

Jolanta Loritz-Dobrowolska
Zyta Sendecka
Elżbieta Szedzianis
Ewa Wierbitowicz

BIOLOGIA

PROGRAM NAUCZANIA DLA GIMNAZJUM

 OPERON

Gdynia 2009

Projekt okładki: Artur Tarasiewicz
Redaktor prowadzący: Sylwia Urbańska
Redakcja językowa: Piotr Salewski
Redakcja graficzna i skład: Sławomir Malitka
Korekta: zespół

Program nauczania do nowej podstawy programowej (Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dn. 23.12.2008 r.) skonsultowany i pozytywnie zaopiniowany przez:
mgr Monikę Zaleską-Szczygieł – doradcę metodycznego
mgr. Marka Sadowskiego – rzeczoznawcę MEN – opinia dydaktyczna
dr Urszulę Grygier – rzeczoznawcę MEN – opinia merytoryczna

© Copyright by Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON Sp. z o.o. & Jolanta Loritz-Dobrowolska, Zyta Sendecka, Elżbieta Szedzianis, Ewa Wierbiłowicz.

Gdynia 2009

Wszelkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie w całości lub we fragmentach bez zgody wydawcy zabronione.

7-9/V

Wydawca:

Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON Sp. z o.o.

81-212 Gdynia, ul. Hutnicza 3

tel. centrali 058 679 00 00

e-mail: info@operon.pl

<http://www.operon.pl>

ISBN 978-83-7680-018-9

Spis treści

I. Wprowadzenie	4
<hr/>	
II. Ogólne założenia programu	5
<hr/>	
III. Cele programu	7
<hr/>	
IV. Treści nauczania	11
<hr/>	
V. Sposoby osiągnięcia celów	29
<hr/>	
VI. Wskazówki metodyczne	31
<hr/>	
VII. Przewidywane osiągnięcia uczniów	37
<hr/>	
VIII. Warunki realizacji programu	39
<hr/>	
IX. Ocenianie osiągnięć ucznia	41
<hr/>	
X. Literatura	43
<hr/>	

I. Wprowadzenie

Niniejszy program nauczania jest przeznaczony do realizacji w klasach od pierwszej do trzeciej gimnazjum. Jest jedną z propozycji realizacji podstawy programowej kształcenia ogólnego w zakresie:

- 1) zadań ogólnych szkoły oraz zadań przypisanych edukacji biologicznej,
- 2) celów edukacyjnych, osiągnięć uczniów i treści przedmiotowych edukacji biologicznej,
- 3) wybranych celów wychowawczych, głównie edukacji prozdrowotnej, ekologicznej oraz czytelniczej i medialnej.

II. Ogólne założenia programu

Poniżej przedstawiono najważniejsze założenia niniejszego programu nauczania.

1) Przygotowanie uczniów do samokształcenia

Niniejszy program nauczania zakłada zdobywanie przez uczniów gimnazjum zarówno umiejętności przedmiotowych i ponadprzedmiotowych, opisanych w podstawie programowej, jak i umiejętności trudno poddających się pomiarowi dydaktycznemu, obejmujących między innymi twórcze rozwiązywanie problemów. Intencją autorów programu jest, by uczniowie nauczyli się aktywnie zdobywać i konstruować wiedzę z pomocą nauczyciela, posiadli **umiejętność uczenia się**: znali skuteczne metody uczenia się i stali się odpowiedzialni za uczenie się. W szczególności będą mieli wiele okazji do **czytania – selekcjonowania, wykorzystywania i przetwarzania informacji słownych i graficznych** oraz informacji pochodzących z Internetu jako źródła wiedzy, a także materiału do ćwiczeń w jej stosowaniu w różnych sytuacjach praktycznych.

Materiał nauczania został uporządkowany w taki sposób, by uczeń przede wszystkim dostrzegał zależności między faktami, zjawiskami i procesami biologicznymi, a w trakcie nauki towarzyszyły mu pytania: W jaki sposób...? Od czego zależy...? Dlaczego...? Jak oceniam...?

Autorzy programu są przekonani, iż cele te można osiągnąć, wykorzystując elementy oceniania kształtującego oraz pomagając uczniom w pokonywaniu trudności w nauce. Trudności te wynikać mogą między innymi z niezajomości skutecznych metod uczenia się. Nauczyciel biologii (jak i nauczyciele innych przedmiotów) powinien wykorzystywać wybrane tematy do prezentacji i ćwiczenia różnych technik uczenia się.

2) Wspieranie myślenia naukowego

Powinno dokonywać się ono poprzez jak najczęstsze stosowanie eksperymentu i obserwacji do zdobywania wiedzy i rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych. W wyniku tych działań uczniowie będą umieli się posługiwać metodologią eksperymentu, **krytycznie odbierać informacje** i formułować opinie w oparciu o własne przemyślenia i analizy. W ten sposób będą budować postawy proekologiczne i podejmować działania prozdrowotne oparte na rzetelnej wiedzy, a nie tylko w oparciu o nie zawsze rzetelne i spójne przekazy medialne.

3) Stymulowanie motywacji do uczenia się

Program ma inspirować nauczycieli do stwarzania takich sytuacji dydaktycznych, które umożliwiają uczniom o niskiej motywacji do nauki osiągnięcie sukcesów na miarę ich możliwości, a także przeżycie satysfakcji z pokonywania trudności podczas realizowania atrakcyjnych zadań o odpowiednim stopniu trudności.

Poważnym problemem części uczniów gimnazjów jest brak zainteresowania nauką i nasilanie się bezradności szkolnej. Aby przeciwdziałać tym niekorzystnym zjawiskom, warto wykorzystać zaproponowane w programie inne, nowoczesne rozwiązania metodyczne, formułować wobec uczniów realne wymagania i udzielać im wsparcia poprzez prezentowanie różnych technik uczenia się. Nauczyciel powinien też spełnić dwa podstawowe warunki, które zagwarantują świadomą współpracę uczniów na lekcjach: zapewnić uczniom poczucie bezpieczeństwa i stosować zasady dobrej komunikacji.

4) Zwiększenie skuteczności uczenia poprzez wykorzystanie elementów oceniania kształtującego

Ocenianie wspierające proces uczenia się polega na takim organizowaniu przebiegu lekcji, by uczniowie świadomie uczestniczyli w konstruowaniu własnej wiedzy, nie zaś ograniczali się jedynie do biernego jej przyswajania. Efektem zmiany podejścia do uczenia się są wyższe wyniki nauczania potwierdzone diagnozami zewnętrznymi oraz lepsza atmosfera pracy na lekcji. Ocenianie kształtujące polega między innymi na zespołowym analizowaniu zadań i udzielaniu w zespole informacji zwrotnych na temat ich rozwiązania.

5) Ograniczenie do niezbędnego minimum liczby informacji biologicznych przy pogłębianiu umiejętności operowania nimi

Zakres materiału nauczania obejmuje głównie wiadomości zawarte w podstawie programowej kształcenia ogólnego, a cele modułów zostały uporządkowane według narastającej złożoności. W ten sposób odzwierciedlają etapy konstruowania wiedzy przez ucznia.

III. Cele programu

Niniejszy program zakłada równoważność celów wychowania i celów edukacyjnych. Pierwszym zadaniem szkoły jest dostarczanie uczniom doświadczeń społecznych. Młodzi ludzie będą je wykorzystywać, realizując swoje plany życiowe dla dobra własnego i dobra społeczeństwa obywatelskiego.

Jednym z największych błędów szkoły jest przyczynianie się do utraty przez uczniów ciekawości poznawczej i towarzyszącej jej motywacji do uczenia się. Bez tych cech zabraknie młodym ludziom w przyszłości otwartości na zmiany i gotowości dostosowania się do nich poprzez uczenie się, które trwa całe życie. Coraz istotniejsza staje się też operacyjna wiedza o tym, jak skutecznie dbać o zdrowie i unikać zagrożeń cywilizacyjnych.

Cele wychowawcze są nierozłącznie związane z celami edukacyjnymi i pamiętać należy, że wszystkie doświadczenia poznawcze są okazją do wychowania i samowychowania, a nauczyciel uczy kompetencji społecznych głównie przez modelowanie.

1. Cele edukacyjne (przedmiotowe)

Cele edukacyjne w niniejszym programie zostały dobrane w taki sposób, by wspierać rozwój ucznia i zapewnić mu powodzenie na egzaminie. Mają pomóc nauczycielowi elastycznie dostosować metody pracy i wymagania przedmiotowe do potrzeb i możliwości uczniów, zwłaszcza tych, którzy mają trudności w uczeniu się (także dyslektycznych), by nie dopuścić do wykształcenia się lub utrwalenia postawy szkolnej bezradności.

Cele szczegółowe zostały zapisane przy prezentacji treści modułów.

Uczeń:

- posługuje się terminologią biologiczną;
- opisuje podstawowe procesy biologiczne – rozumie i interpretuje fakty, zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i środowisku;
- planuje, prowadzi i dokumentuje doświadczenia oraz obserwacje biologiczne (w tym mikroskopowe preparatów świeżych i trwałych); rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, określa warunki doświadczenia, opracowuje jego wyniki, formułuje wnioski;
- wykorzystuje różne źródła i metody pozyskiwania informacji, w tym technologię informacyjno-komunikacyjną;
- odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje słowne, graficzne i liczbowe, rozumie oraz interpretuje pojęcia biologiczne;
- stosuje myślenie naukowe do weryfikacji opinii, interpretuje i krytycznie odbiera doniesienia medialne;
- wskazuje zależności, związki przyczynowo-skutkowe między faktami;

- opisuje różnorodność biologiczną;
- opisuje struktury biologiczne w związku z pełnionymi funkcjami;
- przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem i środowiskiem;
- interpretuje współzależność i współdziałanie wybranych komórek, tkanek, narządów i układów narządów;
- analizuje związek między zachowaniami ludzi a ich zdrowiem;
- wskazuje czynniki mające wpływ na zdrowie człowieka i skutki niewłaściwego trybu życia;
- opisuje wybrane choroby, analizuje podstawowe wyniki badań medycznych, wskazuje sytuacje wymagające konsultacji lekarskiej;
- opisuje etapy rozwoju oraz potrzeby fizyczne i emocjonalne okresu dojrzewania;
- charakteryzuje rolę informacji dziedzicznej i wyjaśnia różnice wynikające z wpływu genów i środowiska;
- wyjaśnia znaczenie krwiodawstwa i określa swoje postawy wobec transplantacji narządów;
- wyróżnia poziomy organizacji żywej materii;
- porządkuje obiekty, zjawiska i procesy według różnych kryteriów;
- opisuje różnorodność organizmów (także wymarłych), wskazuje i wyjaśnia podobieństwa i różnice między nimi;
- wskazuje ewolucyjne źródła różnorodności biologicznej;
- analizuje strukturę i funkcjonowanie ekosystemów;
- wskazuje przykłady i skutki wpływu człowieka na ekosystemy;
- projektuje działania zapobiegające negatywnemu wpływowi człowieka na przyrodę;
- wykorzystuje wiedzę teoretyczną do wyjaśniania zjawisk zachodzących w jego otoczeniu;
- formułuje opinie związane z poznanymi zagadnieniami.

2. Cele wychowania

Cele dydaktyczne i wychowawcze tworzą nierozłączną całość. Program zakłada przygotowanie uczniów do samokształcenia i rozwój samodzielności ucznia w uczeniu się, kształtowanie i rozwijanie ciekawości poznawczej i myślenia naukowego. Zmierza do wykreowania ludzi zdolnych do satysfakcjonującego ich i korzystnego dla społeczeństwa funkcjonowania we współczesnym świecie, czyli:

- aktywnie zdobywających wiedzę,
- gotowych do stosowania myślenia naukowego podczas rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych,
- gotowych do posługiwania się technologią informacyjną przy zdobywaniu wiedzy,
- odpowiedzialnych za własne decyzje dotyczące uczenia się i rozwijania zainteresowań,
- twórczych,
- wytrwałych i systematycznych,
- dbających o własne zdrowie,
- racjonalnie i etycznie korzystających z zasobów przyrody i udogodnień technicznych, ceniących piękno i różnorodność przyrody,
- samodzielnych i umiejących pracować w zespole.

Oczekiwane osiągnięcia uczniów w zakresie wychowania na końcu trzeciego etapu kształcenia:

Cele wychowania – postawy	Osiągnięcia uczniów – uczniowie:
Gotowość do aktywnego zdobywania wiedzy	<ul style="list-style-type: none"> – stawiają sobie cele edukacyjne, – określają swoje zainteresowania, – prezentują swoje zainteresowania na forum klasy, szkoły, – znają wymagania przedmiotowe, kryteria ocen i porównują z nimi swoje osiągnięcia, – poprawiają błędy w pracach pisemnych, – nie stosują nieuczciwych sposobów zdobywania ocen, – aktywnie uczestniczą w lekcji, – posługują się skutecznymi technikami uczenia się, – stosują samoocenę
Gotowość do myślenia naukowego	<ul style="list-style-type: none"> – mają nawyk porównywania informacji pochodzących z różnych źródeł, – odróżniają fakty od opinii, – oceniają wiarygodność informacji, także uzyskanych doświadczeniowo, – posługują się metodologią eksperymentu do rozwiązywania problemów
Postępowanie się technologią informacyjną	<ul style="list-style-type: none"> – znają adresy internetowe ciekawych stron o tematyce biologicznej, – mają nawyk poszukiwania niezbędnych informacji w Internecie, – wykorzystują komputer do prezentacji wyników własnych badań
Odpowiedzialność za własne uczenie się	<ul style="list-style-type: none"> – wytrwale i odpowiedzialnie opiekują się zwierzętami i roślinami w pracowni biologicznej, – planują własne uczenie się, – podjęte zadania doprowadzają do końca, – uczą się i korygując błędy, wykorzystują kryteria ocen i informacje zwrotne, – przestrzegają zasady bezpieczeństwa w trakcie zajęć laboratoryjnych i terenowych
Dbałość o własne zdrowie	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśniają i stosują zasady higieny, – analizują wpływ czynników środowiska na zdrowie człowieka, – wskazują najczęstsze zagrożenia zdrowia i planują sposoby zapobiegania im, – czytają i analizują dane na temat diet, zaburzeń łaknienia i ich wpływu na zdrowie, – odczytują wyniki badań medycznych, – przestrzegają terminów badań kontrolnych, – opisują i wyjaśniają zmiany fizyczne, emocjonalne i psychiczne okresu dojrzewania, – wyliczają swoje potrzeby psychiczne, umieją sobie radzić ze stresem, szanują potrzeby innych ludzi – dyskutują na tematy związane z rodzicielstwem i wkraczaniem w dorosłe życie, – wyliczają argumenty przeciw stosowaniu używek, alkoholu i narkotyków, – racjonalnie planują swój czas wolny

Cele wychowania – postawy	Osiągnięcia uczniów – uczniowie:
Racjonalne i etyczne korzystanie z zasobów przyrody	<ul style="list-style-type: none">– wskazują przykłady zależności człowieka od środowiska,– oceniają oddziaływanie ludzi na środowisko w kategoriach etycznych, estetycznych i ekonomicznych,– oszczędzają zasoby przyrody i przekonują o takiej potrzebie inne osoby,– są świadomymi konsumentami, przekonani, że ich wybory mają wpływ na rynek i przyrodę,– interesują się stanem najbliższej okolicy,– reklamują walory przyrodnicze swojej okolicy
Samodzielność i gotowość do pracy w zespole	<ul style="list-style-type: none">– pracują według instrukcji,– planują swoją pracę i pracę grupy,– planują akcje i imprezy o tematyce naukowej, prozdrowotnej i ekologicznej oraz biorą w nich udział,– dyskutują, przywołując argumenty,– szanują opinie innych i prawo każdego do własnego zdania,– korzystają z informacji zwrotnych grupy do poprawy swoich osiągnięć

IV. Treści nauczania

Tom I

Biologia jako nauka o życiu. Metody badawcze

Materiał nauczania

- przydatność wiedzy biologicznej w sytuacjach praktycznych;
- fakty biologiczne a opinie o nich – zastosowanie myślenia krytycznego;
- przedmiot i działy biologii;
- zasady uczenia się biologii;
- obserwacja biologiczna i eksperyment biologiczny: planowanie, prowadzenie obserwacji i eksperymentu oraz ich dokumentowanie; elementy eksperymentu.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- 1) pozna przydatność wiedzy biologicznej, analizując przykłady jej zastosowania;
- 2) opíše przedmiot zainteresowania biologii i wybranych jej działów;
- 3) wyjaśni, na czym polega obserwacja i doświadczenie biologiczne;
- 4) przeprowadzi prostą obserwację i eksperyment;
- 5) przedstawi zasady uczenia się biologii.

• wymagania podstawowe

Uczeń:

- podaje przykłady praktycznego zastosowania wiedzy biologicznej;
- wskazuje różnice między obserwacją i eksperymentem biologicznym;
- prowadzi i dokumentuje obserwację biologiczną.

• wymagania ponadpodstawowe

Uczeń:

- ocenia znaczenie wiedzy biologicznej;
- dokonuje oceny wybranej informacji przekazywanej przez media;
- wymienia elementy eksperymentu biologicznego;
- planuje, prowadzi i dokumentuje eksperyment.

Budowa i funkcjonowanie komórek

Material nauczania

- komórka: kształty i wielkość komórek; obserwacja komórek roślinnej i zwierzęcej; elementy budowy komórek i ich funkcja; skład chemiczny komórek;
- mikroskopowanie: budowa mikroskopu i posługiwanie się nim; obraz mikroskopowy; rysunek obiektu biologicznego;
- cechy żywych organizmów: budowa komórkowa, odżywianie się, oddychanie, wydalanie, wzrost i rozwój, ruchy, wrażliwość, rozmnażanie się;
- woda i organizmy: właściwości fizyczne wody a jej funkcje w przyrodzie.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- 1) przeprowadzi obserwacje komórek (makroskopowe i mikroskopowe) oraz dokona ich dokumentacji;
- 2) rozpozna na schematach i preparatach wybrane elementy budowy komórek (błona komórkowa, cytoplazma, jądro, chloroplast, mitochondrium, siateczka śródplazmatyczna, aparat Golgiego, wakuola, ściana komórkowa);
- 3) przedstawi podstawowe funkcje poszczególnych elementów komórki;
- 5) opíše i porówna budowę komórek roślinnej, zwierzęcej i bakteryjnej, wskaże podobieństwa i cechy różniące;
- 6) opíše czynności życiowe organizmów i wymieni czynniki niezbędne do życia dla organizmów samożywnych i cudzożywnych
- 7) wskaże związek między właściwościami fizycznymi wody a jej funkcją w przyrodzie.

• wymagania podstawowe

Uczeń:

- sporządza preparat mikroskopowy;
- przeprowadza obserwacje makro- i mikroskopowe;
- opisuje obraz widziany za pomocą mikroskopu;
- odczytuje schematyczny rysunek budowy komórki;
- przedstawia funkcje wybranych struktur komórkowych;
- wskazuje różnice w budowie oraz funkcjach komórek roślinnej, zwierzęcej i bakteryjnej;
- wyjaśnia, na czym polega proces fotosyntezy i oddychania komórkowego;
- wymienia czynniki niezbędne do życia dla organizmów samożywnych i cudzożywnych
- ocenia, czy dany organizm jest samożywny, czy cudzożywny.

• wymagania ponadpodstawowe

Uczeń:

- planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje komórek;
- wymienia najważniejsze pierwiastki budujące ciała organizmów i wykazuje kluczową rolę węgla dla istnienia życia;
- przedstawia znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów;

- interpretuje budowę struktur komórkowych ze względu na ich funkcję;
- formułuje wnioski na temat podobieństw i różnic budowy i składu chemicznego komórek;
- ocenia, czy dany organizm jest samo-, czy cudzożywny;
- wskazuje przykład zależności między właściwością fizyczną wody a jej znaczeniem biologicznym.

Różnorodność organizmów: bakterie, protisty, grzyby

Materiał nauczania

- system naturalny i sztuczny; binominalne nazewnictwo gatunków;
- budowa bakterii, protistów i grzybów; czynności życiowe bakterii i protistów: odżywianie się (samożywność – fotosynteza, cudzożywność), oddychanie (tlenowe, beztlenowe), rozmnażanie się (bezpłciowe, płciowe); przystosowania do warunków życia;
- znaczenie bakterii, protistów i grzybów w przyrodzie i życiu człowieka.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- 1) wyjaśni cel klasyfikacji organizmów;
- 2) wyjaśni sposób klasyfikacji organizmów oparty na systemie naturalnym;
- 3) wskaże różnorodność form i trybów życia organizmów należących do królestwa bakterii, protistów i grzybów;
- 4) porówna wybrane czynności życiowe bakterii, protistów i grzybów;
- 5) uargumentuje znaczenie bakterii, protistów i grzybów w przyrodzie i życiu człowieka.

• wymagania podstawowe

Uczeń:

- wyjaśnia, na czym opiera się naturalny system klasyfikowania organizmów;
- wymienia przykłady nazw gatunkowych organizmów najbliższych człowiekowi;
- podaje przykłady form lub gatunków bakterii, grzybów i protistów występujących w najbliższym otoczeniu człowieka, wskazuje miejsca ich występowania oraz znaczenie w przyrodzie i dla człowieka;
- wymienia charakterystyczne cechy budowy bakterii, grzybów i protistów;
- przedstawia podstawowe czynności życiowe organizmu jednokomórkowego na przykładzie wybranego protista samożywego (np. eugleny) i cudzożywego (np. pantofelka);
- przedstawia fotosyntezę, oddychanie tlenowe oraz fermentację mlekową i alkoholową jako procesy dostarczające energii; wymienia substraty i produkty tych procesów oraz określa warunki ich przebiegu;
- argumentuje znaczenie bakterii, grzybów i protistów;
- wymienia cechy, którymi wirusy różnią się od organizmów zbudowanych z komórek.

• wymagania ponadpodstawowe

Uczeń:

- wyjaśnia różnicę pomiędzy sztucznym a naturalnym systemem klasyfikowania organizmów;
- posługuje się prostym kluczem do oznaczania organizmów;
- wymienia przykładowe jednostki klasyfikacji stosowane w botanice lub zoologii;
- wymienia cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do grzybów oraz identyfikuje nieznaną organizm jako przedstawiciela grzybów na podstawie obecności tych cech;
- wymienia cechy, którymi wirusy różnią się od organizmów zbudowanych z komórek;
- analizuje i porównuje budowę bakterii, grzybów i protistów;
- analizuje i porównuje wybrane czynności życiowe bakterii, grzybów i protistów;
- obserwuje fermentację mlekową i alkoholową oraz określa znaczenie tych procesów;
- wskazuje wybrane przystosowania w budowie bakterii, grzybów i protistów do różnych warunków środowiska.

Budowa i czynności życiowe roślin na przykładzie nasiennych

Materiał nauczania

- budowa rośliny;
- tkanki roślinne: okrywająca, mięsista, przewodząca, wzmacniająca i ich występowanie w roślinie; przystosowania roślin do pełnienia funkcji życiowych;
- organy roślinne: liść, korzeń, łodyga, kwiat, owoc – budowa organu i jej związek z pełnioną funkcją, współdziałanie w procesach życiowych; modyfikacje organów;
- procesy życiowe roślin okrytozależkowych;
- fotosynteza, oddychanie, transpiracja – przebieg oraz znaczenie biologiczne i gospodarcze tych procesów; zależność intensywności procesów życiowych rośliny od czynników środowiska;
- zjawiska dyfuzji i osmozy – mechanizm i znaczenie na przykładzie roślin;
- rozmnażanie roślin – przebieg i znaczenie;
- cykl rozwojowy roślin klimatu umiarkowanego a przystosowanie do przetrwania zimy;
- przykłady roślin różnych środowisk i ich przystosowania ekologiczne;
- rośliny uprawne: pochodzenie i zastosowanie.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- 1) przeprowadzi obserwacje budowy zewnętrznej i tkankowej organów roślin okrytozależkowych;
- 2) przeanalizuje związek między budową organów roślinnych a środowiskiem i funkcją tych organów;
- 3) wyjaśni przebieg i znaczenie fotosyntezy oraz oddychania komórkowego u roślin;

- 4) przeanalizuje informacje na temat zależności intensywności procesów życiowych rośliny od czynników środowiska;
- 5) posłuży się schematami przy objaśnianiu przebiegu fotosyntezy, oddychania, transpiracji i pobierania wody przez korzeń oraz rozmnażania się, wzrostu i rozwoju roślin;
- 6) wskaże cechy adaptacyjne w budowie organów i tkanek roślinnych do pełnienia określonych funkcji (tkanka twórcza, okrywająca, miękiszowa, wzmacniająca, przewodząca);
- 7) rozpozna wybrane rośliny użytkowe i zawleczone.

• wymagania podstawowe

Uczeń:

- wymienia czynności życiowe organizmu roślinnego;
- opisuje budowę zewnętrzną rośliny oraz funkcje jej organów;
- obserwuje wybraną roślinę, wskazuje jej organy oraz przystosowania do środowiska i pełnionych funkcji;
- rozpoznaje i opisuje wybrane tkanki roślinne, posługując się schematem tkankowej budowy łodygi i liścia;
- opisuje przebieg fotosyntezy i oddychania komórkowego roślin;
- odczytuje informacje zapisane w formie schematów, tabel i wykresów dotyczące wpływu czynników na intensywność fotosyntezy, oddychania i transpiracji;
- wyjaśnia znaczenie fotosyntezy, oddychania, transpiracji i rozmnażania się u roślin;
- przeprowadza doświadczenie przedstawiające proces osmozy i wyjaśnia jego wynik;
- rozróżnia elementy budowy kwiatu (okwiat: działki kielicha i płatki korony oraz słupki, pręciki) i określa ich rolę w rozmnażaniu płciowym;
- przedstawia budowę nasienia (łupina nasienna, bielmo, zarodek) oraz opisuje warunki niezbędne do procesu kiełkowania (temperatura, woda, tlen);
- podaje przykłady różnych sposobów rozsiewania się nasion i przedstawia rolę owocu w tym procesie;
- wykorzystuje wiedzę z zakresu wymagań życiowych roślin do poprowadzenia hodowli roślin;
- rozpoznaje wybrane rośliny użytkowe, w tym zboża.

• wymagania ponadpodstawowe

Uczeń:

- przeprowadza według instrukcji obserwacje makro- i mikroskopowe, doświadczenia i hodowle, zapisuje spostrzeżenia i pomiary, formułuje wnioski;
- interpretuje przystosowania roślin do środowiska w budowie i przebiegu funkcji życiowych;
- rozpoznaje wybrane tkanki roślinne i wskazuje ich przystosowania do pełnionych funkcji;
- zapisuje za pomocą prostych schematów przebieg procesów życiowych roślin;
- opisuje i porównuje taksje i nastie;
- wyjaśnia pochodzenie roślin użytkowych;
- przedstawia przyczyny i skutki kolonizowania nowych środowisk przez rośliny.

Różnorodność roślin

Material nauczania

- cechy charakterystyczne mchów, widłaków, skrzypów, paproci, roślin nagozalążkowych i okrytozalążkowych; cechy roślin należących do wybranej klasy i rodziny okrytozalążkowych;
- cechy wspólne i różniące poznane organizmy; związek budowy i funkcji wybranych struktur roślinnych;
- klucz do oznaczania roślin;
- zależność rozmieszczenia stref roślinnych od klimatu; opis wybranych stref roślinnych, przedstawiciele.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- 1) rozpozna i odróżni w środowisku mchy, skrzypy, widłaki, paprocie, rośliny nagozalążkowe i okrytozalążkowe;
- 2) wskaże przystosowania mchów i roślin naczyniowych do środowiska;
- 3) porówna budowę i sposoby rozmnażania się organowców;
- 4) posłuży się prostym kluczem do oznaczania roślin;
- 5) przeanalizuje rozmieszczenie stref roślinnych uwarunkowane klimatem.

• wymagania podstawowe

Uczeń:

- rozpoznaje mchy, paprotniki, rośliny nagozalążkowe i okrytozalążkowe na podstawie cech ich budowy;
- obserwuje okazy i porównuje cechy morfologiczne glonów i roślin lądowych
- wymienia cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do wymienionych wyżej grup oraz identyfikuje nieznaną organizm, jako przedstawiciela jednej z nich na podstawie obecności tych cech;
- wskazuje podobieństwa i różnice w budowie przedstawicieli poznanych grup organowców;

• wymagania ponadpodstawowe

Uczeń:

- charakteryzuje cechy poznanych grup organowców;
- oznacza rośliny (iglaste, dwuliścienne) za pomocą prostego klucza;
- wskazuje organizmy o mniej i bardziej skomplikowanej budowie oraz podaje argumenty uzasadniające wybór;
- wskazuje cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do glonów i poznanych grup organowców;
- na podstawie informacji o warunkach klimatycznych przewiduje cechy występujących w nim roślin;
- wyjaśnia, że różnorodność roślin jest wynikiem ich przystosowania się do różnych środowisk życia.

Tom II

Budowa i funkcje życiowe człowieka. Zdrowie człowieka

Materiał nauczania

- podstawowe związki chemiczne budujące organizm; elementy budowy ludzkiego ciała: komórki, tkanki, narządy, układy narządów;
- ruch;
- szkielet człowieka: właściwości fizyczne i chemiczne kości oraz ich związek z pełnionymi funkcjami; położenie, rodzaje i funkcje kości oraz połączeń kości w organizmie;
- mięśnie: funkcjonalny podział mięśni – zginacze i prostowniki;
- odżywianie się;
- składniki pokarmu i ich znaczenie; zasady prawidłowego żywienia; układ pokarmowy: trawienie i wchłanianie; transport składników pokarmowych z jelita do komórek; wykorzystanie pokarmu w organizmie;
- krążenie;
- budowa i położenie naczyń krwionośnych w związku z pełnioną funkcją; schemat krążenia; krew – funkcje składników krwi; wyniki badania krwi; szczepienia ochronne; krwiodawstwo;
- odporność: antygen – przeciwciało; choroby układu krążenia;
- oddychanie;
- związek między budową i funkcją narządów doprowadzających powietrze do płuc; wymiana gazowa; oddychanie komórkowe; niektóre przyczyny powstawania schorzeń układu oddechowego;
- wydalanie;
- budowa i funkcje układu moczowego; skład moczu; wyniki badania moczu; wspomagająca funkcja płuc i skóry w wydalaniu;
- homeostaza organizmu;
- sposoby regulowania temperatury; czynniki warunkujące zdrowie i chorobę;
- rola układu nerwowego i narządów zmysłów w przystosowaniu do warunków środowiska;
- narządy zmysłów: związek budowy i funkcji; odbieranie i przekazywanie bodźców: neuron, impuls nerwowy, odruch; układ nerwowy centralny i obwodowy; czynniki ułatwiające uczenie się: zmęczenie, znużenie, stres i radzenie sobie z nimi; uzależnienia: nikotyna, alkohol, narkotyki;
- rola hormonów w funkcjonowaniu organizmu; przykłady gruczołów dokrewnych i hormonów;
- rozwój fizyczny, emocjonalny i psychiczny człowieka; etapy rozwoju człowieka i potrzeby z nimi związane; dojrzałość do rodzicielstwa;
- stan zdrowia i choroby; najważniejsze choroby wywoływane przez wirusy, bakterie, protisty i pasożyty zwierzęce, zasady profilaktyki;
- znaczenie badań kontrolnych i zasady przyjmowania leków.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- 1) wymieni pierwiastki i związki chemiczne występujące w żywych organizmach (węglowodany, białka, tłuszcze, kwasy nukleinowe, witaminy, sole mineralne) oraz przedstawi ich funkcje;
- 2) wykaże kluczową rolę węgla dla istnienia życia;
- 3) zaobserwuje i opisz budowę organizmu człowieka oraz przejawy jego funkcjonowania;
- 4) wykaże związek budowy i funkcji komórek, narządów oraz układów budujących ciało człowieka;
- 5) wyjaśni współdziałanie struktur budujących organizm człowieka;
- 6) wymieni i zastosuje zasady postępowania pozwalające zachować zdrowie;
- 7) sformułuje argumenty przeciw stosowaniu używek i narkotyków;
- 8) odczyta wyniki badań medycznych i schematy funkcjonowania organizmu;
- 9) wyjaśni skuteczność różnych sposobów zapobiegania chorobom.

• wymagania podstawowe

Uczeń:

- opisuje hierarchiczną budowę organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów) i wskazuje położenie narządów;
- odczytuje dane na temat składu chemicznego organizmu człowieka, pokarmów i ich wartości energetycznej; przedstawia grupy związków chemicznych występujące w żywych organizmach oraz ich funkcje;
- odczytuje schematy budowy i funkcjonowania organizmu człowieka;
- podaje funkcje tkanki nabłonkowej, mięśniowej, nerwowej, krwi, tłuszczowej, chrzęstnej i kostnej oraz przedstawia podstawowe cechy budowy warunkujące pełnienie tych funkcji;
- wykazuje współdziałanie mięśni, ścięgien, kości i stawów w prawidłowym funkcjonowaniu układu ruchu;
- wymienia i rozpoznaje (na schemacie, rysunku, modelu, według opisu itd.) elementy szkieletu osiowego, obręczy i kończyn;
- przedstawia funkcje kości oraz wskazuje cechy budowy fizycznej i chemicznej umożliwiające ich pełnienie;
- przedstawia znaczenie aktywności fizycznej dla prawidłowego funkcjonowania układu ruchu i gęstości masy kostnej oraz określa czynniki wpływające na prawidłowy rozwój muskulatury ciała;
- opisuje funkcje poszczególnych części układu pokarmowego, rozpoznaje te części (na schemacie, modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz przedstawia związek ich budowy z pełnioną funkcją;
- wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych (białek, tłuszczów, węglowodanów, soli mineralnych, wody) dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu i wskazuje ich źródła;
- przedstawia rolę i skutki niedoboru niektórych witamin (A, C, B₆, B₁₂, kwasu foliowego, D), składników mineralnych (Mg, Fe, Ca) i aminokwasów egzogennych w organizmie;
- wskazuje miejsce i produkty trawienia oraz miejsce wchłaniania głównych grup związków organicznych;

- wyjaśnia rolę błonnika w prawidłowym funkcjonowaniu układu pokarmowego oraz uzasadnia konieczność systematycznego spożywania owoców i warzyw;
- wyjaśnia, dlaczego należy stosować dietę zróżnicowaną i dostosowaną do potrzeb organizmu (wiek, stan zdrowia, tryb życia i aktywność fizyczna, pora roku itp.) oraz podaje korzyści z prawidłowego odżywiania się;
- omawia przyczyny i skutki anoreksji i bulimii;
- oblicza indeks masy ciała oraz przedstawia i analizuje konsekwencje zdrowotne niewłaściwego odżywiania (otyłość lub niedowaga oraz ich następstwa);
- wymienia funkcje części układu oddechowego, rozpoznaje je (na schemacie, modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz przedstawia związek ich budowy z pełnioną funkcją;
- opisuje przebieg wymiany gazowej w tkankach i w płucach oraz przedstawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych;
- przedstawia czynniki wpływające na prawidłowy stan i funkcjonowanie układu oddechowego (aktywność fizyczna poprawiająca wydolność oddechową, niepalenie papierosów czynnie i biernie);
- opisuje budowę i funkcje narządów układu krwionośnego i układu limfatycznego;
- przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym;
- przedstawia rolę głównych składników krwi (krwinek czerwonych i białych, płytek krwi, osocza) oraz wymienia grupy układu krwi ABO oraz Rh;
- przedstawia znaczenie aktywności fizycznej i prawidłowej diety dla właściwego funkcjonowania układu krążenia;
- przedstawia społeczne znaczenie krwiodawstwa;
- porównuje działanie surowicy i szczepionki; podaje przykłady szczepień obowiązkowych i nieobowiązkowych oraz ocenia ich znaczenie;
- wyjaśnia, na czym polega transplantacja narządów, podaje przykłady narządów, które można przeszczepiać;
- wyjaśnia znaczenie przeszczepów, w tym rodzinnych, oraz zgody na transplantację narządów po śmierci;
- podaje przykłady substancji, które są wydalane z organizmu człowieka, oraz wymienia narządy biorące udział w wydalaniu;
- opisuje budowę i funkcje głównych struktur układu wydalniczego (nerki, moczowody, pęcherz moczowy, cewka moczowa);
- opisuje budowę, położenie oraz funkcje ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego;
- porównuje rolę współczulnego i przywspółczulnego układu nerwowego;
- opisuje łuk odruchowy, wymienia rodzaje odruchów oraz przedstawia rolę odruchów warunkowych w uczeniu się;
- wyjaśnia znaczenie pojęć „stres”, „stresor” i omawia biologiczny mechanizm reakcji stresowej organizmu (udział układu nerwowego, adrenaliny, krtyzolu)
- wymienia czynniki wywołujące stres oraz podaje przykłady pozytywnego i negatywnego działania stresu;
- przedstawia sposoby radzenia sobie ze stresem;
- opisuje budowę oka i ucha oraz wyjaśnia sposób ich działania;
- opisuje rolę zmysłu równowagi, zmysłu smaku i zmysłu węchu oraz wskazuje lokalizację odpowiednich narządów i receptorów;
- wyjaśnia przyczyny powstawania oraz sposób korygowania wad wzroku (krótkowzroczność, dalekowzroczność, astygmatyzm);

- podaje przykłady wpływu hałasu na zdrowie człowieka;
- przedstawia podstawowe zasady higieny narządów wzroku i słuchu;
- wymienia gruczoły dokrewne, wskazuje ich lokalizację i przedstawia podstawową rolę w regulacji procesów życiowych;
- podaje przykłady hormonów (hormon wzrostu, tyroksyna, insulina, adrenalina, testosteron, estrogeny) i ich wpływu na funkcjonowanie organizmu;
- przedstawia antagonistyczne działanie insuliny i glukagonu;
- wyjaśnia, dlaczego nie należy bez konsultacji z lekarzem przyjmować środków lub leków hormonalnych (np. tabletek antykoncepcyjnych, sterydów);
- wymienia funkcje skóry, rozpoznaje elementy jej budowy (na schemacie, modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz przedstawia ich cechy adaptacyjne do pełnienia funkcji ochronnej, zmysłowej (receptory bólu, dotyku, ciepła, zimna) i termoregulacyjnej;
- opisuje budowę i funkcje narządów płciowych (męskich i żeńskich) oraz rolę gamet w procesie zapłodnienia;
- opisuje etapy cyklu miesięczkowego kobiety;
- przedstawia przebieg ciąży i wyjaśnia wpływ różnych czynników na prawidłowy rozwój zarodka i płodu;
- opisuje cechy i przebieg fizycznego, psychicznego i społecznego dojrzewania człowieka;
- wymienia podstawowe zasady profilaktyki chorób przenoszonych drogą płciową;
- podaje przykłady negatywnego wpływu na zdrowie człowieka niektórych substancji psychoaktywnych (tytoń, alkohol), narkotyków i środków dopingujących oraz nadużywania kofeiny i niektórych leków (zwłaszcza oddziałujących na psychikę);
- wymienia najważniejsze choroby człowieka wywoływane przez wirusy, bakterie, protisty i pasożyty zwierzęce oraz przedstawia zasady profilaktyki tych chorób (przedstawia drogi zakażenia się wirusami HIV, HBV i HCV oraz HPV, zasady profilaktyki chorób wywoływanych przez te wirusy) oraz przewiduje indywidualne i społeczne skutki zakażenia;
- uzasadnia konieczność okresowego wykonywania podstawowych badań kontrolnych (np. badań stomatologicznych, podstawowych badań krwi i moczu, pomiaru pulsu i ciśnienia krwi);
- analizuje informacje dołączane do leków oraz wyjaśnia, dlaczego nie należy bez wyraźnej potrzeby przyjmować leków ogólnodostępnych oraz dlaczego antybiotyki i inne leki należy stosować zgodnie z zaleceniem lekarza (dawka, godziny przyjmowania leku i długość kuracji);
- przedstawia podstawowe zasady higieny;
- wskazuje związek pomiędzy prawidłowym wysypianiem się a funkcjonowaniem organizmu, w szczególności wpływ na procesy uczenia się i zapamiętywania oraz odporność organizmu;
- planuje i przeprowadza proste doświadczenia i obserwacje dotyczące funkcjonowania narządów ruchu, jamy ustnej, narządów zmysłów, układu krążenia;
- wyjaśnia znaczenie podstawowych procesów fizjologicznych: trawienia, wymiany gazowej, transportu substancji, wydalania, przewodzenia impulsów, odżywiania się, oddychania komórkowego i rozmnażania się;
- projektuje zachowania zmniejszające ryzyko zachorowania na choroby cywilizacyjne i zakaźne oraz układów: pokarmowego, oddechowego, ruchu;

- odczytuje wyniki podstawowych badań medycznych;
- opisuje sposoby udzielania pierwszej pomocy;
- opisuje przebieg rozwoju człowieka;
- analizuje wpływ trybu życia kobiety na rozwój jej dziecka;
- stosuje sposoby radzenia sobie ze stresem;
- wymienia i stosuje zasady higieny;
- wymienia skutki używania niedozwolonych substancji.

• wymagania ponadpodstawowe

Uczeń:

- porządkuje struktury organizmu według kryterium nadrzędności;
- interpretuje dane na temat składu chemicznego organizmu człowieka, pokarmów i ich wartości energetycznej, schematy budowy i funkcjonowania organizmu człowieka;
- przedstawia za pomocą prostych schematów budowę i funkcjonowanie organizmu człowieka;
- samodzielnie formułuje spostrzeżenia i wnioski z doświadczeń;
- podaje przykłady współdziałania układu krwionośnego, pokarmowego, oddechowego i moczowego;
- formułuje hipotezy na temat stanu zdrowia na podstawie wyników badania krwi, pomiaru tętna i ciśnienia tętniczego;
- opisuje funkcje elementów układu odpornościowego (narządy: śledziona, grasica, węzły chłonne; komórki: makrofagi, limfocyty T, limfocyty B; cząsteczki: przeciwciała);
- rozróżnia odporność swoistą i nieswoistą, naturalną i sztuczną, bierną i czynną;
- opisuje konflikt serologiczny Rh;
- przedstawia znaczenie pojęć „zdrowie” i „choroba” (zdrowie jako stan równowagi środowiska wewnętrznego organizmu, zdrowie fizyczne, psychiczne i społeczne; choroba jako zaburzenie tego stanu);
- formułuje opinie na temat stosowania używek i narkotyków, stosowania diet, metod planowania rodziny, odpowiedzialności rodzicielskiej.

Różnorodność zwierząt

Materiał nauczania

- gąbki i parzydełkowce: cechy charakterystyczne, regeneracja; gąbki jako organizmy wskaźnikowe;
- czynnności życiowe; cykl życiowy, przemiana pokoleń; koralowce – rola skałotwórcza;
- płazińce i nicienie: wyplawek jako bioindykator; tasiemiec – przystosowania do pasożytnictwa; robaki obłe – pasożyty ludzi i roślin (mątwik buraczany); cykle rozwojowe; tasiemczyce – zasady zapobiegania zakażeniom; rola nicieni glebowych;
- pierścienice i mięczaki: cechy charakterystyczne, wybrane czynnności życiowe; glebotwórcza rola dżdżownic; wykorzystanie pijawek w medycynie; ślimaki, obrona bierna; małże jako filtratory; różanka jako pasożyt rozrodczy;

- różnorodność stawonogów; przystosowania do życia w środowiskach wilgotnych
 - skorupiaki; przystosowania do życia na lądzie – pajęczaki; przystosowania do poruszania się i pobierania pokarmu; przegląd i porównanie gromad; znaczenie biologiczne i gospodarcze stawonogów;
- różnorodność ryb; przystosowania do życia w wodzie: poruszanie się, oddychanie, wymiana gazowa, rozwój; przegląd gatunków ryb słodkowodnych i morskich; tryb życia ryb: samotny i stadny; ryby przydenne i pelagialne, planktonożerne i drapieżne;
- płazy i gady; przystosowania płazów do życia w dwóch środowiskach; porównanie płazów ogoniastych i bezogonowych; cechy różniące płazy od gadów; cechy gadów ułatwiające opanowanie środowiska lądowego (jajorodność i jajożyworodność); przegląd gatunków (gatunki polskie chronione); przyczyny giniecia i sposoby ochrony płazów i gadów;
- ptaki; przystosowania ptaków do latania; rozmnażanie się ptaków: rytuały godowe, przegląd gniazd, wysiadanie jaj i opieka nad pisklętami; wybrane rodziny, typowe gatunki różnych siedlisk; ptaki chronione; ptaki jako wskaźnik stanu ekosystemu (MPPL);
- ssaki; cechy ssaka; przystosowania ssaków do życia w różnych środowiskach; rozmnażanie (jajorodne, torbacze, łożyskowce); przegląd rodzin; gatunki chronione.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- 1) pozna różnorodność i złożoność świata zwierząt;
- 2) opíše zależności między budową i funkcją organizmów zwierzęcych;
- 3) objaśni przystosowania organizmów do różnych warunków środowiska;
- 4) porówna wybrane czynności życiowe różnych grup zwierząt;
- 5) uzasadni znaczenie zwierząt w przyrodzie i dla człowieka.

• wymagania podstawowe

Uczeń:

- wymienia główne grupy zwierząt;
- wymienia charakterystyczne cechy pozwalające na zaklasyfikowanie zwierząt do określonej grupy; identyfikuje nieznanego organizm jako przedstawiciela określonej grupy na podstawie obecności charakterystycznych cech budowy i fizjologii;
- podaje przykłady pospolitych zwierząt z różnych grup spotykanych w otoczeniu;
- rozpoznaje na ilustracjach organizmy zaliczane do bezkręgowców i kręgowców;
- wskazuje przystosowania w budowie wybranych zwierząt do różnych warunków środowiska;
- opisuje czynności życiowe wybranych przedstawicieli różnych grup;
- formułuje zasady postępowania pozwalające na uniknięcie zakażenia pasożytami zwierzęcymi.

• wymagania ponadpodstawowe

Uczeń:

- analizuje i porównuje wybrane czynności życiowe zwierząt;
- wykazuje zależności między organizmami a ich środowiskiem życia;
- opisuje specyficzne przystosowania ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków do trybu życia;

- porównuje w tabeli cechy anatomiczne i fizjologiczne poznanych grup zwierząt, w szczególności porównuje grupy kręgowców pod kątem pokrycia ciała, narządów wymiany gazowej, ciepłoty ciała, rozmnażania i rozwoju;
- ocenia znaczenie bezkręgowców w przyrodzie;
- wymienia przykłady wykorzystania zwierząt przez człowieka.

Tom III Genetyka

Materiał nauczania

- dziedziczenie warunkiem istnienia gatunków; cechy gatunkowe, indywidualne, dziedziczne, wrodzone, nabyte; zmienność organizmów; różnorodność biologiczna na poziomie genetycznym;
- jądro komórkowe jako centrum dowodzenia komórki; chromosomy, chromosomy homologiczne; mitozę i mejozę;
- DNA i jego struktura, przechowywanie i powielanie informacji genetycznej;
- kod genetyczny i jego cechy;
- badania Gregora Mendla; gen, genom, pula genowa populacji; dziedziczenie cech zgodnie z prawami Mendla; geny dominujące, recesywne, dziedziczenie jednogenowe; współdziałanie genów; dziedziczenie płci, dziedziczenie grup krwi u człowieka;
- cechy sprzężone z płcią u człowieka
- czynniki mutagenne, mutacje jako przyczyna chorób genetycznych; badania prenatalne; przykłady chorób uwarunkowanych mutacjami genowymi i chromosomowymi;
- powstawanie chorób nowotworowych.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- 1) wyjaśni, czym jest dziedziczenie i przedstawi zależność między genem i cechą;
- 2) opíše strukturę DNA i wyjaśni zasadę odczytywania kodu genetycznego;
- 3) wyjaśni odkrycia Gregora Mendla, stosując pojęcia współczesnej genetyki;
- 4) napisze jednogenowe krzyżówki genetyczne;
- 5) wyjaśni wpływ środowiska na powstawanie choroby nowotworowej;
- 6) wyjaśni mechanizm powstawania i przekazywania chorób genetycznych;
- 7) opíše sposób dziedziczenia grup krwi u człowieka.

• wymagania podstawowe

Uczeń:

- wyjaśnia, na czym polega proces dziedziczenia;
- wyjaśnia różnicę pomiędzy cechą wrodzoną a nabytą;
- opisuje według schematu przestrzenną strukturę DNA;
- wyjaśnia, co to jest kod genetyczny, i podaje różnice między nim a informacją genetyczną;

- przedstawia sposób zapisu i odczytu informacji genetycznej;
- poprawnie posługuje się pojęciami genetycznymi;
- przedstawia dziedziczenie płci u człowieka;
- tworzy jednogenowe krzyżówki genetyczne ukazujące prawdopodobieństwo dziedziczenia jednej cechy oraz wybranych chorób genetycznych;
- wymienia i charakteryzuje najważniejsze czynniki mutagenne; podaje ogólną definicję mutacji;
- przedstawia czynniki sprzyjające rozwojowi choroby nowotworowej (np. niewłaściwa dieta, tryb życia, substancje psychoaktywne, promieniowanie UV) oraz podaje przykłady takich chorób;
- przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób nowotworowych.

• wymagania ponadpodstawowe

Uczeń:

- wyjaśnia, czym jest spowodowana i na czym polega różnica między liczbą chromosomów w komórkach ciała i w komórkach rozrodczych;
- przedstawia znaczenie biologiczne mitozy i mejozy, rozróżnia komórki haploidalne i diploidalne, opisuje budowę chromosomu;
- wyjaśnia zasadę komplementarności DNA i zjawisko replikacji DNA;
- wyjaśnia, w jaki sposób współczesna genetyka wykorzystuje odkrycia Mendla;
- przedstawia sposób zapisywania i odczytywania informacji genetycznej (kolejność nukleotydów w DNA, kod genetyczny); wyjaśnia różnicę pomiędzy informacją genetyczną a kodem genetycznym;
- przedstawia zależność pomiędzy genem a cechą;
- przedstawia dziedziczenie cech jednogenowych, posługując się podstawowymi pojęciami genetyki (fenotyp, genotyp, gen, allel, homozygota, heterozygota, dominacja, recesywność);
- wyjaśnia dziedziczenie grup krwi człowieka (układ ABO, czynnik Rh);
- podaje przykłady cech człowieka sprzężonych z płcią (hemofilia, daltonizm);
- wymienia przyczyny wystąpienia mutacji spontanicznych i wywołanych przez czynniki mutagenne;
- rozróżnia mutacje genowe (punktowe) i chromosomowe oraz omawia przykłady chorób człowieka warunkowanych takimi mutacjami (mukowiscydoza, zespół Downa);
- wyjaśnia mechanizm powstawania nowotworów.

Ewolucja życia na Ziemi

Materiał nauczania

- ewolucja – teoria, mechanizmy doboru, wykorzystanie znajomości mechanizmów doboru sztucznego w pracy rolników i hodowców; dowody ewolucji, stratygrafia; ewolucja układów kręgowców, ewolucja w działaniu; historia człowieka; człowiek jako gatunek biologiczny; specyficznie cechy ludzkie.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- 1) opíše przebieg procesów ewolucyjnych;
- 2) wyjaśni sposób tworzenia się skamieniałości i ich przydatność w paleontologii;
- 3) przedstawi etapy rozwoju życia na Ziemi;
- 4) wyjaśni różnice między człowiekiem a naczelnymi.

• wymagania podstawowe

Uczeń:

- wyjaśnia, na czym polega teoria ewolucji, i podaje źródła wiedzy o jej przebiegu;
- odczytuje informacje o przebiegu ewolucji podane w formie graficznej;
- podaje przykłady skamieniałości;
- wyszukuje i prezentuje informacje o przebiegu ewolucji;
- omawia główne etapy ewolucji zwierząt i człowieka;
- wyjaśnia wpływ zmian w środowisku i mutacji na przebieg ewolucji;
- wskazuje cechy specyficznie ludzkie.

• wymagania ponadpodstawowe

Uczeń:

- objaśnia, jakie czynniki warunkują ewolucję;
- wyjaśnia na odpowiednich przykładach, na czym polega dobór naturalny i sztuczny, oraz podaje różnice między nimi;
- przedstawia różne dowody na ewolucyjny rozwój świata organicznego;
- opisuje i porównuje formy ludzkie i przedludzkie;
- przedstawia podobieństwa i różnice między człowiekiem a innymi naczelnymi jako wynik procesów ewolucyjnych;
- przygotowuje prezentację dotyczącą historii wybranej grupy organizmów.

Ekologia

Materiał nauczania

- czynniki środowiskowe (abiotyczne i biotyczne), niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmów; siedlisko, nisza ekologiczna;
- cechy populacji; liczebność, rozmieszczenie, zagęszczenie;
- zasoby środowiska i konkurencja wewnątrzgatunkowa;
- oddziaływania międzypopulacyjne (konkurencja, drapieżnictwo, pasożytnictwo, symbioza);
- adaptacje drapieżników i ich ofiar;
- przystosowania pasożytów do ich trybu życia;
- ekosystem i jego struktura (biocenoza, biotop);
- zależności pokarmowe w ekosystemach; krążenie materii i przepływ energii.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- 1) wyjaśni, jakiego typu zależności ukazuje ekologia;
- 2) scharakteryzuje populację jako dynamiczną jednostkę ekologiczną;
- 3) opíše strukturę ekosystemu oraz panujące w nim zależności;
- 4) opíše adaptacje wybranych gatunków do różnych warunków biotopu;
- 5) wyjaśni zależności pokarmowe w ekosystemach, opíše krążenie materii i przepływ energii w ekosystemach;
- 6) scharakteryzuje populację ludzką oraz oceni jej wpływ na warunki biotopu.

• wymagania podstawowe

Uczeń:

- podaje przykłady wpływu czynników środowiska lądowego i wodnego na życie organizmów;
- wyjaśnia, co to jest populacja, i podaje przykłady;
- podaje przykłady oddziaływań między populacjami i nazywa je;
- wskazuje na przykładzie dowolnie wybranego gatunku zasoby, o które konkurują jego przedstawiciele między sobą i z innymi gatunkami, przedstawia skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej;
- przedstawia na przykładzie poznanych wcześniej roślinożernych ssaków adaptacje zwierząt do odżywiania się pokarmem roślinnym; podaje przykłady przystosowań roślin służących obronie przed zgrzaniem;
- przedstawia na przykładzie poznanych wcześniej mięsożernych ssaków adaptacje drapieżników do chwytania zdobyczy; podaje przykłady obronnych adaptacji ich ofiar;
- przedstawia na przykładzie poznanych pasożytów ich adaptacje do pasożytniczego trybu życia;
- wykazuje na wybranym przykładzie, że symbioza (mutualizm) jest wzajemnie korzystna dla obu partnerów;
- wskazuje żywe i nieożywione elementy ekosystemu; wykazuje, że są one powiązane różnorodnymi zależnościami;
- opisuje zależności pokarmowe (łańcuchy i sieci pokarmowe) w ekosystemie, rozróżnia producentów, konsumentów i destrucentów oraz przedstawia ich rolę w obiegu materii i przepływie energii przez ekosystem.

• wymagania ponadpodstawowe

Uczeń:

- wymienia elementy niszy ekologicznej wybranych gatunków;
- wyjaśnia, co to jest ekosystem, i podaje przykłady ekosystemów;
- charakteryzuje cechy wybranej populacji na podstawie obserwacji terenowych;
- interpretuje dane na temat populacji;
- objaśnia na wybranych przykładach adaptacje obronne roślin i zwierząt;
- podaje przykłady przystosowań organizmów w budowie i fizjologii do określonego trybu życia (drapieżnictwa, pasożytnictwa);
- wyjaśnia, jak zjadający i zjadani regulują nawzajem swoją liczebność;

- tworzy przykładowe sieci pokarmowe;
- analizuje piramidy pokarmowe;
- opisuje za pomocą schematu krążenie materii i przepływ energii w ekosystemach.

Globalne i lokalne problemy środowiska

Materiał nauczania

- zanieczyszczenia powietrza; ozon – budowa cząsteczki, rola ozonu w troposferze (pojęcie dziury ozonowej) i przy powierzchni Ziemi;
- efekt cieplarniany – przyczyny (gazy cieplarniane) oraz skutki dla siedlisk i biocenoz;
- zanieczyszczenia wód słodkich i słonych – źródła;
- sposoby oszczędzania wody i energii w gospodarstwach domowych;
- zanieczyszczenia gleby – rodzaje, przyczyny;
- odpady – utylizacja, recykling, odpady niebezpieczne;
- segregowanie odpadów w gospodarstwach domowych;
- hałas jako zanieczyszczenie środowiska; źródła, pomiary natężenia i szkodliwość hałasu, przeciwdziałanie.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- pozna wpływ działań człowieka na ekosystemy i potrafi je ocenić;
- wyjaśni, w jaki sposób sam może przyczynić się do poprawy warunków środowiska.

• wymagania podstawowe

Uczeń:

- rozróżnia zasoby odnawialne i nieodnawialne;
- przedstawia przyczyny i analizuje skutki globalnego ocieplenia klimatu;
- wskazuje źródła zanieczyszczeń powietrza, wody, gleby;
- określa szkodliwość zanieczyszczeń środowiska dla organizmu człowieka;
- omawia znaczenie warstwy ozonowej dla życia na Ziemi;
- wskazuje skutki dopływu zanieczyszczeń do wód;
- proponuje działania ograniczające zużycie wody i energii elektrycznej oraz wytwarzanie odpadów w gospodarstwach domowych;
- wykazuje, że recykling sprzyja oszczędzaniu zasobów środowiska.

• wymagania ponadpodstawowe

Uczeń:

- omawia powstawanie i rolę smogu;
- objaśnia przyczyny i skutki kwaśnych deszczów oraz ocieplenia klimatu;
- przewiduje skutki decyzji gospodarczych w dziedzinie paliw i energetyki;
- analizuje przyczyny i skutki niedoboru wody;

- uzasadnia konieczność segregowania odpadów w gospodarstwie domowym oraz konieczność specjalnego postępowania z odpadami niebezpiecznymi: zużytymi bateriami, świetłówkami, przeterminowanymi lekami;
- proponuje działania ograniczające negatywny wpływ człowieka na środowisko (segregacja odpadów, recykling, ograniczenie hałasu).

Ochrona przyrody w Polsce i w Europie

Materiał nauczania

- ochrona siedlisk i różnorodności biologicznej: czerwone księgi, gatunki wskaźnikowe jakości środowiska; formy ochrony przyrody (polskie, międzynarodowe): ochrona obiektów i obszarów cennych przyrodniczo (PN, PK, OChK, rezerваты, pomniki przyrody, gatunki, użytki ekologiczne); zmiany w postrzeganiu funkcji ochrony przyrody, CITIES, Natura 2000; ochrona czynna i bierna przyrody, ochrona przyrody w regionie.

Cele szczegółowe

Uczeń:

- uzasadni konieczność ochrony przyrody i środowiska;
- przedstawi korzyści płynące z zachowania różnorodności biologicznej.

• wymagania podstawowe

Uczeń:

- wyjaśnia, na czym polega ochrona przyrody;
- wymienia formy ochrony przyrody w swoim regionie.

• wymagania ponadpodstawowe

Uczeń:

- wskazuje przyczyny zmian w ekosystemach;
- ocenia skuteczność różnych form ochrony przyrody;
- proponuje działania zmierzające do zwiększenia różnorodności biologicznej.

V. Sposoby osiągnięcia celów

Jedną z nowszych strategii zapewniających skuteczność oddziaływań edukacyjnych jest nauczanie kształtujące. Autorzy niniejszego programu są przekonani, że warto wykorzystać przynajmniej niektóre elementy tego nauczania. To między innymi:

- kontrakt spisywany między nauczycielem i uczniami, który określa prawa i obowiązki uczniów oraz nauczyciela jako partnerów w procesie edukacyjnym,
- formułowanie celu lekcji w języku ucznia,
- ustalenie do każdej lekcji, każdego sprawdzianu (oraz innych prac podlegających ocenie) szczegółowych, a przy tym realnych oczekiwań, a także informowanie o nich uczniów zanim przystąpią do pracy,
- opracowanie pytań kluczowych; odpowiedzi na nie powinny przekonać ucznia o sensie uczenia się danego zagadnienia (umiejętności),
- formułowanie ocen opisowych, gdzie poza mocnymi stronami pracy i tymi, które wymagają poprawy, pojawiają się konkretne wskazówki, jak uzupełnić niezbędną wiedzę,
- niełączenie oceny kształtującej z sumującą,
- uczenie zasad i stosowanie samooceny oraz oceny koleżeńskiej,
- zasada uczenia się na błędach: uczeń ma obowiązek dokonać poprawy swojej pracy; błędy są traktowane jako okazja do uczenia się, nie zaś porażka,
- skłanianie uczniów do refleksji pod koniec lekcji: czego miałem się nauczyć na lekcji i czego się nauczyłem.

Opisaną w programie procedurę wspierać będzie nauczanie z wykorzystaniem metod polisensorycznych. Na szczególne polecenie w nauczaniu biologii zasługują metody praktyczne: obserwacja, doświadczenie, badania terenowe oraz projekt badawczy. Aby uczeń łatwo przyswajał nowe elementy, a potem posługiwał się nabytą wiedzą, nauczyciel powinien zwrócić szczególną uwagę na uczenie sposobów porządkowania informacji. Bez nich zapamiętana informacja rzeczowa nie ma charakteru operacyjnego.

Stosowanie na zmianę różnych form pracy – indywidualnej, w parach i grupach – pozwoli uczniowi na bezpieczne pod względem emocjonalnym radzenie sobie z trudnościami oraz zdobywanie kompetencji społecznych. Przy rozwiązywaniu problemów, formułowaniu opinii czy planowaniu pracy zalecamy zacząć od dyskusji w grupach. W grupie na ogół powstaje więcej pomysłów i uczniowie szerzej potrafią naświetlić zagadnienie aniżeli jedna osoba. Potem należy przejść do pracy samodzielnej. Z kolei uczenie się w parach pozwala na głębsze zrozumienie treści oraz dokonanie oceny swojej pracy.

Nauczyciel, dbając o dobry klimat pracy, powinien:

- zadbać o niski poziom stresu na lekcji,
- atrakcyjnie prowadzić lekcje,
- stosować techniki motywacyjne, wzmacniające zwłaszcza motywację wewnętrzną,
- zadbać, by wymagania przedmiotowe mieściły się w obszarze najbliższego rozwoju,
- zagwarantować nawet najslabszym uczniom odniesienie sukcesu,
- doceniać wysiłek ucznia zmagającego się z postawionym przed nim zadaniem,
- udzielać uczniowi wskazówek dotyczących skutecznych sposobów uczenia się,
- włączać uczniów w decydowanie o tym, w jaki sposób i czego będą się uczyć (praca metodą projektów).

Niewątpliwą zaletą biologii jest przedmiot jej badań, dlatego nie można ominąć żadnej okazji kontaktu uczniów z żywą przyrodą oraz obiektami biologicznymi.

VI. Wskazówki metodyczne

Biologia jak nauka o życiu. Metody badawcze

Ten krótki dział ma uświadomić uczniom, że biologii uczymy się głównie na drodze obserwacji i eksperymentów oraz że wiedza biologiczna stale się rozwija. Dobrym przykładem jest np. uświadomienie uczniom, że jeszcze w XIX w. nieznanne były zasady antyseptyki. Poznając ten dział, uczniowie powinni przeprowadzić pierwsze obserwacje makroskopowe oraz pierwsze proste eksperymenty i udokumentować je. Konieczna jest tu prezentacja wszystkich etapów eksperymentu i terminologii z nim związanej (problem badawczy, hipoteza, wniosek, próba kontrolna i doświadczalna) oraz wyjaśnienie potrzeby takiego planowania doświadczenia, by jego wynik był wiarygodny. Uczniowie powinni przeprowadzić kolejne eksperymenty na wzór prezentowanego na lekcji. W dziale drugim, omawiając czynniki fotosyntezy (lub oddychania i fermentacji), wprowadzimy pojęcia zmiennej zależnej i zmiennej niezależnej.

Budowa i funkcjonowanie komórek

Proponujemy rozpocząć ten dział od obserwacji jaja kurzego – Jest to okazja do trenowania umiejętności prowadzenia obserwacji oraz wprowadzenia pojęć związanych z budową komórki. Kolejne lekcje poświęcone będą mikroskopowaniu. Sposób prowadzenia obserwacji mikroskopowej i sporządzania preparatów mikroskopowych został szczegółowo opisany w podręczniku ucznia. Kolejne zagadnienia dotyczą podstawowych procesów życiowych komórek, z których największy nacisk powinniśmy położyć na fotosyntezę i oddychanie jako procesy dostarczające energię. Powinniśmy uświadomić uczniom znaczenie biologiczne ww. procesów, warunki, w jakich zachodzą (miejsce, podstawowe czynniki), bez zagłębiania się w szczegóły ich chemicznych etapów. Na przykład omawiając proces fotosyntezy, nie należy wymagać od uczniów rozpisywania reakcji chemicznej ze wszystkimi współczynnikami, ale jedynie znajomości substratów (dwutlenek węgla i woda) i produktów (cukier i tlen). Ważne jest uświadomienie uczniom, że proces ten może zachodzić tylko w obecności światła i odpowiedniego barwnika (chlorofilu), a jego podstawowym znaczeniem jest wytworzenie materii organicznej – tlen jest natomiast jego produktem ubocznym. W podobny sposób należy potraktować proces oddychania komórkowego. Warto zwrócić tu uwagę na odróżnienie oddychania komórkowego od wymiany gazowej. Podsumowaniem tego działu jest uzyskanie przez ucznia umiejętności rozgraniczenia i rozpoznania organizmów samożywnych i cudzożywnych.

W tym dziale wprowadzimy także pojęcia związków organicznych i nieorganicznych i wskażemy różnice między nimi. Więcej uwagi należy poświęcić wodzie: omówić jej wła-

ściwości fizyczne i wynikające z nich funkcje w organizmach i przyrodzie. Rozdział na temat wody jest znakomitą okazją do modelowania myślenia przyczynowo-skutkowego.

Ponadto porównamy skład chemiczny komórek roślinnych i zwierzęcych oraz przedstawimy sposoby i konsekwencje samo- i cudzożywności.

Realizacja treści tego działu powinna stać się okazją do przeprowadzenia wielu obserwacji różnych rodzajów komórek. To głównie na ich podstawie uczniowie powinni nauczyć się rozróżnić podstawowe rodzaje komórek, poznać różnice w ich budowie oraz wymieniać funkcje podstawowych organelli. Bardzo istotny jest tu dobór obiektów do obserwacji, uwzględniający rozdzielczość szkolnego sprzętu optycznego. Uwaga – nie omawiamy budowy komórki grzybów.

Jeśli, z uwagi na ograniczenia lokalowe lub sprzętowe, prowadzenie samodzielnych obserwacji przez uczniów jest niemożliwe, to powinny być prowadzone pokazy, tak aby każdy uczeń posiadał wyobrażenie o rozmiarach obserwowanych komórek. Ważnym ćwiczeniem wydaje się tu ilustrowanie kształtów komórek z wykorzystaniem modeliny.

Omawiając właściwości różnych struktur komórkowych, należy koncentrować się na ich podstawowych funkcjach i nie wchodzić w szczegóły dotyczące ich budowy chemicznej. Przykładowo, jeżeli mówimy o błonach plazmatycznych, to skupiamy się na ich roli w komórce, a pomijamy ich budowę wewnętrzną.

Należy uważać, aby nie obciążać pamięci uczniów zbędną na tym etapie terminologią biologiczną, np. nie wprowadzać niepotrzebnych synonimów w nazewnictwie struktur komórkowych lub ich funkcji, a raczej wykorzystywać i utralać wprowadzone wcześniej słownictwo.

Różnorodność organizmów: bakterie, protisty, grzyby

Ten dział zaczynamy od omówienia przyczyn i sposobów klasyfikacji organizmów i zastosowania prostego klucza graficznego. Bardziej istotne niż zapamiętanie systemu klasyfikacji organizmów jest zrozumienie jego sensu i pokazanie zasady, za pomocą której konstruuje się klucze do oznaczania organizmów: obecność lub brak u organizmów określonej cechy. Uczeń powinien dokonać klasyfikacji dowolnych organizmów o czytelnych cechach za pomocą klucza zapisanego w postaci graficznej (dichotomia).

Wyróżniamy 5 królestw. Dział ten jest okazją do wprowadzenia na przykładach niektórych terminów: klasyfikacja, nazwa gatunkowa, nazwa rodzajowa, królestwo, typ, gromada. Wprowadzimy też pojęcia organizmy jądrowe i bezjądrowe oraz informacje na temat budowy komórki bakteryjnej. Omawiając samożywne i cudzożywne protisty, utrwalimy wiedzę na temat budowy komórek i ich funkcjonowania. Nacisk należy położyć na związek między środowiskiem życia omawianych organizmów a ich budową oraz czynnościami życiowymi i biologicznym znaczeniem. Wprowadzamy pojęcie oddychanie beztlenowe na przykładzie fermentacji alkoholowej. Warto przeprowadzić pełny eksperyment pokazujący wpływ drożdży na spulchnianie ciasta i udokumentować go. Wprowadzamy też pojęcie wirusów. Dla zainteresowanych możemy przedstawić hipotezę o powstaniu komórki, która w przeszłości „zaadoptowała” inne samodzielne organizmy i włączyła je do współpracy jako mitochondria i chloroplasty. W ten sposób zapoczątkujemy myślenie w kategoriach ewolucyjnych.

Budowa i funkcje życiowe roślin na przykładzie nasiennych

Przy realizacji tego działu niezwykle ważne są obserwacje i doświadczenia, pozwalające zapoznać się z budową i funkcjonowaniem roślin. Obserwacje nad kiełkowaniem i wzrostem roślin (np. fasoli), doświadczenia pozwalające ustalić warunki kiełkowania, obserwacje kwiatów, owoców i nasion nie wymagają specjalnych nakładów ani specjalistycznego sprzętu i da się je przeprowadzić w każdej szkole. Zalecamy także oglądanie preparatów mikroskopowych w celu poznania różnorodności tkanek roślinnych.

Omawiając budowę poszczególnych organów zwracamy uwagę na związek budowy i funkcji. Przy okazji powracamy do procesów fotosyntezy i oddychania, utrwalamy i prezentujemy w innym kontekście. Powinniśmy doprowadzić do tego, by uczeń dostrzegł współdziałanie organów np. w przewodzeniu wody lub współdziałanie tkanek np. liścia oraz współwystępowanie i współzależność odżywiania, oddychania, transpiracji. Rośliny okrytozalążkowe to te najlepiej znane (np. uprawne, doniczkowe), dlatego zadania uczniowskie powinny w tym dziale odwoływać się do codziennych obserwacji i doświadczeń życiowych. Proponujemy także wykorzystywanie licznych schematów, wykresów ilustrujących budowę i czynności życiowe roślin, by umożliwić stosowanie tej wiedzy w praktyce. Źródłem tych grafik może być Internet. Można poprosić uczniów np. o wyszukanie schematu na dany temat w języku angielskim (podajemy nazwę do wyszukiwarki), przetłumaczenie i naniesienie na schemacie polskich opisów. W tym dziale ważnym ćwiczeniem jest obserwacja kiełkowania nasion oraz proste do przeprowadzenia doświadczenia sprawdzające wpływ warunków na przebieg kiełkowania. Zalecamy, by co najmniej jedno z takich doświadczeń zostało zrealizowane z zastosowaniem pełnej procedury eksperymentu i udokumentowane.

Różnorodność roślin

Celem tego działu jest zapoznanie uczniów z różnorodnością roślin naczyniowych. Uczniowie powinni obserwować, opisywać i porównywać budowę zewnętrzną roślin zarodnikowych (wybranego przedstawiciela mchów, skrzypów, widłaków i paproci), roślin nago- i okrytozalążkowych, jedno- i dwuliściennych, a nie uczyć się na pamięć ich charakterystyk. W efekcie powinni przyporządkowywać okazy do grup systematycznych oraz rozpoznawać wybrane gatunki chronione. Nie omawiamy tutaj tkankowej budowy roślin ani procesu ich rozmnażania. Tematy z tego działu są dobrą okazją do ćwiczeń w posługiwaniu się kluczem do oznaczania (np. iglaste lub wybrane rodziny dwuliściennych). Warto też omawiając kolejną grupę zwracać uwagę na związek między budową i środowiskiem, w którym żyją rośliny.

Budowa i funkcje życiowe człowieka. Zdrowie człowieka

Dział ten będzie realizowany w klasie drugiej. Najczęściej wtedy mamy do dyspozycji 2 godziny lekcyjne w tygodniu. Pozwoli to na zapoznanie uczniów z obszernym materiałem faktograficznym oraz na ćwiczenie umiejętności złożonych: np. zdobywania, porządkowania i przekazywania informacji. Dział ten jest niezwykle istotny, ponieważ stanowi jedyny pełny kurs anatomii i fizjologii człowieka w cyklu edukacyjnym, przeznaczony dla każdego ucznia. Do realizacji tego działu nauczyciel powinien zgromadzić wiele materiałów ilustracyjnych (modele anatomiczne, plansze anatomiczne w podręcznikach i atlasach anatomicznych, zestawy ściennych plansz poglądowych,

foliogramy, filmy edukacyjne) oraz poznać zasoby Internetu. W portalach edukacyjnych nauczyciel znajdzie atrakcyjne prezentacje multimedialne oraz internetowe narzędzia do tworzenia własnych lekcji multimedialnych. Warto też sięgnąć do banków zadań i wybrać z nich propozycje nietypowe, wymagające stosowania wiedzy w nowych sytuacjach. Celem ich zastosowania będzie głównie samoocena polegająca na porównywaniu uczniowskich rozwiązań z kryteriami oceny oraz wyjaśnianie ewentualnych pomyłek. Tam, gdzie to możliwe, należy wzbogacać lekcje o obserwacje – w tym mikroskopowe – oraz proste ćwiczenia z zakresu fizjologii człowieka, między innymi wymienione w punkcie *Zalecane doświadczenia i obserwacje*. Podstawowym celem realizacji zagadnień dotyczących organizmu człowieka jest kształtowanie zachowań prozdrowotnych, dlatego zdecydowałyśmy łącznie realizować tematy z zakresu profilaktyki, ochrony i funkcjonowania organizmu człowieka. Między innymi funkcjonowanie każdego z układów powiązałyśmy z zagadnieniami jego higieny.

Zaczynamy od obserwacji ciała człowieka, wyróżnienia części ciała, narządów organów. Później uczeń poznaje hierarchiczną strukturę organizmu począwszy od pierwiastków i związków chemicznych – wystarczy przedstawienie bardzo ogólnego podziału pierwiastków (biogenne, mikro i makroelementy) z wymienieniem tych najważniejszych (C, N, O, H, S, P) a przy układzie trawiennym wprowadzamy rozróżnienie głównych grup związków chemicznych bez podawania szczegółów ich budowy chemicznej, ale z wymienieniem przykładów pełnionych funkcji. Prezentujemy też listę witamin, skutki ich niedoboru i nadmiaru oraz źródła.

Następnie przechodzimy do przykładów wybranych tkanek, narządów i układów narządów. Zalecamy obserwację mikroskopową wybranych tkanek człowieka i analizę związku budowy i funkcji na przykładzie krwi, nabłonka płaskiego, tkanki chrzęstnej. Jeśli brakuje czasu, to zamiast mikroskopowania można zastosować pokaz obrazu mikroskopowego z użyciem kamery. Uczniowie mogą wtedy porównywać obraz mikroskopowy i schemat budowy tkanki oraz wspólnie obserwować, analizować i porównywać cechy ich budowy. Zarówno w przypadku komórek, jak i tkanek i narządów zwracamy uwagę na przystosowania do pełnienia funkcji i współdziałanie w prowadzeniu czynności życiowych, a w ramach podsumowania działu można np. wraz z uczniami stworzyć „mapę powiązań” między narządami i układami.

Podczas realizacji zagadnień krążenia nie wymagamy znajomości nazw głównych naczyń krwionośnych i limfatycznych, a jedynie ogólny schemat: układ zamknięty – układ otwarty; kolejność przepływu: serce–tętnice–naczynia włosowate–żyły–serce; obieg duży i mały – gdzie zaczyna się i kończy każdy z nich, naczynia krwionośne dochodzące do i wychodzące z serca. Odnośnie układu odpornościowego prezentujemy sposób jego funkcjonowania na różnych poziomach: narządów, komórek, cząsteczek. Oczekujemy, że uczeń krótko określi funkcje wymienionych elementów, nie musi natomiast znać ich budowy. W efekcie uczeń powinien rozumieć funkcjonowanie swojego organizmu bez nadmiernego obciążania swojej pamięci szczegółami anatomii i fizjologii. Poznawane treści powinien odnosić do swojego doświadczenia: oprócz oczywistych obserwacji np. zakresu ruchomości stawów, pomiaru tętna w spoczynku i po wysiłku, budowy jamy ustnej, powinien przeprowadzić doświadczalnie badanie składu kości, gęstości rozmieszczenia receptorów dotyku na skórze, obecności płamki ślepej i funkcjonowania narządu wzroku i łuku odruchowego.

Omawiając zagadnienia z zakresu profilaktyki proponujemy skupić się na analizie takich czynników i zachowań, na które uczeń ma realny wpływ. W szczególności należy

zwrócić uwagę na częste wśród młodzieży nawyki i zachowania np. palenie (w tym i skutki palenia biernego), częste korzystanie z solarium, niezdrowe upodobania dietetyczne, rezygnację z aktywności fizycznej. Uczeń powinien także dostrzegać związek pomiędzy środowiskowymi czynnikami mutagennymi a zwiększonym prawdopodobieństwem wystąpienia choroby nowotworowej. Ponadto uczeń powinien wymienić podstawowe badania kontrolne, podać dlaczego i jak często należy je wykonywać w celach profilaktycznych. Proponujemy także ćwiczenie polegające na zapoznaniu się z ulotką farmaceutyczną oraz przeanalizować reklamę wybranego suplementu diety i leku homeopatycznego w poszukiwaniu argumentów za ich stosowaniem. Uczeń powinien być przygotowany do realnej i krytycznej oceny potrzeby stosowania leków dostępnych bez recepty oraz do krytycznej oceny informacji podawanych w reklamie tego typu produktów. Uczeń powinien umieć wskazać najistotniejsze informacje dla osoby przyjmującej lek w danej konkretnej sytuacji (np. dawkowanie, wpływ na zdolność kierowania pojazdem, interakcja z innymi lekami). Szczególną uwagę należy zwrócić na sposób przyjmowania antybiotyków i przedstawić skutki niepotrzebnych lub nieprawidłowo stosowanych kuracji antybiotykowych.

Różnorodność zwierząt

Dział ten będzie realizowany po tematach dotyczących budowy i funkcjonowania człowieka. Dzięki temu uczeń będzie znał schemat budowy i funkcjonowania organizmu zwierzęcego, łatwiej zatem zasymiluje wiedzę o tkankowych organizmach cudzożywnych. Prezentacja bezkręgowców ma na celu uświadomienie uczniom bogactwa i różnorodności w zakresie budowy zewnętrznej i środowisk życia. Ma też doprowadzić do rozróżniania przedstawicieli głównych taksonów. Zwracamy uwagę na znaczenie omawianych zwierząt w ekosystemach, na przykładach prezentujemy przystosowania do pasożytnictwa oraz znaczenie gospodarcze. Podobnie jak w dziale 5 analizujemy budowę zwierząt w związku ze środowiskiem oraz trybem życia. W przypadku kręgowców porównujemy cechy budowy, przedstawiamy konsekwencje stało- i zmienności, jajo- i żyworodności. Rozpoznajemy krajowe gatunki chronione.

Genetyka

Realizację tego działu można rozpocząć od listy pytań ułożonej przez uczniów, związanych z genetyką, jej wykorzystaniem i towarzyszącym jej wątpliwościom natury etycznej. Później nauczyciel mógłby przedstawić plan zdobywania niezbędnych informacji, które umożliwią udzielenie odpowiedzi na wspomniane pytania z wykorzystaniem rzeczowych argumentów.

Punktem wyjścia może być proces rozmnażania płciowego i bezpłciowego i towarzyszące im podziały komórek (mitoza i mejoza), których etapów nie omawiamy, jedynie pokazujemy ich sens. Budowę i rodzaje chromosomów najłatwiej będzie wprowadzić przez analizę prawidłowego kariotypu kobiety i mężczyzny. Przedstawiamy istotę procesu replikacji i przeniesienia informacji z sekwencji nukleotydów na sekwencje aminokwasów. Aby pokazać zależność gen – cecha, uczeń musi poznać budowę i właściwości białek katalitycznych. Będzie też zapisywał krzyżówki genetyczne: jednogomowe z całkowitą dominacją, dziedziczenie grup krwi i czynnika Rh oraz dziedziczenie płci u człowieka. Pozna także różnice między mutacjami punktowymi i chromosomowymi na przykładzie muskowiscydozy i zespołu Downa.

Ewolucja życia na Ziemi

Proponujemy skupić się przede wszystkim na wytłumaczeniu podstawowego mechanizmu ewolucji, jakim jest dobór naturalny.

Wyjaśniając pojęcie ewolucji, najlepiej ukazać ją jako ciąg pokoleń z modyfikacjami – od dalekiego przodka po organizmy obecnie żyjące. Nie jest konieczne wprowadzanie na tym etapie pojęcia filogenezy, a zwłaszcza tzw. praw ewolucji.

Pomocne w wyjaśnianiu ewolucji może być przedstawienie jej ogólnego przebiegu a nie listy faktów do zapamiętania. Jako dowód ewolucji zachodzącej na naszych oczach można wskazać np. nabywanie odporności na antybiotyki przez bakterie.

Uczniowie wiedzą, że organizmy rozmnażające się płciowo różnią się nieznacznie, a bezpłciowo dziedziczą taki sam zestaw cech. Wykorzystujemy to do omówienia doboru naturalnego. Z kolei historia człowieka to okazja do ćwiczenia się w formułowaniu problemów badawczych i hipotez a także prowadzenia własnych poszukiwań w różnych źródłach.

Ekologia

Wiele spośród tych zagadnień zostało zrealizowanych przy omawianiu różnorodności roślin i zwierząt, przystosowań do środowiska i trybu życia. W dziale tym głównie możemy skupić się na porządkowaniu i przetwarzaniu zdobytych wcześniej informacji oraz wnioskowaniu. Związki organizmów ze środowiskiem pokażemy tu w szerszym kontekście: na przykład poprzez analizę fizycznych cech środowiska lądowego i wodnego oraz zestawienie ze sobą tych środowisk. Ciekawym ćwiczeniem byłoby zaprojektowanie organizmu żyjącego w skrajnych warunkach ciśnienia bądź temperatury.

Zależności ekologiczne staramy się przedstawić na przykładach; nie ma konieczności wprowadzania pojęć takich jak biotop, ekosystem, populacja. Nowe zagadnienia to konkurencja międzygatunkowa i analiza rozmieszczenia organizmów w środowisku.

Ochrona środowiska i przyrody

Wiele spośród zagadnień tradycyjnie realizowanych w dziale o takim tytule przeniesiono do programu klasy 1 szkoły ponadgimnazjalnej. W gimnazjum skupiamy się tylko na:

- problemach ocieplenia klimatu – proponujemy ocenę, czy dysponujemy naukowymi podstawami do uznania, iż obserwowane zmiany są wynikiem ludzkiej działalności,
- wdrożeniu do segregowania odpadów i oszczędzania zasobów przyrody.

Realizowane tu cele można osiągnąć na przykład poprzez projekty uczniowskie.

VII. Przewidywane osiągnięcia uczniów

Osiągnięcia uczniów zostały szczegółowo opisane w podstawie programowej.

Uczeń:

- 1) stosuje pojęcia biologiczne we właściwym kontekście,
- 2) opisuje i wyjaśnia podstawowe fakty, zjawiska i procesy biologiczne,
- 3) rozpoznaje w środowisku poznane organizmy, zjawiska i procesy,
- 4) porównuje i interpretuje informacje zapisane słownie i graficznie,
- 5) przedstawia zależności przyczynowo-skutkowe, przestrzenne, czasowe i hierarchiczne za pomocą prostych schematów,
- 6) formułuje cel obserwacji lub doświadczenia,
- 7) prowadzi obserwacje i doświadczenia według instrukcji,
- 8) formułuje spostrzeżenia i opracowuje wyniki liczbowe,
- 9) rozróżnia cele, spostrzeżenia, hipotezy i wnioski,
- 10) sporządza preparat mikroskopowy,
- 11) prowadzi obserwacje makroskopowe oraz z użyciem mikroskopu,
- 12) ilustruje za pomocą rysunku lub schematu cechy obserwowanego obiektu,
- 13) posługuje się prostym kluczem do oznaczania organizmów, atlasami i tablicami anatomicznymi,
- 14) rozpoznaje pospolite gatunki organizmów,
- 15) opisuje budowę i położenie komórek, tkanek, organów i układów narządów,
- 16) wskazuje związek między budową a pełnioną funkcją życiową i trybem życia organizmów,
- 17) analizuje fizyczne cechy środowisk i ich wpływ na budowę i funkcjonowanie organizmów,
- 18) rozpoznaje przystosowania środowiskowe i funkcjonalne u różnych organizmów,
- 19) podaje przykłady współdziałania różnych struktur organizmu,
- 20) odczytuje schematy ilustrujące współdziałanie struktur biologicznych,
- 21) wskazuje podobieństwa i różnice w przebiegu procesów biologicznych,
- 22) wymienia, wyjaśnia i stosuje zasady higieny,
- 23) wskazuje zagrożenia zdrowia wynikające z niewłaściwego stylu życia,
- 24) opisuje wybrane choroby i dysfunkcje organizmu, wskazuje ich przyczyny,
- 25) zna zasady udzielania pierwszej pomocy,
- 26) odczytuje wyniki wybranych badań medycznych,
- 27) ocenia w kategoriach zdrowotnych i moralnych ryzykowne zachowania: eksperymentowanie z używkami i środkami uzależniającymi,
- 28) wybiera produkty żywnościowe, analizując informację o produkcie na jego opakowaniu,
- 29) przedstawia etapy rozwoju człowieka,

- 30) opisuje zmiany fizyczne i emocjonalne zachodzące w okresie dojrzewania,
- 31) rozpoznaje stany obniżonego nastroju i wymienia sposoby radzenia sobie z nimi,
- 32) porównuje sposoby rozmnażania się organizmów,
- 33) wyjaśnia rolę genów w przekazywaniu informacji dziedzicznej,
- 34) wskazuje praktyczne zastosowania genetyki,
- 35) w dyskusji na temat zastosowań biotechnologii posługuje się racjonalnymi argumentami,
- 36) porządkuje organizmy według stopnia złożoności budowy,
- 37) na podstawie cech budowy rozpoznaje grupę systematyczną, do której należy dany organizm,
- 38) przedstawia złożoność budowy ludzkiego organizmu,
- 39) wskazuje ponadorganizmalne poziomy funkcjonowania żywej materii,
- 40) obserwuje organizmy i struktury biologiczne, wskazuje podobieństwa i różnice,
- 41) ustala kryteria porządkowania obiektów biologicznych,
- 42) dokonuje podziału organizmów według różnych kryteriów, na przykład podobieństwa, środowisk życia, pokrewieństwa, miejsca w ekosystemie,
- 43) wskazuje przyczyny różnorodności organizmów,
- 44) porównuje cechy budowy wybranych organizmów w ujęciu ewolucyjnym,
- 45) charakteryzuje człowieka jako gatunek przyrodniczy i wskazuje specyficzne ludzkie cechy,
- 46) przedstawia etapy rozwoju życia na Ziemi,
- 47) charakteryzuje teorie wyjaśniające pochodzenie gatunków,
- 48) wskazuje argumenty potwierdzające i podważające wybraną hipotezę,
- 49) przedstawia strukturę ekosystemów i cechy ich składników,
- 50) odczytuje i interpretuje informacje zapisane w postaci tabel, wykresów, schematów opisujących populacje, biocenozy i ich środowiska,
- 51) rozpoznaje ekosystemy i ich składniki,
- 52) opisuje zależności między elementami ekosystemów,
- 53) prowadzi badania wybranych elementów ekosystemu,
- 54) opisuje miejsce człowieka w ekosystemach,
- 55) wskazuje przykłady nieodpowiedzialnej gospodarki ekosystemami i wpływu przemysłu na środowisko,
- 56) wskazuje przykłady racjonalnej gospodarki zasobami naturalnymi,
- 57) projektuje zachowania własne i rodziny zmierzające do ograniczenia negatywnego wpływu człowieka na środowisko,
- 58) odróżnia fakty od opinii na temat wpływu działań człowieka, funkcjonowania gospodarki i urzędzeń na ludzkie zdrowie i stan środowiska,
- 59) zna i stosuje zasady ochrony różnorodności biologicznej,
- 60) rozpoznaje i opisuje językiem przedmiotu zjawiska biologiczne zachodzące w otoczeniu i wyjaśnia je,
- 61) dostrzega związek między fizycznymi warunkami środowisk a budową i funkcjonowaniem organizmów,
- 62) wskazuje związek między składem chemicznym komórek a ich budową i funkcjonowaniem,
- 63) wskazuje przyczyny i skutki zjawisk oraz procesów biologicznych.

VIII. Warunki realizacji programu

Niniejszy program nauczania biologii przygotowany jest do realizacji treści nauczania w ciągu 4 godzin tygodniowo w cyklu kształcenia: w klasie pierwszej – 1 godzina, w klasie drugiej – 2 i w klasie trzeciej – 1; łącznie 130 godzin przy 32–33 tygodniowym roku szkolnym. W zależności od możliwości szkoły można zaplanować dodatkowe godziny, poświęcone na zajęcia terenowe, obserwacje i eksperymenty w ramach bloku przyrodniczego.

Na wprowadzanie nowych treści działów programu powinna wystarczyć następująca liczba godzin:

Klasa I

Biologia jak nauka o życiu. Metody badawcze – 2 godziny

Budowa i funkcjonowanie komórek – 5 godzin

Różnorodność organizmów: bakterie, protisty, grzyby – 6 godzin

Budowa i czynności życiowe roślin na przykładzie nasiennych – 14 godzin

Różnorodność roślin – 5 godzin

Klasa II

Budowa i funkcje życiowe człowieka. Zdrowie człowieka – 48 godzin

Różnorodność zwierząt – 18 godzin

Klasa III

Genetyka – 8 godzin

Ewolucja życia na Ziemi – 4 godziny

Ekologia – 10 godzin

Globalne i lokalne problemy środowiska – 7 godzin

Ochrona przyrody w Polsce i w Europie – 3 godziny

Proponowany przydział godzin nie uwzględnia lekcji poświęconych organizacji pracy na lekcji biologii ani zajęć porządkujących i utrwalających wiedzę uczniów, a także tych, podczas których uczniowie prezentują wyniki doświadczeń i obserwacji oraz efekty zakończonych projektów.

Do realizacji niniejszego programu potrzebne będą:

- sala lekcyjna z możliwością aranżacji przestrzeni w zależności od omawianego zagadnienia lub formy pracy,
- hodowle długotrwałe i krótkotrwałe oraz miejsce do ich estetycznej ekspozycji; uwzględnienie w pracy uczniów należytych (optymalnych) warunków rozwoju hodowanych organizmów,
- miejsce do prowadzenia hodowli krótkotrwałych i doświadczeń,

- mikroskopy uczniowskie (wystarczy powiększenie do 100 razy) oraz sprzęt do mikroskopowania,
- prosty sprzęt do prowadzenia doświadczeń (w tym przedmioty codziennego użytku),
- miejsce do ekspozycji prac uczniów,
- zbiory zielnikowe i zbiory innych okazów, estetyczne i opisane,
- rzutnik pisma lub projektor multimedialny,
- możliwość powielania materiałów dla uczniów,
- liczba uczniów w klasie nieprzekraczająca 26 osób.

IX. Ocenianie osiągnięć ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć jest istotnym elementem procesu nauczania–uczenia się.

Należy odróżniać ocenianie wewnętrzne, którego celem jest przede wszystkim stymulowanie rozwoju ucznia, od oceniania sumującego, mierzącego efekty kształcenia. Pierwsze jest rodzajem monitoringu – pozwala wykryć trudności w uczeniu się i na bieżąco je eliminować. Drugie następuje po zakończeniu etapu kształcenia – stanowi informację o poziomie osiągnięć w porównaniu do standardów edukacyjnych.

Ocena sumująca nie zawsze jest równie wysoka jak wspierająca. W przypadku oceniania wspierającego rozwój ucznia nauczyciel winien uwzględniać różne formy jego aktywności, a przede wszystkim obserwować przyrost wiedzy i umiejętności ucznia. Może się zatem zdarzyć, że uczeń, który poczynił postępy, ciągle nie spełnia wymagań ponadpodstawowych. Na egzaminie zewnętrznym z powodów technicznych (stosowna organizacji diagnozy i obiektywności oceny) nie sprawdza się na przykład umiejętności praktycznych ani twórczego myślenia. Uczniowie posługujący się często myśleniem praktycznym i twórczym mogą mieć więc gorsze wyniki w rozwiązywaniu arkuszy egzaminacyjnych wymagających myślenia logicznego i krytycznego.

W przypadku oceniania kształtującego większego znaczenia nabiera sprawdzanie osiągnięć uczniów niż przypisywanie im skali stopni szkolnych – ocenianie. Nauczyciel może zrezygnować ze stawiania ocen częściowych, chociaż ma obowiązek wystawienia ocen na koniec roku i semestru. Zasady oceniania przedmiotowego muszą być spójne z wewnątrzszkolnym systemem oceniania.

Realizując koncepcję oceniania kształtującego, nauczyciel ma wiele narzędzi do skutecznego motywowania uczniów do pracy, a także jest zobligowany do informowania uczniów na bieżąco o wymaganiach, udzielania informacji zwrotnej i instrukcji dotyczących uczenia się. Zachęcając młodzież do stawiania indywidualnych celów edukacyjnych oraz angażując w proces samooceny i oceny koleżeńskiej (na podstawie kryteriów), nauczyciel wspiera samodzielność, umiejętność samokształcenia, odpowiedzialność za uczenie się. Zapewnia także osiąganie sukcesów na własną miarę. Szczególne znaczenie mają w tym procesie błędy popełniane przez uczniów. Gdy konsekwentnie egzekwowanym obowiązkiem ucznia będzie poprawa błędów i towarzysząca temu refleksja na temat przyczyn niepowodzeń, sprawdzanie osiągnięć uczniów będzie skutecznie wspierać zarówno proces nauczania, jak i wychowania. Ważną kwestią jest termin przekazywania informacji: im krótszy, tym lepiej informacja wykorzystywana jest przez uczniów.

Obserwowane stale wyniki pracy uczniów są także podstawą do wprowadzania zmian w planowaniu procesu nauczania i realizowaniu go przez nauczyciela. Plan wy-

nikowy powinien być zatem budowany na kilka najbliższych jednostek lekcyjnych. Tylko wtedy można uwzględniać potrzeby poszczególnych uczniów oraz aktualne tempo ich pracy.

Ocenianie, które ukierunkowuje proces nauczania, nie tyle powinno brać pod uwagę formy pracy ucznia (klasówka, kartkówka, ustna odpowiedź, aktywność, zadanie domowe), ile umiejętności. Tymi umiejętnościami mogą być cele ogólne programu biologii. Łatwiej wtedy na przykład formułować uzasadnienie ocen i obserwować postępy ucznia.

Zarówno formułując cele lekcji, jak i spójne z nimi wymagania przedmiotowe, nauczyciel powinien brać pod uwagę nie tylko umiejętności z kategorii pamiętania i rozumienia (A i B), ale także stosowanie wiedzy w sytuacjach typowych i problemowych (kategoria C i D). W przypadku wymagań podstawowych również należy projektować i sprawdzać opanowanie praktycznych umiejętności.

Ocenianie postępów uczniów nie jest możliwe bez diagnozy na początku i na końcu etapu kształcenia. Aby zapewnić uczniowi powodzenie na egzaminie gimnazjalnym, warto sprecyzować cele diagnoz wewnętrznych. Można sprawdzać opanowanie treści nauczania (np. co uczeń wie o budowie i funkcjonowaniu organizmu człowieka), jak i uniwersalnych umiejętności ponadprzedmiotowych (przykładowy cel diagnozy: w jakim stopniu uczniowie potrafią korzystać z tekstu źródłowego – zapisu słownego, rysunku, schematu, tabeli, wykresu). Wynik takiej diagnozy ma znaczenie dla nauczyciela biologii, jak i innych nauczycieli pracujących z daną klasą.

X. Literatura

- Arends R. I., *Uczymy się nauczać*, Warszawa 1995
- Black P. (i in.), *Jak oceniać, aby uczyć*, Warszawa 2006
- Brzezińska A. I. (red.), *Portrety psychologiczne człowieka. Praktyczna psychologia rozwojowa*, Gdańsk 2006
- Decker F. W., Soltis J. F., *Program i cele kształcenia*, Warszawa 2000
- Dryden G., Vos J., *Rewolucja w uczeniu*, Poznań 2000
- Dylak S., *Wprowadzenie do konstruowania szkolnych programów nauczania*, Warszawa 2000
- Fenstermacher G. D., Soltis J. F., *Style nauczania*, Warszawa 2000
- Fisher R., *Uczymy jak się uczyć*, Warszawa 1999
- Goleman D., *Inteligencja emocjonalna*, Poznań 1997
- Mika S., *Psychologia społeczna dla nauczycieli*, Warszawa 1998
- Niemierko B., *Między oceną szkolną a dydaktyką. Bliżej dydaktyki*, Warszawa 2001
- Stawiński W. (red.), *Dydaktyka biologii i ochrony środowiska*, Warszawa–Poznań 2000
- Sterna D., *Ocenianie kształtujące w praktyce*, Warszawa 2006
- Śliwierski B., *Pedagogika*, Gdańsk 2006
- Taraszkiewicz M., *Jak uczyć jeszcze lepiej*, Warszawa 2001
- Włodarski Z., *Psychologia uczenia się*, Warszawa 1998

