

Projekt podstawy programowej BIOLOGIA

Cele przedmiotu

- 1) Rozumienie i opisywanie z wykorzystaniem języka przedmiotu: podstaw funkcjonowania organizmów, przebiegu procesów życiowych i ewolucyjnych, zależności zachodzących w przyrodzie i środowisku.
- 2) Stosowanie podejścia naukowego w badaniu zjawisk i rozwiązywaniu problemów biologicznych.
- 3) Krytyczne myślenie w analizie procesów biologicznych, badaniu i dociekaniu, rozwiązywaniu problemów, ocenianiu informacji i wiarygodności ich źródeł.
- 4) Wykorzystanie różnorodnych źródeł i metod pozyskiwania informacji, odczytywanie, analizowanie, interpretowanie i przetwarzanie informacji tekstowych, graficznych, liczbowych.
- 5) Wykorzystanie wiedzy w podejmowaniu decyzji oraz w działaniach dotyczących zdrowia, stylu życia i relacji człowieka ze środowiskiem przyrodniczym.

Specyfika i struktura przedmiotu

Nauka biologii realizowana jest w klasach VII i VIII szkoły podstawowej na podbudowie wiedzy i umiejętności ucznia, które rozwijał na wcześniejszych etapach edukacyjnych.

Treści kształcenia zostały podzielone na dwanaście działów, bez ich ścisłego przyporządkowania do klasy VII i VIII. Nauczyciel może rozłożyć ich realizację z uczniami w najkorzystniejszy sposób dla danej klasy.

Działy tematyczne odpowiadają głównym obszarom wiedzy biologicznej, zorganizowane są wokół wielkich idei biologicznych oraz odzwierciedlają problemy ważne z perspektywy ucznia i zachowania dobrostanu osobistego, społecznego i środowiskowego. Ich realizacja

podporządkowana jest osiągnięciu celów ogólnych podstawy programowej i realizacji założeń profilu absolwenta. Układ treści umożliwia powracanie do poszczególnych zagadnień w szerszym lub głębszym ujęciu, a także na wyższym etapie edukacyjnym.

Wyodrębnione zostały następujące działy tematyczne:

- I. Biolog badaczem życia.
- II. Od komórki do organizmu człowieka.
- III. Materia i energia w organizmie człowieka.
- IV. Kontakt ze środowiskiem, integrowanie i koordynowanie funkcji życiowych.
- V. Homeostaza.
- VI. Rozmnażanie.
- VII. Człowiek w zdrowiu i w chorobie.
- VIII. Dziedziczność, zmienność i ewolucja.
- IX. Różnorodność biologiczna.
- X. Ochrona przyrodniczego dziedzictwa Ziemi.
- XI. Ekologia.
- XII. Biologia jutra.

Efekty uczenia się

I. Biolog badaczem życia

Pytanie wiodące: Jak nauka pomaga w poszukiwaniu rozwiązań problemów nurtujących człowieka?

Uczeń:

- 1) posługuje się podstawowymi pojęciami stosowanymi w nauce: metoda naukowa, eksperyment, obserwacja, hipoteza, zmienna, dowód, teoria, twierdzenie, model;
- 2) planuje i przeprowadza obserwacje i eksperymenty zgodnie z procedurą badawczą, w tym: formułuje problemy badawcze i pytania badawcze, stawia hipotezy, określa próby badawcze i kontrolne, analizuje i prezentuje wyniki w formie tekstowej, graficznej, liczbowej oraz wnioskuje na podstawie wyników; wyjaśnia znaczenie

rzetelności badawczej: powtarzalności badań, dokładności pomiarów, dokumentowania wyników;

- 3) przedstawia argumenty za znaczeniem i potrzebą aktualizowania wiedzy w codziennym życiu na temat współczesnych problemów: zmiany klimatu, ochrony środowiska i różnorodności biologicznej.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 4) ocenia znaczenie badań naukowych pozwalających rozwiązać problemy współczesnego świata: opanowanie epidemii chorób zakaźnych, zmianę klimatu i ochronę różnorodności biologicznej;
- 5) wyjaśnia związek badań wybitnych naukowców: Antoniego Van Leeuwenhoeeka, Carla Linnaeusa, Louisa Pasteura, Gregora Mendla, Charlesa Darwina i Alfreda Russela Wallace'a z wielkimi ideami biologicznymi i z rozwojem mikrobiologii, systematyki, genetyki i ewolucjonizmu;
- 6) analizuje źródła informacji medialnych o treściach biologicznych, rozpoznaje informacje niepełne i nieobiektywne, rozpoznaje przykłady manipulacji informacją.

II. Od komórki do organizmu człowieka

Pytanie wiodące: Jak zróżnicowanie i specjalizacja komórek umożliwiają efektywne funkcjonowanie organizmu jako całości?

Uczeń:

- 1) przedstawia założenia teorii komórkowej, przeprowadza pod mikroskopem optycznym obserwacje komórek zwierzęcych, rozpoznaje podstawowe elementy budowy: błonę komórkową, jądro komórkowe, cytozol, podaje funkcje zaobserwowanych elementów;
- 2) rozpoznaje pod mikroskopem optycznym podstawowe tkanki zwierzęce: nabłonkową, mięśniową, kostną, chrzęstną, tłuszczową, nerwową i krew; opisuje kształt i ułożenie komórek w tkance, przedstawia związek budowy tkanek z pełnionymi funkcjami, wskazuje przykłady miejsc występowania wymienionych tkanek w organizmie człowieka;
- 3) rozpoznaje narządy człowieka: mózg, serce, naczynia krwionośne, płuca, żołądek, wątrobę, trzustkę, nerki, pęcherz moczowy oraz podaje funkcje tych narządów;

- 4) opisuje hierarchiczną budowę organizmu człowieka i wnioskuje o jego funkcjonalnej całości.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 5) wyjaśnia znaczenie komórek macierzystych dla wzrostu i regeneracji organizmu, wskazuje miejsca występowania komórek macierzystych w organizmie człowieka;
- 6) opisuje komórki somatyczne i rozrodcze, przedstawia ich budowę i funkcje w organizmie.

III. Materia i energia w organizmie człowieka

Pytanie wiodące: W jaki sposób organizm człowieka pozyskuje i wykorzystuje materię i energię potrzebną do życia?

Uczeń:

- 1) przedstawia drogę treści pokarmowej w przewodzie pokarmowym, wyjaśnia udział narządów układu pokarmowego w trawieniu i wchłanianiu produktów trawienia;
- 2) przedstawia drogę tlenu, dwutlenku węgla i substancji odżywczych w organizmie, wyjaśnia udział narządów układu oddechowego i narządów układu krwionośnego w transporcie substratów i produktów oddychania wewnątrzkomórkowego, podaje miejsce uwolnienia energii w procesie oddychania wewnątrzkomórkowego; przedstawia sposób wykorzystania energii w organizmie człowieka;
- 3) bada wpływ aktywności fizycznej na częstość oddechów i na tętno, uzasadnia, dlaczego praca układów oddechowego i krwionośnego musi być skoordynowana oraz podaje skutki zaburzeń tej współpracy dla organizmu;
- 4) przedstawia budowę i funkcje biernej i czynnej części układu ruchu, wyjaśnia współdziałanie elementów układu ruchu oraz ocenia wpływ aktywności fizycznej na prawidłowe funkcjonowanie układu ruchu.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 5) analizuje informacje na temat składników pokarmu: węglowodanów, białek, tłuszczów, wody, składników mineralnych: sodu, wapnia, magnezu, żelaza i witamin: A, D, B₁₂, C i kwasu

foliowego, wyjaśnia, dlaczego wymienione składniki są niezbędne dla organizmu oraz wyjaśnia rolę błonnika w funkcjonowaniu układu pokarmowego;

- 6) omawia rolę mikroorganizmów jelitowych w prawidłowym funkcjonowaniu układu pokarmowego, w tym w wytwarzaniu witaminy K i witamin z grupy B;
- 7) bada obecność składników mineralnych w kości, wyjaśnia wpływ składników mineralnych na właściwości kości; wyjaśnia, na czym polega oraz jak długo trwa wzrost i rozwój kości u człowieka, proponuje, co może zrobić, aby jego kości rozwijały się prawidłowo;
- 8) wyjaśnia związek pomiędzy pracą mięśni a uwalnianiem energii w postaci ciepła i regulacją temperatury ciała;
- 9) wyjaśnia, w jaki sposób weryfikować wiarygodność treści na temat odżywiania zamieszczonych w mediach, argumentuje zasadność takiej weryfikacji.

IV. Kontakt ze środowiskiem, integrowanie i koordynowanie funkcji życiowych

Pytanie wiodące: Jak organizm człowieka odbiera bodźce ze środowiska, integruje i kontroluje funkcje życiowe?

Uczeń:

- 1) rozpoznaje elementy i podaje funkcje ośrodkowego układu nerwowego: mózgu, pnia mózgu, mózdzka, rdzenia kręgowego oraz obwodowego układu nerwowego;
- 2) opisuje odruchy bezwarunkowe i warunkowe, omawia znaczenie odruchów dla organizmu;
- 3) omawia rolę zmysłów w kontakcie ze środowiskiem, rozpoznaje elementy budowy oka biorące udział w powstawaniu obrazu, przedstawia sposób powstawania wrażeń wzrokowych oraz rozpoznaje elementy budowy ucha i opisuje sposób powstawania wrażeń słuchowych;
- 4) planuje i przeprowadza eksperyment, który umożliwia ocenę roli zmysłu wzroku w utrzymywaniu równowagi w staniu na jednej nodze; planuje i przeprowadza eksperyment, który bada współdziałanie zmysłów smaku i węchu, analizuje wyniki przeprowadzonych eksperymentów oraz wymienia sytuacje życiowe, w których dochodzi do współpracy zmysłów.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 5) wyjaśnia wpływ światła i ekspozycji na urządzenia elektroniczne na rytm dobowy i sen człowieka;
- 6) rozpoznaje fizjologiczne reakcje organizmu w sytuacji pobudzenia i relaksacji oraz wykazuje związek reakcji pobudzenia i relaksacji organizmu z działaniem autonomicznego układu nerwowego.

V. Homeostaza

Pytanie wiodące: Jak organizm człowieka zachowuje równowagę wewnętrzną?

Uczeń:

- 1) wyjaśnia pojęcie homeostazy i opisuje udział skóry w utrzymaniu homeostazy; rozpoznaje elementy budowy skóry i wyjaśnia związek budowy skóry z pełnionymi przez nią funkcjami: ochronną, zmysłową, termoregulacyjną, wydzielniczą, wydalniczą;
- 2) bada zagęszczenie receptorów dotyku w różnych obszarach kończyny górnej i omawia praktyczne znaczenie rozpoznanych zależności;
- 3) wyjaśnia znaczenie wydalania dla zachowania równowagi wewnętrznej organizmu i zdrowia; lokalizuje narządy biorące udział w wydalaniu, wyjaśnia związek budowy tych narządów z pełnioną funkcją i wymienia substancje wydalone z organizmu człowieka;
- 4) podaje miejsce wydzielania i funkcje: tyreksyny, insuliny, glukagonu, adrenaliny oraz omawia zintegrowane działanie układu krwionośnego i układu dokrewnego w utrzymaniu homeostazy;
- 5) wyjaśnia antagonistyczne działanie insuliny i glukagonu w utrzymaniu prawidłowego stężenia glukozy we krwi;
- 6) analizuje współdziałanie skóry i układów: ruchu, pokarmowego, krwionośnego, oddechowego w utrzymaniu względnie stałej temperatury ciała oraz współdziałanie skóry i układów: pokarmowego, krwionośnego, oddechowego, hormonalnego i wydalniczego w regulowaniu zawartości wody w organizmie.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 7) formułuje wnioski o następstwach fizjologicznych stosowania środków ograniczających pocenie się;
- 8) wyjaśnia, jak zmiana stylu życia może zatrzymać lub spowolnić rozwój cukrzycy typu 2;
- 9) bada i interpretuje zmiany tętna i poziomu tlenu we krwi w zależności od aktywności fizycznej oraz wyjaśnia ich znaczenie dla funkcjonowania organizmu.

VI. Rozmnażanie

Pytanie wiodące: W jaki sposób organizm realizuje funkcję rozrodczą?

Uczeń:

- 1) rozpoznaje i przedstawia funkcje żeńskich i męskich narządów rozrodczych, wyjaśnia wpływ hormonów płciowych: estrogeny, progesteronu i testosteronu na zmiany w budowie i funkcjonowaniu organizmu;
- 2) opisuje fazy cyklu miesięcznego kobiety; wymienia czynniki wpływające na przebieg cyklu miesięcznego;
- 3) przedstawia rolę gamet w procesie zapłodnienia, omawia wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na przebieg ciąży.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 4) opisuje przebieg dojrzewania fizycznego, psychicznego i społecznego dziewcząt i chłopców;
- 5) przedstawia zasady profilaktyki zdrowotnej kobiety w ciąży, uzasadnia konieczność wykonywania badań kontrolnych w czasie ciąży;
- 6) przedstawia zasady profilaktyki chorób przenoszonych drogą płciową.

VII. Człowiek w zdrowiu i w chorobie

Pytanie wiodące: Dlaczego zdrowie jest wartością i jak rozwijać odpowiedzialność za zdrowie własne i innych osób?

Uczeń:

- 1) interpretuje definicję zdrowia Światowej Organizacji Zdrowia, przedstawia czynniki wpływające na zdrowie, analizuje swój wpływ na zdrowie własne i innych osób;
- 2) podaje przykłady czynników chorobotwórczych, opisuje drogi zakażenia czynnikami chorobotwórczymi: kropelkową, pokarmową, kontaktową, przez krew, wektorową, podaje przykłady chorób przenoszonych każdą z podanych dróg;
- 3) wyjaśnia znaczenie profilaktyki schorzeń narządów i układów narządów dla utrzymania zdrowia osobistego i społecznego;
- 4) wyjaśnia przyczyny i objawy wybranych zaburzeń odżywiania: bulimii, anoreksji, ortoreksji; opisuje ich wpływ na organizm człowieka oraz przedstawia sposoby udzielania wsparcia osobom dotkniętym tymi zaburzeniami;
- 5) wyjaśnia zagrożenia związane z chorobami epidemicznymi (COVID-19, grypa) dla zdrowia publicznego oraz opisuje sposoby zmniejszania ryzyka zachorowania, takie jak szczepienia i izolacja.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 6) interpretuje zawartość cukru i składników mineralnych w: wodach mineralnych, wodach źródlanych, słodkich napojach gazowanych i napojach owocowych, ocenia swoje nawyki żywieniowe, identyfikuje ewentualne błędy i wyjaśnia ich skutki zdrowotne;
- 7) przedstawia znaczenie wiedzy na temat: otyłości, cukrzycy typu 2, alergii, nadciśnienia tętniczego, depresji i zaburzeń lękowych występujących u dzieci i młodzieży w dokonywaniu osobistych wyborów związanych ze stylem życia;
- 8) wyjaśnia znaczenie różnych sposobów radzenia sobie w sytuacjach stresowych oraz rolę grup wsparcia i pomocy specjalistycznej;
- 9) opisuje nieswoiste i swoiste mechanizmy odporności organizmu, porównuje działanie szczepionki i surowicy oraz przedstawia rolę szczepień w budowaniu odporności indywidualnej i populacyjnej;
- 10) omawia zasady higieny osobistej związanej ze zmianami w okresie dojrzewania;
- 11) wyjaśnia, dlaczego należy chronić skórę przed promieniowaniem UV i przedstawia sposoby dbania o skórę;

- 12) interpretuje dane źródłowe dotyczące zachorowalności na choroby nowotworowe i wyjaśnia znaczenie wczesnej diagnostyki chorób nowotworowych;
- 13) omawia negatywny wpływ na zdrowie substancji psychoaktywnych: alkoholu, nikotyny, w tym w e-papierosach, narkotyków, dopalaczy i kofeiny.

VIII. Dziedziczność, zmienność i ewolucja

Pytanie wiodące: Jak dziedziczenie, zmienność i dobór naturalny przyczyniają się do różnorodności organizmów?

Uczeń:

- 1) stosuje I prawo Mendla do zapisywania i analizy krzyżówek jednogenowych oraz mechanizmu dziedziczenia płci u człowieka, posługuje się podstawowymi pojęciami: gen, allel, allel dominujący i allel recesywny, chromosom, genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota w przedstawianiu podstaw dziedziczenia cech i zmienności organizmów;
- 2) przedstawia rolę DNA w komórkach wszystkich organizmów oraz omawia znaczenie mutacji w zmienności organizmów;
- 3) rozróżnia zmienność środowiskową i genetyczną mutacyjną oraz na przykładach wyjaśnia ich wpływ na różnorodność organizmów;
- 4) przedstawia znaczenie procesu ewolucji w kształtowaniu różnorodności biologicznej, podaje przykłady dowodów ewolucji, wyjaśnia, na czym polega dobór naturalny i podaje przykłady wpływu doboru naturalnego na różnorodność gatunkową.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 5) wyjaśnia związek mutacji genetycznych z występowaniem chorób dziedzicznych: hemofilii i mukowiscydozy, analizuje rolę poradnictwa genetycznego w podejmowaniu decyzji zdrowotnych przez osoby obciążone rodzinnym ryzykiem chorób genetycznych lub planujące potomstwo;
- 6) obserwuje przykłady zmienności roślin tego samego gatunku zajmujących siedliska różniące się przynajmniej jednym z czynników abiotycznych: nasłonecznieniem, ekspozycją na wiatr,

rodzajem gleby, dostępnością wody, analizuje wartość przystosowawczą zaobserwowanych przejawów zmienności morfologicznej;

- 7) wyjaśnia, na czym polega dobór sztuczny, podaje jego przykłady, przedstawia różnice między doborem naturalnym a sztucznym;
- 8) identyfikuje przyczyny obserwowanego obecnie szybkiego tempa wymierania gatunków, przewiduje konsekwencje utraty różnorodności biologicznej.

IX. Różnorodność biologiczna

Pytanie wiodące: Co świadczy o jedności organizmów w bogactwie ich różnorodności?

Uczeń:

- 1) rozpoznaje komórki: bakterii, grzybów, roślin i zwierząt, porównuje ich budowę i na tej podstawie wnioskuje o jedności i różnorodności budowy organizmów;
- 2) przedstawia podstawowe czynności życiowe charakterystyczne dla wszystkich organizmów; odróżnia organizmy samożywne od cudzożywnych, przedstawia substraty i produkty procesu fotosyntezy oraz określa znaczenie procesu fotosyntezy dla życia na Ziemi;
- 3) przeprowadza obserwacje makroskopowe i na tej podstawie porównuje budowę morfologiczną roślin nagonasiennych i okrytonasiennych; podaje znaczenie roślin nasiennych w środowisku przyrodniczym;
- 4) przeprowadza obserwacje makroskopowe cech morfologicznych bezkręgowców: pierścienic, skorupiaków, owadów, pajęczaków, ślimaków i małży i na tej podstawie rozpoznaje przedstawicieli danych grup;
- 5) przeprowadza obserwacje makroskopowe cech morfologicznych kręgowców: ryb, płazów, gadów, ptaków, ssaków i na tej podstawie rozpoznaje przedstawicieli danych grup, klasyfikuje na kręgowce zmienno- i stałocieplne.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 6) przeprowadza obserwacje tkanek zwierzęcych i preparatów świeżych tkanek roślinnych; wykazuje jedność i różnorodność w budowie i czynnościach życiowych komórki roślinnej i zwierzęcej;

- 7) wyjaśnia, dlaczego nazwy gatunkowe są dwuimienne, ocenia znaczenie stosowania jednolitego nazewnictwa gatunków;
- 8) rozpoznaje mchy i paprocie, opisuje znaczenie tych roślin w środowisku przyrodniczym;
- 9) przedstawia przystosowania tasiemca nieuzbrojonego i glisty ludzkiej do pasożytniczego trybu życia; omawia profilaktykę zakażeń wymienionymi pasożytami;
- 10) przedstawia podobieństwo budowy i funkcji życiowych człowieka do innych zwierząt, omawia swoiste cechy człowieka.

X. Ochrona przyrodniczego dziedzictwa Ziemi

Pytanie wiodące: Dlaczego różnorodność biologiczna jest wartością, jakie ma znaczenie, co jej zagraża i jak ją chronić?

Uczeń:

- 1) omawia wybrane formy ochrony przyrody w Polsce: park narodowy, rezerwat przyrody, pomnik przyrody, ochrona gatunkowa; identyfikuje w najbliższej okolicy obiekty i obszary chronione oraz uzasadnia konieczność stosowania różnych form ochrony ze względu na wartość przyrodniczą, ekonomiczną i społeczną;
- 2) wymienia sposoby czynnej ochrony przyrody na wybranym przykładzie: korytarzy ekologicznych, budek lęgowych, utrzymania siedlisk organizmów chronionych, uzasadnia potrzebę prowadzenia zabiegów ochronnych;
- 3) formułuje opinię na temat problemu odpowiedzialności człowieka wobec innych organizmów żyjących na Ziemi oraz konsekwencji działań lub zaniechań człowieka wobec przyrody;
- 4) oblicza swój ślad węglowy i ślad wodny, analizuje zebrane dane i formułuje wnioski oraz proponuje działania, które wpływają na ograniczenie śladu węglowego i śladu wodnego.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 5) wyjaśnia zagrożenia wynikające z zanieczyszczenia środowiska plastikiem i proponuje działania zmniejszające zużycie plastiku;
- 6) wyjaśnia znaczenie działań człowieka dla zmian klimatu i współodpowiedzialność za klimat;

- 7) wyjaśnia różnice pomiędzy gatunkiem zawleczonym a inwazyjnym, analizuje prawdopodobne skutki rozprzestrzeniania się w ekosystemie gatunków zawleczonych i inwazyjnych oraz proponuje sposoby zapobiegania tym skutkom;
- 8) przedstawia w dyskusji argumenty o przyczynach i skutkach ekonomicznych i środowiskowych powodzi błyskawicznych, proponuje sposoby łagodzenia tych skutków.

XI. Ekologia

Pytanie wiodące: Jakie zależności występują między organizmami oraz między organizmami a środowiskiem i jakie ma to znaczenie dla ekosystemów?

Uczeń:

- 1) opisuje antagonistyczne oddziaływania między organizmami: roślinożerność, pasożytnictwo, drapieżnictwo, konkurencja; przedstawia oddziaływania nieantagonistyczne: mutualizm, komensalizm; podaje przykłady wymienionych oddziaływań; posługuje się pojęciami: gatunek, populacja, biocenoza, biotop, ekosystem;
- 2) wyjaśnia podstawowe cechy populacji: liczebność, rozmieszczenie, struktura płciowa i wiekowa, rozrodczość, śmiertelność oraz formułuje wnioski dotyczące jej stanu i prognozuje zmiany w przyszłości;
- 3) wyjaśnia rolę producentów, konsumentów i destruentów w obiegu materii i przepływie energii przez ekosystem.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 4) wyjaśnia wpływ eliminacji gatunku na przeżywalność innego gatunku pozostającego z nim w zależności ekologicznej, przewiduje konsekwencje eliminacji gatunku dla danego ekosystemu;
- 5) wyjaśnia wpływ zmian wartości wybranego czynnika abiotycznego na populacje gatunków o różnym zakresie tolerancji wobec tego czynnika, wyjaśnia znaczenie gatunków wskaźnikowych w ocenie stanu środowiska;
- 6) wyjaśnia zależności pokarmowe w ekosystemach wodnych i lądowych oraz projektuje i przedstawia fragmenty sieci troficznych ilustrujących te zależności.

XII. Biologia jutra

Pytanie wiodące: Jakie szanse i zagrożenia wiążą się z rozwojem nauk biologicznych?

Uczeń:

- 1) wymienia interdyscyplinarne dziedziny wiedzy powstałe w powiązaniu z biologią: bioinformatykę, biotechnologię, inżynierię biomedyczną; opisuje przełomowe odkrycia i związane z nimi potencjalne zagrożenia; przedstawia przykłady rozwiązań stosowanych w medycynie, przemyśle, rolnictwie, ochronie środowiska i klimatu;
- 2) opisuje najważniejsze osiągnięcia transplantologii i ich znaczenie dla medycyny i zdrowia człowieka, wyjaśnia znaczenie krwiodawstwa i transplantacji narządów dla ratowania życia;
- 3) opisuje znaczenie badań nad komórkami macierzystymi w leczeniu takich schorzeń, jak: choroba Parkinsona, urazy rdzenia kręgowego, cukrzyca i choroby serca.

Fakultatywne efekty uczenia się

Uczeń:

- 4) opisuje korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania sztucznej inteligencji w naukach biologicznych i w medycynie, w tym w obrazowaniu medycznym;
- 5) omawia innowacyjne metody przetwarzania odpadów, w tym wykorzystanie mikroorganizmów i nowych technologii recyklingu w kontekście ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju;
- 6) wyjaśnia, w jaki sposób budowa i funkcjonowanie organizmów stanowią inspirację dla rozwiązań technologicznych, podaje kilka przykładów zastosowania takich rozwiązań w życiu codziennym i technice oraz wymienia korzyści wynikające z tych zastosowań.

Wymagania w zakresie doświadczeń edukacyjnych

- 1) Uczeń realizuje indywidualny lub zespołowy projekt na wybrany przez siebie temat w jednym z poniższych obszarów:
 - jakości powietrza, stanu wód lub degradacji środowiska w najbliższej okolicy,
 - ochrony zdrowia własnego lub innych osób,

- zachowania różnorodności biologicznej albo racjonalnego wykorzystania zasobów oraz prezentuje jego rezultaty i ocenia realizację.
- 2) Uczeń bierze udział w debacie, dyskusji, symulacji lub odgrywaniu ról prezentujących stanowiska przedstawicieli różnych grup społecznych na temat wpływu człowieka na świat przyrody, przedstawia fakty, proponuje rozwiązania naprawcze i przedstawia je na forum.
 - 3) Uczeń indywidualnie lub w zespole planuje i przeprowadza długoterminową obserwację lub eksperyment biologiczny, w tym: obserwuje zjawisko lub proces, określa problem badawczy, stawia i weryfikuje hipotezę, formułuje wnioski oraz je interpretuje; prezentuje wyniki obserwacji w formie ustalonej z nauczycielem.
 - 4) Uczeń przynajmniej raz bierze udział w spacerze badawczym po najbliższej okolicy ukierunkowanym na obiekty błękitno-zielonej infrastruktury, analizuje wartość tych obiektów dla środowiska i klimatu, proponuje działania, które mogą pozytywnie wpłynąć na stan badanego terenu.
 - 5) Uczeń przeprowadza tygodniową obserwację własnej aktywności przed ekranem telefonu, komputera i innych urządzeń telekomunikacyjnych, identyfikuje momenty nadmiernego używania urządzeń cyfrowych, opracowuje i wdraża plan działań służących ograniczeniu czasu ekranowego; swoje wnioski prezentuje w formie ustalonej z nauczycielem.

Warunki realizacji przedmiotu, w tym szczególnie istotne zasady nauczania

Integracja i korelacja treści

Organizacja treści podstawy programowej wokół wielkich idei biologicznych wymaga częstego ujmowania ich całościowo, z przywoływaniem i wykorzystaniem wiedzy ucznia z innych dziedzin. Budowanie świadomości ucznia, jak wiedza z różnych dziedzin ułatwia zrozumienie zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie, jest kluczowa w kształceniu umiejętności uwzględniania różnych perspektyw, w analizowaniu i rozwiązywaniu problemów, z którymi uczeń spotyka się w edukacji i w codziennym życiu.

Uczenie się w działaniu

Biologia jest nauką badawczą, dlatego uczeń powinien budować swoją wiedzę na podstawach naukowych, z wykorzystaniem metod poznania naukowego opartych na logicznym myśleniu, analizie, syntezie i uogólnianiu. W dydaktyce biologii niezbędne jest wykorzystanie dociekania, obserwacji, eksperymentowania i modelowania, które sprawiają, że uczeń bada organizmy, procesy i zjawiska, a w rezultacie samodzielnie dochodzi do wiedzy, uczy się przetwarzania informacji i wnioskowania opartego na faktach. Nauczyciel powinien zaangażować każdego ucznia w samodzielne planowanie obserwacji i eksperymentów przyrodniczych z zastosowaniem metody naukowej, przygotowanie potrzebnych materiałów, dyskusje dotyczące uzyskanych wyników. Ma to duże znaczenie dla rozwijania umiejętności badawczych, opracowywania metodologii i wnioskowania na poziomie dostępnym w szkole podstawowej.

Realizacja działu I Biolog badaczem życia

Podstawa programowa wyznacza metodę naukową jako kluczowe narzędzie w badaniu zjawisk biologicznych oraz podkreśla przekrojowy charakter metody naukowej. Celowe obserwacje mikroskopowe i makroskopowe, eksperymenty i doświadczenia edukacyjne oraz analiza tekstów źródłowych zostały zaplanowane do realizacji w toku dwuletniego etapu edukacyjnego, w klasie VII i VIII. Zatem treści pierwszego działu nie należy przeprowadzać jednorazowo na początku roku szkolnego, lecz realizować je przekrojowo. Do nauczyciela należy decyzja, w jaki sposób wprowadzi schemat metody naukowej do rozwiązania problemu badawczego postawionego w danym dziale i w celu repetycji umiejętności uczniów, prowadzącej do utrwalania nawyku uczenia się poprzez badanie i dociekanie. Cykliczna realizacja tego działu pomoże uczniom znaleźć odpowiedź na pytanie: Jak nauka pomaga w poszukiwaniu rozwiązań problemów nurtujących człowieka w wymiarach osobistym i społecznym?

Ciągłość i trwałość uczenia się

Spiralna konstrukcja podstawy programowej wymaga, by tematy i umiejętności podejmowane były wielokrotnie, a każdy powrót do nich rozszerzał wcześniejsze wiadomości, uwzględniał nowe aspekty, nowe lub trudniejsze zastosowania wiedzy, co przyczynia się do trwałych,

znaczących powiązań między nimi. Trwałości wiedzy sprzyja szczególnie jej prezentowanie przez ucznia. Dlatego nauczyciel powinien często stwarzać uczniom przestrzeń do przedstawiania treści biologicznych w sposób konkretny i przystępny, z wykorzystaniem przykładów z życia codziennego i świata przyrody.

Zadaniem nauczyciela jest również świadome nawiązywanie do wiedzy i umiejętności uczniów nabytych w trakcie edukacji przyrodniczej w klasach IV–VI, aby umożliwić uczniom łączenie nowych treści z już znanymi oraz budowanie poczucia ciągłości i sensu uczenia się.

Świadomość uczenia się. Autorefleksja ucznia i informacja zwrotna

Niezbędne jest stworzenie w klasie warunków do namysłu ucznia nad tym, czego nauczył się podczas lekcji biologii oraz jak może wykorzystać zdobytą wiedzę i umiejętności. Włączenie strategii metapoznawczych jest konieczne, aby proces uczenia się i dynamika postępów były widoczne dla ucznia i ułatwiły mu planowanie nauki.

Monitorowanie, utrwalanie, sprawdzanie i ocenianie osiągnięć

Bardzo istotne jest bieżące, systematyczne monitorowanie osiągnięć uczniów poprzez przywoływanie wiedzy i utrwalanie umiejętności z lekcji na lekcję. Nauczyciel ma autonomię w planowaniu i realizacji powtórzeń oraz częstotliwości przeprowadzania sprawdzianów i oceniania sumującego. W zależności od potrzeb i możliwości uczniów nauczyciel może łączyć treści realizowanych działów w celu powtórzenia, podsumowania i oceny osiągnięć uczniów. Realizacja każdego z działów nie musi być zakończona sprawdzianem wiedzy i umiejętności uczniów.

Praca indywidualna i uczenie się we współpracy

Uczeń musi mieć możliwość pracy indywidualnej i zespołowej nad rozwiązaniem różnorodnych problemów, które mogą być wyzwaniem intelektualnym i dotyczyć rzeczywistych działań, zastosowań, sytuacji z życia codziennego. Dlatego nauczyciel powinien prowadzić projekty edukacyjne, organizować różne formy nauczania rówieśniczego, wspólne badania, dzielenie się wiedzą i doświadczeniem. Konieczne jest też organizowanie w klasie dyskusji i debat, które wymagają od ucznia dostrzegania różnych perspektyw, zajmowania stanowiska w sprawie, formułowania argumentów i ich przedstawiania.

Autonomia nauczyciela

Nauczyciel ma autonomię w wykorzystaniu metod pracy z uczniami, o ile są one zgodne z aktualną wiedzą naukową, ale powinien wykorzystywać różne metody i dostosować je do potrzeb uczniów. Obowiązkowa jest realizacja projektu edukacyjnego, spaceru badawczego, debaty i długoterminowych obserwacji lub eksperymentów.

Wykaz eksperymentów, obserwacji i aktywności o charakterze praktycznym

Nauczyciel planuje z uczniami i przeprowadza obligatoryjnie:

- 1) obserwacje pod mikroskopem optycznym komórek zwierzęcych, rozpoznawanie podstawowych elementów budowy: błony komórkowej, jądra komórkowego, cytozolu;
- 2) obserwacje pod mikroskopem optycznym tkanek zwierzęcych: nabłonkowej, mięśniowej, kostnej, chrzęstnej, tłuszczowej, nerwowej i krwi;
- 3) badanie wpływu aktywności fizycznej na częstość oddechów i na tętno;
- 4) planowanie i przeprowadzenie eksperymentu, który umożliwia ocenę roli zmysłu wzroku w utrzymywaniu równowagi w stanie na jednej nodze;
- 5) planowanie i przeprowadzenie eksperymentu, który bada współdziałanie zmysłów smaku i węchu;
- 6) badanie zagęszczenia receptorów dotyku w różnych obszarach kończyny górnej;
- 7) obserwacje i porównywanie budowy morfologicznej roślin nagonasiennych i okrytonasiennych;
- 8) obliczanie własnego śladu węglowego i śladu wodnego, proponowanie działań, które wpływają na ograniczenie śladu węglowego i śladu wodnego.

Nauczyciel planuje z uczniami i przeprowadza fakultatywnie:

- 1) badanie obecności składników mineralnych w kości;
- 2) pomiar zawartości tlenu we krwi pulsoksymetrem i pomiar tętna przed rozpoczęciem i po zakończeniu aktywności fizycznej;
- 3) obserwację przykładów zmienności roślin tego samego gatunku zajmujących siedliska różniące się przynajmniej jednym z czynników abiotycznych: nasłonecznieniem, ekspozycją na wiatr, rodzajem gleby, dostępnością wody oraz analizę wartości przystosowawczej zaobserwowanych przejawów zmienności morfologicznej;

- 4) obserwacje tkanek zwierzęcych i preparatów świeżych tkanek roślinnych;
- 5) projektowanie modelu fragmentu sieci troficznej w środowisku wodnym na przykładzie ekosystemu oceanu i w środowisku lądowym na przykładzie ekosystemu lasu.

Realizacja fakultatywnych efektów uczenia się

Nauczyciel zobowiązany jest do zrealizowania z uczniami co najmniej jednego efektu fakultatywnego w każdym dziale, niezależnie od liczby efektów fakultatywnych określonych w danym dziale.

Zajęcia terenowe. Wykorzystanie lokalnych zasobów przyrodniczych i przestrzeni wokół szkoły jako środowiska uczenia się

Nauczyciel zobowiązany jest do przeprowadzania zajęć terenowych przede wszystkim w najbliższej okolicy i wykorzystania w edukacji lokalnych zasobów przyrodniczych, np. zrealizowania lekcji w pobliskim parku, lesie, nad rzeką, stawem, na łące, na polu, w ogrodzie, w najbliższym otoczeniu szkoły. Projektowanie i organizacja zajęć terenowych muszą odbywać się zgodnie z koncepcją edukacji opartej na podejściu siedliskowym. Zajęcia w terenie należy wykorzystywać do obserwacji cech morfologicznych roślin: paproci, mchów, nagonasiennych i okrytonasiennych oraz do obserwacji cech morfologicznych bezkręgowców i kręgowców, a także do identyfikowania miejsc i obiektów cennych pod względem przyrodniczym, do projektowania rozwiązań z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury oraz do włączenia uczniów w działania na rzecz środowiska i klimatu.

Uczeń musi być zapoznany z zasadami bezpieczeństwa i korzystania z narzędzi badawczych oraz wyposażony w odpowiedni sprzęt i materiały niezbędne do wykonania, a także dokumentowania zadań w terenie. Ze względu na charakter zajęć terenowych i przyjęty cel czas jednej lekcji może nie być wystarczający do przeprowadzenia niektórych zadań. Wówczas niezbędne będzie wsparcie organizacyjne dyrektora szkoły.

Wyposażenie pracowni

Pracownia biologiczna musi być przestrzenią wspierającą prowadzenie obserwacji i eksperymentów, a także rozwijanie umiejętności współpracy i korzystania z nowoczesnych technologii. Ważne jest, aby uczniowie mieli dostęp do narzędzi i materiałów umożliwiających realizację treści całej podstawy programowej. Wymagane wyposażenie obejmuje: mikroskopy,

w tym szczególnie przydatne mikroskopy stereoskopowe/binokulary do obserwacji przyżyciowych organizmów oraz struktur trójwymiarowych, lornetki, lupy, szkło laboratoryjne, szkiełka mikroskopowe, trwałe preparaty mikroskopowe tkanek roślinnych i zwierzęcych, modele anatomiczne, narzędzia dostosowane do badanych ekosystemów, np. podbieraki do odłowu organizmów wodnych, pojemniki do przyżyciowego oglądania bezkręgowców, pęsety, siatka entomologiczna. Konieczny jest dostęp do urządzeń cyfrowych, np.: tablicy multimedialnej lub monitora, komputera lub tabletów dla nauczyciela i uczniów oraz połączenia z internetem.