

EĞİTİM VE BİLİM BAKANLIĐI
EĞİTİMİ GELİŞTİRME BÜROSU



Müfredat

Yaşam ortamının kimyası
VII, VIII yada IX sınıflar için

- Yeşil Kimya serbest seçmeli dersi 2024/25 eğitim-öğretim yılında 7. sınıfta seçilebilir, 2025/26 eğitim-öğretim yılında ise 7. sınıf ve 8. sınıfta ve 2026/2027 eğitim-öğretim yılından itibaren ise 7. sınıftan 9. sınıfa kadar öğrenciler tarafından seçilebilecektir.

Üsküp, 2024 yılı

MÜFREDAT HAKKINDA TEMEL BİLGİLER

| | |
|---|---|
| Ders | <i>Yaşam ortamının kimyası</i> |
| Öğretilecek konunun türü/kategorisi | Seçmeli (serbest seçmeli ders) |
| Sınıf | VII (yedinci) / VIII (sekizinci) / IX (dokuzuncu) |
| Ders sayısı | Haftalık 2 ders /Bir dönem boyunca 36 ders |
| Öğretim kadrosunda aranan özellikler | Serbest seçmeli konunun <i>Yaşam ortamının kimyası</i> öğretimi, aşağıdakileri tamamlamış bir kişi tarafından öğretilir: <ul style="list-style-type: none">• kimya bölümü, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS alanında eğitim almak;• iki dalda biyoloji – kimya bölümü, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS;• iki dalda fizik – kimya bölümü, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS;• iki dalda matematik – kimya bölümü, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS;• iki dalda kimya – bilişim bölümü, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS;• kimya, diğer öğretmenlik dışı ana dallar, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS eğitimi ve akredite bir yüksek öğretim kurumunda pedagojik-psikolojik ve metodolojik hazırlık eğitimi almış olmak. |
| Müfredatı hazırlayan kurum | Eğitimi Geliştirme Bürosu |

ULUSAL STANDARTLAR İLE BAĞLANTISI

Müfredat, Ulusal Standartlardan Matematik ve Doğa Bilimleri alanından ilgili yeterlilikleri içerir:

Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:

| | |
|----------|--|
| III-A.28 | doğal dünyayı açıklamak için temel bilimsel bilgiyi kullanma; |
| III-A.29 | fikirleri dikkate almak ve seçmek, varsayımları (hipotezleri) gözlemlemek, tahmin etmek ve oluşturmak, kanıtları toplamak ve değerlendirmek, tahminleri kontrol etmek, araştırmayı planlamak, organize etmek ve yürütmek, sonuçları kaydetmek, işlemek, analiz etmek ve sunmak, sonuçları değerlendirmek ve tartışmak; |
| III-A.30 | niceliksel verileri diyagramlar ve çizimlerle tablo halinde, grafiksel olarak organize etmek ve sunmak ve farklı alanlardan gelen verileri farklı şekillerde sunmak; |
| III-A.31 | Uygun laboratuvar ekipmanı ve kimyasalları kullanarak basit deneyler yapmak, uygun ekipman ve aletler kullanarak ölçüm yapmak; |
| III-A.32 | Laboratuvardaki risk ve tehlikeleri değerlendirebilme, laboratuvardaki çalışma önlemlerini ve çalışma kurallarını bilmek ve uygulamak; |
| III-A.33 | bilim, teknoloji ve insan faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkisini araştırmak ve tartışmak; |
| III-A.34 | maddeleri ayırt edip sınıflandırmak ve bileşimlerini özellikleriyle ilişkilendirmek; |
| III-A.35 | maddelerin yapı taşlarını bilmek ve maddelerin bileşimi, yapısı, içindeki kimyasal bağlar ve özellikleri arasında bağlantı kurmak; |
| III-A.38 | en önemli kimyasal elementlerin kimyasal sembollerini bilmek ve değerlik kullanarak kimyasal formüller yazabilmek; |
| III-A.39 | kimyasal reaksiyonları kimyasal denklemlerle temsil etme ve dengeleme; |
| III-A.40 | Anorganik bileşiklerin temel türlerinin ve daha önemli bazı organik bileşiklerin isimlendirilmesini uygulamak, bunları uygun kimyasal formüllerle temsil etmek ve bunları elde etme yollarını, özelliklerini ve uygulamalarını bilmek; |
| III-A.43 | canlı ve cansız doğadaki olguları tespit etmek ve araştırmak; |
| III-A.51 | insan ve çevre arasındaki etkileşimi açıkla ve insanın çevre üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini belirlemek; |
| III-A.52 | sürdürülebilir kalkınmanın anlamını ve ihtiyacını anlamak ve ekonomik-teknolojik gelişme ihtiyacı ile çevrenin korunması arasında çıkar çatışmasının olduğu durumları eleştirel bir şekilde analiz etmek; |
| III-A.53 | yerelden küresel düzeye kadar çevresel, sosyal ve ekonomik sistemler arasındaki ilişkileri analiz etmek; |
| III-A.54 | fiziksel olayları açıklamak ve bilimsel kavramları günlük yaşamda kullanmak; |

| | |
|----------|---|
| III-A.55 | deneyledeki düzenlilikleri gerçek doğa olaylarındaki düzenliliklerle ilişkilendirir, neden-sonuç ilişkisini algılar ve birçok doğa olgusunun tahmin edilebileceğinin farkına varır. |
|----------|---|

Öğrenci şunları anlar ve kavrar:

| | |
|---------|--|
| III-B.5 | merak, sistematiklik ve yenilik bilimsel araştırma düşüncesini geliştirmenin anahtarıdır; |
| III-B.6 | Dünyanın doğal kaynakları sınırlıdır ve bunların sorumsuzca kullanılması yaşam kalitesi açısından sonuçlar doğurmaktadır; |
| III-B.7 | küresel ısınma, tüm gezegendeki canlı ve cansız dünya için sonuçları olan doğal afetlere yol açar; |
| III-B.8 | her bireyin yakın çevresi ve ötesindeki doğal çevrenin korunmasından sorumlu olduğunu, çevre bilincini geliştirmesi, çevrenin korunması ve sürdürülebilirliği doğrultusunda hareket etmesi gerekir; |
| III-B.9 | Bilimsel teorilerin ve bunların uygulanmasının avantajlarını, sınırlamalarını ve risklerini anlamalı ve problem çözmede ahlaki yönü de içerecek şekilde doğru kararlar verme ve değerler oluşturma konusunda gelişmiş bir tutum göstermelidir. |

Müfredat ayrıca Ulusal Standartların aşağıdaki alanlarından ilgili yeterlilikleri de içerir: Dil Okuryazarlığı, Dijital Okuryazarlık, Kişisel ve Sosyal Gelişim, Toplum ve Demokratik Kültür ve Teknik, Teknoloji ve Girişimcilik:

Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:

| | |
|--------|--|
| I-A.3 | görüşlerini tartışmacı bir şekilde ifade ederek eleştirel ve yapıcı bir diyaloga öncülük etmek; |
| I-A.10 | görsel olarak sunulan içerikleri (diyagramlar, tablolar ve grafikler, illüstrasyonlar, animasyonlar vb.) anlamak: görsel olarak sunulan içerikleri ayırabilmek, analiz edebilmek, değerlendirebilmek/değerlendirebilmek ve özetleyebilmek ve bunları açıklayabilmek (yazılı ve sözlü); |
| I-A.12 | sunulan bilgilerin kaynağını, bağlamını, amacını ve güvenilirliğini dikkate alarak farklı kaynak ve mecralardan gelen bilgileri kullanmak ve bunlara eleştirel yaklaşmak; |
| IV-A.2 | bir görevi/sorunu çözmek için BİT'in ne zaman ve ne şekilde etkili bir şekilde kullanılması gerektiğini değerlendirmek; |
| IV-A.4 | bir sorunu analiz etmek, bunun araştırılması ve çözümü için bir fikir ve plan geliştirmek ve BİT'in ne zaman ve ne için kullanılacağını planlamak için başkalarıyla işbirliği içinde çalışmak; |
| IV-A.5 | hangi bilgilere ihtiyaç duyduğunu belirlemek, dijital veri, bilgi ve içerikleri bulmak, seçmek ve indirmek; |
| IV-A.8 | dijital içeriği, eğitimsel ve sosyal ağları ve dijital bulutları güvenli ve sorumlu bir şekilde kullanmak; |
| V-A.4 | kendi yeteneklerini ve başarılarını (güçlü ve zayıf yönleri dahil) değerlendirmek ve buna dayanarak gelişimini ve ilerlemesini sağlayacak |

| | |
|---------|--|
| | öncelikleri belirlemek; |
| V-A.6 | öğrenme ve kişisel gelişim için hedefler belirlemek ve bunları gerçekleştirme yolunda ortaya çıkan zorlukların üstesinden gelmek için çalışmak; |
| V-A.7 | öğrenmesini kolaylaştırmak ve gelecekte kendi davranışını ayarlamak için kendi deneyimlerini kullanmak; |
| V-A.8 | Kendi zamanını, belirlenen hedeflere verimli ve etkili bir şekilde ulaşmasını ve kendi ihtiyaçlarını karşılamaını sağlayacak şekilde düzenlemek; |
| V-A.13 | başkalarıyla iletişim kurma ve kendini duruma uygun şekilde sunmak; |
| V-A.14 | Aktif olarak dinlemek ve uygun şekilde yanıt vermek, başkalarına empati ve anlayış göstermek, kendi endişelerinizi ve ihtiyaçlarınızı yapıcı bir şekilde ifade etmek; |
| V-A.15 | ortak hedeflere ulaşmada başkalarıyla işbirliği yapmak, kendi görüş ve ihtiyaçlarını başkalarıyla paylaşmak ve başkalarının görüş ve ihtiyaçlarını dikkate almak; |
| V-A.17 | kendisi için geri bildirim ve destek istemek, aynı zamanda başkalarının yararına yapıcı geri bildirim ve destek vermek; |
| V-A.18 | sorunları keşfetmek, bilgi ve önerileri analiz etmek, değerlendirmek ve varsayımları kontrol etmek amacıyla araştırmak, ilgili soruları sormak; |
| V-A.19 | sonuçlar çıkarmak ve rasyonel kararlar vermek için önerilerde bulunmak, farklı olasılıkları değerlendirmek ve sonuçları tahmin etmek; |
| V-A.20 | bilgileri ve kanıtları ilgili kriterlere göre eleştirel bir şekilde analiz etmek; |
| V-A.21 | kendi öğrenmelerini analiz etmek, değerlendirmek ve geliştirmek; |
| VI-A.2 | toplulukta aktif eylem için gerçekçi ve ulaşılabilir hedefler belirlemek, geliştirmek amacıyla kendi davranışını analiz etmek; |
| VI-A.3 | kendi bakış açısını formüle etmek ve tartışmak, diğer insanların bakış açılarını dinlemek ve analiz etmek ve aynı fikirde olmasa bile onlara saygılı davranmak; |
| VI-A.5 | herhangi bir temelde insanlar arasındaki farklılıkları (cinsiyet ve etnik köken, yaş, yetenekler, sosyal statü, cinsel yönelim vb.) anlamak; |
| VI-A.6 | kendisinde ve başkalarında stereotiplerin ve önyargıların varlığını kabul etmek ve ayrımcılığa karşı çıkmak; |
| VI-A.18 | dengesiz gelişmeden kaynaklanan çevre üzerindeki tehditleri eleştirel bir şekilde analiz etmek ve çevrenin korunmasına ve iyileştirilmesine aktif olarak katkıda bulunmak; |
| VII-A.1 | bilimlerden elde edilen bilgileri teknik ve teknolojiye uygulamalarıyla ve günlük yaşamla ilişkilendirmek; |
| VII-A.9 | Daha önce kabul edilen kurallara göre ve tüm ekip üyelerinin rol ve katkılarına sürekli saygı göstererek ekip çalışmasına aktif olarak katılmak. |

Öğrenci şunları anlar ve kavrar:

| | |
|---------|---|
| IV-B.1 | dijital okuryazarlık günlük yaşam için gereklidir - öğrenmeyi, yaşamı ve çalışmayı kolaylaştırır, iletişimin, yaratıcılığın ve yeniliğin genişlemesine katkıda bulunur, eğlence için çeşitli fırsatlar sunar; |
| IV-B.3 | BİT'in potansiyelinin artacağı, izlenilmesi ve kullanılması gerektiği, ancak aynı zamanda dijital cihazlar aracılığıyla elde edilen veri ve bilgilerin güvenilirliği, gizliliği ve etkisi konusunda da eleştirel bir yaklaşım sergilenmesi gerekir; |
| V-B.3 | kendi başarıları ve refahı büyük ölçüde harcadığı çabaya ve elde ettiği sonuçlara bağlıdır; |
| V-B.4 | Yaptığı her eylemin kendisi ve/veya çevresi için sonuçları vardır; |
| V-B.7 | İnisiyatif, ısrar, azim ve sorumluluk, görevleri yerine getirmek, hedeflere ulaşmak ve günlük durumlardaki zorlukların üstesinden gelmek için önemlidir; |
| V-B.8 | başkalarıyla etkileşim iki yönlüdür - başkalarından kendi çıkarlarını ve ihtiyaçlarını karşılamasını sağlamalarını isteme hakkına sahip olduğu gibi, aynı zamanda başkalarına da kendi çıkarlarını ve ihtiyaçlarını karşılamaları için alan verme sorumluluğuna sahiptir; |
| V-B.9 | Geri bildirim istemek ve yapıcı eleştiriyi kabul etmek, bireysel ve toplumsal düzeyde kişisel ilerlemeye yol açar; |
| V-B.10 | öğrenmenin okulda bitmeyen ve örgün eğitimle sınırlı olmayan sürekli bir süreçtir; |
| VI-B.9 | her vatandaş, insan faaliyetlerinden kaynaklanan doğada meydana gelen değişikliklerin sorumluluğunu üstlenmelidir; |
| VII-B.5 | Kaynaklar sınırsız değildir ve sorumlu bir şekilde kullanılması gerekir. |

ÖĞRENME ÇIKTILARI

Konu 1. HAVA

Bilgiler/beceriler:

- Hava bileşenlerinin özellikleri ile atmosferin farklı yerlerindeki temsilleri arasında bağlantı kurar.
- Fotosentez sürecini açıklar ve kimyasal denklemlerle temsil eder.
- Havanın Dünya gezegeni ve canlılar dünyası için önemini açıklar.
- Kirli havanın zararlılığı ile temiz havanın sağlık açısından önemini ayırt eder.
- Oksijenin allotropik modifikasyonu olarak ozonun bileşimini açıklar.
- Ozonun özelliklerini, dağılımını ve oluşum, ayrışma ve yok olma süreçlerini açıklar.

- Ozon tabakasının rolünü ve önemini açıklar.
- Havayı kirleten maddeleri ve bunlardan salınan zararlı gazları tanımlar.
- Hava kirliliğini azaltmanın yollarını ve havayı kirlilikten korumaya yönelik önlemleri listeler.
- Duman oluşumunu ve çevreye etkisini açıklar.
- Sera etkisini açıklar ve sera gazlarını ve rollerini listeler.
- Sera etkisi ile artan sera etkisi arasındaki farkı ayırt eder.
- Artan sera etkisi ile küresel ısınma yani iklim değişikliği arasında bağlantı kurar.
- Karbon ayak izini neyin oluşturduğunu açıklar ve karbon ayak izini tanımlar.
- Küresel ısınmanın çevreye ve yapı malzemelerine yani binalara etkisini açıklar.
- Asit yağmurlarının oluşumunu ve etkisi altında meydana gelen korozif süreçleri açıklar ve reaksiyonlarını kimyasal denklemlerle temsil eder.
- Asit yağmurlarının çevreye olan zararlı etkilerini açıklar.

Tutumlar/değerler:

- Temiz havanın canlılar dünyası ve Dünya gezegeni için önemini kabul eder.
- Doğada temiz havada kalınması gerektiğini kabul eder.
- Mümkün olduğu kadar az hava kirliliğine katkıda bulunan günlük rutinleri ve faaliyetleri ifade eder.
- Hava kirliliğine ve iklim değişikliğine yol açan nedenlere karşı eleştirel bir tutuma sahiptir.
- Havayı kirlilikten korumaya yönelik faaliyet ve önlemleri destekler.
- Harekete geçmeye hazırdır ve havanın kirlilikten korunmasını savunur.
- Halkın hava kirliliğinin korunması konusunda farkındalığını artırmaya yönelik eko-eylemleri destekler.

İçerik (ve kavramlar) ve ders sayısı

- **Hava ve canlılar dünyası için anlamı**
(atmosfer, hava, nitrojen, oksijen, soy gazlar, karbondioksit, su buharı, hidrojen, fotosentez, ozon, allotropi, allotropik modifikasyon, UV ışınları, freonlar, nitrojen monoksit)
- ders sayısı: 3

Etkinlik örnekleri:

- Öğrenciler Dünya gezegeninin atmosferinin bileşimi, yani farklı yüksekliklerdeki havanın bileşimi hakkında görsel bir sunum izlerler. Hava bileşenlerinin kimyasal bileşimini ve bağlı kütlelerini tartışın ve bunları atmosferin çeşitli yerlerindeki dağılımlarıyla ilişkilendirirler. Daha sonra fotosentez süreciyle ilgili görsel bir sunumu izlerler. Fotosentez sürecini kimyasal bir denklemlerle temsil ederler ve ortaya çıkan ürünlerin kimyasal bileşimini ve önemini tartışırlar. Tartışma yoluyla bitkilerin Dünya gezegeni ve yaşayanlar dünyası için önemi hakkında bir sonuca varırlar.
- Küçük gruplara ayrılan öğrencilere, internette araştırma yaparak, havası temiz olan ve havası çeşitli nedenlerle kirlenen alanların (yerlerin) fotoğraf ve/veya video kayıtları ile görsel sunumlar

| | |
|--|--|
| | <p>oluşturmaları görevi verilir. Kirli havanın insan sağlığı ve diğer canlı organizmalar üzerindeki etkisine özellikle vurgu yapılır. Daha sonra sunumları sınıfta herkesin önünde sunarlar. Temiz hava solumanın önemi hakkında tartışılır ve bir sonuca varılır.</p> <ul style="list-style-type: none">• Öğrenciler ozon ve ozon tabakası hakkında (bileşimi, özellikleri, atmosferdeki bulunuşu, ozon tabakasının kalınlığı, dioksijenden ozon oluşumu ve ozonun UV ışınlarının etkisi altında ayrışması reaksiyonlarının kimyasal denklemleri, kimyasal denklemler, Freonların ve nitrojen monoksitin etkisi altında ozonun tahribat reaksiyonları, ozon delikleri, ozonun rolü ve önemi) görsel bir sunum izlerler. Tartışma yoluyla, ozon tabakasının Dünya gezegeni ve Dünya'da yaşayan canlı organizmalar için rolü ve öneminin yanı sıra ozon tahribatının nedenleri hakkında da bir sonuca varılır. Ozon tabakasının tahribatını önlemek için önlemler önerirler.• Öğrenciler Ozon Tabakasının Rolü içeriğinde anlatılan etkinlikleri gerçekleştirirler.* |
| <ul style="list-style-type: none">• Hava kirliliği ve havanın korunması (kirlenici, zararlı gazlar, duman) ders sayısı: 4 | <ul style="list-style-type: none">• Öğrenciler farklı hava kirlenicileri ile ilgili görsel bir sunumu izlerler. Farklı kirlilik kaynaklarından havaya salınan zararlı gazların kimyasal bileşimini tartışıyorlar. Sonunda küçük gruplara bölünerek, insanlara hava kirliliğini azaltabilecek yollar önerme görevi verilir. Zararlı gazların ve katı parçacıkların atmosfere salınmasını önlemek, havanın kirlilikten korunmasına yönelik tedbirleri önermek ve bunları herkesin kullanımına sunmak.• Öğrenciler Hava Kirliliği içeriğinde anlatılan etkinlikleri gerçekleştirirler.*• Öğrenciler duman oluşumu ve bunun çevre ve insanlar üzerindeki etkisi içeriğinde anlatılan etkinlikleri gerçekleştirirler.*• Öğrenciler Araçlar ve Çevreye Etkileri içeriğinde anlatılan etkinlikleri gerçekleştirirler.*• Küçük gruplara ayrılan öğrenciler BİT'i kullanarak hava kirliliğinin korunmasına yönelik sloganlar içeren eko-broşürler oluştururlar. Okulun desteğiyle bunların çıktısını alıp okuldaki diğer öğrencilere ve çevredeki halka dağıtabilirler. |
| <ul style="list-style-type: none">• Hava kirliliği ve iklim değişikliği (sera gazları, sera etkisi, artan sera etkisi, küresel ısınma, karbon ayak izi, kimyasal reaksiyon hızı) ders sayısı: 6 | <ul style="list-style-type: none">• Öğrenciler sera etkisi ile ilgili görsel bir sunum izlerler. Hangi gazların sera gazı olduğunu ve rollerinin ne olduğunu tartışır. Sera etkisinin önemi ile artan sera etkisinin iklim ve yaban hayatı üzerindeki olumsuz etkisi arasında ayırım yaparlar. Fosil yakıt kullanımının etkisine özellikle vurgu yaparak artan sera etkisinin nedenlerini tartışır. Sonuçları, özellikle de iklim değişikliği ve canlı organizmalar üzerindeki etkisi hakkında bir sonuca varılır. Daha sonra suyun kirlenmeden korunmasına yönelik önlem ve faaliyetlerin alınmasına yönelik önerilerde bulunurlar.• Öğrenciler Sera gazları ve sera etkisi içeriğinde anlatılan etkinlikleri yaparlar.*• Öğrenciler Gıda Üretiminin Çevreye Etkisi* içeriğinde anlatılan etkinlikleri gerçekleştirirler.• Öğrenciler Karbon Ayak İzi Belirleme içeriğinde anlatılan etkinlikleri gerçekleştirirler.* |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Öğrenciler, Küresel ısınma ve sera gazlarının yapı malzemelerine etkisi* içeriğinde anlatılan etkinlikleri gerçekleştirirler.• Öğrenciler içerikte açıklanan etkinlikleri gerçekleştirirler. Küresel ısınmanın doğadaki kimyasal reaksiyonların hızına etkisi.* |
| <ul style="list-style-type: none">• Asit yağmuru (asit yağmuru, asit oksit, asit, korozyon, pH değeri, asidik ortam, nötr ortam, bazik ortam, indikatör) ders sayısı: 2 | <ul style="list-style-type: none">• Öğrenciler asit yağmurlarının oluşumu ve bunların insan sağlığı ve genel olarak canlılar dünyası, doğal sular, toprak ve tarımsal ürünler, altyapı, binalar, kültürel-tarihi eserler vb. üzerindeki zararlı etkileri hakkında internette araştırma yaparlar. Daha sonra asit yağmurlarının nedenlerini ve sonuçlarını tartışır. Asit yağmuru oluşumu reaksiyonlarının kimyasal denklemlerini ve asit yağmurunun etkisi altında meydana gelen aşındırıcı süreçlerin kimyasal denklemlerini yazarlar. Son olarak, fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılmasına özellikle vurgu yaparak asit yağmurlarının oluşumunu azaltmanın yollarını önerirler.• Öğrenciler Asit Yağmuru içeriğinde anlatılan etkinlikleri gerçekleştirirler.* |
| Konu 2. SU | |
| Bilgiler/beceriler: | |
| <ul style="list-style-type: none">• Suyun Dünya gezegeni ve canlılar dünyası için önemini açıklar.• Suyun fiziksel özelliklerini listeler ve suyun anomalilerini açıklar.• Suyun ekonomi ve insanın günlük yaşamı açısından önemini açıklar.• İklim değişikliğinin doğal sular üzerindeki etkilerini (buzulların erimesi, su baskınlarının meydana gelmesi, kuraklıkların meydana gelmesi, doğal suların asitlenmesi vb.) açıklar.• Temiz doğal sular ile kirli doğal sular arasında ayırım yapar ve kirlilik nedenlerini belirler.• Atık su türlerini ayırt eder: evsel atık su ve endüstriyel atık su ve bunlarda bulunan zararlı maddeleri listeler.• Ötrofikasyonun nasıl oluştuğunu, doğal suları ve bu sulardaki canlıları nasıl etkilediğini açıklar.• Doğal suları kirlilikten korumanın yollarını ve önlemlerini listeler.• Atık su arıtma prosedürlerini tanımlar ve açıklar.• Temiz içme suyu elde etme prosedürlerini tanımlar ve açıklar.• İçme suyu elde edilirken suyun tuzdan arındırılması işlemini açıklar.• Suyun sertliğinin (sertliğinin) ne anlama geldiğini açıklar.• Suyun geçici ve kalıcı bulanıklığını ayırt eder.• Yumuşak, orta sert ve sert suları ayırt eder ve uygun örnekler verir.• Suyun kalorifik değerinin nasıl azaltılabileceğini, yani ortadan kaldırılabilceğini açıklar. | |

- Suyun akılcı kullanım yollarını listeler.

Tutumlar/değerler:

- Düzenli temiz su tüketiminin ve hijyenin sağlanmasının önemini kabul eder.
- Doğal suların kirlenmesine ve iklim değişikliğine yol açan nedenlere karşı eleştirel bir tutuma sahiptir.
- Doğal suların kirlenmeden korunmasına yönelik faaliyet ve önlemleri destekler.
- Doğal suların kirlenmeden korunmasına yönelik faaliyetlerde bulunmaya ve savunuculuk yapmaya hazırdır.
- Doğal suların kirlilikten korunması konusunda kamuoyunun bilinçlendirilmesine yönelik eko-eylemleri destekler.
- Günlük yaşamında su tasarrufu yapması gerektiğini kabul eder.
- Suyun akılcı kullanımını savunur.

İçerik (ve kavramlar) ve ders sayısı

Etkinlik örnekleri:

- **Su ve suyun önemi**
(su, yoğunluk, su anomalisi, solvent)
ders sayısı: 2

- Öğrenciler suyun doğadaki ve canlı organizmalardaki yaygınlığını ve genel olarak canlılar dünyası ve doğa için önemini tartışırlar. Ayrıca suyun fiziksel özelliklerini, bir maddenin fiziksel büyüklükleri, kütlesi, hacmi ve yoğunluğu arasındaki ilişkiyi ve ayrıca sıcaklık değişikliklerinin sıvıların yoğunluğu üzerindeki etkisini tartışırlar. Daha sonra su anomalisi, su anomalisinin nedenleri ve donma durumunda su havzalarındaki canlılar dünyası için önemi ve aynı zamanda günlük yaşamdaki olumsuz sonuçları hakkında görsel bir sunum izlerler. Tartışma yoluyla su anormalliğini açıklarlar. Sonunda suyun canlılar dünyası ve Dünya gezegeni için önemi hakkında bir sonuca varırlar.
- Küçük gruplara ayrılan öğrencilere, suyun çeşitli ekonomik faaliyetler (örneğin: sanayi, tarım, trafik, turizm ve otelcilik vb.) ve insanın günlük yaşamı için önemini internette araştırma görevi verilir, bunun için her grup kısa bir sunum hazırlar. Daha sonra sunumları herkese sunarlar. Endüstriyel üretimde, kimya laboratuvarlarında ve günlük yaşamda bir çözücü olarak suyun önemi de dahil olmak üzere, suyun ekonomi ve günlük yaşam açısından önemi hakkında tartışın ve sonuçlar çıkarın.

- **Su ve iklim değişikliği**
(küresel ısınma, kara buz, deniz buz/buzulları, pH değeri, asidik ortam, nötr ortam, temel ortam, gösterge)
ders sayısı: 2

- Öğrenciler iklim değişikliği ve Dünya gezegeninin kutuplarındaki buzların erimesi içeriğinde anlatılan etkinlikleri gerçekleştirirler.*
- Öğrenciler Okyanus Asitlenmesi içeriğinde anlatılan etkinlikleri gerçekleştirirler.*

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Doğal suların kirlenmesi ve kirliliğe karşı koruma <p>(temiz doğal sular, kirli doğal sular, atık su, ötrofikasyon)</p> <p>ders sayısı: 5</p> | <ul style="list-style-type: none">• Küçük gruplara ayrılan öğrencilere, internet araştırması aracılığıyla, temiz doğal sulara sahip ve kirli doğal sulara sahip manzaraların (yerlerin) çeşitli nedenlere özellikle vurgu yapılarak fotoğraf ve/veya video kayıtları ile görsel sunumlar oluşturma görevi verilir. doğal suların kirlenmesine yol açmaktadır. Daha sonra sunumları sınıfta herkesin önünde sunarlar. Atık su türlerini tartışıyorlar: evsel atık su ve endüstriyel atık su. Atık suda bulunan maddelerin kimyasal bileşimi hakkında internette araştırma yapıyorlar ve bunları, doğal suları ciddi şekilde kirletici, içlerindeki canlılar için tehlikeli ve zararlı olarak tanımlarlar. Yapay gübrelere doymuş topraklardan doğal sulara ulaşan suları da tartışıyorlar. Doğal suların kirlilikten korunmasının önemi konusunda bir sonuca varıyorlar. İnsanın doğal suların kirlenmesini nasıl önleyebileceğinin yollarını ve önlemlerini önerirler.• Öğrenciler Yüzeysel Suyu Kirliliği içeriğinde anlatılan etkinlikleri yaparlar.*• Öğrenciler Görünmez Su Kirleticileri içeriğinde anlatılan etkinlikleri gerçekleştirirler.*• Öğrenciler Ötrofikasyon içeriğinde açıklanan etkinlikleri gerçekleştirirler.*• Küçük gruplara ayrılan öğrenciler, suyun kirlilikten korunmasına yönelik mesajların yer aldığı resimli posterler hazırlar. Oluşturulan posterler okulda (sınıflar, sergi alanı, salonlar, koridorlar vb.) sergilenir. |
| <ul style="list-style-type: none">• Atık su arıtma• İçme suyu elde etmek• Su bulanıklığı <p>(filtreleme, çöktürme, emme, klorlama, tuzdan arındırma, suyun kireçlenmesi/sertliği, geçici kireçlenme, kalıcı kireçlenme, iyon değiştiriciler)</p> <p>ders sayısı: 6</p> | <ul style="list-style-type: none">• Öğrenciler Suyun doğal filtrasyonu ve doğada arıtılması içeriğinde anlatılan etkinlikleri yaparlar.*• Öğrenciler, arıtma tesislerinde farklı atık su arıtma prosedürlerinin görsel sunumunu takip ederler. Prosedürleri tanımlar ve tartışarak açıklarlar. Atık su arıtımının çevre açısından gerekliliği ve önemi hakkında bir sonuca varırlar.• Öğrenciler Sazlarla Su Arıtma - 1.* içeriğinde anlatılan etkinlikleri yaparlar.• Öğrenciler Sazlarla Su Arıtma - 2.* içeriğinde anlatılan etkinlikleri yaparlar.• Öğrenciler içme suyunun elde edilmesindeki arıtma aşamalarını anlatan görsel bir sunum izlerler. Prosedürleri tanımlar ve tartışarak açıklarlar. Temiz ve güvenli içme suyu elde etmenin gerekliliği ve önemi konusunda bir sonuca varırlar.• Küçük gruplara ayrılan öğrencilere, internette araştırma yaparak rasyonel tedarik için bir proje oluşturma görevi verilir, yani belirli bir coğrafi konuma sahip bir yerdeki nüfus için temiz içme suyu elde etmek (örneğin: bir yerleşim yeri, deniz kenarı, temiz/kirlenmiş göl/nehir kenarındaki yerleşim yeri, temiz su kaynaklarının yanındaki yerleşim yeri, doğal karasal yüzeysel suyunun bulunmadığı ancak yer altı suyunun bulunduğu ovadaki yerleşim yeri vb.). Su sağlama yönteminin yanı sıra, suyun arıtılması ve güvenli ve temiz içme suyu elde edilmesi için uygun prosedürler de açıklanmalıdır. Proje görevini tamamladıktan sonra her grup bir sunum hazırlar. Daha sonra sunumları herkese sunarlar. Sonunda tartışılarak temiz içme suyu sağlamaya yönelik çözümler |

özetlenir.

- Öğrenciler Tuzdan Arındırma – içme suyu eksikliğine çözüm* içeriğinde anlatılan etkinlikleri gerçekleştirirler.
- Öğrenciler su sertliği (sertliği), su sertliği türleri: geçici ve kalıcı sertlik ve ayrıca su sertliği ölçeği (yumuşak, orta sert ve sert) hakkında görsel bir sunum izlerler. Daha sonra farklı su türlerinin (örneğin: demineralize yani deiyonize su, yağmur suyu, nehir suyu, göl suyu, kaynak suyu, deniz suyu, evdeki musluk suyu) sertliği (sertliği) hakkında internet üzerinden araştırma yaparlar. Gözlemlerini herkese sunarlar ve farklı su türlerini sertliğe göre düzenlerler. Endüstride ve evlerde kireç çözmenin zararlarını tartışır. Sonunda internetten yapılan araştırmalarla iyon değiştiriciler kullanılarak sudaki kireçlenmenin giderilmesine yönelik prosedürler tanıtılır. Günlük hayattan örnekler verirler: suyun yumuşatılması, demineralize uygulanması, ör. deiyonize su ve kireç çözme. Endüstri, laboratuvar uygulamaları ve haneler için suyun tuzdan arındırılmasının gerekliliği ve önemi hakkında tartışıyorlar ve bir sonuca varırlar.
- BİT'i kullanan küçük gruplara ayrılan öğrenciler, suyun günlük yaşamın farklı durumlarında akılcı kullanımına yönelik sloganlı broşürler hazırlarlar. Okulun desteğiyle bunların çıktısını alıp okuldaki diğer öğrencilere ve çevredeki halka dağıtabilirler.

Konu 3. TOPRAK

Bilgiler/beceriler:

- Doğadaki azot döngüsünü ve canlılar için önemini açıklar.
- Doğadaki fosforun döngüsünü ve canlılar için önemini açıklar.
- Doğal ve yapay gübreleri kökenlerine ve bileşimlerine göre ayırt eder.
- Yapay gübreleri kimyasal bileşimlerine göre sınıflandırır: potasyum, azot, fosfor ve kompleks gübreler.
- Gübrelerin önemini ve aşırı yapay gübre kullanımının zararlarını açıklar.
- Pestisit ve biyopestisitleri kökenlerine, bileşimlerine ve çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkilerine göre ayırt eder.
- Toprağı kirleten maddeleri tanımlar ve toprağı kirlenmeden korumanın yollarını ve önlemlerini listeler.

Tutumlar/değerler:

- Toprak kirliliğine yol açan nedenlere karşı eleştirel bir tutuma sahiptir.
- Toprakların ve yeşil alanların bakımını ve kirlilikten korunmasını ifade eder.
- Toprakların ve yeşil alanların kirlilikten korunmasına yönelik faaliyet ve tedbirleri destekler.
- Doğal gübre kullanımını ve yapay gübrelerin orta ve kontrollü kullanımını destekler.

- Sağlıklı ve kirlenmemiş doğal gıda tüketmenin önemini kabul eder.
- Temiz ve yeşil bir çevre sağlamak için eko-eylemlere katılır.

| İçerik (ve kavramlar) ve ders sayısı | Etkinlik örnekleri: |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Doğadaki azot ve fosfor döngüsü (azot döngüsü, fosfor döngüsü) ders sayısı: 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Öğrenciler doğadaki azot döngüsü (azot döngüsü) ve doğadaki fosfor döngüsü (fosfor döngüsü) hakkında görsel bir sunum izlerler. Azot ve fosfor döngüsünün aşamalarını tartışır ve bunların canlı organizmalar için önemi hakkında bir sonuca varırlar. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Doğal ve yapay gübreler • Pestisitler ve biyopestisitler (doğal gübreler, suni gübreler, potasyumlu gübreler, azotlu gübreler, fosforlu gübreler, kompleks gübreler, pestisitler, biyopestisitler) ders sayısı: 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Öğrenciler tarımda kullanılan doğal ve yapay gübreler ve çeşitli sebze ürünlerinin yetiştirilmesiyle ilgili görsel bir sunum izlerler. Doğal ve yapay gübrelerin önemini yanı sıra aşırı yapay gübre kullanımının çevreye olan zararlı etkilerini de tartışır. Daha sonra küçük gruplara/çiftlere bölünerek farklı türde suni gübre örnekleri alırlar ve tüm güvenlik önlemleri alınarak bunları inceler ve görünümünü tartışır. Daha sonra her gruba/çifte farklı yapay gübrelerin kimyasal formüllerinin ve adlarının verildiği kartlar verilir ve öğrencilere yapay gübreleri potasyum, azot, fosfor ve kompleks gübrelerin kimyasal bileşimlerine göre sınıflandırma görevi verilir. Cevapları kompozisyona göre sınıflandırılmış bir tablo halinde tahtaya yazarak herkesin önüne sunarlar ve doğruluğunu kontrol ederler. Son olarak kimyasal bileşimlerine göre suni gübre çeşitlerini özetlemişlerdir. • Öğrenciler ikiye ayrılan gruplara ayrılarak tarımda kullanılan farklı pestisitlerin kimyasal bileşimlerini internette araştırırlar. Daha sonra bunları tarımsal ürünlerin yetiştirilmesinde kullanmanın faydalarını tartışıyorlar, aynı zamanda pestisit içeren gıdaların tüketiminin ekosistemler ve insan sağlığı üzerindeki zararlı etkisini de tartışıyorlar. Sağlıklı ve kirlenmemiş doğal gıda tüketmenin önemini vurgularlar. • Öğrenciler Biyopestisitlerin Elde Edilmesi ve Çevre İçin Önemi* içeriğinde anlatılan etkinlikleri gerçekleştirirler. • İki gruba ayrılan öğrenciler, tarımda yapay gübre/böcek ilacı kullanımının lehinde ve aleyhinde tartışır. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Toprak kirliliği ve toprağın korunması (kirleticiler) ders sayısı: 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Öğrenciler toprak kirliliğinin farklı yolları (aşırı suni gübre kullanımı, tarım ilacı kullanımı, kirli atık suyun dökülmesi, asit yağmuru, atıkların boşaltılması vb.) hakkında görsel bir sunum izlerler. Küçük gruplara ayrılarak, insanların toprak kirliliğini nasıl önleyebileceklerini ve önlemleri öneriyorlar ve bunları herkese sunuyorlar. Toprağın ve yeşil alanların bakımının ve kirlilikten korunmasının önemi hakkında bir sonuca varıyorlar. • Öğrenciler Kirleticilerin Toprakta Tutulması* içeriğinde anlatılan etkinlikleri gerçekleştirirler. |

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Öğrenciler okulda atıkların seçildiği eko-eylemlere katılırlar. (Bu faaliyetler sürekli olarak yürütülmektedir.)• Öğrenciler okul bahçesinin temiz ve düzenli tutulmasına özen gösterdikleri eko-eylemlere katılırlar. (Bu faaliyetler sürekli olarak yürütülmektedir.)• Öğrenciler okulda ve okul bahçesinde çiçek, ağaç vb. dikmek ve yetiştirmek (sulama, gübreleme vb.) için eko-eylemlere katılırlar. (Bu faaliyetler sürekli olarak yürütülmektedir.) |
|--|---|

* *Çevre Koruma ve İklim Değişikliğinde Deneyimsel Öğrenim için Öğretmen Kılavuzu (5. sınıftan 9. sınıfa kadar Fen Bilimleri öğretmenleri için)*