

EĞİTİM VE BİLİM BAKANLIĞI
EĞİTİMİ GELİŞTİRME BÜROSU



Müfredat

Doğa Bilimleri

VII.sınıf için

Üsküp, 2024

MÜFREDAT HAKKINDA TEMEL BİLGİLER

Ders	Doğa Bilimleri
Öğretim konusu türü/kategorisi	Zorunlu
Sınıf	VII (yedinci)
Müfredattaki konular/alanlar	<p>Fizik</p> <ul style="list-style-type: none">• Cisimler, fiziksel büyüklükler ve bunların ölçümü• Cisimlerin karşılıklı etkileşimi• Basınç <p>Kimya</p> <ul style="list-style-type: none">• Maddeler• Kimyasal semboller, kimyasal formüller ve kimyasal denklemler <p>Biyoloji</p> <ul style="list-style-type: none">• Biyoloji ve biyolojinin doğa bilimlerindeki rolü• Canlı organizmaların hücre yapısı ve biyolojik özellikleri• Organizmaların sınıflandırılması• Doğada madde ve enerjinin dolaşımı
Ders sayısı	Haftada 4 ders/yılda 144 ders
Araç/gereçler	<ul style="list-style-type: none">• Poster kağıdı, kağıt tahtası, renkli kağıt, kolaj kağıdı, çizim kağıdı, yaprak kağıtlar, karton, oyun hamuru, keçeli kalemler, boya kalemleri, kil, yapıştırıcı, bant, cetvel, pusula, keçeli kalemler, makas, bilgisayar, projektör, cep telefonu (uygulamalar)) .• Yemeklik tuz , şeker, kabartma tozu, un, kakao, çikolata, tebeşir, tahta, kağıt, plastik, bakır, alüminyum, çinko, cam, su, buz, yağ, alkol, sirke, kireç suyu, göztaşı çözeltisi, metal kaplar, plastik bardaklar, cam bardaklar, seramik bardaklar, lastik bant, iplik, pamuk, metal tel, metal zımba teli, tahta kazıyıcılar, cam bilyeler, demir çiviler, mıknaşlar , beherler , teraziler, termometreler, cımbızlar, ispirto lambaları, kibrit/çakmaklar, kum saatleri, porselen tabaklar, bardaklar, test tüpleri, test tüpü standları.• İnsan modeli (gövde), organ modelleri : çeneli dişler, kalp, akciğerler, beyin, göz, kulak, burun, erkek üreme sistemi, dişi üreme sistemi, tokmak, kilitli naylon torbalar, sirke, kilotlu çorap, plastik

	<p>şişeler, plastik infüzyon tüpleri, karton, plastik içme tüpleri, kronometre, steteskop, üçgen atkı, plastik kaşık, limon, sofr tuzu solüsyonu, basit şeker solüsyonu, mandalina, sarımsak, parfüm, buzlu çay, sıcak çay, organlarının gösterildiği posterler (kalp, beyin, akciğerler, duylular, sindirim organları, üreme, solunum, dolaşım sistemi), insan yaşam döngüsünün belirli aşamalarını gösteren resimler.</p> <ul style="list-style-type: none"> • resimli malzeme : Uzay, Yıldızlar, Takımyıldızlar, Galaksi, Güneş Sistemi, Güneş, Gezegenler, Uydular, Ay, Ay'ın Meni/Evreleri, Planetoidler/Asteroidler, KuyrukluYıldızlar, Meteorlar, Dünyanın Dönüşü ve Dünyanın Devinimi, Modeller: Güneş Sistemi, Güneş, Dünya ve Ay, küreler, lambalar, portakallar, ince tahta çubuklar. • Resimli malzeme (yerçekimi için), terazi/baskül, dinamometreler, 100 g, 200 g, 500 g kütleli ağırlıklar, farklı kütleli nesnelere (elma, patates, taş vb.), tahta bloklar, cam levhalar, tahta levhalar , zımpara kağıdı, karton kutular, masa tenisi topları, pirinç, ince kum, çeşitli boyutlarda kağıt kek kalıpları, kronometreler, ahşap/plastik çubuklar, strafor, mantar, küçük plastik kaşıklar, tahta spatulalar, tahta şişler, plastik tüpler, plastik şişeler, plastik /kağıt bardaklar, metal raylar, metal toplar, yivli cetveller, misketler. • Taraklar, çocuk balonları, cam çubuklar, tahta çubuklar, yünlülü havlular, ipek havlular, hasır üzerine yerleştirilmiş yumurtalar/toplar, küçük kağıt parçaları, piller, kurşun teller, ampuller, anahtarlar, metal klipsler, metal kaşıklar, alüminyum folyo, teneke kutular , madeni paralar, kumaşlar, kauçuk, elastik, tebeşir, aynı malzemeden farklı kalınlık ve uzunluklarda metal çubuklar/sopalar, demir çiviler. • 3 cm, 5 cm, 8 cm, 13 cm, 16 cm, 18 cm ve 21 cm çapında beyaz kağıttan kesilmiş yedi daire, 1 m x 1 m ahşap çerçeve veya 10 cm uzunluğunda tahta çubuklar, sirke, limon suyu, plastik şişeler, mercimek tohumları, buğday, fasulye. • Çalışma sayfaları (ders kitabına/kılavuza göre), Yeşil paket , ansiklopediler, İnternet.
<p>Öğretim kadrosunda aranan özellikler</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Altıncı sınıfta doğa bilimleri öğretimi, aşağıdakileri tamamlamış bir kişi tarafından gerçekleştirilebilir: • VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS'deki eğitim almak ; • kimya, konu, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS eğitim almak; • fizik, konu, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS eğitim almak; • coğrafya, konu, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS eğitim almak; • çift konulu çalışmalar biyoloji - kimya, VII/1 veya VI A (MRC'ye göre) ve 240 AKTS ; • iki konulu çalışmalar fizik - kimya, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS ; • iki dersli matematik - kimya, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS ; • iki konulu kimya - bilişim, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS ;

	<ul style="list-style-type: none"> • iki dersli matematik - fizik, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS ; • iki dersli fizik - bilişim, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS ; • biyoloji, diğer eğitim dışı ana dal, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS'de çalışmalar ve akredite bir yüksek öğretim kurumunda edinilmiş pedagojik-psikolojik ve metodolojik eğitim; • kimya, diğer eğitim dışı ana dal, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS'de çalışmalar ve akredite bir yüksek öğretim kurumunda edinilmiş pedagojik-psikolojik ve metodolojik eğitim ; • fizik , diğer eğitim dışı ana dal, VII/1 veya VI A (MRK'ya göre) ve 240 AKTS'de çalışmalar ve akredite bir yüksek öğretim kurumunda pedagojik -psikolojik ve metodolojik eğitim .
--	---

ULUSAL STANDARTLAR İLE BAĞLILIK

Müfredatta belirtilen öğrenme çıktıları Matematik ve doğa bilimleri Ulusal Standartları, alanın kapsadığı aşağıdaki yeterliliklerin kazanılmasına yol açar:

<i>Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:</i>	
III-A.18	uzunluk, kütle, alan ve hacim ölçü birimlerini farklı bağlamlarda kullanmak;
III-A.19	2 boyutlu şekillerin çevresini ve alanını hesaplamak;
III-A.20	3 boyutlu şekillerin alanını ve hacmini hesaplamak;
III-A.23	tabloları, grafikleri ve diyagramları yorumlamak, sonuçları karşılaştırmak ve belirlenen hipotezin doğruluğu hakkında sonuçlar çıkarmak;
III-A.28	doğal dünyayı açıklamak için temel bilimsel bilgileri kullanmak ;
III-A.29	fikirleri dikkate alma ve seçme, gözlemlene, tahmin etme ve varsayımlarda bulunma (hipotezler), kanıt toplama ve değerlendirme, tahminleri kontrol etme, araştırma planlama, organize etme ve yürütme, sonuçları kaydetme, işleme, analiz etme ve sunma, sonuçları değerlendirme ve tartışma;
III-A.30	Nicel verileri şemalar ve eskizlerle tablo halinde, grafiksel olarak düzenlemek ve sunmak ve farklı alanlardan farklı şekillerde sunulan verileri yorumlamak;
III-A.31	uygun laboratuvar malzemeleri ve kimyasalları kullanarak basit deneyler yapmak, uygun araç ve gereçler kullanarak ölçümler yapmak;
III-A.32	laboratuvardaki riskleri ve tehlikeleri değerlendirmek ve laboratuvardaki çalışma önlemlerini ve kurallarını bilmek ve uygulamak;
III-A.33	bilim, teknoloji ve etkinliklerin etkisini araştırmak ve tartışmak;
III-A.34	maddeleri ayırt etmek, 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.36	fiziksel ve kimyasal değişimleri ayırt etmek ve farklı türdeki fiziksel değişimleri (maddelerin normal hallerindeki değişiklikler dahil) ve ayrıca farklı kimyasal reaksiyon türlerini belirlemek ve göstermek ;
III-A.37	periyodik element tablosunu yorumlayabilir ve kullanabilir;

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.43	canlı ve cansız doğadaki olguları tespit etmek ve araştırmak;
III-A.44	Evrimin temellerini ve Dünya üzerindeki yaşamın kökeni, birliği ve biyolojik çeşitliliği hakkındaki temel gerçekleri anlamak;
III-A.45	hücresinin temel yapısını yorumlayabilir ve hücrelerin doku, organ, organ sistemi ve organizmalardaki gruplamasını tanımlayabilir;
III-A.46	canlı organizmalarda meydana gelen temel fizyolojik süreçleri (rolleri ve işlevleri) tanımlamak, analiz etmek ve bunları resimler, şemalar, diyagramlar ve denklemlerle göstermek ;
III-A.47	kişinin kendi yaşam kalitesini iyileştirmek için organizma düzeyinde yer alan temel yaşam süreçleri hakkındaki bilgileri değerlendirmek ;
III-A.50	canlı organizmaları sınıflandırıp yapılarını ve fizyolojik süreçlerini açıklamak;
III-A.51	insan ve çevre arasındaki etkileşimi açıklar ve insanın çevre üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini belirler;
III-A.52	sürdürülebilir kalkınmanın anlamını ve ihtiyacını anlamak ve ekonomik-teknolojik gelişme ihtiyacı ile çevrenin korunması arasında çıkar çatışmasının olduğu durumları eleştirel olarak analiz etmek;
III-A.53	yerelden küresel düzeye ekolojik, sosyal ve ekonomik sistemler arasındaki ilişkileri analiz etmek;
III-A.54	fiziksel olayları açıklamak ve bilimsel kavramları günlük yaşamda kullanmak;
III-A.55	deneydeki yasaları gerçek doğa olaylarındaki yasalarla ilişkilendirmek, neden-sonuç ilişkisini algılamak ve birçok doğa olgusunun tahmin edilebileceğinin farkına varmak;
III-A.56	hareketleri ve kuvvetin onlar üzerindeki etkilerini açıklamak ve analiz etmek;
III-A.57	modern uygarlıkta enerjinin doğadaki farklı formlarını, görünümelerini ve dönüşümlerini, iletim süreçlerini ve kullanım biçimlerini tartışmak ve analiz etmek;
<i>Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:</i>	
III- B . 5	merak , sistematiklik ve yenilikçilik, bilimsel araştırma düşüncesini geliştirmenin anahtarıdır;
III-B.7	küresel ısınma, tüm gezegenin canlı ve cansız dünyası 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 gerektiğini anlar ve bilir;
III-B.9	bilimsel teorilerin ve bunların uygulanmasının avantajlarını, sınırlamalarını ve risklerini anlamalı ve problem çözmenin ahlaki yönü de dahil olmak üzere doğru kararlar vermeye ve değerler oluşturmaya yönelik gelişmiş bir tutum göstermelidir.

Müfredat ayrıca Ulusal Standartların aşağıdaki Dil okuryazarlığı alanlarından ilgili yeterlilikleri içerir

<i>Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:</i>	
I-A.3	eleştirel ve yapıcı bir diyaloga öncülük etmek, görüşlerini tartışmacı bir şekilde ifade etmek;
I-A.10	görsel olarak sunulan içerikleri (şema, tablo ve grafikler, illüstrasyonlar, animasyonlar vb.) anlamak, görsel olarak sunulan içerikleri ayırabilmek, analiz edebilmek, değerlendirebilmek/özetleyebilmek ve açıklayabilmek (yazılı ve sözlü);
IA.12	farklı kaynaklardan ve ortamlardan gelen bilgileri kullanmak ve sunulan bilgilerin kaynağını, bağlamını, amacını ve güvenilirliğini dikkate alarak eleştirel bir şekilde yaklaşmak .

Dijital okuryazarlık

<i>Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:</i>	
IV-A. 2	bir görevi/problemi çözmek için BİT'in etkin kullanımına ne zaman ve ne şekilde ihtiyaç duyulduğunu 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 çalışma arkadaşlarıyla işbirliği içinde çalışmak;
IV-A.5	hangi bilgilere ihtiyacı olduğunu belirlemek, dijital veri, bilgi ve içerikleri bulmak, seçmek ve indirmek;
IV-A.8	dijital içeriği, eğitim ve sosyal ağları ve dijital bulutları güvenli ve sorumlu bir şekilde kullanmak.
<i>Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:</i>	
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 ve izlenilip kullanılması gerektiği, ancak aynı zamanda dijital cihazlar aracılığıyla elde edilen veri ve bilgilerin güvenilirliği, gizliliği ve etkisi konusunda da eleştirel bir tutumun olması gerektiği vurgulanıyor.

Kişisel ve sosyal gelişim

<i>Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:</i>	
VA. 4	kendi yetenek ve başarılarının (güçlü ve zayıf yönleri dahil) değerlendirmesini yapmak ve buna dayanarak gelişimini ve ilerlemesini sağlayacak öncelikleri belirlemek ;
VA. 6	öğrenme ve kişisel gelişim için hedefler belirlemek ve bunları gerçekleştirme yolunda ortaya çıkan zorlukların üstesinden gelmek için çalışmak;
VA.7	öğrenmesini kolaylaştırmak ve gelecekte kendi davranışını ayarlamak için kendi deneyimlerini kullanmak;
VA.8	belirlenen hedeflere verimli ve etkin bir şekilde ulaşmasını ve kendi ihtiyaçlarını karşılamasını sağlayacak şekilde kendi zamanını düzenlemek;
VA.13	başkalarıyla iletişim kurmak ve duruma göre kendini ifade etmek ;
VA. 14	aktif bir şekilde dinlemek ve uygun şekilde yanıt vermek, başkalarına empati ve anlayış göstermek ve kendi endişelerini ve ihtiyaçlarını yapıcı bir şekilde ifade etmek;
VA. 15	ortak hedeflere ulaşmak için başkalarıyla işbirliği yapmak, kendi görüş ve ihtiyaçlarını başkalarıyla paylaşmak ve başkalarının görüş ve ihtiyaçlarını dikkate almak;
VA. 17	kendisi için geri bildirim ve destek aramak, aynı zamanda başkalarının yararına yapıcı geri bildirim ve destek vermek;
VA. 18	sorunları keşfetmek, bilgi ve önerileri analiz etmek ve değerlendirmek ve varsayımları kontrol etmek için araştırmak, ilgili sorular sormak;
VA. 19	sonuç çıkarmak ve rasyonel kararlar almak için önerilerde bulunmak, farklı olasılıkları değerlendirmek ve sonuçları tahmin etmek;
V-A.20	bilgileri ve kanıtları ilgili kriterlere göre eleştirel bir şekilde analiz etmek;
VA.21	kendi öğrenmelerini analiz etmek, değerlendirmek ve geliştirmek.

<i>Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:</i>	
V-B.3	kişinin 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	inisiyatif, sebat, azim ve sorumluluk görevleri yerine getirmek, hedeflere ulaşmak ve günlük durumlarda zorlukların üstesinden gelmek için önemlidir;
V-B.8	başkalarıyla etkileşim iki yönlüdür - başkalarından kendi ilgi ve ihtiyaçlarını karşılamalarını isteme hakkına sahip olduğu gibi, kendi ilgi ve ihtiyaçlarını karşılamaları için başkalarına yer verme sorumluluğu da vardır;
V-B.9	geri bildirim almak ve yapıcı eleştiriyi kabul etmek, bireysel ve toplumsal düzeyde kişisel ilerlemeye yol açar;
V-B.10	öğrenme okulda bitmeyen ve örgün eğitimle sınırlı olmayan sürekli bir süreçtir.

Toplum ve demokratik kültür

<i>Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:</i>	
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 olmadığında bile onlara saygılı davranmak ;
VI-A.5	insanlar arasındaki farklılıkları herhangi bir temelde (cinsiyet ve etnik köken, yaş, yetenekler, sosyal statü vb.) anlamak;
VI-A.6	kendinde ve başkalarında klişelerin ve önyargıların varlığını kabul etmek ve ayrımcılığa karşı çıkmak;
VI-A.18	çevre üzerindeki dengesiz gelişmeden kaynaklanan tehditleri eleştirel bir şekilde analiz etmek ve çevrenin korunmasına ve geliştirilmesine aktif olarak katkıda bulunmak .
<i>Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:</i>	
VI-B.9	Her vatandaş, insan faaliyetleri nedeniyle doğada meydana gelen değişikliklerin sorumluluğunu almalıdır.

Teknik, teknoloji ve girişimcilik

<i>Öğrenci şunları bilir ve/veya yapabilir:</i>	
VII-A.1	bilimlerden elde edilen bilgileri teknik ve teknolojideki ve günlük yaşamdaki uygulamalarıyla ilişkilendirmek;
VII-A.9	önceden kabul edilmiş kurallara göre ve tüm ekip üyelerinin rolüne ve katkısına sürekli saygı duyarak ekip çalışmasına aktif olarak katılmak.
<i>Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:</i>	
VII-B.5	kaynaklar sınırsız değildir ve sorumlu bir şekilde kullanılmalrı gerekir.

ÖĞRENME ÇIKTILARI

Fizik	
Konu: CİSİMLER, FİZİKSEL BÜYÜKLÜKLER VE BUNLARIN ÖLÇÜMÜ	
Toplam ders sayısı: 11	
Öğrenme sonuçları	
Öğrenci şunları yapabilecektir:	
<ol style="list-style-type: none">1. Bir doğa bilimi olarak fiziği incelemenin ve araştırmanın görevlerini ve yöntemlerini belirlemek;2. Fiziksel büyüklükleri uygun ölçü birimlerinde tanımlamak ve ölçmek, temel ve türetilmiş fiziksel büyüklükleri ayırt etmek ve bunların belirtilmesi için semboller kullanmak;3. Kütle, cisimlerin eylemsizliğinin/yavaşlığının bir ölçüsü olarak tanınması;4. Farklı maddelerin yoğunluğunu belirlemek.	
İçerikler (ve kavramlar)	Değerlendirme standartları
<ul style="list-style-type: none">• Fiziğe giriş (doğa bilimleri, fizik, fiziksel olgu, fiziksel beden, madde, gözlem, deney, bilimsel yöntem)	<ul style="list-style-type: none">• Fiziğin incelediği doğal olayları tanımlar ve listeler.• Fiziksel beden ile madde arasında ayırım yapar.• Gözlem, deney ve bilimsel yöntem terimlerini (örneklerle) açıklar.
<ul style="list-style-type: none">• Fiziksel büyüklükler ve bunların ölçümü (fiziksel büyüklük, ölçü birimi, ölçü aleti, temel fiziksel büyüklük, türetilmiş fiziksel büyüklük, uzunluk sembolü/etiketi, metre (m), cetvel, metre çubuğu/metre, birim örnekleri, ölçüm hataları)• Hacim ölçümü (hacim, metreküp (m³), litre (L))• Kütle ve eylemsizlik (kütle, eylemsizlik/yavaşlık (uyuşukluk), kilogram (kg), ton (t))	<ul style="list-style-type: none">• Uygun ölçü birimlerinde uzunluk, kütle, zaman ve sıcaklığı ölçerek, fiziksel nicelikleri fiziksel cisimlerin ve olayların ölçülebilir özellikleri olarak tanımlar.• Fiziksel büyüklükler ile ölçü birimlerini ayırt eder, bunları belirtmek için semboller kullanır ve temel ve türetilmiş fiziksel büyüklükleri tanımlar.• Düzgün şekilli bir katı maddenin hacmini uygun ölçü birimleriyle hesaplar.• Düzensiz şekle sahip bir katı maddenin hacmini belirler.• Cismin eylemsizliğinin/yavaşlığının bir ölçüsü olarak kütleyle örneklerle açıklar.• Cisimlerin kütlelerini farklı ölçü birimleriyle ifade eder.• Vücudun uzunluğu, kütlesi ve hacminin ölçümünden elde edilen verileri tablo halinde temsil eder.
<ul style="list-style-type: none">• Yoğunluğun belirlenmesi	<ul style="list-style-type: none">• Belirli bir maddenin yoğunluğunu ($\rho = m/V$) belirler ve bunu uygun ölçü birimleriyle

<ul style="list-style-type: none"> (madde yoğunluğu, metreküp başına kilogram (kg/m³), santimetreküp başına gram (g/cm³), homojen gövde, heterojen gövde, hidrometre) 	<p>(kg/m³ ve g/cm³) ifade eder.</p> <ul style="list-style-type: none"> Yoğunluğu birim hacim başına maddenin kütlesi olarak yorumlar. Düzenli ve düzensiz geometrik şekle sahip bir katı maddenin yoğunluğunu belirler. Belirli bir madde için kütlenin hacme bağımlılığının grafiksel gösterimini analiz eder. Bir maddenin yoğunluğu ile bir cismin yoğunluğu arasındaki farkı ayırt eder.
<p>Etkinlik örnekleri</p> <ul style="list-style-type: none"> Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, doğadaki fiziksel olayları (örneğin hareket, gölgelerin oluşumu, gökkuşağı, yerçekimi, atmosferdeki elektrik boşalmaları, doğadaki oluşum/görünüş vb.) tanımlar ve bu olayların koşullarını/nedenlerini (örneğin itme/çekme, Güneş/ışık vb.) tartışır ve belirler. Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler kısmen doldurulmuş bir tabloyu doldururlar. Örneğin, iki sütunlu bir tabloya, belirli bir fiziksel cisimi yapıldığı maddeyi (çevreden) veya belirli bir maddeden yapılmış bir fiziksel cisimi yazarlar. Öğrenciler, tek bir maddeden farklı cisimler yapılabileceği için fiziksel cisimlerin sayısının madde sayısından daha fazla olduğunu tartışır ve sonuca varırlar. Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler çevrelerinden, doğada belirli bir fiziksel olguyu (örneğin gölgelerin oluşumu) gözlemlerler. Görünümü (gölgenin boyutu, keskinliği ve şekli), ortaya çıkış nedenlerini (Güneş, Güneş'in konumu, vücudun şekli) tartışırlar ve doğadaki olayların, bizim gözlemleyip gözlemlemediğimize bakılmaksızın meydana geldiği sonucuna varırlar. Doğa olaylarının meydana gelmesi bize bağlı olmadığını, ancak laboratuvar ortamında yapılan deneyler sayesinde elde edilen olguların böyle olmadığını, yani bizim müdahalemiz sonucu ortaya çıktığı sonucuna varırlar. Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, bir önceki etkinlikte gözlemledikleri olay üzerinde bir deney yaparlar. Özel düzenlenmiş sınıf/laboratuvar ortamında kontrollü şartlarda ve uygun ekipmanlarla (ışık kaynağı, obje-kalem, ekran-kağıt) gölge oluşturma deneyini yaparlar. Bunu yaparken gölgenin büyüklüğünü, keskinliğini ve şeklini araştırırlar. Deneyi yaparken bağımlı değişkeni, bağımsız değişkeni ve kontrol edilen değişkenleri belirlerler. Deneyin gözleme göre avantajlarını tartışırlar ve deneyin herhangi bir zamanda gerçekleştirilebileceği, tekrarlanabileceği ve tetiklenen obje açısından kontrol edilebileceği sonucuna varırlar. Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, belirli bir fiziksel cisim/olay için fiziksel büyüklükleri belirtir ve uygun ölçüleri/ölçüm araçlarını belirler (örneğin, kütle-denge, uzunluk-doğrusal, hacim-doğrusal/ölçek, sıcaklık-termometre, zaman-kronometre, kuvvet-dinamometre, ağırlık-dinamometre vb.). Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak farklı fiziksel büyüklükleri ölçer ve bunları uygun ölçü birimleriyle ifade ederler. Her öğrenci bağımsız olarak fiziksel büyüklükleri, ölçü birimlerini tanımladığı ve bunları birbirine bağladığı bir tabloyu doldurur. Sonunda grup olarak verilen cevapların doğruluğunu kontrol ederler. Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler bir çalışma sayfasını doldururlar ve düzgün şekilli katı cisimlerin hacmini hesaplarlar. Örneğin küp şeklindeki bir yüzme havuzunun boyutları bilinen, kaç litre su topladığını belirlerler. Sonunda grup halinde elde edilen sonuçların doğruluğunu kontrol ederler. Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, düzensiz geometrik şekle sahip, çözünmeyen katı cisimlerin hacmini ölçerler. Örneğin, oyun 	

hamurunun hacmini belirleyin. Öncelikle bir ölçü kabına belli miktarda su koyuyorlar ve suyun hacmini okurlar. Daha sonra oyun hamurunu tamamen suya batırır ve suyun ve oyun hamurunun hacmini birlikte okurlar. Oyun hamurunun hacmini, suyun ve oyun hamurunun birlikte hacmi ile suyun hacmi arasındaki fark olarak hesaplarlar. Açık bir tartışmada öğrenciler batan cismin hacminin yeri değişen sıvının hacmine eşit olduğu sonucuna varırlar.

- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, daha büyük boyutlara sahip olan ve ölçü kabına sığmayan, düzensiz geometrik şekle sahip, çözünmeyen katı bir cismin (örneğin bir taş) hacmini ölçerler. Öğrenciler yandan açıklığı olan bir kap alırlar. Kap, ağzına kadar suyla doldurulur. Hacmi ölçülmesi gereken cisim kabın içine koyulur. Cismin kaba konulmasıyla taşan su başka bir ölçü kabında toplanır. Ölçü kabındaki taşan suyun hacmini okurlar. Öğrenciler, taşan suyun hacminin batan cismin hacmine eşit olduğunu tartışır ve sonuca varırlar.
- Öğrenciler, cisimlerin kütlesi ile ilgili verilen durumları resimli bir çalışma kağıdı üzerinde bağımsız olarak çözerler. (Örneğin, bir terazinin üzerine yerleştirilen farklı cisimlerin yer aldığı illüstrasyonları analiz ederek cisimlerin kütlesini belirlerler.) Son olarak grup halinde verilen çözümlerin doğruluğunu kontrol ederler.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, cisimlerin eylemsizliğini gösterebilecekleri bir deney yaparlar. Aynı boyutta, biri boş, diğeri dolu iki kutu alıyorlar. Kutuları tezgahın üzerine yerleştirip aynı anda iterek kutuların yuvarlanmaya/hareket etmeye başlamasını sağlıyorlar. İki cismin farklı hızlarda yuvarlandığını/hareket ettiğini fark ederler. Bir öğrenci hareketini durdurmaya çalışırsa, boş kutuda durum değişikliğinin daha hızlı gerçekleştiğini görür. Öğrenciler, daha büyük kütleyle sahip bir cismin, durumunu değiştirme eğiliminde olan etkiye/eyleme direnme yeteneğinin daha yüksek olduğunu, yani daha büyük kütleyle sahip bir cismin daha atıl/yavaş olduğunu tartışır ve sonuca varırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak bir çalışma kağıdı üzerinde fiziksel büyüklüklerin ölçülmesi ve bir ölçü biriminden diğerine dönüştürülmesi ile ilgili problemleri çözerler.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler suyun yoğunluğunu belirler. Öncelikle belli bir miktar suyun hacmini bir ölçüm kabıyla ölçüp bunu mL veya cm³ olarak yazarlar. Daha sonra bir teraziyle boş bir bardağın kütlesini gram cinsinden ölçerler. Daha önce hacmini ölçtükleri boş bardağa su koyuyorlar ve bardağın ve suyun kütlesini birlikte ölçüyorlar. Suyun kütlesi, bardağın ve suyun toplam kütlesi ile boş bardağın kütlesi arasındaki farka eşittir. Ölçülen su kütlesinden gram cinsinden ve su hacminden cm³ cinsinden bölümü hesaplar ve suyun yoğunluğunu g/cm³ cinsinden bulurlar. Öğrenciler suyun yoğunluğunu yoğunluk kg/m³ olarak temel ölçüm birimine dönüştürür ve kaydederler. Elde edilen değeri, bir ölçüm aleti (hidrometre) ile doğrudan ölçülerek elde edilen suyun yoğunluğu ile karşılaştırır, ölçümler sırasında bazı hataların yapıldığını tartışır ve sonuca varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, düzenli geometrik şekle (küp, dikdörtgen prizma) sahip büyük bir katı cismin oluşturulduğu bir maddenin (beton, ahşap, plastik) yoğunluğunu belirler. Cetvel yardımıyla cismin boyutları ölçülür ve hacmi hesaplanır (belirli bir cismin hacmini hesaplamak için uygun bir formül kullanılır). Vücut ağırlığı terazi ile ölçülür. Maddenin yoğunluğunu cismin kütlesine ve hacmine oranlayarak hesaplarlar. Sonuçları karşılaştırırlar, tartışırlar ve farklı maddelerin farklı yoğunluklara sahip olduğu sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, düzensiz geometrik şekle sahip katı bir cismin oluşturulduğu maddenin yoğunluğunu belirlerler. Her grupta öğrencilere oyun hamurundan yapılmış farklı boyutlarda üç cisim verilir. Görevleri oyun hamurunun yoğunluğunu hesaplamaktır. Öğrenciler her bir cismin kütlesini bir teraziyle ölçer ve değerleri bir tabloya kaydeder. Aynı cisimlerin hacmi bir ölçüm kabı

kullanarak ölçülür/belirlenir. Cisimlerin hacimleri için elde edilen değerleri aynı tabloya kaydederler. Ölçümün sonuçları bir m-V diyagramında grafiksel olarak gösterilir (grafik, cismin kütleinin hacmine bağımlılığını gösterir). Aynı maddeden yapılmış cisimler için, cismin kütleinin hacmine doğru orantılı bir bağımlılığı olduğu sonucuna vardılar. $\rho=m/V$ formülünü kullanarak üç gövdenin her biri için oyun hamurunun yoğunluğunu hesaplayın. Elde edilen sonuçları karşılaştırırlar, aynı maddeden yapılmış cisimlerin aynı yoğunluğa sahip olduğunu tartışır ve sonuca varırlar.

- Her öğrenci, bağımsız olarak, bir çalışma sayfasında verilen grafik gösterim(ler)in analizi yoluyla, homojen bir cismin kütleinin hacmine bağımlılığını belirler. Grafikte verilen verilerden yoğunluğu hesaplayarak vücudun hangi maddeden oluştuğunu belirler. Sonunda öğrenciler grup halinde elde edilen çözümlerin doğruluğunu kontrol ederler.
- Her öğrenci yoğunlukla ilgili problemleri bağımsız olarak çözer. Sonunda grup halinde alınan çözümlerin doğruluğunu kontrol ederler. Elde edilen çözümlerin açık bir şekilde tartışılması yoluyla öğrenciler, yoğunluğun birim hacimdeki kütleyi temsil ettiği ve cismin yoğunluğunun, kendisini oluşturan maddelerin yoğunluğuna bağlı olduğu sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler farklı sıvıların yoğunluklarını karşılaştırırlar. Bir cam kaptan önce doğrudan kabın dibine bal koyuyorlar, sonra balın üzerine kabın duvarları boyunca su koyuyorlar, sonra yağ ve son olarak da yağın üstüne alkol koyuyorlar. Maddelerin önceden farklı gıda renkleriyle renklendirilmesi durumunda farklı renkte sıvılardan oluşan katmanlar elde edilecektir. Öğrenciler sıvıların yoğunluklarını tartışır, karşılaştırır ve sıvıları yoğunluklarına göre sıralar.

Fizik

Konu: **CİSİMLERİN KARŞILIKLI ETKİLEŞİMİ**

Toplam ders sayısı: 14

Öğrenme sonuçları

Öğrenci şunları yapabilecektir:

1. Cisimler arasındaki etkileşimleri açıklayabilecektir;
2. yayın uzamasının onu uzatan kuvvete doğrudan orantılı bağımlılığını açıklamak ve grafiksel olarak göstermek ve elastik kuvveti yayın uzamasıyla ilişkilendirmek;
3. Dünyanın ağırlığını ve kütleini tanımlamak ve ayırt etmek ve basit problem durumlarını çözerken Dünya'nın ağırlığı ve ağırlığı hakkındaki bilgileri uygulamak;
4. Sürtünme kuvvetini ölçüp hesaplayabilecek, sürtünme katsayısını temas yüzeylerinin pürüzlülüğüyle ilişkilendirebilecek ve sürtünme kuvvetinin sonuçlarını analiz edebilecek;
5. Çeşitli cisimlerin ağırlık merkezlerini belirlemek ve cisimlerin denge koşullarını açıklamak;
6. Kaldırıcın kullanımını açıklamak ve bilgiyi basit problem durumlarının çözümünde uygulamak.

İçerikler (ve kavramlar)

- Kuvvet
- (kuvvet, etkileşim/etkileşim, vektör, yön, istikamet, büyüklük, saldırı noktası, skaler

Değerlendirme standartları

- Kuvveti, cisimler ve bileşenler arasındaki etkileşimi belirleyen fiziksel bir nicelik olarak ve vektörel bir nicelik olarak özelliklerini açıklar.
- Kuvvetin sembolünü ve ölçü birimini kullanır.

<p>büyüklikler, vektör büyüklikleri, yerçekimi, elektrik kuvveti, manyetik kuvvet, sürtünme kuvveti, fiziksel alan, newton (N), bileşen, bileşke)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cisimler arasında doğrudan temas sırasında oluşan kuvvetler ile uzaktan meydana gelen kuvvetler arasındaki farkları örneklerle ifade eder. • Bir cisim üzerinde aynı yönde birden fazla kuvvetin etkisine ilişkin örnekleri listeler ve gerçek durumlarda ortaya çıkan kuvveti sayısal ve grafiksel olarak belirler.
<ul style="list-style-type: none"> • Elastik kuvvet (Esneklik, plastisite, elastik kuvvet (F_I), uzama (Δl), Hooke yasası, esneklik katsayısı (k)) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cisimlerin elastik özelliklerini açıklar. • Yayın uzamasının onu uzatan kuvvete doğru orantılı olduğunu farkederek. • Elastik kuvveti, cismin orijinal şeklini geri getirme eğiliminde olan bir kuvvet olarak açıklar (F_I = kΔl). • Dinamometre ile kuvvetin ölçülmesi yöntemini açıklar.
<ul style="list-style-type: none"> • Dünyanın yerçekimi ve ağırlığı (Dünya ağırlığı (P), yerçekimi (G), kütle (m), Dünya ivmesi (g), ağırlıksızlık, reaksiyon kuvveti) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dünyanın ağırlığını, Dünya'nın cisimleri çektiği yerçekimi kuvveti olarak açıklar ve vektörel olarak temsil eder. • Dünyanın ağırlığı ile yerçekimi arasındaki farkları açıklar ve ağırlıksızlığı açıklar. • Basit durumlarda cisimlerin ağırlığını hesaplar (G = mg) ve ağırlığın hareketinin bir sonucu olarak reaksiyon kuvvetini tanıtır.
<ul style="list-style-type: none"> • Sürtünme kuvveti (sürtünme kuvveti, sürtünme katsayısı, kayma sürtünmesi, yuvarlanma sürtünmesi) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sürtünme kuvvetini ölçer, hesaplar ve sürtünme kuvvetinin sonuçlarını analiz eder (F_{tr} = μmg) • Sürtünme katsayısını temas yüzeylerinin pürüzlülüğüyle ilişkilendirir. • Kayma sürtünmesi ile yuvarlanma sürtünmesi arasındaki farkı ayırt eder. • Cismin temas yüzeylerinden bileşenlerin hareket ettiği yüzeye etkileşimi sonucu ortaya çıkan sürtünme kuvvetini açıklar.
<ul style="list-style-type: none"> • Vücut ağırlığı ve denge (ağırlık merkezi, denge konumu, kararlı denge, değişken denge, kayıtsız denge, dayanak noktası, dayanak alanı) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vücudun denge pozisyonunu, destek noktasını ve ağırlık merkezini tanıtır. • Ağırlık merkezini Dünya'nın yerçekiminin saldırı noktası olarak yorumlar. • Düzenli ve düzensiz geometrik şekil ve cisimlerin ağırlık merkezlerini belirler, çeşitli denge türlerini ayırt eder. • Vücut stabilitesinin koşullarını günlük yaşamdan örneklerle açıklar.
<ul style="list-style-type: none"> • Kaldıraç ve uygulaması (kol, kuvvet kolu (l), kuvvet momenti (M), tek kollu kaldıraç, iki kollu kaldıraç) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaldıraç, çevresinde dönebileceği bir dayanak noktasına sahip sağlam bir gövde olarak tanımlar. • Basit problemleri çözerken kaldıraç dengesi yasasını kullanır (M₁ = M₂, F₁l₁ = F₂l₂) • Kaldıraç türlerini ve kaldıraç uygulamalarını açıklar.
<p>Etkinlik örnekleri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, belirli kuvvetlerin etkisine ilişkin günlük yaşamdan örnekler verirler. Örneğin, bir arabayı itmek, karda kızak çekmek, topa tekme atmak, trampolinde atlamak, boş bir kutuyu ezmek vb. Örneklerin her biri için, etkileşen 	

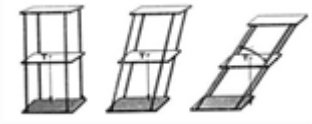
cisimleri tanımlayın ve kuvvetlerin hareket yönünü ve yönünü belirleyin. Öğrenciler açık bir tartışmada, bir kuvvetin etkisi altında vücudun durumunda bir değişikliğin, vücudun hareketinin yönünde ve hızında bir değişikliğin yanı sıra vücudun şeklinde bir değişikliğin meydana gelebileceği sonucuna varırlar.

- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, bir yaya/lastik bantta bir ağırlık bağlarlar, iki mıknatısı birbirine yaklaştırırlar, plastik bir çubuğu yünlü bir kumaş/kazak ile ovalarlar ve onu bir iple asılı duran topa yaklaştırırlar, topun belli bir yükseklikten düşmesi ve buna benzer örnekler. Cisimlerin etkileşimlerini tartışır ve cisimler/bileşenler arasında doğrudan temas halinde ortaya çıkan kuvvetleri ve belli bir mesafede meydana gelen kuvvetleri tanımlarlar
- Her öğrenci bağımsız olarak etkileşim örnekleri (temaslı ve temassız) içeren resimli bir çalışma sayfasını doldurur ve kuvvetleri tanımlar. Sonunda grup olarak verilen cevapların doğruluğunu kontrol ederler.
- Öğrenciler birden fazla kuvvetin aynı cisim üzerindeki, aynı yönde, aynı veya zıt yöndeki etkisini gösteren bir gösteriyi izlerler. Örneğin iki öğrenci aynı sırayı yatay olarak aynı veya zıt yönlerde itiyor. Öğrenciler iş yerindeki kuvvetleri tartışır, bunları grafiksel olarak gösterir ve bileşke kuvvetin yönünü belirler.
- Her öğrenci, bağımsız olarak, resimli bir çalışma sayfasında verilen durumları, aynı yönde-aynı yönde veya aynı yönde-zıt yönde birden fazla kuvvetin etkisine ilişkin örneklerle çözer. Uygun etiketleri kullanarak bileşke kuvveti sayısal ve grafiksel olarak belirleyin. Sonunda grup olarak verilen çözümlerin doğruluğunu kontrol ederler.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere bölünerek sünger, lastik bant, yay, balon, boş kutu, oyun hamuru, plastik bardak vb. gibi çeşitli nesnelerin elastik özelliklerini incelerler. Her cisime kuvvet uygulanır. Kuvvetin etkisi sırasında ve etkisi durdurulduktan sonra vücudun şeklinin değişmesi, deformasyonu izlenir. Öğrenciler elastik ve plastik cisimleri tanımlar, sınıflandırır, elastik cisimlerin kuvvet durdurulduktan sonra orijinal şekillerine geri döndüğünü tartışır ve sonuca varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, farklı kuvvetlerin etkisi altında bir yayın uzamasını ölçerler. Tüm gruplara farklı yaylar ve aynı ağırlık setleri verilir. Ölçümlerin sonuçları $\Delta l - F$ diyagramında tablo ve grafik olarak sunulur ve uzamanın kuvvete doğrudan orantılı bağımlılığını gösterir. Derste öğrenciler farklı gruplardan diyagramları analiz eder, uzamanın kuvvete doğru orantılı olduğunu ancak farklı yaylar için farklı esneklik katsayılarından dolayı farklı olduğunu tartışır ve sonuca varırlar. Her grup kendi yayının esneklik katsayısını belirler.
- Her öğrenci, bağımsız olarak, bir yayın uzamasını veya elastik kuvvetin büyüklüğünü ve etki yönünü belirledikleri basit resimli örneklerle bir çalışma sayfasını doldurur. Sonunda grup halinde alınan çözümlerin doğruluğunu kontrol ederler.
- Öğrenciler küçük gruplara ayrılarak dinamometre yaparlar. (Gerekli malzemeler: elastik yay, 100 g ağırlık, karton, cetvel.) Öğrenciler elastik yayın uzunluğunu ölçer, ardından ağırlığı yaya asar ve uzunluğunu tekrar ölçer. Uzunluk farkını hesaplayarak yayın yaklaşık 1 N'luk (yaklaşık 100 g'lık ağırlığın ağırlığına eşit) bir kuvvetin etkisi altında uzamasını belirleyin. Karton üzerinde bir ölçüm skalası geliştirirler, böylece 1 N'lik bir kuvvetin etkisi altındaki uzamayı kartona aktarıp 10 eşit parçaya bölerek bir newtonun onda birini elde ederler. Yay ve karton aynı noktada asılıdır. Ayrıca bir dinamometre de yapabilirler.
- Öğretmen belirli bir yükseklikten bir nesnenin, örneğin bir topun düşmesine izin verir. Öğrenciler top ile Dünya arasındaki yer hareketini gözlemler, tanımlar ve topun dikey olarak aşağıya düşmesinin nedenini tartışır. Her öğrenci gösterilen örneği defterine

çizerek Dünya'nın ağırlığını vektörel olarak temsil eder. Öğrenciler açık tartışma yaparak, Dünya'nın yerçekiminin her zaman dikey olarak aşağıya doğru hareket ettiği sonucuna varırlar ve bu kuvvetin önemine ilişkin örneklerle işaret ederler.

- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler masanın üzerine yerleştirilen kitabı incelerler. Dünyanın ağırlığının bir sonucu olarak kitabın masa üzerindeki ağırlığıyla hareket ettiğini tartışıyorlar ve sonuca varıyorlar. Bir çizimde Dünya'nın ağırlığını ve yerçekimini grafiksel olarak temsil edin, aralarındaki farkları tanımlayın ve tartışın.
- Öğrenciler küçük gruplara ayrılarak daha yüksek bir sehpa üzerinde ağırlığın asılı olduğu yayı ipe bağlarlar, yayın yer hareketini ve ağırlığı gözlemlerler, tartışır ve yayın uzamasına ağırlığın sebep olduğunu sonucuna varırlar. Daha sonra ip kırılır (makasla kesilir) ve yay, ağırlıkla birlikte dikey olarak aşağı düşer. Düşüş devam ederken öğrenciler yayda herhangi bir uzama olmadığını, yani yayın üzerine asılmasına rağmen ağırlığın yayı etkilemediğini fark ederler. Açık bir tartışma yoluyla öğrenciler düşen cisimlerin ağırlığı olmadığını, yani ağırlıksız durumda oldukları sonucuna varırlar.
- Her öğrenci, bağımsız olarak, basit örneklerle cisimlerin ağırlığını hesapladığı bir çalışma sayfasını doldurur. Sonunda grup halinde alınan çözümlerin doğruluğunu kontrol ederler.
- Küçük gruplara ayrılan öğrenciler, bir dinamometre kullanarak tahta bir küpü bankın üzerine çekerler, böylece küp yaklaşık olarak sabit/sabit bir hızla kayar/hareket eder. Küpün üzerine etki eden kuvvetleri belirler ve bunları bir diyagramla gösterirler. Çekiş kuvvetinin sürtünme kuvveti ile dengelendiğini ileri sürerek sürtünme kuvvetinin büyüklüğünün bu şekilde (dinamometre ile) ölçülebileceği sonucuna varmışlardır.
- Öğrenciler küçük gruplara ayrılarak farklı pürüzlülükteki yüzeyleri (cam, plastik, ahşap, zımpara kağıdı, tekstil vb.) incelerler. Tahta blok ile taban üzerinde sürüldüğünde oluşacak sürtünme kuvvetinin büyüklüğüne göre varsayımlarda bulunurlar ve tabanları düzenlerler. Varsayımların doğruluğu deneysel olarak kontrol edilir. Önerilen yüzeylerin her birine dinamometre ile tahta bir blok çekilerek sürtünme kuvveti ölçülür. Ölçülen değerleri daha önce verilen varsayımlarla tartışır, karşılaştırır ve varsayımlarının doğruluğunu belirler. Sürtünme kuvvetinin ölçülen değerlerini bir tabloya kaydederler. Küpün ağırlığını dinamometre ile ölçerek aynı tabloya girerler. Verilen yüzeylerin her biri için sürtünme kuvvetinin cismin ağırlığına oranı olarak sürtünme katsayısını belirler. Elde edilen sonuçları karşılaştırırlar, daha yüksek pürüzlülüğe sahip yüzeylerin daha yüksek sürtünme katsayısına sahip olduğunu tartışır ve sonuca varırlar.
- Küçük gruplara ayrılan öğrenciler, bir tahta bloğun kaymasına ve eşit kütleli bir tahta silindirin belirli bir düzlem üzerinde aynı yükseklikten yuvarlanmasına izin verirler. Öğrenciler, ahşap silindirin belirlenen düzlemde indikten sonra yatay yüzeyde kat ettiği yolun, ahşap bloğun kat ettiği mesafeden daha büyük olduğunu gözlemler ve fark ederler. Açık bir tartışma sonucunda yuvarlanma sırasındaki sürtünme kuvvetinin, kayma sırasındaki sürtünme kuvvetinden daha az olduğu sonucuna vardılar.
- Her öğrenci bağımsız olarak uygun etiketleri kullanarak basit örneklerle sürtünme kuvvetini hesapladığı/sürtünme katsayısını belirlediği bir çalışma sayfasını doldurur. Sonunda grup halinde alınan çözümlerin doğruluğunu kontrol ederler. Çalışma sayfasında belirtilen örnekler için sürtünme kuvvetinin sonuçlarını analiz edin ve bunları gerçek durumlarla ilişkilendirin.
- Öğrenciler sürtünmeyle ilgili görsel bir sunum izlerler ve sürtünme kuvvetinin, cismin temas yüzeyleri ile hareket ettiği yüzeydeki bileşenlerin etkileşimi sonucu oluştuğunu algırlar.

- Küçük gruplara ayrılan öğrenciler dikdörtgen bir cetvelle üç tür dengeyi gösterirler. Kararlı bir denge durumunda cetvelin dayanak noktasının ağırlık merkezinin üzerinde olduğunu, değişken bir denge durumunda cetvelin dayanak noktasının ağırlık merkezinin altında olduğunu ve kayıtsız bir denge durumunda cetvelin dayanak noktasının olduğunu tartışıyorlar ve belirtiyorlar. Cetvelin ağırlık merkezi ile çakışır.
- Öğrenciler küçük gruplara ayrılarak plastik/kartondan yapılmış düzgün ve düzensiz geometrik şekillerin/cisimlerin ağırlık merkezlerini belirlerler. Düzenli geometrik şekillerde/cisimlerde (kare, dikdörtgen, küp, küboid) ağırlık merkezi geometrik olarak merkez çizgilerinin çizilmesiyle belirlenir. Düzensiz şekle sahip cisimlerin ağırlık merkezi deneysel olarak belirlenir. Gövde en az iki farklı noktadan ipe asılacak şekilde bağlanır. İpliğin uzatılmış yönü (yerçekimi çizgisi) gövde üzerine kalemle çizilir. Vücudun ağırlık merkezi en az iki yerçekimi çizgisinin kesiştiği noktada elde edilir. Öğrenciler bazı cisimlerin ağırlık merkezinin cisim dışında da olabileceğini tartışıp sonuca varırlar.
- Küçük gruplara ayrılan öğrenciler vücutların stabilitesini incelerler. Örneğin, ağırlık merkezinde yüksekte bir ipin bağlandığı, kenarları menteşeli dikdörtgen bir prizma eğilir/bükülür ve stabilitesi gözlemlenir. Sonraki her denemede prizma giderek daha fazla eğilir ve bir noktada stabilitesi bozularak devrilir. Öğrenciler bir cismin yerçekimi çizgisi destek yüzeyinden geçtiği sürece sabit olduğunu tartışır ve sonuca varırlar.
- Küçük gruplara ayrılan öğrenciler, vücutların stabilitesine ilişkin kişisel deneyimlerinden (deneyimlerinden) örnekler paylaşırlar; örneğin bir giriş üzerinde hareket etmek, tek ayak üzerinde durmak vb. Vücudun stabilitesinin ağırlık merkezinin konumuna, vücudun kütlesine ve destek yüzeyinin boyutuna bağlı olduğunu tartışıyorlar ve sonuca varıyorlar.
- Öğrenciler, "Uzayda sağlam bir desteğim ve yeterince uzun bir çubuğum olsaydı, Dünya'yı hareket ettirirdim." sözünü anılan Arşimet'in (M.Ö. 287 – 212) öyküsünü takip ederler.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, iki plastik/kağıt bardak, tahta tahta veya şiş ve karton destek kullanarak bir kaldıraç yaparlar. Üretilen kol için çizim yaparlar ve kolun elemanlarını işaretlerler. Desteğin konumuna göre kaldıraç türünü tartışıyorlar ve günlük yaşamda kullandığımız birçok aletin aslında kaldıraç olduğu sonucuna varıyorlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak kaldıraçın denge koşullarını araştırırlar. Her gruba bir kaldıraç ve bir ağırlık seti verilir. Gruptaki öğrenciler, dayanak noktasının farklı taraflarına farklı mesafelerde iki ağırlık yerleştirerek kaldıraçın dengede olduğu kuvvet kombinasyonlarını keşfederler ve aynı zamanda kuvvetlerin kollarını da ölçerler. Sonuçlar tablo halinde verilmiştir. Her grup bir analiz yapar ve sonuçlarını sınıftaki diğer öğrencilere sunar. Sınıfta öğrencilerin ortaklaşa kaldıraçın denge yasasını formüle ettikleri bir tartışma yapılır.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, kaldıraç kullanımına ilişkin gündelik örneklerle dikkat çekerler (çocuklar için tahterevalli, makas, pense, el arabası, olta kancası, şişe/konserve açacağı, fındık kırıcı, vb.). Gösterilen örneklerde tekli veya çiftli kaldıraç türünü tanımlayın. Kaldıraç kullanıldığında işin daha az kuvvet kullanılarak yapıldığını tartışıyorlar ve sonuca varırlar.
- Öğrenciler insan iskeletinin hangi kısımlarının kaldıraç görevi gördüğünü araştırırlar.



Konu: BASINÇ Toplam ders sayısı: 11	
Öğrenme sonuçları Öğrenci şunları yapabilecektir: <ol style="list-style-type: none"> 1. Basıncı ve iletilme şeklini (katı cisimlerde ve sıvılarda) açıklamak ve bununla ilgili problemleri çözmek; 2. Atmosfer basıncını, oluşma nedenini ve atmosferdeki meteorolojik değişikliklerle bağlantısını açıklayabilmek; 3. Hidrostatik basıncı ve oluşma nedenini açıklayabilme ve uygulamadaki sorunları çözebilme; 4. İtme kuvvetini/Arşimed kuvvetini açıklamak ve uygulama durumlarını açıklamak; 5. Basıncı ölçmek için ölçü aletlerini kullanabilmek. 	
İçerikler (ve kavramlar)	Değerlendirme standartları
<ul style="list-style-type: none"> • Kuvvet ve baskı (basınç, basınç kuvveti, pascal (Pa), bar (bar), akışkanlar, Pascal kanunu, hidrolik makineler) 	<ul style="list-style-type: none"> • Basıncı, bir kuvvetin bir yüzey üzerindeki etkisi, bunun normal kuvvetin büyüklüğüne ve etki ettiği alana bağlılığı olarak açıklar. • $p = F/S$ formülünü kullanarak basıncı hesaplar ve basınç birimlerini doğru kullanır. • Dış basıncın katı ve sıvılara nasıl aktarıldığını açıklar ve basınçla ilgili problemleri çözer. • Pascal Yasasını (örneklerle) gösterir ve uygulamasını açıklar.
<ul style="list-style-type: none"> • Hidrostatik basınç (hidrostatik basınç, manometre) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sıvılardaki hidrostatik basıncın nedeninin sıvı ağırlığı olduğunu tanır. • Hidrostatik basıncın sıvının yoğunluğuna ve sıvı kolonunun yüksekliğine bağlılığını açıklar, $p = \rho gh$ formülünü kullanarak hidrostatik basıncı hesaplar ve her yöndeki etkisini tanır. • Hidrostatik basıncı ölçen ölçü aletlerini tanır ve kullanır. • Hidrostatik basınçla ilgili problemleri çözer.
<ul style="list-style-type: none"> • Atmosferik basınç (atmosfer, atmosfer basıncı, normal atmosfer basıncı, barometre) 	<ul style="list-style-type: none"> • Atmosfer basıncını, havanın ağırlığından dolayı atmosferin Dünya yüzeyine uyguladığı basınç olarak açıklar. • Atmosfer basıncını ölçen ölçü aletlerini tanır ve kullanır.
<ul style="list-style-type: none"> • İtme kuvveti (itme kuvveti/Arşimet kuvveti) • Vücutların yüzmesi, batması ve yüzmesi (yüzmek, batmak, yüzmek) 	<ul style="list-style-type: none"> • İtme kuvvetini, sıvının batık bir cisme uyguladığı kuvvet olarak algılar ve ağırlığını, yeri değişen sıvının ağırlığı kadar azaltır. • İtme kuvvetinin nedenini ve etki yönünü tanımlar. • Bir cismin belirli bir sıvı içinde yüzmesi, batması ve yüzmesi arasındaki farkı ayırt eder ve kuvvetlerin büyüklükleri (Dünya'nın ağırlığı ve Arşimet kuvveti) arasındaki ilişkiyi açıklar.

- Gerçek durumlarda itme kuvvetinin uygulanmasını tanıy ve açıklar.

Etkinlik örnekleri

- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, terim baskısı ile karşılaşılacak günlük yaşamdan örneklerle dikkat çekerler. Baskının varlığını algıladıkları farklı durum ve olguları tartışır. Basıncın var olabilmesi için yüzeye bir kuvvetin etki etmesi gerektiği sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara ayrılan öğrenciler, sığ bir plastik kabın içine bir kat ince kum/un koyup onu düzleştirirler. Düzleştirilmiş ince kum/un tabakasının üzerine birbirinin aynısı iki çay bardağı yerleştirilir. Bir bardağa ek bir yük yüklerler (örn. kumla doldururlar). İki bardağın kumda/unda bıraktığı ayak izlerinin derinliklerini karşılaştırırlar ve daha ağır olan bardağın ayak izinin daha derin olduğunu bulurlar. Açık bir tartışmada öğrenciler, basıncın doğrudan belirli bir yüzeye etki eden kuvvete bağlı olduğunu sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara ayrılan öğrenciler, sığ bir plastik kabın içine bir kat ince kum/un koyup onu düzleştirirler. Düzleştirilmiş ince kum/un tabakasının üzerine blok şeklinde bir beton tuğla yerleştirilir. Tuğlayı kumun üzerine yerleştiriyorlar ve bıraktığı izlenimin derinliğini bir cetvelle ölçüyorlar. Prosedürü tekrarlıyorlar, böylece birbirini izleyen her denemede, üzerinde etki yaptıkları yüzeyin boyutunu değiştiriyorlar. Kumda bırakılan her bir ayak izinin derinliğini karşılaştırırlar, eğer yüzey daha küçükse, o zaman aynı kuvvetle vücudun daha fazla basınç uyguladığını ve bunun tersinin, yani basıncın yüzey alanına ters orantılı olarak bağlı olduğunu tartışır ve sonuca varırlar. kuvvetin etki ettiği yüzey.
- Küçük gruplara ayrılan öğrenciler şişirilmiş bir balonu çivi çakılmış ahşap bir tahtanın üzerine yerleştirirler. Balona bir kuvvet uygulayarak balonun patladığını gözlemlerler. Bir sonraki denemede, üzerine birkaç çivi çakılmış ahşap bir tahta alıp üzerine aynı büyüklükte başka bir balon yerleştiriyorlar. Bir önceki durumda olduğu gibi balona aynı kuvvetle etki ederler ve balonun patlamayacağını not ederler. Öğrenciler karşılaştırır, tartışır ve kuvvet daha geniş bir alana etki ettiğinde basıncın daha az olduğu sonucuna varırlar.
- Öğrenciler açık bir tartışma yaparak basıncın normal kuvvete ve yüzey alanına bağımlılığını matematiksel olarak ifade ederler.
- Her öğrenci bağımsız olarak bir çalışma sayfası doldurur, farklı ölçü birimlerini kullanarak basit örneklerle basıncı hesaplar. Sonunda grup halinde çözümlerinin doğruluğunu kontrol ederler. Öğrenciler elde edilen sonuçları analiz eder ve verilen durumlarda baskının nasıl artırılabilirliğini veya azaltılabilirliğini algılar.
- Küçük gruplara ayrılan öğrenciler, demir çivi ahşap bir yüzeye çakmak için çekiçle vururlar. Aynı zamanda tırnak tek elle tutulur. Çivi tutan öğrenci elinde hiçbir şey hissetmez, yani basınç başından tırnağın ucuna kadar aktarılır. Öğrenciler çivinin tahtaya nüfuz ettiğini fark ederler, tartışır ve sert cisimlerde basıncın kuvvetin etkisi yönünde aktarıldığı sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler Pascal yasasını gösterirler. Bu amaçla, yan tarafında eşit büyüklükte delikler açılmış olan bir Pascal topunu suyla doldururlar. Öğrenciler pistonu hareket ettirirken topun her deliğinden eşit miktarda su aktığını fark ederler ve sıvılarda (ve gazlarda) dış kuvvetin hareketinin her yöne eşit şekilde iletildiği sonucuna varırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak yan taraftaki plastik bir şişenin üzerine farklı yüksekliklerde birkaç küçük delik (iğne ile) açarlar, şişeye su koyarlar ve kapağını kapatırlar. Ellerinde şişeye dışarıdan bastırırlar ve suyun tüm açıklıklardan dışarı aktığını fark ederler. Öğrenciler basıncın her yöne eşit olarak iletildiğini tartışır ve sonuca varırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak Blaise Pascal hakkında araştırma yaparlar. Araştırmalarının sonuçlarını sınıftaki öğrencilerle

sunar ve tartışırlar.

- Öğrenciler küçük gruplara ayrılarak ağız sıkıca kapatılmış bir naylon torbayı (fermuarlı torba) suyla doldururlar. Torbanın iki tarafını da şişle deliyorlar. Çubuğı çıkarırlar ve deliklerden su akmaya başlar. İki parmakla torbanın açıklıklarını kapatırlar. Bir öğrenci daha yüksek bir sandalyeye tırmanıyor, iki açıklığı açıyor ve çantanın serbestçe düşmesine izin veriyor. Öğrenciler torba düştükçe suyun deliklerden akmadığını fark ederler. Öğrenciler hidrostatik basıncın torbanın duvarlarına etki eden suyun ağırlığının bir sonucu olduğunu tartışıp sonuca varırlar. (Torba düştüğünde ağırlıksız durumda olduğundan, yani hidrostatik basıncı sıfıra eşit olduğundan su açıklıklardan dışarı akmaz) .
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, hidrostatik basıncın sıvı sütununun yüksekliğine bağımlılığını araştırırlar. Bunun için bir plastik şişe alıp, demir çivi yardımıyla yan tarafına farklı yüksekliklerde üç eşit delik açıyorlar. Şişeyi suyla doldururlar ve suyun en büyük akışının alttaki delikten çıktığını fark ederler. Sıvılarda daha fazla derinlikte hidrostatik basıncın daha büyük olduğunu tartışıyorlar ve sonuca varıyorlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler bir plastik şişenin yan tarafında aynı yükseklikte delikler açarlar. Şişenin altına karton koyuyorlar. Şişeyi suyla doldururlar ve tüm açıklıklardan eşit miktarda su çıktığını fark ederler. Öğrenciler kartonu şişenin altından çekerler ve üzerinde bir su çemberi çizildiğini fark ederler. Aynı derinlikteki hidrostatik basıncın her yönde eşit olduğunu tartıştılar ve sonuca vardılar.
- Öğrenciler küçük gruplara ayrılarak iki adet plastik şişenin tabanını çıkarır/keser ve her şişe kapağında küçük bir delik açar.
- Başlığa iyice oturması için açıklıktan ince bir hortum sokarlar. Bir kapağı yaklaşık 70 cm uzunluğunda bir hortum, diğer kapağı ise yaklaşık 10 cm uzunluğunda bir hortum yerleştiriyorlar. Başlığa iyice oturması için açıklıktan ince bir hortum sokarlar. Bir kapağı yaklaşık 70 cm uzunluğunda bir hortum, diğer kapağı ise yaklaşık 10 cm uzunluğunda bir hortum yerleştiriyorlar. Her iki şişe de aynı miktarda suyla doldurulur ve kapakları ve tüpleri aşağı bakacak şekilde aynı yükseklikte tutulur (veya kelepçelenir). Aynı zamanda bir öğrenci de suyun dışarı sızmasını önlemek için boruları kapalı tutuyor. Öğrenciler hangi şişenin daha hızlı boşalacağını tahmin ederler. Her iki tüpü de aynı anda açıyorlar, uzun hortumlu şişenin daha hızlı boşaldığını gözlemliyorlar ve fark ediyorlar. Açık bir tartışma yoluyla öğrenciler, sıvı sütununun daha yüksek olmasından dolayı daha uzun hortumun açılmasında daha büyük bir hidrostatik basıncın etkili olduğu sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, hidrostatik basıncın sıvının yoğunluğuna bağımlılığını incelerler. Bu amaçla alt ucu balonla (elastik membran) kapatılan birbirinin aynısı plastik ve şeffaf iki tüp içerisine farklı yoğunluktaki sıvılar aynı yüksekliğe yerleştirilir. Bir tüpe su, diğerine ise yoğunluğu suyun yoğunluğundan daha yüksek olan sıvı bulaşık deterjanı konur. Tüplerin tabanındaki zarların deformasyonunu gözlemler ve karşılaştırırlar. Deterjan içeren tüpte membranın daha fazla gerildiğini/uzadığını fark ettiler ve membran üzerinde daha büyük bir hidrostatik basıncın etki ettiği sonucuna vardılar.
- Öğrenciler küçük gruplar halinde hidrostatik basıncı ölçmek için bir manometre yaparlar. Mesela lastik bir hortumu U şeklinde büküp içine belli miktarda renkli su koyuyorlar. Manometrenin/kauçuk hortumun bir ucu su/beher kabının içine daldırılır. Daha derinlerde renkli sıvının seviyeleri arasındaki farkın daha büyük olduğunu tartışıyorlar ve sonuca varıyorlar.
- Her öğrenci bağımsız olarak bir çalışma sayfası doldurur, basit örneklerle hidrostatik basıncı hesaplar. Sonunda grup halinde verilen

çözümlerin doğruluğu kontrol edilir.

- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere bölünerek bir bardağı ağzına kadar suyla doldururlar. Bardağın üstüne bir parça kağıt koyuyorlar ve bardağın altından tutarak yavaşça ters çeviriyorlar. Kağıdın bardağa yapıştığını ve suyun akmadığını fark ederler. Öğrenciler açık bir tartışmada kağıt yaprağına etki eden, bardaktaki suyun basıncından daha büyük olan ve suyun camdan dışarı akmasına izin vermeyen bir hava/atmosfer basıncının olduğu sonucuna varırlar.
- Öğrenciler ikiye bölünmüş olarak plastik meyve suyu tüpünü gıda boyası/meyve suyu ile renklendirilmiş bir bardak dolusu suya koyarlar ve suyun tüpün içinde kalmadığını fark ederek hızla dışarı çekerler. Bir sonraki denemede öğrenciler tüpün üst açıklığını sudan çıkarmadan önce parmaklarıyla kapatırlar ve suyun tüpte kaldığını fark ederler. Açık tartışma yoluyla öğrenciler, ikinci durumda alt açıklığa etki eden atmosferik basıncın borudaki hava ve su basıncından daha büyük olduğu ve dolayısıyla suyun borudan dışarı sızmasını önlediği sonucuna varırlar. Bu aktiviteye dayanarak öğrencilere en basit su sebili (kapaklı bir plastik şişe ve plastik bir tüp kullanarak) tasarlama ve yapma görevi verilir.
- Öğrenciler küçük gruplara ayrılarak bir tabağa/derin bir kaseye gıda boyası ile renklendirilmiş suyu koyarlar. Suyun üstüne bir mum koyup yakarlar ve kısa bir süre yanmasını sağlarlar. Mumu bir bardakla kapatırlar ve mumun söndüğünü ve tabaktaki suyun bardağın içine çekildiğini fark ederler. Öğrenciler, camın dışındaki suya atmosferik basıncın etki ettiğini, bu basıncın, camın içindeki havanın uyguladığı basınçtan çok daha büyük olduğunu ve bunun da suyun camın içine çekilmesine neden olduğunu tartışır ve sonuca varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler Evangelista Torricelli'yi ve barometrenin tarihini araştırırlar. Araştırmalarının sonuçlarını sınıftaki öğrencilerle sunar ve tartışırlar.
- Küçük gruplara ayrılan öğrenciler bir tripodun üzerine bir elbise askısı yerleştirirler. Askının her iki yanında, desteğe eşit mesafede eşit kütleli ağırlıklar bir ip ile bağlanır. Ortaya çıkan kaldıraç dengededir. Bir ağırlık tamamen su dolu bir kaba batırılıyor ve öğrenciler dengenin bozulduğunu fark ediyorlar. Suyun batık ağırlığa dikey olarak yukarı doğru bir kuvvet uyguladığını ve ağırlığını azalttığını tartışıyorlar ve sonuca varıyorlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler dinamometre ile bir cismin (örneğin bir taşın) ağırlığını ölçerler. Yan açıklığı olan daha büyük bir kap, açıklığın yüksekliğine kadar suyla dolduruyorlar. Vücudu tamamen suya batırırlar, açıklıktan dışarı akan su ise plastik bir kaptan toplanır. Suyu batırılmış bir cismin ağırlığını ölçerler ve ağırlığının azaldığını fark ederler. Yer değiştiren suyun ağırlığını ölçerler ve cismin havadaki ağırlığı, cismin sudaki ağırlığı ve yer değiştiren suyun ağırlığı arasındaki ilişkiyi görürler. Sıvıya daldırılmış bir cisme etki eden itme kuvvetinin büyüklüğünün, yeri değişen sıvının ağırlığına eşit olduğu sonucuna vardılar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak Arşimet hakkında araştırma yapar, Arşimet efsanesini ve altın tacı ele alır, yaptığı deney ve Arşimet yasasının keşfi hakkında bilgi sahibi olurlar. Araştırmalarının sonuçlarını sınıftaki öğrencilerle sunar ve tartışırlar.
- Öğrenciler açık bir tartışmayla itme kuvvetinin nedenini belirlerler. Öğrenciler daha önce edindikleri basınç ve hidrostatik basınç bilgilerini kullanarak sıvıya daldırılan cismin üst, alt ve yan yüzeylerine etki eden basınç kuvvetinin büyüklüğünü karşılaştırır, algılar ve sonuca varır: gövdenin yan yüzeyleri dengeli olup, itme kuvveti sıvıya batırılan gövdenin alt ve üst yüzeyindeki basınç kuvvetleri arasındaki fark olarak oluşur ve daima dikey olarak yukarıya doğru etki eder.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, suya bir kutu Diyet Kola (şekerli) ve normal Kola (şekerli) koyarlar. Şekerli kola kutusunun

battığını, şekeriz kola kutusunun ise yüzdüğünü gözlemlerler ve sonuca vardılar. Deney mandalina ve su ile de yapılabilir. Kabuğuyla birlikte bir mandalina suya konur, mandalınanın yüzdüğü fark edilir. Daha sonra mandalina soyulur ve tekrar suya konulur. Mandalınanın suda battığı fark edilir. Öğrenciler ikinci durumda Arşimet kuvvetinin Dünya'nın ağırlığından daha az olduğunu tartışır ve sonuca varırlar.

- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere bölünerek haşlanmış yumurtayı suya koyarlar. Haşlanmış yumurtanın suya battığını fark ederler. Öğrenciler yumurtanın yoğunluğunun suyun yoğunluğundan daha büyük olduğu sonucuna varırlar. Suyu tuz eklenirse Arşimet kuvveti artar ve yumurta yüze çıkar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak bir denizaltı maketi yaparlar. Plastik bir şişeyi ağzına kadar suyla dolduruyorlar. Denizaltı rolünde esnek bir bükülme kıvrımına sahip plastik bir meyve suyu tüpü kullanabilirler. Plastik boru bükülüp borunun uzun kısmı makasla kesilerek iki eşit kol oluşturulur. Daha büyük bir metal kuplör alırlar; kuplörün bir ucu borunun bir ucuna, kuplörün diğer ucu ise borunun diğer ucuna girer. Hazırlanan denizaltı, kapağı kapatılan su şişesine yerleştirilir. Öğrenciler denizaltının yüzdüğünü, yani ortalama yoğunluğunun suyun yoğunluğundan daha az olduğunu fark ederler. Bir öğrenci şişeyi iki eliyle bastırıyor ve denizaltı batmaya başlıyor, aşağı doğru hareket ediyor, içine su giriyor ve ortalama yoğunluğu suyun yoğunluğundan daha büyük oluyor. Dış eylemin sona ermesinden sonra denizaltı, su yüzeyine doğru yukarı doğru hareket eder. Öğrenciler denizaltıya etki eden kuvvetleri (itme kuvveti ve Dünya'nın ağırlığı) tanımlar, bunların yönünü, büyüklüğünü tartışır ve itme kuvveti Dünya'nın ağırlığından büyükse denizaltının yüzdüğü ve itme kuvveti Dünya'nın ağırlığından azsa denizaltının yüzdüğü sonucuna varır. sonra denizaltı batıyor.

Kimya

Konu: **MADDELER**

Toplam ders sayısı: 20

Öğrenme sonuçları

Öğrenci şunları yapabilecektir:

1. Kimyayı doğal ve deneysel bir bilim olarak sınıflandırmak, temel laboratuvar ekipmanlarını adlandırmak, doğru kullanmak ve kimyasal deneylerin güvenli ve doğru yapılmasına yönelik kuralları uygulamak;
2. Maddelerin bileşen yapısını atom ve molekül kavramıyla açıklayabilecek ve aralarında ayırım yapabilecek;
3. Maddeleri saf maddeler (elementler ve bileşikler) ve karışımlar halinde sınıflandırmak;
4. Homojen ve heterojen karışımları hazırlamak, homojen ve heterojen karışımlardan bileşenlerin ayrılması için uygun prosedür/prosedürleri ve uygun laboratuvar ekipmanlarını uygulamak ve bir karışımdaki bileşenin kütle oranı ve hacim oranı hesaplamalarını yapabilmek.

İçerikler (ve kavramlar)	Değerlendirme standartları
<ul style="list-style-type: none"> Doğal ve deneysel bir bilim olarak kimya (kimya, temel laboratuvar ekipmanları) 	<ul style="list-style-type: none"> Kimyayı maddeleri inceleyen ve onu diğer doğa bilimlerinden ayıran doğal ve deneysel bir bilim olarak sınıflandırır. Temel laboratuvar ekipmanlarını adlandırır ve doğru şekilde kullanır. Kimyasal deneylerin güvenli ve doğru yapılmasına ilişkin kuralları uygular.
<ul style="list-style-type: none"> Maddenin temel bileşenleri (madde, yapı taşları, atom, molekül, homoatomik molekül, heteroatomik molekül) 	<ul style="list-style-type: none"> Maddelerin bileşenlerden oluştuğunu belirtir. Maddelerin yapı bileşenleri olan atom ve molekülü ayırt eder. Homoatomik ve heteroatomik molekülleri ayırt edin.
<ul style="list-style-type: none"> Maddelerin sınıflandırılması (saf madde, karışım, element, bileşik, metal, ametal, yarı metal) 	<ul style="list-style-type: none"> Saf madde ile karışımı bileşimlerine göre ayırt eder. Saf maddenin bileşimine yalnızca bir tür atomun veya iki veya daha fazla farklı türde atomun katılmasına göre, saf maddeleri temel maddeler ve bileşikler halinde sınıflandırır. Temel madde, bileşik ve karışımları yapı taşlarıyla görsellerine göre ayırt eder. Temel maddeleri fiziksel özelliklerine göre metaller, ametaller ve yarı metaller olarak sınıflandırır ve uygun örnekler verir. Temel maddelerin daha basit maddelere ayrılamayacağını, ancak bir araya gelerek bileşikler oluşturabileceğini açıklar. Temel maddelerin bir araya getirilmesiyle bileşiklerin yapılabileceğini ve temel maddelere ayrıştırılabileceğini açıklar.
<p>Homojen ve heterojen karışımlar</p> <ul style="list-style-type: none"> Kütle kesiri ve hacim payı (homojen karışım, heterojen karışım, çözelti, alaşım, dekantasyon, filtrasyon, süblimasyon, manyetik ayırma, damıtma, kristalizasyon, kromatografi, kütle kesiri, hacim payı) 	<ul style="list-style-type: none"> Farklı homojen ve heterojen karışımlar hazırlar ve homojen ve heterojen karışım arasındaki farkı açıklar. Bir karışımdaki bileşenlerin kimyasal kimliklerini koruduğu sonucuna varır. Alaşımları katı agrega halindeki çözeltiler olarak tanırlar ve çevreden gelen bazı önemli alaşımların (örneğin: bronz, pirinç, çelik vb.) bileşimini belirtir. Bazı önemli alaşımların özellikleri ile uygulamaları arasında bağlantı kurar. Heterojen bir karışımdan (dekantasyon, filtrasyon, süblimasyon, manyetik ayırma) ve homojen bir karışımdan (distilasyon, kristalizasyon, kromatografi) bileşenlerin ayrılmasına yönelik prosedürleri listeler ve açıklar. Homojen ve heterojen karışımlardan bileşenlerin ayrılması için karışımın türüne ve fiziksel özelliklerindeki farklılıklara göre uygun prosedür/prosedürleri (dekantasyon, filtrasyon, manyetik ayırma, kristalizasyon, kromatografi) ve uygun laboratuvar ekipmanlarını doğru seçer ve uygular.

- Belirli bir kütle oranı/hacim oranında, bir karışımdaki bir bileşenin kütle oranını ve hacim oranını ve karışımdaki bir bileşenin kütle oranını/hacmini hesaplar.
- Uygun hesaplamaları uygulayarak bir çözelti içindeki katı çözünmüş maddenin belirli bir kütle oranıyla bir çözelti hazırlar.

Etkinlik örnekleri

- Öğrenciler kimyayı doğal ve deneysel bir bilim olarak görsel bir sunumla takip ederek kimyanın çalışma konusunu tartışırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılır, temel laboratuvar ekipmanlarını inceler, isimleriyle tanışır ve ardından öğretmen kimyasal deneylerin güvenli ve doğru yapılmasına ilişkin kuralları açıklayarak uygulamalarını gösterir. Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere bölünerek temel laboratuvar malzemelerini inceler ve isimlendirir, ardından öğretmenin desteği ve gözetiminde ve tüm güvenlik önlemlerini alarak deney tüplerini, laboratuvar beherlerini, beherleri, hunileri, laboratuvar şişelerini kullanırlar. çay kaşığı, havan tokmağı, cımbız, damlalık, tahta çivi, ispirto lambası, test tüpü standı, terazi, termometre vb. Güvenli maddelerle basit laboratuvar işlemlerini gerçekleştirmek: (örneğin: bir sıvının (su) hacminin ölçülmesi, kütlelerin ölçülmesi, sıcaklığın ölçülmesi, bir sıvının (su) karıştırılması, katı kristalli maddelerin ezilmesi, bir sıvının (suyun) bir test tüpünde ispirto lambasıyla ısıtılması vb.) Kimyasal deneyler yaparken güvenlik ve doğruluk kurallarını uygulamak.
- Her öğrenci, kimyasal maddelerin uyarı ve tehlike işaretlerini anlamlarıyla ilişkilendirdiği bir çalışma sayfasını bağımsız olarak doldurur. Sonunda grup olarak verilen cevapların doğruluğunu kontrol ederler.
- Öğrenciler maddelerin yapısına ilişkin görsel bir sunum izler, maddelerin yapı taşı olan atom ve moleküller hakkında bilgi sahibi olur ve atom ile molekül arasındaki farkları tartışırlar. Daha sonra küçük gruplara/çiftlere bölünerek, gösterilen diyagramlara ve modellere göre homoatomik ve heteroatomik molekülleri tanımlayın.
- Her öğrenci bağımsız olarak aynı/farklı türdeki atomlardan oluşan moleküllerin diyagramlarını, her tür için tam sayıda atomla birlikte çizer. Daha sonra molekülleri homoatomik ve heteroatomik moleküller olarak sınıflandırdı. Sonunda grup olarak verilen cevapların doğruluğunu kontrol ederler. (Not: Atomların kimliğini derinlemesine araştırmak için değil.)
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, her tür için tam sayıda atom içeren aynı/farklı türdeki atomlardan oluşan moleküllerin modellerini yapmak için hamuru kullanırlar. Daha sonra molekülleri homoatomik ve heteroatomik moleküller olarak sınıflandırırırlar. Sonunda cevapların doğruluğunu kontrol ederek herkese sunarlar. (Not: Atomların kimliğini derinlemesine araştırmak için değil.)
- Öğrenciler saf madde ve karışımların bileşimi ile ilgili görsel bir sunumu takip ederek aralarındaki farkları tartışırlar.
- Her öğrenci bağımsız olarak, verilen atom diyagramlarına göre maddeleri saf maddeler ve karışımlar halinde sınıflandırdığı bir çalışma sayfasını doldurur. Sonunda verilen cevapların doğruluğunu grup halinde kontrol ederler..
- Öğrenciler elementel madde ve bileşiklerin bileşimi ile ilgili görsel bir sunum izler ve aralarındaki farkları tartışırlar.
- Her öğrenci, verilen bileşen diyagramlarına göre saf maddeleri temel maddeler ve bileşikler olarak sınıflandırdığı bir çalışma sayfasını bağımsız olarak doldurur. Sonunda grup olarak verilen cevapların doğruluğunu kontrol ederler.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, verilen bileşen diyagramlarına göre maddeleri temel maddeler, bileşikler ve karışımlar

halinde sınıflandırır ve uygun sınıflandırmanın kriterlerini tartışır.

- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler farklı metal, ametal ve yarı metal örneklerine bakarlar ve her örneğin fiziksel özelliklerini ayrı ayrı tanımlarlar. Daha sonra hangi fiziksel özelliklerin metallerin, hangilerinin metal olmayanların ve hangilerinin yarı metallerin karakteristiği olduğu sonucuna varırlar.
- Öğrenciler demir tozu ve kükürt tozunu gözlemler ve bunların fiziksel özelliklerini anlatır. Daha sonra, güvenlik önlemleri alınarak, öğretmen demir ve kükürtün birleşimine ilişkin bir deney gösterir ve öğrenciler değişiklikleri takip eder, ortaya çıkan bileşiği gözlemleyip açıklar, meydana gelen değişiklikleri tartışır ve bir sonuca varırlar.
- Öğrenciler cıva(II) oksidi gözlemler ve fiziksel özelliklerini açıklar. Daha sonra öğretmen, güvenlik önlemleri alınarak cıva(II) oksidin termal bozunmasına ilişkin bir deney gösterir ve öğrenciler değişiklikleri takip eder, ortaya çıkan elementel maddeleri gözlemleyip tanımlar, meydana gelen değişiklikleri tartışır ve bir sonuca varırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak farklı maddeleri (sofra tuzu, şeker, göztaşı kristalleri, bakır, demir, alüminyum, kükürt, su, alkol, yağ vb.) gözlemler ve bunların fiziksel özelliklerini anlatırlar. Daha sonra bunlardan farklı karışımlar yaparlar, ortaya çıkan karışımları gözlemlerler ve bunları homojen ve heterojen karışımlar olarak sınıflandırırlar. Karışımlardaki bileşenlerin karıştırılmadan önce ve karıştırıldıktan sonraki özelliklerini tartışıp bir sonuca varırlar.
- Öğrenciler farklı alaşımları (örneğin: bronz, pirinç, çelik, altın ve gümüş takılar) gözlemler, bunların bileşimlerini öğrenir ve uygulamalarıyla ilgili olarak alaşımların özelliklerini tartışır.
- Öğretmen, bileşenleri heterojen karışımlardan (dekantasyon, filtrasyon, süblimasyon, manyetik ayırma) ve homojen karışımlardan (distilasyon, kristalizasyon, kromatografi) ayırmak için gerekli ekipmanı ve farklı prosedürleri gösterir ve öğrenciler uygulanan prosedürleri takip edip tartışmaya öncülük ederler.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, heterojen ve homojen karışımlardan bileşenleri ayırmak için uygun prosedür/prosedürleri (dekantasyon, filtrasyon, manyetik ayırma, kristalizasyon ve kromatografi) ve uygun laboratuvar ekipmanını (örneğin: kum - su, tebeşir- su, demir parçaları - talaş, tuz ve su, mürekkep vb.) seçip uygularlar ve ardından prosedürü tanımlayın ve karışımın bileşimine bağlı olarak prosedürün seçilmesinin nedenini açıklayın.
- Öğrenciler, belirli bir kütle oranı/hacim oranı için bir karışımdaki bir bileşenin kütle oranı ve hacim oranını ve karışımdaki bir bileşenin kütle/hacim oranını hesaplamaya yönelik görevleri çözerler.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere bölünerek, uygun hesaplamaları uygulayarak bir çözeltideki katı çözülmüş maddenin belirli bir kütle payına sahip çözeltiler (örneğin: tuz ve su, şeker ve su vb.) hazırlarlar.

Kimya

Konu: **KİMYASAL SEMBOLLER, KİMYASAL FORMÜLLER VE KİMYASAL DENKLEMLER**

Toplam ders sayısı: 16

Öğrenme sonuçları

Öğrenci şunları yapabilecektir:

1. Önemli kimyasal elementlerin kimyasal sembollerini yorumlamak, bilmek, okumak ve yazmak, önemli kimyasal elementleri kimyasal

<p>sembollerine göre adlandırmak ve kimyasal elementleri periyotlara ve gruplara göre sıralamanın bir yolu olarak elementlerin periyodik sistemi tablosunu açıklamak;</p> <p>2. Kimyasal formülün niteliksel ve niceliksel anlamını açıklamak, bir ikili bileşiğin belirli bir kimyasal formülündeki bir elementin atomunun değerini belirlemek ve ikili bileşiğin atomlarının belirli bir değerine dayalı olarak ikili bileşiklerin kimyasal formüllerini belirlemek;</p> <p>3. Verilen daha basit kimyasal denklemleri dengeleyebilmek ve bunların niteliksel ve niceliksel anlamlarını parçacık düzeyinde açıklayabilmek.</p>	
İçerikler (ve kavramlar)	Değerlendirme standartları
<ul style="list-style-type: none"> Kimyasal semboller ve elementlerin periyodik tablosu <p>(kimyasal element, kimyasal sembol, elementlerin periyodik tablosu, periyot, grup)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kimyasal elementi aynı türden atomların oluşturduğu bir küme olarak tanımlar. Kimyasal sembollerini, elementlerin periyodik tablosunu kullanarak Latince adlarından türetilen kimyasal elementlerin kısa açıklamaları olarak yorumlar. Bazı önemli kimyasal elementlerin kimyasal sembollerini bilir (periyodik tablonun ilk yirmisi ve günlük hayatta daha önemli olan bazıları: demir, bakır, çinko, gümüş, altın, cıva, kalay, kurşun ve iyot), doğru okur ve Kimyasal sembollerini yazar ve önemli kimyasal elementleri kimyasal sembollerine göre adlandırır. Kimyasal elementleri periyotlara ve gruplara ayırmanın bir yolu olarak elementlerin periyodik tablosunu açıklar. Periyodik element tablosundaki metallerin, ametallerin ve yarı metallerin yerini tanımlar.
<ul style="list-style-type: none"> Kimyasal formüller ve değerlik <p>(kimyasal formül, indeks, değerlik, katsayı)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kimyasal formüllerini, bileşiklerini ve bazı temel maddeleri (H₂, N₂, O₂, F₂, Cl₂, Br₂, I₂, P₄, S₈) temsil eden sembolik bir kayıt olarak yorumlar. Formüldeki kimyasal sembol ve indekslere dayanarak kimyasal formülün niteliksel ve niceliksel anlamını açıklar. Değerliliği bir atomun oluşturduğu bağ sayısı olarak yorumlar. Belirli bir ikili bileşiğin kimyasal formülündeki hidrojenin, yani oksijenin değerine göre bir elementin atomunun değerini belirler. Bileşiğin bileşimindeki kimyasal elementlerin atomlarının belirli bir değerliğine dayanarak ikili bileşiklerin kimyasal formüllerini belirler. Kimyasal bir sembolün yani kimyasal formülün önündeki katsayının anlamını yorumlar. Endeks ile katsayı arasındaki farkı ayırt eder
<ul style="list-style-type: none"> Kimyasal denklemler <p>(kimyasal reaksiyon, reaktan, ürün, kütle korunumu kanunu, kimyasal denklem,</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kimyasal reaksiyonlar sırasında meydana gelen değişiklikleri anlatır, maddelerin kimyasal kimliğinde değişiklik olduğunu açıklar. Reaktif ve ürün arasındaki farkı ayırt eder.

stokiyometrik katsayı)	<ul style="list-style-type: none"> • Kütlenin korunumu yasasını (Lavoisier yasasını) deneyler yaparak açıklar. • Kimyasal denklemi, uygun bir kimyasal reaksiyonu temsil etmek için sembolik bir kayıt olarak yorumlar, kimyasal denklemdeki reaktanları ve ürünleri kimyasal semboller, yani kimyasal formüller düzeyinde tanımlar. • Daha basit kimyasal denklemlerin niteliksel ve niceliksel anlamını parçacık düzeyinde yorumlar. • Stokiyometrik katsayılar kullanılarak verilen daha basit kimyasal denklemleri çözer.
------------------------	---

Etkinlik örnekleri

- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, kimyasal elementlerin parçacık diyagramlarına bakarlar, aynı türden atomlardan oluşan bir küme olarak kimyasal element kavramını tartışır ve bu konuda sonuçlar çıkarırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, önemli kimyasal elementlerin kimyasal sembollerinin yazılı olduğu kartları, ilgili kimyasal elementlerin Latince adlarının yazılı olduğu kartlarla birleştirirler. Daha sonra kimyasal sembollerin türetilmesi hakkında bir sonuç çıkarırlar ve bunları elementlerin periyodik tablosunda tanımlarlar.
- Her öğrenci, bazı önemli kimyasal elementlerin verilen Latince adlarına dayanarak elementlerin karşılık gelen kimyasal sembollerini yazdığı bir çalışma sayfasını bağımsız olarak doldurur. Sonunda grup olarak verilen cevapların doğruluğunu kontrol ederler.
- Her öğrenci bağımsız olarak, en önemli kimyasal elementlerin verilen adlarına/kimyasal sembollerine dayanarak karşılık gelen kimyasal sembollerini/isimleri yazdığı bir tabloyu doldurur. Son sütuna kimyasal sembollerini okumanın yolunu yazın. Sonunda grup olarak verilen cevapların doğruluğunu kontrol ederler.
- Öğrenciler "Bingo" oyunu oynarlar. Yani her öğrenci defterine üç sıra ve üç sütun halinde düzenlenmiş dokuz alandan oluşan bir tablo çizer. Her alanda, kendi seçimine göre, daha önce çalışılmış olanlardan bir kimyasal elementin kimyasal sembolünü yazıyor. Öğretmen veya bir öğrenci, bir kutudan çıkarılan kağıt parçalarından kimyasal elementlerin adlarını okur ve öğrenciler, eğer masalarında varsa, okunan kimyasal elementlerin kimyasal sembollerini daire içine alır. Tablosundaki dokuz kimyasal sembolün tamamını daire içine alan ilk öğrenci kazanır.
- Öğrenciler periyodik tablodaki elementlerin tablosuna bakarlar ve periyodik tablodaki periyot sayısı, grup sayısı ve toplam element sayısına göre yapısı hakkında bir sonuca varırlar. Daha sonra periyodik element tablosundaki metallere, ametallerin ve yarı metallere yerini belirlerler.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere bölünerek çeşitli bileşiklerin ve belirli temel maddelerin kimyasal formüllerine bakarlar, bunların bileşimlerini tartışır ve formüldeki kimyasal sembollere ve indekslere dayanarak kimyasal formülün niteliksel ve niceliksel anlamı hakkında bir sonuca varırlar.
- Her öğrenci, formüldeki kimyasal sembollere ve indekslere dayanarak çeşitli bileşiklerin kimyasal formüllerinin niteliksel ve niceliksel anlamını belirlediği bir çalışma sayfasını bağımsız olarak doldurur. Sonunda grup olarak verilen cevapların doğruluğunu kontrol ederler.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, top ve çubuklardan oluşan molekül modellerini gözlemlerler (örneğin: su, hidrojen klorür,

amonyak, metan, karbondioksit, nitrojen monoksit, kükürt dioksit, kükürt trioksit, vb.) ve moleküldeki her bir atomun oluşturduğu bağ sayısını belirleyin. Daha sonra değerlik kavramına ilişkin bir sonuca varırlar.

- Öğretmen örnekler aracılığıyla, bir ikili bileşiğin belirli bir kimyasal formülündeki hidrojenin, yani oksijenin değerine bağlı olarak bir elementin atomunun değerliliğini belirleme yöntemini açıklar. Daha sonra öğrenciler kendilerine verilen örnekleri aynı bağlamda çözerler.
- Her öğrenci, verilen örneklerde, ikili bir bileşiğin kimyasal formülündeki hidrojenin, yani oksijenin değerine bağlı olarak bir elementin atomunun değerini belirlediği bir çalışma sayfasını bağımsız olarak doldurur. Sonunda grup olarak verilen cevapların doğruluğunu kontrol ederler.
- Öğretmen, NSS yöntemiyle, bileşiğin bileşimindeki belirli kimyasal elementlerin atomlarının belirli bir değerliğine dayalı olarak ikili bir bileşiğin kimyasal formülünü belirleme yöntemini örneklerle açıklar. Daha sonra öğrenciler kendilerine verilen örnekleri aynı bağlamda çözerler.
- Her öğrenci, verilen örneklerde, bileşiğin bileşimindeki belirli kimyasal elementlerin atomlarının belirli bir değerliğine dayalı olarak ikili bileşiklerin kimyasal formüllerini belirlediği bir çalışma sayfasını bağımsız olarak doldurur. Sonunda grup olarak verilen cevapların doğruluğunu kontrol ederler.
- Öğretmen bir kimyasal sembolün yani kimyasal formülün önündeki katsayının anlamını örneklerle açıklar. Daha sonra öğrenciler küçük gruplara/çiftlere bölünerek, önlerinde belirli bir katsayı (katsayı 1 dahil) bulunan kimyasal semboller ve kimyasal formüllerin verilen örnekleri için atom sayısını belirler (örneğin: 3Na, Cu, 5Fe, 4C). , Si, 7Al vb.) ve moleküllerin sayısı ve bunların içindeki her türden toplam atom sayısı (örneğin: 4H₂, N₂, 6O₂, 7Cl₂, I₂, 2CO₂, SO₃, 3H₂O, 4N₂O₃, HCl, 5H₂SO₄ vb.) her örnek için endeksin anlamı ve katsayının anlamı ayrı ayrı ezberlenir.
- Her öğrenci bağımsız olarak, önünde belirli bir katsayı bulunan (katsayı 1 dahil) kimyasal semboller ve kimyasal formüllerin verilen örnekleri için atom sayısını, molekül sayısını ve toplam atom sayısını belirlediği bir çalışma sayfasını doldurur. Sonunda verilen cevapların doğruluğunu grup halinde kontrol ederler ve indeks ile katsayı arasındaki farkı tartışırlar.
- Öğrenciler öğretmen tarafından gösterilen farklı kimyasal reaksiyonları gözlemlerler (reaksiyonları dumanın ortaya çıkması/alevin ortaya çıkması/reng değişimi/gaz emisyonu/çökelti oluşumu takip etmelidir). Yani öğrenciler kimyasal reaksiyona başlamadan önce maddeleri gözlemleyip tanımlarlar ve bulgularını defterlerine kaydederler. Daha sonra karşılık gelen kimyasal reaksiyonu ve meydana gelen değişiklikleri takip ederler. Kimyasal reaksiyonu tamamladıktan sonra oluşan maddeleri gözlemleyip anlatırlar ve bulgularını defterlerine kaydederler. Kimyasal bir reaksiyon sırasında başlangıç maddelerinin kimyasal kimliğinde bir değişiklik olduğu sonucuna vardılar. Aynı zamanda, reaktanların ve kimyasal reaksiyonun ürünlerinin ne olduğu sonucuna varırlar.
- Her öğrenci, farklı kimyasal reaksiyonlarla ilgili verilen ifadelerle ilgili kimyasal reaksiyondaki reaktanları ve ürünleri belirlediği bir çalışma sayfasını bağımsız olarak doldurur (örneğin: Magnezyum oksijenle reaksiyona girerek magnezyum oksit oluşturur). Sonunda grup olarak verilen cevapların doğruluğunu kontrol ederler.
- Öğrenciler, küçük gruplara ayrılırlar ve öğretmenin yardımıyla, tüm güvenlik önlemleri alınarak, farklı üç kimyasal reaksiyon durumunu gözlemlerler (örneğin: sulu göztaşı çözeltisi ile sulu sodyum hidroksit çözeltisi arasındaki reaksiyon, kabartma tozu ve asetik asit, ısıtma demiri/bakır tozu vb. aralarındaki reaksiyon)., Önce reaktantları buldukları kabın/kapların kütlesini dikkate alarak tartın ve ardından

kimyasal değişim işaretlerini takip ederek kimyasal reaksiyonu gerçekleştirin. Kimyasal reaksiyonu tamamladıktan sonra maddelerin bulunduğu kabı tekrar tartarlar. Kimyasal reaksiyonun tamamlanmasından önce ve sonra tartım sonuçlarını karşılaştırırlar, sonuçları üç örnekte tartışır ve açıklarlar, bunları birbirleriyle karşılaştırırlar (ikinci ve üçüncü durumlarda gaz halindeki bir ürünün ve gaz halindeki bir tepkenin katıldığını akılda tutarak) ve ardından kütle korunumu yasası (Lavoisier yasası) için bir sonuç çıkarırlar, yani kimyasal reaksiyonun başlangıcından önceki maddelerin toplam kütlelerinin, kimyasal reaksiyonun başlangıcından sonraki maddelerin toplam kütlelerine eşit olduğu sonucuna varırlar.

- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere bölünerek daha basit kimyasal denklemleri dikkate alır, bunları kimyasal semboller yani kimyasal formüller düzeyinde "+", "→" yani "=" işaretlerinin anlamını dikkate alarak okurlar. Bunu yaparken kimyasal denklemlerin her birindeki reaktanları ve ürünleri kimyasal semboller yani kimyasal formüller düzeyinde tanımlarlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, daha basit kimyasal denklemleri dikkate alır ve bunların niteliksel ve niceliksel anlamlarını parçacıklar düzeyinde yorumlarlar.
- Öğretmen örnekler aracılığıyla stokiyometrik katsayılar kullanarak daha basit kimyasal denklemlerin dengelenmesini açıklar. Daha sonra öğrenciler çiftler halinde verilen daha basit kimyasal denklemleri dengelerler. Son olarak öğrenciler tarafından tahtaya dizilmiş aynı kimyasal denklemler karşılaştırılarak hizalamanın doğruluğu kontrol edilir.
- Her öğrenci verilen kimyasal denklemleri dengelediği bir çalışma sayfasını bağımsız olarak doldurur. Son olarak öğrenciler tarafından tahtaya dizilmiş aynı kimyasal denklemler karşılaştırılarak hizalamanın doğruluğu kontrol edilir.

Biyoloji

Konu: **BİYOLOJİ VE BİYOLOJİNİN DOğA BİLİMLERİNDEKİ ROLÜ**

Toplam ders sayısı: 5

Öğrenme sonuçları

Öğrenci şunları yapabilecektir:

1. Canlı organizmalar bilimi olarak biyolojinin önemini ve diğer bilimlerdeki uygulamalarını açıklamak;
2. 2. Canlı organizmalar ile cansız doğa arasında ayırım yapabilmek;
3. 3. Biyolojik araştırmalarda laboratuvar ekipman ve aletlerini uygulamak ve araştırma yöntemlerini belirtmek.

İçerikler (ve kavramlar)

Değerlendirme standartları

- Doğa bilimlerinin bir parçası olarak biyoloji (biyoloji, biyolojik bilimler, biyolojik bilimlerin uygulamaları)

- Biyolojinin canlı organizmaların bilimi olduğunu açıklar.
- Tıp, eczacılık, tarım gibi biyolojinin uygulama bulduğu alanları listeler ve biyolojik bilimleri çalıştıkları probleme göre sınıflandırır.
- Biyoloji ile diğer doğa bilimleri arasında bağlantı kurar ve biyolojinin günlük yaşamdaki önemini açıklar.

- Canlı organizmalar ve cansız doğa (canlı organizmalar, cansız doğa)

- Canlı organizmaların ortak özelliklerini açıklar ve canlı organizmalar ile cansız doğa arasındaki ayırımı yapar.

<ul style="list-style-type: none"> • Biyolojide araştırma yöntemleri • (bilimsel yöntem: gözlem, soru sorma, hipotez kurma, deney yapma, sonuç çıkarma, • büyüteç, laboratuvar ekipmanı, mikroskop, mikroskopi, mikroskopik preparatlar) 	<ul style="list-style-type: none"> • Biyolojideki araştırma yöntem ve tekniklerini listeler ve açıklar. • Biyoloji araştırmalarında bilimsel yöntemi uygular (gözlem, soru sorma, hipotez kurma, deney yapma, sonuç çıkarma). • Toplanan verileri işler ve araştırma sonuçlarını tablosal, grafiksel, metinsel olarak sunar. • Biyolojideki araştırmalara yönelik araç ve gereçleri tanımlar ve kullanır. • Basit (doğal) mikroskopik preparatların bağımsız üretimi için laboratuvar ekipmanlarını kullanır. • Mikroskop ve laboratuvar ekipmanlarını doğru kullanır ve tüm güvenlik önlemlerini alır. • Mikroskobu bağımsız olarak çalıştırır ve ışığın özelliklerini merceğin, büyütecin ve mikroskobun işleviyle ilişkilendirir.
---	---

<p>Etkinlik örnekleri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öğrenciler küçük gruplar/çiftler halinde, canlı organizmalar bilimi olarak biyolojinin anlamı ve rolü hakkında bir zihin haritası oluştururlar ve daha sonra çalışmalarını sınıf arkadaşlarına sunarlar. • Öğrenciler küçük gruplar/çiftler halinde biyolojik disiplinlerden elde edilen bilgilerin diğer bilimler ve alanlardaki uygulamaları hakkında tartışır ve örnekler verirler (örneğin: şifalı bitkiler ile eczacılık, insan anatomisi ile tıp, zooloji ile veteriner hekimliği, botanik ile tarım vb.). • Öğrenciler küçük gruplar/çiftler halinde önemli bir biyolojik keşfi veya bilim insanını araştırırlar (örneğin Alexander Fleming tarafından penisilinin keşfi, Louis Pasteur tarafından kuduz aşısının keşfi, Crick ve Watson tarafından DNA molekülünün keşfi, kök hücreler ve uygulamaları, uzayda bitki yetiştirme vb.), broşür veya el ilanı şeklinde dijital içerik oluşturur ve çalışmalarını diğer öğrencilere sunar. • Öğrenciler küçük gruplar/çiftler halinde biyoloji ile diğer doğa bilimleri arasındaki ilişkiyi tartışırlar ve tartışarak ve farklı örneklere işaret ederek aralarındaki bağlantı hakkında bir sonuca varırlar. • Öğrenciler, küçük gruplar/çiftler halinde, günlük yaşamdan örnekler aracılığıyla biyolojinin önemi ve varlığı hakkında bir sonuca varırlar (örneğin: gıdalar bitki ve hayvan kökenlidir, hastalıkların oluşumu ve tedavileri, ilaçların üretimi bitkiler, evcil hayvanların bakımı ve bakımı, daha iyi bir yaşam kalitesi için çevresel bakım vb.). • Öğrenciler küçük gruplar/çiftler halinde yakın çevrelerindeki canlı organizmaları (örümcek, karınca, böcek, saksıdaki veya okul bahçesindeki bitki) ve cansız nesnelere (taş, amigyo kızı, top) gözlemler, analiz eder ve sonuca varırlar. Canlı organizmalar ve nesnelere arasındaki farklar hakkında ortak bir tartışma yürütürler. • Öğrenciler küçük gruplar/çiftler halinde bilimsel yöntemin aşamalarını içeren bir dosya hazırlarlar, aşamaların her birini diğer öğrencilerin önünde adlandırıp açıklarlar ve doğanın bilimsel olarak incelenmesi için biyolojide kullanılan yöntem ve teknikleri
--

tartışırlar.

- Öğrenciler küçük gruplar/çiftler halinde bilimsel yöntemi kullanarak araştırma yaparlar (örneğin: ışığın fasulye tohumunun çimlenmesi üzerindeki etkisi, suyun bir bitkinin büyümesi üzerindeki etkisi vb.). Araştırmadan elde edilen verileri tablo, grafik ve metin halinde sunarlar ve ardından bilimsel yöntemin aşamalarını vurgulayarak araştırmayı diğer öğrencilere sunarlar.
- Öğrenciler küçük gruplar/çiftler halinde, görsel bir sunum aracılığıyla veya pratik olarak biyoloji araştırmalarında kullanılan araç ve gereçleri ve bunların kullanıma şekillerini öğrenirler. Daha sonra laboratuvar ekipmanlarını kullanarak pratik olarak araştırma yaparlar (örneğin: test tüpleri, stand, damlalık ve laboratuvar kabı kullanarak suda, portakal suyunda ve sütte glikozun kanıtlanması). Öğrenciler laboratuvar ekipmanlarını kullanırken dikkatli olmaları ve koruyucu gözlük, koruyucu eldiven vb. kullanmak gibi tüm güvenlik önlemlerini almaları gerektiği sonucuna varmışlardır.
- Küçük gruplar/çiftler halinde öğrenciler doğal malzemeye büyüteçle bakarlar ve gözlemediklerini bir defterde gösterirler (örneğin: doğal malzeme olan çiçek, yaprak, portakal parçası, pamuk lifi, böcek, yosun, liken vb.). Öğrenciler büyütecin bir nesneyi birden çok kez büyüten bir alet olduğu sonucuna varırlar (büyütecin türüne bağlı olarak).
- Öğrenciler, küçük gruplar/çiftler halinde, optik bir alet olarak mikroskopun kısımlarını uygulamalı olarak tanırlar ve mikroskopun, gözlenen maddeyi büyütece göre çok daha fazla büyüten lenslere sahip olduğu sonucuna varırlar.
- Öğrenciler, biyoloji araştırmaları sırasında alet ve aletlerin türleri ve bunların doğru kullanımı hakkında bireysel olarak bir çalışma sayfası doldururlar. Örneğin: laboratuvar ekipmanı ve aletlerinin resimleri, büyüteç ve mikroskop bileşenlerinin işaretlenmesi vb.
- Öğrenciler stomalı bir yaprağın yüzey tabakasının, soğan kabuğunu mikroskop kullanarak bireysel olarak gözlemler ve gözlemedikleri materyali tartışırırlar.
- Öğrenciler küçük gruplar/çiftler/bireysel olarak gölet suyu, soğan kabuğu, yosun yaprağından basit doğal mikroskopik preparatlar yaparak bunları yakın ve uzak büyüterek gözlemler (mikroskopla) ve gözlemlenen materyalden örnekler yaparlar.

Biyoloji

Konu: **CANLI ORGANİZMALARIN HÜCRE YAPISI VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Toplam ders sayısı: 17

Öğrenme sonuçları

Öğrenci şunları yapabilecektir:

1. Tüm canlı organizmaların hücrelerden oluştuğunu ve hücrelerin dokular, organlar, organ sistemleri ve organizmalar halinde gruplandırıldığını açıklamak;
2. Bitki ve hayvan hücrelerindeki yapıları tanımak, adlandırmak, açıklamak ve görevleri ile ilişkilendirmek;
3. Tüm canlı organizmalarda bulunan hareket, solunum, beslenme, boşaltım, duyarlılık, üreme, büyüme ve gelişme gibi biyolojik özellikleri tanımlamak ve açıklamak.

İçerikler (ve kavramlar)

Değerlendirme standartları

<ul style="list-style-type: none"> Hücrenin yapısı (tek hücreli organizma, çok hücreli organizma, bitki hücresi, hayvan hücresi, prokaryotik hücre, ökaryotik hücre, hücre zarı, hücre duvarı, sitoplazma, çekirdek, koful, kloroplastlar) 	<ul style="list-style-type: none"> Hücrenin canlı organizmaların oluştuğu temel birim olduğunu açıklar. Canlı organizmaların bir veya daha fazla hücreden oluşabileceğini açıklar. Hücre yapılarını işlevleriyle ilişkilendirir (örneğin çekirdek ve hücrenin kontrol merkezi olarak rolü, bitkilerde besin üretimi ile kloroplastlar vb.). "Çıplak gözle" görülebilen hücreleri ve mikroskop altında görülebilen hücreleri tanımlar. Prokaryotik ve ökaryotik hücreleri ayırt eder. Işık veya dijital mikroskopla görülen bitki ve hayvan hücrelerindeki yapıları tanıır ve isimlendirir. Bitki ve hayvan hücrelerini karşılaştırır ve aralarında ayırım yapar. Özelleşmiş bitki ve hayvan hücrelerini form, yapı ve fonksiyonlarına göre ayırır.
<ul style="list-style-type: none"> Canlı organizmaların yapısı (doku, organ, organ sistemi, organizma) 	<ul style="list-style-type: none"> Hücrelerin dokulara, organlara, organ sistemlerine ve organizmaya göre gruplandırıldığını açıklar. Bitki ve hayvan doku ve organlarını isimlendirir ve yerlerini tanıır.
<ul style="list-style-type: none"> Canlı organizmaların biyolojik özellikleri (hareket, yüzgeçler, kanatlar, bacaklar, solunum, akciğerler, solungaçlar, soluk borusu, stomalar, beslenme, ototrofik beslenme, heterotrofik beslenme, boşaltım, böbrekler, duyarlılık, uyarın, üreme, eşeysiz üreme, eşeyli üreme, büyüme ve gelişme, yaşam döngüsü) 	<ul style="list-style-type: none"> Canlı organizmalardaki biyolojik özellikleri tanımlar ve bunları yerel çevreden örneklerle ilişkilendirir. Hareketi biyolojik bir özellik olarak açıklar ve farklı yaşam ortamlarındaki hareketlerden örnekler verir. Hayvanlardaki ve bitkilerdeki hareketler arasındaki farkı ayırt eder. Hayvanlardaki hareket organlarına örnekler verir (yüzgeçler, kanatlar, uzuvlar/bacaklar) Hayvanlarda ve bitkilerde solunum sürecini açıklar. Hayvanlardaki solunum organlarına (akciğer, solungaç, soluk borusu) örnekler verir. Bitkilerin, hayvanların ve insanların nefes alma şekilleri arasında karşılaştırma yapar. Canlı organizmalarda beslenme sürecini açıklar ve ototrofik ve heterotrofik beslenme arasındaki farkı ayırt eder. Bitkilerde beslenme ile hayvanlarda beslenmeyi karşılaştırır. Bitkilerde, hayvanlarda ve insanlarda boşaltımı karşılaştırır. Canlılardaki duyarlılığı açıklar ve bitki, hayvan ve insandaki duyarlılığı ayırt eder. Canlıların farklı uyarılara (ışık, ses, koku, tat, dokunma, yer çekimi, kirlilik) duyarlılığına örnekler verir.

	<ul style="list-style-type: none"> • Canlı organizmalarda üreme sürecini açıklar ve eşeysiz üreme ile eşeyli üreme arasındaki ayrımı yapar. • Yaşam döngüsünü açıklar ve canlı organizmaların büyüüp geliştiği sonucuna varır. • Farklı yaşam döngülerini (örneğin: bitki, hayvan ve insan) karşılaştırır ve tüm canlı organizmaların hücresel bir yapıya ve ortak biyolojik özelliklere sahip olduğu sonucuna varır.
--	--

<p>Etkinlik örnekleri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Görsel bir sunum veya hücre modeli aracılığıyla küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, organizmaların (organeller) oluşturulduğu temel birim olan hücreyi, büyüklüğünü ve yapısını tanır ve diğer öğrencilerle hücrenin yapısı hakkında tartışır. Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler interneti kullanarak hücreyi kimin, ne zaman keşfettiğini araştırır. Bilgilerini diğer öğrencilerle paylaşırlar. • Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, görsel sunum veya illüstrasyonlar aracılığıyla tek hücreli ve çok hücreli organizmalar hakkında bilgi sahibi olur, benzerlik ve farklılıklarını tartışır. • Öğrenciler bağımsız olarak havuz suyundan doğal bir preparat hazırlarlar ve gözlemedikleri hücreleri ve hücresel yapıları (örneğin: bazı alglerin çekirdeği ve kloroplastları ve gerçekleştirdikleri işlevler) tartışır. • Öğrenciler bağımsız olarak iyot çözeltisiyle boyanmış soğan hücrelerinden doğal bir preparat hazırlar ve bunları mikroskop altında inceler. Daha sonra gözlemedikleri bitki hücre yapılarını (çekirdek, sitoplazma, hücre duvarı) tartışır ve bunları işlevleriyle ilişkilendirirler. • Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, plastik ve diğer malzemelerden bitki ve hayvan hücresinin 3 boyutlu modelini yaparlar, hücrelerin yapılarını karşılaştırır ve aralarındaki farkları fark ederler. Yaptıkları çalışmalarını diğer öğrencilere sunarlar. • Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, çıplak gözle görülebilen hücreleri (bir parça portakal, limon veya mandalina, pamuk, kenevir, yumurta vb.) gözlemler ve bunları yalnızca mikroskop altında görülebilen hücrelerle karşılaştırır. • Öğrenciler küçük gruplar/çiftler halinde prokaryotik ve ökaryotik hücreye ilişkin resimli materyali inceler ve aralarındaki farkları fark ederler. • Öğrenciler yanaklarından bağımsız olarak hücrelerin doğal bir preparatını hazırlar ve bunları mikroskop altında inceler, çekirdeği, sitoplazmayı ve hücre zarını not eder. Hücre öğelerinin taslağını çizer ve etiketler. • Öğrenciler bağımsız olarak bitki ve hayvan hücrelerinin resimlerini içeren bir çalışma sayfasını doldururlar ve bitki ve hayvan hücreleri arasında şekil ve hücresel yapı açısından farklılıklar olduğu sonucuna varırlar. • Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak görsel bir sunum aracılığıyla hücreden organizmaya başlayarak dokulardaki hücrelerin, organlardaki dokuların, organ sistemlerindeki organların ve organizmadaki tüm organ sistemlerinin organizasyonunu tanır ve canlı organizmaların yapısındaki karmaşıklığı tartışır. • Öğrenciler bağımsız olarak bir çalışma kağıdındaki bitki ve hayvan dokularının resimlerini/diyagramlarını doldururlar ve daha sonra birden fazla dokunun bitki ve hayvanlarda organ oluşturduğunu tartışır. • Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak canlı, cansız veya bir zamanlar canlı olan şeyleri belirler ve sonuçları bir tabloya kaydeder (örneğin: akvaryumdaki balıklar, örümcek, karınca, kırık dal, vidalı veya pille çalışan oyuncak, tohumlar, taze toplanmış sebzeler, kum, vb.). Daha sonra tespit edilen şeylerin sahip olduğu özellikler hakkında tartışılır. • Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, canlı organizmaların biyolojik özelliklerini (hareket, nefes alma, beslenme, boşaltım, duyarlılık, 	
--	--

üreme, büyüme ve gelişme) bir hafıza oyunu aracılığıyla bu biyolojik özelliğin metinsel açıklamasıyla ilişkilendirir. Bunu yaparken farklı canlı organizmaların biyolojik özelliklerini tartışır ve aralarında karşılaştırma yaparlar.

- Öğrenciler kendi seçtikleri bir hayvanı ve bitkiyi seçerler ve daha sonra bunların canlı organizmalar olduğu sonucuna varmalarını sağlayan ortak biyolojik özellikleri tartışır.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, görsel bir sunum veya canlı temsilciler aracılığıyla, farklı yaşam ortamlarındaki hayvanların (örneğin: balık, kartal, kelebek, çita, vb.) hareket şekillerini ve hareket organlarını tanırlar ve çoğu hayvanın aktif olarak hareket ettiği sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, görsel bir sunum veya doğal materyal aracılığıyla bitkilerin hareketleriyle tanışır (örneğin: Mimosza ve Venüs sinekkapanındaki yaprakların hareketi, sürgünlerin ışığa doğru hareketi, bitkilerin hareketi, çimlenme sırasında kök, büyüme sırasında fasulyenin hareketi) ve bitkilerde hareketin hayvanlardaki kadar fark edilmediği sonucuna varılmaktadır. Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, hayvanlardaki hareket organlarının zihinsel bir haritasını oluşturur ve bunları belirli hayvanlarla ve yaşadıkları çevreyle ilişkilendirir (örneğin: hareket organları - yüzgeçler, balıklarda bulunur ve su ortamında yaşarlar, vb.).
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak, hayvanların solunum organları ve nefes alma şekilleri hakkında internetten veya öğretmen tarafından hazırlanan materyallerden araştırma yaparlar (örneğin: resimli materyal, akciğer modeli). Daha sonra solunum organları ve bunların hayvanın yaşadığı ortamla olan bağlantısı hakkında poster sunumu yaparlar.
- Öğrenciler bireysel olarak bir yaprağın alt epidermisini mikroskop altında inceleyerek stomaları görürler ve bitkilerde gaz alışverişinin küçük stoma açıklıkları yoluyla gerçekleştiği sonucuna varırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak hayvanların, solunum organlarının ve yaşadıkları çevrenin örneklerini içeren bir tablo doldururlar ve hayvanın solunum organları ile yaşadığı ortam arasındaki bağlantıyı tartışır.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler sorunlu bir soruyu çözerler: Bitkiler, hayvanlar ve insanlar aynı şekilde mi nefes alır? Araştırmaları sırasında bitkilerin yaprak yoluyla nefes aldıkları (gaz alışverişi yaptıkları), hayvanların yaşadıkları ortama göre farklı solunum organlarına (akciğer, solungaç, soluk borusu vb.) sahip oldukları ve insanların da solunum organları adı verilen solunum organları ile nefes aldıkları sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler görsel bir sunumla beslenme sürecini tanırlar, bitki ve hayvanlarda beslenmenin farklı yollarını tartışır.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, kendi seçtikleri bitki ve hayvanları beslenme açısından karşılaştırır; örneğin bir meşe ile aslanı beslenme açısından karşılaştırır ve meşenin ototrofik, aslanın ise heterotrofik olarak beslendiği sonucuna varırlar.
- Öğrenciler ikili/bireysel olarak büyütle derinin gözeneklerini inceler ve gözeneklerden terin çıktığını tartışır, bir çiçeği koklar ve güzel kokulu maddelerin çiçekten salgılandığı sonucuna varırlar. Bitkinin bir kısmını plastik bir torba ile bağlarlar, torbanın içindeki su buharını fark edip ve bitkideki fazla suyun yaprak yoluyla atıldığını tartışır. Öğrenciler, hayvanların ve bitkilerin boşaltım işlemi yoluyla gereksiz maddeleri ve fazla suyu dışarı attıkları sonucuna varırlar.
- Öğrenciler küçük gruplar/çiftler halinde uyaran ve duyarlılık kavramlarını keşfederler ve bitkilerdeki duyarlılığı hayvanlar ve insanlardaki duyarlılıkla karşılaştırarak tartışır. Örneğin; bitkiler kökün üst kısmında, sürgünlerin üst kısmında bulunan bazı kısımlar ve bazı bitkilerin yaprakları ile hassastır, hayvanlar ve insanlar ise uyarıları almaya yönelik özelleşmiş duylulara sahiptir.
- Öğrenciler bağımsız olarak bir çalışma sayfasında canlı organizmaların farklı uyaran türlerine duyarlılığına ilişkin örnekleri listelerler (bitkilerin ışığa, dokunmaya, yer çekimine, suya ve kirliliğe karşı duyarlılığı, hayvanların ışığa, sese, kokuya, tada ve dokunmaya duyarlılığı)

ve bitki ve hayvanların çevresel uyarılara farklı tepkiler verdiği sonucuna varırlar.

Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak canlılarda üreme türleri ile ilgili görsel bir sunum izlerler ve bitki ve hayvanlarda eşeysiz ve eşeyli üremeye örnekler verirler.

- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, bulmacalar kullanarak bir bitkinin, hayvanın, insanın yaşam döngüsünü oluşturur, ardından verilen organizmaların yaşam döngüsünün farklı aşamalarını tartışır ve canlı organizmaların büyüüp geliştiği sonucuna varırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak dersten bir hafta önce mısır, buğday, fasulye veya mercimek tohumları ekerler, büyüme ve gelişmedeki değişiklikleri gözlemlerler ve bunları araştırma günlüğüne kaydederler.

Biyoloji

Konu: **ORGANİZMALARIN SINIFLANDIRILMASI**

Toplam ders sayısı: 35

Öğrenme sonuçları

Öğrenci şunları yapabilecektir:

1. Canlı organizmaları bilimsel sınıflandırmaya göre tüm taksonomik kategorilerde sınıflandırmak ve grup organizmalarına yönelik tanımlama anahtarlarını kullanmak;
2. canlı organizmaları beş krallığa ayırmak;
3. Virüslerin, bakterilerin, protozoaların, alglerin ve mantarların temsilcilerini tanımlamak ve mikroorganizmaların gıda üretiminde, ayrıştırıcılar ve hastalığa neden olan ajanlar olarak rolünü açıklamak;
4. Bitkiler ve hayvanlar aleminin tipik temsilcileri aracılığıyla, bilimsel sınıflandırmaya göre en önemli bitki ve hayvan gruplarını adlandırmak ve tanımlamak;
5. Organların ve organ sistemlerinin komplikasyonlarını organizmaların evrimsel gelişimi ile ilişkilendirmek.

İçerikler (ve kavramlar)

- Canlı organizmaların isimlendirilmesi (sistematik/taksonomi, Carl Linnaeus, ikili isimlendirme, krallık, filum, sınıf, takım, aile, cins, tür, ikili anahtar)

- Canlı organizmaların beş krallığı: Bakteri krallığı-Monera, protozoa ve alg krallığı-Protista, mantar krallığı, bitkiler krallığı ve hayvanlar krallığı

- Mikroorganizmalar (virüsler, bakteriler/monera, saprofitik, patojenler, hastalık, semptom, laktik bakteriler, salmonella, protozoa, mantarlar, mayalar, penisilin, antibiyotik)

Değerlendirme standartları

- Canlı organizmaların sınıflandırılması ve çift isimlendirilmesinin gerekliliğini açıklar.
- Canlı organizmaları örneklerle tüm taksonomik kategorilere göre sınıflandırır.
- Verilen/belirli kriterlere göre ikili bir anahtar kullanarak canlı organizmaları gruplandırır.

- Canlı organizmaları tanımlar ve beş krallığa ayırır.
- Belirli bir krallığa ait çeşitli temsilcileri belirler ve bunların önemini açıklar.
- Mikroorganizmaların temsilcilerini boyut ve yapıdaki benzerlik veya farklılıklara göre ayırır
- Virüslerin canlı ve cansız arasındaki sınırdaki yer alan hücresel olmayan formlar olduğunu açıklar.
- Mikroorganizmaların organik maddeyi parçalama, besin oluşturma ve hastalıklara neden olmadaki rolünü açıklar.
- Belirli bir mikroorganizma ile onun sebep olduğu hastalık arasında bağlantı kurar.
- Mikroorganizmaların günlük yaşamdaki önemini keşfedilmesinde bilim

<ul style="list-style-type: none"> • Bitki alemi – bitkilerin genel özellikleri • Bitkilerin sınıflandırılması (kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve, tohum, çekirdeksiz bitkiler, yosunlar, eğrelti otları, sporlar, tohumlu bitkiler, açık tohumlular, kapalı tohumlular) 	<p>adamlarının rolünü açıklar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bitkilerin temel özelliklerini açıklar ve onları oluşturan organları tanımlar. • Bitkideki bir organı işlevine bağlar. • Daha büyük bitki gruplarını ve bunların temsilcilerini bilimsel sınıflandırmaya göre adlandırır ve ayırt eder. • Daha büyük bitki gruplarının şemalarını, haritalarını veya diyagramlarını bilimsel sınıflandırmaya göre düzenler. • Yosun ve eğrelti otlarının temsilcileri aracılığıyla çekirdeksiz bitkilerin özelliklerini açıklar. • Tohumlu bitkilerin özelliklerini açıklar ve onları açık tohumlular ve kapalı tohumlular olarak sınıflandırır. • Belirli bir bitki grubunun özellikleri ile o grubun tipik temsilcileri arasında bağlantı kurar. • Bitkilerin özellikleri ile diğer canlı organizmalar için önemi arasında bağlantı kurar (örneğin: besin kaynağı, oksijen kaynağı, ilaç üretimi, kozmetikte vb.).
<ul style="list-style-type: none"> • Hayvanlar alemi - hayvanların genel özellikleri • Hayvanların sınıflandırılması (omurgasızlar, süngerler, kabuklular, yumuşakçalar, solucanlar, eklembacaklılar, derisi dikenliler, omurgalılar, balıklar, amfibiler, sürüngenler, kuşlar ve memeliler) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hayvanların temel özelliklerini açıklar. • Omurgasız hayvan gruplarını adlandırır ve ayırt eder: süngerler, ısırğanlar, yumuşakçalar, solucanlar, eklembacaklılar, derisi dikenliler ve bunların temsilcilerini bilimsel sınıflandırmaya göre. • Beş omurgalı hayvan sınıfını adlandırır ve ayırt eder: balıklar, amfibiler, sürüngenler, kuşlar ve memeliler. • Belirli bir hayvan grubunun özellikleri ile o grubun tipik temsilcileri arasında bağlantı kurar (örneğin: amfibileri temsili gölet kurbağası aracılığıyla anlatır, vb.). • Farklı hayvan gruplarındaki organların ve organ sistemlerinin yapısını ve işlevini, karmaşıklıklarına vurgu yaparak birbirine bağlar.
<p>Etkinlik örnekleri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler görsel bir sunum aracılığıyla sistematığı bir bilim olarak tanır ve canlı organizmaların gruplandırıldığı taksonomik kategorileri tartışır. • Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, Karl Linne'i ve canlı organizmaların çift isimlendirilmesini araştırır ve araştırma sonuçlarını diğer öğrencilerle paylaşırlar. • Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, bir bitkiyi ve bir hayvanı tüm taksonomik kategorilere göre sınıflandırmak için bir bulmaca oluştururlar. Taksonomik kategoriler farklı renk ve uzunluktaki şeritler üzerine yazılmalıdır. En uzun şerit krallık ibaresini taşıyan şerit, en kısa şerit ise tür ibaresini taşıyan şerittir. Şeritleri yatay olarak üst üste, türlerden krallığa birleştirirken ters bir üçgen elde edilmelidir. Taksonomik kategori ön tarafa yazılmalıdır, örneğin: krallık, filum, sınıf, takım, familya, cins ve tür ile organizmanın ait 	

olduğu taksonomik kategorilerin adları arka tarafta. Balkan vaşağının sınıflandırılmasına örnek: ön taraf alemi - arka taraf hayvanlar alemi, ön taraf filum - arka taraf omurgalılar, ön taraf sınıfı - arka taraf memeliler, ön taraf sırası - arka taraf hayvanları, ön taraf ailesi - arka taraf kediler, ön yan cins - arka taraf vaşaklar, ön taraf türler - arka taraf Balkan vaşak.

- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, hayvanlar aleminin veya bitkiler aleminin iyi bilinen temsilcileri için ikili anahtarlar yaparlar ve diğer öğrencilerle birlikte anahtarların doğruluğunu kontrol ederler.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılırlar, canlı organizma kartlarını uygun krallığa gruplandırır ve daha sonra organizmaları gruplamanın doğruluğunu tartışır. Kartlardan bazıları bir resimle temsil edilmeli, bazı kartlarda ise ilgili krallığa ilişkin metin bulunmalıdır.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, canlı organizmaların beş krallığı için bir zihin haritası oluştururlar ve canlı organizmaların karmaşıklığını basitten karmaşığa doğru gözlemlerler.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, görsel bir sunum veya resim aracılığıyla bir bakteri, bir virüs, bir protozoa/paramecium (protozoa örneği olarak) ve tek hücreli bir mayanın (mantar örneği olarak) etiketli resimlerini çizerler. Malzemeyi inceleyip yapılarını ve boyutlarını tartışır.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, görsel bir sunum ve mikroskopik hazırlıklar yoluyla protistlerin temsilcilerini tanıyarak, yapı benzerliklerini ve farklılıklarını tartışır.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, görsel bir sunum ve havuz suyunun mikroskopik hazırlıkları (muhtemelen yeşil alg varlığı) aracılığıyla alglerin temsilcilerini tanıyarak ve bunların yapısına ve pigmentine göre benzerliklerini ve farklılıklarını tartışır.
- Öğrenciler, mantar krallığının temsilcilerinin maya ve sporlarını mikroskop altında bağımsız olarak gözlemler, gözlemlenen materyalin eskizlerini yapar ve gördükleri farklılıkları tartışır.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, dört mikroorganizma türü için canlı organizmaların yedi özelliğini tanımlayan ve virüslerin canlı olarak kabul edilip edilmemesi gerektiğini kanıtlayan bir karşılaştırma tablosu oluştururlar.
- Öğrenciler bağımsız olarak virüslerle ilgili bir çalışma kağıdı doldururlar ve bir şema/şema aracılığıyla virüsün hücreye nasıl saldırdığını anlatırlar veya küçük gruplar/çiftler halinde HIV ve Kovid 19 virüsleri hakkında araştırma yaparlar ve araştırmanın sonuçlarını diğerleriyle paylaşırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak plastikten, kilden, alüminyum folyodan veya geri dönüştürülmüş malzemelerden HIV virüsü veya Kovid 19 virüsünün maketini yaparlar ve yaptıkları eserlerden, yaptıkları virüsü ve hastalığı tanıyan bir sergi hazırlarlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak bir cam kavanozda 100 gr un ve 100 mL sudan mayalı hamur hazırlarlar. Kavanozun kapağını kapatmıyorlar ve kavanozu 48 saat oda sıcaklığında bekletiyorlar. 48 saat sonra öğrenciler kabarcıkları gözlemler ve bunun karbondioksit (mikroorganizmaların solunum sırasında açığa çıkardığı bir gaz) olduğu sonucuna vardılar ve bunu ekmek hazırlama sırasında hamurun büyümesiyle ilişkilendirdiler. Öğrenciler aynı materyalden maya mantarlarını mikroskop altında gözlemler ve gözlemlediklerini çizerler. Bunu yaparken mayalı hamuru oluşturan mikroorganizmaların havadan geldiği sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, bir deney aracılığıyla mayanın farklı sıcaklıklarda çoğalmasını araştırır ve mayanın çoğalması için en uygun sıcaklığın hangisi olduğu sonucuna varırlar. Bunu yaparken bağımlı ve bağımsız değişkenle adil bir test

yaparlar. Araştırmanın sonuçları diğer öğrencilerle paylaşılır ve analiz edilir.

- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, sıcaklığın bir parça ekmeğin üzerindeki küf oluşumu üzerindeki etkisini araştırırlar. Bunu yaparken bağımlı ve bağımsız değişkenle adil bir test yaparlar. Araştırmanın sonuçları diğer öğrencilerle paylaşılır ve analiz edilir.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, 'canlı' bakterilerin tatlı besinleri ekşittiklerini, yani süütün yoğurt haline getirilmesi, göstermek için bir deney düzenlerler. "Hafif" ısıtılmış sütü küçük, temiz bir plastik kaba koyarlar, pH faktörünü ölçüp yazarlar. Kaseye 1 yemek kaşığı ekşi süt veya yoğurt koyulur. Kaseyi sıcak bir yere koyun. Ertesi gün süütün agrega durumunun değiştiğini fark ederler. Ekşi süütün pH faktörünü ölçüp kaydederler ve "yoğurdun" yaklaşık 6,7, ekşi süütün ise yaklaşık 4,5 olduğu sonucuna varırlar. Bu deneyle süt bakterilerinin ürettiği laktik asit nedeniyle sütte kimyasal bir değişim meydana geldiğini kanıtlıyorlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere bölünerek en sevdikleri peynir hakkında internette araştırma yapar ve üretim yöntemiyle ilgili resimli bir poster hazırlarlar. Resimli posteri diğer öğrencilere sunarlar ve peynir ve diğer süt ürünlerinin üretimi için süt bakterilerine ihtiyaç olduğu sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, gıdanın ayrışmasını ve bakteri ve mantarların yaprak döküntülerini veya hayvan atıklarını parçalamasını gösteren görsel bir sunumu (hızlandırılmış video) izlerler. Bakteri ve mantarların ölü organik maddelerle beslendiği ve bunların ayrışmasına neden olduğu sonucuna vardılar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, hangi süütün en hızlı bozulduğunu belirlemek için bir deney düzenlerler. Bu amaçla süt tozu, pastörize süt ve çok yüksek sıcaklıkta işlenmiş süt kullanıyorlar, örnekleri birkaç gün oda sıcaklığında bırakıyorlar ve deney bitiminden önce ve sonra renk, bileşim, koku ve asitliği kaydediyorlar. Deneyden, pastörize süütün en hızlı şekilde bozulduğu, daha yüksek sıcaklıkta işlenen süütün ise daha yavaş bozulduğu sonucuna vardılar. Ayrıca yiyecekleri bozan mikroorganizmaların çevremizde her yerde olduğu sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, çocuk felci, çiçek hastalığı, Kovid 19, HIV, papilloma, grip, soğuk algınlığı gibi bilgi kaynaklarını (basılı materyaller veya internette materyaller) kullanarak belirli bir hastalık hakkında poster veya sunum yaparlar. Salmonella, tüberküloz, difteri, tetanoz, tifüs, frengi, kolera, menenjit, kandida, sıtma vb. zehirlenmeleri. Bir poster veya sunum tasarlamalı ve hastalık hakkında faydalı ve ilginç bilgiler sağlamalıdır. Grubun her üyesi, bir sonraki derste sınıfın geri kalanına sunum yapıldığında tüm üyelerin dahil olması için çalışmayla ilgili farklı sorumluluklar üstlenmelidir. Öğrenciler birçok hastalığın mikroorganizmalardan kaynaklandığı sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, besin ortamında bakteri yetiştirme deneyinde test etmek üzere kendi el antiseptiklerini yapmak için internette içerik araştırırlar. Dezenfektanın tarifi şu şekilde: 1/3 aloe vera jeli, 2/3 izopropil alkol (%91) ile karıştırılarak plastik bir şişeye konulur. Birkaç damla esansiyel yağ da eklenebilir. Bu şekilde elde edilen dezenfektanın antiseptik özelliğini test ederler.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak petri kaplarına jelatin veya agar besin ortamı hazırlayıp kirli parmak izlerini, dezenfektanla temizlenmiş parmak izlerini (önceki ders etkinliğinde kendilerinin yaptıkları dezenfektanı kullanabilirler) ve temizlenmiş parmak izlerini koyarlar. Birkaç gün sonra elde edilen sonuçları karşılaştırırlar ve el yıkamanın mikroorganizmaların yok edilmesi açısından önemi hakkında bir sonuca varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, farklı süt türlerinin bozulmasıyla ilgili deneyin sonuçlarını analiz ederler. Daha sonra Louis Pasteur'ün pastörizasyonla ilgili çalışmasını (deneyini) anlatan görsel bir sunumu (video) takip ediyorlar ve pastörizasyonun gıdaların

korunmasında faydalı bir süreç olduğu sonucuna varıyorlar. Bunu yaparken Pasteur'ün deneyinin Biyoloji tarihinde önemli bir adımı temsil ettiği sonucuna varırlar.

- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, internette bilim adamı Alexander Fleming'in olağanüstü penisilini keşfi hakkında araştırma yaparlar ve resimli bir materyal veya sunum hazırlarlar. Araştırmayı diğer öğrencilere sunarlar ve antibiyotiklerin bakterileri yok eden ilaçlar olduğu ve bunun canlı organizmaların sağlığının korunması açısından büyük önem taşıdığı sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, görsel bir sunum veya doğal materyallerin incelenmesi yoluyla bitkilerin temel özelliklerini ve organlarını inceler ve araştırma sonuçlarını sınıf arkadaşlarına sunarlar.
 - Öğrenciler bağımsız olarak bir çalışma kağıdında bitki organlarını işlevleriyle ilişkilendirir. Daha sonra her organı ve gerçekleştirdiği işlevi tartışır.
 - Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, bitki temsilcilerini uygun gruplara ayırmak için bir kart oyunu kullanırlar: çekirdeksiz, çekirdeksiz, açık tohumlu ve kapalı tohumlu bitkiler ve gruplamayı hangi kriterlere göre yaptıkları üzerinde tartışır.
 - Öğrenciler bir çalışma sayfasındaki belirli bitki gruplarının şemalarını veya diyagramlarını bağımsız olarak doldururlar ve diğer öğrencilerle doğruluğunu kontrol ederler..
 - Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, çekirdeksiz bitkilerin (yosunlar ve eğrelti otları) özelliklerini doğal veya herbaryum materyali ve yosunların mikroskop yapıları ve eğrelti otları sporları aracılığıyla anlatırlar.
 - Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, doğal veya herbaryum materyali aracılığıyla tohumlu bitkilerin özelliklerini tanımlar ve bunları, iki bitki grubunun temsilcilerinin görünüm ve yapılarındaki belirli özelliklere göre açık tohumlular ve kapalı tohumlular olarak gruplandırır. Örneğin: açık tohumluların temsili çam aracılığıyla tanımlanması, kapalı tohumluların otsu bitkilerin (örneğin: kardelen, papatya, beyaz rada), gür bitkilerin (örneğin: böğürtlen, ahududu, ela, kızılıcık) ve odunsu bitkilerin temsilcileri aracılığıyla tanımlanması (örneğin: meşe, kayın, ıhlamur, kestane).
 - Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak yerel çevredeki farklı bitki türlerinden elektronik bir herbaryum oluşturur ve bunları bilimsel sınıflandırmaya göre gruplandırır. Herbaryumları diğer öğrencilere sunarlar ve bu sırada belirli bir bitki grubunun tipik bir temsilcisini tanımlamaları gerekir.
 - Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, BİT'i kullanarak bitkilerin diğer canlı organizmalar için önemini (örneğin: besin kaynağı, oksijen kaynağı, ilaç üretimi, kozmetikte vb.) anlatan bir el ilanı veya broşür hazırlarlar.
 - Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, bir kart oyunu aracılığıyla hayvanlar aleminin temsilcilerini uygun gruplara ayırırlar: omurgasızlar ve omurgalılar, omurgasızları altı gruba (süngerler, ısırğanlar, solucanlar, yumuşakçalar, eklembacaklılar ve derisi dikenliler) gruplandırır, Omurgalıları beş sınıfa (balıklar, amfibiler, sürüngenler, kuşlar ve memeliler) gruplandırarak gruplandırmayı yapan temel özellikleri tartışır.
 - Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, hayvanlar aleminin bilimsel sınıflandırmaya göre diyagramları, haritaları ve diyagramlarını içeren bir çalışma sayfasını doldururlar ve omurgasızlar ve omurgalıların bölünmesini ve bunlara ait temsilcileri tartışır.
 - Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, belirli bir omurgasız hayvan grubunu ve onların temsilcilerini araştırır ve ardından araştırmanın sonuçlarını diğer öğrencilerle paylaşır.
 - Öğrenciler, omurgasız hayvanların temsilcilerinin resimlerle sunulduğu "Ben Kimim" çalışma kağıdını bağımsız olarak doldururlar.

Öğrencilerden hayvanın ait olduğu grubu belirleyip adını yazmaları istenir.

- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, beş hayvan sınıfı hakkında çevrimiçi olarak veya ansiklopedilerden araştırma yaparlar. Bunu yaparken görsel bir sunum (poster, video materyali, Power Point sunumu) oluştururlar ve araştırma sonuçlarını diğer öğrencilere sunarlar. (Örneğin; birinci grup balık sınıfını inceliyor, ikinci grup amfibi sınıfını araştırıyor vb.).
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, "Gizemli Hayvan" oyunu aracılığıyla omurgalı hayvanların beş sınıfının temsilcilerini öğrenirler. Bunu yaparken bir öğrenci bir hayvan hayal eder ve diğer öğrenciler evet veya hayır cevabı alacakları sorular sorarlar. Öğrenciler soru ve cevaplardan hangi hayvan olduğunu öğrenirler.
- Öğrenciler, en basit tek hücreli organizmalardan memeliler sınıfının en karmaşık temsilcilerine kadar hayvanların yapısının karmaşıklığı ve ayrıca bunlardaki bazı organ ve organ sistemlerinin karmaşıklığı (örneğin: iskelet görünümünde, omurgalı hayvanlarda kalp yapısındaki farklılık, vb.) hakkında bir çalışma sayfasını bağımsız olarak doldururlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler okul bahçesindeki biyolojik çeşitliliği araştırırlar. Herkes okul bahçesinde veya yerel parkta bir başlangıç noktasından itibaren aynı pozisyonda durur ve beş farklı yönde hareket eder. Görevleri omurgasızları ve taze bitkileri daha sonra tanımlayacakları ve bilimsel sınıflandırmaya göre gruplandıracakları bir kavanozda toplamaktır. Biyoçeşitliliği korumak için organizmaların (bitkiler ve hayvanlar) fotoğrafını çekebilir ve BİT araçlarını kullanarak elektronik bir albüm hazırlayabilirler.

Biyoloji

Konu: **DOĞADA MADDE VE ENERJİNİN DOLAŞIMI**

Toplam ders sayısı: 15

Öğrenme sonuçları

Öğrenci şunları yapabilecektir:

1. Doğadaki madde ve enerji dolaşımının bitki ve hayvanların yaşam süreçleriyle bağlantısını anlamak.
2. İnsanın çevre üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini ayırt eder ve iklim değişikliğini hafifletmeye yönelik çevre koruma önlemleri önerir.
3. Sürdürülebilir kalkınma kavramını yorumlar, sürdürülebilir kalkınma örneklerini ve bunların yerel topluluk ve toplum üzerindeki etkilerini tanıır, sürdürülebilirlik perspektifinden yenilikçi ve yaratıcı eylem biçimlerini kullanır.

İçerikler (ve kavramlar)

Değerlendirme standartları

• Doğadaki su, karbon ve oksijen döngüleri
(su döngüsü, su, asit yağmuru, karbon, oksijen, karbon ve oksijen döngüsü, fotosentez, solunum, sera etkisi, ozon deliği, iklim değişikliği, fosil yakıtlar)

- Besin piramitleri ve besin zincirlerinde enerji transferi

- Su döngüsünü ve bunun doğadaki ve canlı organizmalar üzerindeki etkisini anlar ve açıklar.
- Karbon ve oksijenin dairesel hareketini açıklar ve fotosentez ve solunumun karbon ve oksijen döngüsünün temelini oluşturduğunu tanıır.
- Doğadaki döngülerin bozulmasının bir sonucu olarak ortaya çıkan olumsuz olayların örneklerini listeler.
- Besin zincirinin üyelerini tanımlar, isimlendirir ve beslenme yoluyla aralarındaki ilişkiyi açıklar.
- Besin ağlarının iç içe geçmiş ve birbirine bağımlı birçok besin zincirinden

<p>(besin zincirleri, besin ağları, trofik piramit/besin piramidi, enerji transferi, enerji piramidi)</p>	<p>oluşturduğunu özetler.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besin zincirindeki, besin piramidindeki ve enerji piramidindeki hiyerarşik seviyeleri netleştirir. • Enerjinin besin zinciri, yani besin piramidi ve enerji piramidi boyunca nasıl aktarıldığını açıklar.
<ul style="list-style-type: none"> • İnsanın çevre üzerindeki etkisi • Sürdürülebilir kalkınma (hava kirliliği, su kirliliği, ötrofikasyon, toprak kirliliği, doğadaki biyolojik denge, çevre koruma önlemleri, sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilir kalkınmanın sosyal, ekolojik ve ekonomik ayağı) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hava, su ve toprak kirliliği türlerini açıklar ve iklim değişikliği ile bağlantı kurar. • Doğadaki biyolojik dengeyi bozan iklim ve biyolojik koşullardaki değişiklikleri açıklar. • İklim değişikliğini hafifletmeye yönelik çevre koruma tedbirlerine ilişkin önerilerde bulunur. • İnsanın çevreye olan olumlu etkilerini olumsuz etkilerden ayırır. • Sürdürülebilir kalkınma kavramını yorumlar ve sürdürülebilir kalkınmanın üç temel dayanağını anlar. • Sürdürülebilir kalkınma örneklerini ve bunların yerel topluluk ve toplum üzerindeki etkilerini tanır. • Sürdürülebilirlik perspektifinden yenilikçi ve yaratıcı eylem biçimleri tasarlar ve kullanır.
<p>Etkinlik örnekleri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler su döngüsüne ilişkin zihinsel haritalar hazırlar ve çalışmalarını diğer öğrencilere sunarlar. • Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler su döngüsüyle ilgili bir deney düzenlerler. Aynı zamanda fermuarlı bir poşete biraz ılık su ve biraz mavi gıda boyası koyuyorlar. Poşeti kapatıp soğuk bir yüzeye (pencere camı) yerleştiriyorlar ve buharlaşma ve yoğunlaşma süreçlerini ve suyun formlarını not ediyorlar: sıvı agrega halindeki su ve su buharı. • Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak internetten ve ansiklopedilerden araştırma yapar ve su, karbon ve oksijen döngüleri hakkında poster sunumları yaparlar. Oluşturdukları posterleri sınıf arkadaşlarına sunarlar ve su döngüsünün doğadaki su dengesini koruduğu ve karbon ve oksijen döngülerinin iki önemli süreç olan fotosentez ve solunum yoluyla birbirine bağlandığı sonucuna varırlar. • Öğrenciler bağımsız olarak bir çalışma sayfasında su, karbon ve oksijen döngülerinin şematik temsilini doldururlar. Cevapların doğruluğunu diğer öğrencilerle kontrol ederler ve bu süreçlerin doğadaki önemini tartışır. • Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler problemleri bir soruyu çözerler: "Atmosferdeki karbondioksit miktarı neden sabittir?". Araştırmanın sonuçları karbondioksitin fotosenteze katıldığı ve solunumun bir ürünü olduğu yönündedir. Öğrenciler sonuçları diğer öğrencilerle paylaşır, tartışır ve ortak bir çözüme ulaşırlar. • Öğrenciler küçük gruplar/çiftler halinde veya bireysel olarak çevrimiçi karbon ayak izi hesaplayıcılarını kullanarak karbon ayak izlerini hesaplarlar. Bunu yaparken, tüm insanların çevre üzerinde az ya da çok olumsuz etkiye sahip olduğu sonucuna varıyorlar ve toplumda yaşama ve davranış biçimlerinden kaynaklanan karbondioksit emisyonunu nasıl azaltabileceklerini tartışır. 	

- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler asit yağmurlarını, sera etkisini ve iklim değişikliğinin neden olduğu kutupların erimesini kanıtlamak için deneyler yaparlar. Birinci grup, asidik bir çözeltinin (100 mL alkollü sirkenin 100 mL suda eritilmesi) saksıdaki bir bitki üzerindeki etkisini 5 gün boyunca araştırıyor. Asit çözeltisi asit yağmurunun yerine geçer. Kontrol tesisi sade su ile arıtılır. Öğrenciler asit yağmurunun yaprak ve çiçekleri yok ettiğini ve bitkinin kurummasına neden olduğunu unutmamalıdır. İkinci grup ise sera etkisi deneyi yapıyor. Bu amaçla tıpalı iki plastik şişe kullanıyorlar. Kapaktan bir termometre yerleştiriyorlar. Birinci şişe boşalır ve ikinci şişeye karbonat ve alkollü sirkeyi ekleyip hızla kapatırlar. Plastik şişeleri yan yana koyuyorlar ve yanan bir lambayı onlara doğrultuyorlar. Öğrenciler deneyin başında termometrelerin sıcaklığını, 5 dakika sonra ise termometrelerin sıcaklığını okurlar. Öğrenciler, içinde karbonat ve sirke bulunan şişenin karbondioksit ürettiğini, bunun da şişedeki sıcaklığı sadece hava içeren şişeye göre çok daha hızlı yükselttiği sonucuna varırlar. Üçüncü grup ise kutuplardaki buzları eritmek için bir deney yapıyor. Bunun için iki bardak alıp bardağın yaklaşık 2/3'üne kadar suyla doldururlar. Birinci bardaktaki suya bir parça buz konulur. İkinci bardağın üzerine metal bir ağ veya tahta çubuklar koyarlar ve üzerine ikinci buz parçasını yerleştirirler. Bardaklardaki su seviyesini bir kalemle işaretliyorlar. İlk bardak deniz buzunu, ikinci bardak ise kara buzunu temsil ediyor. Buz eridikten sonra bardaklardaki su seviyesini tekrar okurlar. Öğrenciler kara buzunu temsil eden ikinci bardaktaki su seviyesinin daha yüksek olduğu, bunun da deniz ve okyanuslardaki su seviyesinin artmasının nedeni olduğu sonucuna varırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak ozon, ozon tabakası ve ozon delikleri hakkında internette araştırma yaparlar. Araştırmalarını diğer öğrencilere sunarlar ve ozon tabakasına verilen en büyük zararın ve ozon deliklerinin ortaya çıkmasının fosil yakıtların aşırı kullanımı olduğu sonucuna varırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak besin zincirleri oluşturur, besin zinciri üyelerini etiketler ve üyelerin besin yoluyla bağlantısını açıklar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, bir besin ağı çalışma sayfasını doldururlar ve besin ağlarının, iç içe geçmiş ve birbirine bağımlı birçok besin zincirinden oluştuğunu keşfederler. Doğruluğunu diğer öğrencilerle kontrol ederler.
- Öğrenciler çiftler halinde besin piramitleri ve enerji piramitlerinin diyagramlarını çizerler ve bunların hiyerarşik seviyelerini, enerji aktarımını tartışır ve enerjinin besin zincirinin veya besin piramidinin son üyelerine doğru ilerledikçe azaldığı sonucuna varırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/çiftlere ayrılarak su, hava ve toprak kirliliğinin nedenlerini ve sonuçlarını araştırır ve korunma önlemlerini tartışır. Her grup bir sunum yapar ve araştırmalarının sonuçlarını diğer öğrencilere sunar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, yapay gübrelerle su kirliliği ve ötrofikasyonun oluşumu üzerine bir deney yaparlar. Bu amaçla iki plastik şişe alıyorlar. Bir şişe musluk suyuyla doldurulur ve ikinci şişe bir nehirden, göletten veya göletten (doğal bir kaynaktan) gelen suyla doldurulur. Her iki şişeye de yarım çay kaşığı suni gübre eklenir. Bir hafta sonra ikinci şişedeki suyun bulanık olduğunu (yosunların çoğalmaya başladığını) fark ederler ve yapay gübrelerin alg çoğalma sürecini hızlandırdığı sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler su, hava ve toprak kirliliği ile ilgili problemleri soruları çözer ve koruma tedbirleri önerirler. Bu aktivite için öğrenciler Yeşil Paketeki fikirleri kullanabilirler.
- Okuldaki tüm öğrencilerde çevre bilincini artırmak amacıyla küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, insanın çevre üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerine ilişkin bir okul kampanyası yürütürler. Bu amaçla öğrencilerin bir kısmı el ilanı ve broşür hazırlıyor, bir kısmı

sloganlar hazırlayarak okulun görünür yerlerine asıyor, bir kısmı da diğer sınıflardaki öğrencilere hediye ediyor. Bunu yaparken, insanın olumsuz etkilerinin büyük ölçüde iklim koşullarının değişmesine katkıda bulunduğu ve doğanın biyolojik dengesini bozduğu sonucuna varırlar.

- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, sürdürülebilir kalkınma kavramını ve onun üç ayağını (toplumun sürdürülebilir kalkınmasının taşıyıcıları olarak sosyal, ekolojik ve ekonomik sütunlar) araştırırlar. Öğrenciler, kaliteli bir yaşamın ve sürdürülebilir kalkınmanın bir dizi sosyal faktörden (insan sağlığı ve refahı), ekonomik faktörlerden (insanların ekonomik durumunun iyileştirilmesi) ve çevresel faktörlerden (çevreye gösterilen özen) oluştuğu sonucuna varırlar.
- Küçük gruplara/çiftlere ayrılan öğrenciler, geri dönüşüm, ürünlerin yeniden kullanımı, ekolojik ulaşımın kullanılması, enerji kullanımı gibi sürdürülebilirlik perspektifinden uygulanabilecek faaliyetleri tartışırken "Yaşamımızı nasıl sürdürülebilir kılarız?" problemleri bir soruyu çözerler. -Verimli cihazlar, gıda yetiştirmek, yerel üreticilerden gıda satın almak, çevresel faaliyetlerde gönüllü olmak, doğa yürüyüşleri, bisiklete binmek vb.
- Küçük gruplara ayrılan öğrencilere, sürdürülebilirlik açısından nasıl yenilikçi ve yaratıcı davranabilecekleri konusunda daha fazla fikir edinmeleri amacıyla farklı görevler verilir. Bir grup, çevre misyonlarını seçmeleri ve yaşadıkları yerdeki çevresel sorunları çözmek için bir plan geliştirmeleri gereken "Çevresel Süper Kahramanlar" konusu üzerinde çalışabilir. Başka bir grup ise okullarını çevre dostu bir yer olarak tasarlamak zorunda oldukları bir "Çevresel Okul Tasarımı" üzerinde çalışabilir. Enerji kaynaklarını ve suyu korumanın, yenilenebilir enerji kaynaklarını entegre etmenin ve yeşil öğrenme alanları yaratmanın yollarını düşünebilirler. Üçüncü bir grup ise kendi toplumlarındaki sürdürülebilir zorlukları çözmeye yönelik projeler tasarlamak ve sunmak anlamına gelen "Yeşil Çözümler" sunabilir. Bu, temiz bir çevre, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıma sunulması veya nüfusun sağlığının iyileştirilmesine yönelik projeleri içerebilir. Dördüncü grup, sürdürülebilir yaşamın önemini öğrenmek ve çevreyle hareket etmek için dijital araçları (oyunlar, sanal gerçeklik, yapay zeka vb.) deneme görevini üstlendiği "Yeşil teknoloji ve inovasyon" konusu üzerinde çalışabilir. Bazı çevresel zorlukların çözümünde teknolojinin yardımına ihtiyaç duyarlar.

KAPSAYICILIK, CİNSİYET EŞİTLİĞİ/DUYARLILIK, KÜLTÜRLERARASILIK VE MÜFREDATLAR ARASI ENTEGRASYON

Öğretmen, ders boyunca tüm öğrencileri tüm etkinliklere dahil ederek kapsayıcılığı sağlar. Aynı zamanda, uygun metodik yaklaşımların (bireyselleşme, farklılaşma, takım çalışması, sınıf arkadaşı desteği) kullanılması yoluyla her çocuğun bilişsel ve duygusal olarak meşgul olmasını sağlar. Engelli öğrencilerle çalışırken bireysel bir eğitim planı uygular (özelleştirilmiş öğrenme çıktıları ve değerlendirme standartları ile) ve mümkün olduğunca diğer insanlardan (kişisel ve eğitim asistanları, eğitim araçları, gönüllü öğretmenler ve kaynak merkezi olan okullardan profesyoneller) ek destek alır. Tüm öğrencileri, özellikle savunmasız gruplardan gelenleri düzenli olarak izler, böylece öğrenme zorluklarını derhal belirleyebilir, onları öğrenme sonuçlarına ulaşma konusunda teşvik edebilir ve destekleyebilir.

Etkinliklerin uygulanması sırasında öğretmen kız ve erkek çocuklara eşit davranır ve onlara cinsiyetçi roller yüklememeye özen gösterir. Çalışma gruplarını oluştururken cinsiyet açısından bir denge sağlamaya çalışır. Ek öğretim materyallerini seçerken, cinsiyete ve etnik/kültürel açıdan duyarlı olan ve cinsiyet eşitliğini teşvik eden, yani kültürlerarasılığı teşvik eden resimler ve örnekler kullanır.

Mümkün olduğunca, öğretmen öğretimin planlanması ve uygulanmasında konuların/içeriklerin/kavramların entegrasyonunu kullanır. Bütünleştirme, öğrencilerin bu konuda çalıştıkları konuya diğer konuların bakış açılarını dahil etmelerine ve farklı alanlardaki bilgileri bir bütün halinde ilişkilendirmelerine olanak tanır.

ÖĞRENCİ BAŞARILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Öğrencilerin beklenen değerlendirme standartlarına ulaşmalarını sağlamak için öğretmen, öğretme ve öğrenme sırasında öğrencilerin aktivitelerini sürekli olarak izler ve her öğrencinin ilerlemesi hakkında bilgi toplar. Etkinliklere katılım için öğrencilere etkinliğin/görevin gerçekleştirilmesindeki başarı düzeyini gösteren geri bildirimler ve iyileştirme yönergeleri verilir (biçimlendirici değerlendirme). Bu amaçla öğretmen şunları izler ve değerlendirir:

- öğretmen veya sınıf arkadaşları tarafından sorulan sorulara sözlü cevaplar,
- öğrencinin gözlem, tahmin, veri toplama, ölçme, kaydetme, analiz etme ve sonuçları (tablolar, diyagramlar, grafikler ile) sunma ve sunumunu gerçekleştirdiği araştırma faaliyetleri,
- deneylerin pratik performansı,
- eserler (çizimler, sunumlar, maketler vb.),
- yapılan araştırmalardan elde edilen verilerle yazılı raporlar ,
- ödev ve
- öğretimin bir parçası olan küçük sınavlara (kısa testler) verilen cevaplar.

Belirli bir sürenin (birinci ve üçüncü üç aylık dönem ve birinci dönem) öğrenimini tamamladıktan sonra öğrenci, ulaşılan değerlendirme standartları hakkında yazılı geri bildirim alır. Özetleyici değerlendirme, biçimlendirici ve özetleyici değerlendirmenin çeşitli teknikleri aracılığıyla gerçekleştirilir. Öğretim yılının sonunda, öğrenci sayısal bir özet notu alır.

Eğitim müfredatının uygulamaya geçtiği tarih	2024/2025 akademik yılı
Müfredatın organizasyonu ve uygulanması	2024/25 eğitim-öğretim yılında VII. sınıfta Doğa Bilimleri dersi müfredatta derecelendirilen ayrı disiplinlere göre işlenmektedir: Haftalık 2 ders Biyoloji, Haftalık 1 ders Fizik ve Haftalık 1 ders Kimya. Her disipline yönelik öğretim, okul yılı boyunca sürekli olarak organize edilir ve yürütülür. 2025/26 akademik yılında VII. sınıfta Doğa Bilimleri dersi müfredatta derecelendirilen ayrı disiplinlere göre gerçekleştirilmektedir: Haftalık 2 ders Biyoloji, haftalık 1 ders fizik ve haftalık 1 ders Kimya. Her disipline yönelik öğretim, okul yılı boyunca sürekli olarak organize edilir ve yürütülür.

	2026/27 eğitim-öğretim yılından itibaren VII. sınıfta Doğa Bilimleri dersi müfredatta yer alan ayrı disiplinlere göre, her disiplin için arka arkaya ayrı ayrı 12 haftalık bir sürede öğretim düzenlenerek uygulanacaktır.
Programı hazırlayan kurum	Eğitimi Geliştirme Bürosu
Temel Eğitim Yasası'nın ("Kuzey Makedonya Cumhuriyeti Resmi Gazetesi" No. 161/19 ve 229/20) 30. Maddesinin 3. Fıkrası uyarınca, Eğitim ve Bilim Bakanı, VII. sınıf Doğa Bilimleri konusu müfredatını kabul etti.	no. _____ _____ yılı Eğitim ve Bilim Bakanı Doç. Dr. Jeton Shaqiri _____