)

İşlem
Öğrenciler kuru toprağı parmakları arasında ovuşturup dokusunu tarif ederler. Az miktarda su ekleyip toprağı yoğururlar ve oluşan değişiklikleri açıklarlar. Islak toprağı "yılan" şeklinde yuvarlamaya çalışırlar. Islak toprağı top haline getirip şeklini koruyup korumadığını gözlemlerler.

Kayıt
Öğrenciler verilen kelimeler arasından seçim yaparlar (pürüzlü, pürüzsüz, yapışkan, ufalanan, kaba, ipeksi). Örneğin pürüzlü ve ufalanan arasındaki farkları anladıklarından emin olun. Toprağın yuvarlanabilir veya şekillendirilebilir olup olmadığını kaydederler. Dokuyu tanıdık nesnelerle (kum, oyun hamuru, toz/un) karşılaştırırlar.

Doku sınıflandırması
Kumlu his: Pürüzlü, kumlu, ıslandığında birbirine yapışmaz.
Kil dokusu: Pürüzsüz, yapışkan, ıslakken şekillendirilebilir.
Topraksı doku: Hafif pütürlü ama bir arada duruyor, çok yapışkan değil.

Test 3: Çalkalama Testi (Parçacık Ayrımı) (8 dakika)

İşlem
Boş bir kavanoza 2 yemek kaşığı toprak ekleyin. Kavanozu 2/3 oranında suyla doldurun. Kapağı sıkıca kapatın ve 30 saniye boyunca kuvvetlice çalkalayın. Kavanozu hareketsiz bırakın ve katman oluşumunu gözlemleyin. 3-5 dakika sonra, farklı katmanları cetvelle ölçün.

Kayıt işlemi: Çökelmiş katmanları kayıt kağıdına kavanoz ana hatları içinde çizin. Görünür her katmanın kalınlığını kaydedin. Katmanları etiketleyin (taş/çakıl, kum, silt, kil, organik madde).

Beklenen sonuçlar
- Kumlu toprak: Kalın alt kum tabakası, üstte ince kil tabakası.
- Kil toprak: İnce kum tabakası, kalın kil tabakası, su bulanık kalabilir.
- Tınlı toprak: Kum, silt ve kilin dengeli katmanlarından oluşur.

Yönlendirilmiş sorular:
Sonuçlar size ne anlatıyor?
Sizce bu sonuçlar günlük hayatımız için neden önemli?

Test 4: Su emme testi (4 dakika)

İşlem
Her toprak türünden eşit miktarda ayrı kaplara koyun. Her örneğe aynı miktarda su ekleyin. Suyun ne kadar hızlı emildiğini veya yüzeyde birikip birikmediğini zamanlayın. Suyun süzülüp süzülmediğini veya üstte kalıp kalmadığını not edin.

Kayıt
Su emilimi için saniyeleri not edin.
Drenajı tanımlayın: Hızlı, orta, yavaş veya drenaj yok.
Suyun başına gelenleri (emilmesi, birikmesi, süzülmesi) açıklayın.

Yazdırılabilir materyal

TOPRAK ARAŞTIRMA FORMU

Toprak Örneği: _____

GÖRSEL GÖZLEM
Görülen renkler: ⬜ Kahverengi ⬜ Siyah ⬜ Kırmızı ⬜ Sarı ⬜ Gri ⬜ Diğer: ____
Gözlemlenen parçacıklar: ⬜ Büyük taşlar ⬜ Kum taneleri ⬜ Çok küçük parçacıklar ⬜ Bitki parçaları
Büyüteç altında gördüklerinizi çizin:
[Çizim alanı]

DOKUNMA TESTİ
Kuru haldeki doku hissi: ⬜ Kumlu ⬜ Pürüzsüz ⬜ Tozlu ⬜ Pürüzlü ⬜ Diğer: ____
Islak doku hissi: ⬜ Yapışkan ⬜ Kaygan ⬜ Ufalanan ⬜ Sümüksü ⬜ Diğer: ____
Yılan şeklinde kıvırabilir misin? ⬜ Evet ⬜ Hayır
Bir arada durabilen bir top yapabilir misin? ⬜ Evet ⬜ Hayır

ÇALKALAMA TESTİ
Gördüğünüz katmanları çizin:
[Çizim için kavanoz taslağı]
Her katmanı ölçün:
En alt katman (kum): _____ cm
Orta katman (çamur): _____ cm
Üst katman (kil): _____ cm

SU TESTİ
Suyun emilmesi için gereken süre: _____ saniye
Suyun davranışı: ⬜ Hızlıca emildi ⬜ Yavaşça emildi ⬜ Yüzeyde kaldı ⬜ Tamamen süzüldü

VARDIĞIM SONUÇ
Bence bu toprak türü: ⬜ Kumlu ⬜ Killi ⬜ Tınlı ⬜ Diğer: _____

3.2. Kısa Ders: Toprakların Farklı Olmasının Nedenleri (Son 5 dakika)

giriiş
Hava koşullarının toprak oluşumunu nasıl etkilediğini açıklayın. Toprağın yüzlerce yıl boyunca çok yavaş bir şekilde nasıl oluştuğunu tartışın. Toprağın parçalanmış kayalardan ve (mikro)organizmaların ve bitkilerin ölü kalıntılarından oluştuğu fikrini ortaya koyun. Farklı ortamları farklı toprak tipleriyle ilişkilendirin.

Tartışma
Öğrencilere farklı manzaraların fotoğraflarını gösterin ve benzerlerini görüp görmediklerini sorun. Okullarının/topluluklarının çevresinde ne tür toprakların bulunduğunu tartışın. Toprak türlerini 2. Aşamada incelenen işlevlerle ilişkilendirin.

4. AŞAMA: TOPRAK SAĞLIĞI DEĞERLENDİRMESİ (25 DAKİKA)

Tanım
Bu aşama, öğrencilerin toprak sağlığına yönelik tehditleri belirlemelerine ve karşılaştırmalı çalışmalar ve gösteriler yoluyla insan faaliyetlerini toprak bozulmasıyla ilişkilendirmelerine yardımcı olur.

4.1 Toprak koruma: Nasıl yardımcı olabiliriz?

Öğrencilerin toprağa yardımcı olmak için neler yapabilecekleri hakkındaki düşünceleri üzerine tartışma.

Örneğin, çöpleri toplayıp uygun çöp kutusuna atın; kaldırımda bulunan bir salyangoz veya solucana yardım edin ve onu çayıra/yeşil alana geri bırakın. Olumlu anlatıya ve her birimizin nasıl yardımcı olabileceğine odaklanın!

2. Toprak tehditleri ve çözümleri. Gösteri istasyonları (toplam 12 dakika - istasyon başına 4 dakika)

İstasyon A: Erozyon

Malzemeler
- İki özdeş sığ tava
- Toprak örnekleri (birinde çim/bitki var, diğerinde yok)
- Farklı akış hızlarına sahip sulama kapları
- Toplama tepsileri
- Erozyon desenlerini işaretlemek için küçük bayraklar
- Zamanlayıcı

İşlem
İki toprak örneği hazırlayın (örneğin, bir kürekle iki toprak bloğu alın) – biri çimle kaplı, diğeri çıplak. Yağmuru simüle etmek için yüksekten su dökün. Öğrenciler hangi toprağın daha fazla erozyona uğradığını gözlemleyip kaydetsinler. Toplama tepsilerindeki toprak kaybını ölçün. Bunun doğada nasıl gerçekleştiğini tartışın.

Kayıt
- Aşınma desenlerini çizin
- Toprak kaybını ölçün
- Şiddetli yağmurda ne olacağını tahmin edin.
- Erozyonu önlemenin yollarını listeleyin

İstasyon B: Kirliliğin etkisi

Malzemeler
- Toprak örnekleri içeren şeffaf kaplar

- Gösteri amaçlı güvenli "kirleticiler" (renkli su, yemeklik yağ, şeker)
- Öncesi/sonrası fotoğraf örnekleri
- Büyüteç
- Emici malzemeler (kağıt havlular)

İşlem
Toprak örneklerine farklı "kirleticiler" ekleyin. Kirleticilerin toprağın görünümünü ve yapısını nasıl etkilediğini gözlemleyin. Kirleticileri gidermeye çalışın ve zorlukları tartışın. Kirlenmiş ve temiz toprakların gerçek örneklerine bakın.

Tartışma soruları
- "Kimyasal maddeler toprağa döküldüğünde ne olur?"
- "Kirlilik, büyümeye çalışan bitkileri nasıl etkileyebilir?"
- "Toplumumuzda ne tür kirlilik kaynakları mevcut?"

C İstasyonu: İnsan faaliyetleri

Malzemeler
- Farklı insan aktivitelerini gösteren fotoğraf kartları:
- Ağır makinelerle tarım
- İnşaat/yapı
- Ormanların yok edilmesi
- Madencilik
- Kentsel gelişim
- Hayvanların aşırı otlaması
- Etki tahmini çalışma sayfaları
- Öncesi/sonrası hava fotoğrafları

İşlem
Öğrenciler insan faaliyetlerine ait fotoğrafları inceliyorlar. Her bir faaliyetin toprağı nasıl etkileyebileceğini tartışıyorlar. Faaliyet → toprak etkisi gösteren basit diyagramlar oluşturuyorlar. Olumsuz etkileri azaltmaya yönelik fikirler üretiyorlar.

Kayıt şablonu

İNSAN FAALİYETLERİNİN ETKİ ANALİZİ

Aktivite: _____

Bu faaliyetin toprağa nasıl zarar verebileceği:
1. _____
2. _____
3. _____

Bu faaliyetin toprağa nasıl fayda sağlayabileceği:
1. _____
2. _____

Bu faaliyeti toprak dostu hale getirmenin yolları:
1. _____
2. _____

3. Tartışma (5 dakika)

Belirlenen toprak tehditlerinin ana listesini derleyin. Tehditleri doğal ve insan kaynaklı olarak gruplandırın. Yerel bölgede hangi tehditlerin en ciddi olduğunu tartışın. Tehditleri 2. Aşamadaki toprak fonksiyonlarıyla ilişkilendirin.

Yerel bağlantı: Yerel bölgedeki toprak sağlığı sorunlarını belirleyin. Öğrencilerin mahallelerinde gözlemlediklerini ve toprak sağlığının günlük yaşamlarını nasıl etkilediğini tartışın.

AŞAMA 5: TOPRAK ÇÖZÜMLERİ ATÖLYESİ (25 DAKİKA)

5. Aşama, öğrencilerin kendi yaşamlarında ve topluluklarında uygulayabilecekleri pratik çözümler üreterek ve eylem planları oluşturarak toprak koruma savunucusu olmalarını sağlar.

5.1. Beyin Fırtınası Oturumu: Toprağımıza nasıl yardımcı olabiliriz?

Malzemeler
- Büyük grafik kağıdı veya beyaz tahta
- Renkli işaretleyiciler
- Bireysel fikirler için yapışkan notlar
- Çözüm kategorisi başlıkları
- Beyin fırtınası turları için zamanlayıcı
- İlham kaynağı olabilecek örnek çözüm kartları

Adım adım süreç
1. Küçük gruplar halinde fikir üretme (3 dakika)
Öğrenciler her bir yapışkan not kağıdına bir çözüm yazıyorlar.
- Yönlendirici sorular:
- "Toprağı erozyondan nasıl koruyabiliriz?"
- "Toprağı sağlıklı tutmak için neler yapabiliriz?"
- "Toprak kirliliğini nasıl azaltabiliriz?"
- "Toprağa yardımcı olmak için ne yetiştirebiliriz veya ne inşa edebiliriz?"

Mümkün olduğunca çok fikir alınmasını teşvik edin, henüz bir değerlendirme yapılmadı.

2. Sıralama (3 dakika)
- Çözüm kategorileri:
- Evde: Ailelerin yapabileceği şeyler
- Okulda: Okul ortamı için alınacak önlemler
- Toplum içinde: Mahalle ve yerel çözümler
- Bitki yetiştirme: Bitki bazlı çözümler
- Zararı azaltmak: Zararlı faaliyetleri durdurmak

3. Fikir geliştirme (2 dakika)
- Fikir alışverişi: Öğrenciler başkalarının önerilerinden yola çıkarak yeni fikirler geliştirirler.
- Birleştirme çözümleri: Birbiriyle ilişkili fikirleri daha güçlü kavramlar halinde birleştirin.
- Detay ekleme: Genel fikirlere özel ayrıntılar ekleyin.

Öğrencilerin bekleyebileceği çözümler
- Evde uygulanabilecek çözümler: Kompost yapımı, bahçe oluşturma, kimyasal madde kullanımını azaltma
- Okul çözümleri: Okul bahçesi, erozyon bariyerleri, eğitim kampanyaları
- Toplumsal çözümler: Ağaç dikme, temizlik günleri, politika savunuculuğu
- Gelişen çözümler: Örtü bitkileri, çim ekimi, ağaçlandırma
- Önleyici çözümler: Doğru atık bertarafı, sürdürülebilir tarım desteği

Doğaya erişimi olmayan veya az olan öğrencilere şehirlerdeki fırsatları göstererek yardımcı olun.
4. Ders sonrası ödev: Anne babalarınıza, büyükanne ve büyükbabalarınıza ve kardeşlerinize toprağı korumak için neler yaptıklarını ve birlikte bir koruma etkinliği başlatmak isteyip istemediklerini sorun. Bir sonraki derste öğrencilerin deneyimlerini tartışın ve her birimizin toprak koruma için neler yapabileceğini birlikte yeniden değerlendirin.

5.2. Eylem planlaması: Sınıf toprak koruma sözleşmesi (10 dakika)

Adım adım süreç
1. Öncelik seçimi (5 dakika)
- Öğrenciler en pratik 5 çözüm için oy kullanıyor.
- Sınıfın gerçekçi olarak neler başarabileceğini değerlendiriyorlar.
- Anlamlı bir fark yaratacak çözümler seçiyorlar.

2. Tüzük yazımı (3 dakika)
- Öğrenciler birlikte bir sınıf taahhüt bildirisi oluştururlar.
- Sınıfın izleyeceği somut adımları sıralarlar.
- Her işlem için gerçekçi son tarihler belirliyorlar.

3. Bireysel taahhütler (2 dakika)
- Her öğrenci kişisel toprak koruma yöntemlerini seçer.
- Birbirlerinin taahhütlerini destekleyecek bir partner seçerler.
- Başarıyı nasıl izleyeceklerini ve kutlayacaklarını planlıyorlar.

4. Gösterim (5 dakika)
- Taahhütlerinizi büyük bir postere yazın.
- Tüm öğrenciler sözleşmeyi imzalarlar
- Toprak koruma sembolleriyle süsleyin
- Sınıfta göze çarpacak şekilde sergileyin.

5. Tüm sınıf için ödev:
a) Okuldaki başka bir sınıfa toprağı korumak için en sevdiğiniz faaliyetlerden bahsedin. Bir veya iki deney seçin ve başka bir sınıfa bunların nasıl yapılacağını öğretin (akranlar arası öğretim).
b) Her iki sınıfın da birlikte hazırladığı fotoğraflar ve/veya çizimlerle bir poster hazırlayın ve koridora asın. Diğer okul çocukları postere nasıl tepki veriyor?

DERS PROGRAMI İÇERİK REFERANSI

Fen bilimleri müfredatı bağlantıları
- Canlılar ve çevreleri
- Yaşam alanları ve organizmaların çevrelerine bağımlılığı
- Besin zincirleri ve ekosistemler
- Malzemeler ve özellikleri
- Malzemeleri ve özelliklerini incelemek
- Malzemeleri karşılaştırma ve gruplandırma
- Bilimsel araştırma
- Soru sormak ve tahminlerde bulunmak
- Adil testler ve soruşturmalar yürütmek
- Sonuçların kaydedilmesi ve yorumlanması

Coğrafya müfredat bağlantıları
- Fiziksel coğrafya
- Manzaraları ve doğal süreçleri anlamak
- İnsanların çevre üzerindeki etkisi
- Çevre bilinci
- Sürdürülebilirlik ve koruma
- Yerel ve küresel çevre sorunları

Disiplinler arası bağlantılar

- Matematik: Veri toplama, ölçme, grafik oluşturma veya hesaplamalar için metin bilgisi olarak toprakla ilgili küçük öyküler tasarlama.
- Dil: Bilimsel kelime dağarcığı, rapor yazımı, tartışma, şiir veya (kısa) öykü yazma
- Sanat: Toprak sanatı yaratımı, gözlem çizimi, toprak şekillendirme, çömlekçilik
- Kişisel, Sosyal, Sağlık ve Ekonomik: Çevresel sorumluluk, toplumsal eylem
- Spor veya Drama: Bir toprak hayvanı gibi birlikte hareket edin (solucan veya izopod/hep birlikte zıplayarak 'izopod ayaklarını' aynı anda hareket ettirin), toprak profili kazın 😊
- Müzik: Toprak hayvanları hakkında şarkılar var (örneğin Almanca “Hörst du die Regenwürmer husten”, Compost rap)
- Coğrafya: Dünyanın farklı bölgelerindeki topraklar nasıl görünür?
- Toprak okulu partisi düzenlemek

Değerlendirme

Biçimlendirici değerlendirme
- Uygulamalı etkinlikler sırasında gözlem
- Ders boyunca soru sorma
- Akran tartışmaları ve açıklamaları
- Soruşturma dosyasının tamamlanması

Özetleyici değerlendirme
- Toprak bilgisi yeterlilik alanları üzerine ders sonu sınavı

- Toprak çözümleriyle ilgili grup sunumu
- Öğrenme hedefleri üzerine bireysel değerlendirme

Farklılaşma stratejileri

İleri düzey öğrenciler için
- pH testi ile genişletilmiş inceleme
- Yerel toprak koruma üzerine araştırma projesi
- Grup etkinliklerinde liderlik rolleri

Öğrenme güçlüğü çekenler için
- Görsel yardımcılar ve uygulamalı destek
- Basitleştirilmiş kayıt formları
- Soruşturmalar için eşli çalışma sistemi
- Adım adım rehber kartları

Anadili eğitim dili olmayan öğrenciler için
- Görsel kelime kartları
- Mümkün olan yerlerde iki dilli kaynaklar
- Dil bilgisi gereksinimi minimum düzeyde olan pratik gösterimler

Yaygınlaştırma faaliyetleri
Anında uzatmalar
- Okul bahçesi toprak iyileştirme projesi
- Solucan kompostlama sistemi kurulumu
- Okul bahçeleri için toprak erozyonunu önleme planı

Evde öğrenme
- Aile toprak denetimi ve iyileştirme önerileri
- Topluluk toprak koruma posteri oluşturma
- Yerel toprak uzmanıyla röportaj (çiftçi, bahçıvan, bilim insanı)

Sağlık ve güvenlik hususları
- Toprakla temas sonrası el yıkama olanakları
- Bitkisel maddelere karşı alerji farkındalığı
- Soruşturma ekipmanlarının güvenli kullanımı
- Çalışma alanının düzenli bir şekilde organize edilmesi
- Tüm uygulamalı etkinlikler sırasında yetişkin gözetimi

Toprak dokusu sözlüğü

- Kumlu toprak (açık renkli, pütürlü doku)
- Kil toprağı (ıslakken yapışkan, ince taneli)
- Tınlı toprak (dengeli karışım, koyu renkli ve ufalanabilir)
- Turba toprağı (çok koyu renkli, organik madde görünür)
- Kireçli toprak (açık renkli, beyaz parçacıklar içerebilir)