

EĞİTİM VE BİLİM BAKANLIĞI
EĞİTİMİ GELİŞTİRME BÜROSU



VII sınıflar için BİYOLOJİ

Öğretim Programı (Müfredatı)

Üsküp, 2024 yılı

ÖĞRETİM PROGRAMI (MÜFREDAT) HAKKINDA TEMEL VERİLER

Ders	Biyoloji
Dersin türü/kategorisi	Zorunlu
Sınıf	VII (yedinci)
Öğretim programındaki (müfredattaki) konular/alanlar	• Biyoloji ve doğa bilimlerindeki rolü • Canlı organizmaların hücresel yapısı ve biyolojik özellikleri • Organizmaların sınıflandırılması • Doğada madde ve enerji döngüsü
Ders sayısı	Haftada 2 saat / Yılda 72 saat
Araç, Gereç ve Materyaller	• Hamer proje kağıdı, flipchart, renkli kağıt, çizim kağıdı, kağıt yaprakları, oyun hamuru, keçeli kalem, boya kalemi, yapıştırıcı, bant, cetvel, keçeli kalem, makas, bilgisayar, projektör, cep telefonu (uygulamalar). • Portakal suyu, süt, şeker, çiçek, yaprak, portakal dilimi, pamuk lifi, böcek, yosun, gölet suyu, soğan kabuğu, yosun yaprağı, yaprak epitel, iyot çözeltisi veya metilen mavisi, limon veya mandalina, pamuk, kenevir, yumurta, hayvan (akvaryumdaki balık, örümcek, karınca), saksı bitkisi, kopmuş dal, vidalı veya pille çalışan oyuncak, tohumlar, taze toplanmış sebzeler, kum, mısır, buğday, fasulye veya mercimek tohumları, un, kuru maya, ekmek, "hafif" ve ekşi süt/yoğurt, süt tozu, pastörize ve yüksek sıcaklıkta işlenmiş süt, aloe vera jeli, %91 izopropil alkol, uçucu yağ, jelatin, agar, dezenfektan, yosun, eğrelti otu, açık tohumlu ve kapalı tohumlu bitkilerden taze veya herbaryum malzemesi, kavanozlar, buz, plastik şişe, lamba, fermuarlı poşet, alkollü sirke, saksı bitkisi, plastik şişeler, karbonat, lamba (lamba), buz, metal ağ, suni gübre, tahta çubuklar, alüminyum folyo. • Mikroskop, büyüteç, kalıcı mikroskop lamaları: yaprak yüzey tabakası, paramesyum (ayakkabı kurdu), soğan kabuğu, cam lamalar, lamel, hücre modeli, akciğer modeli, yaprağın iç yapısı modeli, böbrek modeli, su damlalığı, laboratuvar kapları, laboratuvar aletleri- termometre, pH ölçer, elektrikli ocak, güvenlik gözlüğü, koruyucu eldiven. • Resimli materyal: bilimsel yöntemin aşamaları, bitki ve hayvan hücreleri, bitki ve hayvan dokuları, hafıza oyunu için canlı organizmaların biyolojik özelliklerini içeren kartlar, bitki, hayvan ve insanın yaşam döngüsü, taksonomik kategorileri içeren şeritler, canlı organizma resimleri içeren kartlar, beş alem hakkında metin içeren kartlar, bir virüsün bir hücreye nasıl saldırdığını gösteren diyagram/şema, bitki resimleri içeren kartlar, hayvan resimleri içeren kartlar, besin piramidi ve enerji piramidi. • Çalışma kağıtları (ders kitabına/kılavuza göre), Yeşil Paket, İnternet

Öğretmen kadrosu için normatif	Yedinci sınıf Biyoloji dersini okutabilecek kişiler şunlardır: • Biyoloji öğretmenliği programından mezun, Makedonya Yeterlilik Çerçevesi'ne göre VII/1 veya VI A düzeyinde ve 240 AKTS'ye sahip olanlar; • Biyoloji- Kimya çift anadal programından mezun, Makedonya Yeterlilik Çerçevesi'ne göre VII/1 veya VI A düzeyinde ve 240 AKTS'ye sahip olanlar; • Biyoloji bölümü farklı (öğretmenlik olmayan) bir programdan mezun olup, Makedonya Yeterlilik Çerçevesi'ne göre VII/1 veya VI A düzeyinde ve 240 AKTS'ye sahip olanlar ve ayrıca akredite bir yükseköğretim kurumundan pedagojik-psikolojik ve metodik formasyon eğitimi almış olanlar.
---------------------------------------	--

ULUSAL STANDARTLARLA İLİŞKİSİ

Müfredatta belirtilen öğrenme çıktıları, Ulusal Standartların **Matematik ve Doğal Bilimler** alanında kapsanan aşağıdaki yeterliliklerin kazanılmasını sağlar:

<i>Öğrenci şunları bilir:</i>	
III-A.28	Temel bilimsel bilgileri kullanarak doğal dünyayı açıklamak;
III-A.29	Fikirleri değerlendirmek ve seçmek, gözlemlemek, tahminde bulunmak ve varsayımlarda bulunmak (hipotezler), kanıt toplamak ve değerlendirmek, tahminleri test etmek, araştırma planlamak, düzenlemek ve yürütmek, sonuçları kaydetmek, işlemek, analiz etmek ve sunmak, sonuçları değerlendirmek ve tartışmak;
III-A.30	Nicel verileri tablolar, grafikler, diyagramlar ve çizimler halinde düzenlemek ve sunmak ve farklı alanlardan gelen verileri farklı şekillerde yorumlamak;
III-A.31	Uygun laboratuvar ekipmanı ve kimyasalları kullanarak basit deneyler yapmak, uygun ekipman ve aletleri kullanarak ölçümler yapmak;
III-A.32	Laboratuvardaki riskleri ve tehlikeleri değerlendirmek ve laboratuvarda çalışma için gerekli önlemleri ve kuralları bilmek ve uygulamak;
III-A.33	Bilim, teknoloji ve insan faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkisini araştırmak ve tartışmak;
III-A.43	Canlı ve cansız doğadaki olayları tanımlamak ve incelemek;
III-A.44	Evrimin temellerini ve Dünya'daki yaşamın kökeni, birliği ve biyolojik çeşitliliği hakkındaki temel gerçekleri anlamak;
III-A.45	Hücresinin temel yapısını yorumlamak ve hücrelerin dokular, organlar, organ sistemleri ve organizmalar olarak gruplandırılmasını tanımlamak;
III-A.47	Kendi yaşam kalitesini iyileştirmek için organizma düzeyinde gerçekleşen temel yaşam süreçleri hakkındaki bilgileri uygulamak;

III-A.50	Canlı organizmaları sınıflandırmak ve yapılarını ve fizyolojik süreçlerini açıklamak;
III-A.51	İnsanlar ve çevre arasındaki etkileşimi açıklamak ve insanların çevre üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini belirlemek;
III-A.52	Sürdürülebilir kalkınmanın anlamını ve gerekliliğini anlamak ve ekonomik ve teknolojik kalkınma ile çevre koruma ihtiyacı arasında çıkar çatışması olan durumları eleştirel bir şekilde analiz etmek;
III-A.53	Yerelden küresele ekolojik, sosyal ve ekonomik sistemler arasındaki ilişkileri analiz etmek;
III-A.57	Doğadaki farklı enerji biçimlerini, bunların oluşumunu ve dönüşümünü, aktarım süreçlerini ve modern medeniyetteki kullanım biçimlerini tartışmak ve analiz etmek.

Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:

III-B.5	Merak, sistematiklik ve yenilikçilik bilimsel araştırma düşüncesini geliştirmenin anahtarıdır;
III-B.7	Küresel ısınma, tüm gezegenin canlı ve cansız dünyasını etkileyen doğal afetlere yol açıyor;
III-B.8	Her birey, yakın çevresindeki ve dışındaki doğal çevreyi korumakla yükümlüdür ve çevre bilincini geliştirmeli, çevre koruma ve sürdürülebilirlik yönünde hareket etmelidir;
III-B.9	Bilimsel teorilerin ve bunların uygulanmasının avantajlarını, sınırlamalarını ve risklerini anlamalı, doğru kararlar alma ve sorunları çözmede ahlaki boyut da dahil olmak üzere değerler oluşturma konusunda gelişmiş bir tutum sergilemelidir.

Müfredat ayrıca Ulusal Standartların aşağıdaki çapraz alanlarından ilgili yeterlilikleri de içerir:

Dil okuryazarlığı

Öğrenci şunları bilir:

I-A.3	Eleştirel ve yapıcı bir diyalog yürütmek, görüşlerini tartışmacı bir şekilde ifade etmek;
I-A.10	Görsel olarak sunulan içeriği (diyagramlar, tablolar ve grafikler, çizimler, animasyonlar vb.) anlamak, görsel olarak sunulan içeriği ayırtabilmek, analiz edebilmek, değerlendirebilmek/özetleyebilmek ve açıklayabilmek (yazılı ve sözlü olarak);
I-A.12	Farklı kaynaklardan ve medyalarından gelen bilgileri kullanmak ve sunulan bilginin kaynağını, bağlamını, amacını ve güvenilirliğini göz önünde bulundurarak eleştirel bir yaklaşım sergilemek.

Dijital Okuryazarlık

Öğrenci şunları bilir:

IV-A.2	Bir görevi çözmek, ihtiyaç duyduğu programları seçip kurmak, koruma programlarını kullanmak ve dijital cihazların ve ağların işleyişindeki rutin sorunları çözmek için BİT'in ne zaman ve ne şekilde etkili kullanımının gerekli olduğunu değerlendirmek;
IV-A.4	Bir sorunu analiz etmek, bunun araştırılması ve çözümü için bir fikir ve plan geliştirmek ve BİT'in ne zaman ve ne için kullanılacağını planlamak için başkalarıyla iş birliği içinde olmak;
IV-A.5	Hangi bilgilere ihtiyaç duyduğunu belirlemek, dijital verileri, bilgileri ve içeriği bulmak, seçmek ve indirmek için bilişim teknolojilerini kullanmayı bilir;
IV-A.8	Dijital içeriği, eğitimsel ve sosyal ağları güvenli ve sorumlu bir şekilde kullanır;

Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:

IV-B.1	Dijital okuryazarlık günlük yaşam için olmazsa olmazdır; öğrenmeyi, yaşamı ve çalışmayı kolaylaştırır, iletişimin, yaratıcılığın ve inovasyonun genişlemesine katkıda bulunur ve çeşitli eğlence fırsatları sunar;
IV-B.3	Bilişim ve iletişim teknolojilerinin potansiyelinin artacağı, izlenmesi ve kullanılması gerektiği, ancak dijital cihazlar aracılığıyla erişilebilen veri ve bilgilerin güvenilirliği, inanılabilirliği ve etkisine yönelik eleştirel bir tutum sergilenmesi gerekir;

Kişisel ve sosyal gelişim

Öğrenci şunları bilir:	
V-A.4	Kendi yeteneklerini ve başarılarını (güçlü ve zayıf yönleri dahil) değerlendirebilir ve buna dayanarak, gelişmesini ve ilerlemesini sağlayacak öncelikleri belirleyebilir;
V-A.6	Öğrenme ve kişisel gelişim hedefleri belirleyebilir ve bunlara ulaşma yolunda ortaya çıkan zorlukların üstesinden gelmek için çalışabilir;
V-A.7	Öğrenmeyi kolaylaştırmak ve gelecekteki davranışlarını ayarlamak için kendi deneyimlerini kullanabilir;
V-A.8	Belirlenen hedeflere verimli ve etkili bir şekilde ulaşmasını ve kendi ihtiyaçlarını karşılamasını sağlayacak şekilde kendi zamanını düzenleyebilir;
V-A.13	Başkalarıyla iletişim kurabilir ve kendini duruma uygun şekilde sunabilir;
V-A.14	Başkalarına karşı empati ve anlayış göstererek ve kendi endişelerini ve ihtiyaçlarını yapıcı bir şekilde ifade ederek aktif olarak dinleyebilir ve uygun şekilde yanıt verebilir;
V-A.15	Ortak hedeflere ulaşmak için başkalarıyla iş birliği yapmak, kendi görüş ve ihtiyaçlarını başkalarıyla paylaşmak ve başkalarının görüş ve ihtiyaçlarını dikkate almak;
V-A.17	Kendisi için geri bildirim ve destek aramak, aynı zamanda başkalarının yararına yapıcı geri bildirim ve destek sağlamak;
V-A.18	Sorunları ortaya çıkarmak, bilgi ve önerileri analiz edip değerlendirmek ve varsayımları test etmek için ilgili soruları sorarak araştırma yapmak;
V-A.19	Sonuç çıkarmak ve rasyonel kararlar almak için önerilerde bulunmak, farklı olasılıkları değerlendirmek ve sonuçları öngörmek;
V-A.20	İlgili kriterlere göre bilgi ve kanıtları eleştirel bir şekilde analiz etmek;
V-A.21	Kendi öğrenmesini analiz etmek, değerlendirmek ve geliştirmek.
Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:	

V-B.3	Kişinin kendi başarıları ve refahı büyük ölçüde gösterdiği çabaya ve elde ettiği sonuçlara bağlıdır;
V-B.4	Kişinin attığı her adımın kendisi ve/veya çevresi için sonuçları vardır;
V-B.7	İnisiyatif, azim, sebat ve sorumluluk, görevleri yerine getirmek, hedeflere ulaşmak ve günlük durumlardaki zorlukların üstesinden gelmek için önemlidir;

V-B.8	Başkalarıyla etkileşim iki yönlüdür; tıpkı kişinin başkalarından kendi ilgi ve ihtiyaçlarını karşılamasını talep etme hakkı olduğu gibi, başkalarının da kendi ilgi ve ihtiyaçlarını karşılamaları için alan bırakma sorumluluğu da vardır;
V-B.9	Geri bildirim istemek ve yapıcı eleştirileri kabul etmek, bireysel ve sosyal düzeyde kişisel ilerlemeye yol açar;
V-B.10	Öğrenme, okulda bitmeyen ve resmi eğitimle sınırlı olmayan sürekli bir süreçtir.

Toplum ve Demokratik Kültür

<i>Öğrenci şunları bilir:</i>	
VI-A.2	Topluma aktif katılım için gerçekçi ve ulaşılabilir hedefler belirleyerek kendi davranışlarını iyileştirmek için analiz etmek;
VI-A.3	Kendi görüşlerini formüle etmek ve savunmak, başkalarının görüşlerini dinlemek ve analiz etmek ve katılmasa bile onlara saygılı davranmak;
VI-A.5	İnsanlar arasındaki farklılıkları her açıdan (cinsiyet ve etnik köken, yaş, yetenekler, sosyal statü vb.) anlamak;
VI-A.6	Kendinde ve başkalarında kalıp yargıların ve önyargıların varlığını fark etmek ve ayrımcılığa karşı çıkmak;
VI-A.18	Dengesiz kalkınmanın çevreye yönelik tehditlerini eleştirel bir şekilde analiz etmek ve korunmasına ve iyileştirilmesine aktif olarak katkıda bulunmak.
<i>Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:</i>	
VI-B.9	Her vatandaş, insan faaliyetlerinin neden olduğu doğa değişikliklerinin sorumluluğunu almalıdır.

Teknik, Teknoloji ve Girişimcilik

<i>Öğrenci şunları bilir:</i>	
VII-A.1	Bilimden elde edilen bilgiyi teknik, teknoloji ve günlük yaşamdaki uygulamalarıyla ilişkilendirmek;
VII-A.9	Önceden benimsenmiş kurallara uygun olarak ve tüm ekip üyelerinin rolüne ve katkısına sürekli saygı göstererek ekip çalışmasına aktif olarak katılmak.
<i>Öğrenci şunları anlar ve kabul eder:</i>	
VII-B.5	Kaynakların sınırsız olmadığını ve sorumlu bir şekilde kullanılması gerektiğini bilmek.

ÖĞRENME KAZANIMLARI

Konu: **BİYOLOJİ VE DOĞA BİLİMLERİNDEKİ ROLÜ**

Toplam saat: 5

Öğrenme kazanımları:

Öğrenci şunları yapabilecektir:

1. Biyolojinin canlı organizmalar bilimi olarak önemini ve diğer bilimlere uygulanmasını açıklamak;
2. Canlı organizmalar ile cansız doğa arasındaki farkı ayırt etmek;
3. Biyolojik araştırmalarda laboratuvar ekipman ve aletlerini kullanmak ve araştırma yöntemlerini uygulamak.

Konular (ve kavramlar):

Değerlendirme standartları:

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

- Biyolojinin canlı organizmaların bilimi olduğunu açıklar.
- Biyolojinin uygulama bulduğu tıp, eczacılık, tarım gibi alanları listeler ve biyolojik bilimleri inceledikleri 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)

- Canlıların ortak özelliklerini açıklar ve canlılar ile cansız doğa arasındaki farkları ortaya koyar.

- Biyolojide araştırma yöntemleri (Bilimsel yöntem: gözlem, soru sorma, hipotez kurma, deney yapma, sonuç çıkarma, büyüteç, laboratuvar ekipmanları, mikroskop, mikroskopik preparatlar))

- 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 tablo, grafik ve metin halinde sunar.
- Biyoloji araştırmaları için ekipman ve aletleri tanımlar ve kullanır.
- Basit (doğal) mikroskop slaytlarını bağımsız olarak hazırlamak için laboratuvar ekipmanlarını kullanır.
- Mikroskobu ve laboratuvar ekipmanlarını doğru şekilde kullanır ve tüm güvenlik önlemlerini alır.
- Mikroskobu bağımsız olarak kullanır ve ışığın özelliklerini lens, büyüteç ve mikroskobun işleviyle ilişkilendirir.

Etkinlik örnekleri

- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak biyolojinin canlı organizmalar bilimi olarak anlamı ve rolü hakkında zihin haritası oluşturur, ardından hazırladıkları çalışmaları sınıf arkadaşlarına sunar.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak biyoloji disiplinlerinden elde edilen bilgilerin diğer bilim ve alanlardaki uygulamaları hakkında tartışır ve örnekler verir (örneğin: şifalı bitkiler ve eczacılık, insan anatomisi ve tıp, zooloji ve veterinerlik, botanik ve tarım vb.).
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak önemli bir biyolojik keşif veya bilim insanı hakkında araştırma yapar (örneğin: penisilinin keşfi ve Alexander Fleming, kuduz aşısının keşfi ve Louis Pasteur, DNA molekülünün keşfi Crick ve Watson, kök hücreler ve bunların kullanımı, uzayda bitki yetiştirme vb.), dijital içerikler hazırlayarak broşür veya el ilanı şeklinde sunar ve ürünlerini diğer öğrencilere tanıtır.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak biyoloji ile diğer fen bilimleri arasındaki ilişkiyi tartışır ve farklı örneklerle bu bilimlerin bağlantısı üzerine sonuç çıkarır.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak günlük yaşamdan örneklerle biyolojinin önemi ve varlığını kavrar (örneğin: besinlerin bitkisel ve hayvansal kökenli olması, hastalıkların ortaya çıkması ve tedavisi, bitkilerden ilaç üretimi, evcil hayvanların beslenmesi ve bakımı, çevrenin korunmasıyla daha kaliteli yaşam vb.).
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak yakın çevrelerindeki canlı organizmaları (örümcek, karınca, böcek, saksı bitkisi veya okul bahçesindeki bir bitki) ve cansız nesneleri (taş, kurmalı oyuncak araba, top) gözlemler, analiz eder ve canlılar ile cansız nesneler arasındaki farklara dair sonuç çıkarır.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak bilimsel yöntemin aşamalarını birleştiren bir eşleştirme etkinliği hazırlar, her aşamayı adlandırır ve diğer öğrencilere açıklayarak biyolojide doğayı bilimsel olarak incelemek için kullanılan yöntem ve teknikler hakkında tartışır.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak bilimsel yöntemi kullanarak araştırma yapar (örneğin: ışığın fasulye tohumunun çimlenmesine etkisi, suyun bir bitkinin büyümesine etkisi vb.). Araştırma verilerini tablo, grafik ve metinle sunar ve ardından araştırmayı diğer öğrencilere sunarken bilimsel yöntem aşamalarını vurgular.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak biyoloji araştırmalarında kullanılan araç ve gereçleri görsel sunum veya uygulamalı olarak tanır, ardından laboratuvar ekipmanlarıyla uygulamalı araştırmalar yapar (örneğin: glikozun suda, portakal suyunda ve sütte varlığını test etmek için tüp, statif, damlalık ve beher kullanarak). Öğrenciler laboratuvar ekipmanlarını kullanırken dikkatli olunması gerektiği ve koruyucu gözlük, eldiven gibi tüm güvenlik önlemlerinin alınması gerektiği sonucuna varır.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak bir büyüteçle doğal materyalleri inceler ve gözlemlerini deftere çizer (örneğin: çiçekten alınan doğal materyal, yaprak, portakal parçası, pamuk lifi, böcek, yosun, liken vb.). Öğrenciler büyütecin türüne bağlı olarak nesneyi birkaç kat büyüttüğünü öğrenir.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak mikroskobun bölümlerini uygulamalı olarak tanır ve mikroskobun büyüteçten çok daha fazla büyütebilen objektiflere sahip olduğu sonucuna varır.
- Öğrenciler bireysel olarak biyoloji araştırmalarında kullanılan araç gereç türleri ve doğru kullanımına dair çalışma kağıdını doldurur. Örneğin: laboratuvar araç ve gereçlerinin resimleri, büyüteç ve mikroskobun bölümlerinin işaretlenmesi vb.
- Öğrenciler bireysel olarak mikroskopa yaprakların yüzey katmanından alınan kalıcı preparatları veya soğan zarını gözlemler ve gözlemledikleri materyal hakkında tartışır.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili/bireysel olarak göl suyu, soğan zarı, yosun yaprağından basit doğal mikroskobik preparatlar hazırlar, küçük ve büyük büyütmede mikroskopa gözlemler ve gözlemlenen materyalin çizimlerini yapar.

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

Toplam saat: 17

Öğrenme kazanımları:

Öğrenci şunları yapabilecektir:

1. Tüm canlı organizmaların hücrelerden oluştuğunu ve hücrelerin dokular, organlar, organ sistemleri ve organizmalar olarak gruplandığını açıklamak;
2. Bitki ve hayvan hücrelerindeki yapıları tanımak, adlandırmak, tanımlamak ve bunları işlevleriyle ilişkilendirmek;
3. Tüm canlı organizmalardaki hareket, solunum, beslenme, boşaltım, duyarlılık, üreme, büyüme ve gelişme gibi biyolojik özellikleri tanımlamak ve açıklamak.

Konular (ve kavramlar):	Değerlendirme standartları:
• Hücre organizasyonu (Tek hücreli organizma, çok hücreli organizma, bitki hücresi, hayvan hücresi, prokaryotik hücre, ökaryotik hücre, hücre zarı, hücre duvarı, sitoplazma, çekirdek, koful, kloroplastlar)	• Hücrenin canlı organizmaların temel birimi olduğunu açıklar. • Canlı organizmaların bir veya daha fazla hücreden oluşabileceğini açıklar. • Hücre yapılarını işlevleriyle ilişkilendirir (örneğin, çekirdek ve hücrenin kontrol merkezi olarak rolü, kloroplastların bitkilerde besin üretimi vb.). • "Çıplak gözle" görülebilen hücreleri ve mikroskop altında görülebilen hücreleri tanımlar. • Prokaryotik ve ökaryotik hücreleri birbirinden ayırt eder. • Işık veya dijital mikroskopla görüntülenen bitki ve hayvan hücrelerindeki yapıları tanırlar ve adlandırır. • Bitki ve hayvan hücrelerini karşılaştırır ve aralarında ayrım yapar. • Özelleşmiş bitki ve hayvan hücrelerini şekil, yapı ve işlevlerine göre ayırt eder.
• Canlı organizmaların organizasyonu (Doku, organ, organ sistemi, organizma)	• Hücrelerin dokular, organlar, organ sistemleri ve organizmalar olarak gruplandığını açıklar. • Bitki ve hayvan dokularını ve organlarını adlandırır ve yerlerini tanırlar.
• Canlıların biyolojik özellikleri (Hareket, yüzgeçler, kanatlar, bacaklar, solunum, akciğerler, solungaçlar, trakea, stomalar, beslenme, ototrofik beslenme, heterotrofik beslenme, boşaltım, böbrekler, duyarlılık, uyarılma, üreme, eşeysiz üreme, eşeyli üreme, büyüme ve gelişme, yaşam döngüsü)	• Canlı organizmaların biyolojik özelliklerini tanımlar ve bunları yerel çevreden örneklerle ilişkilendirir. • Hareketi biyolojik bir özellik olarak açıklar ve farklı yaşam ortamlarındaki hareket örnekleri verir. • Hayvanlarda ve bitkilerde hareketi birbirinden ayırır. • Hayvanlarda hareket organlarına örnekler verir (yüzgeçler, kanatlar, uzuvlar/bacaklar) • Hayvanlarda ve bitkilerde solunum sürecini açıklar. • Hayvanlarda solunum organlarına örnekler verir (akciğerler, solungaçlar, trakeler). • Bitkilerde, hayvanlarda ve insanlarda solunum yöntemini karşılaştırır. • Beslenme sürecini yorumlar ve canlı organizmalarda ototrofik ve heterotrofik beslenme arasında ayrım yapar.

	• Bitkilerde beslenme ile hayvanlarda beslenmeyi karşılaştırır. • Bitkilerde, hayvanlarda ve insanlarda boşaltımı (atılımı) karşılaştırır. • Canlı organizmalarda duyarlılığı açıklar ve bitkilerde, hayvanlarda ve insanlarda duyarlılığı ayırt eder. • Canlı organizmaların farklı uyaran türlerine (ışık, ses, koku, tat, dokunma, yer çekimi, kirlilik) duyarlılığına örnekler verir. • Üreme sürecini yorumlar ve canlı organizmalarda eşeysiz ve eşeyli üreme arasındaki farkı ayırt eder. • Yaşam döngüsünü açıklar ve canlı organizmaların büyüyüp geliştiği sonucuna varır. • Farklı yaşam döngülerini karşılaştırır (örneğin: bitkilerde, hayvanlarda ve insanlarda) ve tüm canlı organizmaların hücresel bir yapıya ve ortak biyolojik özelliklere sahip olduğu sonucuna varır.
Etkinlik örnekleri • Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak görsel sunum veya hücre modeli aracılığıyla organizmaların yapıtaşları olan hücreyi, büyüklüğünü ve yapısını tanıır, ardından hücreyi oluşturan yapılar (organel) hakkında sınıfla tartışır. • Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak interneti kullanarak hücreyi kimin ve ne zaman keşfettiğini araştırır ve bulgularını sınıfla paylaşır. • Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak görsel sunum veya çizimler aracılığıyla tek hücreli ve çok hücreli organizmaları tanıır, ardından benzerlik ve farklılıklarını tartışır. • Öğrenciler bireysel olarak göl suyundan doğal preparat hazırlar ve hücreler ile hücresel yapıları gözlemler (örneğin: bazı alglerde çekirdek ve kloroplastlar) ve bunların işlevlerini tartışır. • Öğrenciler bireysel olarak iyot çözeltisiyle boyanmış soğan zarından doğal preparat hazırlar, mikroskopta gözlemler ve gözlemlenen bitki hücresi yapılarını (çekirdek, sitoplazma, hücre duvarı) işlevleriyle ilişkilendirir. • Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak plastilin ve diğer malzemelerden bitki ve hayvan hücresinin 3D modellerini yapar, hücre yapılarını karşılaştırır ve farklılıklarını belirler. Modelleri sınıfa sunarlar. • Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak çıplak gözle görülebilen hücreleri (portakal, limon veya mandalina parçası, pamuk, kenevir, yumurta vb.) gözlemler ve sadece mikroskopla görülebilen hücrelerle karşılaştırır. • Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak çizim materyallerinde prokaryot ve ökaryot hücreleri gözlemler ve farklılıklarını belirler. • Öğrenciler bireysel olarak ağız içinden alınan hücrelerden doğal preparat hazırlar, mikroskopta çekirdek, sitoplazma ve hücre zarını gözlemler, çizimini yapar ve gözlenen yapıları işaretler. • Öğrenciler bireysel olarak bitki ve hayvan hücrelerinin görsellerinin yer aldığı çalışma sayfasını doldurur ve bitki ile hayvan hücresi arasında şekil ve hücresel yapılar açısından farklılıklar olduğu sonucuna varır. • Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak görsel sunumla hücrelerin dokuları, dokuların organları, organların sistemleri ve tüm sistemlerin organizmayı oluşturma sürecini öğrenir ve hücreden organizmaya kadar yapısal karmaşıklık üzerine tartışır. • Öğrenciler bireysel olarak çalışma sayfasında bitki ve hayvan dokularının görsel/şemalarını doldurur ve birden fazla dokunun bitki ve hayvanlarda organları oluşturduğu sonucuna varır. • Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak canlı, cansız veya bir zamanlar canlı olmuş şeyleri belirler ve sonuçları tabloya yazar (örneğin: akvaryumda	

balık, örümcek, karınca, saksı bitkisi, kırık dal, oyuncak, tohumlar, taze sebze, kum). Ardından belirlenen şeylerin özelliklerini tartışır.

- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak hafıza oyunu oynayarak canlıların biyolojik özelliklerini (hareket, solunum, beslenme, boşaltım, duyarlılık, üreme, büyüme ve gelişme) açıklayan metinlerle eşleştirir ve farklı canlılarda bu özellikleri tartışır.
- Öğrenciler kendi seçtikleri bir hayvan ve bir bitkiyi belirler ve ikisi arasında canlı olduklarını kanıtlayan ortak biyolojik özellikler üzerine tartışır.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak görsel sunum veya canlı örnekler aracılığıyla hayvanların farklı yaşam ortamlarında hareket şekillerini ve hareket organlarını tanır (örneğin: balık, kartal, kelebek, çita) ve çoğu hayvanın aktif hareket ettiğini belirtir.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak görsel sunum veya doğal materyallerle bitkilerin hareketlerini tanır (örneğin: mimoza yapraklarının kapanması, venüs sinekkapanın hareketi, filizin ışığa yönelmesi, kökün yerçekimine tepkisi) ve bitkilerde hareketin hayvanlardaki kadar gözle görülür olmadığını öğrenir.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak hayvanlarda hareket organlarıyla ilgili zihin haritası oluşturur ve bunları belirli hayvanlar ve yaşadıkları çevre ile ilişkilendirir (örneğin: yüzgeç - balık - su ortamı).
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak öğretmenin sunduğu materyaller veya internetten hayvanların solunum organları ve solunum şekilleri hakkında araştırma yapar, ardından bu konuyu içeren bir poster hazırlar.
- Öğrenciler bireysel olarak mikroskop altında yaprağın alt epidermisini gözlemler ve stomaları fark ederek bitkilerin gaz alışverişini bu küçük açıklıklar üzerinden gerçekleştirdiği sonucuna varır.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak bir tablo doldurarak hayvanlar, solunum organları ve yaşadıkları ortam hakkında örnekler verir ve solunum organlarının yaşadıkları çevre ile ilişkisini tartışır.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak şu soruyu çözümlyerek araştırır: Bitkiler, hayvanlar ve insanlar aynı şekilde mi nefes alır? Sonuçta bitkilerin yapraklardan gaz alışverişi yaptığını, hayvanların ortamlarına göre farklı solunum organları olduğunu (akciğer, solungaç, trake vb.) ve insanların akciğerleriyle nefes aldığını öğrenir.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak görsel sunumla beslenme sürecini tanır ve bitki ile hayvanların farklı beslenme şekillerini tartışır.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak seçtikleri bitki ve hayvanların beslenme biçimlerini karşılaştırır (örneğin: meşe ağacı ve aslan) ve meşenin ototrof, aslanın heterotrof beslendiği sonucuna varır.
- Öğrenciler çiftler/bireysel olarak büyüteçle cilt gözeneklerini gözlemler, terin çıktığını fark eder, çiçeği koklayarak kokunun salgılandığını, bitkinin bir bölümünü plastik torbaya koyarak içeride su buharı oluştuğunu gözlemler ve bitkilerin fazla suyu yapraklardan uzaklaştırdığını tartışır. Böylece hayvanlar ve bitkilerin artık maddeleri ve fazla suyu boşaltım yoluyla attıkları sonucuna varır.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak uyarı ve duyarlılık kavramlarını araştırır, bitkilerde ve hayvanlarda duyarlılık arasındaki farkları tartışır. Örneğin: bitkilerde uyarılara tepki veren belirli bölümler vardır, hayvanlar ve insanlar ise özel duyu organlarına sahiptir.
- Öğrenciler bireysel olarak çalışma sayfasına canlıların farklı uyarılara verdikleri duyarlılık örneklerini yazar (bitkilerin ışığa, dokunmaya, yerçekimine, suya, kirliliğe duyarlılığı; hayvanların ışığa, sese, kokuya, tada, dokunmaya duyarlılığı) ve canlıların çevresel uyarılara farklı tepkiler verdiği sonucuna varır.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak görsel sunumla canlılarda üreme çeşitlerini öğrenir ve bitkiler ile hayvanlarda eşeysiz ve eşeyli üreme örnekleri verir.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak puzzle ile bitki, hayvan ve insanın yaşam döngüsünü oluşturur ve bu organizmalarda yaşam döngüsünün farklı aşamalarını tartışır, tüm canlıların büyüyüp geliştiği sonucuna varır.
- Öğrenciler küçük gruplar/ikili olarak dersten bir hafta önce mısır, buğday, fasulye veya mercimek tohumları eker, büyüme ve gelişme süreçlerini gözlemler, değişimleri araştırma günlüğüne kaydeder.

Konu: **ORGANİZMALARIN SINIFLANDIRILMASI**

Toplam saat: 35

Öğrenme kazanımları:

Öğrenci şunları yapabilecektir:

1. Canlı organizmaları bilimsel sınıflandırmaya göre tüm taksonomik kategorilerde sınıflandırın ve organizmaları gruplamak için tanımlama anahtarlarını kullanın;
2. Canlı organizmaları beş aleme gruplandırın;
3. Virüs, bakteri, protozoa, alg ve mantar temsilcilerini tanımlayın ve mikroorganizmaların gıda üretimindeki, ayrıştırıcı ve hastalık yapıcı organizmalar olarak rolünü açıklayın;
4. Bitkiler ve hayvanlar aleminin tipik temsilcileri aracılığıyla bilimsel sınıflandırmaya göre en önemli bitki ve hayvan gruplarını adlandırın ve tanımlayın;
5. Organ ve organ sistemlerinin karmaşıklığını organizmaların evrimsel gelişimiyle ilişkilendirin.

Konular (ve kavramlar):	Değerlendirme standartları:
• Canlıların isimlendirilmesi (Sistematik/taksonomi, Carl Linnaeus, çift isimlendirme, alem, şube, sınıf, takım, familya, cins, tür, dikotomik anahtar)	• Canlı organizmaların sınıflandırılması ve ikili adlandırma ihtiyacını açıklar. • Canlı organizmaları örneklerle tüm taksonomik kategorilere sınıflandırır. • Canlı organizmaları, verilen/belirtilen kriterlere göre ikili bir anahtar kullanarak gruplandırır.
• Canlı organizmaların beş alemi: Bakteri alemi- Monera, Protistler ve algler alemi- Protista, Mantarlar alemi, Bitkiler alemi ve Hayvanlar alemi	• Canlı organizmaları beş aleme ayırır ve gruplandırır. • Belirli bir aleme ait çeşitli temsilcileri tanımlar ve önemlerini açıklar. • Mikroorganizma temsilcilerini boyut ve yapıdaki benzerlik veya farklılıklara göre ayırt eder.
• Mikroorganizmalar (Virüsler, bakteriler/moneralar, saprofitler, patojenler, hastalık, semptom, laktik asit bakterileri, salmonella, protozoa, mantarlar, mayalar, penisilin, antibiyotik)	• Virüslerin canlı ve cansız arasında sınırda bulunan hücresiz formlar olduğunu açıklar. • Mikroorganizmaların organik maddeleri parçalama, besin oluşturma ve hastalığa neden olmadaki rolünü açıklar. • Belirli bir mikroorganizma ile neden olduğu hastalık arasında bağlantı kurar. • Bilim insanlarının mikroorganizmaların günlük yaşamdaki önemini keşfetmelerindeki rolünü açıklar.
• Bitki Alemi – bitkilerin genel özellikleri • Bitki Sınıflandırması (kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve, tohum, çekirdeksiz bitkiler, yosunlar, eğrelti otları, sporlar, tohumlu bitkiler, açık tohumlular, kapalı tohumlular)	• Bitkilerin temel özelliklerini açıklar ve bunların hangi organlardan oluştuğunu belirler. • Bir bitkideki organı işleviyle ilişkilendirir. • Bilimsel sınıflandırmaya göre daha büyük bitki gruplarını ve temsilcilerini adlandırır ve ayırt eder. • Bilimsel sınıflandırmaya göre daha büyük bitki gruplarının şemalarını, haritalarını veya diyagramlarını düzenler. • Yosun ve eğrelti otlarının temsilcileri aracılığıyla tohumlu bitkilerin özelliklerini açıklar. • Tohumlu bitkilerin özelliklerini açıklar ve bunları 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 önemleri arasında bağlantı kurar (örneğin: besin kaynağı, oksijen kaynağı, ilaç üretimi, kozmetik vb.).
• Hayvanlar Alemi - Hayvanların Genel Özellikleri • Hayvanların Sınıflandırılması (omurgasızlar, süngerler, kabuklular, yumuşakçalar, solucanlar, eklembacaklılar, derisidikenliler, omurgalılar, balıklar, amfibiler, sürüngenler, kuşlar ve memeliler)	• Hayvanların temel özelliklerini açıklar. • Omurgasız hayvan gruplarını (süngerler, kurdeşen, yumuşakçalar, solucanlar, eklembacaklılar, derisidikenliler) ve bunların temsilcilerini bilimsel sınıflandırmaya göre adlandırır ve ayırt eder. • Beş omurgalı hayvan sınıfını (balıklar, amfibiler, sürüngenler, kuşlar ve memeliler) ve bunların temsilcilerini bilimsel sınıflandırmaya göre adlandırır ve ayırt eder. • Belirli bir hayvan grubunun özellikleri ile o grubun tipik temsilcileri arasında bağlantı kurar (örneğin: amfibileri temsili gölet kurbağası vb. aracılığıyla tanımlar). • Farklı hayvan gruplarındaki organ ve organ sistemlerinin yapısını ve işlevini, karmaşıklıklarına vurgu yaparak birbirine bağlar.
Etkinlik Örnekleri • Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılarak görsel bir sunum aracılığıyla sistematik bilimiyle tanışır ve canlıların gruplanmasında kullanılan taksonomik kategoriler hakkında tartışır. • Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılarak Carl Linnaeus ve canlıların ikili adlandırması hakkında araştırma yapar ve araştırma sonuçlarını diğer öğrencilerle paylaşırlar. • Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılarak bir bitki ve bir hayvanın tüm taksonomik kategorilerde sınıflandırılması için bir bulmaca hazırlarlar. Taksonomik kategoriler farklı renk ve uzunlukta şeritler üzerine yazılır. En uzun şerit “âlem” kavramını, en kısa şerit ise “tür” kavramını içerir. Şeritler yatay olarak üst üste yerleştirilerek türden âleme doğru ters üçgen elde edilir. Ön yüzünde kategori ismi (âlem, şube, sınıf, takım, familya, cins, tür), arka yüzünde ise organizmanın ait olduğu taksonomik grup yazılır. Örneğin Balkan vaşağı sınıflandırması: Ön yüz âlem – arka yüz hayvanlar âlemi, ön yüz şube – arka yüz omurgalılar, ön yüz sınıf – arka yüz memeliler vb. • Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılarak hayvanlar veya bitkiler âleminde bilinen temsilciler için dikotomik anahtar hazırlar ve anahtarların doğruluğunu diğer öğrencilerle kontrol ederler. • Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılarak canlı organizmaların kartlarını ilgili âleme göre gruplandırır, ardından gruplamanın doğruluğu hakkında tartışır. Kartların bir kısmında resim, bir kısmında ise metin bulunmalıdır. • Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılarak canlı organizmaların beş âlemini kapsayan kavramsal harita hazırlar ve canlıların basitten karmaşığa doğru gelişimini gözlemlerler. • Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılarak sunulan görsel materyal veya illüstrasyonlar yardımıyla bakteri, virüs, terliksi hayvan (paramecium - protist örneği) ve tek hücreli maya (mantar örneği) gibi canlıların yapılarını çizer ve büyüklüklerini tartışır. • Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılarak mikroskopik preparatlar yardımıyla protist âlemi temsilcilerini gözlemler ve benzerliklerini ve yapı farklılıklarını tartışır. • Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılarak mikroskop preparatlarında veya görsel sunumla su yosunları gibi alg türlerini inceler, yapı ve pigment açısından karşılaştırma yaparlar.	

- Öğrenciler mayayı ve bazı mantarların sporlarını mikroskopla gözlemler, çizim yapar ve gözlemledikleri farklılıkları tartışır.
- Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılarak dört mikroorganizma türü için karşılaştırma tablosu hazırlar, canlıların yedi temel özelliğini değerlendirir ve virüslerin canlı sayılıp sayılmayacağı sonucuna varırlar.
- Öğrenciler bireysel olarak virüslerle ilgili çalışma kağıdını doldurur, şema veya diyagramla bir virüsün hücreyi nasıl enfekte ettiğini açıklar veya HIV ve Covid-19 virüsleri hakkında araştırma yaparak sonuçları sınıfla paylaşırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılarak plastik hamur, kil, alüminyum folyo veya geri dönüştürülmüş malzemelerden HIV veya Covid-19 virüslerinin modelini yapar, sergi açar ve hazırladıkları virüs modeli ve neden olduğu hastalığı sunarlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılarak un ve suyla hazırladıkları mayalı hamuru 48 saat bekletir, karbon dioksit kabarcıklarını gözlemler ve mikroorganizmaların havadan geldiği sonucuna varırlar. Aynı zamanda hazırlanan materyali mikroskopta incelerler.
- Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılarak farklı sıcaklıklarda maya çoğalması deneyini yapar, bağımlı ve bağımsız değişkenlerle adil test gerçekleştirir ve sonuçları sınıfla paylaşırlar.
- Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılarak sıcaklığın küflenmeyi nasıl etkilediğini araştırır, bağımlı ve bağımsız değişkenlerle adil test yapar, sonuçları analiz ederler.
- Öğrenciler küçük gruplara/ikili gruplara ayrılarak yoğurt yapımında bakterilerin rolünü gösteren deney hazırlar: Tatlı süte yoğurt ekler, pH değişimini ölçer ve fermentasyon sonucu laktik asidin oluştuğunu ispatlar.
- Öğrenciler internetten en sevdikleri peynirin nasıl üretildiğini araştırır, illüstrasyonlu poster hazırlar ve sunar, süt ürünlerinin üretiminde bakterilerin gerekli olduğu sonucuna ulaşırlar.
- Öğrenciler bakterilerin ve mantarların organik atıkları nasıl parçaladığını gösteren hızlandırılmış video izler, bakterilerin ve mantarların ölü organik maddeyle beslendiğini öğrenirler.
- Öğrenciler farklı süt türlerini (süt tozu, pastörize süt, UHT süt) birkaç gün bekletir, bozulma hızını ve değişiklikleri gözlemler, mikroorganizmaların her yerde bulunduğu sonucuna varırlar.
- Öğrenciler belirlenen hastalıklar üzerine internetten araştırma yapar, poster veya sunum hazırlar, hastalığa neden olan mikroorganizmaları tanıtır ve sınıfa sunarlar (örneğin çocuk felci, çiçek, Covid-19, HIV, grip, menenjit vb.).
- Öğrenciler eller için dezenfektan tarifini araştırır, dezenfektanın antiseptik etkisini agar veya jelatin içeren besiyeri üzerinde test eder. Tarif: 1/3 aloe vera jeli ile 2/3 izopropil alkol (%91) karıştırılır, birkaç damla esans yağı eklenebilir.
- Öğrenciler agar içeren petri kaplarında kirli, dezenfektanlı ve sabunla yıkanmış parmak izi örneklerini karşılaştırır, el yıkamanın önemini analiz ederler.
- Öğrenciler farklı süt örneklerinin bozulmasını analiz eder, Louis Pasteur'ün pastörizasyon deneyini izler ve pastörizasyonun besin saklama açısından önemini tartışır.
- Öğrenciler Alexander Fleming ve penisilin keşfi hakkında araştırma yapar, illüstrasyonlu materyal hazırlar ve antibiyotiklerin sağlık açısından önemini vurgular.
- Öğrenciler bitkilerin temel özellikleri ve organlarını araştırır, sonuçları sınıfa sunar.
- Öğrenciler bitki organlarını ve işlevlerini çalışma kağıdında eşleştirir, ardından tartışır.
- Öğrenciler kart oyunu ile bitkileri tohumuz, tohumlu, açık tohumlu ve kapalı tohumlu gruplara ayırır, sınıflandırma kriterlerini tartışır.
- Öğrenciler çalışma kağıdında bitki gruplarını şema ve diyagramlarla doldurur ve doğruluğunu sınıfla kontrol eder.
- Öğrenciler bitki örnekleriyle tohumuz bitkilerin (yosun ve eğrelti otları) özelliklerini tanımlar, mikroskop altında inceler.

- Öğrenciler açık tohumlu ve kapalı tohumlu bitkilerin örneklerini doğadan veya herbaryumdan inceleyerek sınıflandırır (örneğin açık tohumlu: çam; kapalı tohumlu: papatya, meşe, kestane).
- Öğrenciler yerel çevreden farklı bitki türleri için elektronik herbaryum hazırlar ve bilimsel sınıflandırmaya göre gruplandırır.
- Öğrenciler bitkilerin canlılar için önemini anlatan broşür veya el ilanı hazırlar, örneğin: besin kaynağı, oksijen kaynağı, ilaç üretimi vb.
- Öğrenciler kart oyunu ile hayvanları omurgalı ve omurgasız olarak sınıflandırır, ardından omurgasızları altı gruba (süngerler, sölenterler, solucanlar, yumuşakçalar, eklembacaklılar, derisi dikenliler) ve omurgalıları beş sınıfa (balıklar, amfibiler, sürüngenler, kuşlar, memeliler) ayırır.
- Öğrenciler hayvanlar âlemi sınıflandırmasıyla ilgili şemalarla çalışma kağıdını doldurur ve tartışır.
- Öğrenciler belirli bir omurgasız hayvan grubu üzerine araştırma yapar ve sınıfa sunar.
- Öğrenciler çalışma kağıdında “Ben Kimim?” oyunu ile omurgasız hayvanları resimlerle eşleştirir.
- Öğrenciler beş omurgalı sınıfı için internetten araştırma yapar ve görsel sunum hazırlar.
- Öğrenciler “Gizemli Hayvan” oyunu ile hayvanları öğrenir: bir öğrenci hayvanı düşünür, diğerleri evet/hayır soruları sorar.
- Öğrenciler canlıların en basit tek hücrelilerden en karmaşık memelilere kadar gelişimini çalışma kağıdıyla öğrenir.
- Öğrenciler okul bahçesi veya yerel parkta biyolojik çeşitliliği araştırır, örnekler toplar veya fotoğraflar çeker, elektronik albüm hazırlar.

Konu: DOĞADA MADDE VE ENERJİ DÖNGÜSÜ Toplam saat: 15	
Öğrenme kazanımları: <i>Öğrenci şunları yapabilecektir:</i> - Doğadaki madde ve enerji dolaşımı ile bitki ve hayvanların yaşam süreçleri arasındaki bağlantıyı anlamak. - Çevre üzerindeki olumlu ve olumsuz insan etkileri arasında ayırım yapmak ve iklim değişikliğini azaltmak için çevre koruma önlemleri önermek. - Sürdürülebilir kalkınma kavramını yorumlamak, sürdürülebilir kalkınma örneklerini ve bunların yerel topluluk ve toplum üzerindeki etkilerini tanımak ve sürdürülebilirlik perspektifinden yenilikçi ve yaratıcı eylem biçimleri kullanmak.	
Konular (ve kavramlar):	Değerlendirme standartları:
Doğada 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)	- Su döngüsünü ve doğa ile canlı organizmalar üzerindeki etkisini anlar ve açıklar. - Karbon ve oksijenin dairesel hareketini açıklar ve fotosentez ile solunumun karbon ve oksijen döngüsünün temelini oluşturduğunu kabul eder. - Doğadaki döngülerin bozulması sonucu ortaya çıkan olumsuz olaylara örnekler verir.
Besin piramitleri ve besin zincirlerinde enerji transferi (Besin zincirleri, besin ağları, trofik piramit/besin piramidi, enerji transferi, enerji piramidi)	- Bir besin zincirinin üyelerini tanımlar ve isimlendirir ve beslenme yoluyla aralarındaki ilişkiyi açıklar. - Besin ağlarının, iç içe geçmiş ve birbirine bağımlı birçok besin zincirinden oluştuğunu özetler. - Bir besin zincirindeki, besin piramidindeki ve enerji piramidindeki hiyerarşik seviyeleri açıklar. - Enerjinin bir besin zinciri boyunca nasıl aktarıldığını, yani besin piramidini ve enerji piramidini açıklar.
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 temelleri)	- Hava, su ve toprak kirliliği türlerini açıklar ve iklim değişikliğiyle bağlantı kurar. - Doğadaki biyolojik dengeyi bozan iklimsel ve biyolojik koşullardaki değişiklikleri açıklar. - İklim değişikliğini azaltmak için çevre koruma önlemlerine yönelik öneriler sunar. - Çevre üzerindeki olumlu ve olumsuz insan etkileri arasında ayırım yapar. - Sürdürülebilir kalkınma kavramını yorumlar ve sürdürülebilir kalkınmanın üç temel unsurunu anlar. - Sürdürülebilir kalkınma örneklerini ve bunların yerel topluluk ve toplum üzerindeki etkilerini tanır. - Sürdürülebilirlik perspektifinden yenilikçi ve yaratıcı eylem biçimleri tasarlar ve kullanır.

Etkinlik Örnekleri

- Öğrenciler küçük grup veya çiftler halinde su döngüsüyle ilgili zihin haritaları hazırlar ve çalışmalarını diğer öğrencilere sunar.
- Öğrenciler küçük grup veya çiftler halinde su döngüsüyle ilgili deney yaparlar. Bu deneyde, kilitli poşete biraz sıcak su ve gıda boyası koyup poşeti kapatırlar. Poşeti soğuk bir yüzeye (pencere camı) yerleştirir ve buharlaşma ile yoğunlaşma süreçlerini ve suyun sıvı hâl ve su buharı hâllerini gözlemlerler.
- Öğrenciler küçük grup veya çiftler halinde internet ve ansiklopedilerden su, karbon ve oksijen döngüleriyle ilgili araştırma yapar, poster sunumlar hazırlar ve bunları sınıf arkadaşlarına sunar. Su döngüsü sayesinde doğadaki su dengesinin korunduğunu, karbon ve oksijen döngülerinin ise fotosentez ve solunum olmak üzere iki önemli süreçle birbirine bağlı olduğunu çıkarırlar.
- Öğrenciler bireysel olarak çalışma kağıdında su, karbon ve oksijen döngülerinin şematik gösterimini doldurur, doğruluğunu diğer öğrencilerle kontrol eder ve bu süreçlerin doğadaki önemini tartışır.
- Öğrenciler küçük grup veya çiftler halinde “Atmosferdeki karbondioksit miktarı neden sabittir?” sorunu araştırır. Araştırma sonucu, karbondioksitin fotosentezde kullanıldığı ve solunumda ürün olduğu sonucuna varırlar. Sonuçları paylaşır, tartışır ve ortak çözüme ulaşırlar.
- Öğrenciler küçük grup veya çiftler halinde ya da bireysel olarak karbon ayak izlerini çevrimiçi karbon ayak izi hesaplayıcıları kullanarak hesaplar. İnsanların çevre üzerinde olumlu veya olumsuz etkileri olduğunu fark eder, karbon dioksit emisyonlarını azaltmak için yaşam ve davranış biçimleri üzerine sohbet ederler.
- Öğrenciler küçük grup veya çiftler halinde asit yağmurları, sera etkisi ve iklim değişikliği sonucu oluşan kutup buzullarının erimesini deneyle kanıtlarlar.
 - İlk grup, asit yağmurunu simüle etmek için 100 ml alkol bazlı sirkeyi 100 ml suyla karıştırarak hazırlanan asidik çözeltinin 5 gün boyunca bir saksı bitkisi üzerindeki etkisini gözlemler. Kontrol grubu bitkisine normal su verirler. Asit yağmurunun yaprakları ve çiçekleri yok ettiğini, bitkinin kurumasına yol açtığını fark ederler.
 - İkinci grup, sera etkisini göstermek için iki plastik şişe kullanır. Şişelerin ağzalarını kapatır, içine termometre yerleştirir. Birinci şişe boşken, ikinci şişeye karbonat ve sirke koyup hızlıca kapatırlar. İki şişeyi yan yana koyup ışık kaynağı yöneltirler. Termometre değerlerini deney başında ve 5 dakika sonra okurlar. Karbonat ve sirke karışımı içinde oluşan karbondioksitin sıcaklığı daha hızlı yükselttiği sonucuna varırlar.
 - Üçüncü grup, deniz buzulları ve kara buzullarının erimesini gösterir. İki bardağı yaklaşık 2/3 oranında suyla doldurur. Birinci bardağa buz koyar. İkinci bardağa metal ızgara veya tahta çubuklar koyup üzerine buz yerleştirir. Su seviyesini işaretlerler. Birinci bardak deniz buzunu, ikinci bardak kara buzunu simgeler. Buz eridikten sonra su seviyelerini tekrar ölçerler. Kara buzunun su seviyesini artırdığı, bunun da deniz ve okyanuslardaki su seviyesinin yükselmesine neden olduğu sonucuna varırlar.
- Öğrenciler küçük grup veya çiftler halinde ozon, ozon tabakası ve ozon delikleri hakkında internetten araştırma yapar, sonuçları sınıfa sunar. Ozon tabakasının zarar görmesinin ve deliklerin oluşmasının fosil yakıtların aşırı kullanımıyla ilgili olduğunu çıkarırlar.
- Öğrenciler küçük grup veya çiftler halinde besin zincirleri oluşturur, zincirin üyelerini işaretler ve besin ilişkilerini açıklar.
- Öğrenciler küçük grup veya çiftler halinde besin ağlarını gösteren çalışma kağıtlarını doldurur ve besin ağlarının çok sayıda iç içe geçmiş ve birbirine bağlı besin zincirlerinden oluştuğunu keşfeder. Doğruluğunu diğer öğrencilerle kontrol ederler.

- Öğrenciler çiftler halinde besin piramitleri ve enerji piramitleri şemaları yapar, bunların hiyerarşik seviyeleri ve enerji aktarımı üzerine tartışır. Enerjinin besin zincirinin son üyelerine doğru azalmakta olduğunu sonucuna varırlar.
- Öğrenciler küçük grup veya çiftler halinde su, hava ve toprak kirliliğinin nedenleri ve sonuçları üzerine araştırma yapar, korunma önlemlerini tartışır. Her grup sunum hazırlar ve bulgularını sınıfa sunar.
- Öğrenciler küçük grup veya çiftler halinde yapay gübrelerin suyu kirlletmesini ve ötrofikasyonu deneyle gösterir. İki plastik şişeye birinde musluk suyu, diğerinde doğal kaynak suyu koyar, her iki şişeye yarım çay kaşığı yapay gübre eklerler. Bir hafta sonra doğal su bulunan şişede alglerin çoğalmaya başladığını, suyun bulanıklaştığını ve gübrenin alg çoğalmasını hızlandığını fark ederler.
- Öğrenciler küçük grup veya çiftler halinde su, hava ve toprak kirliliğiyle ilgili sorunları çözer, korunma önlemleri önerir. Bu etkinlikte Yeşil Paket'ten (Green Pack) fikirler kullanabilirler.
- Öğrenciler küçük grup veya çiftler halinde insanın çevre üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri hakkında okul çapında bilinçlendirme kampanyası düzenler. Bazı öğrenciler broşür, bazıları sloganlar hazırlar ve bunları okulda görünür yerlere asar, diğerleri sınıflarda sunum yapar. İnsan faaliyetlerinin iklim değişikliklerine yol açtığını ve biyolojik dengenin bozulmasına sebep olduğunu tartışırlar.
- Öğrenciler küçük grup veya çiftler halinde sürdürülebilir kalkınma ve onun üç ayağı (sosyal, çevresel, ekonomik) üzerine araştırma yapar. Sosyal faktörlerin (insan sağlığı ve refahı), ekonomik faktörlerin (ekonomik durumun iyileştirilmesi) ve çevresel faktörlerin (çevre koruma) sürdürülebilir kalkınmanın temelini oluşturduğunu anlarlar.
- Öğrenciler küçük grup veya çiftler halinde “Yaşamımızı nasıl sürdürülebilir kılabiliriz?” sorusunu tartışır. Geri dönüşüm, ürünlerin yeniden kullanımı, çevre dostu ulaşım, enerji tasarruflu cihazlar kullanımı, gıda yetiştirme, yerel üreticilerden alışveriş, çevre gönüllülüğü, doğa yürüyüşleri, bisiklet kullanımı gibi sürdürülebilirlik için yapılabilecek aktiviteleri belirler.
- Öğrenciler küçük gruplara ayrılarak sürdürülebilirlik açısından yaratıcı ve yenilikçi olmanın yollarını araştırır.
 - Bir grup “Ekolojik Süper Kahramanlar” teması üzerinde çalışır; kendi ekolojik misyonlarını belirler ve yaşadıkları yerdeki ekolojik sorunlar için çözüm planı yapar.
 - Başka bir grup “Okulun Ekolojik Tasarımı” üzerinde çalışır; okulu enerji kaynakları ve suyu koruyan, yenilenebilir enerji entegre eden ve yeşil öğrenme alanları oluşturan çevre dostu bir yer olarak tasarlar.
 - Üçüncü grup “Yeşil Çözümler” projeleri tasarlayıp topluluklarında sürdürülebilir sorunlara çözüm önerileri sunar; temiz çevre, yenilenebilir enerji kullanımı veya halk sağlığının iyileştirilmesi gibi projeler olabilir.
 - Dördüncü grup “Yeşil Teknoloji ve İnovasyon” teması üzerinde çalışır; dijital araçlar (oyunlar, sanal gerçeklik, yapay zekâ vb.) kullanarak sürdürülebilir yaşamın önemini ve çevresel sorunların teknolojiyle çözümünü öğrenir.

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

Öğretmen, ders boyunca tüm etkinliklere tüm öğrencileri dahil ederek kapsayıcılığı sağlar. Bunu yaparken, uygun metodolojik yaklaşımları (bireyselleştirme, farklılaştırma, ekip çalışması, akran desteği) kullanarak her çocuğun bilişsel ve duygusal olarak katılımını sağlar. Engelli öğrencilerle çalışırken, bireysel bir eğitim planı (uyarlanmış Öğrenme Kazanımları ve değerlendirme standartlarıyla) uygular ve mümkün olduğunda diğer kişilerden (kişisel ve eğitim asistanları, eğitim araçları, gönüllü öğretmenler ve kaynak merkezi olan okullardan profesyoneller) ek destek alır. Öğrenme güçlüklerini zamanında tespit edebilmek, öğrenme çıktılarına ulaşmaları için onları teşvik etmek ve desteklemek amacıyla, özellikle savunmasız gruplardaki tüm öğrencileri düzenli olarak izler.

Etkinlikleri uygularken öğretmen, erkek ve kız çocuklarına eşit davranır ve onlara cinsiyete dayalı kalıplaşmış roller yüklememeye özen gösterir. Çalışma grupları oluştururken cinsiyet dengesini sağlamaya çalışır. Ek öğretim materyalleri seçerken, cinsiyete ve etnik/kültürel açıdan duyarlı ve cinsiyet eşitliğini, yani kültürlerarasılığı teşvik eden görseller ve örnekler kullanır.

Öğretmen, öğretimin planlanması ve uygulanmasında mümkün olduğunca konu/içerik/kavram entegrasyonunu kullanır. Entegrasyon, öğrencilerin öğrendikleri konulara diğer konuların bakış açılarını da dahil etmelerini ve farklı alanlardaki bilgileri tek bir bütün halinde birleştirmelerini sağlar.

ÖĞRENCİ BAŞARILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Öğrencilerin beklenen değerlendirme standartlarına ulaşmalarını sağlamak için öğretmen, öğretim ve öğrenme sırasında öğrencilerin faaliyetlerini sürekli olarak izler ve her öğrencinin ilerlemesi hakkında bilgi toplar. Etkinliklere katılımları için öğrenciler, etkinlik/görev uygulamasındaki başarı düzeylerini belirten ve iyileştirme için rehberlik sağlayan geri bildirimler alırlar (biçimlendirici değerlendirme). Bu amaçla öğretmen şunları izler ve değerlendirir:

- Öğretmen veya sınıf arkadaşları tarafından sorulan sorulara verilen sözlü yanıtlar,
- Öğrencinin gözlemlediği, tahminde bulunduğu, veri topladığı, ölçtüğü, kaydettiği, analiz ettiği, sonuçları sunduğu (tablolar, diyagramlar, grafiklerle), sunduğu ve doğru sonuçlar çıkardığı araştırma faaliyetleri,
- Deneylerin pratik uygulamaları,
- Çalışmalar (çizimler, sunumlar, modeller vb.),
- Yürütülen araştırmalardan elde edilen verileri içeren yazılı raporlar,
- Ödevler ve
- Öğretimin bir parçası olan kısa sınav ve testlerin cevapları.

Her konunun öğrenimini tamamladıktan sonra, öğrenciye ulaşılan değerlendirme standartları için sayısal bir toplam not verilir. Toplamsal not, bilgi testinde elde edilen sonuç ile çeşitli biçimlendirici değerlendirme teknikleriyle tespit edilen ilerleme notunun birleştirilmesiyle oluşturulur. Öğrenciye okul yılı boyunca ve sonunda sayısal notlar verilir.

Müfredatın uygulanmasının başlangıcı	2025/2026 Eğitim Yılı
Kurum/program sağlayıcısı	Eğitimi Geliştirme Bürosu
İlköğretim Kanunu'nun ("Kuzey Makedonya Cumhuriyeti Resmî Gazetesi" No. 161/19 ve 229/20) 30. maddesinin 3. fıkrası uyarınca Eğitim ve Bilim Bakanı, VII. sınıf <i>Biyoloji</i> dersinin müfredatını kabul etti.	No. 12-5706/10 30.12.2024 yılı Eğitim ve Bilim Bakanı, Prof.Dr.Vesna Yanevska