TOPRAK KİMYASI – RENKLER VE BAĞLANMA

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

Konu: Kimya/Çevre Bilimi/Sanat
Süre: 45 dakika (tartışmalar için daha fazla zaman ayrılırsa çok daha uzun olabilir)
Yaş grubu: ortaokul öğrencileri (14-16 yaş)
Konu: pH ve besin maddelerinin kullanılabilirliği/tutulması
Curiosoil araçlarına bağlantı: -

ÖĞRENME ÇIKTILARI

Bilgi

- Unutmayın ki farklı toprak ve malzemelerin (örneğin yapraklar, kül, kozalaklı ağaç iğneleri, su) kendine özgü pH değerleri vardır.
- Toprak pH'sının besin maddelerinin kullanılabilirliğini, katyon değişimini ve hatta ağır metallerin biyoyararlılığını etkilediğini anlamalısınız.
- Farklı test yöntemlerinin (pH metre, sirke/kabartma tozu) güvenilirliğini karşılaştırın ve bilimsel doğruluk açısından sınırlamalarını belirleyin.

Yetenekler

- Toprak pH'ını ölçmek için basit ve araziye uygun araçlar (pH metre, test şeritleri, sirke/kabartma tozu) kullanın.
- Laboratuvar/saha güvenlik yönetmeliklerine uyarak toprak ve malzemeleri güvenli bir şekilde kullanın.
- Tepkimeleri (renk değişiklikleri, köpürme) gözlemleyin ve yorumlayın, asitlik/alkalilik değerlerini tahmin edin.
- Sonuçları, emsal karşılaştırma verileri de dahil olmak üzere, açık ve anlaşılır bir tabloda kaydedin ve düzenleyin.
- Grup tartışmalarında bulguları bilimsel terminoloji kullanarak (asidik, alkali, nötr, güvenilir, sınırlama) iletin.

Yeterlilikler

- Toprak bilimi ve tarımda kullanılan test yöntemlerinin güvenilirliğini ve pratik faydalarını değerlendirme yeteneğini göstermek.
- İş birliği içinde grup ortamında etkili bir şekilde çalışın, görevleri paylaşın ve gözlemlerinizi paylaşın.
- Toprak kimyası ile gıda üretimi ve kirlilik tamponlama gibi ekosistem hizmetleri arasındaki ilişkiyi eleştirel bir şekilde değerlendirin.

TOPRAK YETKİNLİK ALANLARIYLA UYUMLU ÖĞRENME HEDEFLERİ

1. Toprak fonksiyonları

Göstergeler: Öğrenciler toprak kimyası ile bitki büyümesi arasındaki bağlantıları açıklayabilirler.
Tanımlayıcılar: Öğrenciler, toprakların kimyasal ve fiziksel özellikler aracılığıyla besin maddelerinin kullanılabilirliğini düzenleyen dinamik sistemler olduğunu anladıklarını gösterirler.

2. Toprak çeşitliliği
Göstergeler: Öğrenciler, farklı toprak/malzemelerdeki zıt pH değerlerini kaydeder ve kumlu toprakların neden killi topraklara göre besin maddelerini daha hızlı kaybettiğini açıklarlar.
Tanımlayıcılar: Öğrenciler, toprakların, işleyiş biçimlerini ve yaşamı destekleme şekillerini etkileyen değişken özelliklere sahip, çeşitli ekosistemler olduğunu fark ederler.

3. Toprak tehditleri
Göstergeler: Öğrenciler bazı toprakların neden bozulmuş veya yıkanmış olabileceğini anlarlar; modeller, alanlar dolu olduğunda "bağlı olmayan" besin maddelerini içerir; grup tartışması aşırı gübreleme veya asitleşme gibi tehditleri vurgular.
Tanımlayıcılar: Öğrenciler, toprak kimyasının insan baskılarına karşı hassas olduğunu ve bunun da besin dengesizliğine, kirliliğe veya toprak verimliliğinin kaybına yol açabileceğini anlarlar.

4. Toprak çözümleri
Göstergeler: Öğrenciler özet bölümünde çözüm önerileri sunar; modeller organik maddenin besin bağlanmasını artırdığını gösterir; grup sunumları bulguları gerçek toprak yönetimiyle ilişkilendirir.
Tanımlayıcılar: Toprak pH'ını izleyerek ve toprağın besin tutma kapasitesini artırarak toprak bozulmasını önleme, hafifletme veya iyileştirme stratejilerinin farkında olduğunu gösterir.

DERS YAPISI

Aktivite 1: Farklı yöntemlerle toprak pH'sını test etme
Süre: 20 dakika

Tanım
Öğrenciler, farklı toprakların ve toprakla bağlantılı malzemelerin pH değerlerini ve güvenilirliklerini karşılaştırmak için üç yöntem kullanarak toprak ve diğer bileşenleri (yumurta kabukları, kül, talaş, yapraklar, kozalaklı ağaç iğneleri, su) test ederler.

Malzemeler
- Farklı yerlerden alınan (öğrenciler tarafından da sınıfa getirilebilecek) çeşitli toprak örnekleri ve etiketli kaplardaki bileşen örnekleri.
- Alan pH ölçer (varsa)
- Sirke ve kabartma tozu
- Kapaklı beherler/kaplar

Kurulum talimatları
- Öğrencilere güvenlik kurallarını hatırlatın.
- Örnekleri hazırlayın ve grup tepsilerine dağıtın.

Adım adım süreç

1. Öğretmen, giriş bölümünde deneyi açıklar veya kısa bir video gösterir.
2. Öğrenciler küçük gruplara ayrılır. Her gruba içinde toprak veya başka bir malzeme bulunan bir tepsi verilir.
3. Her bir numuneyi (a) saha pH metre ve (b) sirke/kabartma tozu ile test edin.
   (a) Tepsiye biraz toprak koyun ve birkaç damla indikatör çözeltisi ekleyin. Toprak ve indikatör çözeltisinin karışması için tepsiyi hafifçe hareket ettirin.
   Gösterge çözeltisinin tepkimesini birkaç dakika bekleyin.
   Oluşan renge göre pH değerini ölçekten okuyun.
   (b) Videoda anlatıldığı gibi, bir kaba toprak koyun ve sirke veya kabartma tozu ekleyin.

   Not: Genellikle toprak biliminde arazide karbonat testi için kullanılan %10'luk HCl, sirkeye göre daha güçlü reaksiyonlara yol açacaktır.
4. Öğrenciler indikatör çözeltisi/sirke/kabartma tozunun tepkimesini gözlemler ve zayıf/güçlü/hiç tepkime olmaması şeklinde bir tahminle deneyimlerini not ederler.
5. Öğrenciler, farklı toprak ve malzemeler arasındaki değerleri/tepkileri karşılaştırırlar (ya tüm sınıfla birlikte ya da akranlar arası bir ortamda diğer gruplara sorarak).

Kayıt

Öğrenciler indikatör çözeltisi/sirke/kabartma tozunun tepkimesini gözlemler ve zayıf/güçlü/hiç tepkime olmaması şeklinde bir tahminle deneyimlerini not ederler.
Öğrenciler kendi deneylerinin sonuçlarını ve en az iki farklı materyalin sonuçlarını not ederler.

Grup tartışması (olası yönlendirme sorularının seçimi):

1. Toprak ve malzemelerin karşılaştırılması
- En asidik topraklar veya malzemeler hangileriydi? En alkali olanlar hangileriydi?
- Sonuçlar, malzemeye (örneğin, kozalaklı ağaç iğneleri ile dişbudak ağacı) dayanarak beklediğinizle örtüştü mü? Neden veya neden değil?

2. Yöntem güvenilirliği
- Hangi test yöntemi (pH metre mi yoksa sirke/kabartma tozu mu) daha net veya daha güvenilir sonuçlar verdi?
- Her yöntemin sınırlamaları nelerdi? Bu durum, bilim veya tarımda gerçek toprak testlerini nasıl etkileyebilir?

3. Toprak kimyası ve bitkilerle bağlantılar
- Toprak pH'sı bitkilerin besin maddelerini alma yeteneğini nasıl etkileyebilir?
- Sizce çiftçiler, bahçıvanlar veya ormancılar toprak pH'ına neden önem veriyor?
- Toprak pH'sı ağır metallerin veya zehirli elementlerin varlığını nasıl etkileyebilir?

4. Eleştirel düşünme ve gerçek dünya uygulaması
- Topraklarının yetiştirmek istedikleri bitkiler için çok asidik veya çok alkali olması durumunda insanlar ne yapabilir?
- İnsan faaliyetleri (örneğin, gübre ekleme, odun yakma, asit yağmuru) zaman içinde toprak pH'ını nasıl değiştirebilir?

Aktivite 2: Besin maddelerinin toprak mineralleriyle bağlanmasının modellenmesi
Süre: 25 dakika

Tanım
Öğrenciler, besin maddelerinin mineral yüzeylere yapışmasını gösteren uygulamalı modeller oluşturarak, toprak dokusunun ve katyon değişim kapasitesinin besin tutulumunu nasıl etkilediğini keşfederler. Küçük gruplar halinde çalışarak, gerçek toprak süreçlerini taklit eden kuralları izleyerek, mineralleri, besin iyonlarını ve organik maddeyi temsil etmek için basit malzemeler (örneğin, Lego, kil, boncuklar) kullanırlar.

Malzemeler
- Toprak (killi ve kumlu)
- Model yapımı için malzemeler (Lego, kil, boncuk, kağıt vb.)
- Modelleme için basılı kurallar seti
- Bilgisayar, projektör, ses sistemi (video gösterimi için)

Kurulum talimatları
Farklı dokulara sahip az miktarda toprak ve küçük gruplar halinde model yapımına yetecek kadar malzeme hazırlayın.

Adım adım süreç
1. Öğretmen, toprak verimliliğinin yalnızca mevcut besin maddelerinin miktarıyla değil, aynı zamanda şunlarla da etkilendiğini açıklıyor:
   - Toprak dokusu (kum, silt ve kil oranı), besin maddelerinin tutunabileceği yüzey alanını etkiler.
   - Katyon Değişim Kapasitesi (KİK), toprakların besin iyonlarını ne kadar iyi tutabildiğini ve değiştirebildiğini belirler.

   Bunu örneklemek için öğretmen şunları gösterir:
   - Öğrencilerin dokunup karşılaştırması için kumlu toprak ve killi toprak örnekleri.
   - Mineral parçacıklarının (örneğin kil minerallerinin) makroskopik veya mikroskopik görüntüleri.
   - Besin maddelerinin toprak yüzeyleriyle nasıl etkileşim kurduğunu görselleştiren isteğe bağlı kısa bir video.
2. Öğrenciler tüm sınıf olarak kısaca şu konuları tartışırlar:
   - Kumlu toprakların besin maddelerini neden çabuk kaybettiği.
   - Kil ve organik maddelerin besin maddelerini neden daha etkili bir şekilde tutabildiği.
   - Bu durum bitki büyümesini ve çevresel etkileri (örneğin, besin maddelerinin yıkanması) nasıl etkiler?

3. Öğrenciler küçük gruplar halinde (4-5 öğrenci) çalışarak besin maddelerinin mineral yüzeylere nasıl bağlandığını gösteren modeller oluştururlar.
   - Malzemeler: Lego parçaları, plastilin/kil, boncuklar, tel çubuklar, kağıt kesimleri veya diğer basit modelleme malzemeleri (öğretmen veya öğrenci tarafından sağlanır).
   - Her grup nasıl temsil edeceğine kendisi karar verir:
     - *o* Mineral parçacıkları (örneğin, kil plakaları, kum taneleri).
     - *o* Besin iyonları (pozitif veya negatif yüklü).

- Bağlayıcı sistemin bir parçası olarak organik madde (humus) eklenmesi (isteğe bağlı).

Modelleme için olası kurallar:
- Mineral yüzey: En az bir mineral parçacığını (kum veya kil) açıkça göstermelidir. Kil yüzeylerinde kuma göre daha fazla "bağlantı noktası" bulunmalıdır.
- Yük gösterimi: Besin iyonları yükleriyle birlikte gösterilmelidir (örneğin, Ca^{2+}, K^{+}, NH_4^{+} gibi katyonlar için +; NO_3^{-}, PO_4^{3-} gibi anyonlar için -).
- Bağlanma: Besin iyonları, mineral yüzeylere yalnızca belirli bağlanma noktalarında bağlanabilir. Her bağlanma noktası aynı anda yalnızca bir besin iyonunu tutabilir.
- Rekabet: Eğer eklenen besin iyonlarının sayısı bağlanma bölgelerinden fazlaysa, bazılarının "çözeltide" (bağlanmamış) kalması gerekir.
- Organik madde etkileşimi: Gruplar, organik maddenin bağlanma bölgelerini nasıl artırdığını ve besin tutulumunu nasıl iyileştirdiğini göstermek için organik madde ekleyebilirler.
- Esneklik: Gruplar, süreç içinde iyileştirmeler fark ederlerse modellerini yeniden tasarlayabilirler, ancak seçimlerini açıklayabilmelidirler.

4. Özet: Her grup modelini kısaca sunar ve açıklar:
    - Besin maddelerinin toprak parçacıklarına nasıl bağlandığı.
    - Bazı toprakların besin maddelerini diğerlerinden daha iyi tutmasının nedenleri.
    - Modellerinin gerçek toprak süreçleriyle (gübreleme, yıkanma, bitki alımı) nasıl bağlantı kurduğu.

Kayıt
Öğrenciler modeller oluşturur ve özet tartışma için fikirlerini yazarlar.

Değerlendirme

Biçimlendirici değerlendirme (etkinlikler sırasında)
- Öğretmen, grup işbirliğini, prosedürlere uyulmasındaki doğruluğu ve malzemelerin güvenli kullanımını gözlemler.
- Öğrencilerin pH sonuçları ve karbonat reaksiyonları hakkındaki notları/tabloları eksiksizlik ve açıklık açısından kontrol edilir.
- Öğretmen, model yapımı sırasında derinlemesine sorular sorar (örneğin, "Kil parçasına neden daha fazla bağlantı noktası eklediniz?").
- Hızlı onay/red işaretlemeleri veya mini beyaz tahta yanıtları: "Kumlu toprak, killi toprağa göre daha fazla mı yoksa daha az mı besin maddesi tutar? Neden?"

Özetleyici değerlendirme (ders sonu/kısa takip değerlendirmesi)
- Kısa yazılı değerlendirme veya sınav:
    - Toprak pH'sının besin alımını nasıl etkilediğini açıklayın.
    - Kumlu ve killi topraklardaki besin maddesi tutulumunu karşılaştırın.

- Model sunumlarının grup halinde değerlendirilmesi basit bir değerlendirme ölçütüyle yapılır: açıklık, doğruluk, gerçek dünya bağlantısının açıklanması.

Farklılaşma stratejileri

İleri düzey öğrenciler için
- pH, besin çözünürlüğü ve besin-mineral etkileşimleri hakkında ek birincil kaynak belgeleri sağlayın.
- Ağır metal kirliliği üzerine yaygınlaştırma araştırması

Öğrenme güçlüğü çekenler için
- Görsel materyaller içeren adım adım çalışma sayfaları sağlayın (örneğin, gözlemleri kaydetmek için tablo).
- Grup çalışmaları için destekleyici akranlarla eşleşin
- Etkinlik sırasında yönlendirici sorular sorun: “Renk değişiminde ne fark ediyorsunuz? Bu size asitlik hakkında ne anlatıyor?”

Anadili eğitim dili olmayan öğrenciler için
- Yük (+/-) ve bağlanma bölgeleri için görseller, diyagramlar ve semboller kullanın.
- Anahtar terimleri (asidik, alkali, besin maddesi, bağlayıcı, kil, kum) içeren iki dilli kelime kartları sağlayın.
- İki dil bilen meslektaşlarla işbirliğine olanak tanıyın
- Model oluşturma sürecinde sözsüz katılıma izin verin, ancak akranlardan sözlü destek alın.

Yaygınlaştırma faaliyetleri

Anında uzatmalar
- Eğer mevcutsa, pH değerini sayısal olarak gösteren bir pH metre ile de test edin (bazı cihazlar doğrudan toprağa yerleştirilir, bazıları ise toprağın deiyonize suda çözülmesini gerektirir).
- Toprakların besin maddesi açısından kullanılabilirliği, genellikle eczanelerden satın alınabilen test şeritleri (örneğin amonyum, nitrat, fosfat) kullanılarak test edilebilir.
- Yerel toprakları araştırın: Öğrencilerin evlerinden/bahçelerinden/parklarından toprak getirmelerini ve farklılıkları analiz etmelerini sağlayın.

Evde öğrenme
- Bir sonraki ders için pH değerini test etmek üzere evde bulunan malzemeler seçin (örneğin limon suyu, sabun).
- "Besin maddelerinin toprak minerallerine nasıl yapıştığını" gösteren bir poster çizin.

Sağlık ve güvenlik hususları
- Toprak örneklerinin elleçleme için güvenli olduğundan emin olun.
- Toprak gözlem faaliyetinden sonra el dezenfektanı sağlayın.
- Tartışma etkinlikleri sırasında grup dinamiklerini izleyerek saygılı bir söylem ortamı sağlayın.

Ders içeriği referansı
Bu derste ele alınan konular şunlardır:
- Toprak pH'ı ve besin maddeleriyle ilişkisi
- Mineral yüzeyler aracılığıyla besin maddelerinin tutulması

Öğretmen hazırlık notları

Yazdırma talimatları
Modelleme için kurallar kümesi
pH testi ve modelleme için malzemelerin hazırlanması