

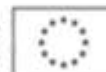
BIOLOGIA

SPOSÓB NA NAUKĘ



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



PROJEKT „SPOSÓB NA NAUKĘ” WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW
UNII EUROPEJSKIEJ W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO

**PROGRAM NAUCZANIA Z BIOLOGII DLA KLAS I – III
SZKOŁY PONADGIMNAZJALNEJ**

Spis treści

WSTĘP	4
Treści nauczania – Wymagania szczegółowe	7
Szczegółowy rozkład materiału Biologia. Część I.	20
Szczegółowy rozkład materiału Biologia. Część II.	37
Oczekiwane osiągnięcia ucznia	65
Procedury osiągania celów	65
Metody oceny osiągnięć uczniów	66

WSTĘP

Głównym zadaniem edukacji w szkole ponadgimnazjalnej jest przygotowanie uczniów do funkcjonowania w warunkach współczesnego świata, wzbogacenie oraz ugruntowanie ich wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie wcześniejszej nauki w gimnazjum. Ważne jest też integrowanie zdobywanej wiedzy z zasadami zrównoważonego rozwoju w skali lokalnej, regionalnej i globalnej oraz przygotowanie uczniów do zdania matury i dalszych etapów kształcenia. Celem pośrednim tego programu jest stworzenie warunków do zmotywowania uczniów do nauki biologii, pokonania niechęci do nauki, która jest związana przede wszystkim z tempem zmian cywilizacyjnych i brakiem wiary w siebie. Prezentowany program jest zgodny z rozporządzeniem **Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 roku Dz.U nr 4 poz. 18** w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół.

Ideą tego programu jest zachęcenie nauczycieli do organizowania skutecznego uczenia się przez uczniów i stwarzania dobrych warunków do ich indywidualnego rozwoju. Nauczyciel powinien stwarzać takie sytuacje dydaktyczne, w których uczeń sam podejmie inicjatywę odkrywania porządku i harmonii w środowisku życia, zrozumie nierozłączność wszystkich jego elementów, wzajemnych zależności, znajdzie w nim swoje miejsce i poczuje odpowiedzialność za jego stan oraz przyszłość. Uczeń pozna zasady funkcjonowania organizmów roślinnych i zwierzęcych oraz zależności zachodzące pomiędzy nimi a środowiskiem ich życia.

Proponowany program jest innowacyjny ponieważ szczególny nacisk położono w nim na samokształcenie uczniów.

To samokształcenie jest możliwe dzięki posiadaniu przez uczniów E-book. Pozwala na organizowanie skutecznego uczenia się uczniów i stwarza dobre warunki do ich indywidualnego rozwoju. Szkoła będzie skutecznie wspierała indywidualny rozwój ucznia, a nie ograniczanie się do zwiększania jego wiedzy i umiejętności biologicznych. Ważniejsze od szczegółowej wiedzy i konkretnych umiejętności jest rozwój ucznia i przygotowanie młodych do uczenia się przez całe życie. Efekty uczenia się w dużym stopniu zależą od preferencji sensorycznych i stylu uczenia się oraz od rzetelnego rozpoznania stanu rozwoju uczniów. Powyższy program będzie oddziaływał na uczniów o różnych preferencjach sensorycznych i pozwala na systematyczne monitorowanie postępów uczniów w nauce. Stwarza możliwość drobiazgowego oceniania przyrostu wiedzy i umiejętności w myśl teorii edukacyjnej wartości dodanej oraz dokonywania rzetelnej pedagogicznej obserwacji i gromadzenia jej wyników. W ramach szkolnego organizowania uczenia się trzeba w większym stopniu zwracać uwagę na emocje i uczucia uczniów towarzyszące procesowi uczenia się, ponieważ człowiek jest istotą bardziej emocjonalną niż intelektualną.

Realizację programu ułatwi nauczycielom obudowa dydaktyczna programu, którą stanowią: E-booki – książka elektroniczna zawierająca informacje tematyczne do odczytu w wybranym systemie nawigacyjnym i podane strony z możliwością aktualizowania wiedzy na ten temat oraz jej rozszerzania. Po każdej jednostce lekcyjnej zamieszczone są pytania służące samoocenie i samokontroli ucznia z możliwością monitorowania postępów uczniów przez nauczyciela. Natomiast po każdym rozdziale zamieszczono zadania o różnym stopniu trudności. Zmieszczono również propozycje doświadczeń, jako integralną część obudowy dydaktycznej programu. Zarezerwowano też miejsce na notatki uczniowskie – uczeń będzie mógł pozyskaną wiedzę porządkować, segregować według własnych kryteriów. E-booki dla nauczyciela – książka elektroniczna – zawierające:

- podstawę programową kształcenia ogólnego
- podstawę programową z biologii poziom podstawowy
- podstawę programową z biologii poziom rozszerzony
- przedmiotowy system oceniania
- szczegółowy rozkład materiału
- scenariusze lekcji do wykorzystania w klasie i w terenie
- kartkówki sprawdziany wiedzy ucznia

I. ZAPISY W PODSTAWIE PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO

1. Cele kształcenia ogólnego

Celem kształcenia ogólnego na III i IV etapie edukacyjnym jest:

przyswojenie przez uczniów określonego zasobu wiadomości na temat faktów, zasad, teorii i praktyk; zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania

problemów; kształtowanie u uczniów postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie.

2. Najważniejsze umiejętności zdobywane przez ucznia

Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego na III i IV etapie edukacyjnym należą:

czytanie – umiejętność rozumienia, wykorzystywania i refleksyjnego przetwarzania tekstów, w tym tekstów kultury, prowadząca do osiągnięcia własnych celów, rozwoju osobowego oraz aktywnego uczestnictwa w życiu społeczeństwa; **myślenie matematyczne** – umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym; **myślenie naukowe** – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa; **umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych**, zarówno w mowie, jak i w piśmie; **umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi**; **umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji**; **umiejętność rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych oraz uczenia się**; **umiejętność pracy zespołowej**.

Zadania szkoły

Jednym z najważniejszych zadań szkoły na III i IV etapie edukacyjnym jest kontynuowanie kształcenia umiejętności posługiwania się językiem polskim, w tym dbałości o wzbogacanie zasobu słownictwa uczniów. Wypełnianie tego zadania należy do obowiązków każdego nauczyciela. Ważnym zadaniem szkoły na III i IV etapie edukacyjnym jest przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym. Nauczyciele powinni stwarzać uczniom warunki nabywania umiejętności wyszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych, na zajęciach z różnych przedmiotów.

Realizację powyższych celów powinna wspomagać dobrze wyposażona biblioteka szkolna, dysponująca aktualnymi zbiorami, zarówno w postaci księgozbioru, jak i w postaci zasobów multimedialnych. Nauczyciele wszystkich przedmiotów powinni odwoływać się do zasobów biblioteki szkolnej i współpracować z nauczycielami bibliotekarzami w celu wszechstronnego przygotowania uczniów do samokształcenia i świadomego wyszukiwania, selekcjonowania oraz wykorzystywania informacji.

Środki społecznego przekazu odgrywają coraz większą rolę, zarówno w życiu społecznym, jak i indywidualnym, dlatego każdy nauczyciel powinien poświęcić dużo uwagi edukacji medialnej, czyli wychowaniu uczniów do właściwego odbioru i wykorzystania mediów. Ważnym celem działalności szkoły na III i IV etapie edukacyjnym jest skuteczne nauczanie języków obcych. Równie istotne jest dostosowanie zajęć do poziomu przygotowania, który uczeń osiągnął na wcześniejszych etapach edukacyjnych.

Szkoła powinna też poświęcić dużo uwagi efektywności kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych i ścisłych – zgodnie z priorytetami Strategii Lizbońskiej. Kształcenie w tym zakresie jest kluczowe dla rozwoju cywilizacyjnego Polski oraz Europy.

Ważnym zadaniem szkoły na III i IV etapie edukacyjnym jest edukacja zdrowotna, której ma rozwijać u uczniów postawy dbałości o zdrowie własne i innych ludzi oraz umiejętności tworzenia środowiska sprzyjającego zdrowiu. W procesie kształcenia ogólnego na III i IV etapie edukacyjnym szkoła kształtuje u uczniów postawy sprzyjające ich dalszemu rozwojowi indywidualnemu i społecznemu, takie jak: uczciwość, wiarygodność, odpowiedzialność, wytrwałość, poczucie własnej wartości, szacunek dla innych ludzi, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość, kultura osobista, gotowość do uczestnictwa w kulturze, podejmowanie inicjatyw oraz umiejętność pracy zespołowej. W rozwoju społecznym bardzo ważne jest kształtowanie postawy obywatelskiej, postawy poszanowania tradycji i kultury własnego narodu, a także postawy poszanowania dla innych kultur i tradycji. Szkoła podejmuje odpowiednie kroki w celu zapobiegania wszelkiej dyskryminacji.

II. ZAPISY W PODSTAWIE PROGRAMOWEJ DOTYCZĄCE KSZTAŁCENIA BIOLOGICZNEGO PODSTAWA PROGRAMOWA PRZEDMIOTU BIOLOGIA

IV etap edukacyjny – zakres podstawowy

Cele kształcenia – Wymagania ogólne

I. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.

Uczeń odbiera, analizuje i ocenia informacje pochodzące z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem prasy, mediów i Internetu. **II.** Rozumowanie i argumentacja.

Uczeń interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między faktami, formułuje wnioski, ocenia i wyraża opinie na temat omawianych zagadnień współczesnej biologii, zagadnień ekologicznych i środowiskowych.

III. Postawa wobec przyrody i środowiska.

Uczeń rozumie znaczenie i konieczność ochrony przyrody; prezentuje postawę szacunku wobec siebie i wszystkich istot żywych; opisuje postawę i zachowanie człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody.

Treści nauczania – Wymagania szczegółowe

1. Biotechnologia i inżynieria genetyczna. Uczeń:

- 1) przedstawia znaczenie biotechnologii tradycyjnej w życiu człowieka oraz podaje przykłady produktów uzyskiwanych jej metodami (np. wino, piwo, sery);
- 2) wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna, oraz podaje przykłady jej zastosowania; wyjaśnia, co to jest „organizm genetycznie zmodyfikowany (GMO)” i „produkt GMO”;
- 3) przedstawia korzyści dla człowieka wynikające z wprowadzania obcych genów do mikroorganizmów oraz podaje przykłady produktów otrzymywanych z wykorzystaniem transformowanych mikroorganizmów;
- 4) przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania roślin transgenicznych w rolnictwie oraz transgenicznych zwierząt w badaniach laboratoryjnych i dla celów przemysłowych;
- 5) opisuje klonowanie ssaków;
- 6) podaje przykłady wykorzystania badań nad DNA (sądownictwo, medycyna, nauka);
- 7) wyjaśnia, na czym polega poradnictwo genetyczne, oraz wymienia sytuacje, w których warto skorzystać z poradnictwa genetycznego i przeprowadzenia badań DNA; 8) wyjaśnia istotę terapii genowej.

2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Uczeń:

- 1) opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym; wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów;
- 2) przedstawia podstawowe motywy ochrony przyrody (egzystencjalne, ekonomiczne, etyczne i estetyczne);
- 3) przedstawia wpływ współczesnego rolnictwa na różnorodność biologiczną (ciągle malejąca liczba gatunków uprawnych przy rosnącym areale upraw, spadek różnorodności genetycznej upraw);
- 4) podaje przykłady kilku gatunków, które są zagrożone lub wyginęły wskutek nadmiernej eksploatacji ich populacji;
- 5) podaje przykłady kilku gatunków, które udało się restytuować w środowisku;
- 6) przedstawia różnicę między ochroną bierną a czynną, przedstawia prawne formy ochrony przyrody w Polsce oraz podaje przykłady roślin i zwierząt objętych ochroną gatunkową;
- 7) uzasadnia konieczność międzynarodowej współpracy w celu zapobiegania zagrożeniom przyrody, podaje przykłady takiej współpracy (np. CITES, „Natura 2000”, Agenda 21).

Zalecane ćwiczenia, wycieczki i obserwacje.

3. Uczeń wykonuje następujące ćwiczenia lub dokonuje obserwacji:

- 1) wyszukuje (w domu, w sklepie spożywczym itd.) produkty uzyskane metodami biotechnologicznymi;
- 2) na wycieczce do ogrodu zoologicznego, botanicznego lub muzeum przyrodniczego zaznajamia się z problematyką ochrony gatunków ginących;
- 3) na wycieczce do najbliższej położonego obszaru chronionego zapoznaje się z problematyką ochrony ekosystemów.

PODSTAWA PROGRAMOWA PRZEDMIOTU BIOLOGIA

IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony

Cele kształcenia – Wymagania ogólne

I. Poznanie świata organizmów na różnych poziomach organizacji życia.

Uczeń opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy, przedstawia i wyjaśnia procesy i zjawiska biologiczne; przedstawia związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji życia, przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem, wskazuje źródła różnorodności biologicznej i jej reprezentację na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemów; interpretuje różnorodność organizmów na Ziemi jako efekt ewolucji biologicznej.

II. Pogłębienie wiadomości dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego.

Uczeń objaśnia funkcjonowanie organizmu ludzkiego na różnych poziomach złożoności; dostrzega związki między strukturą a funkcją na każdym z tych poziomów.

III. Pogłębienie znajomości metodyki badań biologicznych.

Uczeń rozumie i stosuje terminologię biologiczną; planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i doświadczenia biologiczne; formułuje problemy badawcze, stawia hipotezy i weryfikuje je na drodze obserwacji i doświadczeń; określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i ba dawczą, formułuje wnioski z przeprowadzonych obserwacji i doświadczeń.

IV. Poszukiwanie, wykorzystanie i tworzenie informacji.

Uczeń odczytuje, selekcjonuje, porównuje i przetwarza informacje pozyskane z różnorodnych źródeł, w tym za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych. **V. Rozumowanie i argumentacja.**

Uczeń objaśnia i komentuje informacje, odnosi się krytycznie do przedstawionych informacji, oddziela fakty od opinii, wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe, formułuje wnioski, formułuje i przedstawia opinie związane z omawianymi zagadnieniami biologicznymi, dobierając racjonalne argumenty. Dostrzega związki między biologią a innymi dziedzinami nauk przyrodniczych i społecznych. Rozumie znaczenie współczesnej biologii w życiu człowieka. **VI. Postawa wobec przyrody i środowiska.**

Uczeń rozumie znaczenie ochrony przyrody i środowiska oraz zna i rozumie zasady zrównoważonego rozwoju; prezentuje postawę szacunku wobec siebie i wszystkich istot żywych, środowiska; opisuje postawę i zachowanie człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody i środowiska, zna prawa zwierząt oraz analizuje swój stosunek do organizmów żywych i środowiska.

Treści nauczania – Wymagania szczegółowe

I. Budowa chemiczna organizmów.

1. Zagadnienia ogólne. Uczeń:

- 1) przedstawia skład chemiczny organizmów, z podziałem na związki organiczne i nieorganiczne;
- 2) wymienia pierwiastki biogenne (C, H, O, N, P, S) i omawia ich znaczenie; wyróżnia makro- i mikroelementy i omawia znaczenie makroelementów i wybranych mikroelementów (Mg, Ca, Fe, Na, K, I);
- 3) przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych i ich rolę;
- 4) wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów, opierając się na jej właściwościach fizyczno-chemicznych; 5) na podstawie wzorów strukturalnych i półstrukturalnych ustala przynależność dane go związku organicznego o znaczeniu biologicznym do określonej grupy związków.

2. Węglowodany. Uczeń:

- 1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów; rozróżnia monosacharydy (triozy, pentozy i heksozy), disacharydy i polisacharydy;
- 2) przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów (glukoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksyryboza, sacharoza, laktoza, maltoza, skrobia, glikogen, celuloza) dla organizmów.

3. Lipidy. Uczeń:

- 1) przedstawia budowę i znaczenie tłuszczów w organizmach;
- 2) rozróżnia lipidy (fosfolipidy, glikolipidy, woski i steroidy, w tym cholesterol), podaje ich właściwości i omawia znaczenie.

4. Białka. Uczeń:

- 1) opisuje budowę aminokwasów (wzór ogólny, grupy funkcyjne);
- 2) przedstawia za pomocą rysunku powstawanie wiązania peptydowego;
- 3) wyróżnia peptydy (oligopeptydy, polipeptydy), białka proste i białka złożone;
- 4) przedstawia biologiczną rolę białek;
- 5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek;
- 6) charakteryzuje wybrane grupy białek (albuminy, globuliny, histony, metaloproteiny); 7) określa właściwości fizyczne białek, w tym zjawiska: koagulacji i denaturacji.

II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Uczeń:

- 1) wskazuje poszczególne elementy komórki na schemacie, rysunku lub zdjęciu mikroskopowym, przedstawia podobieństwa i różnice między komórką prokariotyczną a eukariotyczną oraz między komórką roślinną, grzybową i zwierzęcą;
- 2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony;
- 3) wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych, odwołując się do zjawiska osmozy;

- 4) opisuje budowę i funkcje mitochondriów i chloroplastów, podaje argumenty na rzecz ich endosymbiotycznego pochodzenia;
- 5) wyjaśnia rolę wakuoli, rybosomów, siateczki śródplazmatycznej (gładkiej i szorstkiej), aparatu Golgiego, lizosomów i peroksysomów w przemianie materii komórki;
- 6) wymienia przykłady grup organizmów charakteryzujących się obecnością ściany komórkowej oraz omawia związek między jej budową a funkcją;
- 7) opisuje sposoby poruszania się komórek i wykazuje rolę cytoszkieletu w ruchu komórek i transporcie wewnątrzkomórkowym;
- 8) wykazuje znaczenie połączeń międzykomórkowych u organizmów wielokomórkowych.

III. Metabolizm.

1. Enzymy. Uczeń:

- 1) podaje charakterystyczne cechy budowy enzymu białkowego;
- 2) opisuje przebieg katalizy enzymatycznej;
- 3) wyjaśnia, na czym polega swoistość enzymów; określa czynniki warunkujące ich aktywność (temperatura, pH, stężenie soli, obecność inhibitorów lub aktywatorów);
- 4) podaje przykłady różnych sposobów regulacji aktywności enzymów w komórce (inhibicja kompetycyjna i niekompetycyjna, fosforylacja/defosforylacja, aktywacja proenzymów); 5) wskazuje możliwość pełnienia funkcji enzymatycznych przez cząsteczki RNA.

2. Ogólne zasady metabolizmu. Uczeń:

- 1) wyjaśnia na przykładach pojęcia: „szlak metaboliczny”, „cykl przemian metabolicznych”;
- 2) porównuje anabolizm i katabolizm, wskazuje powiązania między nimi;
- 3) charakteryzuje związki wysokoenergetyczne na przykładzie ATP;
- 4) porównuje zasadnicze przemiany metaboliczne komórki zwierzęcej i roślinnej;
- 5) wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych (fotosynteza, etapy oddychania tlenowego, oddychanie beztlenowe, glikoliza, glukoneogeneza, rozkład kwasów tłuszczowych, synteza kwasów tłuszczowych, cykl mocznikowy).

3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Uczeń:

- 1) wymienia związki, które są głównym źródłem energii w komórce;
- 2) wyjaśnia różnicę między oddychaniem tlenowym a fermentacją, porównuje ich bilans energetyczny;
- 3) opisuje na podstawie schematów przebieg glikolizy, dekarboksylacji oksydacyjnej pirogronianu, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego; podaje miejsce zachodzenia tych procesów w komórce; 4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP.

4. Fotosynteza. Uczeń:

- 1) przedstawia proces fotosyntezy i jego znaczenie na Ziemi;
- 2) określa rolę najważniejszych barwników biorących udział w fotosyntezie;
- 3) na podstawie schematu analizuje przebieg zależnej od światła fazy fotosyntezy, przedstawia funkcje obu fotosystemów i wyjaśnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP;
- 4) opisuje etapy cyklu Calvina i wskazuje je na schemacie, określa bilans tego cyklu.

IV. Przegląd różnorodności organizmów.

1. **Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Uczeń:** 1) rozróżnia (na schemacie) grupy mono-, para- i polifiletyczne;
- 2) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne;
- 3) przedstawia związek między filogenezą organizmów a ich klasyfikacją;
- 4) przedstawia na podstawie klasyfikacji określonej grupy organizmów jej uproszczone drzewo filogenetyczne;
- 5) oznacza organizmy za pomocą klucza;
- 6) opracowuje prosty dychotomiczny klucz do oznaczania określonej grupy organizmów lub obiektów.
2. **Wirusy. Uczeń:**

- 1) omawia podstawowe elementy budowy wirionu i wykazuje, że jest ona ściśle związana z przystosowaniem się do skrajnego pasożytnictwa;
- 2) opisuje cykl życiowy bakteriofaga (*lityczny* i *lizogeniczny*) oraz wirusa zwierzęcego zachodzący bez lizy komórki;
- 3) wyjaśnia, co to są reowirusy i podaje ich przykłady;
- 4) wymienia najważniejsze choroby wirusowe człowieka (WZW typu A, B i C, AIDS, zakażenie HPV, grypa, odra, świnka, różyczka, ospa wietrzna, polio, wścieklizna) i określa drogi zakażenia wirusami oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób wirusowych.

3. Bakterie. Uczeń:

- 1) przedstawia różnorodność bakterii pod względem budowy komórki, zdolności do przemieszczania się, trybu życia i sposobu odżywiania się (fototrofizm, chemotrofizm, heterotrofizm);
- 2) przedstawia charakterystyczne cechy sinic jako bakterii prowadzących fotosy tezę oksygeniczną (tlenową) oraz zdolnych do asymilacji azotu atmosferycznego;
- 3) wyjaśnia, w jaki sposób bakterie mogą przekazywać sobie informację genetyczną w procesie koniugacji;
- 4) przedstawia rolę bakterii w życiu człowieka i w przyrodzie (przede wszystkim w rozkładzie materii organicznej oraz w krążeniu azotu);
- 5) wymienia najważniejsze choroby bakteryjne człowieka (gruźlica, czerwonka bakteryjna, dur brzuszny, cholera, wąglik, borelioza, tężec), przedstawia drogi zakażenia bakteriami oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób bakteryjnych.

4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Uczeń:

- 1) przedstawia sposoby poruszania się protistów jednokomórkowych i wskazuje od po wiednie organelle (struktury) lub mechanizmy umożliwiające ruch;
- 2) przedstawia różnorodność sposobów odżywiania się protistów, wskazując na związek z ich budową i trybem życia;
- 3) rozróżnia najważniejsze grupy glonów (brunatnice, okrzemki, bruzdnice, krasnorosty, zielenice) na podstawie cech charakterystycznych i przedstawia rolę glonów w ekosystemach wodnych jako producentów materii organicznej;
- 4) wymienia najważniejsze protisty wywołujące choroby człowieka (malaria, rzęsiśtkowica, lamblioza, toksoplazmoza, czerwonka pełzakowa), przedstawia drogi za rażenia oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób wywoływanych przez protisty.

5. Rośliny lądowe. Uczeń:

- 1) porównuje warunki życia roślin w wodzie i na lądzie oraz wskazuje cechy roślin, które umożliwiły im opanowanie środowiska lądowego;
- 2) wskazuje cechy charakterystyczne mszaków, widłaków, skrzypów, paproci oraz roślin nago- i okrytonasiennych, opisuje zróżnicowanie budowy ich ciała, wskazując po szczególne organy i określając ich funkcje;
- 3) porównuje przemianę pokoleń (i faz jądrowych) grup roślin wymienionych w pkt 2, wskazując na stopniową redukcję pokolenia gametofitu w trakcie ewolucji na lądzie;
- 4) rozpoznaje przedstawicieli rodzimych gatunków iglastych;
- 5) rozróżnia rośliny jednoliścienne od dwuliściennych, wskazując ich cechy charakterystyczne (cechy liścia i kwiatu, system korzeniowy, budowa anatomiczna korzenia i pędu);
- 6) podaje przykłady znaczenia roślin w życiu człowieka (np. rośliny jadalne, trujące, przemysłowe, lecznicze).

6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Uczeń:

- 1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych (twórczej, okrywającej, mięksiszowej, wzmacniającej, przewodzącej), identyfikuje je na rysunku (schemacie, preparacie mikroskopowym, fotografii i itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją;
- 2) analizuje budowę morfologiczną rośliny okrytonasiennej, rozróżniając poszczególne organy i określając ich funkcje;
- 3) analizuje budowę anatomiczną organów roślinnych: pierwotną i wtórną budowę korzenia i łodygi rośliny dwuliściennej, pierwotną budowę łodygi rośliny jednoliściennej, budowę liścia, określając związek ich budowy z pełnioną funkcją;

4) opisuje modyfikacje organów roślin (korzeni, liści, łodygi) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska;

5) wyróżnia formy ekologiczne roślin w zależności od dostępności wody i światła w środowisku.

7. Rośliny – odżywianie się. Uczeń:

1) wskazuje główne makro- i mikroelementy (C, H, O, N, S, P, K, Mg) oraz określa ich źródła dla roślin;

2) określa sposób pobierania wody i soli mineralnych oraz mechanizmy transportu wody (potencjał wody, transpiracja, siła ssąca liści, kohezja, adhezja, parcie korzeniowe);

3) przedstawia warunki wymiany gazowej u roślin, wskazując odpowiednie adaptacje w ich budowie anatomicznej;

4) wskazuje drogi, jakimi do liści docierają substraty fotosyntezy i jakimi produkty fotosyntezy rozchodzą się w roślinie.

8. Rośliny – rozmnażanie się. Uczeń:

1) podaje podstawowe cechy zarodka i nasienia oraz wykazuje ich znaczenie adaptacyjne do życia na lądzie;

2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania;

3) przedstawia powstawanie gametofitów męskiego i żeńskiego, zapłodnienie komórki jajowej oraz rozwój i kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej;

4) opisuje podstawowe sposoby rozsiewania się nasion (z udziałem wiatru, wody i zwierząt), wskazując odpowiednie adaptacje w budowie owocu;

5) opisuje sposoby rozmnażania wegetatywnego.

9. Rośliny – reakcja na bodźce. Uczeń:

1) przedstawia podstawowe sposoby reakcji roślin na bodźce (ruchy tropiczne i nastyczne); podaje ich przykłady (fototropizm, geotropizm, sejsmonastia, nyktynastia);

2) przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny, w tym w reakcjach tropicznych; 3) wyjaśnia zjawisko fotoperiodyzmu.

10. Grzyby. Uczeń:

1) podaje podstawowe cechy grzybów odróżniające je od innych organizmów;

2) wymienia cechy grzybów, które są przystosowaniem do heterotroficznego trybu życia w środowisku lądowym;

3) wymienia cechy pozwalające na odróżnienie sprężniowców, workowców i podstawczaków;

4) przedstawia związki symbiotyczne, w które wchodzi grzyby (w tym mikoryzę);

5) przedstawia budowę i tryb życia grzybów porostowych; określa ich znaczenie jako organizmów wskaźnikowych;

6) określa rolę grzybów w przyrodzie, przede wszystkim jako destruktorów materii organicznej;

7) przedstawia znaczenie grzybów w gospodarce, podając przykłady wykorzystywania grzybów, jak i straty przez nie wywołwane;

8) przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób człowieka wywołanych przez grzyby.

11. Zwierzęta bezkręgowce. Uczeń:

1) przedstawia budowę i tryb życia gąbek;

2) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie parzydełkowców, płazińców, nicieni, pierścienic, stawonogów, mięczaków i szkarłupni;

3) przedstawia budowę, czynności życiowe i tryb życia parzydełkowców, określa ich rolę w przyrodzie;

4) porównuje cechy płazińców wolno żyjących i pasożytniczych w powiązaniu z ich trybem życia;

5) na podstawie schematów opisuje przykładowe cykle rozwojowe: tasiemca – tasiemiec nieuzbrojony, nicieni pasożytniczych – glista ludzka, włosień; wymienia żywicieli pośrednich i ostatecznych oraz wskazuje sposoby ich zarażenia wyżej wymienionymi pasożytami;

6) wymienia najczęściej występujące płazińce i nicienie pasożytnicze, których żywicielem może być człowiek, podaje sposoby zapobiegania szerzeniu się ich inwazji;

7) rozróżnia wieloszczety, skąposzczety i pijawki; przedstawia znaczenie pierścienic w przyrodzie i dla człowieka;

8) wymienia wspólne cechy stawonogów, podkreślając te, które zadecydowały o sukcesie ewolucyjnym tej grupy zwierząt;

- 9) rozróżnia skorupiaki, pajęczaki, wije i owady oraz porównuje środowiska życia, budowę i czynności życiowe tych grup;
- 10) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne owadów;
- 11) przedstawia znaczenie stawonogów w przyrodzie i życiu człowieka;
- 12) porównuje budowę i czynności życiowe ślimaków, małżów i głowonogów, rozpoznaje typowych przedstawicieli tych grup;
- 13) przedstawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka;
- 14) wymienia charakterystyczne cechy strunowców na przykładzie lancetnika.

12. Zwierzęta kręgowce. Uczeń:

- 1) wymienia cechy charakterystyczne ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia;
- 2) opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój grup wymienionych w pkt 1;
- 3) dokonuje przeglądu grup wymienionych pkt 1, z uwzględnieniem gatunków pospolitych i podlegających ochronie w Polsce;
- 4) na podstawie charakterystycznych cech zalicza kręgowce do odpowiednich gromad, a ssaki odpowiednio do stekowców, torbaczy lub łożyskowców;
- 5) przedstawia znaczenie kręgowców w przyrodzie i życiu człowieka.

13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Uczeń:

- 1) przedstawia zależność między trybem życia zwierzęcia (wolnożyjący lub osiadły) a budową ciała, w tym symetrią;
- 2) opisuje różne rodzaje powłok ciała zwierząt;
- 3) analizuje rolę i współdziałanie układu mięśniowego i różnych typów szkieletu (wewnętrznego, zewnętrznego, hydraulicznego) podczas ruchu zwierząt;
- 4) wymienia rodzaje zmysłów występujące u zwierząt, wymienia odbierane bodźce, określa odbierające je receptory i przedstawia ich funkcje;
- 5) rozróżnia oczy proste od złożonych;
- 6) wykazuje związek między rozwojem układu nerwowego a złożonością budowy zwierzęcia; przedstawia etapy ewolucji ośrodkowego układu nerwowego u kręgowców;
- 7) podaje przykłady regulacji hormonalnej u zwierząt na przykładzie przeobrażenia u owadów;
- 8) podaje różnice między układami pokarmowymi zwierząt w zależności od rodzaju pobieranego pokarmu;
- 9) opisuje rolę organizmów symbiotycznych w przewodach pokarmowych zwierząt (na przykładzie przeżuwaczy i człowieka);
- 10) wyjaśnia rolę płynów ciała krążących w ciele zwierzęcia;
- 11) wykazuje związek między budową układu krwionośnego a jego funkcją u poznanych grup zwierząt;
- 12) wykazuje znaczenie barwników oddechowych i podaje ich przykłady u różnych zwierząt;
- 13) na przykładzie poznanych zwierząt określa sposoby wymiany gazowej i wymienia służące jej narządy (układy);
- 14) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia;
- 15) podaje przykłady różnych typów narządów wydalniczych zwierząt;
- 16) wymienia typy rozmnażania bezpłciowego i podaje grupy zwierząt, u których może ono zachodzić;
- 17) podaje różnicę między zapłodnieniem zewnętrznym a wewnętrznym, rozróżnia jajo rodność, jajożyworodność i żyworodność i wymienia grupy, u których takie typy rozmnażania występują;
- 18) przedstawia podstawowe etapy rozwoju zarodka, wymienia listki zarodkowe, wyróżnia zwierzęta pierwo- i wtórouste;
- 19) rozróżnia rozwój prosty (bezpośredni) od złożonego (pośredniego), podając odpowiednie przykłady;
- 20) przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodka kręgowców lądowych.

V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.

1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Uczeń:

- 1) rozpoznaje (na ilustracji, rysunku, według opisu itd.) tkanki budujące ciało człowieka oraz podaje ich funkcję i lokalizację w organizmie człowieka;
- 2) przedstawia układy narządów człowieka oraz określa ich podstawowe funkcje, wykazuje cechy budowy narządów będące ich adaptacją do pełnionych funkcji;
- 3) przedstawia powiązania strukturalne i funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów oraz między układami.

2. Homeostaza organizmu człowieka. Uczeń:

- 1) przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia regulację stałej temperatury ciała, rolę stałości składu płynów ustrojowych, np. stężenia glukozy we krwi, stałości ciśnienia krwi);
- 2) określa czynniki wpływające na zaburzenie homeostazy organizmu (stres, szkodliwe substancje, w tym narkotyki, nadużywanie leków i niektórych używek, biologiczne czynniki chorobotwórcze);
- 3) wymienia przyczyny schorzeń poszczególnych układów (pokarmowy, oddechowy, krwionośny, nerwowy, narządy zmysłów) i przedstawia zasady profilaktyki w tym zakresie.

3. Układ ruchu. Uczeń:

- 1) analizuje budowę szkieletu człowieka;
- 2) analizuje budowę różnych połączeń kości (stawy, szwy, chrząstkozrosty) pod względem pełnionej funkcji oraz wymienia ich przykłady;
- 3) przedstawia antagonizm pracy mięśni szkieletowych;
- 4) porównuje budowę i działanie mięśni gładkich, poprzecznie prążkowanych szkieletowych oraz mięśnia sercowego;
- 5) wymienia główne grupy mięśni człowieka oraz określa czynniki wpływające na prawidłowy rozwój masy mięśniowej;
- 6) przedstawia budowę i wyjaśnia mechanizm skurczu sarkomeru;
- 7) analizuje procesy pozyskiwania energii w mięśniach (rola fosfokreatyny, oddychanie beztlenowe, rola mioglobiny, oddychanie tlenowe) i wyjaśnia mechanizm powstawania deficytu tlenowego;
- 8) analizuje związek pomiędzy systematyczną aktywnością fizyczną a gęstością masy kostnej i prawidłowym stanem układu ruchu.

4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Uczeń:

- 1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją;
- 2) podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin, soli mineralnych, aminokwasów egzogennych, nienasyconych kwasów tłuszczowych i błonnika;
- 3) przedstawia i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów i tłuszczów;
- 4) analizuje potrzeby energetyczne organizmu oraz porównuje (porządkuje) wybrane formy aktywności fizycznej pod względem zapotrzebowania na energię;
- 5) analizuje związek pomiędzy dietą i trybem życia a stanem zdrowia (otyłość i jej następstwa zdrowotne, cukrzyca, anoreksja, bulimia).

5. Układ oddechowy. Uczeń:

- 1) opisuje budowę i funkcje narządów wchodzących w skład układu oddechowego;
- 2) wyjaśnia znaczenie oddychania tlenowego dla organizmu;
- 3) przedstawia mechanizm wymiany gazowej w tkankach i w płucach oraz określa rolę klatki piersiowej i przepony w tym procesie;
- 4) określa rolę krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla;
- 5) analizuje wpływ czynników zewnętrznych na stan i funkcjonowanie układu oddechowego (alergie, bierne i czynne palenie tytoniu, pyłowe zanieczyszczenia powietrza).

6. Układ krwionośny. Uczeń:

- 1) charakteryzuje budowę serca i naczyń krwionośnych, wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnionych funkcji;
- 2) wykazuje współdziałanie układu krwionośnego z innymi układami (limfa, układ pokarmowy, wydalniczy, dokrewny);

- 3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym z uwzględnieniem przy stosowania w budowie naczyń krwionośnych i występowania różnych rodzajów sieci naczyń włosowatych);
- 4) charakteryzuje funkcje poszczególnych składników krwi (krwinki, płytki, przeciwciała);
- 5) przedstawia główne grupy krwi w układzie ABO oraz czynnik Rh;
- 6) analizuje związek pomiędzy dietą i trybem życia a stanem i funkcjonowaniem układu krwionośnego (miażdżyca, zawał serca, żylaki).

7. Układ odpornościowy. Uczeń:

- 1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka;
- 2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną i komórkową, swoistą i nieswoistą;
- 3) wyjaśnia, co to jest konflikt serologiczny i zgodność tkankowa;
- 4) przedstawia immunologiczne podłoże alergii, wymienia najczęstsze alergeny (roztocza, pyłki, arachidy itd.);
- 5) opisuje sytuacje, w których występuje niedobór odporności (immunosupresja po przeszczepach, AIDS itd.), i przedstawia związane z tym zagrożenia;
- 6) wyjaśnia, co to są choroby autoimmunizacyjne, podaje przykłady takich chorób.

8. Układ wydalniczy. Uczeń:

- 1) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu człowieka;
- 2) przedstawia budowę i funkcję poszczególnych narządów układu wydalniczego (nerki, moczowody, pęcherz moczowy, cewka moczowa);
- 3) wykazuje związek między budową nerki a pełnioną funkcją;
- 4) przedstawia sposób funkcjonowania nefronu oraz porównuje składniki moczu pierwotnego i ostatecznego;
- 5) wyjaśnia, na czym polega niewydolność nerek i na czym polega dializa.

9. Układ nerwowy. Uczeń:

- 1) opisuje budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów;
- 2) przedstawia rolę układu autonomicznego współczulnego i przywspółczulnego;
- 3) przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego;
- 4) wymienia przykłady i opisuje rolę przekaźników nerwowych w komunikacji w układzie nerwowym;
- 5) opisuje łuk odruchowy oraz wymienia rodzaje odruchów i przedstawia rolę odruchów warunkowych w procesie uczenia się;
- 6) wykazuje kontrolno-integracyjną rolę mózgu, z uwzględnieniem funkcji jego części: kory, poszczególnych płatów, hipokampu;
- 7) przedstawia lokalizację i rolę ośrodków korowych; 8) przedstawia biologiczne znaczenie snu.

10. Narządy zmysłów. Uczeń:

- 1) klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj bodźca, przedstawia ich funkcje oraz przedstawia lokalizację receptorów w organizmie człowieka;
- 2) przedstawia budowę oka i ucha oraz wyjaśnia sposób ich działania (omawia drogę bodźca); 3) przedstawia budowę i określa rolę błędnika, zmysłu smaku i węchu; 4) przedstawia podstawowe zasady higieny narządu wzroku i słuchu.

11. Budowa i funkcje skóry. Uczeń:

- 1) opisuje budowę skóry i wykazuje zależność pomiędzy budową a funkcjami skóry (ochronna, termoregulacyjna, wydzielnicza, zmysłowa);
- 2) przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób skóry (trądzik, kontrola zmian skórnych, wpływ promieniowania UV na stan skóry i rozwój chorób nowotworowych skóry).

12. Układ dokrewny. Uczeń;

- 1) klasyfikuje hormony według kryterium budowy chemicznej oraz przedstawia wpływ hormonów peptydowych i sterydowych na komórki docelowe;
- 2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych;
- 3) wyjaśnia mechanizmy homeostazy (w tym mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego) i ilustruje przykładami wpływ hormonów na jej utrzymanie;

- 4) wykazuje nadrzędną rolę podwzgórza i przysadki mózgowej w regulacji hormonalnej (opisuje mechanizm sprzężenia zwrotnego między przysadką mózgową a gruczołem podległym na przykładzie tarczycy);
- 5) wyjaśnia mechanizm antagonistycznego działania niektórych hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu;
- 6) wyjaśnia działanie adrenaliny i podaje przykłady sytuacji, w których jest ona wydzielana;
- 7) analizuje działanie hormonów odpowiedzialnych za dojrzewanie i rozród człowieka; 8) podaje przykłady hormonów tkankowych (gastryna, erytropoetyna) i ich roli w organizmie.

13. Układ rozrodczy. Uczeń:

- 1) charakteryzuje przebieg dojrzewania fizycznego człowieka;
- 2) przedstawia budowę i funkcje żeńskich i męskich narządów płciowych;
- 3) analizuje przebieg procesu spermatogenezy i oogenezy;
- 4) przedstawia przebieg cyklu menstruacyjnego; 5) przedstawia fizjologię zapłodnienia.

14. Rozwój człowieka. Uczeń:

- 1) opisuje metody wykorzystywane w planowaniu rodziny;
- 2) wyjaśnia istotę badań prenatalnych oraz podaje przykłady sytuacji, w których war to z nich skorzystać;
- 3) opisuje przebieg kolejnych faz rozwoju zarodka i płodu, z uwzględnieniem roli łożyska, oraz wyjaśnia wpływ różnych czynników na prawidłowy przebieg ciąży;
- 4) przedstawia etapy ontogenezy człowieka (od narodzin po starość).

IV. Genetyka i biotechnologia.

1. Kwasy nukleinowe. Uczeń:

- 1) przedstawia budowę nukleotydów;
- 2) przedstawia strukturę podwójnej helisy i określa rolę wiązań wodorowych w jej utrzymaniu;
- 3) wykazuje rolę podwójnej helisy w replikacji DNA oraz określa polimerazę DNA jako enzym odpowiedzialny za replikację; uzasadnia znaczenie sposobu syntezy DNA (replikacji semikonserwatywnej) dla dziedziczenia informacji;
- 4) opisuje i porównuje strukturę i funkcję cząsteczek DNA i RNA;
- 5) przedstawia podstawowe rodzaje RNA występujące w komórce (mRNA, rRNA i tRNA) oraz określa ich rolę.

2. Cykl komórkowy. Uczeń:

- 1) przedstawia organizację DNA w genomie (helisa, nukleosom, chromatyda, chromosom);
- 2) opisuje cykl komórkowy, wymienia etap, w którym zachodzi replikacja DNA, uzasadnia konieczność podwojenia ilości DNA przed podziałem komórki;
- 3) opisuje budowę chromosomu (metafazowego), podaje podstawowe cechy kariotypu organizmu diploidalnego;
- 4) podaje różnicę między podziałem mitotycznym a mejozy i wyjaśnia biologiczne znaczenie obu typów podziału;
- 5) analizuje nowotwory jako efekt mutacji zaburzających regulację cyklu komórkowego.

3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Uczeń:

- 1) wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA, posługuje się tabelą kodu genetycznego;
- 2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA oraz rybosomów;
- 3) przedstawia proces potranskrypcyjnej obróbki RNA u organizmów eukariotycznych; 4) przedstawia potranslacyjne modyfikacje białek (fosforylacja, glikozylacja); 5) porównuje strukturę genomu prokariotycznego i eukariotycznego.

4. Regulacja działania genów. Uczeń:

- 1) przedstawia teorię operonu;
- 2) wyjaśnia, na czym polega kontrola negatywna i pozytywna w operonie; 3) przedstawia sposoby regulacji działania genów u organizmów eukariotycznych.

5. Genetyka mendelowska. Uczeń:

- 1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp);
- 2) przedstawia i stosuje prawa Mendla;
- 3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi, posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych;
- 4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) i przedstawia sposoby ich mapowania na chromosomie;
- 5) przedstawia sposób dziedziczenia płci u człowieka, analizuje drzewa rodowe, w tym dotyczące występowania chorób genetycznych człowieka;
- 6) podaje przykłady cech (nieciągliwych) dziedziczących się zgodnie z prawami Mendla.

6. Zmienność genetyczna. Uczeń:

- 1) określa źródła zmienności genetycznej (mutacje, rekombinacja);
- 2) przedstawia związek między rodzajem zmienności cechy (zmienność nieciągła lub ciągła) a sposobem determinacji genetycznej (jedno locus lub wiele genów);
- 3) przedstawia zjawisko plejotropii;
- 4) podaje przykłady zachodzenia rekombinacji genetycznej (mejoza);
- 5) rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje i insercje i określa ich możliwe skutki; 6) definiuje mutacje chromosomowe i określa ich możliwe skutki.

7. Choroby genetyczne. Uczeń:

- 1) podaje przykłady chorób genetycznych człowieka wywołanych przez mutacje genowe (mukowiscydoza, fenylketonuria, hemofilia, ślepotą na barwy, choroba Huntingtona);
- 2) podaje przykłady chorób genetycznych wywoływanych przez mutacje chromosomowe i określa te mutacje (zespoły Downa, Turnera i Klinefeltera).

8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Uczeń:

- 1) przedstawia najważniejsze typy enzymów stosowanych w inżynierii genetycznej (enzymy restrykcyjne, ligazy, polimerazy DNA);
- 2) przedstawia istotę procedur inżynierii genetycznej (izolacji i wprowadzania obcego genu do organizmu);
- 3) przedstawia zasadę metody PCR (łańcuchowej reakcji polimerazy) i jej zastosowanie;
- 4) przedstawia sposoby oraz cele otrzymywania transgenicznych bakterii, roślin i zwierząt;
- 5) przedstawia procedury i cele doświadczalnego klonowania organizmów, w tym ssaków;
- 6) przedstawia sposoby i cele otrzymywania komórek macierzystych;
- 7) przedstawia różnorodne zastosowania metod genetycznych, m.in. w kryminalistyce i sądownictwie, diagnostyce medycznej i badaniach ewolucyjnych;
- 8) dyskutuje problemy etyczne związane z rozwojem inżynierii genetycznej i biotechnologii, w tym przedstawia kontrowersje towarzyszące badaniom nad klonowaniem terapeutycznym człowieka i formułuje własną opinię na ten temat;
- 9) przedstawia perspektywy zastosowania terapii genowej;
- 10) przedstawia projekt poznania genomu ludzkiego i jego konsekwencje dla medycyny, zdrowia, ubezpieczeń zdrowotnych.

VII. Ekologia.

1. Nisza ekologiczna. Uczeń:

- 1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów;
- 2) określa środowisko życia organizmu, mając podany jego zakres tolerancji na określone czynniki (np. temperaturę, wilgotność, stężenie tlenków siarki w powietrzu);
- 3) przedstawia rolę organizmów o wąskim zakresie tolerancji na czynniki środowiska w monitorowaniu jego zmian, zwłaszcza powodowanych przez działalność człowieka, podaje przykłady takich organizmów wskaźnikowych.

2. Populacja. Uczeń:

- 1) wyróżnia populację lokalną gatunku, określając jej przykładowe granice oraz wskazując związki między jej członkami;
- 2) przewiduje zmiany liczebności populacji, dysponując danymi o jej aktualnej liczebności, rozrodczości, śmiertelności oraz migracjach osobników;
- 3) analizuje strukturę wiekową i przestrzenną populacji określonego gatunku; 4) przedstawia przyczyny konkurencji wewnątrzgatunkowej i przewiduje jej skutki.

3. Zależności międzygatunkowe. Uczeń:

- 1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska;
- 2) przedstawia skutki konkurencji międzygatunkowej w postaci zawężenia się nisz ekologicznych konkurentów lub wypierania jednego gatunku z części jego arealu przez drugi;
- 3) przedstawia podobieństwa i różnice między drapieżnictwem, roślinożernością i pasożytnictwem;
- 4) wymienia czynniki sprzyjające rozprzestrzenianiu się pasożytów (patogenów);
- 5) wyjaśnia zmiany liczebności populacji zjadanego i zjadającego na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego;
- 6) przedstawia skutki presji populacji zjadającego (drapieżnika, roślinożercy lub pasożyta) na populację zjadanego, jakim jest zmniejszenie konkurencji wśród zjadanych; przed stawia znaczenie tego zjawiska dla zachowania różnorodności gatunkowej;
- 7) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jed no- lub obustronnie) w przyrodzie, posługując się uprzednio poznanymi przykładami (porosty, mikoryza, współżycie korzeni roślin z bakteriami wiążącymi azot, prze nosze nie pyłku roślin przez zwierzęta odżywiające się nektarem itd.);
- 8) podaje przykłady komensalizmu.

4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Uczeń:

- 1) przedstawia rolę organizmów tworzących biocenozę w kształtowaniu biotopu (pro ces glebotwórczy, mikroklimat);
- 2) na przykładzie lasu wykazuje, że zróżnicowana struktura przestrzenna ekosystemu za leży zarówno od czynników fizykochemicznych (zmienność środowiska w skali lokalnej), jak i biotycznych (tworzących go gatunków – np. warstwy lasu);
- 3) określa rolę zależności pokarmowych w ekosystemie, przedstawia je w postaci łańcuchów i sieci pokarmowych, analizuje przedstawione (w postaci schematu, opisu itd.) sieci i łańcuchy pokarmowe;
- 4) przewiduje na podstawie danych o strukturze pokarmowej dwóch ekosystemów (oraz wiedzy o dynamice populacji zjadających i zjadanych), który z nich może być bardziej podatny na gradacje (masowe pojawy) roślinożerców.

5. Przepływ energii i krążenie materii w przyrodzie. Uczeń:

- 1) wyróżnia poziomy troficzne producentów i konsumentów materii organicznej, a wśród tych ostatnich – roślinożerców, drapieżców (kolejnych rzędów) oraz destruentów;
- 2) wyjaśnia, dlaczego wykres ilustrujący ilość energii przepływającej przez poziomy troficzne od roślin do drapieżców ostatniego rzędu ma postać piramidy;
- 3) wykazuje rolę, jaką w krążeniu materii odgrywają różne organizmy odżywiające się szczątkami innych organizmów;
- 4) opisuje obieg węgla w przyrodzie, wskazuje główne źródła jego dopływu i od pływu;
- 5) opisuje obieg azotu w przyrodzie, określa rolę różnych grup bakterii w obiegu tego pierwiastka.

VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Uczeń:

- 1) wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni), podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym;
- 2) przedstawia wpływ zlodowaceń na rozmieszczenie gatunków (rola ostoi w prze trwaniu gatunków w trakcie zlodowaceń, gatunki reliktowe jako świadectwo przemian świata żywego); podaje przykłady reliktyw;

- 3) wyjaśnia rozmieszczenie biomów na kuli ziemskiej, odwołując się do zróżnicowania czynników klimatycznych;
- 4) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych, introdukcja gatunków obcych);
- 5) uzasadnia konieczność zachowania starych odmian roślin uprawnych i ras zwierząt hodowlanych jako części różnorodności biologicznej;
- 6) uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów.

IX. Ewolucja.

1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Uczeń:

- 1) przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji (budowa, rozwój i zapis genetyczny organizmów, skamieniałości, obserwacje doboru w naturze);
- 2) podaje przykłady działania doboru naturalnego (melanizm przemysłowy, uzyskiwanie przez bakterie oporności na antybiotyki itp.);
- 3) przedstawia znaczenie skamieniałości jako bezpośredniego źródła wiedzy o przebiegu ewolucji organizmów oraz sposób ich powstawania i wyjaśnia przyczyny niekompletności zapisu kopalnego;
- 4) odczytuje z drzewa filogenetycznego relację pokrewieństwa ewolucyjnego gatunków, zapisuje taką relację przedstawioną w formie opisu, schematu lub klasyfikacji.

2. Dobór naturalny. Uczeń:

- 1) wykazuje rolę mutacji i rekombinacji genetycznej w powstawaniu zmienności, która jest surowcem ewolucji;
- 2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy, różnicujący), omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów;
- 3) przedstawia adaptacje wybranych (poznanych wcześniej gatunków) do życia w określonych warunkach środowiska.

3. Elementy genetyki populacji. Uczeń:

- 1) definiuje pulę genową populacji;
- 2) przedstawia prawo Hardy'ego-Weinberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele);
- 3) wykazuje, że na poziomie genetycznym efektem doboru naturalnego są zmiany częstości genów w populacji;
- 4) wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne – recesywne (np. mukowiscydoza), współdominujące (np. anemia sierpowata), dominujące (np. płasowica Huntingtona);
- 5) przedstawia warunki, w których zachodzi dryf genetyczny i omawia jego skutki.

4. Powstawanie gatunków. Uczeń:

- 1) wyjaśnia, na czym polega biologiczna definicja gatunku (gatunek jako zamknięta pula genowa), rozróżnia gatunki biologiczne na podstawie wyników odpowiednich badań (przedstawionych w formie opisu, tabeli, schematu itd.);
- 2) przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek izolacji geograficznej i rolę czynników zewnętrznych (złodowacenia, zmiany klimatyczne, wędrówki kontynentów) w powstawaniu i zanikaniu barier;
- 3) wyjaśnia różnicę między specjacją allopatryczną a sympatryczną.

5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi. Uczeń:

- 1) przedstawia, w jaki sposób mogły powstać pierwsze organizmy na Ziemi, odwołując się do hipotez wyjaśniających najważniejsze etapy tego procesu: syntezę związków organicznych z nieorganicznymi, powstanie materiału genetycznego („świat RNA”), powstanie komórek („koacerwaty”, „micelle lipidowe”);
- 2) przedstawia rolę czynników zewnętrznych w przebiegu ewolucji (zmiany klimatyczne, katastrofy kosmiczne, dryf kontynentów);

- 3) opisuje warunki, w jakich zachodzi radiacja adaptacyjna oraz ewolucja zbieżna; podaje przykłady konwergencji i dywergencji; identyfikuje konwergencje i dywergencje na podstawie schematu, rysunku, opisu itd.;
- 4) porządkuje chronologicznie najważniejsze zdarzenia z historii życia na Ziemi, podaje erę, w której zaszły (eon w wypadku prekambriu).

6. Antropogeneza. Uczeń:

- 1) przedstawia podobieństwa i różnice między człowiekiem a innymi naczelnymi, zwłaszcza małpami człekokształtnymi;
- 2) przedstawia zmiany, jakie zaszły w trakcie ewolucji człowieka;
- 3) wymienia najważniejsze kopalne formy człowiekowate (australopiteki, człowiek zręczny, człowiek wyprostowany, neandertalczyk), porządkuje je chronologicznie i określa ich najważniejsze cechy (pojemność mózgowca, najważniejsze cechy kości, używanie narzędzi, ślady kultury).

7. Zalecane doświadczenia, obserwacje i wycieczki. Uczeń:

- 1) planuje i przeprowadza doświadczenie:
 - a) wykrywania cukrów prostych, białek i tłuszczów prostych w produktach spożywczych,
 - b) pokazujące aktywność wybranego enzymu (np. katalazy z bulwy ziemniaka, proteiny z soku kiwi lub ananasa),
 - c) badające wpływ wybranego czynnika (np. światła, temperatury) na intensywność fotosyntezy (np. mierzoną wydzielaniem tlenu),
 - d) pokazujące wybraną reakcję tropiczną roślin;
- 2) dokonuje obserwacji:
 - a) zjawiska plazmolizy i deplazmolizy (np. w komórkach skórki dolnej liścia spichrzowego cebuli),
 - b) chloroplastów, chromoplastów i ziaren skrobi,
 - c) ruchu cytoplazmy w komórkach roślinnych (np. w komórkach moczarki),
 - d) preparatów świeżych wybranych jednokomórkowych glonów (np. okrzemek, pierwotka) i cudzożywnych protistów (np. pantofelka),
 - e) preparatów trwałych analizowanych grup organizmów,
 - f) występowania porostów w najbliższej okolicy,
 - g) zmienności ciągłej i nieciągłej u wybranego gatunku,
 - h) struktury populacji (przestrzennej, wiekowej, wielkości itd.) wybranego gatunku.

III. CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU

Program nauczania biologii w szkole ponadgimnazjalnej uwzględnia zamieszczone wyżej zapisy podstawy programowej dotyczące zadań szkoły i najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w szkole ponadgimnazjalnej, celów kształcenia, treści nauczania oraz zalecanych doświadczeń i obserwacji. W programie zaproponowano warianty realizacji programu zakładające różną siatkę godzin w cyklu edukacyjnym i określono orientacyjny przydział godzin do poszczególnych działów.

Do realizacji treści podstawy programowej wyznaczono główne strategie pedagogiczne zawarte w celach kształcenia. Opracowując program dołożono starań, aby trudności były stopniowane, zaś treści nauczania dostosowane do możliwości umysłowych uczniów. Rozwijaniu zainteresowań biologicznych ucznia służą obserwacje i doświadczenia dotyczące omawianych procesów. Pomogą one w poszerzaniu wiedzy, którą uczeń poznał już na lekcjach przyrody w szkole podstawowej. Treści nauczania i zadania utrwalające wiadomości oraz umiejętności są tak formułowane, aby były rozszerzeniem i uzupełnieniem wcześniej poznanego świata żywego. Materiał nauczania w szkole ponadgimnazjalnej stanowi kontynuację ze szkoły gimnazjalnej i obejmuje zagadnienia biologiczne ogólne, budowę komórkową organizmów, poprzez organizmy o coraz bardziej złożonej budowie, organizm człowieka, genetykę do zależności, jakie zachodzą między organizmami. W miarę możliwości zadania służące kształceniu umiejętności praktycznych i intelektualnych oparto na środowisku lokalnym, wskazując na jego różnorodność biologiczną, ucząc jednocześnie odpowiedzialności za jego stan. Treści nauczania programu ujęto w następujących po sobie częściach.

1. Biologia. Część I.
2. Biologia. Część II.
3. Biologia. Część III.

IV. UWAGI O WARIANTACH REALIZACJI PROGRAMU

W ramowym planie nauczania biologii w szkole ponadgimnazjalnej w klasach I–III (lub 1-4) przewidziano łącznie 8 godzin tygodniowo na ten przedmiot. W zależności od siatki godzin w poszczególnych szkołach treści nauczania można realizować w różnych układach:

Warianty realizacji biologii w szkole ponadgimnazjalnej

Liczba godzin w poszczególnych klasach	Wariant	Kl.1	Kl.2	Kl.3	Łącznie
	A	3	3	2	8
	B	2	3	3	8
	C	3	2	3	8

Szczegółowy rozkład materiału Biologia. Część I.

<i>Dział</i>	<i>Numer lekcji</i>	<i>Temat</i>	<i>Treści nauczania</i>	<i>Propozycje środków dydaktycznych</i>
Biologia zakres podstawowy				
Biotechnologia inżynieria genetyczna	1	Lekcja wprowadzająca	- Zapoznanie z wymaganiami edukacyjnymi,	Wymagania edukacyjne z biologii, PSO
	2	Sprawdzian	- test- diagnoza na wejściu	test

		wiadomości poznanych w gimnazjum		
	3	Znaczenie biotechnologii tradycyjnej w życiu człowieka	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia pojęcie biotechnologia - przedstawia znaczenie biotechnologii tradycyjnej w życiu człowieka, - podaje przykłady produktów uzyskiwanych metodami biotechnologicznymi: wino, piwo, sery - wykonuje ćwiczenie polegające na wyszukaniu (w domu, sklepie spożywczym) produktów uzyskiwanych metodami biotechnologicznymi 	<ul style="list-style-type: none"> -film przedstawiający produkcję wybranego produktu np. piwa, wina lub sera -wystawa etykiet produktów uzyskiwanych metodami biotechnologicznymi i przyniesionych przez uczniów - portret L. Pasteura

4	Czym zajmuje się inżynieria genetyczna?	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia czym zajmuje się inżynieria genetyczna - podaje przykłady zastosowania inżynierii genetycznej, - wyjaśnia co to jest organizm genetycznie modyfikowany (GMO i „produkt GMO”), - przedstawia korzyści dla człowieka wynikające z wprowadzenia obcych genów do mikroorganizmów, - podaje przykłady produktów uzyskiwanych z wykorzystaniem transformowanych mikroorganizmów 	<ul style="list-style-type: none"> - etykiety produktów żywnościowych modyfikowanych genetycznie - czasopisma popularno – naukowe z artykułami na temat GMO
5	Korzyści i zagrożenia płynące z wykorzystywania roślin i zwierząt transgenicznych	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia płynące ze zastosowania roślin transgenicznych w rolnictwie, - przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia płynące ze zastosowania zwierząt transgenicznych w badaniach laboratoryjnych i dla celów przemysłowych 	<ul style="list-style-type: none"> - czasopisma popularno – naukowe z artykułami na temat GMO - film przedstawiający organizmy modyfikowane genetycznie - wykresy z danymi statystycznymi
6	Klonowanie ssaków	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia pojęcie klonowanie opisuje klonowanie ssaków na wybranych przykładach, 	<ul style="list-style-type: none"> - podręcznik elektroniczny - Internet - zestaw chronologiczny klonowania ssaków chronologiczny - czasopisma popularno – naukowe z artykułami na temat klonowania
7 i 8	Wykorzystanie badań nad DNA	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady wykorzystania badań nad DNA (sądownictwo, medycyna, nauka) - wyjaśnia na czym polega poradnictwo genetyczne, wymienia sytuacje w których warto skorzystać z poradnictwa genetycznego i przeprowadzenia badań DNA 	<ul style="list-style-type: none"> - Zestaw do wykonania modeli DNA - czasopisma popularno – naukowe: Wiedź i Życie, Świat Nauki
9	Istota terapii genowej	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia istotę terapii genowej - podaje metody prowadzenia terapii 	<ul style="list-style-type: none"> - Internet - czasopisma popularno – naukowe: Wiedź i Życie, Świat Nauki

	10	Podsumowanie wiadomości	- z działu biotechnologia i inżynieria genetyczna	
Różnorodności biologicznej zagrożenia	11 i 12	Różnorodność biologiczna	- opisuje różnorodność genetyczną na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym, - wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów	Filmy przyrodnicze o różnych ekosystemach i gatunkach zagrożonych, plansze z ekosystemami Program komputerowy "Różnorodność biologiczna w Polsce – UNEP/GRID
	13	Ochrona przyrody	- przedstawia podstawowe motywy ochrony przyrody (egzystencjalne, ekonomiczne, etyczne i estetyczne),	- mapy z obszarami chronionymi - filmy o wybranych obszarach chronionych – parkach narodowych
	14 i 15	Wpływ współczesnego rolnictwa na różnorodność biologiczną	- Wpływ współczesnego rolnictwa na różnorodność biologiczną (ciągle malejąca liczba gatunków uprawnych przy rosnącym areale upraw, spadek różnorodności genetycznej upraw) - podaje przykłady kilku gatunków, które są zagrożone lub wyginęły w skutek nadmiernej eksploatacji ich populacji, - podaje przykłady kilku gatunków, które udało się restytuować w środowisku	Zdjęcia, plansze i filmy przedstawiające współczesne rolnictwo: stosowanie oprysków w polu i w sadach, mechaniczną uprawę gleby i mechaniczny zbiór plonów Wykres przedstawiający powierzchnię gospodarstw rolnych, strukturę zasiewów
	16	Prawne formy ochrony przyrody w Polsce	- przedstawia różnice między ochroną czynną a bierną,	- ustawy o ochronie przyrody
			- przedstawia prawne formy ochrony przyrody w Polsce, - podaje przykład roślin i zwierząt objętych ochroną gatunkową,	- plansze z gatunkami organizmów objętych ochroną

17 i 18	Międzynarodowa współpraca w celu zapobiegania zagrożeniom przyrody	<ul style="list-style-type: none"> - uzasadnia konieczność międzynarodowej współpracy w celu zapobiegania zagrożeniom przyrody, - podaje przykłady takiej współpracy (CITES, „Natura 2000”, Agenda 21) 	<ul style="list-style-type: none"> - najważniejsze przepisy w sprawie CITES - mapy z obszarami „natura 2000” - logo dla formy ochrony „natura 2000” „Co kryje natura?” – przewodnik po wybranych obszarach Natura 2000
19	Podsumowanie poznanych wiadomości		Klasowy turniej wiedzy – zestaw pytań
20	Sprawdzian wiadomości		Test

Biologia zakres rozszerzony

Różnorodność życia	21	Skład chemiczny organizmów	<ul style="list-style-type: none"> - związki organiczne i nieorganiczne budujące organizm - pierwiastki biogenne - wyróżnia mikro i makroelementy - omawia znaczenie mikroelementów i makroelementów (potas, magnez, wapń, chlor, sód, żelazo, jod), 	<ul style="list-style-type: none"> - Diagram kołowy przedstawiający skład chemiczny komórek- roślinnej i zwierzęcej - diagram kołowy przedstawiający skład chemiczny człowieka i truskawki, - tabela przedstawiająca mikro i makroelementy, określająca rolę poszczególnych pierwiastków dla organizmów oraz źródło pierwiastka dla człowieka
	22 i 23	Rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujących w cząsteczkach biologicznych	<ul style="list-style-type: none"> - rodzaje wiązań chemicznych, - rola wiązań chemicznych, - wzory strukturalne i półstrukturalne związków organicznych o znaczeniu biologicznym i ich przynależność do określonych grup związków 	- prezentacja multimedialna

24	Znaczenie wody dla organizmu	<ul style="list-style-type: none"> - skład chemiczny cząsteczki wody, wzór chemiczny, - właściwości fizyczno-chemiczne wody, - znaczenie wody dla organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> - model cząsteczki wody, - woda w szklance, - schemat przedstawiający funkcje wody
25	Związki organiczne o znaczeniu biologicznym	<ul style="list-style-type: none"> - grupy związków organicznych 	<ul style="list-style-type: none"> - zestawienie tabelaryczne związków o znaczeniu biologicznym,
26 i 27	Budowa i właściwości węglowodanów	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia budowę i właściwości węglowodanów, - rozróżnia monosacharydy (triozy, pentozy i heksozy), - rozróżnia disacharydy, - rozróżnia polisacharydy - doświadczenie- planuje i przeprowadza doświadczenie wykrywanie cukrów prostych w produktach spożywczych 	<ul style="list-style-type: none"> - prezentacja multimedialna - zestaw do budowy modeli cząsteczek organicznych
28	Znaczenie wybranych węglowodanów dla organizmów	<ul style="list-style-type: none"> - znaczenie glukozy, fruktozy, galaktozy, rybozy, deoksurybozy, sacharozy, laktozy, maltozy, skrobi, glikogenu i celulozy dla organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> -wystawka, pokaz wybranych węglowodanów
29 i 30	Budowa i znaczenie tłuszczów w organizmach	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia budowę i znaczenie tłuszczów w organizmach, - rozróżnia lipidy (fosfolipidy, glikolipidy, woski i steroidy, w tym cholesterol) - podaje właściwości wyżej wymienionych lipidów, - omawia znaczenie wyżej wymienionych lipidów, - doświadczenie- planuje i przeprowadza doświadczenie wykrywanie tłuszczów w produktach spożywczych 	<ul style="list-style-type: none"> - film edukacyjny wystawka, pokaz wybranych tłuszczów, - zestaw do budowy modeli cząsteczek organicznych - nasiona roślin oleistych, kartka papieru - próbki różnych tłuszczów
31 i 32	Budowa aminokwasów	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje budowę aminokwasów, - zna wzór ogólny i grupy funkcyjne, - przedstawia za pomocą rysunku powstawanie wiązania peptydowego, - wyróżnia peptydy: oligopeptydy i polipeptydy, - wyróżnia białka proste i białka złożone, - doświadczenie- planuje i przeprowadza doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> - film edukacyjny - zestaw do budowy modeli cząsteczek organicznych

			wykrywanie aminokwasów w produktach spożywczych	
	33	Biologiczna rola białek i ich struktura	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia biologiczną rolę białek, - opisuje strukturę jedno-, dwu-, trzy- i czterorzędową białek, 	<ul style="list-style-type: none"> - film edukacyjny - zestaw syntezy RNA/białko

	34	Charakterystyka wybranych grup białek	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzuje albuminy, globuliny, histony, metaloproteiny, - wymienia właściwości fizyczne wyżej wymienionych białek, - określa zjawisko koagulacji i denaturacji białek, 	<ul style="list-style-type: none"> - prezentacja multimedialna - jajko ugotowane na twardo i jajko surowe
	35	Utrwalenie poznanych wiadomości o budowie chemicznej organizmów	<ul style="list-style-type: none"> - układanie krzyżówek dydaktycznych 	<ul style="list-style-type: none"> - hasło krzyżówki
III Budowa i funkcjonowanie komórki	36 i 37	Budowa komórki	<ul style="list-style-type: none"> - wskazuje poszczególne elementy komórki na schemacie, rysunku lub zdjęciu mikroskopowym, - przedstawia podobieństwa i różnice między komórką prokariotyczną a eukariotyczną, - przedstawia podobieństwa i różnice między komórką roślinną, grzybową i zwierzęcą, - dokonuje obserwacji ruchu cytoplazmy w komórkach roślinnych (na przykład w komórkach moczarki) 	<ul style="list-style-type: none"> - modele anatomiczne komórek - mokry preparat mikroskopowy z moczarką kanadyjską - mikroskop - film przedstawiający organizmy jednokomórkowe

38 i 39	Budowa i funkcje błony komórkowej	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje błony komórki, - wskazuje na związek między budową, a funkcją pełnioną przez błony, - wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych odwołując się do zjawiska osmozy, - wyjaśnia zjawisko osmozy, - obserwacja zjawiska plazmolizy i deplazmolizy (na przykład w komórkach skórki dolnej liścia spichrzowego cebuli) 	-modele anatomiczne komórek -mokry preparat mikroskopowy ze skórki dolnej liścia spichrzowego cebuli - mikroskop, sprzęt do sporządzania preparatów
40	Budowa i funkcje organelli komórkowych	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje budowę i funkcje mitochondriów i chloroplastów, - podaje argumenty na rzecz ich endosymbiotycznego pochodzenia, - dokonuje obserwacji chloroplastów, chromoplastów i ziaren skrobi, - wyjaśnia rolę wakuoli, - wyjaśnia rolę rybosomów, - wyjaśnia rolę siateczki śródplazmatycznej gładkiej i szorstkiej, - wyjaśnia rolę aparatu Golgiego, lizosomów i peroksosomów w przemianie materii komórki, 	- mikroskop, preparaty trwałe przedstawiające organelle komórkowe -modele anatomiczne komórek
41	Budowa i funkcje ściany komórkowej	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia przykłady grup organizmów charakteryzujących się obecnością ściany komórkowej, - omawia związek między jej budową a funkcją, 	-modele anatomiczne komórek
42	Sposoby poruszania się komórek i rola połączeń międzykomórkowych u organizmów wielokomórkowych	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje sposoby poruszania się komórek, - wyjaśnia co to jest cytoszkielet, - wykazuje rolę cytoszkieletu w ruchu komórek, - wykazuje rolę cytoszkieletu w transporcie wewnątrzkomórkowym, - wykazuje rolę połączeń międzykomórkowych u organizmów wielokomórkowych, 	- prezentacja multimedialna
43	Utrwalenie wiadomości o budowie chemicznej organizmów i komórce		- prezentacja multimedialna
44	Sprawdzian wiadomości nr 2		test

III. Metabolizm	45	Swoistość enzymów	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia na czym polega swoistość enzymów, - określa czynniki określające ich aktywność (temperatura, pH, stężenie soli, obecność inhibitorów lub aktywatorów), 	- film edukacyjny - zestaw do budowy modeli cząsteczek organicznych
	46	Sposoby regulacji aktywności enzymów w komórce	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady regulacji aktywności enzymów w komórce (inhibicja kompetycyjna i niekompetycyjna, fosforylacja/de fosforylacja, aktywacja proenzymów), - wskazuje możliwość pełnienia funkcji enzymatycznych przez cząsteczki RNA 	- zestaw do budowy modeli cząsteczek organicznych
	47 i 48	Anabolizm i katabolizm	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje anabolizm i katabolizm, - wskazuje powiązania między katabolizmem i anabolizmem, - wyjaśnia na przykładach pojęcia: szlak metaboliczny, cykl przemian metabolicznych, - charakteryzuje związki wysokoenergetyczne na przykładzie ATP, 	- prezentacja multimedialna
	49	Przemiany metaboliczne komórki roślinnej i zwierzęcej	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje zasadnicze przemiany metaboliczne komórki roślinnej i zwierzęcej, - wskazuje substraty i produkty głównych szlaków, - wskazuje substraty i produkty cykli metabolicznych (fotosynteza, etapy oddychania tlenowego, oddychanie beztlenowe, glikoliza, glukoneogeneza, rozkład kwasów tłuszczowych, synteza kwasów tłuszczowych, cykl mocznikowy), 	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia - model anatomiczny liścia – przekrój - model anatomiczny liścia rośliny dwuliściennej
	50	Oddychanie tlenowe, a fermentacja	- wymienia związki, które są głównym źródłem energii w komórce,	-Multimedialna encyklopedia PWN – biologia

			<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia istotę oddychania tlenowego, - wyjaśnia istotę fermentacji, - wskazuje różnice między oddychaniem tlenowym a fermentacją, - porównuje bilans energetyczny oddychania tlenowego i fermentacji, 	- model anatomiczny liścia rośliny dwuliściennej
--	--	--	---	--

51	Przebieg glikolizy i dekarboksylacji oksydacyjnej pirogronianu	- opisuje na podstawie schematów przebieg glikolizy i dekarboksylacji oksydacyjnej pirogronianu, - podaje miejsce zachodzenia tych procesów w komórce	- prezentacja multimedialna
52	Cykl Krebsa i łańcucha oddechowego	- opisuje na podstawie schematu przebieg cyklu Krebsa, - opisuje na podstawie schematu przebieg łańcucha oddechowego, - podaje miejsce zachodzenia tych procesów w komórce, - wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego, - wyjaśnia mechanizm syntezy ATP,	- prezentacja multimedialna
53	Fotosynteza i jej znaczenie na Ziemi	- przedstawia proces fotosyntezy, - opisuje znaczenie fotosyntezy na Ziemi, - określa rolę najważniejszych barwników biorących udział w fotosyntezie, - planuje i przeprowadza doświadczenie, bada wpływ wybranego czynnika (np.: światła, temperatury) na intensywność fotosyntezy mierzoną wydzieleniem tlenu,	- Multimedialna encyklopedia PWN - biologia
54	Przebieg fazy świetlnej i fazy ciemnej fotosyntezy	- na podstawie schematu analizuje przebieg fazy świetlnej fotosyntezy, - na podstawie schematu analizuje przebieg fazy ciemnej fotosyntezy, - wyjaśnia w jaki sposób powstają: NADPH i ATP,	- artykuł na ebiolog.pl
55	Cykl Calvina	- opisuje etapy cyklu Calvina i wskazuje je na schemacie, - określa bilans tego cyklu,	- prezentacja multimedialna
56	Podsumowanie wiadomości o metabolizmie		
57	Sprawdzian wiadomości nr 3		test

IV. Przegląd różnorodności organizmów	58	Zasady klasyfikacji organizmów	<ul style="list-style-type: none"> - porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne, - przedstawia związek między filogeneza organizmów a ich klasyfikacją, - rozróżnia na schemacie grupy mono, para i polifiletyczne, - przedstawia na podstawie klasyfikacji określonej grupy organizmów jej uproszczone drzewo filogenetyczne, 	- Multimedialna encyklopedia PWN – biologia -plansza podstawowe jednostki systematyczne
	59	Zasady identyfikacji organizmów	<ul style="list-style-type: none"> - oznacza organizmy za pomocą klucza, - opracowuje prosty dychotomiczny klucz do oznaczania określonej grupy organizmów lub obiektów, 	- klucze i atlasy do oznaczania roślin i zwierząt
	60	Budowa i czynności życiowe wirusów	<ul style="list-style-type: none"> - omawia podstawowe elementy budowy wirionu, - wykazuje, że budowa wirionu jest ściśle związana z przystosowaniem się do skrajnego pasożytnictwa, - opisuje cykl życiowy bakteriofaga (lityczny i lizygeniczny) - opisuje cykl życiowy wirusa zwierzęcego zachodzący bez lizy komórki, 	- Multimedialna encyklopedia PWN – biologia -model anatomiczny wirusa mozaiki tytoniu, wirus HIV, Adenovirus
	61	Najważniejsze choroby wirusowe człowieka	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia co to są reowirusy i podaje ich przykłady, - wymienia najważniejsze choroby wirusowe człowieka (WZW typu A, B i C, AIDS, zakażenie HPV, grypa, odra, świnka, różyczka, ospa wietrzna, polio, wścieklizna), - określa drogi zakażenia wirusami, - przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób wirusowych 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialna encyklopedia PWN – biologia - prezentacja multimedialna - czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat - broszury (SANEPID) na w/w temat
	62 i 63	Różnorodność bakterii	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia różnorodność bakterii pod względem budowy komórki, zdolności do przemieszczania się, trybu życia i sposobu odżywiania się (fototropizm, chemotropizm, heterotrofizm), - dokonuje obserwacji preparatów trwałych analizowanych organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialna encyklopedia PWN – biologia -model anatomiczny bakterii - mikroskop i trwałe preparaty mikroskopowe

64	Charakterystyczne cechy sinic	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia sinice jako bakterie prowadzące fotosyntezę oksygeniczną (tlenową), - przedstawia sinice jako bakterie zdolne do asymilacji azotu atmosferycznego, - wyjaśnia w jaki sposób bakterie mogą przekazywać sobie informacje genetyczną w procesie koniugacji, 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialna encyklopedia PWN biologia
65 i 66	Rola bakterii w życiu człowieka i w przyrodzie	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia rolę bakterii w życiu człowieka, - przedstawia rolę bakterii w przyrodzie, przede wszystkim w rozkładzie materii organicznej oraz krążeniu azotu, - dokonuje obserwacji preparatów trwałych analizowanych organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> - prezentacja multimedialna - mikroskop i trwałe preparaty mikroskopowe
67	Choroby bakteryjne	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia najważniejsze choroby bakteryjne człowieka (gruźlica, czerwonka bakteryjna, dur brzuszny, cholera, wąglik, borelioza, tężec), - przedstawia drogi zakażenia bakteriami, - przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób bakteryjnych, 	<ul style="list-style-type: none"> - mikroskop i trwałe preparaty mikroskopowe - - Multimedialna encyklopedia PWN biologia -czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat - broszury (SANEPID) na w/w temat
68	Budowa i czynności życiowe protistów jednokomórkowych	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia sposób poruszania się protistów jednokomórkowych, - przedstawia odpowiednie organelle (struktury) lub mechanizmy umożliwiające ruch, - przedstawia różnorodność odżywiania się protistów wskazując na związek z ich budową i trybem życia, 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialna encyklopedia PWN biologia -plansze przedstawiające protisty roślinne: euglenę, okrzemki, brunatnice i protisty zwierzęce: zarodziec malaryczny, ameby, pantofelek, wirczyk

69 i 70	Znaczenie protistów i roślin pierwotnie wodnych w przyrodzie i życiu człowieka	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia najważniejsze grupy glonów (brunatnice, okrzemki, bruzdnice, krasnorosty, zielenice), - przedstawia cechy charakterystyczne wyżej wymienionych grup glonów, - przedstawia rolę glonów w ekosystemach wodnych jako producentów materii organicznej (na podstawie cech charakterystycznych), - wymienia najważniejsze protisty wywołujące choroby człowieka (malaria, rzęsistkowica, lamblioza, toksoplazmoza, czerwonka pełzakowa), - przedstawia drogi zakażenia wyżej wymienionymi protistami, - przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób wywołanych przez protisty, - dokonuje obserwacji preparatów trwałych analizowanych organizmów, - dokonuje obserwacji preparatów świeżych wybranych jednokomórkowych glonów (na przykład okrzemek, pierwotka) i cudzożywnych protistów (na przykład pantofelka) 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialna encyklopedia PWN biologia -czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat - plansza przedstawiająca rozmieszczenie glonów w morzu
71	Utrwalenie wiadomości o wirusach, bakteriach, protistach i roślinach pierwotnie wodnych		- prezentacja multimedialna
72	Sprawdzian wiadomości nr 4		Test
73	Warunki życia roślin w wodzie i na lądzie	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje warunki życia roślin w wodzie i na lądzie, - wskazuje cechy roślin, które umożliwiły im opanowanie środowiska lądowego, - wskazuje cechy charakterystyczne mszaków widłaków, skrzypów, paproci oraz roślin nago i okryto nasiennych, - opisuje zróżnicowanie budowy ich ciała wskazując poszczególne organy i określając ich funkcje, 	- Multimedialny atlas przyrodniczy PWN

74	Przemiana pokoleń roślin lądowych	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje przemianę pokoleń i faz jądrowych mszaków, widłaków, skrzypów, paproci oraz roślin nago i okryto nasiennych, - wskazuje na stopniową redukcję pokolenia gametofitu w trakcie ewolucji na lądzie, 	- prezentacja multimedialna
75	Rośliny lądowe nagonasienne i okrytonasienne	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje przedstawicieli rodzimych gatunków iglastych, - rozróżnia rośliny jednoliścienne od dwuliściennych, - wskazuje cechy charakterystyczne wyżej wymienionych grup roślin (cechy liścia i kwiatu, system korzeniowy, budowa anatomiczna korzenia i pędu), - podaje przykłady znaczenia roślin w życiu człowieka (na przykład: rośliny jadalne, trujące, przemysłowe, lecznicze), 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialny atlas przyrodniczy PWN - modele anatomiczne liścia rośliny jednoliściennej i dwuliściennej - modele anatomiczne łodygi lipy i słonecznika, kwiatu - hodowla hydroponiczna fasoli i cebuli - atlasy roślin
76 i 77	Budowa i funkcje tkanek roślinnych	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych (twórczej, okrywającej, mięksiszowej, wzmacniającej, przewodzącej), - identyfikuje wyżej wymienione tkanki na rysunku, schemacie, fotografii, foliogramie itp., - określa związek budowy tkanek z pełnionymi funkcjami, - dokonuje obserwacji preparatów trwałych analizowanych tkanek, 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialna encyklopedia PWN biologia - mikroskop i trwałe preparaty mikroskopowe
78	Budowa morfologiczna roślin okrytonasiennych	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje budowę zewnętrzną rośliny okrytonasiennej na wybranym przykładzie, - rozróżnia poszczególne organy i określa ich funkcje, - opisuje modyfikacje organów roślin (korzeni, liści, łodygi) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska, - wyróżnia formy ekologiczne roślin w zależności od dostępności wody i światła w środowisku, 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialna encyklopedia PWN biologia - okazy naturalne: marchwi, cebuli, kalafiora, bluszcza itp. - prezentacja multimedialna

79	Budowa anatomiczna organów roślinnych	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje budowę anatomiczną organów roślinnych: pierwotną i wtórną budowę korzenia i łodygi rośliny dwuliściennej, pierwotną budowę łodygi rośliny jednoliściennej, budowę liścia, określając związek budowy z pełnioną funkcją, 	<ul style="list-style-type: none"> - modele anatomiczne liścia rośliny jednoliściennej i dwuliściennej - modele anatomiczne łodygi lipy i słonecznika, kwiatu
80	Pobieranie wody i soli mineralnych przez rośliny	<ul style="list-style-type: none"> - określa sposób pobierania wody i soli mineralnych, - określa mechanizm transportu wody (potencjał wody, transpiracja, siła ssąca liści, kohezja, adhezja, parcie korzeniowe), - wskazuje główne makro i mikro elementy (węgiel, wodór, tlen, azot, siarka, fosfor, potas i magnez) oraz określa ich źródła dla roślin, 	<ul style="list-style-type: none"> - prezentacja multimedialna - bukiet narcyz w wodzie z atramentem - hodowla hydroponiczna fasoli - preparaty zatopione w akrylu – systemy korzeniowe
81	Wymiana gazowa u roślin	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia warunki wymiany gazowej u roślin, wskazując odpowiednie adaptacje w ich budowie anatomicznej, - wskazuje drogi jakimi do liści docierają substraty fotosyntezy, - wskazuje drogi jakimi produkty fotosyntezy rozchodzą się po roślinie, 	<ul style="list-style-type: none"> - prezentacja multimedialna - Multimedialna encyklopedia PWN biologia - modele anatomiczne liścia rośliny jednoliściennej i dwuliściennej
82	Budowa kwiatu roślin okrytonasiennych	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje budowę kwiatu roślin okrytonasiennych, - przedstawia jej różnorodność i wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania, - przedstawia powstawanie gametofitu męskiego i żeńskiego, - przedstawia zapłodnienie komórki jajowej oraz rozwój powstawanie nasienia, - podaje podstawowe cechy zalążka i nasienia oraz wykazuje ich znaczenie adaptacyjne do życia na lądzie, 	<ul style="list-style-type: none"> - modele anatomiczne kwiatu - okazy naturalne roślin kwiatowych

83	Sposoby rozmnażania się roślin	- przedstawia rozwój i kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej, - przedstawia fazy rozwojowe rośliny okrytonasiennej, - opisuje sposoby rozmnażanie wegetatywnego,	- okazy naturalne roślin kwiatowych np. pelargonii, pędy porzeczki, forsycji, winorośli itp
----	--------------------------------	---	---

84	Reakcje roślin na bodźce	- przedstawia podstawowe sposoby reakcji roślin na bodźce (ruchy tropiczne i nastyczne), - podaje przykłady fototropizm, geotropizm, sejsmonastia, nyktynastia), - przedstawia rolę hormonów roślinnych w jej funkcjonowaniu, w tym w reakcjach tropicznych, - wyjaśnia zjawisko fotoperiodyzmu, - planuje i przeprowadza doświadczenie pokazując wybraną reakcje tropiczna roślin,	- okazy naturalne roślin kwiatowych
85 - 90	Wycieczka do ogrodu botanicznego	- utrwalenie poznanych wiadomości o różnorodności organizmów roślinnych (utrwalenie wiadomości z zakresu botaniki)	Karta pracy
91	Przystosowanie grzybów do życia w środowisku lądowym	- podaje podstawowe cechy grzybów odróżniające je od innych organizmów, - wymienia cechy grzybów, które są przystosowaniem do heterotroficznego trybu życia w środowisku lądowym, - wymienia cechy pozwalające na odróżnienie sprzężniowców, workowców i podstawczaków,	- okazy naturalne grzybów - Multimedialna encyklopedia PWN biologia
92	Znaczenie grzybów w przyrodzie	- przedstawia związki symbiotyczne, w które wchodzi grzyby (w tym mikoryzę), - przedstawia budowę i tryb życia grzybów porostowych, - określa ich znaczenie jako organizmów wskaźnikowych, - określa rolę grzybów w przyrodzie przede wszystkim jako destruentów materii organicznej,	- Multimedialny atlas przyrodniczy PWN

93	Znaczenie grzybów w gospodarce i życiu człowieka	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia znaczenie grzybów w gospodarce, podając przykłady wykorzystywania grzybów, - przedstawia wykorzystanie grzybów oraz straty przez nie wywoływane, - przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób człowieka wywoływanych przez grzyby, 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialna encyklopedia PWN biologia czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat - broszury (SANEPID) na w/w temat
94	Utrwalenie wiadomości		- prezentacja multimedialna
95	Sprawdzian wiadomości nr 5		test

96	Budowa i tryb życia gąbek	- przedstawia budowę i tryb życia gąbek,	- Multimedialny atlas przyrodniczy PWN
97	Budowa i czynności życiowe parzydełkowców	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia budowę parzydełkowców, - omawia czynności życiowe i tryb życia parzydełkowców, - określa ich rolę w przyrodzie, 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialny atlas przyrodniczy PWN - multimedia – Planeta Ziemia – głębin - preparaty zatopione w akrylu - zestawienie jamochłonów
98	Budowa i czynności życiowe płazińców	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje cechy płazińców wolno żyjących i pasożytniczych w porównaniu z ich trybem życia, - na podstawie schematów opisuje podstawowe cykle rozwojowe tasiemca- tasiemiec uzbrojony, - wymienia żywiciela pośredniego i ostatecznego - wskazuje sposoby zarażenia się wymienionymi pasożytami - wymienia najczęściej występujące płazińce, którymi żywicielem może być człowiek, - podaje sposoby zapobiegania szerzenia się ich inwazji, 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialna encyklopedia PWN biologia - model anatomiczny – tasiemiec - preparaty zatopione w akrylu płazińce

99	Cykl rozwojowy nicieni pasożytniczych	<ul style="list-style-type: none"> - na podstawie schematu opisuje przykładowe cykle rozwojowe nicieni pasożytniczych- glista ludzka, włosień - wymienia ich żywicieli pośrednich i ostatecznych, - wskazuje sposoby zarażenia się wymienionymi pasożytami - wymienia najczęściej występujące nicienie pasożytnicze, którymi żywicielem może być człowiek, - podaje sposoby zapobiegania szerzenia się ich inwazji, 	<ul style="list-style-type: none"> - preparaty zatopione w akrylu – królestwo zwierząt - Multimedialna encyklopedia PWN biologia - preparaty zatopione w akrylu –glista świni
100	Budowa i znaczenie pierścienic	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia cechy charakterystyczne wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek, - przedstawia znaczenie pierścienic w przyrodzie i dla człowieka, 	<ul style="list-style-type: none"> - preparaty zatopione w akrylu – królestwo zwierząt - preparaty zatopione w akrylu – zestawienie pierścienic
101 i 102	Budowa i czynności życiowe stawonogów	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia wspólne cechy stawonogów, podkreślając te, które zadecydowały o sukcesie ewolucyjnym tej grupy zwierząt, - rozróżnia skorupiaki, pajęczaki, wije i owady oraz porównuje środowiska życia, budowę i czynności życiowe tych grup, - porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne owadów, 	<ul style="list-style-type: none"> - preparaty zatopione w akrylu – królestwo zwierząt - preparaty zatopione w akrylu – zestaw pajęczaków i zestaw owadów - Multimedialna encyklopedia PWN biologia - preparaty zatopione w akrylu – cykl życiowy pszczoły miodnej i jedwabnika
103 - 104	Budowa i czynności życiowe mięczaków	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje budowę i czynności życiowe ślimaków, małżów i głowonogów, - rozpoznaje typowych przedstawicieli tych grup, 	<ul style="list-style-type: none"> Kolekcja królestwa zwierząt – preparaty zatopione w akrylu - preparaty zatopione w akrylu przekrój małża morską, zestawienie mięczaków

105	Znaczenie stawonogów i mięczaków w przyrodzie i życiu człowieka	- przedstawia znaczenie stawonogów i mięczaków w przyrodzie i życiu człowieka	- prezentacja multimedialna - czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat zatopione w akrylu – zestaw pajęczaków i zestaw owadów
106	Strunowce- cechy charakterystyczne	- wymienia charakterystyczne cechy strunowców na przykładzie lancetnika,	- Multimedialna encyklopedia PWN biologia
107	Podsumowanie wiadomości o bezkręgowcach	- wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie parzydełkowców, płazińców, nicieni, pierścienic, stawonogów, mięczaków, szkarłupni	- karta pracy - tabelaryczne zestawienie cech charakterystycznych
108	Sprawdzian wiadomości nr 6		test

Szczegółowy rozkład materiału Biologia. Część II.

Dział	Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Propozycje środków dydaktycznych
	1	Lekcja organizacyjna	- Zapoznanie z wymaganiami edukacyjnymi w klasie drugiej	Wymagania edukacyjne z biologii w klasie drugiej, PSO
	2	Cechy charakterystyczne kręgowców	- wymienia cechy charakterystyczne ryb, płazów, gadów i ssaków w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia, - opisuje przebieg czynności życiowych w tym rozmnażanie się i rozwój grup wyżej wymienionych,	- preparaty zatopione w akrylu Cykl rozwojowy żaby, porównanie serca, porównanie mózgu - model anatomiczny ryby, kury

IV. Przegląd różnorodności organizmów – kręgowce	3	Klasyfikacja kręgowców	<ul style="list-style-type: none"> - dokonuje przeglądu grup kręgowców z uwzględnieniem gatunków pospolitych i podlegających ochronie w Polsce, - na podstawie charakterystycznych cech zalicza kręgowce do odpowiednich gromad, a ssaki odpowiednio do stekowców, torbaczy lub łożyskowców, - przedstawia znaczenie kręgowców w przyrodzie i życiu człowieka, 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialny atlas przyrodniczy PWN - multimedia – „Życie – niezwykle zwierzęta” - multimedia – „Życie ssaków”
	4	Tryb życia i sposób przemieszczania się zwierząt kręgowych	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia zależności między trybem życia zwierzęcia (wolnożyjący, osiadły), a budową ciała, w tym symetrią, - opisuje różne rodzaje powłok ciała zwierząt, - analizuje rolę i współdziałanie układu mięśniowego i różnych typów szkieletu (wewnętrznego, zewnętrznego, hydraulicznego) podczas ruchu zwierząt, 	<ul style="list-style-type: none"> - multimedia – „Ptaki” „Plazów”
	5, 6	Narządy zmysłów kręgowców	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia rodzaje zmysłów występujących u zwierząt, - wymienia odbierane bodźce, - określa odbierające je receptory i przedstawia ich funkcje, - rozróżnia oczy proste od złożonych, 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialna encyklopedia PWN biologia
	7	Regulacja nerwowo-hormonalna u kręgowców	<ul style="list-style-type: none"> - wykazuje związek między rozwojem układu nerwowego, a złożonością budowy zwierzęcia, - przedstawia etapy ewolucji ośrodkowego układu nerwowego u kręgowców, - podaje przykłady regulacji 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialna encyklopedia PWN biologia
				hormonalnej u zwierząt na przykładzie przeobrażenia u owadów,

8	Budowa i funkcjonowanie układu pokarmowego u kręgowców	<ul style="list-style-type: none"> - podaje różnice między układami pokarmowymi zwierząt w zależności od rodzaju pobieranego pokarmu, - opisuje rolę organizmów symbiotycznych w przewodach pokarmowych zwierząt (na przykładzie przeżuwaczy i człowieka), 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialna encyklopedia PWN biologia - model anatomiczny – układ trawienny człowieka
9	Budowa i funkcje układu krążenia u kręgowców	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia rolę płynów ciała krążących w ciele zwierzęcia, - wykazuje związek między budową układu krwionośnego, a jego funkcją u poznanych grup zwierząt, 	<ul style="list-style-type: none"> - preparaty zatopione w akrylu - serca - model anatomiczny - układ krążenia człowieka
10	Budowa i funkcja układu oddechowego u kręgowców	<ul style="list-style-type: none"> - wykazuje znaczenie barwników oddechowych i podaje ich przykłady u różnych zwierząt, - na przykładzie poznanych zwierząt określa sposoby wymiany gazowej i wymienia służące jej narządy (układy), 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialna encyklopedia PWN biologia - rybka akwariowa - model anatomiczny - układ oddechowy człowieka
11	Wydalanie zbędnych produktów przemiany materii	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt w powiązaniu ze środowiskiem ich życia, - podaje przykłady różnych typów narządów wydalniczych zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialna encyklopedia PWN biologia - model anatomiczny - skóra człowieka, układ wydalniczy człowieka, układ oddechowy człowieka
12	Sposoby rozmnażania zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia typy rozmnażania bezpłciowego i podaje grupy zwierząt u których może ono zachodzić, - podaje różnice między zapłodnieniem zewnętrznym a wewnętrznym, - rozróżnia jajorodność, jajożyworodność i żyworodność oraz wymienia grupy zwierząt u których takie typy rozmnażania występują 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedia – „Ptaki” - Multimedialna encyklopedia PWN biologia
13	Rozwój zarodkowy zwierząt kręgowych	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia etapy rozwoju zarodka, - wymienia listki zarodkowe, - wyróżnia zwierzęta pierwouste i wtórouste, 	<ul style="list-style-type: none"> - prezentacja multimedialna - model anatomiczny ciąży człowieka,

			<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia rozwój prosty (bezpośredni) od złożonego (pośredniego). Podając odpowiednie przykłady, - przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodka kręgowców lądowych 	zarodek człowieka 4 tygodniowy
	14	Utrwalenie wiadomości o kręgowcach		- prezentacja multimedialna
	15-18	Wycieczka do ogrodu zoologicznego (muzeum przyrodniczego)	- Utrwalenie poznanych wiadomości o różnorodności organizmów zwierzęcych (utrwalanie wiadomości z zoologii)	Karta pracy
I Budowa i funkcje funkcjonowanie organizmu człowieka				
	19	Budowa i funkcje narządów człowieka	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia układy narządów człowieka, określa ich podstawowe funkcje, wykazuje cechy budowy narządów będące ich adaptacją do pełnionej funkcji - przedstawia powiązania strukturalne i funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów oraz między układami 	- modele anatomiczne układów człowieka - multimedia "Widziane z bliska – szkielet", „Budowa i funkcjonowanie układu trawienia”, „Praca serca i zastawek’
	20	Homeostaza organizmu człowieka	- przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia regulację stałej temperatury ciała, rolę stałości składu płynów ustrojowych, np. stężenie glukozy we krwi, stałości ciśnienia krwi),	- Multimedialna encyklopedia PWN – biologia

21, 22	Czynniki wpływające na zaburzenie homeostazy organizmu	- określa czynniki wpływające na zaburzenie homeostazy organizmu (stres, szkodliwe substancje, w tym narkotyki, nadużywanie leków i niektórych używek, biologiczne czynniki chorobotwórcze), - wymienia przyczyny schorzeń poszczególnych układów (pokarmowy, oddechowy, nerwowy, krwionośny, narządy zmysłów),	- Multimedialna encyklopedia PWN – biologia - prezentacja multimedialna - czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat - broszury (SANEPID) na w/w temat
--------	--	---	--

		- przedstawia zasady profilaktyki w tym zakresie	
23	Budowa szkieletu człowieka	- analizuje budowę szkieletu człowieka, - analizuje budowę różnych połączeń kości (stawy, szwy, chrząstkozrosty) pod względem pełnionej funkcji oraz wymienia jej przykłady,	-model anatomiczny układu szkieletowego człowieka, czaszki, kręgosłupa, stawu kolanowego, stawów
24	Budowa i funkcje tkanki mięśniowej	- porównuje budowę i działanie mięśni gładkich, poprzecznie prążkowanych szkieletowych oraz mięśnia sercowego, - przedstawia antagonizm pracy mięśni szkieletowych, - dokonuje obserwacji preparatów trwałych przedstawiających tkanki,	- mikroskop i trwałe preparaty mikroskopowe tkanek mięśniowych -model anatomiczny mięśnia szkieletowego
25	Budowa i praca mięśni człowieka	- wymienia główne grupy mięśni człowieka, - określa czynniki wpływające na prawidłowy rozwój masy mięśniowej ciała, - przedstawia budowę i wyjaśnia mechanizm skurczu sarkomeru,	-model anatomiczny figura mięśniowa człowieka, noga – mięśnie, muskulatura ręki

26	Aktywność fizyczna, a prawidłowy stan układu ruchu	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje procesu pozyskiwania energii w mięśniach (rola fosfokreatyny, oddychanie beztlenowe, rola mioglobiny, oddychanie tlenowe), - wyjaśnia mechanizm powstawania deficytu tlenowego, - analizuje związek między systematyczną aktywnością fizyczną, a gęstością masy kostnej i prawidłowym stanem układu ruchu, 	<ul style="list-style-type: none"> - mikroskop i trwałe preparaty mikroskopowe tkanki kostnej, - Multimedialna encyklopedia PWN – biologia - prezentacja multimedialna - czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat - broszury (SANEPID) na w/w temat
27, 28	Budowa i funkcje układu pokarmowego	<ul style="list-style-type: none"> - omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego, - przedstawia związek między 	<ul style="list-style-type: none"> - Multimedialna encyklopedia PWN biologia - model anatomiczny –

		budową, a pełnią funkcją,	układ trawienny człowieka; żołądka, trzustki i dwunastnicy; trzustki, dwunastnicy i śledziony; wątroby; szczęki z zębami stałymi
29	Znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu	- podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu, ze szczególnym uwzględnieniem witamin, soli mineralnych, aminokwasów egzogennych, nienasyconych kwasów tłuszczowych i błonnika,	- prezentacja multimedialna
30, 31	Trawienie głównych składników pokarmowych	- przedstawia i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów i tłuszczów,	„Budowa i funkcjonowanie układu trawienia”,

32	Tryb życia, a stan zdrowia	- analizuje potrzeby energetyczne organizmu, - porównuje (porządkuje) wybrane formy aktywności fizycznej pod względem zapotrzebowania na energię, - analizuje związek pomiędzy dietą i trybem życia, a stanem zdrowia (otyłość i jej następstwa zdrowotne, cukrzyca, anoreksja, bulimia),	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia - prezentacja multimedialna - czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat - broszury (SANEPID) na w/w temat - książki popularno – naukowe w/w temat
33	Podsumowanie poznanych wiadomości		- prezentacja multimedialna
34	Sprawdzian wiadomości nr 1		test
35	Budowa i funkcje układu oddechowego	- opisuje budowę i funkcje narządów wchodzących w skład układu oddechowego, - wyjaśnia znaczenie oddychania tlenowego dla organizmu	- Multimedialna encyklopedia PWN biologia - model anatomiczny – układ oddechowy człowieka; tułów człowieka
36	Mechanizm wymiany	- przedstawia mechanizm	- model
	gazowej	wymiany gazowej w tkankach i w płucach, - określa rolę klatki piersiowej i przepony w tym procesie - określa rolę krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla	anatomiczny – układ oddechowy człowieka; tułów człowieka

37	Wpływ czynników zewnętrznych na funkcjonowanie układu oddechowego	- analizuje wpływ czynników zewnętrznych na stan i funkcjonowanie układu oddechowego (alergie, bierność i czynne palenie tytoniu, pyłowe zanieczyszczenia powietrza),	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia - prezentacja multimedialna - czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat - broszury (SANEPID) na w/w temat - książki popularno – naukowe w/w temat
38	Budowa i funkcje układu krwionośnego	- charakteryzuje budowę serca i naczyń krwionośnych, - wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnionych funkcji,	- model anatomiczny – układu krążenia: serca człowieka; żyły głowy; tętnice głowy -multimedia „Praca serca i zastawek’
39	Krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym	- przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym (z uwzględnieniem przystosowania w budowie naczyń krwionośnych i występowania różnych rodzajów sieci naczyń włosowatych),	- model anatomiczny – układu krążenia
40, 41	Budowa i funkcja krwi	- charakteryzuje funkcje poszczególnych składników krwi (krwinki, płytki, przeciwciała), - przedstawia główne grupy krwi w układzie ABO oraz czynnik Rh,	- mikroskop i trwałe preparaty mikroskopowe krwi człowieka i żaby
42	Tryb życia, a funkcjonowanie układu krwionośnego	- analizuje związek pomiędzy dietą i trybem życia, a stanem i funkcjonowaniem układu krwionośnego (miażdżycy,	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia - prezentacja

			zawał serca, żylaki)	multimedialna - czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat - broszury (SANEPID) na w/w temat - książki popularno – naukowe w/w temat
43	Budowa i funkcje układu odpornościowego		- opisuje elementy układu odpornościowego człowieka, - przedstawia reakcję odpornościową humoralną i komórkową, swoistą i nieswoistą, - wyjaśnia co to jest konflikt serologiczny,	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
44	Alergie		- przedstawia immunologiczne podłoże alergii, - wymienia najczęstsze alergeny (roztocza, pyłki, arachidy, itp.),	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia - prezentacja multimedialna - czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat - broszury (SANEPID) na w/w temat - książki popularno – naukowe w/w temat

45, 46	Choroby autoimmunizacyjne	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia co to są choroby autoimmunizacyjne, podaje przykłady takich chorób (toczeń, reumatoidalne zapalenie stawów, bielactwo, stwardnienie rozsiane, łuszczyca) - opisuje sytuacje, w których występuje niedobór odporności (immunosupresja po przeszczepach, AIDS ,itp.) i przedstawia związane z tym zagrożenia 	<p>Multimedialna encyklopedia PWN – biologia</p> <p>-czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat</p> <p>- broszury (SANEPID) na w/w temat - książki popularno – naukowe w/w temat</p>
--------	---------------------------	---	--

47	Podsumowanie		- prezentacja multimedialna
48	Sprawdzian wiadomości nr 2		test
49	Budowa i funkcje układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia istotę procesu wydalania, - wymienia substancje, które są wydalane z organizmu człowieka, - przedstawia budowę i funkcje poszczególnych narządów układu wydalniczego (nerki, moczowody, pęcherz moczowy, cewka moczowa) - wykazuje związek między budową nerki a pełnioną funkcją 	<ul style="list-style-type: none"> - model anatomiczny – układu moczowego; układ wydalniczy i topografia drogi moczowej u obu płci; nerki z nadnerczem, nerki z nefronem
50	Powstawanie moczu	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia sposób funkcjonowania nefronu oraz porównuje składniki moczu pierwotnego i ostatecznego, - wyjaśnia na czym polega niewydolność nerek i na czy polega dializa 	<ul style="list-style-type: none"> - model anatomiczny – nerki z nadnerczem, nerki z nefronem
51	Budowa i funkcje układu nerwowego	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje budowę i funkcję mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów, - przedstawia rolę układu autonomicznego współczulnego i przywspółczulnego, 	<ul style="list-style-type: none"> - model anatomiczny – mózgu; unerwienie głowy Multimedialna encyklopedia PWN – biologia

52	Przewodzenie impulsów nerwowych	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego, - wymienia przykłady i opisuje rolę przekaźników nerwowych w komunikacji w układzie nerwowym, 	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
53	Odruchy nerwowe	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje łuk odruchowy - wymienia rodzaje odruchów, - przedstawia rolę odruchów warunkowych w procesie uczenia się, 	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia - książki popularno – naukowe w/w temat
54 i 55	Budowa i rola mózgu	- wykazuje kontrolno-integracyjną rolę mózgu z uwzględnieniem funkcji jego części (kory, poszczególnych	- model anatomiczny – mózgu; unerwienie głowy

		<p>płatów i hipokampu),</p> <ul style="list-style-type: none"> - przedstawia lokalizację i rolę ośrodków korowych, - przedstawia biologiczne znaczenie snu 	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia - książki popularno – naukowe w/w temat
56	Budowa i funkcje receptorów	<ul style="list-style-type: none"> - klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj bodźca (mechanoreceptory, fotoreceptory, termoreceptory, chemoreceptory, elektor receptory, interoreceptory), - przedstawia ich funkcje w organizmie człowieka - przedstawia lokalizację receptorów 	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
57	Budowa i funkcja oka	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia budowę oka, - wyjaśnia sposób działania (omawia drogę bodźca), - przedstawia podstawowe zasady higieny narządu wzroku 	- model anatomiczny – oka; oka z oczodołem

58 i 59	Budowa i funkcje ucha	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia budowę ucha, - wyjaśnia sposób jego działania (omawia drogę bodźca), - przedstawia budowę i określa rolę błędnika, - przedstawia podstawowe zasady higieny narządu słuchu 	<ul style="list-style-type: none"> - model anatomiczny – ucha; organu słucha z przewodem ślimakowym
60	Budowa i funkcje zmysłu węchu i smaku	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia budowę i określa rolę zmysłu węchu i smaku 	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia - model anatomiczny – przekrój głowy
61	Budowa i funkcje skóry	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje budowę skóry i wykazuje zależność między budową, a funkcjami skóry (ochronna, termoregulacyjna, wydzielnicza, zmysłowa) 	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia - model anatomiczny – skóry
62	Profilaktyka chorób skóry	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób skóry (trądzik, kontrola zmian skórnych, wpływ promieniowania UV na stan skóry i rozwój chorób nowotworowych skóry) 	<ul style="list-style-type: none"> czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat - broszury (SANEPID) na w/w temat - książki

			popularno – naukowe w/w temat
63	Podsumowanie		- prezentacja multimedialna
64	Sprawdzian wiadomości nr 3		test
65	Gruczoły dokrewne i hormony	<ul style="list-style-type: none"> - klasyfikuje hormony wg kryterium budowy chemicznej, - przedstawia wpływ hormonów peptydowych i steroidowych na komórki docelowe, - wymienia gruczoły dokrewne, 	<ul style="list-style-type: none"> czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat Multimedialna encyklopedia PWN – biologia

		- podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych,	
66	Regulacja hormonalna	- wyjaśnia mechanizm homeostazy (w tym mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego), - ilustruje przykładami wpływ hormonów na utrzymanie homeostazy, - wykazuje nadrzędną rolę podwzgórza i przysadki mózkowej w regulacji hormonalnej (opisuje mechanizm sprzężenia zwrotnego między przysadką mózgową a gruczołem podległym na przykładzie tarczycy)	czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
67	Mechanizm działania hormonów	- wyjaśnia mechanizm antagonistycznego działania niektórych hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu, - wyjaśnia działanie adrenaliny i podaje przykłady sytuacji, w których jest ona wydzielana,	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
68	Hormony tkankowe i odpowiedzialne za dojrzewanie oraz rozród człowieka	- analizuje działanie hormonów odpowiedzialnych za dojrzewanie i rozród człowieka, - podaje przykłady hormonów tkankowych (gastryna, erytropoetyna) i ich roli w organizmie	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
69	Budowa i funkcje	- charakteryzuje przebieg	- prezentacja

	układu rozrodczego męskiego u człowieka	dojrzewania fizycznego człowieka, - przedstawia budowę i funkcje męskich narządów płciowych, - analizuje przebieg procesu spermatogenezy,	multimedialna
70	Budowa i funkcje układu rozrodczego żeńskiego	- charakteryzuje przebieg dojrzewania fizycznego człowieka, - przedstawia budowę i funkcje żeńskich narządów płciowych, - analizuje przebieg procesu oogenezy,	test
71	Cykl menstruacyjny	- przedstawia przebieg cyklu menstruacyjnego, - przedstawia fizjologię zapłodnienia,	- model anatomiczny – rozwój płodu - literatura popularno - naukowa
72	Planowanie rodziny	- opisuje metody wykorzystywane w planowaniu rodziny,	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat - broszury (SANEPID) na w/w temat
73 i 74	Rozwój zarodkowy i płodowy człowieka	- opisuje przebieg kolejnych faz rozwoju zarodka i płodu, z uwzględnieniem roli łożyska, - wyjaśnia wpływ różnych czynników na prawidłowy przebieg ciąży, - wyjaśnia istotę badań prenatalnych oraz podaje przykłady sytuacji, w których warto z nich skorzystać,	- model anatomiczny – rozwój płodu; ciąża; zarodek człowieka 4 tygodniowy - literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat

	75	Rozwój człowieka	- przedstawia etapy ontogenezy człowieka (od narodzin po starość)	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten
--	----	------------------	---	--

				temat
	76	Podsumowanie		- prezentacja multimedialna
	77	Sprawdzian nr 4		test
VI Genetyka i biotechnologia	78	Kwasy nukleinowe- DNA	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia budowę nukleotydów, - przedstawia strukturę podwójnej helisy i określa rolę wiązań wodorowych w jej utrzymaniu, - wykazuje rolę podwójnej helisy w replikacji DNA oraz określa polimerazę DNA jako enzym odpowiedzialny za replikację, - uzasadnia znaczenie sposobu syntezy DNA (replikacji semikonserwatywnej) dla dziedziczenia informacji, 	<ul style="list-style-type: none"> - model DNA, podwójna helisa, podwójny skręt; chromosom; funkcjonalny model DNA Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
	79	Kwasy nukleinowe - RNA	- opisuje i porównuje strukturę i funkcje cząsteczek RNA i DNA, - przedstawia podstawowe rodzaje RNA występujące w komórce (mRNA, rRNA, tRNA) oraz określa ich rolę,	Model zestaw syntezy RNA/ białko Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
	80	Cykl komórkowy	- przedstawia organizację DNA w genomie (helisa, nukleosom, chromatyda, chromosom), - opisuje cykl komórkowy - wymienia etap w którym zachodzi replikacja DNA - uzasadnia konieczność podwojenia DNA przed podziałem komórki,	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia

81	Kariotyp organizmu diploidalnego	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje budowę chromosomu metafazowego, - podaje podstawowe cechy kariotypu diploidalnego, 	<ul style="list-style-type: none"> - prezentacja multimedialna - literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
----	----------------------------------	---	---

82	Mejoza i mitoza	<ul style="list-style-type: none"> - podaje różnice między podziałem mejotycznym, a mitotycznym - wyjaśnia biologiczne znaczenie obu typów podziału, - analizuje nowotwory jako efekt zaburzający regulację cyklu komórkowego 	<p>Multimedialna encyklopedia PWN – biologia</p> <ul style="list-style-type: none"> - schemat podziału mejotycznego i mitotycznego
83	Synteza białek	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA, posługuje się tabelą kodu genetycznego - przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając poszczególnych typów RNA oraz rybosomów 	<p>Model zestaw syntezy RNA/ białko</p> <p>Multimedialna encyklopedia PWN – biologia</p>
84	Struktura genomu prokariotycznego i eukariotycznego	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia procesy potranskrypcyjnej obróbki RNA u organizmów eukariotycznych, - przedstawia potranslacyjne modyfikacje białek (fosforylacja, glikolizacja), - porównuj strukturę genomu prokariotycznego i eukariotycznego 	<ul style="list-style-type: none"> - literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
85	Regulacja działania genów	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia teorię operonu - wyjaśnia na czym polega kontrola negatywna i pozytywna w operonie, 	<ul style="list-style-type: none"> - literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat

86	Regulacja działania genów u organizmów eukariotycznego	- przedstawia sposoby regulacji działania genów u organizmów eukariotycznego	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
87	Podstawowe pojęcia genetyki klasycznej	- wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp i fenotyp), - przedstawia i stosuje prawa Mendla	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia

88 i 89	Krzyżówki jednogenowe i dwugenowe	- zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi, posługując się szachownicą punnetta), - określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych	Karty pracy
90, 91	Przebieg dziedziczenia płci i cech z nią sprzężonych	- podaje przykłady cech (nieciągłych, dziedziczących się zgodnie z prawem Mendla), -	Karty pracy
92	Źródła zmienności genetycznej	- określa źródła zmienności genetycznej (mutacje, rekombinacje), - przedstawia związek między rodzajem zmienności cechy (zmienność nieciągła lub ciągła) a sposobem determinacji genetycznej (jednolocus, wiele genów) - przedstawia zjawisko plejotropii	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat

93	Mutacje genowe	- rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje, insercje i określa ich możliwe skutki	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
94	Mutacje chromosomowe	- definiuje mutacje chromosomowe i określa ich możliwe skutki	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat

95	Choroby genetyczne wywołane przez mutacje genowe		- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
96	Choroby genetyczne wywołane przez mutacje chromosomowe		- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
97	Podsumowanie		Prezentacja multimedialna

	98	Sprawdzian wiadomości nr 5		test
Biotechnologiamolekularna, inżynieria genetyczna i medycynamolekularna	99	Najważniejsze typy enzymów stosowanych w inżynierii genetycznej	- przedstawia najważniejsze typy enzymów stosowanych w inżynierii genetycznej, - przedstawia istotę procedur inżynierii genetycznej (izolacji, wprowadzenie obcego genu do organizmu)	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
	100	Metoda PCR	- przedstawia zasady metody PCR (łańcuchowej reakcji polimerazy) i jej zastosowanie,	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia

	101	Organizmy transgeniczne	- przedstawia sposoby oraz cele otrzymywania transgenicznych bakterii, roślin i zwierząt	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
	102	Klonowanie organizmów	- przedstawia procedury i cele doświadczalnego klonowania organizmów, w tym ssaków,	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
	103	Komórki macierzyste	- przedstawia sposoby i cele otrzymywania komórek macierzystych	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
	104	Różnorodne zastosowanie metod genetycznych	- przedstawia różnorodne zastosowanie metod genetycznych między innymi w kryminalistyce i sądownictwie, diagnostyce medycznej i badaniach ewolucyjnych	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat

	105	Rozwój inżynierii genetycznej i biotechnologii, a problemy etyczne	- dyskutuje problemy etyczne związane z rozwojem Rozwój inżynierii genetycznej i biotechnologii, przedstawia kontrowersje towarzyszące badaniom nad klonowaniem terapeutycznym człowieka i formułuje własną opinię na ten temat	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
	106	Terapia genowa	- przedstawia perspektywy zastosowania terapii genowej	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
	107	Poznanie genomu ludzkiego i jego konsekwencje	- przedstawia projekt poznania genomu ludzkiego i jego konsekwencje dla medycyny, zdrowia i ubezpieczeń zdrowotnych	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
	108	Podsumowanie wiadomości		Karta pracy, prezentacja multimedialna

Szczegółowy rozkład materiału Biologia. Część III.

Dział	Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Propozycje środków dydaktycznych
-------	--------------	-------	------------------	----------------------------------

Ekologia	1	Nisza ekologiczna	- przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów - określa środowisko życia organizmu mając podany zakres jego tolerancji na określone czynniki (temperaturę, wilgotność, stężenie tlenu, siarki w powietrzu),	-Multimedialny atlas przyrodniczy PWN - multimedia – „Planeta Ziemia-dżungla, góry”
	2	Organizmy wskaźnikowe	- przedstawia rolę organizmów o wąskim zakresie tolerancji na czynniki środowiska w monitorowaniu jego zmian, zwłaszcza powodowanych przez działalność człowieka, - podaje przykłady organizmów wskaźnikowych,	- skala porostowa - atlas z roślinami wskaźnikowymi - Multimedialny atlas przyrodniczy PWN

	3	Cechy populacji	- wyróżnia populację lokalną gatunku, określając jej przykładowe granice oraz wskazując związki między jej członkami, - przewiduje zmiany liczebności populacji dysponując danymi o jej aktualnej liczebności, rozrodczości, śmiertelności oraz migracjach osobników - dokonuje obserwacji zmienności ciągłej i nieciągłej u wybranego gatunku	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
	4	Struktura populacji	- analizuje strukturę wiekową i przestrzenną populacji określonego gatunku - dokonuje obserwacji struktury populacji (przestrzennej, wiekowej, wielkości itp.) wybranego gatunku	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia

5	Konkurencja wewnątrzgatunkowa	- przedstawia przyczyny konkurencji wewnątrzgatunkowej i przewiduje jej skutki,	- multimedia – „Życie, niezwykle zwierzęta”
6	Konkurencja międzygatunkowa	- przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tym samych zasobów środowiska - przedstawia skutki konkurencji międzygatunkowej w postaci zawężenia się nisz ekologicznych konkurentów lub wypierania jednego gatunku z części jego areału przez drugi	- multimedia – „Życie ptaków”; „Życie ssaków”
7	Podobieństwa i różnice między drapieżnictwem, roślinożernością i pasożytnictwem	- przedstawia podobieństwa między drapieżnictwem, roślinożernością i pasożytnictwem - przedstawia różnice między drapieżnictwem, roślinożernością i pasożytnictwem - wymienia czynniki sprzyjające rozprzestrzenianiu się pasożytów (patogenów)	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
8	Zależności międzygatunkowe, a różnorodność gatunkowa	- wyjaśnia zmiany liczebności populacji jadanego i zjadającego na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego - przedstawia skutki presji populacji zjadającego (drapieżnika, roślinożercy lub pasożyta) na populację zjadanego, jakim jest zmniejszenie konkurencji wśród zjadanych; przedstawia znaczenie tego zjawiska dla zachowania różnorodności gatunkowej	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia

9	Rola zależności mutualistycznych w przyrodzie	<ul style="list-style-type: none"> - wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych, jedno lub obustronnie) w przyrodzie, posługując się uprzednio poznanymi przykładami (porosty, mikoryza, współżycie korzeni roślin z bakteriami wiążącymi azot, przenoszenie pyłku roślin przez zwierzęta odżywiające się nektarem itp.) - dokonuje obserwacji występowania porostów w najbliższej okolicy - podaje przykłady komensalizmu 	<ul style="list-style-type: none"> - gabloty z porostami - gablota z korzeniem rośliny motylkowej -film o mikoryzie, pszczołach
10	Podsumowanie wiadomości		Prezentacja multimedialna, krzyżówki
11	Sprawdzian wiadomości nr 1		test
12-16	Zajęcia terenowe	- pogładowa realizacja treści z działu ekologa i różnorodność organizmów	Karta pracy
17	Rola organizmów tworzących biocenozę w kształtowaniu biotopu	- przedstawia rolę organizmów tworzących biocenozę w kształtowaniu biotopu (proces glebotwórczy, mikroklimat)	- film przykładowe biocenozy: o lesie, łące, polu uprawnym
18	Zróznicowana struktura przestrzenna ekosystemu	- na przykładzie lasu wykazuje ze zróżnicowana struktura przestrzenna ekosystemu zależy zarówno od czynników fizykochemicznych (zmiennosc środowiska w skali lokalnej), jak i biotycznych (tworzących go gatunków na warstwy lasu)	-budowa warstwowa lasu schemat, film

19	Zależności pokarmowe w ekosystemie	<ul style="list-style-type: none"> - określa rolę zależności pokarmowych w ekosystemie, przedstawia je w postaci łańcuchów i sieci pokarmowych - analizuje przedstawione (w postaci schematu, opisu itp.) sieci i łańcuch pokarmowe - przewiduje na podstawie danych o strukturze pokarmowej dwóch ekosystemów (oraz Widzy o dynamice populacji zjadających i zjadanych) , który z nich może być bardziej podatny na gradacje (masowe pojawy) roślinożerców 	-schematy sieci pokarmowych w różnych biocenozach
20	Poziomy troficzne producentów i konsumentów	<ul style="list-style-type: none"> - wyróżnia poziomy troficzne producentów i konsumentów materii organicznej, a wśród tych ostatnich-roślinożerców, drapieżców (kolejnych rzędów) oraz destruentów - wyjaśnia dlaczego wykres ilustrujący ilość energii przepływający przez poziomy troficzne od roślin do drapieżców ostatniego rzędu ma postać piramidy 	- schemat piramidy ekologicznej
21	Krążenie materii i przepływ energii	<ul style="list-style-type: none"> - wykazuje rolę jaką w krążeniu materii odgrywają różne organizmy odżywiające się szczątkami innych organizmów, - opisuje obieg węgla w przyrodzie, wskazuje główne źródła jego dopływu i odpływu 	- schemat obiegu wybranych pierwiastków w przyrodzie - C
22	Obieg azotu w przyrodzie	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje obieg azotu w przyrodzie, określa role różnych grup bakterii w obiegu tego pierwiastka 	- schemat obiegu wybranych pierwiastków w przyrodzie - N
23	Podsumowanie wiadomości o strukturze i funkcjonowaniu ekosystemu		Prezentacja multimedialna,

RóżnorodnośćbiologicznaZiemi	24	Czynniki geograficzne kształtujące różnorodności gatunkową i ekosystemy i Ziemi	- wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodności gatunkową i ekosystemy Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni) - podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnych bogactwem gatunkowym	-Multimedialny atlas przyrodniczy PWN - multimedia – „Planeta Ziemia- dżungla, góry, głębinsy oceanów”
	25	Wpływ zlodowaceń na rozmieszczenie gatunków	- przedstawia wpływ zlodowaceń na rozmieszczenie gatunków (rola ostoi w przetrwaniu gatunków w trakcie zlodowaceń, gatunki reliktowe jako świadectwo przemian świata żywego) - podaje przykłady reliktyw	Zdjęcia z wybranymi reliktyw
	26	Rozmieszczenie biomów na kuli ziemskiej	- wyjaśnia rozmieszczenie biomów na kuli ziemskiej odwołujące się do zróżnicowania czynników klimatycznych	- mapa biomów - multimedia – „Planeta Ziemia”
	27	Wpływ człowieka na różnorodność biologiczną	- przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną - podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych, introdukcja gatunków obcych)	-Multimedialny atlas przyrodniczy PWN
	28	Ochrona czynna ekosystemów	- uzasadnia konieczności stosowania starych odmian roślin uprawnych i ras zwierząt hodowlanych jako części różnorodności biologicznej - uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybrania gatunków i ekosystemów	- multimedia – „Parki narodowe I inne formy ochrony przyrody w Polsce”
	29, 30	Wycieczka do muzeum przyrodniczego		
	31	Podsumowanie wiadomości		Prezentacja multimedialna,

	32	Sprawdzian wiadomości Nr 2		test
Ewolucja	33	Mechanizm i przebieg ewolucji	- przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji (budowa, rozwój i zapis genetyczny organizmów, skamieniałości, obserwacje doboru w naturze), - podaje przykłady działania doboru naturalnego (melanizm przemysłowy, uzyskiwanie przez bakterie oporności na antybiotyki itp.)	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
	34	Znaczenie skamieniałości jako źródła wiedzy o przebiegu ewolucji organizmów	- przedstawia znaczenie skamieniałości jako bezpośredniego źródła wiedzy o przebiegu ewolucji organizmów oraz sposobów ich powstawania i wyjaśnia przyczyny niekompletności zapisu kopalnego - odczytuje z drzewa filogenetycznego relacje pokrewieństwa ewolucyjnego gatunków, zapisuje taką relację przedstawioną w formie opisu, schematu lub klasyfikacji	- zestaw skamieniałości
	35	Mechanizm działania doboru naturalnego	- wykazują rolę mutacji i rekombinacji genetycznej w powstawaniu zmienności, która jest surowcem ewolucji - przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy, różnicujący)	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
	36	Skutki doboru naturalnego	- omawia skutki doboru naturalnego w postaci powstawania adaptacji u organizmów - przedstawia adaptacje wybranych (poznanych wcześniej gatunków) do życia w określonych warunkach środowiska	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat

37	Prawo Hardy'egoWienberga	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pulę genową pulsacji, - przedstawia Prawo Hardy'ego-Wienberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele) 	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
38	Elementy genetyki populacji	<ul style="list-style-type: none"> - wykazuje, że na poziomie genetycznym efektem doboru naturalnego są zmiany części genów w populacji, - wyjaśnia dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne- recesywne (mukowiscydoza, współdominujące np. anemia sierpowata), dominujące np. płasawica Huntingtona 	<ul style="list-style-type: none"> - literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
39	Dryf genetyczny i jego skutki	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia na czym polega biologiczna definicja gatunku (gatunek jako zamknięta pula genowa), - rozróżnia gatunki biologiczne na podstawie wyników odpowiednich badań (przedstawionych w formie opisu, tabeli, schematu) 	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
40	Mechanizm powstawania gatunków	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia mechanizm powstawania gatunków w skutek izolacji geograficznej i rolę czynników zewnętrznych (złodowacenia, zmiany klimatyczne, wędrówki kontynentów) powstawaniu i zanikaniu barier - wyjaśnia różnice między specjacją allopatryczną a sympatryczną 	<ul style="list-style-type: none"> - literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
41	Podsumowanie wiadomości		Prezentacja multimedialna,
42	Sprawdzian wiadomości nr 3		test

43	Powstanie życia na Ziemi	- przedstawia, w jaki sposób mogły powstać pierwsze organizmy na Ziemi odwołując się do hipotez wyjaśniających najważniejsze etapy tego procesu: syntezę związków organicznych z nieorganicznymi, powstanie materiału genetycznego („świat RNA”), powstanie komórki („koacerwaty”, „micelle lipidowe”)	Multimedialna encyklopedia PWN – biologia
44	Rola czynników zewnętrznych w przebiegu ewolucji	- przedstawia rolę czynników zewnętrznych w przebiegu ewolucji (zmiany klimatyczne, katastrofy kosmiczne, dryf kontynentów)	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
45	Radiacja adaptacyjna oraz ewolucja zbieżna	- opisuje warunki w jakich zachodzą radiacja adaptacyjna oraz ewolucja zbieżna - podaje przykłady konwergencji i dywergencji - identyfikuje dywergencje i konwergencję na podstawie schematu, opisu, rysunku itp	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
50	Zdarzenia z historii życia na Ziemi	- porządkuje chronologicznie najważniejsze zdarzenia z historii życia na Ziemi, podaje erę, w której zaszły (eon w wypadku prekambriu)	- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
51, 52	Podobieństwa i różnice między człowiekiem a innymi naczelnymi	- przedstawia podobieństwa i różnice między człowiekiem a innymi naczelnymi, zwłaszcza małpami człekokształtnymi, - przedstawia zmiany jakie zaszły w trakcie ewolucji człowieka	-czaszka człowieka i małpy człekokształtnej, Multimedialna encyklopedia PWN – biologia

	53	Najważniejsze kopalne formy człowiekowate	- wymienia najważniejsze kopalne formy człowiekowate (australopitek, człowiek zręczny, człowiek wyprostowany, neandertalczyk) porządkuje je chronologicznie i określa ich najważniejsze cechy (pojemność mózgowcazski, najważniejsze cechy kośćca, używanie narzędzi, ślady kultury)	-Schemat ewolucji człowieka- literatura popularno – naukowa czasopisma popularno – naukowe z artykułami na ten temat
	54	Podsumowanie poznanych wiadomości		Prezentacja multimedialna

Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Zakłada się, że po zrealizowaniu niniejszego programu uczeń będzie prawidłowo :

- analizował i oceniał informacje pochodzące z różnych źródeł ze szczególnym uwzględnieniem prasy, mediów i Internetu
- opisywał, porządkował i rozpoznawał organizmy, przedstawiał i wyjaśniał procesy i zjawiska biologiczne
- przedstawiał związki między strukturą a funkcją na różnych poziomach życia
- interpretował informacje i wyjaśniał zależności przyczynowo – skutkowe między faktami, formułował wnioski, oceniał i wyrażał opinie na temat omawianych zagadnień współczesnej biologii, zagadnień ekologicznych i środowiskowych
- rozumiał znaczenie i konieczność ochrony przyrody
- prezentował postawę szacunku wobec siebie i wszystkich istot żywych, opisywał postawę i zachowanie człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody
- pogłębił wiadomości dotyczące budowy i funkcjonowania organizmu ludzkiego
- pogłębił znajomości metodyki badań biologicznych
- stosował poznaną wiedzę biologiczną w życiu codziennym

Procedury osiągnięcia celów

Cele edukacyjne założone w opracowanym programie zostaną osiągnięte, pod warunkiem dostosowania procedur osiągnięcia celów do możliwości i potrzeb uczniów. Zadaniem nauczyciela jest organizacja procesu dydaktycznego, ukierunkowanie pracy ucznia, wybór najlepszych form i metod pracy z uczniem oraz monitorowanie i ewaluacja postępów dydaktycznych młodzieży. Zadaniem szkoły jest stworzenie optymalnych warunków realizacji programu. Szkoła stworzy właściwe warunki lokalowe – pracownię biologiczną wyposażoną w nowoczesne pomoce dydaktyczne:

- sprzęt audiowizualny - tablicę interaktywną, Internet, komputer
- podręczną biblioteczkę biologiczną z encyklopedią biologiczną, słownikami, klucze i przewodniki do oznaczania roślin i zwierząt, czasopisma popularno – naukowe
- filmy przyrodnicze na kasetach, płytach
- mikroskopy i trwałe preparaty mikroskopowe
- modele budowy anatomicznej człowieka
- kolekcje okazów naturalnych. Nowoczesne nauczanie biologii powinno opierać się głównie na organizowaniu warunków koniecznych do inspirowania ucznia do samodzielnego zdobywania wiedzy i kierowaniu tym

procesem. Głównym źródłem wiedzy i ważnym środkiem dydaktycznym jest E-booki, który powinien posiadać każdy uczeń. Szczegółowe procedury z przykładami środków dydaktycznych zamieszczono w tabeli wraz z celami i proponowanymi środkami dydaktycznymi i zamieszczono w poradniku dla nauczyciela.

Metody oceny osiągnięć uczniów

Przedmiotem oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia są:

1. Wiadomości - zapamiętywanie i rozumienie.
2. Umiejętności - zastosowanie wiadomości w sytuacjach typowych i problemowych.
3. Postawy i przekonania - aktywność, zaangażowanie w proces uczenia się.

Uczeń jest oceniany zgodnie z zasadami sprawiedliwości i jawności. Kontroli i ocenie podlegają:

- sprawdziany (prace klasowe)
- odpowiedzi ustne są obowiązkowe
- kartkówki
- aktywność na lekcji
- prace domowe, referaty
- inne formy aktywności – udział w konkursach, wykonanie pomocy dydaktycznych

Prace klasowe są zapowiadane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem i podany jest zakres sprawdzanych umiejętności i wiedzy. Kartkówki nie muszą być zapowiadane i nie mogą być poprawiane; obejmują 3 ostatnie lekcje. Uczeń nieobecny na sprawdzianie lub pracy klasowej musi ją napisać w terminie uzgodnionym z nauczycielem. Nie napisanie pracy w drugim terminie jest równorzędne z oceną niedostateczną.

Pracę klasową napisaną na ocenę niedostateczną można poprawić. Poprawa jest dobrowolna i odbywa się w ciągu 2 tygodni od dnia poinformowania o ocenach. Uczeń poprawia pracę tylko raz i brana jest pod uwagę ocena z pracy poprawionej. Uczeń ma prawo do tzw. błędu – być raz w semestrze nieprzygotowany do zajęć – zgłasza nauczycielowi i nie ponosi z tego tytułu żadnych konsekwencji. Po wykorzystaniu limitu określonego powyżej uczeń otrzymuje za każde nieprzygotowanie ocenę niedostateczną. Uczeń, który otrzymał ocenę niedostateczną w I semestrze, ma obowiązek w przeciągu 14 dni roboczych zgłosić się do nauczyciela w celu ustalenia terminu i formy zaliczenia semestru.

Ocenie podlega aktywność na lekcji - nagradzana jest „kropką”; za 5 zgromadzonych „kropek” uczeń otrzymuje ocenę bardzo dobrą. Uczeń korzystający podczas kontrolnych prac pisemnych z niedozwolonych pomocy, świadomie zmieniający wcześniej rząd oraz podpowiadający otrzymuje ocenę niedostateczną. Oceniając postępy ucznia nauczyciel uwzględnia możliwości intelektualne ucznia, wysiłek wkładany przez ucznia w wywiązywanie się z obowiązków lekcyjnych, aktywność podczas lekcji, chęć uczestniczenia w zajęciach i zadaniach dodatkowych.

Pomiar osiągnięć edukacyjnych uczniów odbywa się za pomocą następujących narzędzi:

1. Sprawdzian (praca klasowa) – ocenianie sumujące – odpowiedź pisemna przeprowadzana po zakończeniu każdego działu, zapowiadany z co najmniej z tygodniowym wyprzedzeniem. Sprawdziany i prace klasowe mogą zawierać dodatkowe pytania na ocenę celującą;
2. Kartkówka - obejmuje materiał z trzech ostatnich tematów lekcyjnych, nie wymaga wcześniejszego zapowiadania,
3. Odpowiedź ustna - przynajmniej 2 razy w semestrze, pod względem rzeczowości, stosowania języka przedmiotu, umiejętności formułowania dłuższych wypowiedzi, obejmuje materiał z 3 ostatnich lekcji
4. Aktywność na lekcji
5. Prace domowe – są obowiązkowe zadawane z lekcji na lekcję,
6. Referaty, prezentacje multimedialne, prace badawcze – zadawane są z odpowiednim wyprzedzeniem, kryteria oceny odpowiadają ocenie wypowiedzi ustnych z uwzględnieniem zaproponowanej notatki. Oceny bardzo dobrej nie może otrzymać uczeń czytający referat. Ocenę o stopień w górę podnosi przygotowanie pomocy dydaktycznych ułatwiających zrozumienie referatu lub prezentacji.
7. Inne formy aktywności (*konkursy, wykonanie pomocy dydaktycznych, itp.*) – dodatkową ocenę uczeń może otrzymać za osiągnięcia w konkursach.
8. Obserwacja ucznia: przygotowanie do lekcji; praca w grupie.

9. Test diagnozujący – sprawdzają przygotowanie ucznia do egzaminu maturalnego, przystąpienie do napisania testu w wyznaczonym wcześniej terminie jest obowiązkiem ucznia, test jest oceniany zgodnie z zasadami oceny pracy pisemnej, nie podlega poprawie.

Oczekiwane osiągnięcia uczniów w wyniku realizacji programu nauczania to wymagania programowe na poszczególne stopnie szkolne, opisane w rozkładach materiału.

Kryteria wymagań na daną ocenę

1. Wypowiedzi ustne:

Celujący – odpowiedź wskazuje na szczególne zainteresowanie przedmiotem, spełniając kryteria oceny bardzo dobrej, wykracza poza obowiązujący program nauczania, zawiera treści pozaprogramowe, własne przemyślenia i oceny.

Bardzo dobry – odpowiedź wyczerpująca, zgodna z programem, swobodne operowanie faktami i dostrzeganie związków między nimi.

Dobry – odpowiedź zasadniczo samodzielna, zawiera większość wymaganych treści, poprawna pod względem języka, nieliczne błędy, nie wyczerpuje zagadnienia.

Dostateczny – uczeń zna najważniejsze fakty, umie je zinterpretować, odpowiedź odbywa się przy niewielkiej pomocy nauczyciela, występują nieliczne błędy rzeczowe.

Dopuszczający – wymagane jest przynajmniej 40% wiedzy i umiejętności przewidzianych dla pracy pisemnej, tzn. niezbędna wiedza konieczna z punktu widzenia realizacji celów przedmiotu, podczas odpowiedzi możliwe są liczne błędy, zarówno w zakresie wiedzy merytorycznej jak i w sposobie jej prezentowania, uczeń zna podstawowe fakty i przy pomocy nauczyciela udziela odpowiedzi.

Niedostateczny – odpowiedź nie spełnia wymagań podanych powyżej kryteriów ocen pozytywnych (brak elementarnych wiadomości, rezygnacja z odpowiedzi).

2. Wypowiedzi pisemne:

W przypadku sprawdzianów i prac klasowych przyjmuje się skalę punktową przeliczaną na oceny cyfrowe wg kryteriów:

100% - ocena celująca

90% - 99% - ocena bardzo dobra

89% - 70% - ocena dobra

69% - 50% - ocena dostateczna

49% - 30% - ocena dopuszczająca

29% - 0% - ocena niedostateczna

W przypadku kartkówek przyjmuje się skalę punktową przeliczaną na oceny cyfrowe wg kryteriów: **100% - 90% - ocena bardzo dobra**

89% - 75% - ocena dobra

74% - 60% - ocena dostateczna

59% - 40% - ocena dopuszczająca

39% - 0% - ocena niedostateczna

3. Aktywność ucznia może być oceniana poprzez stosowanie „kropek” i „-”. 5 kropek = ocena bardzo dobra, 5 minusy = ocena niedostateczna. Uczeń może otrzymać „-” za:

- brak znajomości podstawowych pojęć i terminów biologicznych,
- brak aktywnego włączania się w tok lekcji prowadzonej metodą dyskusji lub powtórzenia przerobionego materiału.
- brak podręcznika

Formy poprawy oceny, wystawienie oceny semestralnej i końcowej:

1. nauczyciel sprawdza prace pisemne w terminie 14 dni roboczych,
2. uczeń ma możliwość jednorazowej poprawy oceny niedostatecznej ze sprawdzianu (pracy klasowej) w formie i terminie ustalonym z nauczycielem, . Poprawa jest dobrowolna, odbywa się poza lekcjami,
3. do dziennika obok oceny uzyskanej poprzednio ze sprawdzianu wpisuje się ocenę poprawioną,
4. wszystkie prace są archiwizowane do końca roku szkolnego 31.08. br uczniowie i ich rodzice mogą je zobaczyć i otrzymać uzasadnienie wystawionej oceny,
5. wystawienie oceny semestralnej i na koniec roku szkolnego dokonywane jest na podstawie ocen cząstkowych, przy czym większą wagę mają oceny ze sprawdzianów, w drugiej kolejności są odpowiedzi ustne i kartkówki. Pozostałe oceny są wspomagające.
6. W przypadku nieusprawiedliwionej nieobecności na sprawdzianie uczeń pisze zaległy sprawdzian na najbliższej lekcji.
7. Uczeń ma możliwość poprawy każdej oceny ze sprawdzianu i pracy pisemnej w terminie ustalonym z nauczycielem w ciągu 2 tygodni od ogłoszenia wyników. Poprawa oceny odbywa się poza lekcjami.
8. Uczeń ma możliwość poprawy oceny semestralnej w formie i terminie ustalonym z nauczycielem w uzasadnionych przypadkach:
 - liczne usprawiedliwione nieobecności spowodowane leczeniem lub wypadkiem losowym - zauważalna jest silna motywacja do nauki i zainteresowanie przedmiotem.

Na pierwszej godzinie lekcyjnej uczniowie są zapoznawani z PSO i wymaganiami edukacyjnymi. Wszystkie oceny oparte o opracowane kryteria są jawne zarówno dla ucznia jak i jego rodziców. W trakcie realizowania programu edukacyjnego z biologii nauczyciel przedmiotu pomaga w samodzielnym zdobywaniu wiedzy i umiejętności oraz planowaniu dalszej drogi edukacyjnej i zawodowej przez ucznia.

Ocenianie ucznia o specjalnych potrzebach edukacyjnych dostosowane jest do jego indywidualnych możliwości. Uwzględnia ono zalecenia opinii lub orzeczenia PPP i zaangażowanie ucznia w proces dydaktyczny oraz postępy w zdobywaniu wiedzy i umiejętności.