

zróźnicowania przestrzennego składników przyrodniczych i działalności człowieka w środowisku geograficznym oraz interpretacja treści map jest podstawowym celem edukacji na tym poziomie.

W nauczaniu i uczeniu się geografii w szkole podstawowej wskazane jest stosowanie metody studiów przykładowych stanowiących szczegółowe studium jednostki (regionu, jednostki administracyjnej, miasta, wsi, gospodarstwa rolnego, innych obiektów geograficznych) dobrze reprezentującego typowe cechy, zjawiska, procesy i relacje człowiek – przyroda.

BIOLOGIA

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Znajomość różnorodności biologicznej oraz podstawowych zjawisk i procesów biologicznych. Uczeń:

- 1) opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy;
- 2) wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku;
- 3) przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem;
- 4) wykazuje, że różnorodność biologiczna jest wynikiem procesów ewolucyjnych.

II. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń; wnioskowanie w oparciu o ich wyniki. Uczeń:

- 1) określa problem badawczy, formułuje hipotezy, planuje i przeprowadza oraz dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne;
- 2) określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą;
- 3) analizuje wyniki i formułuje wnioski;
- 4) przeprowadza obserwacje mikroskopowe i makroskopowe preparatów świeżych i trwałych.

III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Uczeń:

- 1) wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji;
- 2) odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe;

- 3) posługuje się podstawową terminologią biologiczną.

IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Uczeń:

- 1) interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między zjawiskami, formułuje wnioski;
- 2) przedstawia opinie i argumenty związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi.

V. Znajomość uwarunkowań zdrowia człowieka. Uczeń:

- 1) analizuje związek między własnym postępowaniem a zachowaniem zdrowia oraz rozpoznaje sytuacje wymagające konsultacji lekarskiej;
- 2) uzasadnia znaczenie krwiodawstwa i transplantacji narządów.

VI. Postawa wobec przyrody i środowiska. Uczeń:

- 1) uzasadnia konieczność ochrony przyrody;
- 2) prezentuje postawę szacunku wobec siebie i wszystkich istot żywych;
- 3) opisuje i prezentuje postawę i zachowania człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Organizacja i chemizm życia. Uczeń:

- 1) przedstawia hierarchiczną organizację budowy organizmów;
- 2) dokonuje obserwacji mikroskopowych komórki (podstawowej jednostki życia), rozpoznaje (pod mikroskopem, na schemacie, na zdjęciu lub na podstawie opisu) podstawowe elementy budowy komórki (błona komórkowa, cytoplazma, jądro komórkowe, chloroplast, mitochondrium, wakuola, ściana komórkowa) i przedstawia ich funkcje;
- 3) porównuje budowę komórki bakterii, roślin i zwierząt, wskazując cechy umożliwiające ich rozróżnienie;
- 4) przedstawia istotę fotosyntezy jako jednego ze sposobów odżywiania się organizmów (substraty, produkty i warunki przebiegu procesu) oraz planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ wybranych czynników na intensywność procesu fotosyntezy;

- 5) przedstawia oddychanie tlenowe i fermentację jako sposoby uwalniania energii potrzebnej do życia (substraty, produkty i warunki przebiegu procesów) oraz planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, że podczas fermentacji drożdże wydzielają dwutlenek węgla;
- 6) przedstawia czynności życiowe organizmów.

II. Różnorodność życia.

1. Klasyfikacja organizmów. Uczeń:
 - 1) przedstawia zasady systemu klasyfikacji biologicznej;
 - 2) przedstawia charakterystyczne cechy organizmów pozwalające przyporządkować je do odpowiedniego królestwa.
2. Wirusy – bezkomórkowe formy materii. Uczeń:
 - 1) uzasadnia, dlaczego wirusy nie są organizmami;
 - 2) przedstawia drogi rozprzestrzeniania się i zasady profilaktyki chorób wywoływanych przez wirusy (grypa, ospa, różyczka, świnka, odra, AIDS).
3. Bakterie – organizmy jednokomórkowe. Uczeń:
 - 1) podaje miejsca występowania bakterii;
 - 2) przedstawia czynności życiowe bakterii;
 - 3) przedstawia drogi rozprzestrzeniania się i zasady profilaktyki chorób wywoływanych przez bakterie (gruźlica, borelioza, tężec, salmonelloza);
 - 4) wyjaśnia znaczenie bakterii w przyrodzie i dla człowieka.
4. Różnorodność i jedność roślin:
 - 1) mchy – uczeń:
 - a) dokonuje obserwacji przedstawicieli mchów (zdjęcia, ryciny, okazy żywe) i przedstawia cechy ich budowy zewnętrznej,
 - b) na podstawie obecności charakterystycznych cech identyfikuje nieznanego organizm jako przedstawiciela mchów;
 - 2) paprociowe – uczeń:
 - a) dokonuje obserwacji przedstawicieli paprociowych (zdjęcia, ryciny, okazy żywe) oraz przedstawia cechy ich budowy zewnętrznej,
 - b) na podstawie obecności charakterystycznych cech identyfikuje nieznanego organizm jako przedstawiciela paprociowych,
 - c) wyjaśnia znaczenie paprociowych w przyrodzie;
 - 3) rośliny nagonasienne – uczeń:

- a) przedstawia cechy budowy zewnętrznej rośliny nagonasiennej na przykładzie sosny,
 - b) rozpoznaje przedstawicieli rodzimych drzew nagonasiennych,
 - c) przedstawia znaczenie roślin nagonasiennych w przyrodzie i dla człowieka;
- 4) rośliny okrytonasienne – uczeń:
- a) rozróżnia formy morfologiczne roślin okrytonasiennych (rośliny zielne, krzewinki, krzewy, drzewa),
 - b) dokonuje obserwacji rośliny okrytonasiennej (zdjęcia, ryciny, okazy żywe); rozpoznaje jej organy i określa ich funkcje (korzeń, łodyga, liść, kwiat, owoc),
 - c) rozróżnia elementy budowy kwiatu i określa ich funkcje w rozmnażaniu płciowym,
 - d) planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące wpływ wybranego czynnika środowiska (temperatura, dostęp światła lub wody) na proces kiełkowania nasion,
 - e) przedstawia sposoby rozprzestrzeniania się nasion,
 - f) rozpoznaje przedstawicieli rodzimych drzew liściastych,
 - g) przedstawia znaczenie roślin okrytonasiennych w przyrodzie i dla człowieka;
- 5) uczeń identyfikuje nieznanego organizm jako przedstawiciela jednej z grup wymienionych w pkt 1–4 na podstawie jego cech morfologicznych.
5. Grzyby – organizmy cudzożywne. Uczeń:
- 1) przedstawia środowiska życia grzybów (w tym grzybów porostowych);
 - 2) wymienia cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do grzybów;
 - 3) wykazuje różnorodność budowy grzybów (jednokomórkowe, wielokomórkowe);
 - 4) przedstawia wybrane czynności życiowe grzybów (odżywianie, oddychanie);
 - 5) przedstawia znaczenie grzybów w przyrodzie i dla człowieka.
6. Różnorodność i jedność świata zwierząt:
- 1) tkanki – uczeń dokonuje obserwacji i rozpoznaje (pod mikroskopem, na schemacie, na zdjęciu lub na podstawie opisu) tkanki zwierzęce na przykładzie organizmu człowieka (tkanka nabłonkowa, mięśniowa, łączna, nerwowa) i wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnienia określonych funkcji;
 - 2) płazińce – uczeń:
 - a) przedstawia środowiska i tryb życia płazińców,
 - b) obserwuje przedstawicieli płazińców (zdjęcia, filmy, schematy itd.) i przedstawia cechy wspólne tej grupy zwierząt,

- c) wykazuje związek budowy morfologicznej tasiemców z pasożytniczym trybem życia,
 - d) przedstawia drogi inwazji płazińców pasożytniczych i omawia sposoby profilaktyki chorób wywoływanych przez wybrane pasożyty (tasiemiec uzbrojony i tasiemiec nieuzbrojony);
- 3) nicienie – uczeń:
- a) przedstawia środowisko i tryb życia nicieni,
 - b) dokonuje obserwacji przedstawicieli nicieni (zdjęcia, filmy, schematy itd.) i przedstawia cechy wspólne tej grupy zwierząt,
 - c) przedstawia drogi inwazji nicieni pasożytniczych (owsik) i omawia sposoby profilaktyki owsicy;
- 4) pierścienice (skąposzczety i pijawki) – uczeń:
- a) przedstawia środowisko życia, cechy morfologiczne oraz przystosowania pierścienic do trybu życia,
 - b) dokonuje obserwacji poznanych przedstawicieli pierścienic (zdjęcia, filmy, schematy itd.) i przedstawia cechy wspólne tej grupy zwierząt,
 - c) przedstawia znaczenie pierścienic w przyrodzie i dla człowieka;
- 5) stawonogi (skorupiaki, owady i pajęczaki) – uczeń:
- a) przedstawia środowisko życia, cechy morfologiczne oraz tryb życia skorupiaków, owadów i pajęczaków oraz wskazuje cechy adaptacyjne umożliwiające im opanowanie różnych środowisk,
 - b) dokonuje obserwacji przedstawicieli stawonogów (zdjęcia, filmy, schematy itd.) i przedstawia cechy wspólne tej grupy zwierząt,
 - c) przedstawia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka;
- 6) mięczaki – uczeń:
- a) przedstawia środowisko życia, cechy morfologiczne oraz tryb życia ślimaków, małży i głowonogów,
 - b) dokonuje obserwacji przedstawicieli mięczaków (zdjęcia, filmy, schematy itd.) i przedstawia cechy wspólne tej grupy zwierząt,
 - c) przedstawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka;
- 7) różnorodność zwierząt bezkręgowych – uczeń identyfikuje nieznaną organizm jako przedstawiciela jednej z grup wymienionych w pkt 2–6 na podstawie jego cech morfologicznych;
- 8) ryby kostnoszkieletowe – uczeń:

- a) dokonuje obserwacji przedstawicieli ryb (zdjęcia, filmy, schematy, hodowle akwariowe itd.) i przedstawia ich cechy wspólne oraz opisuje przystosowania ryb do życia w wodzie,
 - b) określa ryby jako zwierzęta zmiennocieplne,
 - c) przedstawia sposób rozmnażania i rozwój ryb,
 - d) przedstawia znaczenie ryb w przyrodzie i dla człowieka;
- 9) płazy bezogonowe i ogoniaste – uczeń:
- a) dokonuje obserwacji przedstawicieli płazów (zdjęcia, filmy, schematy, okazy naturalne w terenie itd.) i przedstawia ich cechy wspólne oraz opisuje przystosowania płazów do życia w wodzie i na lądzie,
 - b) określa płazy jako zwierzęta zmiennocieplne,
 - c) przedstawia sposób rozmnażania i rozwój płazów,
 - d) przedstawia znaczenie płazów w przyrodzie i dla człowieka;
- 10) gady – uczeń:
- a) dokonuje obserwacji przedstawicieli gadów (zdjęcia, filmy, schematy, okazy naturalne w terenie itd.) i przedstawia ich cechy wspólne oraz opisuje przystosowania gadów do życia na lądzie,
 - b) określa gady jako zwierzęta zmiennocieplne,
 - c) przedstawia sposób rozmnażania i rozwój gadów,
 - d) przedstawia znaczenie gadów w przyrodzie i dla człowieka;
- 11) ptaki – uczeń:
- a) przedstawia różnorodność środowisk życia i cech morfologicznych ptaków,
 - b) dokonuje obserwacji przedstawicieli ptaków (zdjęcia, filmy, schematy, okazy naturalne w terenie itd.) i przedstawia ich cechy wspólne oraz opisuje przystosowania ptaków do lotu,
 - c) określa ptaki jako zwierzęta stałocieplne,
 - d) przedstawia sposób rozmnażania i rozwój ptaków,
 - e) przedstawia znaczenie ptaków w przyrodzie i dla człowieka;
- 12) ssaki łożyskowe – uczeń:
- a) przedstawia różnorodność środowisk życia i cech morfologicznych ssaków,
 - b) dokonuje obserwacji przedstawicieli ssaków (zdjęcia, filmy, schematy, okazy naturalne w terenie, itd.) i przedstawia ich cechy wspólne,
 - c) określa ssaki jako zwierzęta stałocieplne,
 - d) przedstawia sposób rozmnażania i rozwój ssaków,

- e) przedstawia znaczenie ssaków w przyrodzie i dla człowieka;
- 13) różnorodność zwierząt kręgowych – uczeń:
- a) identyfikuje nieznanego organizm jako przedstawiciela jednej z gromad kręgowców wymienionych w pkt 8–12 na podstawie jego cech morfologicznych;
 - b) porównuje grupy kręgowców pod względem cech morfologicznych, rozmnażania i rozwoju oraz wykazuje związek tych cech z opanowaniem środowisk ich życia;
 - c) przedstawia przykłady działań człowieka wpływających na różnorodność ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków.

III. Organizm człowieka.

1. Skóra. Uczeń:

- 1) przedstawia funkcje skóry;
- 2) rozpoznaje elementy budowy skóry (na modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz określa związek budowy tych elementów z funkcjami pełnionymi przez skórę;
- 3) uzasadnia konieczność konsultacji lekarskiej w przypadku rozpoznania niepokojących zmian na skórze;
- 4) podaje przykłady chorób skóry (grzybice skóry, czerniak) oraz zasady ich profilaktyki;
- 5) określa związek nadmiernej ekspozycji na promieniowanie UV ze zwiększonym ryzykiem występowania i rozwoju chorób nowotworowych skóry.

2. Układ ruchu. Uczeń:

- 1) rozpoznaje (na schemacie, rysunku, modelu, według opisu itd.) elementy szkieletu osiowego, obręczy i kończyn;
- 2) przedstawia funkcje kości; określa cechy budowy fizycznej kości;
- 3) przedstawia rolę i współdziałanie mięśni, ścięgien, kości i stawów w wykonywaniu ruchów;
- 4) analizuje wpływ aktywności fizycznej na prawidłową budowę i funkcjonowanie układu ruchu;
- 5) podaje zasady profilaktyki skrzywień kręgosłupa.

3. Układ pokarmowy i odżywianie się. Uczeń:

- 1) rozpoznaje (na schemacie, rysunku, modelu, według opisu itd.) elementy układu pokarmowego; przedstawia ich funkcje oraz określa związek budowy tych elementów z pełnioną funkcją;

- 2) rozpoznaje (na schemacie, rysunku, modelu, według opisu itd.) rodzaje zębów oraz określa ich znaczenie w mechanicznej obróbce pokarmu; przedstawia przyczyny próchnicy i zasady jej profilaktyki;
 - 3) przedstawia źródła i określa znaczenie składników pokarmowych (białka, cukry, tłuszcze, witaminy, sole mineralne i woda) dla prawidłowego funkcjonowania organizmu;
 - 4) wyjaśnia rolę błonnika w funkcjonowaniu układu pokarmowego oraz uzasadnia konieczność systematycznego spożywania owoców i warzyw;
 - 5) uzasadnia konieczność stosowania diety zróżnicowanej i dostosowanej do potrzeb organizmu (wiek, płeć, stan zdrowia, aktywność fizyczna itp.), przedstawia i analizuje konsekwencje zdrowotne niewłaściwego odżywiania (otyłość, anoreksja, bulimia, cukrzyca);
 - 6) podaje przykłady chorób układu pokarmowego (WZW A, WZW B, WZW C, rak jelita grubego) oraz zasady ich profilaktyki.
4. Układ krążenia. Uczeń:
- 1) rozpoznaje elementy budowy układu krążenia (na schemacie, rysunku, według opisu itd.) i przedstawia ich funkcje;
 - 2) analizuje krążenie krwi w obiegu małym i dużym;
 - 3) przedstawia rolę głównych składników krwi (krwinki czerwone i białe, płytki krwi, osocze);
 - 4) wymienia grupy krwi układu ABO i Rh oraz przedstawia społeczne znaczenie krwiodawstwa;
 - 5) przedstawia zasady prawidłowego pomiaru ciśnienia tętniczego krwi i stosuje się do tych zasad podczas wykonywania pomiaru;
 - 6) analizuje wpływ aktywności fizycznej i prawidłowej diety na funkcjonowanie układu krążenia;
 - 7) podaje zasady profilaktyki chorób układu krążenia (miażdżyca, nadciśnienie tętnicze, zawał serca);
 - 8) uzasadnia konieczność okresowego wykonywania badań kontrolnych krwi, pomiaru tętna i ciśnienia tętniczego.
5. Układ odpornościowy. Uczeń:
- 1) wskazuje lokalizację (na schemacie, rysunku, według opisu itd.) węzłów chłonnych oraz określa ich funkcje;
 - 2) rozróżnia odporność wrodzoną i nabytą;

- 3) przedstawia istotę działania szczepionek; podaje wskazania zastosowania szczepionek i uzasadnia konieczność stosowania obowiązkowych szczepień;
 - 4) przedstawia znaczenie przeszczepów oraz zgody na transplantację narządów;
 - 5) określa alergię jako nadwrażliwość układu odpornościowego na określony czynnik;
 - 6) określa AIDS jako zaburzenie mechanizmów odporności.
6. Układ oddechowy. Uczeń:
- 1) rozpoznaje elementy budowy układu oddechowego (na schemacie, modelu, rysunku, według opisu itd.) i przedstawia ich funkcje oraz określa związek budowy tych elementów z pełnioną funkcją;
 - 2) przedstawia mechanizm wentylacji płuc (wdech i wydech);
 - 3) analizuje przebieg wymiany gazowej w tkankach i w płucach; planuje i przeprowadza doświadczenie wykrywające obecność dwutlenku węgla oraz pary wodnej w powietrzu wydychanym;
 - 4) analizuje wpływ palenia tytoniu (bierne i czynne), zanieczyszczeń pyłowych powietrza na stan i funkcjonowanie układu oddechowego;
 - 5) podaje przykłady chorób układu oddechowego (angina, gruźlica, rak płuca) oraz zasady ich profilaktyki.
7. Układ moczowy i wydalanie. Uczeń:
- 1) przedstawia istotę procesu wydalania i podaje przykłady substancji, które są wydalane z organizmu człowieka (mocznik, dwutlenek węgla) oraz wymienia narządy biorące udział w ich wydalaniu;
 - 2) rozpoznaje elementy układu moczowego (na modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz przedstawia ich funkcje;
 - 3) podaje przykłady chorób układu moczowego (zakażenia dróg moczowych, kamica nerkowa) oraz zasady ich profilaktyki;
 - 4) przedstawia znaczenie badania moczu w diagnostyce zakażeń układu moczowego, kamicy nerkowej i cukrzycy.
8. Układ nerwowy. Uczeń:
- 1) rozpoznaje elementy ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego (na modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz określa ich funkcje;
 - 2) opisuje łuk odruchowy i wymienia rodzaje odruchów; dokonuje obserwacji odruchu kolanowego;
 - 3) przedstawia sposoby radzenia sobie ze stresem;
 - 4) przedstawia znaczenie snu w prawidłowym funkcjonowaniu układu nerwowego;

- 5) przedstawia negatywny wpływ na funkcjonowanie układu nerwowego niektórych substancji psychoaktywnych: alkoholu, nikotyny (w tym w e-papierosach) oraz nadużywania kofeiny; przedstawia zagrożenia związane z zażywaniem narkotyków, środków dopingujących i dopalaczy.
9. Narządy zmysłów. Uczeń:
- 1) rozpoznaje elementy budowy oka (na modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz przedstawia ich funkcje w powstawaniu obrazu;
 - 2) przedstawia przyczyny powstawania oraz sposoby korygowania wad wzroku (krótkowzroczność, dalekowzroczność);
 - 3) rozpoznaje elementy budowy ucha (na modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz przedstawia ich funkcje;
 - 4) opisuje wpływ hałasu na zdrowie człowieka;
 - 6) przedstawia rolę zmysłu równowagi, smaku, węchu i dotyku; wskazuje umiejscowienie receptorów właściwych tym zmysłom oraz planuje i przeprowadza doświadczenie sprawdzające gęstość rozmieszczenia receptorów w skórze różnych części ciała.
10. Układ dokrewny. Uczeń:
- 1) wymienia gruczoły dokrewne (przysadka, tarczyca, trzustka, nadnercza, jądra i jajniki); wskazuje ich lokalizację i podaje nazwy hormonów wydzielanych przez nie (hormon wzrostu, tyroksyna, insulina, glukagon, adrenalina, testosteron, estrogeny i progesteron) oraz przedstawia rolę tych hormonów;
 - 2) przedstawia antagonistyczne działanie insuliny i glukagonu.
11. Rozmnażanie i rozwój. Uczeń:
- 1) rozpoznaje elementy budowy układu rozrodczego męskiego i żeńskiego (na schemacie, według opisu itd.) oraz podaje ich funkcje;
 - 2) opisuje fazy cyklu miesięczkowego kobiety;
 - 3) określa rolę gamet w procesie zapłodnienia;
 - 4) wymienia etapy rozwoju przedurodzeniowego człowieka (zygota, zarodek, płód) i wyjaśnia wpływ alkoholu i nikotyny na rozwój zarodka i płodu;
 - 5) przedstawia cechy fizycznego, psychicznego i społecznego dojrzewania człowieka;
 - 6) przedstawia zasady profilaktyki chorób przenoszonych drogą płciową;
 - 7) uzasadnia konieczność wykonywania badań kontrolnych jako sposobu wczesnego wykrywania raka piersi, raka szyjki macicy i raka prostaty.

IV. Homeostaza. Uczeń:

- 1) analizuje współdziałanie poszczególnych układów narządów w utrzymaniu niektórych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (temperatura, ilość wody w organizmie);
- 2) analizuje informacje dołączane do leków oraz wyjaśnia, dlaczego nie należy bez wyraźnej potrzeby przyjmować leków ogólnodostępnych i suplementów;
- 3) uzasadnia, że antybiotyki i inne leki należy stosować zgodnie z zaleceniem lekarza (dawka, godziny przyjmowania leku i długość kuracji).

V. Genetyka. Uczeń:

- 1) przedstawia strukturę i rolę DNA;
- 2) wskazuje znaczenie struktury podwójnej helisy w procesie replikacji DNA; podaje znaczenie procesu replikacji DNA;
- 3) opisuje budowę chromosomu (chromatydy, centromer) i podaje liczbę chromosomów komórek człowieka oraz rozróżnia autosomy i chromosomy płci;
- 4) przedstawia znaczenie biologiczne mitozy i mejozy, rozróżnia komórki haploidalne i diploidalne;
- 5) przedstawia nowotwory jako skutek niekontrolowanych podziałów komórkowych oraz przedstawia czynniki sprzyjające ich rozwojowi (np. niewłaściwa dieta, składniki dymu tytoniowego, niewłaściwy tryb życia, promieniowanie UV, promieniowanie X, zanieczyszczenia środowiska, wirus HPV);
- 6) przedstawia dziedziczenie jednogenowe, posługując się podstawowymi pojęciami genetyki (fenotyp, genotyp, gen, allel, homozygota, heterozygota, dominacja, recesywność);
- 7) przedstawia dziedziczenie płci u człowieka;
- 8) wyjaśnia dziedziczenie grup krwi człowieka (układ ABO, czynnik Rh);
- 9) określa, czym jest mutacja oraz wymienia możliwe przyczyny ich występowania (mutacje spontaniczne i wywołane przez czynniki mutagenne);
- 10) podaje przykłady chorób genetycznych człowieka warunkowanych mutacjami (mukowiscydoza, zespół Downa).

VI. Ewolucja życia. Uczeń:

- 1) wyjaśnia istotę procesu ewolucji organizmów i przedstawia źródła wiedzy o jej przebiegu;

- 2) wyjaśnia na przykładach, na czym polega dobór naturalny i sztuczny oraz przedstawia różnice między nimi;
- 3) przedstawia podobieństwa i różnice między człowiekiem a małpami człekokształtnymi jako wynik procesów ewolucyjnych.

VII. Ekologia i ochrona środowiska. Uczeń:

- 1) wskazuje żywe i nieożywione elementy ekosystemu oraz wykazuje, że są one powiązane różnorodnymi zależnościami;
- 2) opisuje cechy populacji (liczebność, zagęszczenie, rozrodność, śmiertelność, struktura przestrzenna, wiekowa i płciowa);
- 3) analizuje oddziaływania antagonistyczne: konkurencję wewnątrzgatunkową i międzygatunkową, pasożytnictwo, drapieżnictwo i roślinożerność;
- 4) analizuje oddziaływania nieantagonistyczne: mutualizm i komensalizm;
- 5) przedstawia strukturę troficzną ekosystemu, rozróżnia producentów, konsumentów (I-go i dalszych rzędów) i destruentów oraz przedstawia ich rolę w obiegu materii i przepływie energii przez ekosystem;
- 6) analizuje zależności pokarmowe (łańcuchy pokarmowe i sieci troficzne), konstruuje proste łańcuchy pokarmowe (łańcuchy spasanja) oraz analizuje przedstawione (w postaci schematu) sieci i łańcuchy pokarmowe;
- 7) analizuje zakresy tolerancji organizmu na wybrane czynniki środowiska (temperatura, wilgotność);
- 8) przedstawia odnawialne i nieodnawialne zasoby przyrody oraz propozycje racjonalnego gospodarowania tymi zasobami zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju;
- 9) przedstawia zagrożenia dla środowiska przyrodniczego wynikające z działań człowieka, w tym z antropogenicznej zmiany klimatu, a także sposoby zwalczania tych zagrożeń.

VIII. Zagrożenia różnorodności biologicznej. Uczeń:

- 1) przedstawia pojęcie różnorodności biologicznej;
- 2) analizuje wpływ człowieka na różnorodność biologiczną;
- 3) uzasadnia konieczność ochrony różnorodności biologicznej;
- 4) przedstawia wybrane formy ochrony przyrody w Polsce (parki narodowe, rezerваты przyrody, ochrona gatunkowa, pomniki przyrody) oraz uzasadnia konieczność ich stosowania dla zachowania gatunków i ekosystemów.

Warunki i sposób realizacji

Proponuje się realizację treści i wymagań następująco w:

- 1) klasach V dział I oraz część działu II (ust. 1–5);
- 2) klasach VI część działu II (dział II ust. 6);
- 3) klasach VII działy III i IV;
- 4) klasach VIII działy V–VIII.

Przedstawione wymagania będą zrealizowane, jeśli wypełnione zostaną opisane poniżej warunki ich realizacji.

Przedmiot biologia powinien służyć kształtowaniu postawy ciekawości poznawczej poprzez zachęcanie uczniów do stawiania pytań, formułowania problemów, krytycznego odnoszenia się do różnych informacji, dostrzegania powiązań nauki z życiem codziennym oraz związku między różnymi dziedzinami nauki. Nabyta przez ucznia wiedza (wiadomości i umiejętności) powinna mieć zastosowanie w rozwiązywaniu bliskich mu problemów, a także służyć rozwijaniu świadomości znaczenia biologii w różnych dziedzinach życia. Ważne jest omawianie niektórych zagadnień, np. struktury DNA, czy mechanizmów ewolucji w świetle istotnych odkryć naukowych.

Uczniowie szkoły podstawowej powinni zdobyć umiejętności umożliwiające podejmowanie świadomych decyzji związanych ze zdrowiem własnym i innych ludzi. Realizacja zagadnień dotyczących funkcjonowania organizmu człowieka powinna nierozdzielnie łączyć się z kształtowaniem u uczniów nawyków zdrowego stylu życia oraz dostarczeniem informacji o różnych zagrożeniach zdrowia i możliwościach ich ograniczania.

W procesie kształcenia istotne jest zaplanowanie cyklu obserwacji i doświadczeń prowadzonych przez ucznia lub mały zespół uczniowski, samodzielnie oraz pod kierunkiem nauczyciela. Ważne jest, aby doświadczenia i obserwacje były proste do wykonania, nie wymagały skomplikowanych urządzeń i drogich materiałów. Podczas planowania i przeprowadzania doświadczeń oraz obserwacji należy stworzyć warunki umożliwiające uczniom zadawanie pytań, zbieranie, analizowanie i prezentowanie danych oraz konstruowanie odpowiedzi na zadane pytania. W prawidłowym kształtowaniu umiejętności badawczych uczniów jest istotne, aby uczeń umiał odróżnić doświadczenia od obserwacji oraz od pokazu będącego ilustracją omawianego zjawiska, a także znał metody badawcze. Dużą wagę należy przykładąć do tego, aby prawidłowo kształtować umiejętność określania prób kontrolnych i badawczych oraz analizy wyników. Większość doświadczeń powinna być przeprowadzona

bezpośrednio podczas zajęć lekcyjnych. Przykłady doświadczeń zawarto w wymaganiach szczegółowych. Rekomendowane jest, aby w procesie dydaktycznym były uwzględniane także inne obserwacje i doświadczenia, które wynikają z ciekawości poznawczej uczniów, np.:

- 1) doświadczenie wykazujące zdolność mchów do chłonięcia wody (należy pamiętać o aspektach prawnych związanych z pozyskiwaniem mchów ze środowiska);
- 2) doświadczenie wykrywające obecność wybranych składników pokarmowych w produktach spożywczych;
- 3) obserwacja wpływu wysiłku fizycznego na zmiany tętna i ciśnienia tętniczego krwi oraz obserwacja wpływu wysiłku fizycznego na zmiany częstości oddechu (należy pamiętać o zasadach bezpieczeństwa; można rozważyć połączenie lekcji biologii i wychowania fizycznego w celu zapewnienia odpowiednich warunków);
- 4) obserwacja wykazująca obecność tarczy nerwu wzrokowego;
- 5) obserwacja liczebności, rozmieszczenia i zagęszczenia wybranego gatunku rośliny zielnej w terenie.

W ramach przedmiotu biologia powinny odbywać się zajęcia terenowe (umożliwiające realizację treści z zakresu ekologii i różnorodności organizmów), wycieczki do ogrodu botanicznego, ogrodu zoologicznego, do lasu, na łąkę lub pole uprawne. Podczas tych zajęć uczniowie powinni obserwować i rozpoznawać rośliny, zwierzęta oraz zjawiska zachodzące w określonym ekosystemie.

Praca uczniów w terenie powinna być ukierunkowana przez nauczyciela poprzez wcześniejsze określenie zadania, które będzie realizowane podczas zajęć terenowych, przygotowanie materiałów potrzebnych do jego realizacji, np. przyrządów, kart pracy, ustalenie zakresu, sposobu zbierania i zapisu informacji. Zajęcia, zarówno w terenie, jak i w salach lekcyjnych, powinny być wzbogacone wykorzystywaniem aplikacji mobilnych lub oprogramowania komputerowego oraz zasobów cyfrowych dostępnych w Internecie.

Zajęcia z biologii powinny być prowadzone we właściwie wyposażonej pracowni zapewniającej nowoczesne warunki kształcenia, indywidualizację procesu nauczania oraz bezpieczeństwo pracy. Istotne jest, aby w pracowni znajdował się sprzęt niezbędny do przeprowadzania wskazanych w podstawie doświadczeń i obserwacji, tj. przyrządy pomiarowe, przyrządy optyczne, szkło laboratoryjne, szkiełka mikroskopowe, odczynniki chemiczne, środki czystości, środki ochrony (fartuchy i rękawice ochronne, apteczka). Pomocami dydaktycznymi w każdej pracowni powinny być podręczne wydawnictwa książkowe (np. słowniki, przewodniki roślin i zwierząt, atlasy), preparaty mikroskopowe (tkanki zwierzęce),

modele obrazujące wybrane elementy budowy organizmu człowieka (np. model szkieletu, model oka, model ucha, model klatki piersiowej).

Ważne jest także wykorzystywanie podczas zajęć różnorodnych materiałów źródłowych zarówno w formie papierowej, jak i cyfrowej, np. z zasobów Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej, w której każdy nauczyciel i uczeń ma własne konto.

CHEMIA

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

- 1) pozyskuje i przetwarza informacje z różnorodnych źródeł;
- 2) korzysta z technologii informacyjno-komunikacyjnych do wyszukiwania, przetwarzania, selekcji, agregacji, weryfikacji i wykorzystania danych;
- 3) ocenia wiarygodność uzyskanych danych;
- 4) konstruuje wykresy, tabele i schematy na podstawie dostępnych informacji.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

- 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg prostych procesów chemicznych;
- 2) wskazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływem na środowisko naturalne;
- 3) respektuje podstawowe zasady ochrony środowiska;
- 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną;
- 5) wykorzystuje wiedzę do rozwiązywania prostych problemów chemicznych;
- 6) stosuje poprawną terminologię;
- 7) wykonuje obliczenia dotyczące praw chemicznych.

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 1) bezpiecznie posługuje się prostym sprzętem laboratoryjnym i podstawowymi odczynnikami chemicznymi;
- 2) projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne;
- 3) rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;
- 4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.