

Autorzy programu:
dr hab. prof. UJK Ilona Żeber-Dzikowska
dr Wojciech Grajkowski

ZGODNY
Z PODSTAWĄ
PROGRAMOWĄ
2024

Biologia

Program nauczania w klasach

5-8

szkoły podstawowej

Kielce 2024

Recenzentka programu:
dr hab. prof. UKEN Alicja Walosik
Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej
Kraków

© Grupa MAC S.A, Kielce 2018, 2023, 2024

Grupa MAC S.A.
25-561 Kielce, ul. Witosa 76
tel. 41 366 55 55, faks: 41 366 33 02
e-mail: kontakt@mac.pl, www.mac.pl

Spis treści

I. Charakterystyka programu nauczania	4
II. Szczegółowe cele kształcenia i wychowania.....	7
III. Materiał nauczania	10
IV. Procedury osiągania celów	15
V. Opis złożonych osiągnięć ucznia i propozycje metod ich pomiaru	26
VI. Bibliografia	33

I. CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU NAUCZANIA

Podstawa programowa i cele programu nauczania

Program nauczania *Biologia. Program nauczania w klasach 5–8 szkoły podstawowej* został zaktualizowany zgodnie z obowiązującym stanem prawnym na dzień 1.09.2024. Opiera się na podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej (załącznik nr 1 do Rozporządzenia Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej; Dz.U. z 2024 r., poz. 996). Zgodnie z podstawą programową: *Kształcenie w szkole podstawowej stanowi fundament wykształcenia. Zadaniem szkoły jest łagodne wprowadzenie dziecka w świat wiedzy, przygotowanie do wykonywania obowiązków ucznia oraz wdrażanie do samorozwoju. Szkoła zapewnia bezpieczne warunki oraz przyjazną atmosferę do nauki, uwzględniając indywidualne możliwości i potrzeby edukacyjne ucznia. Najważniejszym celem kształcenia w szkole podstawowej jest dbałość o integralny rozwój biologiczny, poznawczy, emocjonalny, społeczny i moralny ucznia*¹. Program nauczania *Biologia dla klas 5–8 szkoły podstawowej* zawiera zgodnie z wymaganiami MEN cele kształcenia i wychowania opracowane na podstawie współczesnych osiągnięć dydaktyki (rozdział II programu nauczania) ze szczególnym uwzględnieniem możliwości intelektualnych i predyspozycji psychofizycznych uczniów szkoły podstawowej w klasach 5–8 (wiek około 10–14 lat).

Przedstawiony program spełnia wszystkie cele nauczania i wychowania zawarte w podstawie programowej.

Głównym celem nauczania biologii w klasach 5–8 w szkole podstawowej *jest rozwijanie u uczniów naturalnej chęci poznawania świata, kształtowanie u nich właściwej postawy wobec przyrody i środowiska. Człowiek jako integralna część świata ożywionego powinien poznać podstawy jego funkcjonowania. O tym traktują treści dotyczące różnorodności biologicznej i środowiska przyrodniczego, a także ich ochrony. Niezwykle istotnym aspektem nauczania biologii jest zdrowie człowieka, stąd w podstawie programowej w zakresie przedmiotu biologia bardzo ważne są zagadnienia dotyczące anatomii, fizjologii, zasad higieny oraz ochrony zdrowia. Aby zrozumieć istotę nauki o życiu, nieodzowna jest także wiedza praktyczna. Stawianie pytań oraz wyszukiwanie odpowiedzi, zgodnie z metodą naukową, wymaga od ucznia nabycia szeregu umiejętności takich jak: analizowanie różnorodnych źródeł informacji, planowanie i przeprowadzanie prostych doświadczeń oraz obserwacji w szkole i w terenie. Biologia jako nauka interdyscyplinarna kształtuje u uczniów myślenie naukowe i krytyczne podejście do informacji. Umiejętności te przydatne są zarówno w codziennym życiu, jak i w dalszej edukacji. Nauka biologii w szkole podstawowej umożliwi zatem uczniom nabycie niezbędnej wiedzy użytecznej w każdej sferze życia oraz rozwijanie ich kompetencji kluczowych*². Założeniami podstawy programowej jest przybliżenie uczniowi jego najbliższego otoczenia: przede wszystkim okolicy szkoły i miejsca zamieszkania, umożliwienie poznania własnego organizmu i zależności zachodzących w przyrodzie. Osiągnięcie celów poznawczych powinno się odbywać z wykorzystaniem podstawowych metod badawczych takich jak: obserwacja, badanie, doświadczenie, pomiar i komunikowanie się z innymi. Działania prowadzone przez ucznia w terenie powinny być przez niego dokumentowane w postaci opisu, szkicu, fotografii, rysunku lub realizacji projektów. W ramach przedmiotu – zarówno w trakcie zajęć terenowych, jak i w sali lekcyjnej – uczeń pod kierunkiem nauczyciela powinien: doskonalić umiejętności właściwego reagowania na kontakt z organizmami zagrażającymi życiu i zdrowiu, ponieważ istotne zagadnienia dotyczące budowy i higieny ciała oraz właściwej dbałości o własny organizm kształtują u ucznia poprawne zachowania w życiu codziennym.

Ramy czasowe realizacji programu nauczania

Cele oraz treści realizowane są w klasach 5–8 na zajęciach z biologii odpowiednio w wymiarze 1:1:2:1 godzin tygodniowo (odpowiedni w kl. 5 – 1 h, w kl. 6 – 1 h, w kl. 7 – 2 h, w kl. 8 – 1 h. Biorąc pod uwagę przedstawione w podstawie programowej cele, materiał nauczania, treści, potrzeby oraz możliwości percepcyjne ucznia, wyróżniono w poszczególnych klasach następujące działy tematyczne:

Klasa 5

1. Podstawy biologii
2. Bakterie i grzyby
3. Rośliny. Od mchów do roślin nagonasiennych
4. Rośliny okrytonasienne

- 1 Załącznik nr 1 w Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz. U., poz. 996, s. 2).
- 2 Tamże, s. 18

Klasa 6

1. Bezkręgowce. Od płazińców do pierścienic
2. Bezkręgowce. Stawonogi i mięczaki
3. Kręgowce
4. Zwierzęta wokół nas

Klasa 7

1. Organizm człowieka - układ ruchu i skóra
2. Układ pokarmowy
3. Układ krążenia
4. Układ oddechowy i wydalniczy
5. Układ odpornościowy
6. Zmysły i układ nerwowy
7. Rozmnażanie i rozwój
8. Regulacja funkcjonowania organizmu

Klasa 8

1. Genetyka
2. Ewolucja życia
3. Ekologia
4. Ochrona środowiska i różnorodności biologicznej.

Opis zawartości programu nauczania

Materiał nauczania podzielono w obrębie działów na tematy. Szczegółowo zaprezentowano ten materiał w rozdziale III *Materiał nauczania*.

W rozdziale IV *Procedury osiągania celów* uwzględniono omówienie metod, strategii nauczania i form organizacyjnych. Przy opisie procedur osiągania celów brano pod uwagę możliwości organizacyjne procesu dydaktycznego i wykorzystanie najbardziej efektywnych metod aktywizujących pracę ucznia. W każdym dziale tematycznym oprócz treści wynikających z podstawy programowej zaproponowano tematykę zajęć, które wymagają obserwacji przeprowadzanych w różnych formach. Ponadto w niektórych wybranych działach autorzy proponują obserwacje terenowe, które powinny odbywać się jesienią oraz wiosną. Zaproponowane liczne doświadczenia i praktyczne działania będą wspomagać kształtowanie umiejętności i rozwój myślenia przyczynowo-skutkowego. W procedurach osiągania celów podano propozycję orientacyjnego przydziału godzin dla poszczególnych działów i przypisane im wymagania szczegółowe zapisane w podstawie programowej.

W rozdziale V *Opis założonych osiągnięć ucznia i propozycje metod ich pomiaru* przedstawiono przykładowe propozycje określania zasobu wiadomości i umiejętności uczniów oraz ich postawy w przeliczeniu na stopnie szkolne i punkty.

Pakiet edukacyjny wspierający realizację programu nauczania

Warto podkreślić, że omawiany program nauczania kontynuuje innowacyjne pomysły dydaktyczne wprowadzone już wcześniej w programie, podręczniku i obudowie dydaktycznej do przyrody dla klasy 4 szkoły podstawowej³. W realizacji niniejszego programu nauczania pomocne są podręczniki serii *Biologia*, w których innowacyjne elementy zostały odpowiednio wyróżnione.

Podejmij temat – moduł rozpoczynający każdy temat; nawiązuje do treści danej lekcji, zawiera pytania wprowadzające i prowokujące do dyskusji lub intrygującą ilustrację – w ten sposób zachęcamy uczniów do podjęcia rozmowy na temat nowego zagadnienia.

Link do wiedzy – materiał dodatkowy, zamieszczany między jednostkami lekcyjnymi, wyróżniony graficznie; inspiruje uczniów, zachęca do poszerzania swojej wiedzy, zdobywania nowych informacji; na przykład w klasie 5 w dziale 2 został umieszczony interesujący materiał dotyczący niezwyklej historii odkrycia pierwszego antybiotyku.

Ciekawe! – krótkie informacje dodatkowe, ciekawostki umieszczone na marginesie; uzupełniają treść lekcji.

Więcej na ten temat – materiały wykraczające poza podstawę programową, uzupełniające.

Przekonaj się – opis obserwacji lub doświadczenia, bardzo istotny element mający na celu rozwijanie postawy badawczej młodego człowieka i rozbudzenie jego zainteresowań biologicznych.

3 Żeber-Dzikowska I., Wójtowicz B., *Przyroda. Program nauczania dla klasy 4 szkoły podstawowej*, Wydawnictwo MAC Edukacja, Kielce 2023. Żeber-Dzikowska I., Wójtowicz B., Kosacka M., *Przyroda 4. Podręcznik dla klasy czwartej szkoły podstawowej*, wyd. II zmienione. Wydawnictwo MAC Edukacja, Kielce 2023; numer dopuszczenia do użytku szkolnego: 896/2022/z1. Żeber-Dzikowska I., Wójtowicz B., Kosacka M., *Przyroda 4. Zeszyt ćwiczeń dla klasy czwartej szkoły podstawowej*, wyd. II zmienione. Wydawnictwo MAC Edukacja, Kielce 2023.

W skrócie – podsumowanie tematu, konkluzja, powtórzenie najważniejszych wiadomości.

Czy już umiesz? Sprawdź się – pytania sprawdzające wiedzę ucznia, ćwiczenia i zadania, również grupowe, wymagające wykorzystania nowoczesnych technologii itp.

Podsumowanie – jednostka znajdująca się na końcu każdego działu, zebranie najistotniejszych wiadomości oraz szerszy zestaw pytań sprawdzających.

Realizację programu wspiera **obudowa metodyczna** w postaci: zeszytu ćwiczeń i przewodnika metodycznego z materiałami dla nauczyciela – scenariuszami lekcji (do każdego scenariusza jest proponowana karta pracy; oprócz karty pracy podstawowej, także karta pracy z dostosowaniami – na stronie internetowej Wydawnictwa www.mac.pl w zakładce **MAC Akademia**). Tam także zgodne z podstawą programową 2024 rozkłady materiału i wiele innych materiałów metodycznych, np. projekty edukacyjne i multibooki dla nauczycieli z oznaczeniem treści podręczników, które zgodnie z podstawą programową 2024 r. są nieobowiązkowe. Multibooki zawierają galerie zdjęć, filmy i zadania interaktywne. W realizacji programu nauczana są pomocne także: Generator zestawów zadań – na stronie <https://generator-zadan.mac.pl/> oraz aplikacja Diagnoza przedmiotowa – na stronie <https://www.mac.pl/diagnoza48>.

Poziomy kompetencji, których rozwój wspiera program nauczania

Autorzy wyróżnili cztery obszary wraz z poziomami, na których może być realizowany proponowany program z użyciem elementów pakietu edukacyjnego. To obszary: **kommemoratywny, doskonalący, inspirujący i logistyczny**. Dotyczą odmiennych poziomów zdobywania wiedzy i umiejętności.

1. Obszar kommemoratywny obejmuje informacje szczegółowe (poziom przypominający).

Znajomość informacji szczegółowych znajdujących się w programie jest niezbędna, aby uczeń rozwijał podstawowe kompetencje i zdobywał wiedzę o charakterze uniwersalnym. Wśród treści przeznaczonych do przyswojenia przez ucznia znalazły się wszystkie zawarte w podstawie programowej oraz dodatkowo te, które pomagają w lepszym zrozumieniu podstawowych procesów biologicznych.

2. Obszar doskonalący obejmuje opanowanie przez ucznia uniwersalnych mechanizmów dotyczących problemowych zagadnień biologicznych (poziom rozumienia).

W programie wyróżniono treści uniwersalne, które stanowią podstawę biologii jako nauki; aby zrozumieć ten przedmiot, trzeba je dobrze poznać. Celem utrwalania podstawowych informacji jest stworzenie spójnej podstawy, na której uczeń będzie mógł samodzielnie budować wiedzę biologiczną.

3. Obszar inspirujący pozwala na samodzielną pracę badawczą (poziom działania).

Uczeń w trakcie nauki systematycznie poznaje warsztat pracy badawczej. Nie tylko podstawową terminologię, ale także zasady poprawnego definiowania pojęć. Pozwala mu to tworzyć własne formuły oraz oceniać poprawność stosowanych terminów. Na każdym etapie realizacji programu uczeń prowokowany jest do stawiania pytań, których celem jest dotarcie do istoty problemu. Pytania te są podstawą do formułowania hipotez. Uczniowie poznają zasady stawiania hipotez, analizując przykłady zarówno poprawnie, jak i błędnie postawionych hipotez, a następnie uczą się samodzielnie formułować hipotezy, które są punktem wyjścia do przeprowadzenia obserwacji lub doświadczenia. Jednym z najważniejszych celów niniejszego programu jest poznanie i zrozumienie przez ucznia uniwersalnych metod rozwiązywania złożonych problemów oraz zdobycie umiejętności świadomego ich wykorzystywania, nie tylko w naukach biologicznych, ale też w ujęciu interdyscyplinarnym.

4. Obszar logistyczny dotyczy umiejętności stosowania nabytej wiedzy w praktyce (poziom praktyczny).

Podstawowym celem programu jest ułatwienie uczniom zdobycia praktycznych umiejętności przydatnych w dalszej edukacji, a zwłaszcza w życiu codziennym. Szczególnie ważna jest umiejętność rozwiązywania problemów pojawiających się w różnych sytuacjach. Przez rozwiązanie problemu należy rozumieć proces myślenia: od uświadomienia sobie problemu, przez sformułowanie go, aż po zaprezentowanie końcowej opinii na temat, który stał się przedmiotem zainteresowania ucznia. Umiejętność ukształtowania sobie zdania na jakiś temat wynika nie tylko z wiedzy ucznia, ale także z wykształconych nawyków myślowych.

W niniejszym programie autorzy proponują rozwijanie postawy krytycznej, opartej na argumentach wynikających z poprawnie i rzetelnie przeprowadzonych badań pod względem logicznym, metodologicznym i metodycznym. Wskazują na drugorzędność informacji szczegółowych w rozumieniu procesów o charakterze uniwersalnym.

Reasumując, można stwierdzić, że *Biologia. Program nauczania w klasach 5–8 szkoły podstawowej* wraz z obudową dydaktyczną opiera się na koncepcji „3 x U”: urozmaicenie, umiarkowanie, unikanie. Można to wyjaśnić w następujący sposób: **urozmaicenie** podejścia do zagadnień problemowych, **umiarkowanie** w dozowaniu treści oraz **unikanie** zbędnych informacji.

II. SZCZEGÓŁOWE CELE KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

Cele kształcenia i wychowania wynikające z zadań szkoły

Edukacja szkolna polega na harmonijnej realizacji zadań w zakresie przekazywania uczniom rzetelnej wiedzy, kształcenia ich umiejętności i wychowawczego wspomagania ich rozwoju osobowego.

Szkoła w zakresie **nauczania**, co stanowi jej zadanie specyficzne, zapewnia uczniom w szczególności:

- 1) naukę poprawnego i swobodnego pisania i czytania ze zrozumieniem;
- 2) poznawanie wymaganych pojęć i wiadomości;
- 3) zdobywanie wiedzy na poziomie umożliwiającym co najmniej kontynuację nauki na następnym etapie kształcenia;
- 4) prowadzenie w trakcie nauki do rozumienia, a nie tylko do pamięciowego opanowania przekazywanych treści;
- 5) kształtowanie zdolności dostrzegania różnego rodzaju związków i zależności (przyczynowo-skutkowych, funkcjonalnych, czasowych i przestrzennych itp.);
- 6) kształtowanie zdolności myślenia analitycznego i syntetycznego;
- 7) traktowanie wiadomości przedmiotowych, stanowiących wartość poznawczą samą w sobie, w sposób integralny, to znaczy jako pomocy w rozumieniu świata, ludzi i siebie;
- 8) stopniowe wprowadzanie w dziedzictwo kultury narodowej postrzeganej w perspektywie kultury europejskiej oraz wprowadzenie w zasady życia społecznego.

W szkole uczniowie winni kształcić swoje **umiejętności** wykorzystania zdobytej wiedzy, aby w ten sposób lepiej przygotować się do pracy w warunkach współczesnego świata. Nauczyciele stwarzają swoim uczniom warunki do nabywania następujących umiejętności:

- 1) planowania, organizowania, rzetelnego pracowania oraz oceniania własnego procesu uczenia się, a także przyjmowania coraz większej odpowiedzialności za własną naukę;
- 2) skutecznego porozumiewania się w różnych sytuacjach; prezentacji własnego punktu widzenia i brania pod uwagę poglądów innych ludzi; poprawnego posługiwania się językiem ojczystym; przygotowywania do wystąpień publicznych;
- 3) efektywnego współdziałania w zespole i pracy w grupie, budowania więzi międzyludzkich, podejmowania indywidualnych i grupowych decyzji, skutecznego działania na gruncie zachowania obowiązujących norm;
- 4) rozwiązywania problemów w twórczy sposób;
- 5) poszukiwania, porządkowania i wykorzystania informacji z różnych źródeł oraz efektywnego posługiwania technologią informacyjną;
- 6) odnoszenia do praktyki zdobytej wiedzy oraz tworzenia potrzebnych doświadczeń i nawyków;
- 7) rozwoju sprawności umysłowych oraz osobistych zainteresowań;
- 8) przyswajania sobie metod i technik negocjacyjnego rozwiązywania konfliktów i problemów społecznych we własnym środowisku.

Nauczyciele w swojej pracy wychowawczej, wspierając w tym zakresie obowiązki rodziców, winni zmierzać do tego, aby w szczególności uczniowie:

- 1) znajdowali w szkole środowisko wszechstronnego rozwoju osobowego (w wymiarze intelektualnym, psychicznym, społecznym, zdrowotnym, estetycznym, moralnym, duchowym);
- 2) rozwijali w sobie dociekliwość poznawczą, ukierunkowaną na poszukiwanie prawdy, dobra i piękna na świecie;
- 3) mieli świadomość życiowej użyteczności poszczególnych przedmiotów szkolnych, jak i całej edukacji na danym etapie;
- 4) stawali się coraz bardziej samodzielni w dążeniu do dobra w jego wymiarze zarówno indywidualnym, jak i społecznym, godząc umiejętnie dążenie do dobra własnego i dobra innych z odpowiedzialnością za siebie i poszanowaniem cudzej wolności;
- 5) poszukiwali, odkrywali i dążyli do osiągnięcia wielkich celów życiowych i wartości wyższych, ważnych do odnalezienia własnego miejsca w świecie;
- 6) uczyli się szacunku dla dobra wspólnego jako podstawy życia społecznego oraz przygotowywali się do życia w rodzinie, społeczności lokalnej i państwie w duchu przekazywania dziedzictwa kulturowego i kształtowania postaw patriotycznych;
- 7) przygotowali się do rozpoznania wartości moralnych, dokonywania wyborów hierarchizacji wartości oraz mieli możliwość samodoskonalenia;
- 8) nabyli umiejętność słuchania innych i rozumienia ich poglądów oraz umieli działać na rzecz tworzenia w szkole wspólnoty nauczycieli i uczniów.

Obok zadań wychowawczych nauczyciele winni wykonywać również działania opiekuńcze i profilaktyczne odpowiednio do istniejących potrzeb. Konieczne jest podejmowanie działań mających na celu wyrównanie szans edukacyjnych uczniów.

Z uwagi na główny cel edukacji, którym jest osobowy rozwój ucznia, nauczyciele przez nauczanie, kształcenie umiejętności i wychowanie powinni się przyczyniać do tworzenia w świadomości uczniów zintegrowanego i otwartego na nowe treści systemu informacji i umiejętności.

Dokumenty szkolne określające działalność edukacyjną szkoły

Szkolny program nauczania oraz szkolny program wychowawczy powinny tworzyć spójną całość. Ich przygotowanie i realizacja są zadaniem zarówno całej szkoły, jak i każdego nauczyciela.

Działalność edukacyjna szkoły powinna być określona przez:

- 1) szkolny program nauczania, który – uwzględniając wymiar wychowawczy – obejmuje całą działalność szkoły z punktu widzenia dydaktycznego;
- 2) szkolny program wychowawczy, który opisuje w sposób całościowy wszystkie treści i działania o charakterze wychowawczym i jest realizowany przez wszystkich nauczycieli.

Cele kształcenia i wychowania programu nauczania *Biologia*

W wyniku realizacji programu *Biologia. Program nauczania w klasach 5–8 szkoły podstawowej* uczeń powinien:

1) zdobyć wiadomości w zakresie:

- poznania i stosowania podstawowego słownictwa biologicznego z uwzględnieniem słownictwa geograficznego, fizycznego i chemicznego;
- poznania różnych sposobów prowadzenia badań i obserwacji w okolicy szkoły i miejsca zamieszkania;
- poznania różnorodnych źródeł oraz wykorzystania ich do pogłębienia informacji biologicznych, z uwzględnieniem treści geograficznych, fizycznych i chemicznych, polonistycznych, artystycznych (muzycznych, plastycznych);
- poznania układów budujących organizm człowieka (kostnego, oddechowego, pokarmowego, krwionośnego, moczowego, rozrodczego, nerwowego);
- rozumienia podstawowych praw rządzących zjawiskami przyrody;
- poznania różnorodności i zmienności form grzybów, roślin i zwierząt występujących w rozmaitych środowiskach życia;
- rozpoznawania różnych poziomów organizacji żywej materii: komórkowego, tkankowego, organizmalnego, populacyjnego, biocenotycznego;
- poznania budowy wybranych organizmów roślin i zwierząt;
- rozumienia podstawowych procesów i mechanizmów fizjologicznych;
- poznania regulacji nerwowo-hormonalnej;
- rozumienia zależności wewnątrzgatunkowych, relacji międzygatunkowych oraz wzajemnych oddziaływań między organizmami a środowiskiem;
- rozumienia mechanizmów adaptacji organizmów do zmieniających się warunków środowiska;
- rozumienia podstawowych praw dziedziczności i zmienności;
- uświadomienia młodemu człowiekowi potrzeby stosowania higieny w każdym okresie życia;
- poznania zachowań sprzyjających zdrowiu i podejmowaniu odpowiedzialnych decyzji;

2) opanować umiejętności w zakresie:

- zaprojektowania planowej i systematycznej pracy w szkolnej pracowni biologicznej i w najbliższym terenie;
- analizowania współzależności między budową a funkcjami organizmu w określonym środowisku;
- prowadzenia hodowli i doświadczeń biologicznych oraz interpretacji wyników;
- formułowania hipotez, analizowania i interpretowania wyników obserwacji i doświadczeń;
- graficznego przedstawiania wyników obserwacji i doświadczeń;
- prowadzenia obserwacji i pomiarów w najbliższym środowisku przyrodniczym;
- samodzielności myślenia i kojarzenia faktów z różnych dziedzin biologii;
- rozpoznawania wybranych gatunków: grzybów, flory i fauny krajowej;
- przestrzegania zasad ochrony środowiska i racjonalnego korzystania z dóbr przyrody;
- interpretowania pojęć: gatunek, populacja, biocenoza, biotop, ekosystem;
- wyjaśniania zjawisk ekologicznych za pomocą odpowiednio dobranych przykładów;
- planowania i przeprowadzenia prostych obserwacji oraz eksperymentów ekologicznych i fizjologicznych;
- interpretowania zależności między środowiskiem życia organizmu a jego budową i funkcjonowaniem;
- oceniania zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym w wyniku oddziaływania człowieka i ich wpływu na jakość życia i umiejętności wykorzystania środków zaradczych;
- dostrzegania problemów związanych z działalnością człowieka w aspekcie lokalnym i globalnym;

- klasyfikowania znanych organizmów według ich środowisk życia, sposobu zdobywania pokarmu, współżycia z innymi organizmami w biocenozie oraz przynależności do określonego poziomu troficznego;
- wyjaśniania założeń i elementów składowych dotyczących podstawowych zagadnień z genetyki;
- dostrzegania i wskazywania przykładów zmienności organizmów pod wpływem czynników środowiskowych;
- wykazania związku między budową a funkcją u organizmów o różnym stopniu rozwoju;
- wykonywania obserwacji i doświadczeń zgodnie z instrukcją (słowną, tekstową i graficzną);
- właściwego dokumentowania i prezentowania wyników obserwacji i doświadczeń;
- analizowania, opisywania, porównywania, klasyfikowania, korzystania z różnych źródeł informacji (np. własnych obserwacji, badań, doświadczeń, tekstów, map, tabel, fotografii, filmów, technologii informacyjno-komunikacyjnych);
- wykorzystywania zdobytych wiadomości i umiejętności w praktyce;

3) stosować wiedzę w praktyce przez:

- wykorzystanie zdobytej wiedzy dotyczącej budowy, funkcjonowania i higieny własnego organizmu w codziennym życiu;
- dbałość o własne zdrowie, w tym zapobieganie chorobom;
- analizowanie zakłóceń stanu zdrowia, przewidywanie skutków własnych decyzji w tym zakresie;
- wskazywanie przystosowań organizmów do środowiska życia i zdobywania pokarmu;
- dostrzeganie zależności występujących między składnikami środowiska a działalnością człowieka;

4) kształtować zainteresowania i postawy przez:

- dokładne i skrupulatne przeprowadzanie doświadczeń;
- posługiwanie się instrukcją przy wykonywaniu pomiarów i doświadczeń;
- sporządzanie notatek i opracowywanie wyników;
- dostrzeganie wielostronnej wartości przyrody w integralnym rozwoju człowieka;
- właściwe reagowanie na niebezpieczeństwa zagrażające życiu i zdrowiu;
- doskonalenie umiejętności dbałości o własne ciało, jak i najbliższe otoczenie;
- rozwijanie wrażliwości na wszelkie przejawy życia;
- doskonalenie umiejętności w zakresie komunikowania się, współpracy i działania oraz pełnienia funkcji lidera w zespole;
- przyjmowanie postaw współodpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego;
- właściwe zachowania w środowisku przyrodniczym;
- przyjmowanie współodpowiedzialności za stan najbliższej okolicy;
- działania na rzecz środowiska lokalnego;
- poznawanie piękna natury oraz zwracanie uwagi na ład i estetykę zagospodarowania najbliższej okolicy;
- wartościowanie działań człowieka związanych z jego wpływem na środowisko oraz uzasadnianie potrzeby zachowania bioróżnorodności i zrównoważonego rozwoju cywilizacyjnego;
- świadome działania na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego i ochrony przyrody.

III. MATERIAŁ NAUCZANIA

Klasa 5

Dział 1. Podstawy biologii

Zakres treści:

Istota biologii. Czynności życiowe organizmów. Hierarchiczna budowa organizmów. Komórka jako podstawowy element budowy organizmów. Organelle komórkowe i ich podstawowe funkcje. Porównanie komórek: bakteryjnej, roślinnej i zwierzęcej. Zasady mikroskopowania. Obserwacje mikroskopowe. Fotosynteza i czynniki wpływające na jej przebieg. Uzyskiwanie energii przez organizmy: oddychanie tlenowe i fermentacja (alkoholowa i mlekowa). Klasyfikacja organizmów: podział na pięć królestw. Ogólne założenia systematyki biologicznej. Pojęcie gatunku. Nazewnictwo systematyczne. Cechy i budowa wirusów. Znaczenie wirusów w przyrodzie i dla człowieka. Przykłady chorób wirusowych.

Aktywność badawcza uczniów:

- Obserwacja mikroskopowa komórek.
- Doświadczenie: Wpływ wybranych czynników na intensywność fotosyntezy.
- Doświadczenie: Wydzielanie dwutlenku węgla przez drożdże podczas fermentacji.

Dział 2. Bakterie i grzyby

Zakres treści:

Bakterie: występowanie, wybrane czynności życiowe (odżywianie, oddychanie, rozmnażanie), znaczenie w przyrodzie i w życiu człowieka (choroby bakteryjne). Grzyby: cechy odróżniające od innych organizmów, wybrane czynności życiowe (odżywianie, oddychanie, rozmnażanie), znaczenie grzybów w przyrodzie (udział grzybów w obiegu materii, grzyby porostowe), znaczenie grzybów dla człowieka (wykorzystanie w przemyśle spożywczym i medycynie, grzybice, pasożyty roślin uprawnych).

Dział 3. Rośliny. Od mchów do roślin nagonasiennych

Zakres treści:

Rośliny: charakterystyka królestwa. Mchy (budowa zewnętrzna, przegląd mchów występujących w Polsce). Paprocie (budowa zewnętrzna, przegląd gatunków występujących w Polsce, znaczenie w przyrodzie i życiu człowieka). Rośliny nagonasienne (budowa zewnętrzna na przykładzie sosny, przystosowanie do życia na lądzie, przegląd gatunków występujących w Polsce, znaczenie w przyrodzie i w życiu człowieka).

Aktywność badawcza uczniów:

- Doświadczenie: Czy mchy chłoną wodę?
- Obserwacja kupek zarodni paproci.
- Obserwacja kwiatów i nasion sosny zwyczajnej (dla zainteresowanych).
- Porównywanie paproci i roślin nagonasiennej.
- Rozpoznawania pospolitych roślin nagonasiennych.

Dział 4. Rośliny okrytonasienne

Zakres treści:

Rośliny okrytonasienne jako najliczniejsza i najbardziej znana grupa roślin. Cechy odróżniające okrytonasienne od innych roślin. Budowa rośliny okrytonasiennej – organy i ich funkcje. Różnorodność form morfologicznych okrytonasiennych. Rozmnażanie okrytonasiennych. Budowa kwiatu i funkcje jego poszczególnych elementów. Wiatropylność i owadopylność. Kiełkowanie roślin i wpływające na nie czynniki. Różne sposoby rozsiewania nasion. Rozpoznawanie drzew liściastych w najbliższej okolicy (zajęcia terenowe). Rola okrytonasiennych w przyrodzie (m.in. jako producenci, organizmy siedliskotwórcze, symbionty). Znaczenie okrytonasiennych dla człowieka (m.in. rolnictwo, różne gałęzie przemysłu, wartość estetyczna).

Aktywność badawcza uczniów:

- Obserwacja budowy elementów kwiatów.
- Doświadczenia: Badanie wpływu wybranych czynników na kiełkowanie roślin.
- Rozpoznawania pospolitych drzew okrytonasiennych.

Klasa 6

Dział 1. Bezkręgowce. Od płazińców do pierścienic

Zakres treści:

Zwierzęta: charakterystyka królestwa, podział na kręgowce i bezkręgowce. Płazińce: środowisko, budowa i tryb życia, symetria dwuboczna, wirki, przywry, tasieniec uzbrojony i nieuzbrojony, obojnactwo. Nicienie: środowisko, budowa i tryb życia, nicienie wolno żyjące i pasożytnicze (owsik). Pasożytnictwo. Zasady profilaktyki owsicy. Pierścienice: środowisko, budowa i tryb życia, segmentacja ciała, przegląd (dżdżownica, pijawka), znaczenie dżdżownic dla gleby.

Aktywność badawcza uczniów:

- Doświadczenie: Rola dżdżownic w przyrodzie.

Dział 2. Bezkręgowce. Stawonogi i mięczaki

Zakres treści:

Stawonogi: cechy (segmentacja ciała, odnóża), podział. Skorupiaki: środowisko, budowa i tryb życia, znaczenie w przyrodzie i dla człowieka. Pajęczaki: środowisko, budowa i tryb życia, różnorodność, przystosowanie do życia na lądzie, znaczenie w przyrodzie i dla człowieka, kleszcze i choroby odkleszczowe. Owady: środowisko, budowa i tryb życia, przystosowania do lotu i do życia na lądzie, rozwój prosty i złożony, różnorodność, znaczenie w przyrodzie (zapylacze, saprofagi) i dla człowieka (owady zagrażające uprawom roślinnym, produktom spożywczym, tkaninom i drewnu, pasożyty, owady przenoszące choroby). Mięczaki: budowa, podział. Ślimaki: środowisko, budowa i tryb życia, różnorodność, znaczenie w przyrodzie i dla człowieka. Małże: środowisko, budowa i tryb życia, znaczenie w przyrodzie i dla człowieka. Głowonogi: środowisko, budowa i tryb życia, znaczenie w przyrodzie i dla człowieka.

Dział 3. Kręgowce

Zakres treści:

Kręgowce: cechy (kręgosłup, kończyny, stałocieplność i zmiennocieplność), historia kręgowców i podział kręgowców. Ryby: środowisko, budowa i tryb życia, rozmnażanie i rozwój, przystosowanie do środowiska wodnego, znaczenie w przyrodzie i dla człowieka. Płazy: środowisko, budowa i tryb życia, przystosowanie do dwóch środowisk: wodnego i lądowego, rozmnażanie i rozwój, znaczenie w przyrodzie i dla człowieka. Gady: pozycja systematyczna, środowisko, budowa i tryb życia, przystosowanie do życia na lądzie, rozmnażanie i rozwój, znaczenie w przyrodzie i dla człowieka. Ptaki: środowisko, budowa i tryb życia, przystosowania do lotu, stałocieplność, rozmnażanie i rozwój, opieka nad potomstwem, znaczenie w przyrodzie i życiu człowieka. Ssaki: ogólna charakterystyka, środowisko, budowa i tryb życia ssaków, różnorodność, stałocieplność, rozmnażanie i rozwój, opieka nad potomstwem, znaczenie w przyrodzie i życiu człowieka, człowiek jako ssak.

Aktywność badawcza uczniów:

- Obserwacja ryb akwariowych.
- Określanie wieku ryb na podstawie przyrostu zebranych łusek.

Dział 4. Zwierzęta wokół nas

Zakres treści:

Osiadły i ruchliwy tryb życia. Przystosowania do życia w wodzie i na lądzie. Przystosowania do lotu. Odziedziczony po przodkach plan budowy a adaptacja do środowiska, przystosowania wtórne. Bezkręgowce i kręgowce Polski. Przystosowania zwierząt do życia w klimacie umiarkowanym. Wpływ człowieka na różnorodność bezkręgowców i kręgowców. Znaczenie zwierząt dla człowieka. Wpływ człowieka na życie zwierząt. Ochrona zwierząt i prawa zwierząt w polskim prawie. *Tematy dodatkowe:* Powstanie życia. Ewolucja. Oś czasu życia na Ziemi. Powstanie głównych grup organizmów. Najważniejsze wymarłe grupy zwierząt.

Aktywność badawcza uczniów:

- Obserwacja ślimaków wodnych (w akwarium) i lądowych.
- Rozpoznawanie pospolitych małży i ślimaków po muszlach.
- Obserwacja pospolitych owadów.
- Rozpoznawanie wybranych owadów.
- Rozpoznawanie pospolitych pajęczaków.
- Obserwacja terenowa płazów, gadów, ptaków i ssaków.
- Rozpoznawanie wybranych ptaków.
- Badawczy projekt wakacyjny „Przyroda, która nieustannie nas zachwyca” (dokumentacja zdjęciowa, reportaż itp.).

Klasa 7

Dział 1. Organizm człowieka – układ ruchu i skóra

Zakres treści:

Szkielet człowieka (główne elementy). Kość: budowa i funkcje. Rodzaje połączeń między kośćmi. Budowa stawu. Ścięgna. Mięśnie. Rodzaje mięśni. Profilaktyka skrzywień kręgosłupa, znaczenie diety i aktywności fizycznej. Skóra: budowa i funkcje. Zdrowie skóry: ochrona przed szkodliwymi czynnikami, pielęgnacja, nowotwory, rozpoznawanie zmian na skórze. Higiena skóry, włosów i paznokci.

Aktywność badawcza uczniów:

- Lokalizowanie elementów szkieletu na modelu i we własnym ciele.
- Obserwacja pracy mięśni antagonistycznych na przykładzie własnego stawu kolanowego lub łokciowego zakończona sporządzeniem schematu pracy stawu.

Dział 2. Układ pokarmowy

Zakres treści:

Składniki pokarmowe, ich źródła i znaczenie dla organizmu: białka, cukry, tłuszcze, witaminy, sole mineralne i woda. Błonnik. Układ pokarmowy: narządy – budowa i funkcje. Zęby i higiena jamy ustnej. Profilaktyka chorób jamy ustnej. Trawienie i wchłanianie pokarmu. Zdrowie układu pokarmowego: kaloryczność pokarmu, konsekwencje niewłaściwego odżywiania, choroby układu pokarmowego. Zasady właściwego odżywiania (zróżnicowany i zrównoważony jadłospis, dostosowywanie jadłospisu do indywidualnych potrzeb organizmu, właściwe pory posiłków, higiena przyrządzania posiłków).

Aktywność badawcza uczniów:

- Doświadczenia: Wykrywanie składników pokarmowych w produktach spożywczych – skrobi (jodyna), tłuszczu (pocieranie o papier), białek (siarczan miedzi).
- Doświadczenie: Badanie trawienia skrobi pod wpływem amylazy zawartej w ślinie.
- Projekt badawczy: Problem niedożywienia wśród dzieci. Jak temu zaradzić?

Dział 3. Układ krążenia

Zakres treści:

Układ krążenia: narządy – budowa i funkcje. Mały i duży obieg krwi. Krew – budowa i funkcje. Grupy krwi. Krwiodawstwo. Współdziałanie układów narządów podczas wysiłku fizycznego. Aktywność fizyczna a zdrowie – pozytyw i zagrożenia. Profilaktyka układu krążenia (miażdżyca, nadciśnienie tętnicze, zawał serca): rola diety, wysiłku fizycznego i stresu, konieczność wykonywania badań okresowych. Zasady prawidłowego pomiaru ciśnienia tętniczego krwi.

Aktywność badawcza uczniów:

- Wykrywanie tętna.
- Obserwacja układu własnych żył i reakcji naczyń włosowatych na nacisk.
- Analiza przykładowych wyników badania krwi.

Dział 4. Układ oddechowy i układ wydalniczy

Zakres treści:

Układ oddechowy: narządy – budowa i funkcje. Rozróżnienie wentylacji, wymiany gazowej i oddychania tlenowego. Mechanizm wdechu i wydechu. Wymiana gazowa w płucach. Oddychanie tlenowe (substraty i produkty). Zdrowie układu oddechowego (zagrożenia: palenie tytoniu, zanieczyszczenie powietrza, alergeny wziewne; choroby: bakteryjne, wirusowe, nowotworowe; profilaktyka). Układ moczowy: narządy – budowa i funkcje. Wydalanie jako czynność życiowa. Higiena układu moczowego. Choroby układu moczowego i profilaktyka. Znaczenie badania moczu w diagnostyce zakażeń układu moczowego, kamicy nerkowej i cukrzycy. Współdziałanie układów odpowiedzialnych za wymianę substancji z otoczeniem.

Aktywność badawcza uczniów:

- Obserwacja symulacji pracy klatki piersiowej i przepony podczas wentylacji na samodzielnie zbudowanym modelu.
- Doświadczenie: badanie wpływu wysiłku fizycznego na częstotliwość oddechu.
- Doświadczenie: wykrywanie CO₂ i pary wodnej w wydychanym powietrzu.
- Pomiar zapylenia powietrza we własnej okolicy.
- Analiza wyników badania moczu.

Dział 5. Układ odpornościowy

Zakres treści:

Odporność organizmu: wrodzona i nabyta. Pojęcie antygeny. Komórki układu odpornościowego. Lokalizacja i funkcje węzłów chłonnych. Produkcja przeciwciał. Pamięć immunologiczna. Szczepionki. Choroby związane z układem odpornościowym: alergie i choroby autoimmunologiczne, AIDS jako zaburzenie mechanizmów odporności. Zgodność przeszczepów. Społeczne znaczenie przeszczepów i zgody na transplantację narządów. Profilaktyka odporności: wpływ odżywiania, stresu, ilości snu i używek na układ odpornościowy. Fakty i mity dotyczące odporności.

Dział 6. Zmysły i układ nerwowy

Zakres treści:

Narządy zmysłów: oko (budowa, działanie soczewki, powstawanie obrazu na siatkówce oka), ucho jako narząd słuchu i równowagi (budowa i funkcje poszczególnych elementów), skóra jako narząd dotyku (mechanoreceptory, receptory bólowe, receptory temperatury), narząd smaku, narząd węchu. Higiena narządu wzroku. Wady wzroku: krótkowzroczność, dalekowzroczność, korekcja wad wzroku. Lokalizacja, funkcjonowanie i rola receptorów smaku i węchu. Higiena słuchu. Budowa układu nerwowego: ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy (najważniejsze struktury i ich funkcje), komórki nerwowe, przekazywanie sygnału (receptory, nerwy, efekторы). Funkcjonowanie układu nerwowego: łuk odruchowy, rodzaje odruchów, funkcje ośrodkowego układu nerwowego (utrzymywanie homeostazy, integracja funkcjonowania różnych układów, pamięć, uczenie się, wyższe czynności psychiczne). Zdrowie układu nerwowego: higiena układu nerwowego (znaczenie snu, wpływ substancji psychoaktywnych i nadużywania kofeiny, zagrożenia związane z zażywaniem narkotyków i dopalaczy, stres i sposoby radzenia sobie z nim), depresja.

Aktywność badawcza uczniów:

- Obserwacje z użyciem *camera obscura* modelu powstawania obrazu na siatkówce oka.
- Obserwacja wykazująca obecność tarczy nerwu wzrokowego.
- Obserwacja drgania napiętej błony pod wpływem fal dźwiękowych.
- Doświadczenie: Badanie zagęszczenia receptorów na skórze.
- Pomiar czasu reakcji na bodziec.
- Badanie odruchu kolanowego.

Dział 7. Rozmnażanie i rozwój

Zakres treści:

Układ rozrodczy męski i żeński: budowa i funkcje poszczególnych narządów, cechy płciowe, cykl miesięczkowy. Męskie i żeńskie komórki rozrodcze. Stosunek seksualny. Zapłodnienie. Zygota. Rozwój prenatalny człowieka (zarodek, płód). Przebieg ciąży. Poród. Wpływ alkoholu i nikotyny na zdrowie płodu i matki. Dojrzewanie. Dojrzałość fizyczna, psychiczna, emocjonalna i społeczna. Relacje między chłopcami i dziewczętami w okresie dojrzewania. Higiena w okresie dojrzewania. Zdrowie reprodukcyjne (choroby układu rozrodczego, w tym nowotwory i choroby przenoszone drogą płciową). Profilaktyka chorób układu rozrodczego, znaczenie badań kontrolnych. Bezpłodność. Inicjacja seksualna i bezpieczeństwo seksualne.

Dział 8. Regulacja funkcjonowania organizmu

Zakres treści:

Układ dokrewny: budowa i funkcjonowanie (pojęcie hormonu, ogólny mechanizm działania hormonów, gruczoły dokrewne i produkowane przez nie hormony, regulacyjna rola hormonów na przykładzie antagonistycznego działania insuliny i glukagonu). Hormony: hormon wzrostu, tyroksyna, adrenalina, testosteron, estrogeny i progesteron. Powiązanie między układem nerwowym a dokrewnym. Zdrowie układu dokrewnego: zmiany hormonalne w okresie dojrzewania, zaburzenia funkcjonowania układu hormonalnego, wpływ preparatów hormonalnych (w tym leków, antykoncepcji hormonalnej i środków dopingujących) na zdrowie. Homeostaza: znaczenie dla organizmu podstawowych parametrów takich jak temperatura ciała, poziom tlenu i glukozy we krwi, nawodnienie i gospodarka mineralna, reakcja organizmu na zmiany w środowisku zewnętrznym i wewnętrznym, współdziałanie układów i poszczególnych narządów w utrzymaniu równowagi środowiska wewnętrznego organizmu. Działania lecznicze jako próby przywrócenia homeostazy. Zasady przyjmowania leków i suplementów. Zrównoważony tryb życia.

Aktywność badawcza uczniów:

- Projekty badawcze do wyboru:
 - „Agresja, alkoholizm, narkomania, przestępczość – dysfunkcjonalność i funkcjonalność społeczeństwa”
 - „Zagrożenia społeczne”

– „Zdrowie psychiczne, fizyczne i społeczne człowieka”

Klasa 8

Dział 1. Genetyka

Zakres treści:

DNA jako nośnik informacji genetycznej (geny). Genotyp i fenotyp. Ekspresja genów. Kod genetyczny. Struktura DNA (podwójna helisa DNA, nici komplementarne). Replikacja DNA. Budowa chromosomu. Chromosomy homologiczne. Autosomy i chromosomy płci. Podział komórki: mitozą i mejozą, segregacja chromosomów podczas podziału komórki. Komórki haploidalne i diploidalne. Zapłodnienie jako przejście z fazy haploidalnej do diploidalnej. Dziedziczenie cech (allele, homo- i heterozygota, dominacja i recesywność. Dziedziczenie grup krwi człowieka. Chromosomy płci. Dziedziczenie płci. Mutacje genetyczne (przyczyny, mutageny). Choroby genetyczne człowieka i ich dziedziczenie. Mutacje i rekombinacja jako źródło zmienności organizmów. Cykl komórkowy. Różnicowanie się komórek. Kontrola podziałów komórkowych. Nowotwory i choroby nowotworowe (czynniki wrodzone i środowiskowe w rozwoju nowotworów, profilaktyka nowotworów, terapia chorób nowotworowych).

Dział 2. Ewolucja życia

Zakres treści:

Źródła wiedzy o przebiegu ewolucji (od skamielin po filogenetykę molekularną). Ewolucja jako proces ciągły, zachodzący również współcześnie. Dobór naturalny i dobór sztuczny. Zależność gen-cecha-presja selekcyjna. Ewolucja człowieka (wymarłe człowiekowate, człowiek jako przedstawiciel naczelnych – podobieństwa do współcześnie żyjących gatunków, różnice między człowiekiem a innymi naczelnymi i ich konsekwencje dla rozwoju cywilizacji).

Dział 3. Ekologia

Zakres treści:

Potoczne i ścisłe znaczenie pojęcia „ekologia”. Ekosystem: ożywione i nieożywione elementy przyrody, zależności w ekosystemie, w tym między organizmami (konkurencja wewnątrzgatunkowa i międzygatunkowa, pasożytnictwo, drapieżnictwo, roślinożerność, mutualizm, komensalizm), łańcuch pokarmowy, sieć troficzna, producent, konsument (I- i dalszych rzędów). Przepływ energii i obieg materii. Rola producentów, konsumentów i destruentów. Tolerancja organizmu na czynniki środowiska (temperatura, wilgotność,). Zakres tolerancji organizmu na dany czynnik. Populacja: parametry opisujące populację (liczebność, zagęszczenie, rozrodczość, śmiertelność, struktura przestrzenna, wiekowa i płciowa). Pojęcie niszy ekologicznej.

Aktywność badawcza uczniów:

- Charakterystyka wybranego ekosystemu występującego w okolicy.
- Badanie zakresu tolerancji rośliny na wybrany czynnik.
- Doświadczenie: Wpływ zagęszczenia osobników na tempo rozwoju rzeżuchy.
- Modelowe odtwarzanie wzajemnych oddziaływań na siebie drapieżnika i ofiary w grze symulacyjnej.

Dział 4. Ochrona środowiska i różnorodności biologicznej

Zakres treści:

Zasoby przyrody i ich wykorzystanie przez człowieka. Zasoby odnawialne i nieodnawialne. Konsekwencje eksploatacji zasobów. Gospodarka oparta na zrównoważonym rozwoju. Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce i na świecie. Ochrona przyrody: ochrona gatunkowa, ochrona siedlisk, ochrona krajobrazu, prawnie uregulowane formy ochrony przyrody, znaczenie ochrony przyrody i bioróżnorodności.

Aktywność badawcza uczniów:

- Obserwacja liczebności, rozmieszczenia i zagęszczenia wybranego gatunku rośliny zielnej w terenie.
- Obserwacja oddziaływań między organizmami w terenie.
- Obserwacja zmian w środowisku dokonanych przez człowieka oraz ich wpływu na ekosystem i bioróżnorodność.
- Projekt badawczy: Środowisko przyrodnicze jako wartość.

IV. PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW

Zaplecze dydaktyczne

Nauczanie biologii w szkole podstawowej obejmuje zagadnienia związane głównie z biologią ogólną, botaniką, zoologią, anatomią i fizjologią człowieka z aspektami prozdrowotnymi oraz ekologią z ochroną środowiska. Zawiera też elementy dotyczące ewolucjonizmu i genetyki.

Zadaniem szkoły podstawowej jest stworzenie warunków do:

- poznania potrzeb biologicznych organizmu człowieka na różnych etapach życia,
- rozpoznawania i rozumienia różnych uwarunkowań,
- poznawania różnorodności ekosystemów,
- rozwijania poczucia odpowiedzialności za działania podejmowane w najbliższym środowisku przyrodniczym,
- występowania z inicjatywami na rzecz ochrony środowiska w społeczności lokalnej.

Chcąc sprostać tym zadaniom, nauczyciel biologii powinien stworzyć odpowiednie zaplecze dydaktyczne, na które składają się:

- pracownia biologiczna (względnie pracownia przyrodnicza) wraz z jej wyposażeniem,
- środki dydaktyczne wchodzące w skład wyposażenia szkoły,
- pomieszczenia dydaktyczne wspólnego użytku, np. biblioteka szkolna,
- ogród szkolny,
- zieleńce i zakrzewienia wokół szkoły,
- środowisko przyrodnicze w otoczeniu szkoły, np. pobliski park, skwer, ścieżka dydaktyczna w miejscowym lesie, muzeum przyrodnicze, ogród zoologiczny, ogród botaniczny i inne.

Poszczególne elementy zaplecza dydaktycznego wzajemnie się dopełniają. Mogą w pewnej mierze pełnić względem siebie funkcje zastępcze, np. w przypadku braku ogrodu szkolnego część jego zadań mogą pełnić zieleńce i zakrzewienia występujące w otoczeniu szkoły, a nawet sąsiedni skwer czy park. Należy wówczas poszerzyć dział roślin i zwierząt pracowni biologicznej. Natomiast dobrze prowadzony ogród szkolny może pod pewnymi względami zastępować pracownię biologiczną lub przyrodniczą.

Podstawową zasadą kształcenia na zajęciach z biologii powinny być **metody aktywizujące** ucznia, które umożliwiają obserwację środowiska, badanie zjawisk i procesów charakterystycznych dla miejsca zamieszkania oraz doskonałą umiejętność wzajemnej komunikacji.

W programie biologii można zaproponować prowadzenie hodowli roślin i zwierząt. Niektóre prace hodowlane nie dotyczą pojedynczych organizmów, lecz grup organizmów, np. uprawy hydroponiczne czy uprawy doniczkowe roślin okrytonasiennych, np. ozdobnych.

Hodowle należy wykorzystywać w pracy lekcyjnej podczas realizacji poszczególnych działów programu nauczania, prowadzić ich obserwacje i przeprowadzać na nich doświadczenia. Trzeba je także wykorzystywać w pracy pozalekcyjnej i domowej uczniów. Dostarczają one bowiem niezależnie od pór roku żywego materiału obserwacyjnego. Ich prowadzenie przyczynia się do kształtowania ważnych cech osobowości ucznia, np. odpowiedzialności za opiekę nad organizmami, dokładności i systematyczności. Właściwie prowadzone i wykorzystywane w pracy dydaktycznej stanowią ważny czynnik pogłębiający zainteresowania przyrodnicze, kształtują spostrzegawczość uczniów i inne umiejętności.

Propozycja prowadzenia przykładowych hodowli organizmów zwierzęcych:

- hodowla dżdżownic;
- hodowla patyczaków;
- hodowla motyli z gatunku bielinek kapustnik;
- hodowla świerszczy;
- hodowla pająków domowych;
- hodowla ślimaków winniczków;
- hodowla ryb akwariowych;
- hodowla ptaków (do wyboru: kanarków, papużek falistych);
- hodowla małego ssaka (do wyboru: kawii domowej, chomika).

Propozycja prowadzenia przykładowych upraw roślin:

- uprawa mchów;
- uprawa paproci (nerecznicy samczej, nefrolepis bostońskiej);
- hodowla roślin akwariowych;
- uprawa roślin o różnych przystosowaniach ekologicznych (np. rośliny terenów suchych);
- uprawa doniczkowych roślin ozdobnych,
- uprawy hydroponiczne wybranych roślin, np. fasoli, trzykrotki, zielistki.

Należy podkreślić, że warto prowadzić hodowle dostarczające materiału do praktycznych obserwacji i doświadczeń, m.in. moczarki kanadyjskiej, pieczarki, rzęsy wodnej, rzeżuchy.

Metody edukacji biologicznej w zreformowanej szkole

Podział metod nauczania

Ważnym uwarunkowaniem osiągnięcia celów jest stosowanie w nauczaniu odpowiednich metod nauczania. Nowoczesna dydaktyka biologii akcentuje znaczenie i potrzebę nauczania w terenie przez odkrywanie, przekazywanie i działanie. Służą temu metody zmierzające do upodobnienia procesu nauczania do procesu badawczego.

Poniżej przedstawiono propozycję podziału metod nauczania.

<p>Uczenie się przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> • poszukiwanie i formułowanie problemów, • formułowanie hipotez, • weryfikowanie hipotez, • ocenianie, • wnioskowanie. 	<p>Metody badawcze</p> <p><i>rozwijające umiejętność krytycznego myślenia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • eksperyment naturalny • eksperyment laboratoryjny • modelowanie • pomiar i obliczenia statystyczne <p>Metody obserwacyjne</p> <p><i>związane z bezpośrednim kontaktem ucznia z rzeczywistością</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • obserwacja ekosystemów oraz okazów grzybów, roślin i zwierząt • pokaz doświadczeń • obserwacja zastępczych środków dydaktycznych
<p>Uczenie się przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zaangażowanie w sytuację komunikacyjną, • gotowość do wyrażania i obrony własnych opinii. 	<p>Metody słowne</p> <p><i>umożliwiające opanowanie wiedzy z umiejętnością posługiwania się nią w praktyce</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • pogadanka, rozmowa dydaktyczna • wykład wprowadzający, podsumowujący • praca z drukowanymi materiałami źródłowymi • nauczanie programowane • dyskusja • argumenty <i>za</i> i <i>przeciw</i> • debata • seminarium • studium przypadku • portfolio • gry dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> – planszowe – symulacyjne: symulacja, drama, inscenizacja • zajęcia interaktywne: <ul style="list-style-type: none"> – burza mózgów – wzajemne odpytywanie się – mapa pojęć – mapa mentalna (myślowa) – mapa skojarzeń – metaplan – drzewo decyzyjne – śnieżna kula – ranking diamentowy – piramida priorytetów – dywanik pomysłów – procedura „U” – rybi szkielet

Źródło: Metody edukacji biologicznej w zreformowanej szkole, D. Cichy 1991; zmienione I. Żeber-Dzikowska 2002, I. Żeber-Dzikowska 2017

Metody badawcze

Metody badawcze polegają na stwarzaniu uczniom w mniejszym lub większym stopniu sytuacji problemowej oraz organizują proces poznawczy w warunkach naturalnych, gdy poznają oni rzeczywistość przyrodniczą w naturalnym lub sztucznie stworzonym środowisku.

Metody zaliczane do badawczych to: eksperyment naturalny, eksperyment laboratoryjny, modelowanie, pomiar i obliczenia statystyczne.

Eksperyment naturalny to wszelkiego rodzaju zabiegi prowadzone przez uczniów w ekosystemach, polegające na zmienianiu w badanej sytuacji pewnego czynnika w celu sprawdzenia postawionej hipotezy. Mogą to być eksperymenty prowadzone w ogrodzie szkolnym, na polu, w lesie czy też w aglomeracji miejskiej lub wiejskiej w rejonie szkoły.

Eksperymenty laboratoryjne to wszelkiego rodzaju doświadczenia prowadzone w pracowni biologicznej. Zaliczamy do nich: np. krótkie doświadczenia związane z badaniem zanieczyszczenia wód czy też wpływu różnorodnych środków chemicznych na organizmy. W badaniach stwierdzono, że stosowanie eksperymentów w nauczaniu na biologii zwiększa wielostronną aktywność uczniów, co zapewnia osiąganie przez nich lepszych wyników, a więc wpływa na wzrost efektywności procesu dydaktycznego.

Modelowanie to mało rozpowszechniona metoda, która obejmuje działalność polegającą na tworzeniu przez uczniów wzorca środowiska, zwierzęcia, rośliny, zjawiska, przebiegu procesu, struktury populacji, struktur ekosystemu poznawczego, niedostępnego w wersji oryginalnej. Modele wykonuje się zwykle w odpowiedniej skali i na podstawie uprzednio zdobytej wiedzy o obiekcie naturalnym. Modelowanie może dotyczyć zależności występujących w ekosystemach albo w obrębie populacji itp. Zależy ono od celu, tematu lekcji oraz wieku uczniów.

Pomiar i dokonywane na jego podstawie **obliczenia statystyczne** są również metodą zbliżoną do pracy badawczej. Ich podstawą jest praktyczna działalność uczniów. Metody te mogą też służyć udowodnieniu teoretycznych założeń.

Metody obserwacyjne

Metody obserwacyjne polegają na obserwacji przyrodniczego środowiska (elementów uprzednio zdobytej wiedzy ekosystemów) oraz okazów roślin i zwierząt. Wymagają one od nauczyciela odpowiedniego przygotowania się do zajęć, które przeważnie odbywają się w terenie, ogrodzie szkolnym lub pracowni. Wymagają również sprawnej organizacji procesu dydaktycznego. **Obserwacja środowiska** stanowi ważny czynnik emocjonalny pobudzający uczniów do uwagi i wzmacnia zainteresowanie przedmiotem. W sytuacji kiedy nie można bezpośrednio wykorzystać okazów naturalnych, należy przeprowadzić **obserwację zastępczych środków dydaktycznych**. Modele, obrazy, prezentacje multimedialne, tablice interaktywne, filmy oraz rysunki nauczyciela na tablicy – właściwie zastosowane – również wpływają pozytywnie na podwyższenie osiągnięć uczniów.

Obserwacja powinna być tak zorganizowana, aby wszyscy uczniowie za pomocą różnych zmysłów mogli dostrzec obserwowany obiekt lub zjawisko. Uczniowie powinni zdawać sobie dokładnie sprawę z celu i sposobu obserwacji. Często jest potrzebna pisemna instrukcja dotycząca obserwowanego zjawiska. W trakcie obserwacji powinno następować ciągłe wyjaśnianie niezrozumiałych zjawisk i nasuwających się wątpliwości. Podczas obserwacji może zaistnieć konieczność ponownego ukierunkowania działalności uczniów. Po zakończeniu obserwacji konieczne jest sprawdzenie zapamiętanych wiadomości, uzupełnienie ich, względnie sprostowanie zaistniałych mylnych sądów. Pożądane jest sporządzenie krótkiego zapisu obserwacji w postaci notatki, schematu lub szczegółowego rysunku elementu obserwowanego obiektu lub zjawiska.

Metody słowne

Metody słowne służą informowaniu, wyjaśnianiu, tłumaczeniu, przekonywaniu, a także uczeniu logicznego myślenia. Pobudzają emocjonalnie i przekazują w systematycznej formie duży zasób wiadomości, czego nie można uzyskać przy posługiwaniu się innymi sposobami.

Metody słowne wykorzystywane w nauczaniu biologii i przedmiotów pokrewnych to głównie: pogadanka, wykład, dyskusja, praca z tekstem źródłowym i gry dydaktyczne. **Pogadanką** czy **rozmową dydaktyczną** należy się posługiwać jako wprowadzeniem do tematu lekcji lub wyjaśnienia trudniejszych partii materiału, naświetlenia problemu, omówienie hipotezy lub obserwacji. **Wykład** jest odpowiedni dla starszych klas. Materiał nauczania w wykładzie powinien mieć logiczny układ i być ilustrowany filmem, przezroczami, pokazem okazów roślin czy zwierząt, o których mówi nauczyciel. Ilustracja w wykładzie wywiera istotny wpływ na zainteresowanie uczniów, zwiększając ich percepcję.

Jedną z ciekawych i wpływających na zwiększenie efektywności procesu nauczania metod jest **praca z drukowanym materiałem źródłowym**. Może nim być podręcznik szkolny, leksykon, słownik, encyklopedia, atlas, klucz do oznaczania roślin czy zwierząt, często prasa codzienna lub czasopismo przyrodnicze. Materiały te można różnie wykorzystywać i zwykle występują one w połączeniu z inną metodą nauczania.

Podręcznik znajduje zastosowanie np. przy wprowadzaniu do opracowania nowego tematu czy sprawdzeniu samodzielnej obserwacji ucznia, w formie odczytywania fragmentów tekstu, analizy diagramów, rysunków czy wykresów. Może być wykorzystany przy podsumowaniu lekcji, powtórzeniu materiału poprzez zestawienie informacji dotyczących jakiegoś zagadnienia. Pełni także z powodzeniem funkcję instruktażową do wykonania doświadczeń czy ćwiczeń. Może odegrać ważną rolę przy ocenie i kontroli wiadomości; odpowiadając na zawarte w nim pytania uczniowie są w stanie dokonać samokontroli i samooceny wiadomości.

Pogłębieniu i rozszerzeniu wiadomości, a także przygotowaniu do rozwiązywania problemów służą czasopisma przyrodnicze. Można je polecić uczniom przed realizacją określonego tematu, a także podobnie jak podręcznik, w różnych etapach lekcji. Słownik, encyklopedię i rocznik statystyczny należy wykorzystywać do samodzielnej pracy uczniów w celu zdobywania zwięzłych informacji i różnorodnych danych statystycznych, jako źródło do wykonywania diagramów i wykresów, jak również do sprawdzania i porównywania wyników doświadczeń. Stosowanie materiału źródłowego jest w mniejszym lub większym stopniu związane z obserwacją oraz metodami badawczymi.

Dyskusja jest metodą stosunkową trudną. Często stanowi ona wstęp do rozwiązania problemu lub wymiany poglądów na przygotowany wcześniej temat.

Stosowanie dyskusji wymaga spełnienia następujących warunków, są to:

- 1) zgromadzenie przez uczniów odpowiedniego zasobu wiadomości i doświadczeń dotyczących tematyki, nad którą się przeprowadza dyskusję,
- 2) umiejętność przewodniczenia dyskusji; tę funkcję pełni zazwyczaj nauczyciel lub jeden ze zdolniejszych i energiczniejszych uczniów,
- 3) przestrzeganie kolejności zabierania głosu,
- 4) nieodbieganie od właściwego tematu,
- 5) dążenie do całkowitego i wyczerpującego omówienia tematu,
- 6) ustalenie prawidłowych wniosków.

Metoda dyskusji i pracy z materiałem źródłowym łączy się ściśle z **metodą gier dydaktycznych**, jak i prowadzonych **zajęć interaktywnych**, które zwykle opracowuje się na podstawie uprzednio przygotowanych materiałów (często różnorodnych źródeł zgromadzonych na przykład za pomocą portfolio), wykorzystywanych na przykład w symulacji lub argumentacji dyskusji.

Wzajemne uzupełnianie się metod

Metody słowne stanowią wprowadzenie do obserwacji i metod badawczych. Nie można sobie wyobrazić przeprowadzenia obserwacji bez jej słownego ukierunkowania, a następnie przedstawienia jej wyników w formie krótkiego zapisu, schematu czy diagramu. Z kolei nie istnieje nauczanie metodami badawczymi bez obserwacji. Metody te uzupełniają się i występują często łącznie.

W nauczaniu – uczeniu się biologii preferuje się metody badawcze, których podstawą są obserwacja i metody słowne. Nie wyklucza się możliwości dominacji na niektórych lekcjach metod obserwacyjnych czy też metod słownych.

W wielu rejonach naszego kraju w ostatnich latach powstało wiele ścieżek dydaktycznych; są to wytyczone trasy w rezerwach i parkach narodowych, obszarach chronionego krajobrazu, a nawet w okolicach szkół. Ścieżki mają odpowiednie przystanki, przy których zamieszczona jest informacja dotycząca obiektów przyrodniczych, na jakie należy zwrócić uwagę. Na niektórych przystankach umieszczone są instrukcje ukierunkowujące uczniów do wykonania określonych zadań. Warto wykorzystać ścieżki do zauważania pewnych występujących w danych miejscach problemów, formułowania hipotez oraz doświadczalnej ich weryfikacji, a następnie analizowania i interpretowania obserwacji i doświadczeń. Pozwoli to na samodzielne wnioskowanie i wyjaśnianie zachodzących procesów. Nauczanie – uczenie się biologii powinno być oparte na faktach. Sprawdzeniu faktów służyć ma korzystanie ze źródeł: encyklopedii, filmu, rocznika statystycznego, informacji zawartych w komputerze itp.

Korzystanie z informacji ma prowadzić do weryfikacji i samodzielnego poznawania świata. Obecna reforma systemu szkolnego sprzyja uwzględnieniu metod indywidualizujących nauczanie, oraz zapewniających maksymalne możliwości rozwoju uczniom o różnych zdolnościach i zainteresowaniach. Do pracy w terenie należy przygotować karty pracy, zawierające pełną informację o celu i metodzie wykonania obserwacji lub badań.

W przedstawionym powyżej schemacie zostały też ukazane różnorodne metody interaktywne wymagające sukcesywnego wdrażania w proces edukacyjny ucznia już od jego najmłodszych lat, wymaga to wielu przemyśleń, nowych rozwiązań metodycznych od nauczyciela jak i jego rozważań i rozsądku. Interaktywne metody stanowią bodziec do ukierunkowania na aktywność ucznia w procesie nauczania.

Zajęcia aktywizujące są powiązane ze wszystkimi grupami metod m.in. interaktywnymi jak również tymi gdzie się przeprowadza badania, doświadczenia, eksperymenty, obserwacje obiektów i zjawisk, filmów oraz projektowanie i symulację (małe formy teatralne) problemów, z którymi uczeń w okresie swojego rozwoju się spotyka.

Ze zmianą funkcji szkoły wiąże się zmiana roli nauczyciela i inna interpretacja znaczenia biologii w zestawie przedmiotów na każdym poziomie nauczania. Dotyczy to zwłaszcza:

- podawania wybranego zasobu informacji przedmiotowych ułatwiających zrozumienie uogólnień, praw, teorii podstawowych zagadnień i problemów współczesnej biologii, oraz skorelowanych przedmiotów: geografii, chemii czy fizyki, łączących interdyscyplinarność (selektywność informacji);
- przekazu informacji zgodnych z najnowszymi osiągnięciami biologii jako działu nauk przyrodniczych (aktualizacja informacji);
- wskazywania źródeł wiedzy i technik umożliwiających pełne ich wykorzystanie przez uczniów o zróżnicowanych uzdolnieniach i zainteresowaniach (pogłębianie wiedzy);
- kierowania procesem samodzielnego nabywania przez uczniów wiadomości i umiejętności (samokształcenie);
- kontroli i oceny wyników osiągnięć przedmiotowych każdego ucznia, ich trwałości zdobytej wiedzy i operatywności.

Należy podkreślić, że w przygotowanym programie nauczania treści kształcenia i wymagania szczegółowe podzielono na działy tematyczne. Dobór treści został zrobiony tak, aby uczeń – prowadząc obserwacje – poznał środowisko najbliższej okolicy oraz kształtował umiejętność dostrzegania zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie. Uczeń powinien poznać podstawową budowę własnego organizmu oraz utrwalić nawyki związane z higieną własnego ciała i otoczenia. Powinien unikać uzależnień i zagrożeń ze strony używek, a także niebezpiecznych organizmów, co pozwoli mu na podejmowanie właściwych decyzji w życiu codziennym. Nauczyciel, biorąc pod uwagę etap rozwoju poznawczego ucznia, powinien tworzyć warunki do doskonalenia jego umiejętności obserwacji. Powinien wykorzystać zarówno klasyczne metody, jak i: **obserwację w terenie** czy **obserwację pośrednią** w sali lekcyjnej przy wykorzystaniu obrazów realistycznych i symbolicznych, w tym szczególnie plansz anatomicznych, rysunków i schematów. Istotną rolę w nauczaniu biologii odgrywają metody aktywizujące z wykorzystaniem komputera, jego oprogramowania i dostępnych (lokalnie, jak i w sieci) zasobów elektronicznych (słowników, encyklopedii, programów multimedialnych, w tym programów edukacyjnych), zajęcia z tablicą interaktywną, filmy i gry dydaktyczne. Nauczyciel powinien także czuwać nad właściwym stosowaniem pojęć oraz dbałością o język, który na tym etapie rozwoju winien stać się dla ucznia sprawnym narzędziem komunikacji. Nauczyciel biologii powinien w programie nauczania zaplanować zajęcia terenowe, a także uwzględnić czas na obserwacje i doświadczenia. Dzięki takim działaniom zostaną osiągnięte założone w podstawie wymagania ogólne.

Zajęcia terenowe

Inspiracją do przeprowadzenia zajęć terenowych są nie tylko wymagania wprowadzonej w naszym kraju reformy edukacji, ale też własne obserwacje i wyciągnięte wnioski podczas przygotowywania podręcznika i obudowy dydaktycznej. Wykorzystanie najbliższego otoczenia jako obiektu dydaktycznego umożliwia nie tylko zdobywanie wiadomości, ale także pozwala na rozwijanie umiejętności w taki sposób, aby uczeń mógł bezpiecznie poruszać się we współczesnym świecie, rozwijać ciekawość i aktywność badawczą.

Analiza życia najbliższej okolicy, w której zamieszkuje uczeń, prowadzi do zaostrzenia zdolności obserwacyjnych, przepięknie wiąże się z pozostałymi przedmiotami nauki szkolnej, gdyż od dzieciństwa już przyzwyczajają do ujmowania przyrody jako całości, przygotowując dziecko do zrozumienia życia i jego potrzeb. Dzięki temu przez baczne i wszechstronne badania otoczenia daje gruntowną znajomość ojcowizny, tego składowego elementu pojęcia ojczyzny.

Dla uczniów miejscowość, w której mieszkają, jest ich „małą ojczyzną”. Tu spędzają dzieciństwo, uczęszczają do szkoły, tu kształtuje się ich osobowość i rozwijają talenty. Poprzez zajęcia odbywające się w najbliższej okolicy uczeń uczy się obcować z otoczeniem i obserwować je. Podejmuje też próby aktywnego uczestnictwa w działaniu na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego.

Poznawanie najbliższego środowiska daje więc możliwość integrowania treści nauczania z zakresu odrębnych przedmiotów. Treści kształcenia związane z poznawaniem przez uczniów swojej okolicy i swojego regionu z punktu widzenia przyrodniczego, historycznego, społecznego i kulturowego znajdują się między innymi w programach przyrody, historii, języka polskiego. Rezultatem takiej integracji jest całościowe postrzeganie rzeczywistości otaczającej ucznia, poczynając od tego, co go otacza, w myśl zasady: **od najbliższego do dalszego, od znanego do nieznanego**.

Jedną z najlepszych form poznawania najbliższego środowiska życia ucznia są zajęcia w terenie, gdyż zdobyta wiedza jest jemu bliska i jednocześnie zostaje pobudzony czynnik emocjonalny, który ma wpływ na kształtowanie właściwych postaw dziecka. Należy więc korzystać z każdej nadarzającej się okazji i realizować zagadnienia z edukacji przyrodniczej w tym biologicznej, ekologicznej, historycznej czy regionalnej właśnie w terenie.

Rola i istota zajęć terenowych

Podstawową formą nauczania przyrody jest lekcja, która może odbywać się w pracowni, w ogrodzie szkolnym lub w terenie. Bardzo ważne w nauczaniu biologii są lekcje w terenie. Konieczne staje się wyjście z uczniami w teren, aby uczyć przyrody i biologii w otaczającym nas środowisku. Poprzez lekcje w terenie uczniowie poznają bezpośrednio środowisko, jego elementy ożywione i nieożywione, przykłady wpływu człowieka na kształtowanie środowiska, chronione obiekty i tereny przyrodnicze w najbliższej okolicy, warunki życia w różnych środowiskach, rośliny i zwierzęta różnych środowisk, gatunki chronione i ich cechy przystosowawcze do życia w danym środowisku. Zajęcia terenowe, w zależności od realizowanych treści nauczania, mogą być organizowane np. w muzeum przyrodniczym, ogrodzie botanicznym, ogrodzie zoologicznym, w formie wycieczki do parku narodowego lub krajoznawczego lub wycieczki do sąsiadujących ze szkołą zbiorowisk (np. las, łąka). Umożliwiają one uczniom wykazanie się samodzielnością, aktywnością, pomysłowością w określonych działaniach organizacyjnych. Dają rzeczywisty obraz otaczającej nas przyrody, stwarzają możliwość emocjonalnego ustosunkowania się do problemów środowiska. Jest to niezmiernie ważne w kształtowaniu pozytywnej postawy uczniów względem przyrody i problemów jej ochrony oraz odkrywania etycznych aspektów ochrony przyrody. Ma to doprowadzić do przezwyciężenia egoistycznego, konsumpcyjnego stosunku społeczeństwa do przyrody i kształtowania współodpowiedzialności za stan ochrony środowiska przyrodniczego w najbliższej okolicy i całym kraju.

Dobrze zorganizowane zajęcia w terenie angażują i aktywizują uczniów do samodzielnej i efektywnej pracy. Pobudzają aktywność ucznia poprzez wykonywanie poleceń i zadań obserwacyjnych, co doprowadza do samodzielnego rozwijania umiejętności badawczych, eksperymentowania, gromadzenia wyników, analizowania, wnioskowania i przewidywania. Jednym słowem do twórczej aktywności.

Zajęciom terenowym można przypisać rolę poznawczą i wychowawczą. W trakcie zajęć terenowych uczniowie uczą się spostrzegania, uogólniania, wnioskowania, klasyfikowania dokonywania pomiarów. Zajęcia tego typu stwarzają możliwość zdobywania praktycznych umiejętności przyrodniczych i stwarzają okazję do oddziaływania wychowawczego. Nauczanie przez przeżywanie i osobisty odbiór sprzyja rozwojowi pożądanых postaw i tworzeniu emocjonalnego stosunku do przyrody.

Spełnienie wyżej wymienionych zadań wymaga stosowania przede wszystkim metod poszukujących oraz takich form organizacji pracy, które pozwalają na pełne ich wykorzystanie.

Zajęcia terenowe formą realizacji nauczania interdyscyplinarnego

Pisząc o zajęciach terenowych jako formie realizacji nauczania interdyscyplinarnego należy omówić, co rozumie się przez interdyscyplinarność. **Interdyscyplinarność** w praktyce szkolnej oznacza współpracę nauczycieli różnych dziedzin, rozpatrywanie zagadnień z punktu widzenia wielu przedmiotów, konstruowanie programów, odwołujące się do procesów, a nie pojedynczych faktów, natomiast **interdyscyplinarny** dotyczy dwu lub wielu dyscyplin naukowych, korzystających z dorobku kilku nauk.

Zarówno w przyrodzie, jak i w życiu społecznym, sztuce czy technice nie ma faktów, które można w pełni zrozumieć na podstawie wiadomości tylko z jednego przedmiotu. Opisanie faktu przy wykorzystaniu różnych nauk sprzyja jego wyjaśnieniu dzięki uwzględnieniu prawidłowości i praw odkrytych przez różne nauki. Zajęcia w terenie są jedną z niezwykle ważnych form organizowania pracy dydaktyczno-wychowawczej w szkole, w tym nauczania interdyscyplinarnego.

Środowisko bliższe i dalsze szkoły ukazuje mnóstwo zjawisk i to nie tylko z dziedziny przyrody, ale i innych dyscyplin wiedzy, przez co wzbogaca umysł ucznia wiedzą trwałą, bo związaną z wrażeniami i przeżyciami. Zajęcia w terenie wywierają znaczny wpływ na kształtowanie pożądanых wychowawczo postaw związanych z aktywnymi działaniami na rzecz ochrony przyrody i etycznym stosunkiem do organizmów. Wyzwalają aktywność uczniów, ponieważ są powszechnie akceptowane i lubiane przez nich. Uczą zespołowego działania oraz propagują aktywny wypoczynek, wyrabiając odpowiednie postawy.

U uczniów, którzy uczestniczyli w zajęciach terenowych zaobserwowano większe zaangażowanie i zainteresowanie przyrodnicze, co wpłynęło na podniesienie wyników nauczania. Wiadomości i umiejętności nabyte podczas zajęć terenowych młodzież wykorzystuje w codziennej nauce, co oddziałuje bezpośrednio na stopień przyswojenia wiedzy i jej trwałość. Młodzi ludzie chętniej angażują się później w działania na rzecz ochrony przyrody.

Rodzaje zajęć terenowych

Do podstawowych rodzajów zajęć terenowych należą:

- lekcje w terenie,
- ścieżki dydaktyczne,
- projekty dydaktyczne,
- wycieczki szkolne.

Lekcje w terenie to trwające zwykle 1-2 godziny dydaktyczne zajęcia zachowujące lekcyjną strukturę i organizację, ale służące realizacji konkretnego hasła programowego w terenie, poza klasą szkolną. Tę formę pracy w terenie nauczyciele stosują najczęściej, gdyż prowadzi się je zwykle w najbliższym sąsiedztwie szkoły i nie wymagają ponoszenia jakichkolwiek kosztów ze strony ucznia. Lekcje można organizować podczas omawiania takich tematów, jak rozpoznawanie gatunków roślin i zwierząt z wykorzystaniem atlasów i przewodników.

Ścieżki dydaktyczne są bardzo atrakcyjnym, jedno-lub kilkugodzinnym sposobem edukacji interdyscyplinarnej połączonym z rekreacją. Na szczegółowo przygotowanej trasie uczniowie wykonują różne zadania służące rozwiązaniu określonego problemu, według szczegółowej instrukcji. Teren musi być odpowiednio dobrany do tematu, którym może być np.:

- krajobraz najbliższej okolicy,
- świat wokół szkoły,
- park miejski.

Projekty dydaktyczne są to zadania przygotowane wspólnie z nauczycielami, polegające na samodzielnym zrealizowaniu przez uczniów. Koordynację nad realizacją projektów sprawuje nauczyciel w zależności od tematyki projektu. Jego realizacja może trwać od kilku tygodni do kilku miesięcy. Propozycja przykładowych tematów realizowanych projektów:

- nasza miejscowość w oczach klasowych reporterów,
- biologia bobrów,
- każdy region ma swój smak.

Szkolne wycieczki to kilkugodzinne lub kilkudniowe zajęcia pozalekcyjne, polegające na wielokierunkowej obserwacji przyrody i obiektów przyrody materialnej, mające jasno sprecyzowane cele, dobrze przygotowany i przemyślany (z uczniami) program.

Tematem wycieczki szkolnej w zależności od celu i wieku uczestników może być np.:

- życie na łące,
- życie w lesie,
- osobliwości parku narodowego.

Zasady przygotowywania i prowadzenia zajęć terenowych

Nauczyciel na krótko przed planowanym terminem zajęć powinien przede wszystkim wybrać się osobiście na miejsce zajęć. Przed zajęciami terenowymi należy zbadać teren i wykonać jego szkic, zaznaczając miejsca występowania np. charakterystycznych roślin i zwierząt. Najkorzystniejsza sytuacja jest wówczas gdy nauczyciel ma dobre rozeznanie terenu w pobliżu szkoły i wykona szkic wszystkich miejsc potrzebnych do prowadzenia zajęć terenowych.

Przygotowanie uczniów polega na powtórzeniu lub przygotowaniu pewnych wiadomości potrzebnych do pracy w terenie, odnoszących się do zagadnień, które będą realizowane na zajęciach. Bardzo ważne jest przygotowanie sprzętu, odpowiedniego dla miejsca wyprawy ubioru, odpowiedniego ekwipunku, notatników, przyrządów do pomiaru i rysowania. Stąd wniosek, że o każdej lekcji terenowej uczniowie powinni być wcześniej poinformowani. Należy również udzielić uczniom instrukcji ułatwiającej osobiste przygotowanie się do zajęć terenowych.

Należy pamiętać, że omawiane zajęcia terenowe są przede wszystkim zajęciami dydaktycznymi. Szczególny nacisk trzeba położyć na sprawną i przemyślaną organizację czynności uczniów oraz na zapewnienie bezpieczeństwa pracy w terenie. Uczniowie powinni otrzymać od nauczyciela czytelne instrukcje, karty pracy lub wskazówki ustne. Organizacja zadań obejmuje odpowiedni dobór obiektów podlegających obserwacji i pomiarom pod względem dostępności, bezpieczeństwa i możliwości percepcyjnych uczniów oraz ustalenia metod pracy i rejestrowania wyników, a także dokonania podziału uczniów na zespoły i ewentualnego zlecenia zadań poszczególnym osobom. Dobrze przemyślana organizacja stanowi podstawowy warunek sprawnego przeprowadzenia zajęć. Dyscyplina na zajęciach terenowych jest sprawą ważną z kilku przyczyn. Przy braku dyscypliny pracy uczniowie nie zdążą przeprowadzić koniecznych obserwacji. Uczniów trzeba zapoznać z zasadami postępowania podczas lekcji w terenie, np. zachowanie ciszy, zakaz zrywania roślin chronionych oraz niepokojenia zwierząt, zakaz zaśmiecania terenu, itd.

Notatkę z zajęć terenowych można wykonać w całości w czasie trwania zajęć. Wymaga to jednak wcześniejszego przygotowania kart pracy, które zawierają polecenia do ćwiczeń, jak również miejsce do wpisania obserwacji, pomiarów i wniosków oraz wykonania schematycznych rysunków. Końcowym efektem prac terenowych powinna być zawsze wymiana spostrzeżeń dokonanych przez uczniów, szczegółowe omówienie wyników obserwacji i pomiarów oraz ustalenie wniosków.

Zajęcia w terenie to okazja do poznawania tajników pracy na łonie przyrody, odkrywania praw przyrody i zdobywania umiejętności praktycznych, a także nauczenie się sposobów opracowywania uzyskanych wyników i prezentowania ich innym w sposób przemyślany i sugestywny. Może to być np. opracowanie graficzne w formie posteru, wykresu, zestawienia tabelarycznego, rysunku lub krótkiego opisu. Podsumowania zajęć dokonuje nauczyciel wspólnie z uczniami, jeszcze w terenie. Nauczyciel może przeprowadzić anonimową ankietę dotyczącą wrażeń i odczuć uczniów z przeprowadzonych zajęć, tzw. zastosowanie kart ewaluacyjnych, w których należy ocenić:

- Czy zajęcia osiągnęły zamierzony cel?
- W jakim stopniu został on zrealizowany?
- Jeśli coś się nie powiodło, to co było tego przyczyną?
- Jaka była aktywność i przygotowanie uczniów?
- Czy odpowiadała uczniom taka forma zajęć?
- Czy uczniowie chcieliby w przyszłości brać udział w zajęciach terenowych?

Podczas zajęć terenowych zaleca się następujące działania praktyczne:

- podczas wycieczki, np. na łąkę, do lasu albo parku, albo w najbliższą okolicę szkoły rozpoznawanie pospolitych gatunków roślin, grzybów, porostów i zwierząt; obserwacje organizmów samożywnych i cudzożywnych, wskazywanie przystosowań w budowie organizmów do zdobywania pokarmu;
- obserwację stawu, oczka wodnego w parku; rozpoznawanie i nazywanie pospolitych organizmów żyjących w wodzie; obserwacje przystosowań roślin i zwierząt do życia w wodzie; rozpoznawanie (w miarę możliwości w terenie, w ogrodzie zoologicznym, ogrodzie botanicznym), grzybów i roślin trujących oraz zwierząt jadowitych i innych stanowiących zagrożenie dla życia i zdrowia.

Zajęcia terenowe można przeprowadzić z wykorzystaniem obiektów edukacyjnych (izb/sal edukacyjnych lub ośrodków edukacji leśnej) Lasów Państwowych.

Mogą to być także zajęcia terenowe na leśnej ścieżce dydaktycznej lub zajęcia terenowe w lesie z leśnikiem. Podczas wycieczek do ogrodu zoologicznego lub ogrodu botanicznego uczeń może poznać zwierzęta niebezpieczne, a także rośliny i grzyby trujące.

Wycieczki nad staw, oczko wodne, rzekę, jezioro, do parku krajobrazowego, parku narodowego, ewentualnie narodowego lub pomników przyrody, przybliżą uczniowi różnorodność form ochrony przyrody.

Dodatkowo ważne jest przeprowadzenie w miarę możliwości wirtualnych zajęć terenowych z wykorzystaniem różnych aplikacji, np. wirtualnej wycieczki po muzeum.

Większość proponowanych aktywności ucznia wymaga wyjścia z budynku szkolnego, lecz nie muszą to być dalekie wycieczki, wystarczy np. wyjście na boisko szkolne, drogę przed szkołą lub do parku.

Aby osiągnąć zamierzone cele, w wyposażeniu pracowni biologicznej ważne jest, aby znalazły się atlasy, albumy do rozpoznawania pospolitych roślin, grzybów i zwierząt, lupy.

Projekty, czyli nauczanie wielometodyczne

Warto zwrócić uwagę na wdrażanie **projektów badawczo-edukacyjnych**. To forma dłuższego działania o jasno określonym celu i terminie realizacji. Ma ustalone rezultaty i sposób oceny. Projekty mają charakter interdyscyplinarny, integrują wiedzę przekazywaną w ramach różnych przedmiotów nauczania. Projekt **badawczo-edukacyjny** cechuje się wielometodycznością, czyli zawiera wiele wykorzystywanych metod nauczania, jak i strategii w procesie edukacyjnym. Większość decyzji związanych z realizacją projektu (łącznie z propozycją tematu) uczniowie powinni podejmować samodzielnie, ale przy wsparciu nauczyciela. Najczęściej, ze względu na szeroki zakres prac, projekt jest realizowany w dłuższym okresie (kilka tygodni, dwa miesiące, semestr, rok) przez grupę uczniów (projekty grupowe, klasowe, międzyklasowe). Ważne elementy każdego projektu:

- 1) określone cele i metody pracy,
- 2) określone terminy realizacji całości przedsięwzięcia oraz poszczególnych etapów,
- 3) wyznaczenie osób odpowiedzialnych za realizację,
- 4) znane kryteria oceny,
- 5) indywidualna praca uczniów, a częściej realizacja zadań w grupie,
- 6) publiczne prezentowanie rezultatów pracy (na ogół na forum klasy lub szkoły),
- 7) założenia, zawierające zwykle temat (albo obszar zagadnień, w którego obrębie szczegółowa decyzja należy do uczniów).

Cele i metody pracy, terminy i kryteria oceny są przygotowane przez nauczyciela w formie tzw. kontraktu.

Realizacja projektów pozwala na kształcenie u uczniów wielu umiejętności związanych z podejmowaniem konkretnych działań: od fazy ich planowania i poszukiwania wsparcia (czasami także finansowego), aż po ich realizację i ocenę, a szczególnie takich umiejętności, jak: pracy w grupie, formułowania problemów, określania celów projektu, planowania i organizacji własnej pracy, korzystania z różnych źródeł informacji, klasyfikowania informacji z punktu widzenia celów projektu, integrowania wiedzy z różnych przedmiotów nauczania, krytycznego analizowania informacji (ocena ich wiarygodności), zapisywania i prezentowania zebranych materiałów (w różnych formach), przygotowania i realizacji wystąpień publicznych, formułowania i wyrażania swoich opinii, słuchania opinii wyrażanych przez innych członków grupy, podejmowania decyzji grupowych, rozwiązywania konfliktów, samooceny swojej pracy.

Kolejne fazy realizacji projektu to:

- 1) Zainicjowanie projektu.
- 2) Podział uczniów na grupy.
- 3) Rozważanie propozycji tematów.
- 4) Przydział tematów projektu – spisanie kontraktu.
- 5) Realizacja projektu.
- 6) Prezentacja.
- 7) Ocena.

Ze względu na przedmiot pracy oraz możliwość publicznej prezentacji projektów można przyjąć, że istnieją ich dwa rodzaje:

- 1) **Projekt badawczy** polegający na zebraniu i usystematyzowaniu informacji dotyczących określonych zagadnień. Jego rezultaty mają charakter różnego rodzaju opracowań (esejów, wywiadów, albumów itp.), które uczniowie przygotowują, a następnie prezentują w określonych przez instrukcję warunkach.
- 2) **Projekt działania lokalnego** polegający na podjęciu jakiegoś działania w środowisku lokalnym.

Zalety:

- uczą określenia celów działania, planowania pracy i ewaluacji;
- pozwalają na dużą aktywność i samodzielność uczniów, integrują, symulują rozwój poznawczy, uwzględniają indywidualne potrzeby, zainteresowania i uzdolnienia, rozwijają myślenie twórcze.

Wady:

- projekty wymagają zwykle długiego okresu realizacji i trudno je ukończyć w czasie nauczania przewidzianym na omawianie danego zagadnienia;
- najczęściej stosuje się je na zajęciach pozalekcyjnych.

Klasyfikacja strategii w nauczaniu biologii

Podczas lekcji biologii stosowane są wszystkie wymienione poniżej strategie:

- 1) **asocjacyjna** – przyswajanie gotowej wiedzy przez ucznia,
- 2) **problemowa** – samodzielne dążenie do zdobycia wiedzy przez ucznia,
- 3) **operacyjna** – ukierunkowanie działań ucznia tak, by rozwijały one jego umiejętności,
- 4) **emocjonalna** – zdobywanie wiedzy przez ucznia w wyniku pobudzenia jego emocji.

W czasie trwania jednej lekcji nauczyciel nie stosuje tylko jednej strategii dydaktycznej. Może w różny sposób łączyć je ze sobą, w wyniku czego powstaje lekcja z dominacją danej strategii, jednak widoczne zostają przy tym elementy pozostałych metod. Jako przykład można podać lekcję powtórzeniową, w której można zastosować w celu utrwalenia wiadomości pewną formę quizu albo odtworzyć ekranizację filmu dydaktycznego, a do tego połączyć uczniów w grupy i polecić wypełnienie kart pracy na podstawie analizy informacji zamieszczonych w podręczniku bądź tekstu źródłowego. W tej sytuacji zostaje wykorzystana zarówno strategia emocjonalna (ekranizacja filmu, quiz), operacyjna (samodzielne wykonywanie zadań), jak również asocjacyjna (tekst źródłowy).

W nauczaniu biologii bardzo ważnym elementem poznania jest tok problemowy, który wykorzystuje „uczenie się przez odkrywanie”. Odkrywanie, a co za tym idzie obserwowanie, pozwala uczniom lepiej opanować wiedzę z zakresu budowy organizmów, funkcjonowania przyrody oraz procesów w niej zachodzących. Jednak nie tylko obserwacja jest w tym toku dobrym elementem poznawczym. Obok niej można zastosować również inne metody, jak doświadczenie lub eksperyment laboratoryjny.

Nowoczesna dydaktyka akcentuje potrzeby wielostronnego uczenia się, polegającego na zdobywaniu niezbędnych informacji przez odkrywanie, przyswajanie i działanie. Zastosowaniu strategii odpowiada dobór odpowiednich metod nauczania, głównie badawczych i obserwacyjnych, ale i słownych.

Formy organizacyjne w nauczaniu biologii

Realizując poszczególne zajęcia edukacyjne, które wprowadzają nowe zagadnienia lub służą powtórzeniu wiadomości, aby uatrakcyjnić proces dydaktyczny, stosuje się różnorodne **formy organizacyjne pracy**. Można wdrożyć podczas każdej jednostki lekcyjnej formę organizacyjną **indywidualną, zespołową** lub **zbiorową**. Podczas stosowania **formy indywidualnej** angażuje się pojedynczego ucznia, w **zespołowej** formuje się grupy składające z 3-4 osób. Warto pamiętać, że grupy większe, liczące 5-6 osób są absorbujące i czasami trudno zapanować nad nimi i wyegzekwować solidną, miarodajną pracę wszystkich uczestników dużego zespołu. Forma **zbiorowa** to praca z całą klasą.

Propozycja przydziału godzin dla poszczególnych działów

W przygotowanym programie przeznaczona jest 130 (26 + 26 + 53 + 25) godzin lekcji według tematów w podręcznikach uwzględnieniem uszczuplenia treści zgodnie z podstawą programową 2024. W zakresie tych godzin lekcyjnych planuje się 24 (4+4+8+4) godziny na zajęcia edukacyjne – powtórzeniowe. Ten wymiar czasowy stanowi, zgodnie z zaleceniami podstawy programowej, ok. 80 % godzin przeznaczonych na nauczanie biologii w klasach 5-8. Pozostałe godziny nauczyciel może wykorzystać na lekcje utrwalające wiedzę uczniów, sprawdziany. W tabelach zapisano także, jakie punkty podstawy programowej 2024 są realizowane w poszczególnych działach.

Klasa 5

Lp.	Dział	Proponowana liczba godzin	Odniesienie do podstawy programowej 2024
1	Podstawy biologii	9	I.1– I.6, II.1.1, II.1.2, II.2.1, II.2.2
2	Bakterie i grzyby	5	II.3.1–II.3.4, II.5.1–II.5.5
3	Rośliny. Od mchów do roślin nagonasiennych	6	II.4.1–II.4.3, II.4.5
4	Rośliny okrytonasienne	6	II.4.4, II.4.5
Razem godzin		26	

Klasa 6

Lp.	Dział	Proponowana liczba godzin	Odniesienie do podstawy programowej 2024
1	Bezkęgowce. Od płazińców do pierścienic	6	II.1.1, II.1.2, II.6.1–II.6.4
2	Bezkęgowce. Stawonogi i mięczaki	7	II.6.5–II.6.7
3	Kręgowce	7	II.6.8–II.7.12, II.6.13a
4	Zwierzęta wokół nas	6	II.6.7, II.6.13
Razem godzin		26	

Klasa 7

Lp.	Dział	Proponowana liczba godzin	Odniesienie do podstawy programowej 2024
1	Organizm człowieka – układ ruchu i skóra	8	III.2.1, III.2.2
2	Układ pokarmowy	7	III.3.1–III.3.6
3	Układ krążenia	6	III.4.1–III.4.8
4	Układ oddechowy i układ wydalniczy	6	III.6.1–III.6.5, III.7.1–III.7.4
5	Układ odpornościowy	6	III.5.1–III.5.6
6	Zmysły i układ nerwowy	8	III.8.1–III.8.5, III.9.1–III.9.6
7	Rozmnażanie i rozwój	6	III.11.1–III.11.7
8	Regulacja funkcjonowania organizmu	6	III.10.1, III.10.2, IV.1–IV.3
Razem godzin		53	

Klasa 8

Lp.	Dział	Proponowana liczba godzin	Odniesienie do podstawy programowej 2024
1	Genetyka	8	V.1–V.10
2	Ewolucja życia	4	VI.1–VI.3
3	Ekologia	9	VII.1–VII.7
4	Ochrona środowiska i różnorodności biologicznej	4	VII.8, VII.9, VIII.1–VIII.4
5	Ćwiczenia terenowe i działania praktyczne	(3)	VII.1, VII.3, VII.8, VII.9, VIII.2, VIII.3
Razem godzin		25 (+3 na ćwiczenia terenowe i działania praktyczne)	

V. OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ I PROPOZYCJE METOD ICH POMIARU

Zasady sprawdzania i oceniania

Program zawiera opis działań nauczycieli, którzy zmierzają do planowej zmiany w uczeniu. Zmiany te określa się pojęciami: wyniki nauczania, postępy uczniów, rozwój procesów poznawczych oraz osiągnięcia uczniów.

Według Boleśława Niemierki (1997) zmiana planowa zachodzi wówczas, gdy końcowy stan osiągnięć ucznia spełnia cele nauczania, przewyższając początkowy stan tych osiągnięć. Wielkość zmiany jest określana jako różnica stanu postulowanego (celu) i stanu początkowego. Zamiast terminów „kontrola i ocena” proponuje się terminy „sprawdzanie i ocenianie”, które podkreślają proceduralny charakter tych czynności. Proces sprawdzania, czy uczeń opanował określoną czynność przebiega w trzech fazach:

- 1) dobór treści sprawdzania,
- 2) stworzenie sytuacji, w której uczeń może się wykazać opanowaniem danej czynności,
- 3) ustalenie wyniku sprawdzania, porównanie sposobu wykonywania określonych czynności z wzorcem tej czynności i stwierdzenie, czy została ona przez ucznia opanowana (przedmiotem porównania jest zarówno sposób wykonania czynności, jak i wynik tej czynności).

Systematyczne i wnikliwe sprawdzanie osiągnięć szkolnych uczniów obejmuje:

- 1) prawidłowości ogólnego rozwoju intelektualnego uczniów,
- 2) stosunek uczniów do przedmiotu, kształtowanie się i rozwój ich zainteresowań biologicznych,
- 3) aktywność młodzieży na zajęciach,
- 4) rytmiczność pracy, obowiązkowość, dokładność itp.
- 5) znajomość i rozumienie materiału dydaktycznego przekazywanego w toku zajęć i drogą samokształcenia,
- 6) analizę przyrostu wiedzy.

Sprawdzanie pracy uczniów jest integralnie związane z oceną, której podstawą mogą być: odpowiedzi ustne i pisemne (np. testy, opisy doświadczeń, wyniki obserwacji), umiejętności posługiwania się sprzętem laboratoryjnym, wykonywanie ćwiczeń, rysunki w zeszycie i na tablicy, treść notatek, czytelność, dokumentacja hodowli, aktywność na lekcjach itp.

Ocena spełniać powinna funkcje: kontrolną, kształcącą i wychowawczą. Musi więc być rytmiczna, jawna, sprawiedliwa i przekonywać ucznia, że otrzymał ją za określony zasób wiadomości merytorycznych i umiejętności; konieczne jest również szybkie wyrównanie braków. Przez ocenę nauczyciel powinien wyzwaląć motywację uczniów do uczenia się i rozszerzania wiedzy. Dobór treści sprawdzanych nie powinien być szerszy niż zakres materiału nauczania.

W sześciostopniowej skali przewiduje się:

- a) wymagania konieczne na ocenę dopuszczającą** (lub jeśli zostanie przyjęta konkretna propozycja punktów np. 1–10 p.); obejmują wiadomości i umiejętności umożliwiające uczniowi „świadome korzystanie z lekcji”, a także kontynuowanie nauki na dalszych poziomach kształcenia oraz wykonywanie prostych zadań z życia codziennego.
- b) wymagania podstawowe na ocenę dostateczną** (lub punkty np. 11–21) obejmują wiadomości i umiejętności, które są:
 - stosunkowo łatwe do opanowania,
 - całkowicie niezbędne w dalszej nauce,
 - bezpośrednio użyteczne w życiu,
 - są wyznaczone przez główne cele i centralne elementy materiału nauczania, ale nie wyczerpują osiągnięć związanych z tymi celami i materiałem.
- c) wymagania rozszerzające na ocenę dobrą** (lub skala punktowa np. 22–32 p.) obejmują wiadomości i umiejętności, które są:
 - umiarkowanie trudne do opanowania,
 - w pewnym stopniu hipotetyczne,
 - przydatne, ale nie niezbędne w dalszej nauce,
 - pośrednio użyteczne w życiu,
 - stanowią pogłębienie i poszerzenie wymagań podstawowych.
- d) wymagania dopełniające na ocenę bardzo dobrą** (lub skala punktowa np. 33–43 p.) obejmują wiadomości i umiejętności, które są:
 - trudne do opanowania,
 - wyspecjalizowane ponad potrzeby głównego kierunku dalszej nauki szkolnej,
 - stanowią rozwinięcie wymagań rozszerzających.
- e) wymagania modelowe na ocenę celującą** (lub przedział punktów. 44–55) obejmują wiadomości i umiejętności które:
 - są twórcze poznawczo;
 - są wymagane w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych;
 - mogą wykraczać poza opublikowany program nauczania przez wykorzystanie okazjonalnych źródeł wiedzy i nadarzających się możliwości indywidualnych ćwiczeń.

Uzyskiwanie punktów przez ucznia będzie się odbywać różnymi sposobami, poprzez: testy osiągnięć szkolnych, pakiety zadań, opracowywanie projektów, samodzielne prowadzenie obserwacji i doświadczeń z poszczególnych kręgów tematycznych itp.

Zestawienie w tabeli pozwoli wstępnie ocenić hierarchię wymagań ze względu na cele i materiał nauczania. Jednakże dopiero po przeprowadzeniu lekcji i sprawdzeniu wyników nauczania hierarchia wymagań okaże się w całości lub tylko w części potwierdzona.

Dla uproszczenia poszczególne wymagania oznacza się odpowiednimi literami alfabetu:

K – konieczne,

P – podstawowe,

R – rozszerzające,

D – dopełniające,

M – modelowe.

Układy wymagań tworzą poziomy wymagań na poszczególne oceny szkolne

Wymagania	Poziom wymagań	Ocena
K	K (konieczny)	2
K + P	P (podstawowy)	3
K + R + P	R (rozszerzony)	4
K + P + R + D	D (dopełniający)	5
K + P + R + D + M	M (modelowy)	6

Źródło: B. Niemierko (1997) – zmodyfikowane

Poziomy wymagań są ze sobą ściśle powiązane i od siebie zależne, każdy poziom wyższy zawiera w sobie zakres niższy. Istnieje ponadto ścisły związek między osiągnięciami ucznia a stopniami szkolnymi.

Propozycje metod pomiaru osiągnięć ucznia

Sprawdzanie ustne sprowadza się do:

- systematycznego odpytywania ucznia w fazie wstępnej lekcji. Jest to celowe, gdyż pozwala na przypomnienie ważnych na tej lekcji wiadomości i wniosków wyciągniętych na lekcjach poprzednich. Pozwala również na uzupełnienie braków, wytłumaczenie niejasności lub skorygowanie błędów w rozumieniu pojęć i treści lekcji poprzednich;
- zadawania pytań w fazie realizacyjnej, podczas wykonywania ćwiczeń, zadań i pracy z tekstem;
- omawiania podsumowującego, po wykonaniu zaplanowanych zadań, prezentacji projektu, wygłoszeniu referatu, pracy seminaryjnej itp.

Pytania formułuje się w sposób jasny i precyzyjny, dający uczniowi możliwość dłuższej wypowiedzi (na przykład z wymagania pełnego). Jeżeli taka odpowiedź sprawia uczniowi trudności zawężamy ją do wymagań podstawowych, a w ostateczności – koniecznych. Można postąpić również odwrotnie, rozpoczynając od wymagań koniecznych i stopniowo rozszerzać zakres osiągnięć objętych sprawdzaniem. Technika sprawdzania zależy przede wszystkim od nabytych w toku kształcenia przyzwyczajzeń nauczyciela i uczniów.

Głównym zadaniem sprawdzania ustnego jest ewaluacja stopnia opanowania operatywności wiedzy i praktycznego jej wykorzystania.

Jak tworzyć zadania testowe – klasyfikacja, rodzaje

Test (termin powszechnie spotykany) – oznacza próbę lub zadanie sprawdzające (od angielskiego słowa *test* – próba. Testy można podzielić na:

- 1) **dydaktyczne** – sprawdzają osiągnięcia szkolne uczniów; umożliwiają porównywanie wyników kształcenia z celami i wymaganiami określonymi w programie nauczania; służą sprawdzeniu skuteczności pracy nauczyciela z uczniami;
- 2) **osiągnięć szkolnych** – pełnią funkcję kształtującą proces dydaktyczny; testy osiągnięć szkolnych są zbiorami zadań gotowych do zastosowania w toku jednego zajęcia dydaktycznego, reprezentującymi wybrany zakres treści nauczania. Wśród narzędzi sprawdzania i oceniania testy wyróżniają się przejrzystą konstrukcją oraz ściśle określonymi regułami interpretacji wyników.

Ze względu na czynności wykonywane przez uczniów przy udzielaniu odpowiedzi wyróżnia się testy:

- 1) **ustne,**
- 2) **pisemne,**
- 3) **praktyczne, laboratoryjne.**

Testy wykorzystywane w praktyce szkolnej występują często pod różnymi nazwami. Określenia te wynikają z przyjętego kryterium podziału oraz istotnych właściwości testów. Według mierzonej cechy osiągnięć ucznia można wyróżnić testy:

- 1) **mocy** – pozwalają na sprawdzenie, w jakim zakresie badani uczniowie (tzn. jak wielu spośród nich i jak dokładnie) opanowali wymagane czynności; mierzą zdolność ucznia do wykonania czynności w takim czasie, jakiego on na to potrzebuje;
- 2) **szybkości** – są stosowane do sprawdzenia pewnych czynności, które muszą być doprowadzone w szkole do stadium nawyku (zautomatyzowania). Składają się z łatwych i jednorodnych co do treści zadań o takiej liczbie, aby żaden z badanych uczniów nie mógł rozwiązać zadań w określonym czasie. Miarą osiągnięć ucznia jest liczba podanych odpowiedzi, z uwzględnieniem liczby ewentualnych błędów.

Ze względu na zasięg zastosowania testów wyróżnia się również testy:

- 1) **standaryzowane,**
- 2) **nauczycielskie.**

Testy standaryzowane są przeznaczone do szerokiego użytku i z tego powodu przechodzą długi proces udoskonalania, wypróbowywania i normowania. Muszą być zaopatrzone w wyczerpującą instrukcję, ponieważ będą je stosować inne osoby niż autorzy testów. Dają szansę obiektywizacji oceniania szkolnego w szerokim zakresie, ale mogą też prowadzić do nieporozumień, wynikających z nadmiernego zaufania użytkowników do jakości testu, zaniedbań w organizacji testowania i nadużyć w interpretacji wyników. Aby temu zapobiec, nauczyciel powinien zdobyć przygotowanie w zakresie pomiaru dydaktycznego.

Testy nauczycielskie są konstruowane przez nauczycieli dla własnych potrzeb, przez nich stosowane i przeznaczone do jednorazowego wykorzystania. Ich budowa jest prostsza, a pisemna instrukcja testowania niepotrzebna. Nie przechodzą przez próbne zastosowanie (standaryzację), a odpowiednie analizy są wykonywane po zebraniu wyników testowania. Są one dostosowane nie tylko do programu nauczania, ale także do indywidualnego przebiegu kształcenia. Nauczyciel, wykorzystując ten rodzaj testów, może sprawdzić skuteczność swojej pracy z uczniami, porównując ich osiągnięcia z założonymi przez siebie celami. Testy nauczycielskie stanowią cenne narzędzia dydaktyczne, pod warunkiem że zostały poprawnie skonstruowane. Test osiągnięć procesu nauczania i uczenia się jest zbiorem różnorodnych form zadań dostosowanych do określonych celów i treści kształcenia oraz wieku i możliwości intelektualno-sprawnościowych badanych uczniów.

Przez treść kształcenia rozumie się wiadomości i umiejętności praktyczne uczącego się zdobyte w trakcie zorganizowanych zajęć dydaktyczno-wychowawczych, a także poza nimi. Zadania w teście powinny być tak układane, aby ich trudność wzrastała. Jeśli w teście występują różne formy zadań, należy je ułożyć według tych form, a także zgodnie z następującą kolejnością: zadania prawda/fałsz, zadania wielokrotnego wyboru i zadania otwarte.

Zasady, których należy przestrzegać przy układaniu testu:

- unikanie zadań pamięciowych,
- wprowadzanie elementów sytuacyjnych,
- dbanie o naturalność formy zadań,
- zróżnicowanie trudności zadań,
- niezbyt duża liczba poleceń.

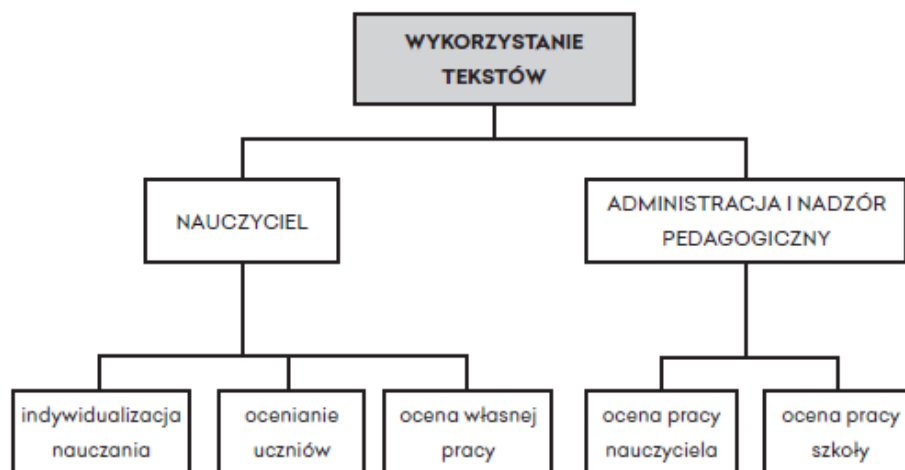
W pracy nad testem osiągnięć szkolnych można wyróżnić następujące etapy:

- 1) Opracowanie koncepcji testu, czyli określenie adresata, celu, rodzaju testu oraz zakresu treści.
- 2) Sporządzenie planu testu – analiza wybranych treści, przygotowanie listy czynności, które uczeń ma opanować, ustalenie liczby zadań, podział według materiału oraz określenie liczby zadań.
- 3) Układanie zadań, przygotowywanie ostatecznej wersji testu.
- 4) Zastosowanie testu.
- 5) Opracowanie wyników.
- 6) Podsumowanie i wnioski nauczyciela.

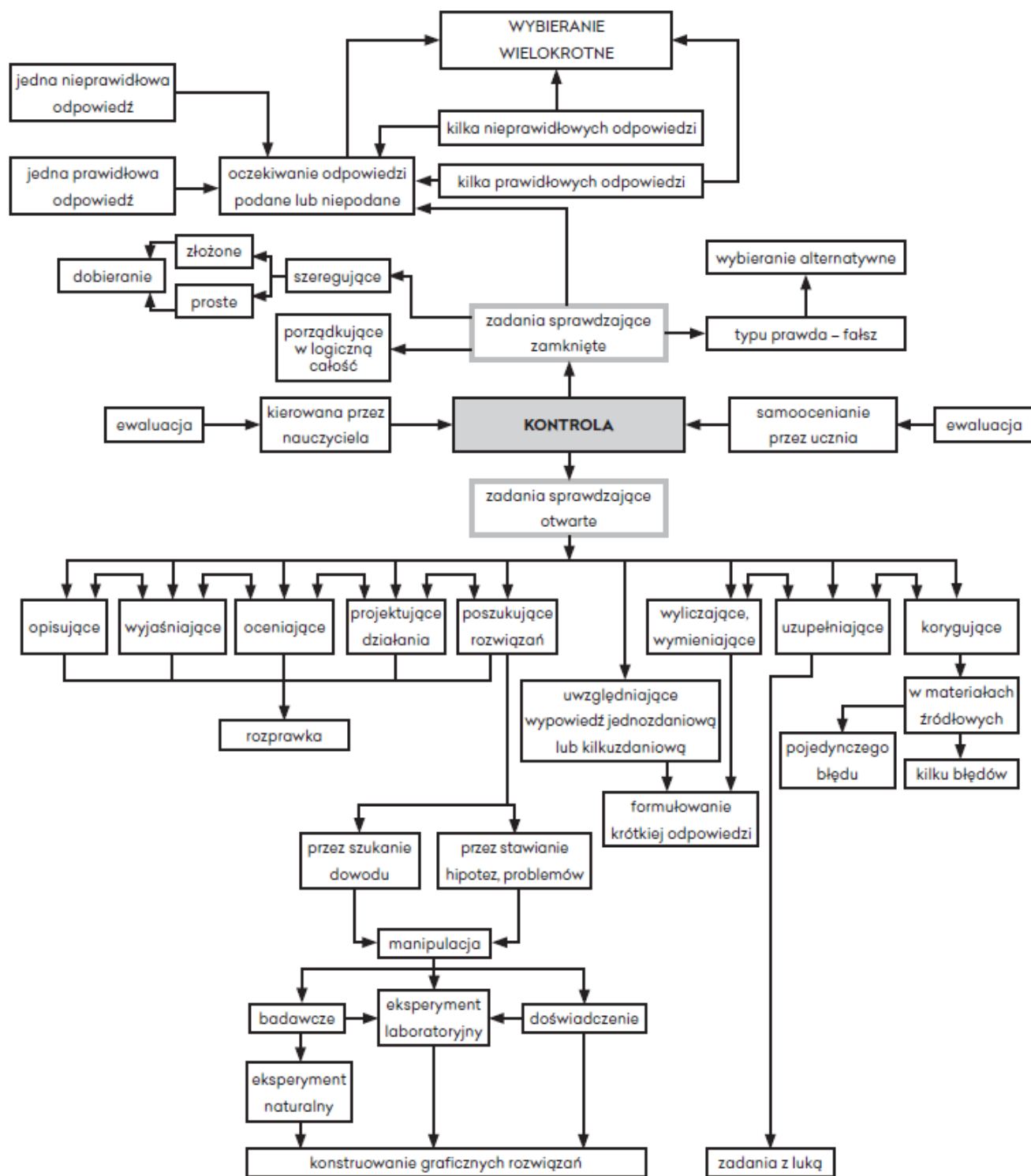
W tabeli 1. przedstawiono podział i klasyfikację testów, na schemacie zaś – możliwości ich wykorzystania

Tabela 1. Testy osiągnięć szkolnych

Właściwości	Klasyfikacja testów
Mierzona cecha osiągnięć badanego	<ul style="list-style-type: none"> • mocy • szybkości
Układ odniesienia wyników	<ul style="list-style-type: none"> • różnicujące • sprawdzające • diagnostyczne
Stopień zaawansowania konstrukcyjnego	<ul style="list-style-type: none"> • standaryzowane • nieformalne (nauczycielskie)
Zasięg stosowania	<ul style="list-style-type: none"> • szerokiego użytku • nauczycielskie
Czynności przy udzielaniu odpowiedzi	<ul style="list-style-type: none"> • pisemne • ustne • praktyczne (eksperymenty naturalne i laboratoryjne, doświadczenia)



Poniżej zamieszczono schemat w którym przedstawiono podział zadań testowych.



Źródło: E. Buchcic, I. Żeber-Dzikowska , 2002

Sprawdzanie działań praktycznych i samokształcenia polega głównie na organizowaniu działań praktycznych, które pozwolą w sposób obiektywny ocenić projekt, zadanie, wykonanie ćwiczenia według instrukcji lub ocenić pracę w zespole. Kryteria oceny działań praktycznych powinny być jasno sformułowane i znane uczniowi, a także niezienne od początku do zakończenia działania praktycznego.

Samokształcenie ucznia oceniamy na podstawie jego znaczących osiągnięć, zwłaszcza w konfrontacji z rówieśnikami z innych klas i szkół.

Przewidywane osiągnięcia uczniów

Po realizacji niniejszego programu absolwent szkoły podstawowej powinien wykazać się zdobyciem umiejętności wyszczególnionych w podstawie programowej kształcenia ogólnego z roku 2024. Edukacja szkolna polega na harmonijnej realizacji zadań w zakresie przekazywania uczniom rzetelnej wiedzy, kształcenia ich umiejętności i wychowawczego wspomagania ich rozwoju osobowego.

W wyniku realizacji programu *Biologia. Program nauczania w klasach 5–8 szkoły podstawowej* zgodnego z podstawą programową 2024 uczeń powinien:

1) zdobyć wiadomości w zakresie:

- poznania i stosowania podstawowego słownictwa biologicznego z uwzględnieniem słownictwa geograficznego, fizycznego i chemicznego;
- poznania różnych sposobów prowadzenia badań i obserwacji w okolicy szkoły i miejsca zamieszkania;
- poznania różnorodnych źródeł oraz wykorzystania ich do pogłębienia informacji biologicznych, z uwzględnieniem treści geograficznych, fizycznych i chemicznych, polonistycznych, artystycznych (muzycznych, plastycznych);
- poznania układów budujących organizm człowieka (kostnego, oddechowego, pokarmowego, krwionośnego, moczowego, rozrodczego, nerwowego);
- rozumienia podstawowych praw rządzących zjawiskami przyrody;
- poznania różnorodności i zmienności form grzybów, roślin i zwierząt występujących w rozmaitych środowiskach życia;
- rozpoznawania różnych poziomów organizacji żywej materii: komórkowego, tkankowego, organizmального, populacyjnego, biocenotycznego;
- poznania budowy wybranych organizmów roślin i zwierząt;
- rozumienia podstawowych procesów i mechanizmów fizjologicznych;
- poznania regulacji nerwowo-hormonalnej;
- rozumienia zależności wewnątrzgatunkowych, relacji międzygatunkowych oraz wzajemnych oddziaływań między organizmami a środowiskiem;
- rozumienia mechanizmów adaptacji organizmów do zmieniających się warunków środowiska;
- rozumienia podstawowych praw dziedziczności i zmienności;
- uświadomienia młodemu człowiekowi potrzeby stosowania higieny w każdym okresie życia;
- poznania zachowań sprzyjających zdrowiu i podejmowaniu odpowiedzialnych decyzji;

2) opanować umiejętności w zakresie:

- zaprojektowania planowej i systematycznej pracy w szkolnej pracowni biologicznej i w najbliższym terenie;
- analizowania współzależności między budową a funkcjami organizmu w określonym środowisku;
- prowadzenia hodowli i doświadczeń biologicznych oraz interpretacji wyników;
- formułowania hipotez, analizowania i interpretowania wyników obserwacji i doświadczeń;
- graficznego przedstawiania wyników obserwacji i doświadczeń;
- prowadzenia obserwacji i pomiarów w najbliższym środowisku przyrodniczym;
- samodzielności myślenia i kojarzenia faktów z różnych dziedzin biologii;
- rozpoznawania wybranych gatunków: grzybów, porostów, flory i fauny krajowej;
- przestrzegania zasad ochrony środowiska i racjonalnego korzystania z dóbr przyrody;
- interpretowania pojęć: gatunek, populacja, biocenoza, biotop, ekosystem;
- wyjaśniania zjawisk ekologicznych za pomocą odpowiednio dobranych przykładów;
- planowania i przeprowadzenia prostych obserwacji oraz eksperymentów ekologicznych i fizjologicznych;
- interpretowania zależności między środowiskiem życia organizmu a jego budową i funkcjonowaniem;
- oceniania zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym w wyniku oddziaływania człowieka i ich wpływu na jakość życia i umiejętności wykorzystania środków zaradczych;
- dostrzegania problemów związanych z działalnością człowieka w aspekcie lokalnym i globalnym;
- klasyfikowania znanych organizmów według ich środowisk życia, sposobu zdobywania pokarmu, współżycia z innymi organizmami w biocenozie oraz przynależności do określonego poziomu troficznego;
- wyjaśniania założeń i elementów składowych dotyczących podstawowych zagadnień z genetyki;
- dostrzegania i wskazywania przykładów zmienności organizmów pod wpływem czynników środowiskowych;
- wykazania związku między budową a funkcją u organizmów o różnym stopniu rozwoju;
- wykonywania obserwacji i doświadczeń zgodnie z instrukcją (słowną, tekstową i graficzną);
- właściwego dokumentowania i prezentowania wyników obserwacji i doświadczeń;
- analizowania, opisywania, porównywania, klasyfikowania, korzystania z różnych źródeł informacji (np. własnych obserwacji, badań, doświadczeń, tekstów, map, tabel, fotografii, filmów, technologii informacyjno-komunikacyjnych);
- wykorzystywania zdobytych wiadomości i umiejętności w praktyce;

3) stosować wiedzę w praktyce przez:

- wykorzystanie zdobytej wiedzy dotyczącej budowy, funkcjonowania i higieny własnego organizmu w codziennym życiu;
- dbałość o własne zdrowie, w tym zapobieganie chorobom;
- analizowanie zakłóceń stanu zdrowia, przewidywanie skutków własnych decyzji w tym zakresie;
- wskazywanie przystosowań organizmów do środowiska życia i zdobywania pokarmu;
- dostrzeganie zależności występujących między składnikami środowiska a działalnością człowieka;

4) kształtować zainteresowania i postawy przez:

- dokładne i skrupulatne przeprowadzanie doświadczeń;
- posługiwanie się instrukcją przy wykonywaniu pomiarów i doświadczeń;
- sporządzanie notatek i opracowywanie wyników;
- dostrzeganie wielostronnej wartości przyrody w integralnym rozwoju człowieka;
- właściwe reagowanie na niebezpieczeństwa zagrażające życiu i zdrowiu;
- doskonalenie umiejętności dbałości o własne ciało, jak i najbliższe otoczenie;
- rozwijanie wrażliwości na wszelkie przejawy życia;
- doskonalenie umiejętności w zakresie komunikowania się, współpracy i działania oraz pełnienia funkcji lidera w zespole;
- przyjmowanie postaw współodpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego;
- właściwe zachowania w środowisku przyrodniczym;
- przyjmowanie współodpowiedzialności za stan najbliższej okolicy;
- działania na rzecz środowiska lokalnego;
- poznawanie piękna natury oraz zwracanie uwagi na ład i estetykę zagospodarowania najbliższej okolicy;
- wartościowanie działań człowieka związanych z jego wpływem na środowisko oraz uzasadnianie potrzeby zachowania bioróżnorodności i zrównoważonego rozwoju cywilizacyjnego;
- świadome działania na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego i ochrony przyrody.

VI. BIBLIOGRAFIA

Buchcic E., Żeber-Dzikowska I., *Biologia 1. Poradnik metodyczny liceum ogólnokształcące, liceum profilowane i technikum. Kształcenie ogólne w zakresie podstawowym i rozszerzonym*, Nowa Era, Warszawa 2002.

Cichy D. (red), praca zbiorowa. *Dydaktyka biologii w szkole podstawowej*, WSiP, Warszawa 1991.

Cichy D., Żeber-Dzikowska I., *Biologia z elementami ścieżek edukacyjnych; prozdrowotnej i ekologicznej w klasach I–III gimnazjum. Program nauczania*, Debit, Bielsko-Biała 1999.

Kruszewski K., *Sztuka nauczania – czynności nauczyciela*, PWN, Warszawa 1995.

Niemierko B., *Między oceną szkolną a dydaktyką. Bliżej dydaktyki*, WSiP, Warszawa 1997.

Nowak L., Żeber-Dzikowska I., Wójtowicz B., Wysocka-Kunisz M., Buchcic E., *Zajęcia terenowe w nauczaniu przyrody. Materiały merytoryczno – dydaktyczne dla uczestników studiów podyplomowych „Przyroda – Człowiek – Środowisko”*, Instytut Fizyki Akademii Świętokrzyskiej im. Jana Kochanowskiego w Kielcach, Wydawca Sławomir Dzikowski, Kielce 2002.

Potyrała K., Walosik A. (red.), *Edukacja przyrodnicza wobec wyzwań współczesności*, Wydawnictwo Kubajak, Krzeszowice 2011.

Stawiński W. (red) przy współpracy Walosik A., *Dydaktyka biologii i ochrony środowiska*, PWN, Warszawa 2006.

Walosik A., *Przez edukację do zrównoważonego rozwoju*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków 2013.

Żeber-Dzikowska I., Wójtowicz B., *Przyroda. Program nauczania dla klasy 4 szkoły podstawowej*, MAC Edukacja, Kielce 2023.

Żeber-Dzikowska I., Wójtowicz B., Kosacka M., *Przyroda 4. Podręcznik dla klasy czwartej szkoły podstawowej*, MAC Edukacja, Kielce 2023.

Żeber-Dzikowska I., Wójtowicz B., Kosacka M., *Przyroda 4. Zeszyt ćwiczeń dla klasy czwartej szkoły podstawowej*, Wydawnictwo MAC Edukacja, Kielce 2023.

Żeber-Dzikowska I., Buchcic E., *Proces dydaktyczno-wychowawczy w edukacji biologicznej. Kompedium – nauczyciel na starcie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jana Kochanowskiego, Kielce 2016.