

Waldemar Lewiński
Grażyna Skirmuntt
Jan Prokop

BIOLOGIA

**PROGRAM NAUCZANIA
DLA LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO
(w zakresach podstawowym i rozszerzonym),
LICEUM PROFILOWANEGO I TECHNIKUM
(w zakresie podstawowym)**

Program nauczania dopuszczony do użytku szkolnego przez Ministra Edukacji Narodowej i Sportu i wpisany do wykazu programów nauczania biologii w klasach I–III liceum ogólnokształcącego w zakresach podstawowym i rozszerzonym oraz w klasach I–III liceum profilowanego i I–IV technikum w zakresie podstawowym na podstawie recenzji prof. dr hab. Ewy Bartnik, dr. Tadeusza Domańskiego i prof. dr hab. Aleksandry Korwin-Szymanowskiej.

Numer w zestawie: DKOS-4015-5/02

Spis treści

1. Wprowadzenie	3
2. Przedmiotowe cele kształcenia i wychowania.....	4
3. Materiał nauczania i jego charakterystyka.....	6
4. Procedury osiągnięcia celów	10
5. Proponowany przydział godzin	12
6. Metody pomiaru i oceny osiągnięć uczniów	14
7. Szczegółowy opis realizacji treści nauczania – zakres podstawowy	17
Dział I. Biologia i medycyna a człowiek	18
Dział II. Organizm człowieka jako zintegrowana całość. Odżywianie się człowieka	21
Dział III. Niektóre czynniki wywołujące choroby człowieka	36
Dział IV. Elementy genetyki	40
Dział V. Elementy ewolucji, ekologii i ochrony środowiska	46
8. Szczegółowy opis realizacji treści nauczania – zakres rozszerzony	52
Dział I. Różnorodność życia na Ziemi	52
Dział II. Ekologia i biogeografia	74
Dział III. Organizm człowieka jako zintegrowana całość. Odżywianie się człowieka	79
Dział IV. Niektóre czynniki wywołujące choroby człowieka	80
Dział V. Komórka jako podstawowa jednostka życia. Energia i życie	80
Dział VI. Genetyka	89
Dział VII. Ewolucja	95
Dział VIII. Elementy ochrony środowiska	99
Dział IX. Biologia stosowana	100
9. Zamiast zakończenia	102
10. Literatura	102

1. Wprowadzenie

Prezentowany autorski program nauczania biologii dla liceum ogólnokształcącego w zakresach podstawowym i rozszerzonym oraz dla liceum profilowanego i technikum w zakresie podstawowym jest zgodny z podstawą programową Ministerstwa Edukacji Narodowej i Sportu.

Nauczanie na tym etapie kształcenia odbywa się dwutorowo: w **zakresie podstawowym** i w **zakresie rozszerzonym**¹. Przyjęty podział służy większemu upodmiotowieniu procesu nauczania i wychowania, a przez to osiągnięciu przez uczniów **samodzielności i dojrzałości**. Edukacja biologiczna, prozdrowotna i ekologiczna na każdym etapie kształcenia mają charakter interdyscyplinarny i powinny umożliwić uczniowi wszechstronny rozwój osobowy, aby jako członek społeczności polskiej, europejskiej i światowej był w stanie w przyszłości sprostać wymaganiom stawianym przez otaczającą rzeczywistość. Nauczanie biologii stanowi zatem ważny składnik ogólnego wykształcenia człowieka.

Nauczanie biologii w **zakresie podstawowym**, jako kształcenie o charakterze ogólnym i obowiązkowe dla wszystkich uczniów, ma na celu:

- pogłębianie rozumienia podstaw działania własnego organizmu w stosunku do poziomu gimnazjalnego,
- kształtowanie odpowiedzialności za zdrowie swoje i innych,
- rozumienie zależności istniejących w środowisku przyrodniczym,
- rozumienie zależności człowieka od środowiska i wpływu człowieka na środowisko,
- rozumienie potrzeby zachowania bioróżnorodności.

Edukacja w zakresie rozszerzonym obejmuje wiedzę ogólną i prozawodową w zakresie umożliwiającym uczniom dokonanie wyboru kierunku kształcenia zgodnego z ich aspiracjami edukacyjnymi, wynikającymi z osobistych zainteresowań oraz planów związanych z kontynuowaniem nauki i podjęciem pracy zawodowej. Nauczanie biologii w **zakresie rozszerzonym** ma na celu:

- poznanie zależności w funkcjonowaniu organizmów żywych na różnych poziomach organizacji,
- poznanie teorii i praw biologicznych,
- poznanie przykładowych metod badawczych stosowanych w biologii,
- integracja wiedzy z różnych dziedzin do wyjaśniania zjawisk biologicznych,
- rozumienie znaczenia nowoczesnych kierunków biologii dla postępu w biotechnologii i medycynie,
- uświadomienie zagrożeń cywilizacyjnych wynikających z działalności człowieka.

Program opracowano w postaci tabelarycznej, mając na uwadze czytelność takiej formy prezentacji. Kolejne kolumny zawierają:

1. **Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania**, czyli zapis haseł programowych oraz ich szczegółowe rozwinięcie. Tym samym został wyznaczony zakres materiału nauczania zaplanowany do opracowania na zajęciach z biologii i podczas realizacji ścieżek edukacyjnych.
2. **Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów**, które sformułowane zostały na trzech poziomach, jako: **wiadomości, umiejętności oraz postawy i przekonania**. W celu ułatwienia ewaluacji programu zostały przedstawione w formie operacyjnej (oczekiwane osiągnięcia ucznia). Koncepcja wychowania oparta została na koncepcji psychologii humanistycznej A. Masłowa, która przywiązuje dużą wagę do kształtowania człowieka o zintegrowanej osobowości wyrażającej się w zgodności myśli i działań, która rozwija w uczniu poczucie tożsamości i autonomii oraz uczy alocentryzmu (posta-

¹ Program kształcenia w zakresie rozszerzonym stanowi rozszerzenie programu kształcenia w zakresie podstawowym i przeznaczony jest dla klas liceów ogólnokształcących, w których biologia będzie przedmiotem wiodącym.

wy skupiającej się na drugim człowieku). Cele edukacyjne w każdym wypadku należy traktować jako nadrzędne w stosunku do materiału nauczania. Szczegółowe ich przedstawienie powinno ułatwić nauczycielowi ukierunkowanie swojej pracy na osiągnięcia uczniów rozumiane jako finalny efekt oddziaływań edukacyjnych i realizacji celów ogólnych. Osiągnięcia uczniów, rozpatrywane na dwóch poziomach wymagań edukacyjnych: podstawowym i ponadpodstawowym, są wyznaczone przez ogólne wskaźniki ułatwiające obiektywną ocenę wiadomości i umiejętności ucznia. Poziom podstawowy (P) obejmuje wymagania konieczne i podstawowe (ocena dopuszczająca i dostateczna), natomiast poziom ponadpodstawowy (PP) – wymagania rozszerzające i dopełniające (ocena dobra i bardzo dobra). Opierając się na proponowanych osiągnięciach uczniów, nauczyciel w prosty sposób może opracować narzędzia ewaluacji własnej pracy (polecenia kontrolne dla uczniów, zadania, testy itp.). Ponieważ wykaz oczekiwanych osiągnięć ucznia został opracowany z uwzględnieniem standardów wymagań egzaminacyjnych, tak więc umożliwia przygotowanie uczniów do nowej konwencji egzaminu maturalnego. W programie zostały również uwzględnione osiągnięcia uczniów związane z realizacją podstawy programowej z zakresu **edukacji prozdrowotnej [E.Z.] i ekologicznej [E.E.]**.

3. **Opis procedur osiągania celów**, który zawiera propozycje rozwiązań metodycznych w realizacji poszczególnych zagadnień. Rozwiązania metodyczne dotyczą strategii, form nauczania, metod i technik uczenia się. W proponowanych procedurach osiągania celów kładzie się nacisk na aktywizujące metody nauczania.

2. Przedmiotowe cele kształcenia i wychowania

Cele kształcenia i wychowania przedmiotu biologia z elementami higieny i ochrony środowiska w liceum stanowią kontynuację celów nauczania przyrody w szkole podstawowej oraz biologii w gimnazjum. Analiza dokumentów reformy (w szczególności celów, zadań szkoły, osiągnięć określonych w podstawie programowej) umożliwiła opracowanie wykazu przedmiotowych celów kształcenia i wychowania nauczania biologii na IV etapie edukacyjnym, co przedstawiono w poniższych tabelach.

W wyniku realizacji programu uczeń **powinien się wykazać wiadomościami** dotyczącymi:

ZAKRES PODSTAWOWY	ZAKRES ROZSZERZONY
<ul style="list-style-type: none"> – swoistych dla biologii metod i technik uczenia się – zakresu prowadzonych w przeszłości i obecnie wybranych badań biologicznych i medycznych i ich znaczenia dla ludzkości – budowy oraz funkcjonowania organizmu człowieka – kontroli i koordynacji procesów życiowych człowieka – procesu rozmnażania się człowieka – etapów embrionalnego i postembrionalnego rozwoju człowieka – zasad prawidłowego żywienia – wpływu czynników chorobotwórczych (patogennych), w tym środowiskowych, na organizm człowieka oraz sposobów ich ograniczania – zatruc i chorób zakaźnych, cywilizacyjnych oraz chorób uwarunkowanych genetycznie – zasad działania na rzecz własnego zdrowia; profilaktyki, higieny i komponentów zdrowego stylu życia – poziomów organizacji materii żywej: komórek, tkanek, organów i ich układów (na przykładzie człowieka) – przebiegu podstawowych procesów metabolicznych – molekularnych podstaw dziedziczności i zmienności – przyczyn i skutków mutacji genowych i genomowych 	<ul style="list-style-type: none"> – planowania, prowadzenia i dokumentowania obserwacji, doświadczeń i eksperymentów biologicznych – organizowania badań szkolnych w pracowni biologicznej i w terenie, analizy i interpretacji spostrzeżeń i wyników, formułowania wniosków – podstaw metodologii badań naukowych – wybranych teorii i praw biologicznych – budowy chemicznej i submikroskopowej organizmów – istoty przebiegu procesów biofizykochemicznych – funkcjonowania organizmów na różnych poziomach organizacyjnych – związków między strukturą a funkcją na różnych poziomach organizacji materii żywej – zależności w funkcjonowaniu organizmów żywych na różnych poziomach organizacji – pojęć i koncepcji dotyczących ekologii oraz krążenia materii i przepływu energii w ekosystemach – mechanizmów i prawidłowości ewolucji – znaczenia genetyki i biotechnologii w życiu i w gospodarce człowieka – znaczenia rozwoju nowoczesnych kierunków biologii dla postępu w nauce, szczególnie w medycynie i w biotechnologii

ZAKRES PODSTAWOWY	ZAKRES ROZSZERZONY
<ul style="list-style-type: none"> – technik prowadzenia badań oraz osiągnięć inżynierii genetycznej – podstawowych zasad tworzenia systemów klasyfikacyjnych organizmów oraz roli taksonomii biologicznej – istoty procesu ewolucji biologicznej – pochodzenia i pozycji systematycznej człowieka – zależności występujących między organizmami a środowiskiem – funkcjonowania ekosystemów – znaczenia bioróżnorodności w przyrodzie i dla człowieka – aktualnego stanu środowiska w skali lokalnej, krajowej i światowej – sposobów przeciwdziałania niekorzystnym zmianom zachodzącym w środowisku – pozytywnego kształtowania środowiska oraz przyczyn i zakresu jego degradacji 	

Uczeń powinien również **opanować umiejętności** w zakresie:

ZAKRES PODSTAWOWY	ZAKRES ROZSZERZONY
<ul style="list-style-type: none"> – stosowania różnych metod i technik uczenia się biologii w połączeniu z wykorzystaniem pozaszkolnych źródeł informacji naukowej (materiałów drukowanych i środków multimedialnych) – zdobywania potrzebnych informacji w celu ochrony zdrowia własnego i innych osób – korzystania z różnych źródeł informacji z zakresu biologii, profilaktyki, higieny i zdrowia człowieka – prowadzenia podstawowych obserwacji i doświadczeń biologicznych – opracowywania lub interpretowania różnych form biologicznego zapisu słownego i graficznego – praktycznego stosowania wiedzy teoretycznej z zakresu anatomii i fizjologii człowieka – całościowego postrzegania budowy i funkcji życiowych organizmów, ze szczególnym uwzględnieniem organizmu człowieka – charakteryzowania podstawowych procesów metabolicznych – rozpoznawania zagrożeń dla zdrowia człowieka – projektowania i prowadzenia działań na rzecz ochrony środowiska i własnego zdrowia – udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej – rozpoznawania symptomów chorób, w tym szczególnie chorób cywilizacyjnych i społecznych – przedstawiania współzależności istniejących między organizmem człowieka a otoczeniem przyrodniczym i społecznym – bioróżnorodności funkcjonalnej i strukturalnej organizmów, populacji i ekosystemów oraz jej znaczenia dla niezakłóconego funkcjonowania biosfery i człowieka – dostrzegania ograniczoności zasobów naturalnych i konieczności ich racjonalnego użytkowania i ochrony 	<ul style="list-style-type: none"> – biegłego posługiwania się terminologią biologiczną – stosowania zintegrowanej wiedzy z różnych dziedzin do wyjaśniania zjawisk i procesów biologicznych – projektowania i prowadzenia obserwacji oraz eksperymentów z zastosowaniem metod poznania naukowego – gromadzenia, interpretacji i prezentacji zagadnień biologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem wyników własnych obserwacji i doświadczeń – wykorzystania wiedzy biologicznej, chemicznej i fizycznej do analizy problemów biologicznych – dokonywania odpowiedniego doboru wiarygodnych źródeł informacji do poruszanych problemów – oceny poprawności merytorycznej wykorzystywanych źródeł informacji podczas uczenia się biologii – wyboru, wykorzystywania i stosowania różnych źródeł wiedzy dla wyjaśniania zjawisk i procesów biologicznych oraz formułowania i uzasadniania własnych opinii – wyjaśniania związków strukturalno-funkcjonalnych na różnych poziomach organizacji biologicznej – postrzegania funkcjonowania organizmów jako zintegrowanych układów otwartych – analizowania zależności między środowiskiem życiowym organizmów a ich budową i funkcjonowaniem – analizowania zmian zachodzących w środowisku, wartościowania ich oraz przewidywania skutków w bliższej i dalszej przyszłości – odnajdywania sposobów ograniczania i neutralizowania negatywnych dla środowiska oddziaływań antropogenicznych – wyjaśniania zjawisk: zmienności, dziedziczenia i ewolucji oraz związków zachodzących między nimi

Ponadto uczeń powinien **prezentować postawy, przekonania i zainteresowania** dotyczące:

ZAKRES PODSTAWOWY	ZAKRES ROZSZERZONY
<ul style="list-style-type: none"> – aktywnej postawy w poznawaniu zagadnień biologicznych – potrzeby samokształcenia w celu rozwiązywania problemów życia codziennego – odpowiedzialności za zdrowie własne i innych ludzi – stosowania zasad profilaktyki zdrowotnej i zdrowego trybu życia – przewidywania skutków palenia papierosów, zażywania narkotyków oraz picia alkoholu – krytycznego stosunku wobec zachowań prowadzących do nałogów i uzależnień – przewidywania konsekwencji nieprawidłowego żywienia – poszanowania oraz szacunku dla różnych form życia – gotowości do działań na rzecz ochrony zdrowia własnego i innych osób – aktywnego uczestnictwa w organizowaniu wycieczki – szacunku dla siebie i innych ludzi – dbałości o stan środowiska przyrodniczego i podejmowania działań na rzecz jego ochrony – świadomości miejsca człowieka w przyrodzie i potrzeby zachowania bioróżnorodności – przekonania o możliwości wpływania na stan środowiska – poczucia odpowiedzialności za działania podejmowane w najbliższym środowisku – świadomości pozytywnych i negatywnych skutków rozwoju genetyki 	<ul style="list-style-type: none"> – potrzeby prowadzenia obserwacji i eksperymentów w celu rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych – kształtowania dociekliwej oraz aktywnej postawy badawczej poprzez poznanie języka biologii i metod poznania naukowego – zainteresowania najnowszymi osiągnięciami biologii (ekologii, genetyki) oraz nauk medycznych – świadomości zagrożeń cywilizacyjnych wynikających z działalności człowieka – oceny etycznej stosowanych biotechnologii – przekonania o odpowiedzialności indywidualnej i zbiorowej za stan środowiska – potrzeby racjonalnego gospodarowania zasobami odnawialnymi i nieodnawialnymi

Opisane przedmiotowe cele kształcenia i wychowania stanowią bazę umożliwiającą zaplanowanie procesu dydaktycznego, określają kierunek **doboru materiału nauczania** oraz najważniejszych **procedur osiągnięcia celów**.

3. Materiał nauczania i jego charakterystyka

Realizacji założonych celów edukacyjnych służy **materiał nauczania**. Nadając mu strukturę, miano na uwadze jak najefektywniejsze uczenie się biologii. Przy jego doborze uwzględniono treści poznawane na wcześniejszych etapach kształcenia – głównie w gimnazjum, które stanowią bazę wyjściową do nauczania w liceum oraz technikum.

Uwzględniając **cele edukacyjne** oraz **treści** opisane w podstawie programowej, uszczegółowiono oraz uporządkowano materiał nauczania (podzielono go na działy i odpowiadające im hasła programowe). Autorzy programu zakładają wyposażenie ucznia w wiedzę użyteczną życiowo, wspierającą jego wszechstronny i dostosowany do współczesności rozwój osobowy. W związku z tym elementarne treści biologiczne poszerzono o zagadnienia z higieny i profilaktyki zdrowia (choroby i uzależnienia), ochrony środowiska oraz prezentacje najnowszych osiągnięć w dziedzinie diagnostyki medycznej. Było to możliwe dzięki wkomponowaniu haseł programowych wynikających z podstawy programowej z zakresu **edukacji prozdrowotnej [E.Z.] i ekologicznej [E.E.]**. Zrozumienie funkcjonowania własnego organizmu ma podstawowe znaczenie w kształtowaniu właściwych pod względem etycznym postaw i zachowań połączonych u dorastającego człowieka.

W programie (patrz tabela dotycząca procedur osiągania celów) uwzględniono między innymi doskonalenie umiejętności korzystania w trakcie nauki z innych niż podręcznik **źródeł informacji** (np. książek i czasopism popularnonaukowych, programów multimedialnych i Internetu). Wykształcenie u licealisty potrzeby ciągłego uzupełniania wiedzy służy lepszemu przygotowaniu go do udziału w różnych formach **samokształcenia i kształcenia ustawicznego**. Dobór i układ haseł programowych umożliwia także **indywidualizowanie nauczania** według predyspozycji i zainteresowań wychowanków (w tym również przygotowanie do wyboru kierunku studiów) oraz ma na celu rozwijanie twórczych zdolności każdego ucznia, ułatwiających w przyszłości wybór i ewentualne zmiany zawodu. Ważnym elementem programu jest uwzględnienie korelacji **wewnątrz- i międzyprzedmiotowych**, umożliwiających lepsze zrozumienie struktury i funkcjonowania coraz bardziej skomplikowanych układów biologicznych, związanych z realizacją tematyki ekologicznej, fizjologicznej, biochemicznej i genetycznej.

Biorąc pod uwagę, że część uczniów rozpoczynających naukę w szkole ponadgimnazjalnej ma sprecyzowane zainteresowania lub nawet obrało kierunek przyszłego kształcenia, w programie nauczania biologii w zakresie podstawowym umieszczono nie tylko hasła z podstawy programowej, ale również treści wykraczające poza nią (oznaczone kursywą w tabelach na str. 18–101). Dbając o harmonijny rozwój tej grupy młodzieży, dopracowano w możliwie największym stopniu zakres **korelacji** pomiędzy poszczególnymi działami programu dotyczącymi kształcenia w zakresie podstawowym oraz rozszerzonym (zwłaszcza w zakresie genetyki i ekologii)².

Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę poszczególnych działów tematycznych.

ZAKRES PODSTAWOWY

Dział I. Biologia i medycyna a człowiek

Dział I stanowi wprowadzenie do nauczania biologii w szkołach ponadgimnazjalnych. Uczniowie, w szerszym zakresie niż w gimnazjum, poznają kierunki badań biologii oraz jej specjalistycznych działów. Mając na uwadze realizację działu II dotyczącego organizmu człowieka, najważniejsze wydaje się ukazanie związków biologii (oraz jej działów) z medycyną.

Dział II. Organizm człowieka jako zintegrowana całość. Odżywianie się człowieka³

Realizacja tego działu ma na celu uświadomienie uczniom związków istniejących pomiędzy budową organizmu ludzkiego a jego podstawowymi funkcjami życiowymi: odżywianiem, oddychaniem, wydalaniem, rozmnażaniem i ruchem. Uczniowie kolejno poznają ogólną budowę komórek człowieka i struktur subkomórkowych, następnie tkanek, narządów i ich układów. Elementy fizjologii komórki (aktywny transport, oddychanie i syntezy wewnątrzkomórkowe), omówione na początku działu, umożliwią uczniom zrozumienie mechanizmów realizowania funkcji życiowych na poziomie organizmu. Częste, bo na każdym poziomie organizacyjnym, wskazywanie przystosowań w budowie struktur do realizowania konkretnych zadań, połączone z wyjaśnianiem działających mechanizmów fizjologicznych, umożliwi całościowe poznanie złożonych zależności strukturalno-czynnościowych. Koordynacja i regulacja funkcji życiowych stanowi podsumowanie tegoż działu. Dodatkowo należy poruszyć zagadnienia dotyczące etapów rozwoju psychicznego człowieka oraz problemów i sposobów ochrony zdrowia psychicznego.

Omawiając zagadnienia dotyczące odżywiania się człowieka, stawia się nacisk na rzeczowe poznanie tak istotnych zagadnień, jakimi są problemy żywienia, zwłaszcza w odniesieniu do własnego organizmu. Prezentacja racjonalnego i higienicznego żywienia w kontekście zaspokojenia na-

² Konstrukcja programu jest konsekwencją dążenia do zoptymalizowania wielu aspektów pracy szkoły (planu pracy szkoły, bazy lokalowej, planów zajęć nauczycieli, poziomu zaawansowania wiedzy uczniów i korelacji międzyprzedmiotowej).

³ Ze względu na fakt, że odżywianie się jest funkcją życiową, treści punktów 1. i 2. podstawy programowej zintegrowano.

turalnych potrzeb organizmu pozwoli wyjaśnić młodzieży podłoże fizjologiczne odżywiania. Ze względu na niebagatelną dla tego zagadnienia rolę czynnika psychologicznego – zwłaszcza w odniesieniu do uczniów liceów oraz techników – należy dokładnie omówić często spotykane wśród młodzieży zaburzenia typu anoreksja i bulimia, problematykę wegetarianizmu i diet odchudzających. Specjalną uwagę należy zwrócić na charakterystykę różnych rodzajów diet, przede wszystkim eliminacyjnych, podkreślając ich szczególne znaczenie w różnych fazach rozwoju człowieka.

Dział III. Niektóre czynniki wywołujące choroby człowieka

Realizacja tego działu ma szczególny wydźwięk wychowawczy. Badania dowodzą, że człowiek w decydującym stopniu jest odpowiedzialny za własne zdrowie. To nie leczenie, lecz profilaktyka jest najlepszym sposobem na poprawę zdrowotności społeczeństwa. Podnoszenie stanu świadomości z zakresu higieny i profilaktyki zdrowia ma obecnie pierwszoplanowe znaczenie dla obniżenia liczby zachorowań w przyszłości. Przygotowanie teoretyczne uczniów oraz kształtowanie nawyków higienicznych w kontekście poznania związków zachodzących między dbałością o stan fizyczny i psychiczny, jakością środowiska a własnym zdrowiem powinniśmy zaliczyć do najważniejszych oddziaływań wychowawczych szkoły. Wyjątkowo istotne jest ukazanie uczniom realnych możliwości ograniczenia zagrożeń chorobami cywilizacyjnymi (w tym szczególnie nowotworami). Promowanie zdrowego stylu życia opartego na rzetelnej wiedzy uczniów należy do obowiązków każdego, a nauczyciela biologii w szczególności.

Dział IV. Elementy genetyki

Treści realizowane w obrębie tego działu umożliwią uczniom poznanie elementarnych zagadnień dotyczących genetyki człowieka, a w szczególności zasad przechowywania, przekazywania potomstwu i ekspresji informacji genetycznej. Szczególny nacisk został położony na mechanizmy mutagenyzy i czynników mutagennych, których znajomość pozwoli na dokonywanie przez młodzież świadomych wyborów dotyczących własnego zdrowia. W dobie gwałtownego rozwoju i wzrostu znaczenia inżynierii genetycznej uczeń ma możliwość zapoznania się z powszechnie stosowanymi w przemyśle i medycynie technikami. Zachęcamy go również do dokonania oceny znaczenia genetyki w życiu każdego człowieka.

Dział V. Elementy ewolucji, ekologii i ochrony środowiska

W ostatnim dziale zaproponowanym do realizacji w zakresie podstawowym przybliży się uczniom problemy ewolucji człowieka, zmienności w przyrodzie oraz różnorodności biologicznej na Ziemi. Treści realizowane w tym dziale pozostają w ścisłym związku z edukacją ekologiczną oraz materiałem programowym przeznaczonym do realizacji w liceach i technikach. Szczególny nacisk położono na kształtowanie w uczniach poczucia odpowiedzialności za funkcjonowanie w środowisku naturalnym.

Pamiętajmy, że dla większości uczniów liceów ogólnokształcących, liceów profilowanych oraz techników edukacja biologiczna zakończy się na poziomie nauczania w zakresie podstawowym.

ZAKRES ROZSZERZONY

Kształcenie w zakresie rozszerzonym, jako zamierzone ukierunkowanie aktywności uczniów umożliwiające realizację przyszłych zamierzeń zawodowych, powinno dać im możliwie szeroki zasób wiedzy przedmiotowej oraz związanych z nią umiejętności. W podstawie programowej wyznacza się główne kierunki edukacji biologicznej uczniów. W kształceniu powinno dominować nauczanie problemowe, umożliwiające samodzielne rozwiązywanie problemów teoretycznych i praktycznych. Materiał nauczania obejmuje dziewięć działów, w tym dwa działy (III i IV) z zakresu podstawowego.

Dział I. Różnorodność życia na Ziemi

W treściach realizowanych w obrębie tego działu nawiązuje się do zakresu tematycznego działu V zakresu podstawowego i działu V zakresu rozszerzonego. Uczeń poznaje podstawy współ-

czesnego podziału systematycznego organizmów, ich bogactwo i różnorodność. Tradycyjnie pojmowany przegląd systematyczny organizmów został wzbogacony o omówienie ich pochodzenia i tendencji ewolucyjnych. Bardzo mocno zaakcentowano znajomość gatunków rodzimych, prawie chronionych, szczególnie użytecznych lub szkodliwych, a także chorobotwórczych. Szczególną uwagę zwrócono na kształtowanie u uczniów postawy szacunku dla wszystkich organizmów żywych, niezależnie od stopnia komplikacji budowy ich ciała czy pozycji systematycznej.

Dział II. Ekologia i biogeografia

Dział ten ściśle koresponduje z materiałem nauczania realizowanym w ramach zakresu podstawowego (zob. dział V). Zakładamy, że uczniowie przyswoili już podstawowe informacje związane ze strukturą i funkcjonowaniem ponadosobniczych form organizacji materii żywej (populacji i ekosystemów). W związku z tym powinniśmy dążyć do gruntowniejszego niż w gimnazjum ukazania interakcji występujących pomiędzy środowiskiem a organizmami. Szczególne miejsce w materiale nauczania poświęcono prezentacji przeróżnych powiązań w postaci złożonych sieci zależności pokarmowych i związanych z nimi przemian materii i energii. Należy zmierzać do utrwalenia w świadomości młodzieży przekonania, że ekosystem jest podstawową jednostką funkcjonowania przyrody. Ułatwi to młodym ludziom całościowe postrzeganie układów ponadosobniczych oraz umożliwi wyjaśnienie zjawisk i przemian związanych z funkcjonowaniem ekosystemów. W związku z tym powinniśmy uwrażliwiać uczniów na problematykę dotyczącą zarówno oddziaływań o charakterze antropogenicznym, jak i ich niekorzystnych dla funkcjonowania ekosystemów i biosfery konsekwencji. Jednocześnie winniśmy pokazywać pozytywne przykłady działań służących naprawie lub zapobieganiu degradacji środowiska. Poza tym w działle tym uczniowie poznają wybrane ekosystemy lądowe i wodne oraz główne biomy świata.

Dział III. Organizm człowieka jako zintegrowana całość. Odżywianie się człowieka⁴

Dział IV. Niektóre czynniki wywołujące choroby człowieka⁵

Dział V. Komórka jako podstawowa jednostka życia. Energia i życie

Dział IV i V wprowadzają uczniów w świat struktur subkomórkowych oraz zagadnień dotyczących składu chemicznego komórek. Zrozumienie złożonych przemian zachodzących na poziomie molekularnym wymaga od uczniów częstego sięgania do wiadomości i umiejętności zdobytych na lekcjach chemii i fizyki. Omawiając skład chemiczny komórek, a następnie zagadnienia związane z metabolizmem komórkowym, powinniśmy dążyć do uświadomienia uczniom jedności procesów metabolicznych komórek przy jednoczesnej ich odrębności pod względem budowy i funkcji. Wstępem do realizacji działu jest poznanie współczesnych technik mikroskopowania oraz technik badań struktury i składu chemicznego komórek. Kolejno uczniowie zapoznawani są z:

- zagadnieniami przestrzennej organizacji struktur komórkowych w nawiązaniu do komórki jako układu dynamicznego;
- problematyką przebiegu procesów metabolicznych (fotosyntezy, oddychania tlenowego, fermentacji) w kontekście zachodzących reakcji utleniania i redukcji jako podstawy przebiegu metabolizmu oraz bilansu energetycznego tych procesów;
- mechanizmami regulacji enzymatycznej metabolizmu komórkowego.

Dział VI. Genetyka

W zakresie rozszerzonym z dziedziny genetyki uczniowie poznają podstawy dziedziczności, prawa Mendla, mechanizmy dziedziczenia cech oraz zależności pomiędzy genotypem a fenotypem. Ponadto poszerzają swoją wiedzę dotyczącą zagadnień genetyki współczesnej, a więc mechanizmów zapisu, realizacji i przekazywania informacji genetycznej, zagadnień inżynierii genetycznej i sekwencjonowania genomów.

⁴ Patrz: zakres podstawowy, dział II.

⁵ Patrz: zakres podstawowy, dział III.

Dział VII. Ewolucja

Podczas realizacji zagadnień dotyczących ewolucji z zakresu rozszerzonego zapoznujemy uczniów z historią życia na Ziemi, wyjaśniamy mechanizmy powstawania i ewolucji gatunków, przybliżamy im czynniki i prawidłowości ewolucji oraz teorie, za pomocą których opisuje się ten proces.

Dział VIII. Elementy ochrony środowiska⁶

Dział IX. Biologia stosowana (treści te można realizować wraz z działem VI)

Uczniowie wielokrotnie mieli już okazję poznawać zagadnienia związane z problematyką biologii stosowanej. Praktyczne zastosowania osiągnięć genetyki, biochemii i mikrobiologii były bowiem częścią opracowywanych wcześniej haseł programowych. Realizacja działu powinna koncentrować się na ukazaniu kierunków rozwoju biotechnologii w przeszłości i obecnie. Szczególnie ważne jest podkreślenie szerokiego zastosowania biotechnologii w ochronie zdrowia (np. w przemyśle farmaceutycznym, inżynierii enzymatycznej itp.), ochronie środowiska, w rolnictwie i gospodarce. Era biotechnologii rodzi jednak wiele obaw natury etycznej, wynikających z nieograniczonych możliwości ingerencji ludzi w materiał genetyczny organizmów. Szczególnie dużo nadziei, ale i niepokoju wzbudza ingerencja w genom człowieka. Wątpliwości wyrażane zapewne podczas zajęć winniśmy wyjaśniać, sięgając do aktualnych informacji czerpanych z różnych źródeł naukowych.

4. Procedury osiągania celów

Dynamicznie zmieniająca się rzeczywistość oraz eksplozja informacyjna połączona z dużą liczbą odkryć naukowych spowodowały konieczność przewartościowania i zmiany nie tylko przepisów oświatowych, programów nauczania i podręczników, ale przede wszystkim strategii nauczania. Współczesna szkoła powinna dbać o wszechstronny rozwój ucznia obejmujący wszystkie aspekty jego życia, a nauczyciele powinni zdawać sobie sprawę, że najważniejszymi elementami procesu dydaktycznego są: dbałość o rozwijanie zdolności umysłowych uczniów, rozbudzanie w nich pasji do nauki oraz stwarzanie okazji do praktycznego wykorzystywania wiedzy. Każdy uczeń ma własny styl uczenia się. W każdym zespole uczniów znajdują się osoby o różnych zainteresowaniach i zdolnościach. Proponujemy stosowanie mieszanych strategii nauczania, ponieważ tylko wtedy nauczyciel może zindywidualizować proces nauczania, a tym samym umożliwić uczniom osiągnięcie celów edukacyjnych.

Proponuje się następujące strategie nauczania:

1. **Strategia asocjacyjna** to typowy przekaz wiedzy w formie słownej (pogadanka, różne formy wykładu, opis, opowiadanie, prelekcja, referat ucznia, praca z tekstem). Uczniowie otrzymują i przyswajają gotowe informacje podane w formie słowa mówionego lub pisanego. Ta strategia jest przydatna w rekapitulacji pierwotnej i wtórnej oraz podczas omawiania nowych, nieznanym uczniom zagadnień teoretycznych.
2. **Strategia problemowa** to różne odmiany metod problemowych stosowanych w formie pracy indywidualnej lub grupowej (drzewko decyzyjne, metaplan, burza mózgów, technika kuli śniegowej, debata, dyskusja panelowa lub dyskusja metodą „za i przeciw”). Polega na organizowaniu przez nauczyciela warunków umożliwiających uczniom samodzielne zdobywanie wiedzy poprzez rozwiązywanie problemów teoretycznych lub praktycznych. Nauczyciel inicjuje sytuację problemową i kieruje procesem rozwiązywania problemów, a uczeń drogą samodzielnego odkrycia (rozumowanie, wyjaśnianie, uzasadnianie, działanie) wypracowuje rozwiązanie problemu. Strategia niezwykle przydatna w kształtowaniu umiejętności kluczowych i przedmiotowych, dająca uczniom możliwość dokonywania wyboru oraz ponoszenia odpowiedzialności za własną edukację. Jasno i precyzyjnie określony cel (zadanie) sprawiają, że motywacja ucznia do nauki, jego wydajność i efektywność są bardzo duże, a osiągnięcie celu edukacyjnego (indywidualny sukces

⁶ Patrz: elementy ochrony środowiska, zakres podstawowy, dział V.

uczni) sprawiają, że przy realizacji kolejnego celu są one jeszcze wyższe. Nauczyciel stosujący możliwie często strategię problemową uaktywnia wszystkie sfery poznawcze ucznia oraz sprawia, że rośnie jego poczucie własnej wartości i bezpieczeństwa, a osiągnane wyniki są wysokie.

3. **Strategia operacyjna** to zarówno indywidualne lub grupowe ćwiczenia, doświadczenia i obserwacje, jak i modelowanie oraz projektowanie. Ukierunkowana jest na rozwijanie manualnych i intelektualnych umiejętności ucznia. Nauczyciel organizuje zajęcia praktyczne, podczas których uczniowie nabywają pożądanych umiejętności i nawyków (planowanie i prowadzenie obserwacji, doświadczeń i eksperymentów, dokumentowanie ich przebiegu, opracowywanie i analiza wyników, wykonywanie notatek słownych i graficznych).
4. **Strategia emocjonalna** to wszystkie wymienione metody połączone z projekcją filmu, przezroczą, wycieczką, pracą w grupach, grą dydaktyczną, dyskusjami różnego rodzaju. Zmierza do rozwijania procesów emocjonalnych uczniów. Metodą uczenia się jest przeżywanie, a jak pokazują badania, jest to jedna z najskuteczniejszych, najszybszych i dających najtrwalsze efekty metod nauczania i uczenia się.

Zaproponowane w programie procedury osiągnięcia celów łączą wymienione strategie nauczania i uczenia się, umożliwiają tym samym oddziaływanie na wszystkie sfery poznawcze uczniów. Właściwe stosowanie zróżnicowanych metod, form i technik nauczania umożliwi uczniom rozpoznanie osobistych predyspozycji twórczych, rozbudzi ich zainteresowania, a także stworzy możliwość odniesienia sukcesu. Wśród proponowanych metod pracy szczególnie zaakcentowano te, które umożliwiają uczniom nabycie umiejętności pozyskiwania potrzebnych informacji, ich opracowywania i wykorzystywania w różnych, nie tylko dydaktycznych, sytuacjach. Mając na uwadze doskonalenie umiejętności kluczowych, wśród form nauczania preferuje się pracę zespołową równym lub różnym frontem.

Autorzy programu są przekonani, że stosowanie proponowanych procedur osiągnięcia celów (metod, form oraz technik nauczania i uczenia się) umożliwi uczniom:

- poznanie zjawisk oraz struktur biologicznych na wybranych (często modelowych) przykładach (**egzemplaryzm**);
- kształcenie umiejętności kluczowych (ponadprzedmiotowych), umożliwiających przygotowanie ucznia do adaptacji w szybko zmieniającej się rzeczywistości oraz doskonalenia się teraz i w przyszłości;
- rozwijanie zainteresowań biologicznych połączone z kształtowaniem twórczego myślenia i odpowiednich postaw (np. proekologicznych i prozdrowotnych).

W programie przyjęto zmodyfikowaną klasyfikację metod nauczania według J. Zborowskiego.

1. Metody kierowania samodzielną pracą uczniów:

- metoda laboratoryjna,
- praca z książką,
- metoda modelowania,
- metoda gier dydaktycznych,
- metoda projektów.

2. Metody poszukujące:

- pogadanka,
- dyskusja,
- seminarium.

3. Metody podające:

- opowiadanie i opis,
- wykład,
- referat ucznia.

Wachlarz zaproponowanych technik nauczania jest równie szeroki. Do najwartościowszych stosowanych w pracy na lekcjach należą (wg M. Taraszkiewicz):

- karty dydaktyczne,
- wizualizacja,
- praca z tekstem,
- pokaz – demonstracje,
- metody aktywności kreatywnej,
- drama i odgrywanie ról,
- mapy mentalne,
- pytania i odpowiedzi,
- pomoce wizualne,
- burza mózgów,
- analiza przypadku,
- symulacje,
- linie czasu.

Dobierając metody i techniki uczenia się, należy pamiętać o tym, że ich przydatność dydaktyczna jest wypadkową realizowanych celów dydaktycznych i wychowawczych, specyficzności materiału nauczania, bazy dydaktycznej szkoły, siatki godzin przeznaczonych na realizację programu, możliwości intelektualnych uczniów oraz osobowości i umiejętności metodycznych nauczyciela.

Baza materiałowa i środki dydaktyczne

Optymalny przebieg procesu dydaktycznego zapewnia dobrze zorganizowana pracownia biologiczna. Idealny model zakłada, że pracownia biologiczna składa się z dwóch pomieszczeń: jednego do prowadzenia zajęć i drugiego do przygotowywania zestawów ćwiczeniowych, prowadzenia hodowli oraz gromadzenia sprzętu laboratoryjnego i środków dydaktycznych. Środki dydaktyczne jako stałe elementy metod nauczania ułatwiają proces poznawczy oraz porządkują i ugruntowują wiedzę. Najwartościowszymi w uczeniu biologii środkami dydaktycznymi są okazy żywe. Ponieważ wykorzystanie na lekcjach wyłącznie żywych organizmów ze względów oczywistych nie zawsze jest możliwe najczęściej stosuje się okazy martwe: okazy zasuszone, preparaty konserwowane i preparaty w żywicach syntetycznych oraz szkielety i preparaty mikroskopowe trwałe i nietrwałe. Nieodzownym uzupełnieniem są zestawy środków zastępczych: wizualnych, audytywnych i audiowizualnych. Spośród środków wizualnych na szczególną uwagę zasługują modele, tablice biologiczne, przezroczka oraz foliogramy. Z roku na rok powiększa się oferta dostępnych środków audiowizualnych, zwłaszcza filmów wideo oraz multimedialnych programów komputerowych. Pracownia biologiczna powinna być wyposażona w przyrządy, które umożliwią przeprowadzenie obserwacji okazów biologicznych oraz projekcję filmów, slajdów, folio- i fazogramów. Są to lupy, mikroskopy optyczne (szkolne, stereoskopowe, projekcyjne) lub zestawy mikroskopowe połączone z kamerą i odbiornikiem telewizyjnym. Wyposażenie pracowni powinny stanowić też rzutniki pisma i przezroczycy, odtwarzacz wideo, odbiornik telewizyjny, a w szczególności komputer. Wykaz dostępnych i zalecanych do użytku szkolnego środków dydaktycznych do nauczania biologii oraz realizacji ścieżek edukacyjnych znajdują Państwo w katalogu rozpowszechnianym w szkołach przez Ministerstwo Edukacji Narodowej i Sportu.

5. Proponowany przydział godzin

Z powodu dużej autonomii szkół w zakresie organizacji poszczególnych zajęć edukacyjnych zrezygnowano w podstawie programowej z dokonywania obligatoryjnego przydziału materiału nauczania do poszczególnych klas. Umożliwi to optymalne wkomponowanie nauczania biologii w siatkę godzin w zależności od konkretnych uwarunkowań danej szkoły oraz zapewni dużą swobodę w realizacji pro-

gramu. Proponuje się jednak, aby realizację programu biologii w zakresie podstawowym przeprowadzić w pierwszych dwóch latach nauki w łącznym wymiarze około 90 godzin⁷. Zakres rozszerzony zaś w zależności od możliwości organizacyjnych szkoły – od 246 do 320 godzin w ciągu trzech lat nauki.

Realizując zagadnienia edukacji ekologicznej i zdrowotnej, należy skorzystać z dodatkowych godzin, którymi dysponuje dyrektor szkoły. Zakłada się, że najwłaściwszej realizacji ścieżek służyć mogą trzy- lub czterogodzinne cykle zajęć ćwiczeniowych organizowanych poza szkołą: w terenie, laboratorium, oczyszczalni ścieków, ośrodka zdrowia itp.

Proponowany przez autorów przydział godzin z wyszczególnieniem czasu przeznaczanego na optymalną realizację całego programu ilustruje poniższe zestawienie (pogrubioną czcionką oznakowano treści z zakresu podstawowego i rozszerzonego mające najistotniejsze powiązania merytoryczne).

	ZAKRES PODSTAWOWY	ZAKRES ROZSZERZONY	
		3 godz./tyg (9 na cykl trzyletni) ~246 godz.	4 godz./tyg (12 na cykl trzyletni) ~320 godz.
Klasa I	I. Biologia i medycyna a człowiek (3 godz.) II. Organizm człowieka jako zintegrowana całość. Odżywianie się człowieka (48 godz.) III. Niektóre czynniki wywołujące choroby człowieka (9 godz.) razem: 60 godz.	I. Różnorodność życia na Ziemi (~70 godz.) II. Ekologia i biogeografia (~20 godz.) razem: 90 godz.	I. Różnorodność życia na Ziemi (~90 godz.) II. Ekologia i biogeografia (~30 godz.) razem: 120 godz.
Klasa II	IV. Elementy genetyki (15 godz.) V. Elementy ewolucji, ekologii i ochrony środowiska (15 godz.) razem: 30 godz.	III. Organizm człowieka jako zintegrowana całość. Odżywianie się człowieka (~54 godz.) IV. Niektóre czynniki wywołujące choroby człowieka (~10 godz.) V. Komórka jako podstawowa jednostka życia. Energia i życie (~26 godz.) razem: 90 godz.	III. Organizm człowieka jako zintegrowana całość. Odżywianie się człowieka (~64 godz.) IV. Niektóre czynniki wywołujące choroby człowieka (~13 godz.) V. Komórka jako podstawowa jednostka życia. Energia i życie (~43 godz.) razem: 120 godz.
Klasa III	Uwaga: W wypadku realizacji materiału w cyklu trzyletnim w klasie ostatniej proponujemy realizację działu V.	VI. Genetyka (~30 godz.) VII. Ewolucja (~20 godz.) VIII. Elementy ochrony środowiska (~10 godz.) IX. Biologia stosowana (~6 godz.) razem: 66 godz.	VI. Genetyka (~40 godz.) VII. Ewolucja (~20 godz.) VIII. Elementy ochrony środowiska (~12 godz.) IX. Biologia stosowana (można połączyć z działem VI) (~8 godz.) razem: 80 godz.

Prezentowana powyżej jedna z możliwych propozycji układu treści nauczania pozwala na:

- zrozumienie ogólnych powiązań w obrębie biologii z uwzględnieniem zachowania spójności i ciągłości celów;
- utrwalenie oraz pogłębienie wiadomości i umiejętności ukształtowanych w gimnazjum oraz nabywanie nowych, pozwalających na dalsze, zgodne z predyspozycjami wychowanków kształcenie i funkcjonowanie w życiu;
- usprawnienie procesu dydaktycznego z uwzględnieniem zasad i metod nauczania opartego na maksymalnym udziale w nim młodzieży;
- określenie jakości efektów kształcenia na podstawie rzetelnej i obiektywnej oceny oraz ewaluacji osiągnięć uczniów.

⁷ W wypadku zwiększenia przydziału godzin o 1 godzinę na 3 lata liczba godzin do realizacji treści programowych może wzrosnąć o około 30.

6. Metody pomiaru i oceny osiągnięć uczniów

Bieżące i sumujące sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych uczniów (jako element ewaluacji przebiegu procesu dydaktycznego) ma na celu kontrolę, ocenę i diagnozę założonych w programie wyników kształcenia. Wyniki sprawdzania służą indywidualnemu wartościowaniu osiągnięć uczniów oraz umożliwiają modyfikację procesu nauczania i uczenia się. Przedmiotem kontroli, oceny i diagnozy są: wiadomości (uczeń umie), umiejętności (uczeń potrafi) oraz postawy (uczeń powinien) jako obserwowalne zachowania ucznia. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno się opierać na przedstawionych w tabeli (druga kolumna) wymaganiach edukacyjnych, a także powinno być związane z procedurami osiągnięcia celów (trzecia kolumna). Spełni ono swoje zadanie pod warunkiem, że będzie miało charakter rytmiczny i obejmie wszystkie sfery aktywności uczniów. Należy więc przesunąć punkt ciężkości ze sprawdzania i oceniania wiedzy na rzecz oceny poziomu opanowania umiejętności i sprawności, z jaką uczeń wiedzę zdobywa i wykorzystuje w praktyce. Tak rozumiana kontrola, ocena i diagnoza wymagają od nauczyciela stosowania zróżnicowanych narzędzi ewaluacyjnych, sprawdzających i kontrolnych. Szczególną formą kontroli końcowej jest egzamin maturalny z biologii, obejmujący sprawdzanie wiadomości i umiejętności uczniów i opierający się na zewnętrznych kryteriach, czyli **na standardach wymagań egzaminacyjnych**.

Kontrola bieżąca umożliwia stałe śledzenie indywidualnych postępów ucznia oraz w razie potrzeby podjęcie interwencji pedagogicznej. Najczęstszą formą kontroli bieżącej są: wypowiedzi ustne, krótkie sprawdziany pisemne oraz testy. Na bieżąco powinniśmy oceniać także zeszyt przedmiotowy oraz lekcyjne i domowe prace ucznia.

Kontrola końcowa przeprowadzana jest zazwyczaj po zakończeniu działu albo na koniec semestru lub roku szkolnego. Obejmując szerszy niż podczas kontroli bieżącej zakres materiału, może mieć formę godzinnego sprawdzianu pisemnego, wymagającego dłuższej wypowiedzi na zadany temat lub rozwinięcia podanych zagadnień. Inną formą pisemną zalecaną do częstego stosowania są **testy**. Testy jako narzędzia sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów mogą się składać z różnego rodzaju zadań otwartych i zamkniętych.

Do zadań otwartych zaliczamy:

- rozprawkę lub esej,
- zadania krótkiej odpowiedzi,
- zadania z luką.

Do zadań zamkniętych zaliczamy:

- zadania alternatywnego wyboru typu „prawda – fałsz”,
- zadania na dobieranie,
- zadania wielokrotnego wyboru typu A, B, C, D.

W zadaniach otwartych uczeń **samodzielnie formułuje odpowiedź**. **Rozprawka** lub **esej** jest dłuższą wypowiedzią ucznia w związku z otrzymanymi zadaniami. Powinna się ona składać z trzech proporcjonalnie zróżnicowanych części: wstępu, rozwinięcia i zakończenia. Rozprawka z założenia ma charakter problemowy. Tak więc uczeń powinien w tej formie kontroli samodzielnie stawiać hipotezy i potwierdzać (lub zaprzeczać) ich słuszność. W rozprawce oceniana jest zgodność odpowiedzi z tematem, operatywność wiedzy biologicznej, sposób ilustrowania treści, zakres opanowanych przez ucznia wiadomości i umiejętności oraz styl i konstrukcja pracy.

Przykłady zadań tego typu:

- Przedstaw swoje zdanie na temat konsekwencji biologicznych ocieplania się klimatu na Ziemi.
- Dlaczego zachowanie bioróżnorodności na Ziemi powinno być jednym z ważniejszych zadań XXI wieku?

- Spróbuj przewidzieć kierunki rozwoju genetyki w XXI wieku.

Zadania krótkiej odpowiedzi wymagają udzielenia zwięzłej, kilkuzadaniowej odpowiedzi, narysowania schematu lub ryciny z opisem, przedstawienia symbolu, liczby lub wstawienia krótkiego pojęcia.

Przykłady zadań tego typu:

- Charakterystyczną cechą stawonogów jest chitynowy szkielet zewnętrzny. Podaj po dwie wady i zalety takiego szkieletu.
- Korzystając ze słownika biologicznego, wyjaśnij następujące terminy:
 - polimorfizm
 - partenogeneza
- Wymień trzy funkcje układu szkieletowego.

Zadania z luką uzupełnianą tekstem wymagają od ucznia wstawienia w odpowiednim miejscu właściwych terminów, zdań, schematów, liczb lub symboli.

Przykład zadania tego typu:

- Uzupełnij poniższe zdania przedstawiające progresywne (w stosunku do pierścienic) cechy stawonogów:
 - Wysycenie oskórka oraz
 - Przekształcenie wora powłokowo-mięśniowego w
 - Brak nabłonków
 - Przekształcenie się parapodiów w

W **zadaniach zamkniętych** uczeń wybiera odpowiedź (odpowiedzi) spośród wcześniej przygotowanych. W **zadaniach typu „prawda – fałsz”** uczeń ocenia poprawność określonej odpowiedzi.

Przykład zadania tego typu:

- Czy poniższe zdania są prawdziwe?
 - Struktura trzeciorzędowa białek o takiej samej sekwencji aminokwasowej jest w takich samych warunkach identyczna. (TAK – NIE).
 - Zmiana pojedynczego nukleotydu w DNA nie zawsze prowadzi do zmiany aminokwasu w białku. (TAK – NIE).
 - Introny nie występują w mRNA, ponieważ są usuwane z DNA w czasie transkrypcji. (TAK – NIE).

Zadania na dobieranie – uczeń porządkuje dane według określonych w zadaniu kryteriów lub przyporządkowuje dane (przedstawiane najczęściej w kolumnie) do rycin lub do drugiej (rzadziej trzeciej) kolumny.

Przykład zadania tego typu:

- Połącz w prawidłowe pary rodzaje i przykłady stawów:

I. staw panewkowy	A. staw promiennie-nadgarstkowy
II. staw siodełkowaty	B. staw nadgarstkowo-śródręczny kciuka
III. staw zawiasowy	C. staw biodrowy
IV. staw eliptyczny	D. staw barkowy
	E. staw łokciowy
	F. staw skokowy

Zadania wyboru wielokrotnego – uczeń wybiera jedną lub więcej odpowiedzi poprawnych.

Przykłady zadań tego typu:

- Spośród wymienionych organelli komórkowych DNA **nie zawierają**:
 - 1) mitochondria
 - 2) rybosomy
 - 3) chloroplasty
 - 4) jądro komórkowe
- Proces przenoszenia cech gospodarza przez cząsteczki wirusa nazywamy:
 - a) transformacją
 - b) tranzycją
 - c) transkrypcją
 - d) transdukcją
 - e) transfekcją

Do innych technik kontroli bieżącej i sumującej zalecanych do stosowania w procesie nauczania i uczenia się należą: **testy laboratoryjne, testy i sprawdziany umiejętności praktycznych oraz obserwacje zaangażowania i aktywności ucznia**. Testy laboratoryjne wymagają od ucznia udzielenia odpowiedzi dopiero po wykonaniu doświadczenia lub przeprowadzaniu obserwacji zgodnie z instrukcją. Pamiętajmy, że testy, będące podstawowymi narzędziami stosowanymi w pomiarze dydaktycznym, w najwyższym stopniu zapewniają **rzetelność, trafność i obiektywizm** sprawdzania i oceniania uczniów. Ocenianie jest wartościowaniem osiągnięć ucznia według przyjętych kryteriów, stosownie do skali ocen. Przy zadaniach zamkniętych stosujemy punktację 0–1 lub skalę kilkupunktową w zależności od sprawdzanej czynności oraz stopnia złożoności zadania. W wypadku zadań typu otwartego ustala się punktację zależną od rangi kryterium. Po ustaleniu punktacji za poszczególne zadania dokonujemy oceny zgodnie z zasadami pomiaru dydaktycznego i wymaganiami programowymi.

Podczas nauczania biologii proponuje się następujące poziomy wymagań, przypisując im odpowiednie oceny w obowiązującej skali:

Ocena niedostateczna – otrzymuje ją uczeń, który ma bardzo duże braki w zakresie podstawowej wiedzy. Nie rozumie prostych poleceń. Nawet przy pomocy nauczyciela nie potrafi odtworzyć fragmentarycznej wiedzy. Wykazuje brak systematyczności i chęci do nauki.

Ocena dopuszczająca – uczeń ma duże braki w wiedzy. Przy biernej postawie na lekcjach wykazuje chęci do współpracy i odpowiednio motywowany potrafi przy pomocy nauczyciela wykonać proste polecenia.

Ocena dostateczna – wiedza ucznia obejmuje podstawowe wiadomości i umiejętności. Przy pomocy nauczyciela jest on w stanie zrozumieć najważniejsze zagadnienia. Nie potrafi łączyć zagadnień biologicznych w logiczne ciągi i dokonywać ujęć problemowych. Podejmuje próby wykonania zadań. Rzadko przejawia aktywność na lekcjach.

Ocena dobra – uczeń w zakresie wiedzy ma niewielkie braki. Inspirowany przez nauczyciela potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania o pewnym stopniu trudności. Potrafi dostrzec zależności przyczynowo-skutkowe. Wykazuje się aktywnością na lekcjach.

Ocena bardzo dobra – uczeń w stopniu wyczerpującym opanował materiał podstawy programowej. Samodzielnie potrafi interpretować problemy i procesy biologiczne. Wykorzystuje różne

źródła informacji oraz wiedzę z różnych dziedzin nauki. Chętnie podejmuje się prac dodatkowych.

Ocena celująca – uczeń w zakresie posiadanej wiedzy wykracza poza podstawę programową. Samodzielnie i twórczo rozwija własne uzdolnienia i zainteresowania. Posiada dodatkową wiedzę zaczerpniętą z różnych źródeł informacji i osiąga sukcesy w olimpiadach biologicznych na szczeblu okręgowym lub krajowym.

7. Szczegółowy opis realizacji treści nauczania – zakres podstawowy

W nawiasach okrągłych podano kategorię celów edukacyjnych:

(P) – **poziom podstawowy**, obejmujący wymagania konieczne (wiadomości i umiejętności umożliwiające uzyskanie oceny dopuszczającej) oraz wymagania podstawowe (wiadomości i umiejętności, które wraz z wiadomościami i umiejętnościami koniecznymi umożliwiają uzyskanie oceny dostatecznej);

(PP) – **poziom ponadpodstawowy**, obejmujący wymagania rozszerzające (wiadomości i umiejętności, które wraz z wiadomościami i umiejętnościami koniecznymi i podstawowymi umożliwiają uzyskanie oceny dobrej) oraz dopełniające (wiadomości i umiejętności, które wraz z wiadomościami i umiejętnościami koniecznymi, podstawowymi i rozszerzającymi umożliwiają uzyskanie oceny bardzo dobrej i celującej).

W nawiasach kwadratowych oznaczono treści międzyprzedmiotowych ścieżek edukacyjnych możliwe do zrealizowania w ramach lekcji biologii: [E.Z.] – edukacja prozdrowotna, [E.E.] – edukacja ekologiczna.

Kursywą zostały oznaczone treści dodatkowe, przeznaczone dla uczniów szczególnie zainteresowanych i zdolnych lub ubiegających się o ocenę bardzo dobrą i celującą.

Dział I. Biologia i medycyna a człowiek

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności	Postawy i przekonania	
<p>1. Zagadnienia ogólne</p> <p>Życie przedmiotem badań biologii</p> <ul style="list-style-type: none"> – Podstawowe atrybuty życia – Działy biologii – Związek biologii z naukami matematyczno-przyrodniczymi – Biologia i medycyna – współpraca dla dobra człowieka 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje termin: życie (P) – wymienia główne kierunki rozwoju nauk przyrodniczych (PP) – wyjaśnia, dlaczego wiedza z matematyki, chemii, fizyki i geografii jest przydatna biologom (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje cechy materii ożywionej i nieożywionej (P) – udowadnia współzależność rozwoju biologii i medycyny (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – uzmysławia sobie, że życie jest najwyższą wartością – ma szacunek dla życia własnego i innych – zdaje sobie sprawę z trudu włożonego w poznanie skomplikowanych tajemników życia 	<ul style="list-style-type: none"> – ćwiczenie wykonane techniką kuli śniegowej, polegające na opracowaniu definicji życia – ćwiczenia w opisywaniu i porównywaniu cech właściwości materii ożywionej i nieożywionej – opracowanie grafu przedstawiającego podział biologii na poszczególne działy i określenie przedmiotu ich badań
<p>Podstawy metodologii obserwacji, badań i eksperymentów biologicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> – Podstawy metodologii badań naukowych; teoria i prawo biologiczne – Źródła danych naukowych i popularnonaukowych – Cechy prawidłowej obserwacji i eksperymentu – Przyrządy umożliwiające obserwację mikroświata (mikroskopy optyczne i elektroniczne) – Człowiek obiektem zainteresowań i badań filozofów, biologów i lekarzy 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wykorzystuje informacje popularnonaukowe w uczeniu się biologii (P) – planuje i przeprowadza obserwację (w tym mikroskopową) i doświadczenie oraz opracowuje ich wyniki (P) – uzasadnia potrzebę stosowania najnowszej aparatury w badaniach biologicznych i w medycynie (PP) – wyszukuje w materiałach źródłowych nazwiska kilku laureatów Nagrody Nobla w dziedzinie biologii i medycyny oraz opracowuje krótką charakterystykę ich osiągnięć naukowych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przestrzega zasad BHP podczas prac laboratoryjnych i terenowych [E.Z.] – zdaje sobie sprawę ze szczególnej pozycji człowieka wśród innych organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> – ćwiczenia w formułowaniu problemów badawczych i hipotez roboczych wraz z opisem ich weryfikacji – burza mózgów na temat źródeł informacji naukowych – pogadanka o cechach prawidłowo prowadzonych i dokumentowanych obserwacji i doświadczeń biologicznych – przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej i zaplanowanie doświadczenia – referat ucznia na temat najnowszych osiągnięć w zakresie stosowania aparatury medycznej 	

<p>2. Organizm człowieka jako całość</p> <p>Komórka – podstawowa jednostka funkcjonalna organizmu człowieka⁸</p> <ul style="list-style-type: none"> – Budowa i właściwości błony komórkowej – System komórkowych błon plazmatycznych (w tym: siateczka śródplazmatyczna, aparaty Golgiego, lizosomy) – Skład i funkcje cytoplazmy (cytozolu) – Budowa i rola mitochondriów – etapy utleniania (oddychania wewnątrzkomórkowego) – Budowa i rola rybosomów – Jądro komórkowe: <ul style="list-style-type: none"> – budowa i rola, <i>chromosomy</i>, – <i>podziały komórkowe: przebieg i biologiczna rola mitozy oraz mejozy</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje założenia teorii komórkowej budowy organizmów (P) – wymienia elementy strukturalne komórki eukariotycznej (P) – zna budowę i właściwości błony komórkowej (P) – zna funkcje organeli błonistych i cytozolu (P) – podaje definicję oddychania wewnątrzkomórkowego (P) – podaje przebieg i lokalizację zasadniczych etapów oddychania wewnątrzkomórkowego (P) – zna rolę rybosomów (P) – charakteryzuje budowę i rolę jądra komórkowego (P) – przedstawia istotę mitozy i mejozy (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi narysować schemat komórki człowieka jako komórki eukariotycznej (P) – udowadnia współzależność strukturalno-funkcjonalną organeli komórkowych (PP) – przedstawia schemat etapów oddychania wewnątrzkomórkowego (PP) – tworzy schemat przebiegu mitozy oraz mejozy (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – ma świadomość, że procesy życiowe można rozpatrywać na poziomie komórki i na poziomie organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> – obserwacja mikroskopowa różnych rodzajów komórek eukariotycznych i jej dokumentowanie w postaci <i>rysunku</i> – na podstawie tekstu z podręcznika, mikrografii, planszy i foliogramów wykonanie tabeli zestawiającej elementy strukturalne komórek człowieka i ich funkcje – obserwacja mikroskopowa komórek dzielących się mitotycznie
<p>Zarys budowy histologicznej organizmu człowieka⁹</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tkanki jako zróżnicowane strukturalnie i funkcjonalnie zespoły komórek – Typy tkanek i ich funkcje: nabłonkowa, łączna (w tym krew), mięśniowa, nerwowa – nabłonki jednowarstwowe (płaski, sześcienny, walcowaty, wielorzędowy) – nabłonki wielowarstwowe (płaski) – tkanki łączne właściwe (luźna, zbita, zarodkowa) 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje termin: tkanka (P) – wymienia rodzaje tkanek występujących w organizmie człowieka (P) – omawia charakterystyczne cechy budowy wybranych tkanek np. nabłonkowej (nabłonki jednowarstwowe, wielowarstwowe), łącznej (grupa tkanek właściwych oraz oporowych), mięśniowej (szkieletowej, sercowej, gładkiej) oraz nerwowej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – prowadzi obserwację mikroskopową wybranych tkanek (P) – analizuje związek pomiędzy budową i funkcją wybranych tkanek (PP) – porównuje budowę i funkcje wybranych tkanek (PP) – identyfikuje tkanki na rycinach i pod mikroskopem (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę z tkankowej budowy własnego ciała [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – opracowanie definicji tkanki – technika kuli śniegowej – wykonanie grafu ilustrującego klasyfikację tkanek człowieka – obserwacja mikroskopowa wybranych tkanek człowieka – połączone z wykonaniem rysunków spod mikroskopu – podgadanka na temat funkcji określonych tkanek

⁸ W zakresie rozszerzonym zagadnienia te realizowane są w dziale V w klasie II (str. 80).

⁹ W zakresie rozszerzonym uczniowie realizują te treści w klasie I (dział I, pkt. 11, s. 63).

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – łączne oporowe (chrzęstna, kostna) – krew i limfa – tkanka mięśniowa (poprzecznie prążkowana szkieletowa, poprzecznie prążkowana serca, gladka) – tkanka nerwowa (w tym glijowa) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje terminy: narząd i układ narządów (P) – wymienia narządy i układy narządów człowieka (P) – zna zasadnicze funkcje fizjologiczne i biochemiczne układów narządów (P) – podaje przykłady reakcji katabolicznych i anabolicznych (P) – definiuje termin: homeostaza (P) – omawia na wybranym przykładzie ogólny mechanizm homeostazy parametrów ustrojowych (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje znaczenie terminów: narząd i układ narządów (P) – przedstawia schemat zależności między układami (PP) – analizuje na wybranym przykładzie współdziałanie narządów i układów (P) – udowadnia, że homeostaza jest stanem dynamicznej równowagi organizmu (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę ze złożoności budowy ciała człowieka – analizuje własne postępowanie pod kątem związku między zachowaniem stanu wewnątrzustrojowej a zdrowiem [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – praca z atlasem anatomicznym, polegająca na poznaniu topografii anatomicznej człowieka – indywidualne lub zespolowe opracowanie schematu ogólnej struktury organizmu człowieka z wyodrębnieniem układów kontrolno-koordynujących i wykonawczych oraz wzajemnych powiązań między nimi
<p>Narządy i układy narządów</p> <ul style="list-style-type: none"> – organizm człowieka i homeostaza – Układy wykonawcze: pokarmowy, oddechowy, krążenia, wydalinowy, rozrodczy, ruchu – Układy kontrolno-koordynujące: układ nerwowy, układ dokrewny – Powłoka wspólna ciała człowieka – Organizacja strukturalna i funkcjonalna organizmu ludzkiego jako układu otwartego (metabolizm: katabolizm, anabolizm) – Homeostaza stanem dynamicznej równowagi wewnątrzustrojowej organizmu 				

Dział II. Organizm człowieka jako zintegrowana całość. Odżywianie się człowieka

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p>3. Odżywianie się człowieka Układ pokarmowy człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> – Budowa i rola układu pokarmowego – Przystosowania do rozdrabniania, trawienia i wchłaniania pokarmów – Gruczoły trawienne lub wspomagające trawienie (ślinianki, trzustka, wątroba) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia narządy układu pokarmowego (P) – omawia funkcje odcinków przewodu pokarmowego i gruczołów trawiennych (P) – opisuje przystosowania anatomiczne i fizjologiczne przewodu pokarmowego do pobierania, trawienia i wchłaniania składników pokarmowych (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje funkcje poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego (PP) – ocenia rolę gruczołów trawiennych w procesie trawienia (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dostrzega potrzebę przestrzegania zasad higieny układu pokarmowego [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analiza położenia narządów przewodu pokarmowego, gruczołów trawiennych i wątroby – projekcja fragmentu filmu edukacyjnego przedstawiającego budowę i funkcjonowanie układu pokarmowego – obserwacja mikroskopowa przekroju poprzecznego jelita cienkiego – analiza przystosowań przewodu pokarmowego do pobierania, trawienia i wchłaniania składników pokarmowych
<p>Fizjologia procesów trawienia i wchłaniania</p> <ul style="list-style-type: none"> – Enzymy trawienne i hydroliza enzymatyczna – Rodzaje i działanie enzymów trawiennych – Wchłanianie jako końcowy etap trawienia; krażenie wrotne 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje terminy: trawienie wewnętrzne i zewnętrzne, enzym, hydroliza (P) – zapisuje schemat reakcji hydrolizy (PP) – nazywa enzymy trawiące cukrowce, tłuszcze, białka i kwasy nukleinowe (P) – wyjaśnia mechanizm działania enzymów trawiennych (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – planuje i wykonuje ćwiczenia ilustrujące przebieg trawienia skrobi i białka (P) – porównuje istotę trawienia zewnętrznego i wewnętrznego (PP) – ocenia znaczenie krażenia wrotnego (PP) – analizuje metody badania układu pokarmowego (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ma świadomość negatywnego wpływu alkoholu i nikotyny na przebieg trawienia i ogólny stan zdrowia układu pokarmowego [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analiza modelu ilustrującego działanie enzymów trawiennych – ćwiczenia: enzymatyczne trawienie skrobi, białek oraz pokaz działania żółci – indywidualne lub zespołowe opracowanie modelu graficznego albo posteru przedstawiającego losy produktów

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania Uczeń:	
	Wiedomości Uczeń:	Umiejętności Uczeń:		
<ul style="list-style-type: none"> Regulacja czynności układu pokarmowego i pobierania pokarmu Badania medyczne układu pokarmowego 	<ul style="list-style-type: none"> omawia mechanizm regulacji czynności układu pokarmowego (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> Postawy i przekonania 	<ul style="list-style-type: none"> trawienia pt. „Wchłanianie i co dalej?” miniwykład na temat sposobów badania układu pokarmowego 	
<p>Zapotrzebowanie organizmu na składniki odżywcze, mineralne, witaminy i wodę</p> <ul style="list-style-type: none"> Klasyfikacja chemicznych składników pożywienia człowieka Składniki mineralne – ich źródła oraz rola Klasyfikacja i źródła witamin awitaminozy i hiperwitaminozy – przyczyny i skutki zdrowotne Składniki organiczne – ich rola oraz źródła: budowa chemiczna białek, cukrowców, tłuszczów i kwasów nukleinowych; wartość energetyczną i odżywcza składników odżywczych 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia główne składniki chemiczne pokarmów (P) wymienia rodzaje i źródła witamin, makro-, mikro- i ultraelementów (P) klasyfikuje witaminy (P) wymienia przykłady chorób spowodowanych niedoborem witamin (P) klasyfikuje składniki odżywcze pokarmów ze względu na ich budowę chemiczną i rolę biologiczną (P) omawia regulacyjną rolę witamin (PP) omawia budowę chemiczną białek, cukrowców i tłuszczów (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje różne rodzaje diet (P) ocenia wartość odżywczą produktów spożywczych oraz własnych posiłków (P) analizuje związek pomiędzy użyciem składników organ 	<ul style="list-style-type: none"> ma świadomość znaczenia witamin i składników mineralnych dla zachowania zdrowia [E.Z.] zdaje sobie sprawę z konsekwencji zdrowotnych diet eliminacyjnych [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> analiza diagramu ilustrującego skład chemiczny organizmu człowieka analiza dobowego bilansu wodnego i składu jonowego napojów praca z tekstem źródłowym w celu poznania roli i źródeł makro-, mikro- i ultraelementów oraz witamin analiza budowy chemicznej podstawowych składników pokarmowych ćwiczenia w obliczaniu wartości kalorycznej i ocenianiu wartości odżywczej posiłków
<p>Racjonalna dieta – usprawienie funkcjonowania organizmu człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> Dietytka jako nauka Dieta pełno- i niepełnowartościowa 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje terminy: dieta, dietytka, anoreksja, bulimia, osteoporoza (P) wymienia podstawowe rodzaje diet (P) omawia podstawowe błędy w żywieniu (P) 	<ul style="list-style-type: none"> ma świadomość wpływu ilości i jakości spożywanych posiłków na zdrowie [E.Z.] zachowuje postawę krytyczną w stosunku do reklamowych materiałów informacyjnych [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> analiza tabel oraz diagramów ilustrujących dzienne zapotrzebowanie energetyczne ludzi z różnych grup wiekowych i zawodowych praca z tekstem źródłowym o wymaganiach odżywczych 	

<ul style="list-style-type: none"> - Rodzaje diet, na przykład bezglutenowa, antynowotworowa, wegetariańska itp. - Nieprawidłowe nawyki żywieniowe i ich konsekwencje zdrowotne (np. żywność typu <i>fast food</i>) - Anoreksja i bulimia – przyczyny, skutki zdrowotne, leczenie - <i>Wpływ używek na stan zdrowotny układu pokarmowego oraz przebieg trawienia i wchłaniania</i> - Znaczenie diety w profilaktyce osteoporozy 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnienia, na czym polega dieta zrównoważona (P) - omawia rolę prawidłowej diety w profilaktyce osteoporozy (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - niczych a wartością energetyczną posiłków (PP) - uzasadnia potrzebę indywidualnego doboru składników diety (PP) [E.Z.] - uzasadnia konieczność zachowania higieny i estetyki przygotowywania i spożywania posiłków (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - przewiduje skutki objadania się lub nadmiernego odchudzenia [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - niemowląt, młodzieży, ludzi starszych lub chorych - ćwiczenia w układaniu prawidłowych jadłospisów dla ludzi z różnych grup wiekowych i zawodowych - projekcja fragmentów filmu <i>pt. Anoreksja i bulimia. Śmierć na pulapka</i>, a następnie dyskusja problemowa dotycząca celowości i konsekwencji zdrowotnych odchudzenia się - dyskusja na temat <i>otyłości jako groźnej choroby cywilizacyjnej</i>
<p>Zdrowa żywność</p> <ul style="list-style-type: none"> - Magazynowanie i przechowywanie żywności - Przygotowywanie i spożywanie posiłków - Zanieczyszczenia i modyfikacje żywności 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia potencjalne czynniki wpływające negatywnie na jakość żywności (P) - omawia całokształt czynników warunkujących zachowanie wartości przez produkty żywnościowe (P) - omawia źródła pierwiastków ciężkich w przyrodzie i ich wpływ na zdrowie człowieka (PP) - omawia negatywne skutki stosowania wybranych konserwantów żywności (PP) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - ocenia skutki stosowania wybranych konserwantów żywności (PP) [E.Z.] - ocenia na podstawie etykiet produktów spożywczych stopień modyfikacji żywności (PP) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość negatywnego wpływu wielu reklam na kształtowanie nawyków żywieniowych [E.Z.] - ma świadomość konsekwencji zaniechań wynikających z nieprawidłowego magazynowania i przechowywania żywności [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza nagrań reklam produktów żywnościowych i ocena rzetelności podawanych informacji - drzewko decyzyjne „Fast food czy obiad domowy?” - analiza porównawcza składu konserwantów w żywności
<p>4. <u>Oddychanie człowieka</u></p> <p>Układ oddechowy i jego rola.</p> <p>Wymiana gazowa w płucach</p> <ul style="list-style-type: none"> - Budowa układu oddechowego 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia narządy układu oddechowego (P) - wyjaśnia istotę oddychania zewnętrznego i wewnętrznego (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>analizuje przystosowania w budowie narządów układu oddechowego do pełnionych przez nie funkcji (P)</i> - <i>planuje i przeprowadza doświadczenie obrazujące me-</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - regularnie wykonuje okresowe badania rentgenowskie [E.E.] - świadomie unika czynników sprzyjających występowaniu chorób układu oddechowego (np. palenia papierosów, 	<ul style="list-style-type: none"> - obserwacja makroskopowa budowy górnych i dolnych dróg oddechowych (na modelu lub z wykorzystaniem filmu albo programu komputerowego)

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiadomości	Umiejętności		
<ul style="list-style-type: none"> - Przystosowania w budowie układu oddechowego człowieka do wymiany gazowej - Mechanika oddychania i wentylacji płuc - Ćwiczenia usprawniające oddychanie - Transport tlenu oraz dwutlenku węgla w organizmie - Mechanizm i regulacja oddychania - Przyczyny i skutki niedotlenienia organizmu, zatrucia CO i na przykład cyjankiem lub niotyną - Choroby układu oddechowego - Diagnostyka chorób dróg oddechowych i płuc: badania objętości płuc i badania rentgenowskie - Profilaktyka niektórych chorób układu oddechowego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymienia najczęstsze choroby układu oddechowego oraz ich przyczyny (P) [E.Z.] - wyjaśnia, na czym polega profilaktyka chorób układu oddechowego (P) [E.Z.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> chanizm ruchów oddechowych i wymiany gazowej (PP) - analizuje działanie osrodka oddechowego (PP) - uzasadnia szkodliwość wpływu produktów reakcji katabolicznych na funkcjonowanie organizmu (PP) - przedstawia propozycje ćwiczeń usprawniających pracę układu oddechowego (P) [E.Z.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> przebywania w zadymionych lub zapyłonych pomieszczeniach itp.) [E.Z.] - ma świadomość przyczyn i skutków niedotlenienia organizmu [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza przystosowań anatomicznych i fizjologicznych układu oddechowego do pełnionych funkcji - obserwacja mechanizmu wdechu i wydechu - analiza schematu przedstawiającego wymianę gazów oddechowych w płucach (i krzywą dysocjacji tlen - hemoglobina) - ćwiczenia z użyciem spirometru – pomiar pojemności płuc uczniów, analiza wyników i opracowanie wniosków - pogadanka o przyczynach i skutkach niedotlenienia organizmu - pokaz ćwiczeń praktycznych usprawniających pracę układu oddechowego
<p>5. Krażenie i odporność człowieka</p> <p>Transport wewnętrzny – rola układu krążenia i układu limfatycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funkcje układu krążenia - Budowa i rodzaje naczyń krwionośnych - Budowa serca - Automatyzm pracy serca 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymienia i omawia funkcje układu krążenia (P) - rozróżnia rodzaje naczyń krwionośnych (P) - charakteryzuje organizację anatomiczną układu krążenia (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - konstruuje schemat graficzny małego i dużego krwioobiegu (P) - analizuje pracę serca (P) - porównuje budowę i funkcje tętnic, żył i naczyń włosowatych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - świadomie dba o prawidłowy stan serca i układu krążenia poprzez odpowiednią dietę, racjonalny tryb życia i regularne badania kontrolne [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - pogadanka na temat funkcji układu krążenia - obserwacja mikroskopowa przekroju poprzecznego tętnicy i żyły - wykorzystanie animacji komputerowej lub fragmentu filmu

<ul style="list-style-type: none"> - Mały i duży obieg krwi - Ciśnienie krwi - Topografia układu limfatycznego - Współdziałanie układu krwionośnego i limfatycznego 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia elementy układu limfatycznego (P) - wyjaśnia, na czym polega transport wewnętrzny (PP) - tłumaczy, na czym polega autematyzm pracy serca (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - ocenia rolę krążenia wieńcowego (PP) - analizuje współdziałanie układu krążenia i układu limfatycznego (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - unika wpływu czynników środowiskowych sprzyjających rozwojowi chorób serca i układu krążenia [E.Z.] - jest przekonany, że regularna kontrola ciśnienia tętniczego krwi jest działaniem profilaktycznym i umożliwiający wcześniejszą diagnozę chorób [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - mu edukacyjnego w celu zobrazowania faz pracy serca - praca z atlasem anatomicznym, polegająca na opracowaniu grafu obrazującego strukturę układu krążenia - pomiar ciśnienia krwi przed wysiłkiem i po wysiłku
<p>Choroby układu krwionośnego</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nadciśnienie, miażdżycę, zawał - przyczyny, objawy i skutki - Diagnoza schorzeń serca: EKG, EKG wysiłkowe i całodobowe (tzw. Holter), USG - Poziom cholesterolu a ryzyko zachorowania, sposoby jego obniżania - Profilaktyka i leczenie chorób serca i układu krążenia 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia i omawia najczęstsze przyczyny chorób serca i układu krążenia (P) [E.Z.] - omawia najważniejsze osiągnięcia w diagnostowaniu i leczeniu chorób układu krążenia (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje mechanizm rozwoju choroby nadciśnieniowej, miażdżycy naczyń krwionośnych i zawału serca (PP) [E.Z.] - ocenia wpływ nieprawidłowej diety oraz niezdrowego trybu życia na rozwój chorób serca i układu krążenia (P) [E.E.; E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość znaczenia wyników badania krwi w diagnozowaniu wielu chorób [E.Z.] - <i>zdaje sobie sprawę, że poprzez kontakt z krewią innego człowieka można się zarazić</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza schematów ilustrujących podłoże biologiczne nadciśnienia, miażdżycy i zawału serca - analiza prawidłowych wartości ciśnienia krwi w różnym wieku - opracowanie metodą meta-planu wykazu przyczyn chorób serca i układu krążenia - analiza wyników pomiaru poziomu cholesterolu całkowitego i zawartego we frakcji HDL i LDL - dyskusja lub praca pisemna (esej) na temat profilaktyki chorób serca i układu krążenia: „Czy zgadzasz się z twierdzeniem, że lepiej zapobiegać, niż leczyć”
<p>Płyny ustrojowe – krew i limfa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Główne układy grupowe krwi (A, B, AB, 0), czynnik Rh - Podstawowe zasady transfuzji - Mechanizm krzepnięcia krwi - Badania podstawowe krwi - Bezpieczeństwo kontaktu z kwią 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia funkcje krwi (P) - wymienia grupy krwi (P) - wyjaśnia podstawowe zasady transfuzji krwi (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje wyniki podstawowych badań morfologicznych i biochemicznych krwi (P) - analizuje mechanizm krzepnięcia krwi (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość znaczenia wyników badania krwi w diagnozowaniu wielu chorób [E.Z.] - <i>zdaje sobie sprawę, że poprzez kontakt z kwią innego człowieka można się zarazić</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza wyników badania krwi człowieka zdrowego i chorego - analiza mechanizmu krzepnięcia krwi na podstawie filmu pt. <i>Dlaczego krew krzepnie?</i>

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	
	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	
<p>Mechanizmy obronne organizmu</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rodzaje odporności (nieswoista i swoista) – Limfocyty jako komórki immunokompetentne: antygeny, hapteny i przeciwciała (immunoglobuliny) – Reakcje antygen – przeciwciała – Odporności humoralna (typu B) i komórkowa (typu T); rola cytokin – Znaczenie odporności w życiu człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje terminy: odporność, antygen, hapten, przeciwciało, immunokompetencja, immunoglobina, cytokiny (P) – omawia główne mechanizmy obronne organizmu (P) – wyjaśnia mechanizm odporności nieswoistej organizmu (P) – omawia budowę przeciwciała (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje mechanizm reakcji antygen – przeciwciało (P) – analizuje mechanizm odporności jako wyniku kompleksowania współdziałania płynów ustrojowych: krwi i limfy (PP) – porównuje mechanizm odporności humoralnej i komórkowej oraz naturalnej i sztucznej (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę ze złożoności działania układu odpornościowego organizmu człowieka [E.Z.] – aktywnie wspomaga działanie własnego układu odpornościowego poprzez aktywność fizyczną, profilaktyczne szczepienia ochronne itp. [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – pogadanka o mechanizmach ochrony organizmu przed drobnoustrojami i toksynami – analiza schematu ilustrującego funkcjonowanie komórek odpornościowych organizmu – analiza budowy chemicznej przeciwciała i mechanizmu reakcji w układzie antygen – przeciwciało – dyskusja na temat znaczenia odporności w życiu człowieka i sposobów jej zwiększenia
<p>Odporność sztuczna</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rodzaje odporności sztucznej 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje terminy: szczepionka, alergen, alergina, immunosupresja (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje rodzaje odporności sztucznej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – ma świadomość konieczności przeprowadzenia szczepień ochronnych [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – miniwykład o sposobach uzyskiwania odporności sztucznej

<ul style="list-style-type: none"> - Szczepionki i szczepienia ochronne - Choroby wywołane brakiem lub obniżeniem naturalnej odporności - Reakcje alergiczne organizmu, działania histaminy, te- sty - Podstawy transplantologii - zgodność tkankowa, leki immunosupresyjne 	<ul style="list-style-type: none"> - opisyje sposoby uzyskiwania przez organizm odporności sztucznej czynnej i biernej (P) - wymienia najważniejsze szere- pienia ochronne dzieci i mło- dzieży (P) [E.Z.] - podaje przykłady chorób au- toagresyjnych człowieka (PP) [E.Z.] - wyjaśnia mechanizm odrzuce- nia przeszczepu (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - uzasadnia wpływ wirusa HIV na funkcjonowanie układu odpornościowego człowieka (PP) - analizuje mechanizm przebie- gu reakcji uczuleniowej (PP) - ocenia działania wpływające na wzrost odporności czło- wieka (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza schematu wyjaśnia- jącego mechanizm wytwa- rzania histaminy - analiza tekstu źródłowego opi- sującego różnorodne reakcje uczuleniowe (astma oskrze- lowa, katar sienny, pokrzywka) - praca z tekstem przedstawia- jącym mechanizm odrzucania przeszczepów i sposoby mini- malizowania tego zjawiska - dyskusja na temat przyczyn gwałtownego wzrostu różne- go rodzaju alergii
<p>6. Wydalanie u człowieka</p> <p>Wydalanie. Zachowanie rów- nowagi osmotycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> - Równowaga osmotyczna or- ganizmu – podstawowy waru- nek homeostazy ustrojowej - Anatomia układu wydalnicze- go człowieka - Mechanizm regulacji równo- wagi wodno-mineralnej ply- nów ustrojowych - Dobowy bilans wody w orga- nizmie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: wydalanie, osmoza (P) - omawia sposoby wydalania związków szkodliwych dla or- ganizmu (P) - omawia anatomię układu wy- dalniczego człowieka (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - wykazuje związek pomiędzy metabolizmem a wydalaniem (PP) - analizuje mechanizmy regula- cji wodno-mineralnej płynów ustrojowych (PP) - uzasadnia konieczność oszczędnej gospodarki wod- nej w warunkach lądowych oraz analizuje jej mechani- zmy (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja kierowana na te- mat „Czym jest wydalanie?” - praca ze słownikiem bio- logicznym (równowaga osmo- tyczna) - opracowanie schematu po- glądowego ilustrującego dro- gi wydalania różnych produk- tów przemiany materii (w tym wody) – analiza dobowego bilansu wodnego człowieka - obserwacja budowy układu moczowego i anatomii nerek (np. zwierzęcej)
<p>Nefron – elementarna jednost- ka strukturalna i funkcjonalna nerek</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wytwarzanie i wydalanie moczu: filtracja, reabsorpcja i sekrecja - Właściwości i skład chemicz- ny moczu pierwotnego i osta- tecznego 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia źródła i rodzaje azo- towych produktów przemiany materii (P) - zapisuje reakcję syntezy mocz- nika (PP) - omawia budowę nefronu (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje etapy powstawania moczu ostatecznego (P) - porównuje skład chemiczny moczu pierwotnego i ostatecz- nego (P) - uzasadnia konieczność re- sorpcji kanalikowej (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - graficzne przedstawienie budowy nefronu oraz etapów wytwarzania moczu ostatecz- nego - analiza ilościowa i jakościowa składu moczu pierwotnego i ostatecznego na podstawie materiałów źródłowych

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności	Postawy i przekonania	
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia i omawia czynniki sprzyjające występowaniu chorób nerek i układu wydalniczego (P) [E.Z.] omawia podstawowe zasady profilaktyki chorób nerek i układu wydalniczego (P) [E.Z.] opisuje zasadę pracy uciążliwej (PP) przedstawia osiągnięcia naukowe w dziedzinie leczenia trwałych uszkodzeń nerek (PP) Profilaktyka chorób nerek i dróg moczowych Współczesne osiągnięcia medycyny – dializa, przeszczepy nerek 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> interpretuje wyniki analizy moczu (P) analizuje zmiany w wyglądzie i składzie chemicznym moczu w związku z konkretnymi schorzeniami (P) [E.Z.] uzasadnia konieczność wykonywania okresowych badań moczu (P) [E.Z.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> jest przekonany o bezwzględnej konieczności wykonywania okresowych badań kontrolnych moczu [E.Z.] ma świadomość potrzeby dokonywania przeszczepów nerek w celu ratowania życia 	<ul style="list-style-type: none"> analiza porównawcza wyników badania moczu człowieka zdrowego i chorego praca z tekstem źródłowym o przyczynach zaburzeń oraz chorobach nerek i dróg moczowych praca w grupach, równym frontem, polegająca na opracowaniu wykazu zasad ochrony przed chorobami układu wydalniczego analiza schematu przedstawiającego zasadę działania dializatora dyskusja metodą „za i przeciw” na temat medycznych i etycznych aspektów transplantologii oraz polskich i światowych uregulowań prawnych związanych z pobieraniem narządów od dawców po ich śmierci 	
<p>7. Rozmnażanie się człowieka</p> <p>Zachowanie ciągłości życia</p> <ul style="list-style-type: none"> Rozmnażanie płciowe – mechanizm i korzyści ewolucyjne Budowa anatomiczna układu rozrodczego człowieka Proces oogenezy i spermatogenezy 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: gonady, gamety (P) omawia anatomię męskiego i żeńskiego układu rozrodczego (P) omawia wpływ czynników zewnętrznych (stres, zmiana klimatu, choroba) na przebieg 	<ul style="list-style-type: none"> ma pełną świadomość własnej płodności [E.Z.] zdaje sobie sprawę z wpływu czynników zewnętrznych na regularność cyklu menstruacyjnego [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> obserwacja mikroskopowa budowy plemnika analiza wykresu termicznego typowego cyklu menstruacyjnego pagadanka na temat konieczności wykonywania re- 	

<ul style="list-style-type: none"> - Fazy i regulacja hormonalna cyklu menstruacyjnego - Czynniki wpływające na regularność i przebieg cyklu menstruacyjnego 	<p>cyklu menstruacyjnego (P) [E.Z.]</p>	<p>nych fazach cyklu menstruacyjnego (P) [E.Z.]</p>	<p>- jest przekonany o konieczności wykonywania kontrolnych badań w poradni K [E.Z.]</p>	<p>gularnych badań kontrolnych w poradni K</p> <ul style="list-style-type: none"> - praca w grupach lub praca pisemna (esej) pt. „Jak przekonasz koleżankę, która boi się wizyty u ginekologa, o konieczności wykonywania badań kontrolnych?”
<ul style="list-style-type: none"> - Początki życia – rozwój zarodkowy i płodowy człowieka - Zapłodnienie - Rozwój zarodkowy i płodowy człowieka - Budowa i funkcje łożyska - Przebieg i mechanizmy fizjologiczne porodu - Genetyczna determinacja płci, ciąża bliźniacza - Leczenie bezpłodności i zaburzeń ciąży (zapłodnienie pozaustrojowe) 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: zaplemnienie, zapłodnienie, embriion, zarodek, płód (P) - wymienia fazy porodu i omawia jego przebieg (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje przebieg rozwoju zarodkowego i płodowego człowieka (P) - określa rolę łożyska w odżywianiu i wymianie gazowej płodu (P) - <i>prezentuje własne stanowisko wobec badań wywołujących wątpliwości natury etycznej (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę z wpływu nieodpowiedniego postępowania matki na rozwój embrionalny dziecka - prezentuje postawę odpowiedzialności za zdrowie swoich przyszłych dzieci poprzez dbałość o własne zdrowie jeszcze przed ich poczęciem [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - projekcja fragmentów filmu edukacyjnego przedstawiającego zapłodnienie i rozwój embrionalny człowieka - analiza schematu krążenia płodowego - praca z podręcznikami – jak przebiega poród? - miniwykład na temat genetycznej determinacji płci oraz rozwoju ciąży mnogiej - opracowanie na podstawie literatury popularnonaukowej referatu lub eseju na temat medycznych, prawnych i etycznych aspektów badań prenatalnych
<ul style="list-style-type: none"> - Od narodzin do śmierci – rozwój osobniczy człowieka - Okresy rozwojowe człowieka - Dojrzałość biologiczna, psychiczna i społeczna - Charakterystyka zmian towarzyszących pokwitaniu - Okres dojrzałości – dorosłość - Charakterystyka zmian towarzyszących przekwitaniu 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia i omawia etapy życia pozapłodowego człowieka (P) - omawia wpływ czynników środowiskowych i cywilizacyjnych na wzrost śmiertelności ludzi, w szczególności mężczyzn (P) [E.Z.] - przedstawia instytucje, w których młody człowiek może zasięgnąć rady lekarza lub psychologa (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje poszczególne okresy rozwojowe człowieka (P) - analizuje mechanizm regulacji wzrostu oraz metabolizmu w różnych okresach rozwoju człowieka (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - postępuje śmierć jako naturalny etap kończący życie - zdaje sobie sprawę ze szkodliwego wpływu czynników środowiskowych i zmian cywilizacyjnych na długość i jakość życia człowieka [E.Z.; E.E.] - jest przekonany o celowości korzystania z pomocy me- 	<ul style="list-style-type: none"> - praca w grupach nierównym frontem, polegająca na opracowaniu charakterystyki poszczególnych okresów rozwojowych człowieka - pogadanka na temat trudności okresu pokwitania (szukanie wsparcia u rodziców, nauczycieli, pedagogów, psychologów, lekarzy) - wykonanie gazetki zatytułowanej „Masz kłopot – nie je-

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Śmierć procesem kończącym życie – Wzrost zgonów uwarunkowany czynnikami cywilizacyjnymi – <i>Eutanazja</i> 	<p>Uczeń:</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dykcji i psychologicznej w trudnych sytuacjach [E.Z.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – jest przekonany, że aktywność fizyczna jest niezbędna dla zachowania zdrowia [E.Z.] – ma świadomość wpływu prawidłowej diety na budowę i stan kości i dlatego dba o prawidłowy skład własnych posiłków [E.Z.] – zdaje sobie sprawę z wpływu aktywności fizycznej na budowę i funkcjonowanie układu kostnego człowieka i dlatego uczestniczy w zajęciach sportowych [E.Z.] 	<p>Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów</p> <ul style="list-style-type: none"> – „steś z nim sam!” informującej o ludziach, organizacjach, instytucjach pomagających młodzi w trudnych sytuacjach – miniwykład na temat zmian towarzyszących okresowi przekwitania u kobiet – analiza danych z rocznika statystycznego, dotyczących liczby i przyczyn zgonów w określonych przedziałach czasowych – dyskusja na temat prawnych, moralnych i etycznych aspektów eutanazji
<p>8. Ruch człowieka</p> <p>Układ ruchu i jego rola w prawidłowym funkcjonowaniu ciała człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> – Biologiczne znaczenie ruchu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka – Część bierna układu ruchu i jej rola: <ul style="list-style-type: none"> – właściwości i budowa kości, – połączenia kości – Część czynna układu ruchu i jej rola: <ul style="list-style-type: none"> – właściwości i budowa mięśni szkieletowych, – typy mięśni 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia i omawia funkcje szkieletu (P) – charakteryzuje ruch jako przejaw życia (P) – klasyfikuje mięśnie i wymienia ich główne grupy (PP) – omawia budowę mięśnia szkieletowego (P) – opisuje budowę stawu (P) – omawia etapy rozwoju sprawności ruchowej człowieka (PP) – wymienia i omawia najczęstsze przyczyny chorób układu kostnego (P) [E.Z.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje mechanizm skurczu sarkomeru (PP) – analizuje mechanizm antagonistycznego współdziałania mięśni zginaczy i prostowników (P) – analizuje przykłady rozwiązań anatomicznych umożliwiających realizację funkcji kośćca (P) – uzasadnia współdziałanie układu kostnego, mięśniowego i nerwowego w koordynacji ruchowej organizmu (PP) – ocenia znaczenie aktywności fizycznej w profilaktyce chorób układu ruchu, w szczególności 	<ul style="list-style-type: none"> – podgadanka o rodzajach ruchu, jego przejawach i znaczeniu – doświadczalne badanie właściwości fizycznych i chemicznych kości – analiza na modelu (rysunku, planu dydaktycznej) budowy kości długiej – ćwiczenia w rozpoznawaniu na modelu lub schemacie (rysunku, planu dydaktycznej) kości szkieletu ostowego i kończyn – modelowanie typów połączeń stawowych kości i analiza ich stopnia ruchomości 	

<ul style="list-style-type: none"> - Fizjologia pracy mięśni: - antagonizm pracy mięśni szkieletowych (zginacze i prostowniki), - prawidłowy rozwój umięśnienia 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: odpoczynek bierny i czynny, trening, doping (P) - omawia przyczyny zmęczenia mięśni (P) - wymienia najczęstsze urazy i choroby układu ruchu (P) [E.Z.] - omawia zasady udzielania pierwszej pomocy przy urazach układu ruchu (P) [E.Z.] 	<p>główności osteoporozy (P) [E.Z.]</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizuje fizjologiczne podłożę zmęczenia mięśni (P) - ocenia wpływ wysiłku fizycznego na podniesienie ogólnej sprawności i wydolności organizmu (P) [E.Z.] - uzasadnia konieczność odżywiania w sposób czynny (P) [E.Z.] - demonstrowuje przykładowe ćwiczenia wpływające na rozwój różnych grup mięśni (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość konieczności uprawiania ćwiczeń fizycznych dla zachowania zdrowia [E.Z.] - nie akceptuje stosowania dopingu [E.Z.] - dokonuje wyboru form aktywności fizycznej stosownie do własnych możliwości [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - pogadanka na temat funkcji układu mięśniowego - obserwacja budowy mięśni (plansze, modele) - budowa modelu dźwigni układu ruchu - ćwiczenie – badanie pracy mięśni szkieletowych
<p>Higiena układu ruchu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zmęczenie mięśni - Odpoczynek bierny i czynny - Ćwiczenia fizyczne podstawą zachowania zdrowia - Trening fizyczny a indywidualne możliwości organizmu - Szkodliwość dopingu - Urazy i choroby układu ruchu (m.in. krzyżca, skolioza, osteoporoza) - Podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy przy urazach układu ruchu 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: bodziec, receptor (P) - klasyfikuje receptory i bodźce (P) - omawia budowę narządów zmysłów (P) - charakteryzuje powszechnie występujące wady oraz choroby oczu i uszu (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje własne postępowanie pod kątem negatywnego wpływu wybranych czynników środowiskowych i własnego postępowania na funkcjonowanie narządów wzroku i słuchu [E.Z.] - wykonuje okresowe badania wzroku i słuchu [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenia polegające na badaniu stopnia wydolności układu krążenia i ogólnej sprawności fizycznej – ocena możliwości indywidualnych - drzewko decyzyjne dotyczące potrzeby wykonywania ćwiczeń fizycznych - pokaz ćwiczeń gimnastycznych, na przykład gimnastyki porannej lub rozgrzewki przed treningiem - dyskusja metodą „za i przeciw” na temat stosowania dopingu wśród sportowców i młodzieży 	<ul style="list-style-type: none"> - obserwacja na schematach anatomii narządów zmysłów - wykorzystanie animacji komputerowych albo fragmentów filmów obrazujących fizjologię narządów zmysłów - opracowanie schematu przebiegu impulsu wzdłuż drogi wzrokowej i słuchowej
<p>9. Regulacja i kontrola czynności życiowych człowieka</p> <p>Percepcja bodźców – narządy zmysłów</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bodźce i ich klasyfikacja - Typy i lokalizacja receptorów - Wrażenia wzrokowe, słuchowe i smakowe - Mechanizm widzenia a budowa oka; widzenie przestrzenne 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: bodziec, receptor (P) - klasyfikuje receptory i bodźce (P) - omawia budowę narządów zmysłów (P) - charakteryzuje powszechnie występujące wady oraz choroby oczu i uszu (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje własne postępowanie pod kątem negatywnego wpływu wybranych czynników środowiskowych i własnego postępowania na funkcjonowanie narządów wzroku i słuchu [E.Z.] - wykonuje okresowe badania wzroku i słuchu [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość konieczności uprawiania ćwiczeń fizycznych dla zachowania zdrowia [E.Z.] - nie akceptuje stosowania dopingu [E.Z.] - dokonuje wyboru form aktywności fizycznej stosownie do własnych możliwości [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - pogadanka na temat funkcji układu mięśniowego - obserwacja budowy mięśni (plansze, modele) - budowa modelu dźwigni układu ruchu - ćwiczenie – badanie pracy mięśni szkieletowych

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania Uczeń:	
	Wiedomości Uczeń:	Umiejętności Uczeń:		
<ul style="list-style-type: none"> – Słuch i równowaga a budowa ucha – słyszenie przestrzenne – Węch i smak – Wady i choroby narządów zmysłu – Badania oraz leczenie wad i chorób wzroku oraz słuchu 				<ul style="list-style-type: none"> – doświadczenie badające rozmieszczenie receptorów smakowych na języku – pokaz wpływu szkieleń optycznych na korektę wad wzroku – analiza audiogramu człowieka zdrowego i z wadą słuchu
<p>Układ nerwowy – koordynacja procesów życiowych</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pobudliwość jako jeden z przejawów życia – Podział układu nerwowego (ośrodkowy, obwodowy; somatyczny, wegetatywny) – Zjawiska elektrochemiczne zachodzące w błonie neuronu – Synapsy – Wpływ leków i trucizn na funkcjonowanie połączeń synaptycznych – Choroby centralnego układu nerwowego 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: pobudliwość, neuron, synapsa (P) – klasyfikuje neurony i synapsy (PP) – omawia budowę i swoiste właściwości neuronu (P) – omawia anatomię i funkcje układu nerwowego (P) – podaje przykłady chorób centralnego układu nerwowego i omawia ich przyczyny (PP) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje stan komórki nerwowej w spoczynku i po pobudzeniu (PP) – analizuje mechanizm przewodzenia impulsu nerwowego (P) – porównuje funkcje układu somatycznego i wegetatywnego oraz współczulnego i przywspółczulnego (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – unika leków i trucizn ze względu na ich negatywny wpływ na funkcjonowanie układu nerwowego [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – obserwacja mikroskopowa tkanki nerwowej – projekcja fragmentu filimu edukacyjnego (np. <i>Mózg i układ nerwowy</i>) przedstawiającego organizację przestrzenną neuronu – praca z programem komputerowym w celu analizy mechanizmów pobudliwości i przewodzenia impulsów nerwowych – porównanie mechanizmu przewodzenia impulsu nerwowego z przewodzeniem prądu w obwodzie elektrycznym – opracowanie mapy pojęciowej ilustrującej podział oraz funkcje poszczególnych elementów układu nerwowego
<p>Odruchy – fizjologia układu nerwowego</p> <ul style="list-style-type: none"> – Odruch jako jednostka czynnościowa układu nerwowego 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje terminy: odruch, łuk odruchowy, warunkowanie (P) – klasyfikuje odruchy (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje odruchy warunkowe i warunkowe (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – dostrzega znaczenie odruchów warunkowych w życiu człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> – badanie odruchu kolanowego i obserwacja odruchu żrenicznego

<ul style="list-style-type: none"> - Łuk odruchowy, neurony czuciowe i ruchowe - Typy odruchów: odruchy warunkowe i bezwarunkowe - Mechanizm tworzenia i wygasiania odruchów warunkowych według koncepcji Pawłowa 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady odruchów bezwarunkowych i warunkowych (P) - opisuje doświadczenie Pawłowa (P) - omawia mechanizm powstawania odruchu warunkowego (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - udowadnia, że odruch jest podstawą funkcjonowania człowieka (PP) - potrafi narysować schemat łuku odruchowego (P) - ocenia wpływ doświadczeń Pawłowa na rozwój neurofizjologii (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - pogadanka na temat typów odruchów człowieka i ich znaczenia w życiu - dyskusja lub praca pisemna (esej) na temat znaczenia badań Pawłowa w rozwoju neurofizjologii
<p>Mózg – nadrzędny ośrodek kontrolno-integracyjny</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizacja strukturalna i czynnościowa mózgowia (rdzeń przedłużony, mózdzek, podwzgórze, kresomózgowie) - Pola czynnościowe kory mózgowej (czuciowe, ruchowe, asocjacyjne) - Badania stanu czynnościowego mózgu (EEG) 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia anatomię mózgu człowieka (P) - rozróżnia (na modelu, schemacie) główne części mózgowia (P) - podaje przykłady świadczące o nadrzędnej roli mózgu w pełnieniu funkcji kontrolno-integracyjnej (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje funkcje poszczególnych części mózgu (P) - uzasadnia stwierdzenie, że poszczególne piętra mózgu odpowiadają za czynności zautomatyzowane i świadome o różnym stopniu integracji (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza morfologii i anatomii mózgu na podstawie modelu, fazogramu, atlasu anatomicznego - analiza struktury i czynności kory mózgowej na podstawie fragmentu filmu edukacyjnego pt. <i>Mózg i układ nerwowy</i> - analiza porównująca zapisy EEG w różnych fazach snu
<p>Uczenie się, pamięć, rozumowanie – wyższe czynności nerwowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uczenie i zapamiętywanie - Formy uczenia się - Pamięć jako zapis doświadczeń w ośrodkowym układzie nerwowym, materiały podłożę pamięci - Pierwszy i drugi układ sygnałowy - Myślenie abstrakcyjne - <i>Elementy psychologii uczenia się (indywidualne wzorce myślenia – uczenia się, techniki szybkiego i efektywnego czy-</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: pamięć, pierwszy i drugi układ sygnałowy (P) - wyróżnia typy pamięci (P) - wymienia struktury mózgu odpowiedzialne za poszczególne rodzaje pamięci (PP) - wyjaśnia, na czym polega proces zapamiętywania i kojarzenia (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje mechanizm powstawania pamięci krótkotrwałej i długotrwałej (PP) - ocenia znaczenie doświadczenia życiowego każdego człowieka (PP) - podaje propozycje wykorzystania wiedzy zdobytej w szkole w procesie własnej nauki (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - miniwykład na temat rodzajów pamięci - opracowanie techniki kuli śniegowej definicji doświadczenia życiowego - prezentacja i ćwiczenia różnych technik uczenia się i zapamiętywania - burza mózgów na temat różnych strategii uczenia, a następnie praca w grupach, równym frontem, polegająca na ocenie skuteczności poszczególnych strategii

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p><i>tania, techniki pamięciowe, umiejętność koncentrowania się, kreatywne myślenie, motywacja)</i></p> <p>Higiena układu nerwowego</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rozwój emocjonalny człowieka – Zewnętrzne i wewnętrzne czynniki stresogenne – Fazy zespołu ogólnej adaptacji – Trudności adaptacyjne i choroby o podłożu stresowym – Aktywny wypoczynek – Fizjologia snu – Techniki obniżania napięcia (relaksacja, masaż, medytacja, kinezylogia edukacyjna) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: emocje, dojrzałość emocjonalna, stres (P) – rozpoznaje różne rodzaje emocji (P) [E.Z.] – klasyfikuje i podaje przykłady zewnętrznych i wewnętrznych czynników stresogennych (P) – omawia fizjologię snu (PP) – wymienia i charakteryzuje najczęstsze choroby będące konsekwencją długotrwałego stresu (P) [E.Z.] – wyjaśnia związek między stopniem rozwoju układu nerwowego a rozwojem intelektualnym i emocjonalnym (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje przebieg rozwoju emocjonalnego człowieka (P) – ocenia wpływ pozytywnych i negatywnych emocji na ogólne funkcjonowanie organizmu człowieka (P) [E.Z.] – ocenia znaczenie snu (P) [E.Z.] – omawia biologiczne znaczenie zdolności przeżywania emocji i stresu (PP) – ocenia wpływ nadmiernego stresu na stan zdrowia człowieka (P) [E.Z.] – proponuje sposoby ograniczania negatywnego wpływu stresu na organizm (P) [E.Z.; E.E.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę, że sposób i styl życia wpływa na stan naszego układu nerwowego [E.Z.] – jest przekonany, że pozytywne, konstruktywne emocje umożliwiają samorealizację i ułatwiają kontakty z otoczeniem [E.Z.] – jest przekonany, że w trudnej dla siebie sytuacji emocjonalnej nie jest sam (poradnictwo psychologiczne) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – praca w grupach, równym frontem, polegająca na opracowaniu charakterystyki człowieka dojrzałego emocjonalnie – indywidualne lub zespołowe opracowanie wyroku typowych czynników i sytuacji stresogennych młodzieży i dorosłych – praca z podręcznikiem połączona z analizą materiałów statystycznych o dynamice chorób stresopochodnych – pogadanka na temat poszukiwania i udzielania pomocy w kłopotach o podłożu emocjonalnym (kłopoty w nauce, depresja, nieszcześliwa miłość, kłopoty rodzinne, nieplanowana ciąża itp.) – analiza etykiet lekarstw związanych ze zwróceniem uwagi na oznakowania o oddziaływaniu opóźniającym reakcje motoryczne
<p>Układ dokrewny – hormonalna koordynacja i regulacja procesów życiowych</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia elementy układu dokrewnego (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje mechanizm działania hormonów peptydowych i sterydowych (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – w razie konieczności podejmuje leczenie hormonalne [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – wykład ilustrowany na temat budowy układu dokrewnego i ogólnej funkcji hormonów

<ul style="list-style-type: none"> - Rodzaje i lokalizacja gruczołów dokrewnych - Swoistość działania hormonów - Mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego; nadrzędna rola przysadki mózgowej - Powiązania strukturalne i funkcjonalne układu hormonalnego z nerwowym - Regulacja hormonalna wzrostu i rozwoju, gospodarki wodno-elektrolitowej, rozrodu (w tym cyklu menstruacyjnego) - Hormonalna regulacja rytmów i cykli biologicznych - Choroby wynikające z niedoczynności lub nadczynności gruczołów dokrewnych - Poradnictwo endokrynologiczne 	<ul style="list-style-type: none"> - klasyfikuje hormony (P) - omawia chemiczną budowę hormonów (PP) - wyjaśnia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego (P) - omawia nadrzędną rolę podwzgórza i przysadki mózgowej (PP) - przedstawia wpływ szyszynki na rytmy i cykle biologiczne - wymienia przykłady chorób wywołanych nieprawidłową gospodarką hormonalną (P) - opisuje objawy wybranych chorób związanych z nadczynnością lub niedoczynnością układu hormonalnego (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje powiązania anatomiczne i funkcjonalne między układem nerwowym i hormonalnym (PP) - ocenia wpływ hormonów na homeostazę organizmu (PP) - przewiduje konsekwencje nadczynności i niedoczynności układu hormonalnego (PP) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - jest przekonany, że stosowanie dopingu hormonalnego jest szkodliwe i niebezpieczne dla zdrowia i życia [E.Z.] - nie akceptuje stosowania dopingu [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza schematu obrazującego nadrzędną rolę przysadki mózgowej - wykonanie schematu regulacji hormonalnej wzrostu i przemiany materii z uwzględnieniem roli przysadki mózgowej i tarczycy - wyszukiwanie informacji w materialiach źródłowych na temat objawów chorób wywołanych nieprawidłową gospodarką hormonalną - pogadanka na temat poradnictwa i leczenia endokrynologicznego, hormonalnej terapii zastępczej w okresie menopauzy itp. - dyskusja na temat szkliwości stosowania dopingu hormonalnego
<p>10. Skóra – powłoka wspólna ciała</p> <p>Skóra jako wyspecjalizowany narząd ochronny i czuciowy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Skóra i jej funkcje (ochronna i termoregulacyjna) - Mechanizm termoregulacji - Budowa skóry i jej wytwory - Skóra jako swoisty narząd czucia: dotyk i ucisk, ból, zmiany temperatury - Higiena skóry i jej wytworów - Choroby skóry i ich profilaktyka 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje terminy: statociepność, zmiennościelność, termoregulacja (P) - podaje przykłady zwierząt zmiennościelnych i statociepnych (P) - wymienia elementy strukturalne skóry (P) - omawia budowę i funkcje skóry (P) - omawia podstawowe zasady higieny skóry (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - ocenia znaczenie funkcji termoregulacyjnej i czuciowej skóry (PP) - przedstawia udział skóry w termoregulacji organizmu (PP) - wykazuje współdziałanie układów odpowiedzialnych za statociepność (PP) - uzasadnia potrzebę zachowania podstawowych zasad higieny skóry (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - ogranicza nadmierny wpływ promieniowania UV [E.Z.] - jest przekonany, że każde skaleczenie (zranienie) skóry należy dezynfekować i opatrzyć [E.Z.] - zdaje sobie sprawę z przyczyn zmian skórnych w okresie dojrzewania [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - pogadanka na temat funkcji skóry człowieka - obserwacja mikroskopowa i makroskopowa budowy skóry człowieka i jej wytworów - doświadczenie badające nierównomierne rozmieszczenie ciałek dotykowych w skórze na przykład dłoni, przedramienia, barków i pleców - dyskusja panelowa na temat celowości przestrzegania zasad higieny skóry, szczególnie w okresie dojrzewania

Dział III. Niektóre czynniki wywołujące choroby człowieka

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p>11. Czynniki chorobowe</p> <p>Stan zdrowia i choroby</p> <ul style="list-style-type: none"> – Choroba wynikiem zachwiania homeostazy organizmu – Klasyfikacja czynników chorobotwórczych – Choroby społeczne – Choroby cywilizacyjne – Choroby dziedziczne – Urazy i zatrucia – Profilaktyka chorób cywilizacyjnych i społecznych – <i>Zasady udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje stan zdrowia i choroby (P) – klasyfikuje czynniki chorobotwórcze (P) – omawia najczęstsze przyczyny zgonów w Polsce i wybranych krajach Europy i świata (PP) – wymienia przykłady i omawia przyczyny chorób społecznych i cywilizacyjnych (P) – <i>omawia zasady udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej (P) [E.Z.]</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje i uzasadnia przyczyny zróznicowania chorób będących powodem zgonów w krajach ubogich i cywilizacyjnie rozwiniętych (PP) – analizuje wpływ wybranych czynników fizykochemicznych i biologicznych na zaburzenie homeostazy organizmu człowieka (PP) [E.Z.] – ocenia skuteczność działań profilaktycznych chorób cywilizacyjnych i społecznych (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ma świadomość mnogości czynników chorobotwórczych oraz znaczenia wiedzy o nich jako ważnego elementu profilaktyki zdrowotnej [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – opracowanie techniką kuli śniegowej definicji zdrowia i choroby, a następnie porównanie jej z definicjami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) – indywidualne lub zespołowe opracowanie grafu ilustrującego różnorodność czynników chorobotwórczych – analiza danych źródłowych z rocznika statystycznego, dotyczących przyczyn i liczby zachorowań oraz zgonów w Polsce i na świecie – przeprowadzenie wywiadu z lekarzem rodzinnym – dyskusja na temat profilaktyki chorób społecznych i cywilizacyjnych
<p>Trucizny i ich wpływ na zdrowie człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> – Klasyfikacja trucizn według stopnia toksyczności – Trucizny pochodzenia naturalnego: roślinne, grzybowe i zwierzęce (jady) – Środki halucynogenne i trucia grzybami 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje termin: trucizna (P) – klasyfikuje trucizny (P) – rozróżnia gatunki trujących roślin i grzybów (PP) – charakteryzuje typowe trucizny wytwarzane przez organizmy i trucizny występujące w środowisku (PP) – wymienia podstawowe objawy i omawia zasady udzielania 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje wpływ substancji toksycznych na funkcjonowanie organizmu (P) – udowadnia zależność między jakością środowiska a stopniem zagrożenia zatruciami (PP) [E.Z.; E.E.] – przewiduje konsekwencje kontaktu z truciznami (P) [E.Z.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – jest w pełni świadomy zagrożenia, jakim dla zdrowia i życia jest kontakt z truciznami [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – indywidualna lub zespołowa praca z materiałami źródłowymi dotyczącymi roślinnych i grzybowych substancji toksycznych oraz ich wpływu na funkcjonowanie organizmu ludzkiego – analiza składu chemicznego oraz ocena stopnia toksyczności preparatów chemicz-

<ul style="list-style-type: none"> - Toksykologiczne zanieczyszczenia wód, gleby i powietrza - Elementy profilaktyki w zakresie ochrony przed zatruciami 	<p>nia pierwszej pomocy przedmedycznej w wypadkach zatrucia (P) [E.Z.]</p>			<p>nych, na przykład pestycydów (na podstawie etykiet)</p> <ul style="list-style-type: none"> - analiza danych źródłowych, na przykład z rocznika statystycznego, dotyczących rodzajów i liczby zatruc ludności Polski - pogadanka na temat profilaktyki zatruc
<p>Środki psychoaktywne</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klasyfikacja środków psychoaktywnych - Leki nasenne i uspokajające (barbiturany) - Alkoholizm, narkomania i lekomania - Biologiczne i społeczne skutki uzależnień fizycznych i psychicznych - Profilaktyka i leczenie uzależnień 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia najczęstsze przyczyny uzależnienia od alkoholu i narkotyków (P) - omawia mechanizm powstawania uzależnienia i natogu (P) - omawia sposoby profilaktyki i leczenia uzależnień (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje skutki działania i przedawkowania alkoholu, narkotyków, leków psychotropowych (P) [E.Z.] - przewiduje konsekwencje używania środków psychoaktywnych (P) [E.Z.] - dowodzi szkodliwości oddziaływania różnych środków psychoaktywnych na funkcjonowanie układu nerwowego i innych układów oraz na zachowanie człowieka (PP) - proponuje sposoby spędzania wolnego czasu, zabawy oraz sposoby rozwiązywania problemów bez pomocy alkoholu i narkotyków (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - jest przekonany, że alkohol i narkotyki nie rozwiążą żadnych problemów młodych ludzi - zdaje sobie sprawę z niebezpieczeństwa uzależnienia się od narkotyków w wyniku jednorazowego kontaktu z nimi [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza danych statystycznych dotyczących ilości spożycia alkoholu i rozwoju narkomanii w ciągu ostatnich lat w Polsce i na świecie - praca w grupach, równym frontem, polegająca na opracowaniu listy przyczyn składających ludzi do sięgania po alkohol, narkotyki i leki - studium przypadku – na podstawie filmu pt. <i>Epitafium dla narkomana</i> - wykład o metodach leczenia alkoholizmu i narkomanii wraz z oceną ich skuteczności
<p>Choroby nowotworowe i ich profilaktyka</p> <ul style="list-style-type: none"> - Czynniki mutagenne i kancerogene - Cechy komórek nowotworowych - Nowotwory złośliwe u kobiet i mężczyzn (m.in. w Polsce) - Badania profilaktyczne 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia czynniki kancerogenne (P) - rozpoznaje sytuacje, w których człowiek jest narażony na wpływ czynników kancerogennych (P) [E.Z.] - wyjaśnia mechanizm transformacji nowotworowej (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje dane statystyczne dotyczące dynamiki zachorowań na choroby nowotworowe w Polsce i na świecie (P) - udowadnia, że choroby nowotworowe należą do grupy chorób cywilizacyjnych (PP) - analizuje związek między stanem środowiska, genetyczną skłonnością i ryzykiem wystą- 	<ul style="list-style-type: none"> - jest przekonany, że wczesne rozpoznanie choroby nowotworowej stwarza możliwość całkowitego jej wyleczenia [E.Z.] - zdaje sobie sprawę z możliwości ograniczenia wpływu czynników kancerogennych poprzez prowadzenie zdrowego trybu życia [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza składu chemicznego dymu papierosowego pod kątem koncentracji kancerogennych czynników chemicznych - analiza udziału poszczególnych czynników ryzyka w wywołaniu chorób komórek nowotworowych

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<ul style="list-style-type: none"> – Metody leczenia nowotworów – Genetyczne podłoże chorób nowotworowych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisuje symptomy mogące świadczyć o chorobie nowotworowej (P) [E.Z.] – omawia zasady profilaktyki chorób nowotworowych (P) [E.Z.] 	<p>Uczeń:</p> <p><i>pienia choroby nowotworowej (PP)</i></p>	<p>Postawy i przekonania</p> <p>Uczeń:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – obserwacja zdjęć mikroskopowych komórek zdrowych i nowotworowych – analiza wyników badań cyfrowych nabłonka szyjki macicy lub mammografii piersi – praca w grupach, równym frontem, polegająca na opracowaniu zasad minimalizowania zachorowań na nowotwoy – analiza porównawcza danych liczbowych o skuteczności leczenia chorób nowotworowych w krajach wysoko rozwiniętych i w Polsce
<p>Choroby wywołane przez wirusy i mikroorganizmy</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mikroorganizmy patogenne: wirusy, bakterie i grzyby – Mechanizmy infekcji wirusowych, bakteryjnych i grzybiczych – Choroby wirusowe (AIDS, zółtaczkę typu A i B, grypa, ospa prawdziwa, opryszczka) – Choroby bakteryjne (dur płonicy, choroby weneryczne, błonica) – Selekcyjne działanie antybiotyków oraz negatywne skutki ich nadużywania 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia najczęściej występujące w Polsce i na świecie choroby wywołane przez wirusy, bakterie i grzyby (P) [E.Z.] – omawia sposoby zarażenia się wirusem HIV (P) [E.Z.] – opisuje pierwotne i wtórne objawy zakażenia wirusem HIV (PP) – przedstawia podstawowe działania profilaktyczne zapobiegające zarażeniu się wirusem HIV (P) [E.Z.] – wyjaśnia mechanizm ograniczonego oddziaływania antybiotyków na drobnoustroje chorobotwórcze (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje i porównuje przebieg infekcji wirusowej, bakteryjnej i grzybiczej (PP) – analizuje budowę wirusa HIV (PP) – proponuje konkretne działania profilaktyczne ograniczające występowanie chorób wirusowych, bakteryjnych i grzybiczych (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – jest przekonany, że w żadnym wypadku nie należy przyjmować antybiotyków bez wyrażonego zalecenia lekarza [E.Z.] – jest przekonany, że jedynie działania profilaktyczne są skutecznym zabezpieczeniem przed możliwością zakażenia wirusem HIV [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analiza danych liczbowych dotyczących liczby zachorowań na gruźlicę płuc jako wprowadzenie do dyskusji pt. „Walka z bakteriami – sukces czy porażka?” – analiza schematu przedstawiającego mechanizm rozwoju szczepów bakterii opornych na działanie antybiotyku – praca z tekstem (np. z podręcznika lub z poradnika medycznego) o etiologii i leczeniu chorób wirusowych, bakteryjnych i grzybic – analiza tekstów ulotek dotyczących antybiotyków, mechanizmów ich działania, prze-

<ul style="list-style-type: none"> - Budowa antygenowa retrowirusa HIV - Źródła i drogi zakażenia AIDS - Pierwotne i wtórne objawy zakażenia wirusem HIV - Objawy AIDS - Sukcesy i porażki w leczeniu AIDS - Profilaktyka HIV/AIDS 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia i rozpoznaje popularne pasożyty wywołujące choroby u człowieka (P) - omawia podstawowe działania profilaktyczne zapobiegające występowaniu chorób inwazyjnych (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje patogenne oddziaływanie pierwotniaków, robaków i stawonogów na organizm człowieka (P) - ocenia sposoby ochrony przed chorobami inwazyjnymi (robaczyce, malaria itp.) (PP) [E.Z.] - proponuje konkretne działania profilaktyczne ograniczające występowanie chorób inwazyjnych (P) [E.Z.] - przewiduje możliwość zarażenia się pasożytami podczas wyjazdów, szczególnie do ciepłych krajów (PP) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość wpływu własnego postępowania na stan swojego zdrowia [E.Z.] - przewiduje skutki zdrowotne niewłaściwego stylu życia [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - cywkszań i skutków ubocznych - wykorzystanie kart dydaktycznych w celu omówienia źródeł zakażenia wirusem HIV i podstawowych działań profilaktycznych - analiza tekstów popularnonaukowych dotyczących najnowszych osiągnięć w zakresie możliwości leczenia AIDS
<p>Choroby inwazyjne</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pierwotniaki, robaki i stawonogi wywołujące choroby inwazyjne - Przyczyny i skutki wybranych inwazji pasożytniczych: toksoplazmoza, rzęsistkowica, pełzakowica, malaria, robaczyce, świerzby - Zasady profilaktyki i ochrony w zakresie chorób pasożytniczych 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje patogenne oddziaływanie pierwotniaków, robaków i stawonogów na organizm człowieka (P) - ocenia sposoby ochrony przed chorobami inwazyjnymi (robaczyce, malaria itp.) (PP) [E.Z.] - proponuje konkretne działania profilaktyczne ograniczające występowanie chorób inwazyjnych (P) [E.Z.] - przewiduje możliwość zarażenia się pasożytami podczas wyjazdów, szczególnie do ciepłych krajów (PP) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - zdejmuje sobie sprawę z konieczności szczepień ochronnych przed planowanymi wyjazdami w inne strefy klimatyczne 	<ul style="list-style-type: none"> - wywiad z lekarzem rodzinnym na temat organizacji opieki zdrowotnej w Polsce, roli lekarza rodzinnego i stosowanych sposobach prowadzenia edukacji z zakresu profilaktyki chorób 	<ul style="list-style-type: none"> - obserwacja budowy morfologicznej pasożytniczych pierwotniaków i zwierząt - analiza cykli rozwojowych wybranych pasożytów - praca z tekstem popularnonaukowym dotyczącym źródeł zakażenia i objawów chorób inwazyjnych - analiza mapy ilustrującej zasięgi występowania chorób inwazyjnych, wyodrębnienie obszarów o dużym wskaźniku zachorowań
<p>Profilaktyka zdrowotna (podsumowanie)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Edukacja zdrowotna – promocja zdrowia, kultura zdrowotna - System opieki zdrowotnej – profilaktyka, terapia, opieka paliatywna - Postęp w medycynie – propagowanie osiągnięć farmakologicznych 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia i omawia główne czynniki wpływające na jakość życia i zachowanie zdrowia człowieka (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje związek pomiędzy stylem życia i stanem środowiska przyrodniczego a stopniem zdrowotności jednostek i społeczeństw (P) [E.Z.] - analizuje dane źródłowe dotyczące zachorowalności (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość wpływu własnego postępowania na stan swojego zdrowia [E.Z.] - przewiduje skutki zdrowotne niewłaściwego stylu życia [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - cywkszań i skutków ubocznych - wykorzystanie kart dydaktycznych w celu omówienia źródeł zakażenia wirusem HIV i podstawowych działań profilaktycznych - analiza tekstów popularnonaukowych dotyczących najnowszych osiągnięć w zakresie możliwości leczenia AIDS

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
logii, transplantologii i immunologii	Uczeń: –	Uczeń: –	Uczeń: – –	– pogadanka na temat kultury zdrowotnej i zdrowego stylu życia – opracowanie referatu na temat najnowszych osiągnięć i perspektyw w zakresie diagnozowania i leczenia chorób

Dział IV. Elementy genetyki

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
12. <u>Materiał genetyczny czło-wieka</u> DNA jako podstawowy nośnik informacji genetycznej – Budowa chemiczna i strukturalna DNA – Rodzaje DNA – Lokalizacja DNA na terenie komórki	Uczeń: – definiuje terminy: informacja genetyczna, nukleozyd, nukleotyd (P) – wymienia składniki chemiczne budujące DNA (P) – wymienia i omawia rodzaje DNA (PP) – przedstawia lokalizację DNA na terenie komórki (P)	Uczeń: – przedstawia w postaci schematycznego rysunku chemiczną budowę DNA (PP) – analizuje strukturę przestrzenną DNA (P) – porównuje rodzaje DNA (PP) – określa biologiczną rolę DNA (P)	Uczeń: – ma świadomość biologicznej roli DNA w życiu każdego organizmu – zdaje sobie sprawę, że prawdziwa informacja genetyczna jest warunkiem zdrowia [E.Z.]	– konstruowanie modelu DNA (z gotowych elementów, plasteliny lub innych materiałów) – projekcja fragmentu filmu populonaukowego przedstawiającego komputerowy obraz budowy DNA i (lub) historię badań Watsona i Cricka, a następnie na podstawie informacji zawartych w filmie wykonanie notatki w postaci mapy pamięciowej

<p>Kopowanie informacji genetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etapy i przebieg replikacji - Znaczenie procesu replikacji 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia zasadnicze etapy procesu replikacji (P) - wyjaśnia, na czym polega semi-konserwatywność replikacji (P) - opisuje przebieg replikacji (P) - rozpoznaje na schematach poszczególne etapy procesu replikacji (PP) - podaje efekt procesu replikacji (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje mechanizm replikacji (P) - ocenia biologiczne znaczenie replikacji (P) - <i>analizuje związek pomiędzy stopniem wierności procesu replikacji a częstotliwością mutacji punktowych (PP)</i> - <i>określa źródła energii dla procesu replikacji (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość znaczenia poznania przebiegu replikacji dla rozwoju inżynierii genetycznej i medycyny [E.E.] - zastanawia się nad konsekwencjami zakłóceń replikacji [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - projekcja fragmentu filmu popularnonaukowego lub wykorzystanie programu komputerowego ilustrującego przebieg replikacji (w wypadku braku tego typu środków dydaktycznych – krótki wykład), a następnie na podstawie uzyskanych w ten sposób informacji wykonanie notatki w postaci mapy pamięciowej - pogadanka na temat znaczenia samego procesu replikacji oraz jej wysokiej wierności
<p>Gen jako podstawowa jednostka dziedziczności</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historyczne i współczesne definicje genu - Geny prokariotów i eukariotów - <i>Geny nakładające się</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje współczesną definicję genu (P) - wyjaśnia, jak zmieniło się rozumienie pojęcia: gen (PP) - definiuje geny podzielone (P) - <i>opisuje budowę genów nakładających się (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje historyczną i współczesną definicję genu (P) - porównuje budowę genów organizmów prokariotycznych i eukariotycznych (PP) - <i>analizuje znaczenie dla biologii wirusów faktu występowania genów nakładających się (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość ciągłego, dynamicznego rozwoju biologii molekularnej i genetyki 	<ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenie wykonane techniką kuli śniegowej, polegające na opracowaniu definicji genu, następnie weryfikacja ostatecznej definicji i porównanie jej z definicją zamieszczoną w podręczniku - analiza tekstu źródłowego (z podręcznika lub innych materiałów) dotyczącego zmian rozumienia pojęcia: gen - pogadanka na temat budowy genów komórek prokariotycznych, eukariotycznych oraz wirusów
<p>Kod genetyczny</p> <ul style="list-style-type: none"> - Budowa chemiczna i strukturalna RNA - Cechy kodu genetycznego - Tabela kodu genetycznego 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia rodzaje RNA (P) - definiuje pojęcie: kod genetyczny (P) - wymienia i omawia podstawowe cechy kodu genetycznego (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje budowę i funkcje mRNA, tRNA i rRNA (P) - porównuje budowę i funkcje RNA i DNA (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - dostrzega znaczenie faktu „złamania” kodu genetycznego [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza schematów przedstawiających przestrzenną budowę DNA i poszczególnych rodzajów RNA - ćwiczenia w postępowaniu się tabelą kodu genetycznego

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów				Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania		
	Wiedomości	Umiejętności	Postawy i przekonania Uczeń:		
	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, dlaczego informacja genetyczna jest zakodowana (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przedstawia w postaci schematycznych rysunków chemiczną budowę RNA (PP) – posługuje się tabelą kodu genetycznego (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dostrzega złożoność procesów związanych z realizacją informacji genetycznej – zastanawia się nad konsekwencjami zakłóceń przebiegu procesów transkrypcji i translacji [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – pogadanka na temat biologicznej roli kwasu RNA i cech kodu genetycznego – analiza tekstu źródłowego dotyczącego prac nad „złamaniami” kodu genetycznego 	
<p>Realizowanie informacji genetycznej (synteza białek)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Przebieg transkrypcji – Rola aparatu transkrypcyjnego – Przebieg i etapy translacji – Znaczenie biologiczne procesów transkrypcji i translacji 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: transkrypcja, translacja (P) – wymienia elementy aparatu transkrypcyjnego (P) – omawia budowę i rolę rybosomów (P) – wyjaśnia sposób odczytywania informacji genetycznej (PP) – omawia zasady realizacji informacji genetycznej (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje przebieg transkrypcji i translacji (P) – porównuje przebieg i znaczenie poszczególnych etapów translacji (PP) – określa źródła energii dla procesów transkrypcji i translacji (PP) – ocenia biologiczne znaczenie transkrypcji i translacji dla komórki (organizmu) (PP) – przewiduje konsekwencje zaburzeń przebiegu transkrypcji i translacji (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – projekcja fragmentu filmu popularnonaukowego lub wykorzystanie programu komputerowego ilustrującego przebieg transkrypcji i translacji, a następnie na podstawie uzyskanych w ten sposób informacji praca w grupach, równym frontem, polegająca na zredagowaniu krótkiego opisu kolejnych faz obu procesów – wykonanie tabeli zawierającej substraty, źródła energii, enzymy oraz produkty obu procesów 		
<p>Genom człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> – Definicja genomu – Wielkość genomu człowieka – Genotyp i karyotyp człowieka 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: genom, genotyp, karyotyp (P) – podaje przykłady komórek (organizmów) haploidalnych i diploidalnych (P) – wyjaśnia różnicę między genotypem i karyotypem (PP) – opisuje karyotyp człowieka (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – określa haploidalną i diploidalną liczbę chromosomów w jądrze komórkowym (P) – określa wielkość genomu człowieka (P) – określa na podstawie karyotypu płeć człowieka (P) – ocenia przydatność badań karyotypu (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – dostrzega złożoność genomu człowieka – zdaje sobie sprawę z konsekwencji ingerowania w genom organizmów [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – wyszukiwanie w materiałach źródłowych (encyklopedia, słownik biologiczny, podręcznik itp.) definicji terminów: genom, genotyp, karyotyp, haploidalność i diploidalność – analiza danych dotyczących wielkości genomów różnych organizmów 	

<ul style="list-style-type: none"> - analiza kariotypu człowieka - ćwiczenia w określaniu haploidalnej i diploidalnej liczby chromosomów 			<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia autosomy i chromosomy płci na schemacie kariotypu człowieka (P) - charakteryzuje metody badania kariotypu (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - 13. Mutageneza i choroby dziedziczne człowieka - Mutacje i czynniki mutagenne - Definicja i podział mutacji - Czynniki mutagenne - Skutki różnych mutacji - Znaczenie mutacji w ewolucji organizmów
<ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenie wykonane techniką kuli sniegowej polegające na opracowaniu definicji mutacji, następnie weryfikacja ostatecznej definicji i porównanie jej z definicją zamieszczoną w podręczniku - praca z tekstem (z podręcznika lub innych źródeł), a następnie na podstawie uzyskanych w ten sposób informacji wykonanie schematu blokowego przedstawiającego podział mutacji - wykonanie tabeli zawierającej czynniki mutagenne, ich źródła oraz mutagenne działanie - opracowanie i wykonanie w grupach gazetki informującej, jak w codziennym życiu można ograniczyć kontakt z czynnikami mutagennymi - referat przygotowany przez ucznia na temat znaczenia mutacji w ewolucji organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> - świadomie ogranicza wpływ mutagennych czynników środowiskowych (promieniowanie X, UV, konserwanty, barwniki itp.) [E.Z.] - zdaje sobie sprawę z konsekwencji pewnych zachowań (palenie papierosów, nadmierne opalanie się, nieprawidłowy kontakt z substancjami chemicznymi, np. lakierami i rozpuszczalnikami itp.) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje mechanizm powstawania mutacji genowych i chromosomowych (P) - przedstawia w postaci schematów poszczególne rodzaje mutacji (PP) - określa konsekwencje poszczególnych rodzajów mutacji (PP) [E.Z.] - <i>analizuje proces mutagenezy jako molekularnego podłoża zmian ewolucyjnych (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje termin: mutacja (P) - klasyfikuje mutacje (P) - wymienia i omawia wybrane czynniki mutagenne (P) [E.Z.] - omawia efekty poszczególnych rodzajów mutacji (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - Choroby dziedziczne człowieka i ich diagnostyka - Choroby wywołane mutacjami genowymi, w tym:
<ul style="list-style-type: none"> - ocena znaczenia testów prenatalnych w medycynie [E.Z.] - ma własne zdanie na temat stosowania testów prenatalnych 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje bezpośrednio przyczyny wybranych chorób dziedzicznych (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie: choroba genetyczna (P) [E.Z.] - klasyfikuje choroby dziedziczne według kryterium rodzaju 	<ul style="list-style-type: none"> - ocenia znaczenie testów prenatalnych w medycynie [E.Z.] - ma własne zdanie na temat stosowania testów prenatalnych 	<ul style="list-style-type: none"> - Choroby dziedziczne człowieka i ich diagnostyka - Choroby wywołane mutacjami genowymi, w tym:
<ul style="list-style-type: none"> - analiza kariotypu człowieka - ćwiczenia w określaniu haploidalnej i diploidalnej liczby chromosomów 	<ul style="list-style-type: none"> - świadomie ogranicza wpływ mutagennych czynników środowiskowych (promieniowanie X, UV, konserwanty, barwniki itp.) [E.Z.] - zdaje sobie sprawę z konsekwencji pewnych zachowań (palenie papierosów, nadmierne opalanie się, nieprawidłowy kontakt z substancjami chemicznymi, np. lakierami i rozpuszczalnikami itp.) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje mechanizm powstawania mutacji genowych i chromosomowych (P) - przedstawia w postaci schematów poszczególne rodzaje mutacji (PP) - określa konsekwencje poszczególnych rodzajów mutacji (PP) [E.Z.] - <i>analizuje proces mutagenezy jako molekularnego podłoża zmian ewolucyjnych (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia autosomy i chromosomy płci na schemacie kariotypu człowieka (P) - charakteryzuje metody badania kariotypu (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - 13. Mutageneza i choroby dziedziczne człowieka - Mutacje i czynniki mutagenne - Definicja i podział mutacji - Czynniki mutagenne - Skutki różnych mutacji - Znaczenie mutacji w ewolucji organizmów
<ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenie wykonane techniką kuli sniegowej polegające na opracowaniu definicji mutacji, następnie weryfikacja ostatecznej definicji i porównanie jej z definicją zamieszczoną w podręczniku - praca z tekstem (z podręcznika lub innych źródeł), a następnie na podstawie uzyskanych w ten sposób informacji wykonanie schematu blokowego przedstawiającego podział mutacji - wykonanie tabeli zawierającej czynniki mutagenne, ich źródła oraz mutagenne działanie - opracowanie i wykonanie w grupach gazetki informującej, jak w codziennym życiu można ograniczyć kontakt z czynnikami mutagennymi - referat przygotowany przez ucznia na temat znaczenia mutacji w ewolucji organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> - świadomie ogranicza wpływ mutagennych czynników środowiskowych (promieniowanie X, UV, konserwanty, barwniki itp.) [E.Z.] - zdaje sobie sprawę z konsekwencji pewnych zachowań (palenie papierosów, nadmierne opalanie się, nieprawidłowy kontakt z substancjami chemicznymi, np. lakierami i rozpuszczalnikami itp.) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje mechanizm powstawania mutacji genowych i chromosomowych (P) - przedstawia w postaci schematów poszczególne rodzaje mutacji (PP) - określa konsekwencje poszczególnych rodzajów mutacji (PP) [E.Z.] - <i>analizuje proces mutagenezy jako molekularnego podłoża zmian ewolucyjnych (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia autosomy i chromosomy płci na schemacie kariotypu człowieka (P) - charakteryzuje metody badania kariotypu (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - 13. Mutageneza i choroby dziedziczne człowieka - Mutacje i czynniki mutagenne - Definicja i podział mutacji - Czynniki mutagenne - Skutki różnych mutacji - Znaczenie mutacji w ewolucji organizmów

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<ul style="list-style-type: none"> - bloki metaboliczne (galaktozemia, fenylketonuria, alkaptonuria, albinizm), - hemofilia, - anemia sierpowata, - daltonizm, - płasawica Huntingtona - Choroby wywołane zmianami genomowymi: <ul style="list-style-type: none"> - zespół Downa, - zespół Turnera - Choroby wielogenowe - Diagnostyka chorób dziedzicznych: <ul style="list-style-type: none"> - analiza rodowodowa, - analiza kariotypu płodu, - testy DNA płodu, - testy pourodzeniowe 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mutacji wywołującej chorobę (F) - opisuje objawy wybranych chorób dziedzicznych (PP) [E.Z.] - charakteryzuje metody i techniki stosowane w diagnostyce chorób dziedzicznych (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocenia znaczenie poradnictwa i diagnostyki chorób dziedzicznych (PP) - ocenia wpływ czynników środowiskowych na występowanie chorób wielogenowych (PP) [E.Z.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - matu blokowego przedstawiającego podział chorób dziedzicznych człowieka według kryterium rodzaju zmiany genetycznej wywołującej chorobę; następnie wykonanie tabeli zawierającej jedną nosiczkę chorobową, przyczynę i podstawowe objawy oraz sposoby leczenia - pogadanka na temat metod stosowanych w poradnictwie i diagnostyce chorób dziedzicznych - dyskusja na temat „Testy prenatalne – za i przeciw” 	
<p>14. Zasady inżynierii genetycznej</p> <p>Inżynieria genetyczna</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definicja inżynierii genetycznej - Wykorzystanie enzymów restrykcyjnych - Plazmidy i wirusy jako wektory 	<ul style="list-style-type: none"> - określa obiekt badań inżynierii genetycznej (P) - ocenia przydatność inżynierii genetycznej (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę z nieuchronności rozwoju inżynierii genetycznej - ma świadomość zagrożeń związanych z rozwojem inżynierii genetycznej [E.E.] - uświadamia sobie, że rozwój medycyny zakłóca naturalne procesy selekcji organizmów, a tym samym wpływa na ewolucję gatunków [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - wyszukanie w materiałach źródłowych (encyklopedia, słownik biologiczny, podręcznik itp.) wyjaśnienia terminów: inżynieria genetyczna, enzymy restrykcyjne, wektory, transformacja - miniwykład lub projekcja fragmentu filmu na temat metod stosowanych w inżynierii genetycznej - dyskusja na temat wpływu manipulacji genetycznych na ewolucję organizmów 	

<p>Wykorzystanie techniki inżynierii genetycznej w biotechnologii</p> <ul style="list-style-type: none"> – Metody i techniki inżynierii genetycznej: – <i>hodowle komórkowe i tkankowe</i>, – klonowanie organizmów, – organizmy transgeniczne 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: biotechnologia, klonowanie (P) – wyjaśnia, na czym polega klonowanie (P) – wymienia przykłady zastosowania inżynierii genetycznej w gospodarce człowieka (P) [E.E.] – <i>omawia metody prowadzenia hodowli komórkowych i tkankowych (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje mechanizm powstawania organizmów transgenicznych (PP) – określa korzyści i zagrożenia wynikające z ingerencji człowieka w genomy organizmów (PP) [E.Z.; E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – ma swoje zdanie na temat rozwoju i powszechnego stosowania biotechnologii [E.E.] – zdaje sobie sprawę z zagrożeń, jakie dla człowieka i całego środowiska naturalnego stwarza generowanie nowych odmian i ras organizmów [E.E.] – ma własne zdanie na temat klonowania człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> – praca w grupach, nierównym frontem, polegająca na opracowaniu na podstawie materiałów źródłowych logo wo wybranego przykładowo biotechnologii, a następnie prezentacja wyników pracy grupy całej klasie – burza mózgow polegająca na przedstawieniu korzyści wynikających ze stosowania biotechnologii oraz obaw, jakie ono budzi – wykonanie tabeli porównujących rodzaje technik inżynierii genetycznej, ich najważniejsze cechy oraz możliwości zastosowania
<p>Znaczenie genetyki w rolnictwie i hodowli zwierząt</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nowe odmiany i rasy oraz ich znaczenie: – sztuczna selekcja w hodowli, – chów wsobny i heterozja 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: selekcja, chów wsobny, heterozja (P) – wyjaśnia, na czym polega sztuczna selekcja i chów wsobny (P) – opisuje zjawisko heterozji (P) – wyjaśnia, dlaczego efekty heterozji najczęściej zanikają po kilku pokoleniach (PP) – wymienia przykłady wykorzystania genetyki w rolnictwie i hodowli zwierząt (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje możliwości wykorzystania genetyki w rolnictwie i hodowli zwierząt (P) – określa korzyści i zagrożenia wynikające z możliwości praktycznego wykorzystania zdobyczy biotechnologii (PP) – ocenia wpływ rozwoju genetyki na życie współczesnego człowieka (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – ma świadomość korzyści, jakie niesie ze sobą rozwój biotechnologii [E.E.] – zdaje sobie sprawę z zagrożeń, jakie stwarza możliwość ingerowania w genomy organizmów [E.E.] – jest przekonany, że zdobycze biotechnologii nie należy stosować pochopnie i nadużywać [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – dyskusja na temat wzrostu znaczenia genetyki w życiu człowieka, nadziei i obaw, które budzi jej dynamiczny rozwój – opracowanie artykułu (np. do gazетки szkolnej) na temat przejawów osiągnięć genetyki na przykład w sklepie, restauracji, aptece, oczyszczalni ścieków itp.
<p>Bezpośrednie znaczenie genetyki dla człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> – W medycynie: – terapie genowe, – wykorzystanie zmienionych genetycznie mikroorganizmów do produkcji szczepionek i leków, 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: terapia genowa, transkryptomika, sonda molekularna (P) [E.Z.] – wyjaśnia, na czym polega terapia genowa (P) [E.Z.] – omawia wykorzystanie genetycznie zmodyfikowanych or- 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje korzyści wynikające z wykorzystania biotechnologii w procesach syntezy szczepionek i leków (PP) [E.Z.] – ocenia bezpośrednio znaczenie genetyki dla człowieka (PP) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę z możliwości, jakie daje człowiekowi stosowanie zdobyczy genetyki w medycynie [E.Z.] – rozumie kontrowersyjny charakter wielu osiągnięć genetyki 	<ul style="list-style-type: none"> – burza mózgow na temat znaczenia genetyki dla człowieka – pagodanka na temat terapii genowej oraz innych możliwości wykorzystania genetyki w medycynie

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wykorzystanie organizmów transgenicznych i klonowanych do „produkcji” ludzkich tkanek oraz organów do przeszczepów – W sądownictwie: <ul style="list-style-type: none"> – „odcisk palca DNA”, – ustalanie pokrewieństwa (np. ojcostwa) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wiadomości do syntezy szczeni pionek, leków i przeciwciał (PP) [E.Z.] – wymienia przykłady zastosowania genetyki w diagnostyce i leczeniu chorób człowieka (PP) [E.Z.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przewiduje kierunki rozwoju genetyki w przyszłości (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Postawy i przekonania 	<ul style="list-style-type: none"> – praca pisemna (esej) na temat kierunków rozwoju genetyki w XXI wieku

Dział V. Elementy ewolucji, ekologii i ochrony środowiska

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia nazwy głównych taksonów systematycznych w porządku wstępującym i zstępującym (P) – opisuje ogólne zasady nomenklatury binominalnej (P) – charakteryzuje grupy organizmów zaliczanych do poszczególnych królestw i typów (PP) <p>15. Podstawy ewolucjonizmu</p> <p>Różnorodność organizmów zamieszkujących Ziemię</p> <ul style="list-style-type: none"> – Podstawowe taksony systematyczne – Współczesny podział systematyczny organizmów na 5 królestw – Charakterystyka podstawowych taksonów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje kryteria taksonomiczne zastosowane przez Linneusza z kryteriami stosowanymi obecnie (P) – uzasadnia współczesny sposób podziału organizmów na 5 królestw (PP) – określa pozycję systematyczną człowieka w odpowiednich taksonach systematycznych (królestwo, typ, gromada, rząd, rodzina, rodzaj, gatunek) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę ze znaczenia taksonomii i systematyki – ma świadomość różnorodności organizmów żywych i jedności ich procesów życiowych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Postawy i przekonania 	<ul style="list-style-type: none"> – przypomnienie znaczenia nomenklatury binominalnej Linneusza – gra dydaktyczna polegająca na pogrupowaniu drobnych przedmiotów (np. różnorodnych guziki, śrubki, klocki itp.) w kategorii oraz na przedstawieniu w postaci graficznej dokonanego podziału wraz z zastosowanymi kryteriami (wielkość, kolor, materiał, przeznaczenie itp.)

		<ul style="list-style-type: none"> - <i>ustosunkowuje się do zgłaszanej przez niektórych naukowców propozycji wyróżnienia dodatkowego królestwa wirusów (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę ze zmienności środowiska i organizmów żywych - ma świadomość, że procesy ewolucyjne zachodzą nieustannie, tylko ich tempo w poszczególnych okresach jest różne - uświadamia sobie, że działalność człowieka w środowisku wpływa na tempo i kierunek ewolucji [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - porównanie sztucznego i naturalnego systemu klasyfikacji organizmów (tabela) - ćwiczenia w określeniu przynależności systematycznej różnych organizmów - indywidualna lub zespołowa praca z kluczami do oznaczania roślin i zwierząt
<p>Rodzaje i źródła zmienności w przyrodzie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zmienność jako podstawowa cecha życia: - zmienność fenotypowa (modyfikacyjna), - zmienność rekombinacyjna, - zmienność mutacyjna - Ewolucja jako źródło bioróżnorodności 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie: zmienność (P) - rozróżnia rodzaje zmienności w przyrodzie (P) - omawia przyczyny poszczególnych rodzajów zmienności (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - uzasadnia, dlaczego zmienność jest podstawową cechą życia (P) - porównuje poszczególnie rodzaje zmienności (PP) - określa molekularne podłoże zmian ewolucyjnych (PP) - analizuje mechanizm powstawania poszczególnych rodzajów zmienności (P) - porównuje znaczenie poszczególnych rodzajów zmienności w ewolucji (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość związku człowieka z innymi organizmami - zdaje sobie sprawę z wyjątkowości gatunku <i>Homo sapiens</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - burza mózgów polegająca na podaniu wszelkich zaobserwowanych w przyrodzie przejawów zmienności, następnie zapisanie wszystkich propozycji na tablicy - praca w grupach, równym frontem, polegająca na pogrupowaniu podanych przykładów zmienności według przyczyn powodujących daną zmienność, następnie prezentacja wyników pracy wszystkich grup - pogadanka podsumowująca wyniki pracy w grupach, dotycząca rodzajów i źródeł zmienności w przyrodzie - dyskusja lub praca pisemna (esej) na temat roli zmienności w ewolucji organizmów
<p>Pochodzenie człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definicja i główne etapy antropogenezy ewolucji hominidów - <i>Drzewo rodowe hominidów</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie: antropogeneza (P) - wymienia i omawia kolejne etapy antropogenezy (P) - charakteryzuje formy przed- i praludzkie (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje warunki, czynniki i przebieg antropogenezy (P) - uzasadnia pozycję systematyczną człowieka (P) - analizuje dowody ewolucji hominidów (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość związku człowieka z innymi organizmami - zdaje sobie sprawę z wyjątkowości gatunku <i>Homo sapiens</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - wyszukiwanie w słowniku, encyklopedii, podręczniku itp. wyjaśnienia terminów antropogeneza, antropologia - film przedstawiający przebieg ewolucji człowieka

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania Uczeń:	
	Wiedomości Uczeń:	Umiejętności Uczeń:		
<p>Człowiek jako gatunek biologiczny i istota społeczna</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cechy wspólne człowieka i małp człekokształtnych – Charakterystyczne cechy gatunkowe człowieka – Rasy ludzkie – <i>Ewolucja komunikacji, techniki i kultury</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ilustruje rodowód człowieka (PP) – wymienia i omawia specyficzne cechy <i>Homo sapiens</i> (P) – omawia rasy ludzkie (P) – opisuje przebieg hominizacji (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje drzewo rodowe hominidów (PP) – <i>porównuje cechy człowieka i małp człekokształtnych (P)</i> – określa czas, miejsce i warunki, w jakich powstały formy ludzkie (P) – ocenia znaczenie rozwoju komunikacji (mowa), techniki (ogień, narzędzia) i kultury (obrzędy, zwycajaje, normy grupowe) w przebiegu ewolucji człowieka (PP) – <i>przewiduje, w jaki sposób aktualny rozwój, komunikacji, techniki i kultury wpłynę na ewolucję biologiczną współczesnego człowieka (PP)</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dostrzega związek człowieka z innymi organizmami – ma świadomość wpływu informacji pozagenowej na przebieg hominizacji – jest przekonany, że szczególne cechy człowieka nie upoważniają go do niszczenia innych gatunków [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analiza drzewa rodowego hominidów – rysowanie linii czasu obrazującej przebieg zmian podczas ewolucji człowieka – wykonanie tabeli, w której porównuje się cechy człowieka z cechami małp człekokształtnych – praca w grupach równym frontem, polegająca na scharakteryzowaniu ras ludzkich na podstawie materiałów źródłowych, a następnie wykonanie postępu przedstawiającego charakterystykę oraz występowanie jednej z ras ludzkich – dyskusja panelowa dotycząca znaczenia mowy, techniki i postępującej socjalizacji w ewolucji człowieka
<p>16. Czynniki historyczne i współczesne kształtujące różnorodność biologiczną</p> <p>Zależności między populacyjne</p> <ul style="list-style-type: none"> – Podstawowe terminy ekologiczne (populacja, biocenozą, ekosystem, biom, biosfera) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: populacja, biocenozą, ekosystem, biom – klasyfikuje, podaje przykłady i omawia typy interakcji między populacyjnymi (międzygatunkowymi) (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje typy interakcji między populacyjnych (międzygatunkowych) (PP) – konstruuje przykłady łańcuchów i sieci pokarmowych (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ma świadomość, że każda zmiana w procesach krążenia materii w środowisku wywołuje łańcuch zmian zakłócających równowagę ekologiczną [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – wyszukanie w słowniku, encyklopedii, podręczniku itp. wyjaśnienia terminów: populacja, biocenozą, ekosystem, biom, biosfera oraz złustrutowanie w postaci grafu różnic pomiędzy nimi

<ul style="list-style-type: none"> - Typy interakcji między populacjami (międzygatunkowych) w biocenozach - Zależności troficzne w biocenozach - Krążenie ważnych pierwiastków biogennych i wody w przyrodzie 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia i charakteryzuje kolejne poziomy troficzne w biocenozie (P) - omawia krążenie węgla (azotu, siarki, fosforu) w przyrodzie (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - określa przynależność organizmów do właściwych poziomów troficznych (P) - porównuje mały i duży cykl hydrologiczny (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę, że działalność człowieka głęboko ingeruje w równowagę ekologiczną [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - pogadanka o strukturze troficznej biocenozy - ćwiczenia w konstruowaniu łańcuchów i sieci troficznych w różnych biocenozach, określanie przynależności organizmów do właściwych poziomów troficznych - analiza plansz dydaktycznych przedstawiających krążenie węgla i wody w środowisku, a następnie redagowanie opisu tych procesów
<p>Znaczenie bioróżnorodności dla człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produktowność biocenoz (piramidy liczebności, biomasy, energii) - Sukcesja ekologiczna - Równowaga ekologiczna ekosystemów i jej zakłócanie - Znaczenie bioróżnorodności dla środowiska i człowieka - <i>Hipoteza Gai</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: produktywność, sukcesja ekologiczna, równowaga ekologiczna (P) - wyjaśnia, na czym polega sukcesja (P) - rozróżnia sukcesję pierwotną i wtórną (P) - wymienia i omawia kolejne stadia ciągu sukcesyjnego (P) - wymienia czynniki zakłócające równowagę ekologiczną (P) [E.E.] - <i>omawia hipotezę Gai (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje i porównuje produktywność biocenoz przedstawioną w postaci piramid liczb, biomasy, energii (P) - porównuje sukcesję pierwotną i wtórną (PP) - analizuje wpływ wybranych czynników na równowagę ekologiczną biocenozy (ekosystemu) (PP) - analizuje związek pomiędzy różnorodnością gatunkową środowiska a zachowaniem równowagi ekologicznej (PP) - uzasadnia, jakże znaczenie dla środowiska i człowieka ma bioróżnorodność (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę, w jaki sposób bioróżnorodność oddziałuje na środowisko [E.E.] - jest przekonany, że za wszelką cenę należy dążyć do zachowania bioróżnorodności na Ziemi [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - wyszukanie w słowniku, encyklopedii, podręczniku itp. wyjaśnienia terminów: produktywność biocenozy, sukcesja ekologiczna, równowaga ekologiczna. Można również wykorzystać program multimedialny - analiza plansz dydaktycznych przedstawiających przebieg sukcesji pierwotnej i wtórnego - analiza materiałów źródłowych przedstawiających produktowność biocenoz w postaci piramid liczb, biomasy i energii - burza mózgów polegająca na wymyśleniu czynników wpływających na równowagę ekologiczną, a następnie zastanowienie się, na które z nich człowiek ma wpływ, i w jaki sposób może je ograniczyć

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania Uczeń:	
	Wiedomości Uczeń:	Umiejętności Uczeń:		
<p>Elementy biogeografii</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wpływ klimatu na rozmieszczenie organizmów na Ziemi – Tolerancja ekologiczna organizmów – Zasięgi geograficzne gatunków – Główne strefy biogeograficzne Ziemi 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: tolerancja ekologiczna, zasięg gatunku (P) – wymienia i omawia zasadnicze przyróżnicze charakterystyczne rozmieszczenia organizmów na Ziemi (P) – rozróżnia i charakteryzuje strefy biogeograficzne Ziemi (PP) – charakteryzuje warunki środowiskowe stref biogeograficznych Ziemi i wymienia typowe organizmy głównych środowisk lądowych i wodnych (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – określa wpływ klimatu na rozmieszczenie organizmów na Ziemi (P) – analizuje zjawisko tolerancji ekologicznej (P) – przedstawia na wykresie (odczytuje z wykresu) zakres tolerancji ekologicznej organizmu (gatunku) (P) – zaznacza na mapie zasięgi wybranych gatunków oraz rozmieszczenie głównych stref biogeograficznych (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę z istnienia różnorodnych organizmów i ich roli w środowisku przyrodniczym – umie przewidzieć konsekwencje zmian klimatycznych dla różnorodności biologicznej [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – praca pisemna (esej) lub poster na temat znaczenia bioróżnorodności dla człowieka – projekcja fragmentu filmu lub prezencja przedstawiających różnorodność ekosystemów na Ziemi – ćwiczenia w lokalizowaniu na mapie głównych stref biogeograficznych Ziemi i zasięgów geograficznych wybranych gatunków – ćwiczenia w odczytywaniu z wykresu oraz przedstawianiu na wykresie zakresów tolerancji ekologicznej wybranych gatunków – referat lub esej na temat konsekwencji biologicznych obserwowanych zmian klimatycznych w bliskiej i dalszej przyszłości
<p>Konieczność ochrony środowiska przyrodniczego</p> <ul style="list-style-type: none"> – Antropogeniczne przekształcenia ekosystemów – Globalne skutki wpływu człowieka na środowisko naturalne, w tym: efekt cieplarniany, zanikanie warstwy ozonu, wy- 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: efekt cieplarniany, dziura ozonowa (P) [E.E.] – wyjaśnia, na czym polega efekt cieplarniany (P) [E.E.] – klasyfikuje antropogeniczne przekształcenia ekosystemów (P) [E.E.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje, w jaki sposób działalność człowieka przyczynia się do przekształcania się ekosystemów (P) [E.E.] – ocenia działalność człowieka w środowisku (P) [E.E.] – przewiduje lokalne i globalne skutki zmniejszenia się war- 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje środowiskowe skutki działań własnych i innych ludzi [E.E.] – postępuje w taki sposób, aby skutki tego postępowania nie wpływały negatywnie na stan środowiska przyrodniczego – zdaje sobie sprawę z konieczności ochrony przyrody ze 	<ul style="list-style-type: none"> – projekcja fragmentu filmu poruszającego problem przyczyn i skutków efektu cieplarnianego (lub zanikania warstwy ozonowej) – dyskusja na temat sposobów skutecznej ochrony środowiska naturalnego

<p>mieranie gatunków (ekstynkcja)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Prawne podstawy ochrony przyrody w Polsce i na świecie</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia i omawia przyczyny zanikania ozonu w stratosferze i ocieplania klimatu na Ziemi (P) [E.E.] - wymienia przykłady gatunków zagrożonych ekstynkcją (P) [E.E.] - omawia działania prawne związane z ochroną przyrody podejmowane w najbliższym środowisku (PP) [E.E.] - wymienia główne akty prawne dotyczące ochrony przyrody w Polsce i na świecie (PP) [E.E.] - wymienia nazwy organizacji zajmujących się ochroną przyrody (PP) [E.E.] 	<p>stwy ozonowej i ocieplania klimatu na Ziemi (PP) [E.E.]</p> <ul style="list-style-type: none"> - określa główne przyczyny wymierania gatunków (P) [E.E.] - ocenia lokalne działania prawne podejmowane w celu ochrony przyrody (PP) [E.E.] - proponuje konkretne działania, które podjęte w najbliższym otoczeniu, wpłyną na poprawę stanu środowiska przyrodniczego (PP) [E.E.] - analizuje główne akty prawne dotyczące ochrony przyrody w Polsce i na świecie (PP) [E.E.] 	<p>względów zarówno prawnych, jak i praktycznych [E.E.]</p> <ul style="list-style-type: none"> - postępuje w sposób przyjazny dla środowiska [E.E.] - docenia wartość środowiska przyrodniczego [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - opracowanie i ewentualne wdrożenie projektu działań lokalnych (na terenie szkoły, ulicy, osiedla itp.) mających na celu poprawę stanu środowiska naturalnego - analiza podstawowych aktów prawnych związanych z ochroną przyrody w Polsce i na świecie - wykonanie gazetki na temat działalności organizacji zajmujących się ochroną przyrody
---	---	---	--	--

8. Szczegółowy opis realizacji treści nauczania – zakres rozszerzony

Dział I. Różnorodność życia na Ziemi

	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p>Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania</p> <p>1. Klasyfikacja organizmów</p> <p>Podstawy taksonomii</p> <ul style="list-style-type: none"> – Historyczne i współczesne systemy klasyfikowania organizmów – Botanika i zoologia – klasyczne dziedziny biologii – <i>Metody badania rozwoju życia na Ziemi</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia zalety podwójnego nazewnictwa gatunków (P) – wymienia główne taksony systematyczne (P) – wyjaśnia, na czym opiera się współczesny system klasyfikacji organizmów (P) – <i>wymienia i omawia metody badania rozwoju życia na Ziemi (PP)</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – określa zadania systematyki i taksonomii (P) – porównuje historyczne i współczesne sposoby klasyfikowania organizmów (PP) – określa pozycję systematyczną wybranych organizmów (P) – <i>przedstawia graficznie przebieg ewolucji organizmów (PP)</i> – <i>analizuje i ocenia metody badawcze wykorzystywane obecnie przez taksonomów (PP)</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę ze znaczenia systematyki i taksonomii w rozwoju biologii 	<ul style="list-style-type: none"> – praca z materiałami źródłowymi (podręcznik, teksty popularnonaukowe) na temat historycznych i współczesnych zasad klasyfikowania organizmów – ćwiczenia w określaniu pozycji systematycznej różnych organizmów – praca plastyczna (plakat, poster, grafika itp.) ilustrująca dziewo rodowe organizmów
<p>2. Bakterie</p> <p>Bakterie – pierwsze organizmy na Ziemi</p> <ul style="list-style-type: none"> – Powstanie komórek prokariotycznych – Budowa komórki prokariotycznej – Występowanie i środowisko życia bakterii – Systematyka współczesnych bakterii 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia cechy komórki prokariotycznej (P) – omawia środowisko życia i morfologię bakterii (P) – podaje podstawową systematykę bakterii (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje cechy komórki prokariotycznej (P) – analizuje różnicowanie morfologiczne bakterii (PP) – określa pozycję systematyczną bakterii (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – zastanawia się nad niezwykłością i złożonością procesu biogenezy 	<ul style="list-style-type: none"> – projekcja fragmentu filmu popularnonaukowego przedstawiającego okoliczności i przebieg biogenezy – obserwacja mikroskopowa (ewentualnie zdjęć mikroskopowych, przezroczy lub schematów) różnych form komórek bakterii oraz dokumentowanie obserwacji w formie rysunku

<p>Funkcje życiowe i ekologia bakterii</p> <ul style="list-style-type: none"> – Podstawowe funkcje życiowe bakterii (odżywianie, oddychanie, rozmnażanie się) – Rola bakterii w cyklach biogeochemicznych węgla i azotu 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady bakterii chrobotwórczych, fotosyntetyzujących, nityfikacyjnych, symbiotycznych (P) – podaje przykłady chorób bakteryjnych roślin, zwierząt i ludzi (P) – wyjaśnia, na czym polega proces nityfikacji (P) [E.E.] – podaje chemiczny zapis reakcji nityfikacji (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje czynności życiowe bakterii (P) – porównuje sposoby odżywiania bakterii autotroficznych, saprotroficznych i pasożytniczych (PP) – analizuje rolę bakterii w obiegu węgla i azotu w przyrodzie (PP) [E.E.] – ocenia znaczenie procesu nityfikacji (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę ze znaczenia bakterii jako obiektu badań genetycznych [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – pogadanka na temat czynności życiowych bakterii – analiza schematów (plansz dydaktycznych) przedstawiających krążenie materii w przyrodzie
<p>3. Wirusy</p> <p>Budowa i natura wirusów</p> <ul style="list-style-type: none"> – Budowa i klasyfikacja wirusów – Niektóre choroby wirusowe roślin, zwierząt i ludzi – Przebieg infekcji wirusowej – Wirusy w świetle współczesnych badań naukowych – <i>Różne poglądy na temat pochodzenia wirusów</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje wirusy (P) – podaje przykłady chorób wirusowych roślin, zwierząt i ludzi (P) – wymienia i omawia źródła oraz drogi zakażeń wirusowych (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje i przedstawia graficznie budowę wirusów, w szczególności wirusa HIV (P) [E.Z.] – analizuje przebieg infekcji wirusowej (PP) [E.Z.] – <i>analizuje i porównuje różne poglądy na temat pochodzenia wirusów (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje własne postępowanie pod kątem podejmowania odpowiednich działań profilaktycznych zapobiegających szerzeniu się chorób wirusowych, w szczególności AIDS [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – dyskusja metodą „za i przeciw” na temat „Czy wirusy są organizmami żywymi?” – wykonanie tabeli zawierającej nazwę jednostki chorobowej, organizmów atakowanych, podstawowych objawów chorobowych, działań profilaktycznych – referat dotyczący różnych poglądów na temat pochodzenia wirusów
<p>Budowa komórki eukariotycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> – Budowa komórki eukariotycznej – Porównanie budowy komórki roślinnej i zwierzęcej – Komórka prokariotyczna a komórka eukariotyczna 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia i różnicuje organelle komórki eukariotycznej (P) – wykonuje schemat komórki roślinnej i zwierzęcej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje budowę komórki prokariotycznej i eukariotycznej (P) – porównuje budowę komórki roślinnej i zwierzęcej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę z różnorodności budowy i funkcji komórek eukariotycznych 	<ul style="list-style-type: none"> – obserwacja mikroskopowa różnych rodzajów komórek eukariotycznych oraz dokumentowanie obserwacji w postaci rysunku – porównanie w tabeli budowy komórki roślin, grzybów i zwierząt oraz komórki prokariotycznej i eukariotycznej
<p>4. Protisty</p> <p>Protisty – najprostsze organizmy eukariotyczne</p>	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia charakterystyczne cechy organizmów zaliczanych do królestwa protistów (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje cechy organizmów zaliczanych do królestwa protistów (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę, że granicą pomiędzy klasycznie rozumianym światem roślin i zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> – założenie i prowadzenie hodowli pierwotniaków

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia			
	Wiedomości	Umiejętności	Cele wychowania	
<p>– Występowanie i środowisko życia protistów</p> <p>– Niektóre procesy życiowe protistów (odżywianie, oddychanie, wydalanie, ruch, wrażliwość)</p> <p>– Na pograniczu świata roślin i zwierząt – myksofity</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– omawia środowisko życia i morfologię wybranych przedstawicieli protistów (P)</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– analizuje czynności życiowe wybranych przedstawicieli protistów (P)</p> <p>– planuje i prowadzi hodowlę pierwotniaków (P)</p> <p>– wykonuje preparat mikroskopowy i prowadzi obserwację przedstawicieli protistów (P)</p> <p>– analizuje zależności między budową, środowiskiem życia i czynnościami życiowymi protistów (PP)</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– rozumie znaczenie mierezu umowna</p> <p>– uświadamia sobie, że świat jest jeden, a stosowane pojęcia i próby klasyfikacji jedynie mają ułatwić jego poznanie</p>	<p>– wykonanie preparatów i obserwacja przyżyciowa budowy i zachowania się pierwotniaków</p> <p>– analiza plansz dydaktycznych (schematów, rysunków) przedstawiających procesy życiowe pierwotniaków</p> <p>– dyskusja na temat przynależności systematycznej pierwotniaków oraz specyficznych cech myksofitów</p>
<p>Rozmnażanie i rozwój protistów</p> <p>– Sposoby rozmnażania się protistów</p> <p>– Proces izogamii, anizogamii i oogamii</p> <p>– Cykle życiowe protistów</p>	<p>– definiuje pojęcia: mejoza przegamiczna, mejoza postgamiczna, izogamia, anizogamia, oogamia (P)</p> <p>– wymienia sposoby rozmnażania wybranych przedstawicieli protistów (P)</p> <p>– podaje przykłady organizmów rozmnażających się bezpłciowo i płciowo (P)</p> <p>– ilustruje mechanizm koniugacji (PP)</p> <p>– rozróżnia mejozę pre- i postgamiczną</p> <p>– przedstawia graficznie cykl życiowy form haploidalnej i diploidalnej (PP)</p>	<p>– analizuje mechanizm bezpłciowego rozmnażania się protistów (P)</p> <p>– analizuje mechanizm i ocenia biologiczne znaczenie procesu koniugacji (PP)</p> <p>– analizuje i porównuje cykle życiowy form haploidalnej i diploidalnej (P)</p> <p>– określa miejsce mejozy w cyklach życiowych form haploidalnych i diploidalnych (PP)</p>	<p>– zdaje sobie sprawę ze znaczenia procesów rozmnażania płciowego w cyklu życiowym organizmów oraz w trakcie ewolucji</p>	<p>– analiza plansz dydaktycznych (schematów, rysunków) przedstawiających sposoby rozmnażania się protistów oraz cykle życiowe organizmów haplo- i diploidalnych</p> <p>– analiza porównawcza rozwoju różnych protistów</p>
<p>Przegląd systematyczny i znalezienie protistów</p>	<p>– podaje ogólną systematykę protistów (PP)</p>	<p>– uzasadnia wyodrębnienie królestwa <i>Protista</i> (PP)</p>	<p>– prezentuje postawę szacunku wobec wszystkich form życia</p>	<p>– pogadanka na temat pochodzenia i tendencji ewolucyjnych protistów</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Przegląd systematyczny - Ogólnobiologiczne znaczenie protistów 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia i klasyfikuje gatunki chorobotwórcze (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - ocenia ogólnobiologiczne znaczenie protistów (PP) 		<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja na temat słuszności wyodrębnienia królestwa <i>Protista</i> - dyskusja na temat znaczenia protistów w środowisku
<p>5. Rośliny telomowe</p> <p>Ewolucyjny rozwój roślin telomowych</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teoria telomowa - Opanowanie środowiska lądowego przez rośliny - Główne szczeple rozwojowe roślin 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: telom, linia rozwojowa (P) - wymienia rodzaje organów roślinnych (P) - wyjaśnia, w jaki sposób za pomocą teorii telomowej tłumaczy się pochodzenie organów roślinnych (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje warunki panujące na lądzie i porównuje je z warunkami środowiska wodnego (P) - analizuje przebieg ewolucji głównych szczepli roślinnych (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę z trudności, jakie musiały pokonać rośliny opanowujące środowisko lądowe 	<ul style="list-style-type: none"> - miniwykład na temat założeń teorii telomowej - pogadanka na temat warunków życia na lądzie i problemów, które musiały rozwiązać organizmy próbujące go zasiedlić - analiza drzewa rodowego roślin
<p>6. Mszaki</p> <p>Mszaki – odrębna linia organizmów</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pochodzenie mszaków i środowisko życia - Budowa morfologiczna i anatomiczna mszaków 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia środowisko i wymaganie życiowe mszaków (P) - charakteryzuje budowę morfologiczną i anatomiczną mszaków (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje przystosowania morfologiczne i anatomiczne mszaków do życia na lądzie (P) - porównuje budowę wybranych przedstawicieli wątrobowców, mchów i torfowców (PP) - analizuje pochodzenie mszaków (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - docenia biocenotyczną rolę mszaków jako roślin pionierskich 	<ul style="list-style-type: none"> - obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy mchu plonnika i jej dokumentowanie w postaci rysunku - pogadanka na temat pochodzenia, środowiska życia i pionierskiego charakteru mszaków
<p>Cykli rozwojowy mszaków</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gametofit i sporofit mszaków - Przemiana pokoleń mszaków <ul style="list-style-type: none"> - dominacja gametofitu 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: gametofit, sporofit (P) - wymienia i omawia charakterystyczne cechy gametofitu i sporofitu mszaków (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną gametofitu oraz sporofitu mszaków (PP) - analizuje związek pomiędzy zajmowanym środowiskiem a mechanizmem zapłodnienia u mszaków (P) - analizuje cykli życiowy mszaków (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - prezentuje postawę szacunku wobec wszystkich form życia 	<ul style="list-style-type: none"> - obserwacja mikroskopowa gametofitu i sporofitu mszaków i jej dokumentowanie w postaci rysunku (na przykładzie mchu plonnika) - analiza schematów ilustrujących przemianę pokoleń mszaków

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	
	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	
<p>Przeгляд systematyczny i znaczenie mszaków</p> <ul style="list-style-type: none"> – Przeгляд systematyczny mszaków – Znaczenie mszaków w środowisku – Rola mszaków w obiegu wody w przyrodzie – Gospodarcze znaczenie mszaków 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – udowadnia, że gametofit jest pokoleniem dominującym (PP) – oznacza według klucza polspolite gatunki mszaków występujące w Polsce (P) [E.E.] – analizuje przyrodnicze i gospodarcze znaczenie mszaków (PP) – ocenia znaczenie mszaków w cyklu hydrologicznym (PP) [E.E.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zastanawia się nad konsekwencjami środowiskowymi i klimatycznymi osuszania bagien [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – ćwiczenia w rozpoznawaniu i (lub) oznaczaniu według klucza pospolitych gatunków mszaków – zajęcia terenowe poświęcone środowisku życia i ekologii mszaków; rozpoznawanie gatunków w terenie – analiza schematu przedstawiającego cykl hydrologiczny oraz określenie roli mszaków w kształtowaniu stosunków wodnych – dyskusja na temat gospodarczego znaczenia mszaków – dyskusja metodą „za i przeciw” na temat problemu osuszania bagien 	
<p>7. Paprotniki</p> <p>Paprotniki – właściwe organyce łądowe</p> <ul style="list-style-type: none"> – Budowa morfologiczna paprotników (organy wegetatywne i rozrodcze) – Przystosowania paprotników do życia na łądzie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia morfologię oraz anatomię sporofitu i gametofitu paprotników (P) – wyjaśnia pochodzenie paprotników (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę z wpływu środowiska łądowego na kierunek zmian morfologicznych i anatomicznych paprotników [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – obserwacja makroskopowa budowy sporofitu paproci i jej dokumentowanie w postaci rysunku – pogadanka na temat przystosowania paprotników do życia na łądzie 	
<p>Tkanki organowców roślinnych</p> <ul style="list-style-type: none"> – Twórcze 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje i porównuje budowę i funkcje poszczególnych tkanek roślinnych (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dostrzega podobieństwa w budowie histologicznej roślin i zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> – wykonanie tabeli porównującej budowę, funkcje i lokalizację tkanek roślinnych 	

<ul style="list-style-type: none"> - Stale (okrywająca, wypełniająca, wzmacniająca, przewodząca) - Tkanki roślinne a tkanki zwierzęce 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia charakterystyczne cechy poszczególnych rodzajów tkanek roślinnych (P) - rozróżnia pod mikroskopem (na schemacie lub rysunku) poszczególne tkanki roślinne (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - wykonuje preparaty świeże i przeprowadza obserwację mikroskopową wybranych tkanek roślinnych (P) - wykazuje podobieństwa funkcjonalne tkanek roślinnych i zwierzęcych (na przykładzie człowieka) (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - prezentuje postawę szacunku wobec wszystkich form życia [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - obserwacja mikroskopowa różnych tkanek roślinnych i dokumentowanie ich w postaci rysunków
<p>Cykle rozwojowe paprotników</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gametofit i sporofit paprotników - Przemiana pokoleń paprotników - dominacja sporofitu - Paprotniki jednako- i różnorodnikowe 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia i omawia cechy charakteryzujące sporofit i gametofit paprotników (P) - omawia cykl życiowy paprotników (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - dowodzi, że sporofit jest pokoleniem dominującym (P) - porównuje cykl życiowy paprotników jednako- i różnorodnikowych (PP) - przedstawia graficznie przemianę pokoleń paprotników jednako- i różnorodnikowych (PP) - <i>porównuje przemianę pokoleń mszaków i paprotników (PP)</i> 		<ul style="list-style-type: none"> - obserwacja mikroskopowa gametofitu paprotników i jej dokumentowanie w postaci rysunku - założenie i prowadzenie hodowli przedrośli paproci, dokumentowanie przebiegu hodowli w karcie hodowli lub sprawozdanie z jej przebiegu - analiza porównawcza schematów przedstawiających przemianę pokoleń paprotników jednako- i różnorodnikowych - wykonanie tabeli, w której porównane są cykle życiowe paprotników jednako- i różnorodnikowych
<p>Przegląd systematyczny i znalezienie paprotników</p> <ul style="list-style-type: none"> - Przegląd systematyczny paprotników - Ochrona gatunkowa paprotników - Historyczne i współczesne znalezienie paprotników 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje systematykę paprotników (PP) - wymienia kopalne gatunki paprotników (PP) - wyjaśnia rolę paprotników w powstawaniu złóż węgla (PP) - wymienia i rozróżnia pospolite i chronione gatunki paprotników (P) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - oznacza według klucza pospolite gatunki paprotników występujące w Polsce (P) [E.E.] - analizuje i ocenia rolę oraz znaczenie paprotników w zbiorowiskach roślinnych (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę z konieczności prawnej ochrony gatunków rzadkich i cennych pod względem przyrodniczym [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenia w rozpoznawaniu i (lub) oznaczeniu według klucza pospolitych gatunków paprotników - <i>projekcja fragmentu filmu palaarnaukowego na temat karbońskich lasów węglowych</i> - obserwacja odcisków paprotników w węglu - dyskusja na temat znaczenia i ochrony gatunkowej paprotników

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiadomości	Umiejętności		
	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	
	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	
<p>8. Rośliny nasienne</p> <p>Rośliny nasienne – sukces ewolucyjny na lądzie</p> <ul style="list-style-type: none"> – Funkcje i budowa korzenia: <ul style="list-style-type: none"> – systemy korzeniowe, – metamorfozy korzeniowe, – symbiozy korzeniowe – Funkcje i budowa pędu: <ul style="list-style-type: none"> – metamorfozy łodygowe – Funkcje i budowa liści: <ul style="list-style-type: none"> – typy ulistnienia, – budowa anatomiczna liścia, – metamorfozy liściowe 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia rodzaje i omawia funkcje organów roślin nasiennych (P) – wymienia i omawia rodzaje ulistnienia (P) – podaje przykłady metamorfoz korzenia, łodygi i liści (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje budowę morfologiczną i anatomiczną korzenia, łodygi i liścia (P) – porównuje pierwotną i wtórną budowę korzenia i łodygi (PP) – udowadnia, że metamorfozy korzenia, łodygi i liści są wyrazem przystosowania rośliny do warunków środowiskowych i trybu życia (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę z wpływu, jaki wywiera środowisko na budowę morfologiczną i anatomiczną roślin nasiennych [E.E.] 	<p>– <i>wycieczka do muzeum przyrodniczego, na przykład na wystawę poświęconą paprotnikom kopalnym</i></p> <p>– obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy organów vegetatywnych roślin nasiennych i jej dokumentowanie w postaci rysunków</p> <p>– ćwiczenia w wykonywaniu świeżych preparatów mikroskopowych, doskonalenie techniki mikroskopowania</p> <p>– analiza metamorfoz korzeniowych, łodygowych i liściowych na podstawie obserwacji okazów roślinnych, plansz dydaktycznych, schematów i rysunków</p> <p>– pogadanka na temat wpływu środowiska na budowę morfologiczną i anatomiczną roślin nasiennych</p>
<p>Rozmnażanie się roślin nagozależkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> – Budowa organów rozrodczych roślin nagozależkowych – Zapylenie i zapłodnienie u roślin nagozależkowych – Cykl rozwojowy roślin nagozależkowych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: kwiat, kwiatostan, zapylenie, zapłodnienie, zalążek, woreczek zalążkowy, łagiewka pyłkowa, pyłek (P) – wymienia organy rozrodcze roślin nagozależkowych (P) – omawia cykl rozwojowy roślin nagozależkowych (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje budowę organów rozrodczych roślin nagozależkowych (P) – analizuje mechanizm zapylenia i zapłodnienia roślin nagozależkowych (P) – <i>porównuje przemianę pokoleń paprotników różnozarodniko-</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – prezentuje postawę szacunku wobec wszystkich form życia 	<p>– obserwacja makroskopowa i mikroskopowa organów rozrodczych roślin nagozależkowych i jej dokumentowanie w postaci rysunku</p> <p>– analiza schematów (plansz dydaktycznych, rysunków)</p>

<ul style="list-style-type: none"> – <i>Organy rozrodcze i cykl rozwojowy paproci nasiennych</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: jednopienność, dwupienność, obupienność, samozapylenie, zapylanie krzyżowe, przedślupkowość (PP) – wymienia i rozróżnia elementy anatomiczne kwiatu (P) – wymienia i rozróżnia rodzaje kwiatostanów (PP) – omawia cykl rozwojowy roślin okrytozależkowych (P) – podaje przykłady ważnych z gospodarczego punktu widzenia sposobów rozmnażania bezpłciowego roślin (P) 	<p>wych i roślin nagozalążkowych (PP)</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje budowę organów generatywnych roślin okrytozależkowych (P) – wykonuje narys kwiatu (PP) – analizuje morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne przystosowania roślin okrytozależkowych do owadopylności i wiatropylności (PP) – analizuje mechanizm podwojnego zapłodnienia (P) – porównuje budowę kwiatów wiatro- i owadopylnych (PP) – porównuje cykl rozwojowy roślin nagozalążkowych (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – uświadamia sobie, że przystosowania roślin do owadopylności są przykładem ścisłych zależności w przyrodzie, w tym wypadku koewolucji roślin okrytozależkowych i owadów [E.E.] 	<p>przedstawiających cykl rozwojowy roślin nagozalążkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> – analiza porównawcza przemiany pokoleń paprotników różnazarodnikowych i roślin nagonasiennych
<p>Rozmnażanie się roślin okrytozależkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> – Budowa kwiatu roślin okrytozależkowych – Rodzaje kwiatów i kwiatostanów – Zapylenie – Podwojne zapłodnienie roślin okrytozależkowych – Cykl rozwojowy roślin okrytozależkowych – <i>Bezplciowe sposoby rozmnażania się roślin okrytozależkowych</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: bielmo pierwotne i wtórne, nasienie, owoc (P) – klasyfikuje owoce i nasiona (P) – omawia sposoby rozprzestrzeniania się roślin nasiennych (P) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje mechanizm powstawania nasienia i owocu (P) – analizuje budowę nasienia i owocu (P) – planuje i przeprowadza badania sily kielkowania nasion (P) – określa warunki kielkowania nasion (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę ze znaczenia nasion i owoców w życiu i gospodarce przemysłowej człowieka [E.E.] – jest przekonany, że produkty pochodzenia roślinnego powinny być nieodzownym elementem diety 	<ul style="list-style-type: none"> – obserwacja makroskopowa budowy kwiatów i kwiatostanów roślin okrytozależkowych i jej dokumentowanie w postaci rysunku – analiza porównawcza budowy kwiatów wiatro- i owadopylnych – projekcja fragmentu filmu popularnonaukowego na temat przystosowań roślin do zoopylności, głównie owadopylności – analiza schematów (plansz dydaktycznych, rysunków) przedstawiających cykl życiowy rośliny okrytozależkowej – wykonanie tabeli, w której porównuje się przemianę pokoleń roślin nagozalążkowych – referat na temat koewolucji roślin owadopylnych i owadów
<p>Nasiona i owoce – tajemnica sukcesu ewolucyjnego roślin nasiennych</p> <ul style="list-style-type: none"> – Powstawanie i budowa nasienia – Rodzaje nasion – Okres spoczynku; warunki kielkowania nasion 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: bielmo pierwotne i wtórne, nasienie, owoc (P) – klasyfikuje owoce i nasiona (P) – omawia sposoby rozprzestrzeniania się roślin nasiennych (P) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje mechanizm powstawania nasienia i owocu (P) – analizuje budowę nasienia i owocu (P) – planuje i przeprowadza badania sily kielkowania nasion (P) – określa warunki kielkowania nasion (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę ze znaczenia nasion i owoców w życiu i gospodarce przemysłowej człowieka [E.E.] – jest przekonany, że produkty pochodzenia roślinnego powinny być nieodzownym elementem diety 	<ul style="list-style-type: none"> – obserwacja makroskopowa nasion i owoców i jej dokumentowanie w postaci rysunku – ćwiczenia w klasyfikowaniu nasion i owoców – doświadczenie pozwalające określić siłę oraz warunki kielkowania nasion

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiadomości	Umiejętności		
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady gospodarczego wykorzystywania nasion i owoców (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje powstawanie i rolę bielma roślin nagozależkowych (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ma świadomość znaczenia ogromnej różnorodności roślin krytonasiennych [E.E.] – jest przekonany, że dążenie do zachowania bioróżnorodności na Ziemi jest obowiązkiem każdego człowieka [E.E.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ma świadomość znaczenia ogromnej różnorodności roślin krytonasiennych [E.E.] – jest przekonany, że dążenie do zachowania bioróżnorodności na Ziemi jest obowiązkiem każdego człowieka [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – praca w grupach, równym frontem, polegająca na opracowaniu listy przykładów gospodarczego wykorzystania nasion i owoców
<p>Przegląd roślin nagozależkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> – Przegląd systematyczny roślin nagozależkowych – Charakterystyka gatunków krajowych – Ochrona gatunkowa roślin nagozależkowych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje systematykę roślin nagozależkowych (PP) – wymienia i różnicza gatunki prawnie chronione (P) [E.E.] – charakteryzuje wybrane gatunki roślin nagozależkowych (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oznacza według klucza pospolite gatunki roślin nagozależkowych (P) – uzasadnia konieczność prawnej ochrony roślin nagozależkowych (PP) [E.E.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zastanawia się nad rolą roślin nagozależkowych w środowisku [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – ćwiczenia (także w warunkach terenowych) w rozpoznaniu i (lub) oznaczeniu według klucza pospolitych gatunków roślin nagozależkowych – <i>indywidualne lub zespołowe wykonanie minizielnika „Rośliny nagozależkowe mojej okolicy”</i> – pogadanka na temat prawnej ochrony roślin nagozależkowych
<p>Przegląd roślin okrytozależkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> – Charakterystyka wybranych grup roślin okrytozależkowych – Ochrona gatunkowa roślin okrytozależkowych – Porównanie roślin jedno- i dwuliściennych – Porównanie roślin nago- i okrytozależkowych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje systematykę roślin okrytozależkowych (PP) – wymienia i różnicza gatunki prawnie chronione (P) [E.E.] – charakteryzuje wybrane gatunki roślin okrytozależkowych (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oznacza według klucza pospolite gatunki roślin okrytozależkowych (P) – porównuje budowę roślin jedno- i dwuliściennych (P) – <i>porównuje budowę roślin nago- i okrytozależkowych (PP)</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ma świadomość znaczenia ogromnej różnorodności roślin okrytonasiennych [E.E.] – jest przekonany, że dążenie do zachowania bioróżnorodności na Ziemi jest obowiązkiem każdego człowieka [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – ćwiczenia (także w warunkach terenowych) w rozpoznaniu i oznaczeniu według klucza pospolitych gatunków roślin okrytozależkowych – indywidualne lub zespołowe wykonanie minizielnika pospolitych gatunków roślin okrytozależkowych – pogadanka na temat prawnej ochrony roślin okrytozależkowych

<p>Formy ekologiczne i zbiorowiska roślin nasiennych</p> <ul style="list-style-type: none"> Formy biologiczne roślin nasiennych Charakterystyka wybranych form ekologicznych Charakterystyka wybranych zbiorowisk roślinnych (bór sosnowy, łąka, zbiorowisko roślin ruderalnych itp.) 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia i omawia wybrane formy ekologiczne roślin nasiennych (P) podaje przykłady gatunków należących do poszczególnych form ekologicznych (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje skład gatunkowy wybranych zbiorowisk roślinnych (PP) oznacza według klucza wybrane gatunki roślin nasiennych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> zdaje sobie sprawę z wartości, jaką przedstawia bioróżnorodność środowiska przyrodniczego [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> analiza porównawcza roślin jedno- i dwuliściennych wycieczka do ogrodu botanicznego wykonanie tabeli, w której porównuje się budowę roślin nago- i okrytozasiadkowych praca z materiałami źródłowymi (podręcznik) polegająca na opracowaniu charakterystyki wybranych form ekologicznych roślin nasiennych zajęcia terenowe poświęcone oznaczaniu zbiorowisk roślinnych
<p>9. Grzyby</p> <p>Grzyby – plechowce łąkowe</p> <ul style="list-style-type: none"> Środowisko i tryb życia grzybów Poziomy organizacji budowy ciała grzybów (plechy jednokomórkowe, nitkowate i plektenchymatyczne) Strategie odżywiania się grzybów 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: plecha, strzępka, plektenchyma (P) opisuje środowisko i tryb życia grzybów (P) wymienia i omawia strategie odżywiania się grzybów (P) 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje poziomy organizacji budowy ciała grzybów (P) analizuje hipotezy wyjaśniające pochodzenie grzybów (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> prezentuje postawę szacunku wobec wszystkich form życia 	<ul style="list-style-type: none"> założenie, prowadzenie i dokumentowanie przebiegu hodowli pleśniaka ćwiczenia w wykonywaniu preparatów świeżych oraz w doskonaleniu umiejętności mikroskopowania obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy grzybów i jej dokumentowanie w postaci rysunków projektowanie i wykonanie doświadczenia potwierdzającego przeprowadzenie przez drożdże fermentacji alkoholowej
<p>Sposoby rozmnażania się grzybów</p>	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: zarodnik, pleśnia, łągna, gametangio- 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje sposoby rozmnażania płciowego i bezpłciowego grzybów (P) 	<ul style="list-style-type: none"> prezentuje postawę szacunku wobec wszystkich form życia 	<ul style="list-style-type: none"> miniwykład na temat sposobów rozmnażania się grzybów

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania Uczeń:	
	Wiedomości Uczeń:	Umiejętności Uczeń:		
<ul style="list-style-type: none"> - Rodzaje rozmnażania bezpłciowego grzybów - Strategie rozmnażania się płciowego - <i>Przemiana pokoleń wybranych grup grzybów (sprzężniaków, workowców i podstawczaków)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - gamia, somatogamia, dikarion, kariogamia (PP) - wymienia sposoby rozmnażania się grzybów (P) - klasyfikuje zarodniki (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>analizuje i porównuje przemianę pokoleń wybranych grup grzybów (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - projektowanie i wykonanie doświadczenia, dzięki któremu uzyska się wysyp zarodników grzyba kapeluszowego, na przykład pieczarki - analiza porównawcza schematów przedstawiających przemianę pokoleń sprzężniaków, workowców i podstawczaków 	
<p>Przegląd systematyczny i znaczenie grzybów</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systematyka grzybów: - przegład grzybów kapeluszowych, - wademekum rozsądnego grzybiarza - Biocenotyczne i gospodarcze znaczenie grzybów - Ochrona gatunkowa grzybów 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje systematykę grzybów (PP) - wymienia i omawia specyficzne cechy królestwa grzybów (P) - wymienia i rozróżnia gatunki grzybów trujących (P) [E.Z.] - wymienia i rozróżnia gatunki grzybów prawnie chronionych (P) [E.E.] - podaje przykłady wykorzystania grzybów (P) - omawia zasady prawidłowego zbioru grzybów (P) [E.E.; E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - uzasadnia słusność wyodrębnienia królestwa grzybów (PP) - oznacza według klucza poszczególne gatunki grzybów kapeluszowych (P) - analizuje rolę grzybów w procesie krążenia materii w przyrodzie (P) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - ma nawyki rozsądnego grzybiarza (nie niszczy grzybni i grzybów, nie zbiera grzybów nieznanych) [E.E.] 	
<p>Porosty – organizmy dwuskładnikowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Środowisko życia porostów - Morfologia i anatomia porostów - Klasyfikacja porostów - Porosty jako organizmy pionierskie 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: symbioza, mutualizm, helotyzm (P) - omawia środowisko i tryb życia porostów (P) - klasyfikuje porosty (P) - wymienia i rozróżnia gatunki prawnie chronione (P) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje budowę morfologiczną i anatomiczną porostów (P) - oznacza według klucza wybrane gatunki porostów (P) - ocenia biocenotyczne znaczenie porostów jako organizmów pionierskich (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - obserwacja makroskopowa i mikroskopowa plechy porostów i jej dokumentacja w postaci rysunku - ćwiczenia w klasyfikowaniu porostów ze względu na morfologię plechy i miejsce występowania 	

<ul style="list-style-type: none"> Ochrona gatunkowa porostów 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia główne linie rozwojowe zwierząt (P) definiuje zwierzęta pierwotne i wtórne (P) omawia środowisko i tryb życia gąbek (P) wymienia i różni typy komórek występujących u gąbek (P) klasyfikuje gąbki (P) wymienia i omawia sposoby rozmnażania się gąbek (P) 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje pochodzenie zwierząt wielokomórkowych (PP) porównuje rozwój zarodkowy zwierząt pierwotnych i wtórnych (PP) analizuje budowę morfologiczną i anatomiczną gąbek (P) porównuje zasadnicze typy budowy gąbek (PP) ocenia znaczenie gąbek (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> uświadamia sobie, że analiza budowy gąbek jest pomocna w wyjaśnianiu przebiegu ewolucji zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> ćwiczenia w określaniu stopnia zanieczyszczenia okolicy przy użyciu skali porostowej pogadanka na temat pionierskiego charakteru porostów
<p>10. Gąbki</p> <p>Gąbki – najprostsze zwierzęta wielokomórkowe</p> <ul style="list-style-type: none"> Pochodzenie zwierząt wielokomórkowych Główne linie rozwojowe zwierząt Środowisko życia gąbek Budowa morfologiczna i anatomiczna gąbek Znaczenie ekologiczne i gospodarcze gąbek 	<ul style="list-style-type: none"> podaje systematykę parzydełkowców (PP) omawia środowisko i tryb życia parzydełkowców (P) wymienia i różni rodzaje komórek występujących u parzydełkowców (P) omawia przemianę pokoleń parzydełkowców (PP) wymienia i różni gatunki parzydełkowców występujących w Polsce (P) omawia przykłady protokooperacji i mutualizmu z udziałem parzydełkowców (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje budowę morfologiczną i anatomiczną parzydełkowców (P) porównuje plan budowy polipa i meduzy (P) porównuje budowę stłbionopławów, krążkopławów i koralowców (PP) ocenia rolę parzydełkowców w środowisku (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> ma świadomość zagrożenia, którym dla zdrowia może być kontakt z parzydełkami meduz [E.Z.] uświadamia sobie, że działalność człowieka jest często przyczyną zamierania raf koralowych [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> obserwacja makroskopowa szkieletów gąbek i jej dokumentowanie w postaci rysunków ćwiczenia w klasyfikowaniu gąbek analiza budowy histologicznej gąbek pogadanka na temat ekologicznego i gospodarczego znaczenia gąbek
<p>11. Parzydełkowce¹⁰</p> <p>Parzydełkowce – najstarsze zwierzęta tkankowe</p> <ul style="list-style-type: none"> Środowisko życia parzydełkowców Plan budowy polipa i meduzy Budowa histologiczna parzydełkowców Przemiana pokoleń parzydełkowców Przeгляд systematyczny parzydełkowców Ekologia parzydełkowców i ich znaczenie ratownicze 	<ul style="list-style-type: none"> omawia schematu (rysunku) przedstawiającego przemianę pokoleń parzydełkowców pogadanka na temat ekologii i znaczenia parzydełkowców praca pisemna (esej) na temat „Co zagraża rafom koralowym?” i (lub) „Rafy koralow- 	<ul style="list-style-type: none"> ma świadomość zagrożenia, którym dla zdrowia może być kontakt z parzydełkami meduz [E.Z.] uświadamia sobie, że działalność człowieka jest często przyczyną zamierania raf koralowych [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> obserwacja makroskopowa preparatów mokrych parzydełkowców oraz szkieletów koralowców i jej dokumentowanie w postaci rysunku założenie i prowadzenie hodowli stłbii pospolitej lub zielonej obserwacja przyżyciowa czynności życiowych stłbii analiza schematu (rysunku) przedstawiającego przemianę pokoleń parzydełkowców pogadanka na temat ekologii i znaczenia parzydełkowców praca pisemna (esej) na temat „Co zagraża rafom koralowym?” i (lub) „Rafy koralow- 	<ul style="list-style-type: none"> obserwacja makroskopowa preparatów mokrych parzydełkowców oraz szkieletów koralowców i jej dokumentowanie w postaci rysunku założenie i prowadzenie hodowli stłbii pospolitej lub zielonej obserwacja przyżyciowa czynności życiowych stłbii analiza schematu (rysunku) przedstawiającego przemianę pokoleń parzydełkowców pogadanka na temat ekologii i znaczenia parzydełkowców praca pisemna (esej) na temat „Co zagraża rafom koralowym?” i (lub) „Rafy koralow-

¹⁰ Przed punktem 11. realizowane jest zagadnienie „Zarys budowy histologicznej organizmu człowieka” (patrz. str. 19).

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	
<p>12. <u>Plazińce</u> Budowa i biologia plazińców wolnożyjących – Pochodzenie zwierząt trójwarstwowych – Systematyka plazińców – Środowisko i tryb życia wirków</p>	<p>– podaje systematykę plazińców (PP) – omawia środowisko i tryb życia plazińców (P)</p>	<p>– analizuje budowę morfologiczną i anatomiczną plazińców wolnożyjących (P) – analizuje pochodzenie zwierząt trójwarstwowych (PP)</p>	<p>– zdaje sobie sprawę z trudności, jakie wiąże się z próbami wyjaśnienia pochodzenia zwierząt trójwarstwowych</p>	<p>we – jedna z najbogatszych biocenoz wodnych” – miniwykład na temat pochodzenia i ewolucji plazińców – analiza budowy i biologii wirków – obserwacja makroskopowa morfologii i zachowania się wyplawka i jej dokumentowanie w postaci rysunku i opisu</p>
<p>Budowa i biologia plazińców pasożytniczych – Przystosowania przywr i tasiemców do pasożytnictwa – Wybrane cykle rozwojowe tasiemców – Profilaktyka chorób pasożytniczych – <i>Wybrane cykle rozwojowe przywr</i></p>	<p>– definiuje pojęcia: hermafrodytyzm, żywiciel pośredni i ostateczny (P) – omawia cykle rozwojowe wybranych pasożytów człowieka (P) [E.Z.] – wymienia pasożytnicze gatunki plazińców (P)</p>	<p>– analizuje morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne zastosowania plazińców do pasożytnictwa (P) – porównuje budowę tasiemców i przywr (PP) – <i>analizuje teorię wyjaśniającą pochodzenie pasożytnictwa wśród plazińców (PP)</i></p>	<p>– zdaje sobie sprawę z konieczności bezwzględnego przestrzegania zasad higieny osobistej [E.Z.] – ma świadomość zagrożeń, które niesie ze sobą spożycie surowego lub niedogotowanego mięsa [E.Z.] – jest przekonany, że nie należy kupować mięsa z niewiadomego źródła [E.Z.]</p>	<p>– obserwacja makroskopowa i mikroskopowa tasiemców i przywr i jej dokumentowanie w postaci rysunków – analiza budowy i przystosowań do pasożytnictwa wybranych gatunków tasiemców i przywr – wykonanie gazetek na temat profilaktyki chorób pasożytniczych wywoływanych przez plazińce – referat lub praca pisemna (esej) na temat <i>pochodzenia pasożytnictwa wśród plazińców</i></p>
<p>13. <u>Nicieńce</u> Nicieńce – zwierzęta schizoceliczne</p>	<p>– omawia środowisko i tryb życia nicień (obleńców) (P)</p>	<p>– analizuje budowę morfologiczną i anatomiczną nicień (P)</p>	<p>– prezentuje postawę szacunku wobec wszystkich form życia</p>	<p>– analiza porównawcza budowy plazińców i nicień,</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Pochodzenie i cechy nicieni - Morfologia i anatomia nicieni 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienienia i omawia cechy nicieni (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>udowadnia pochodzenie nicieni (PP)</i> 		<p>wskazanie progresywnych cech nicieni</p> <ul style="list-style-type: none"> - miniwykład na temat pochodzenia nicieni
<p>Przegląd systematyczny nicieni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systematyka oblenków: <ul style="list-style-type: none"> - cykle życiowe wybranych gatunków nicieni pasożytniczych - Profilaktyka chorób wywołanych przez nicienie 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: nematodoza, pasożyt polikseniiczny, partenogeneza, dymorfizm płciowy (PP) - podaje systematykę oblenków (PP) - omawia cykle życiowe wybranych gatunków pasożytniczych nicieni (PP) - przedstawia podstawowe zasady profilaktyki zakażeń wywołanych przez nicienie (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne nicieni do pasożytnictwa (P) - porównuje rozwój prosty i złożony (P) - <i>porównuje budowę oraz cykle życiowe płazińców i nicieni (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę z powszechności występowania nicieni pasożytniczych, a tym samym z łatwości zarażenia się nimi [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza porównawcza budowy i biologii nicieni - analiza schematów przedstawiających cykle życiowe wybranych gatunków nicieni pasożytniczych - wykonanie gazetki na temat profilaktyki chorób pasożytniczych wywołanych przez nicienie - analiza porównawcza budowy i biologii płazińców oraz nicieni
<p>14. Pierścienice</p> <p>Pierścienice – zwierzęta celomatyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pochodzenie pierścienic - Plan budowy pierścienic - Cechy aromorficzne pierścienic 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: celoma, metameria homonomiczna i heteronomiczna (P) - wymienienia i omawia cechy aromorficzne pierścienic (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje na przykładzie dżdżownicy budowę morfologiczną i anatomiczną pierścienic (P) - analizuje pochodzenie pierścienic (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę z celowości prowadzenia hodowli biologicznych - jest przekonany, że w szkole nie należy wykonywać badań i doświadczeń, które mogłyby być przyczyną bólu i cierpienia zwierząt [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - założenie i prowadzenie hodowli dżdżownicy - obserwacja makroskopowa morfologii i zachowania się dżdżownicy - analiza planu budowy pierścienic, wskazanie cech aromorficznych pierścienic - miniwykład na temat pochodzenia pierścienic
<p>Przegląd systematyczny pierścienic</p> <ul style="list-style-type: none"> - Charakterystyka wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek - Ekologia pierścienic - Znaczenie pierścienic w ewolucji zwierząt bezkręgowych 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje systematykę pierścienic (PP) - omawia środowisko i tryb życia pierścienic (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje budowę morfologiczną i anatomiczną wieloszczetów i pijawek (PP) - porównuje budowę i tryb życia wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek (PP) - ocenia rolę pierścienic w środowisku (P) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę z biologicznego znaczenia różnorodności gatunkowej zwierząt [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - założenie i prowadzenie hodowli pijawki - obserwacja makroskopowa morfologii i zachowania się pijawki i dokumentowanie jej w postaci rysunku lub opisu

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	
	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	
15. Mięczaki Budowa i biologia mięczaków	<ul style="list-style-type: none"> – podaje systematykę mięczaków (PP) – omawia środowisko i tryb życia mięczaków (P) – wymienia i różnicza gatunki prawnie chronione (P) [E.E.] – <i>omawia budowę, biologię i znaczenie naukowe amonitów i belemnitów (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – uzasadnia rolę pierścienia w ewolucji stawonogów i mięczaków (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – zadaje sobie sprawę z wpływu wzrastającego zanieczyszczenia wód w rzekach i jeziorach na różnorodność gatunkową i liczebność mięczaków, szczególnie małży [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – założenie i prowadzenie hodowli ślimaków lądowych i wodnych – obserwacja makroskopowa morfologii i zachowania się ślimaków – analiza porównawcza budowy ślimaka, małża i głowonoga – dyskusja na temat znaczenia ekologicznego i gospodarczego mięczaków
16. Stawonogi Pochodzenie i radiacja adaptacyjna stawonogów	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: radiacja adaptacyjna, miksoceł, skrzel, płucotchawki, tchawki (P) – omawia środowisko i tryb życia stawonogów (P) – wymienia i omawia charakterystyczne cechy stawonogów (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje morfologię, anatomię i fizjologię mięczaków (P) – porównuje plan budowy ślimaków, małży i głowonogów (PP) – ocenia środowiskowe i gospodarcze znaczenie mięczaków (PP) [E.E.] – <i>porównuje mięczaki z pierścienicami (PP)</i> – <i>ocenia znaczenie naukowe żywej skamieniałości – jednotarłowca <i>Neopilina galathea</i> (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – prezentuje postawę szacunku wobec wszystkich form życia 	<ul style="list-style-type: none"> – pogadanka na temat środowiska życia i charakterystycznych cech stawonogów – miniwykład na temat pochodzenia i ewolucji stawonogów – obserwacja makroskopowa przedstawicieli szczękoczuł-

<ul style="list-style-type: none"> - Morfologia i anatomia stawonogów 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne stawonogów do życia w wodzie i na lądzie (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje budowę morfologiczną i anatomiczną przedstawicieli stawonogów (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - jest przekonany, że opieka nad potomstwem wydatnie zwiększa szanse przetrwania gatunku 	<ul style="list-style-type: none"> - kowców, płucodysznych oraz tohakwodycznych i jej dokumentowanie w postaci rysunku i opisu
<ul style="list-style-type: none"> - Biologia stawonogów - Wzrost skokowy – linienie - Rozwój prosty i złożony u stawonogów - <i>Opieka nad potomstwem</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: przeobrażenie niepełne, przeobrażenie pełne, linienie (P) - podaje przykłady stawonogów hol- i hemimetabolistycznych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje zasadnicze strategie rozrodcze stawonogów (P) - porównuje rozwój prosty i złożony (PP) - <i>ocenia znaczenie opieki nad potomstwem w sukcesie ewolucyjnym stawonogów (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - założenie i prowadzenie holodwli pająka krzyżaka - analiza porównawcza budowy anatomicznej skorupiaków, pajęczaków i owadów - pogadanka na temat strategii rozrodczych i rozwoju stawonogów - analiza porównawcza rozwoju prostego i złożonego (w tym przeobrażenie niepełne i pełne owadów) - dyskusja lub praca pisemna (esej) na temat form i znaczenia opieki nad potomstwem wśród stawonogów 	
<ul style="list-style-type: none"> - Przegląd systematyczny stawonogów - Charakterystyka skorupiaków, pajęczaków, wijów oraz owadów - Ekologia i znaczenie gospodarcze grup stawonogów ze szczególnym uwzględnieniem owadów - Ochrona gatunkowa stawonogów 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje ogólną systematykę stawonogów (PP) - wymienia i różniczy poszczególne gatunki skorupiaków, pajęczaków, wijów i owadów (P) - wymienia i różniczy gatunki stawonogów wprawdzie chrońione (P) [E.E.] - <i>omawia zwiyczaję życiowe owadów i pajaków (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje budowę i tryb życia skorupiaków, pajęczaków, wijów i owadów (P) - analizuje przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne wybranych przedstawicieli stawonogów do zajmowanego środowiska życia (P) - ocenia biocenotyczną i gospodarczą rolę stawonogów (PP) [E.E.] - <i>analizuje znaczenie opieki nad potomstwem, polimorfizmu oraz struktury społecznej owadów w ewolucji tej grupy organizmów (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę ze znaczenia różnorodności gatunkowej stawonogów [E.E.] - zdaje sobie sprawę z biologicznego znaczenia owadów postrzeganych przez człowieka jako nieprzydatne lub szkodliwe [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza porównawcza budowy i biologii skorupiaków, pajęczaków, wijów oraz owadów - ćwiczenia w posługiwaniu się kluczami do oznaczania zwierząt, polegające na oznaczaniu gatunku żywych okazów lub na analizie cech systematycznych będących podstawą klasyfikacji - dyskusja na temat ekologicznej i środowiskowej roli stawonogów - praca w grupach nierównym frontem, polegająca na opracowaniu charakterystyki wybranych rzędów owadów ze

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości Uczeń:	Umiejętności Uczeń:		
				szczególnym uwzględnieniem gatunków chronionych, pożytecznych i szkodliwych z punktu widzenia gospodarczego – dyskusja panelowa na temat znaczenia owadów w środowisku przyrodniczym i w gospodarce człowieka
17. Strunowce Charakterystyka ogólna strunowców – Pochodzenie strunowców – Główne linie radiacyjne strunowców – Cechy charakterystyczne strunowców – <i>Zwierzęta pierwotne i wtórne</i>	– definiuje pojęcia: zwierzęta pierwotne i wtórne (P) – wymienia i omawia charakterystyczne cechy strunowców (P)	– analizuje pochodzenie zwierząt pierwotnych i wtórnych (PP) – analizuje pochodzenie strunowców (P) – porównuje strunowce z bezkręgowcami (P) – analizuje główne linie radiacyjne strunowców (PP)	– jest w pełni świadomy tego, że człowiek jest strunowcem	– analiza porównawcza schematów przedstawiających plany budowy bezkręgowca i strunowca – miniwykład na temat ewolucji strunowców – analiza schematu (rysunku) przedstawiającego <i>pocho-dzenie zwierząt pierwot- i wtó-ro-ustych</i>
Lancetnik – swoisty model strunowca – Pozycja systematyczna lancetnika – Morfologia i anatomia lancetnika – Lancetnik jako swoisty „pierwotny” strunowców	– podaje systematykę strunowców niższych (PP) – omawia środowisko i tryb życia lancetnika (P)	– analizuje morfologię, anatomię i fizjologię lancetnika (P) – porównuje budowę lancetnika i bezkręgowców (PP) – uzasadnia, dlaczego lancetnika można uważać za pierwotny wzór strunowca (PP)	– uświadamia sobie, że być może przodek strunowców, a więc także człowieka, przypominał wyglądem i budową lancetnika	– analiza budowy i biologii lancetnika – pogadanka na temat budowy i biologii hipotetycznego przodka strunowców
18. Kręgowce Pochodzenie i ewolucja kręgowców	– podaje ogólną systematykę kręgowców (PP)	– analizuje drzewo rodowe kręgowców (P)	– zdaje sobie sprawę z czynników, które zadecydowały	– analiza drzewa rodowego kręgowców

<ul style="list-style-type: none"> - Charakterystyczne cechy kręgowców - Pochodzenie i drzewo rodowe kręgowców - Ogólna systematyka kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia i omawia charakterystyczne cechy kręgowców (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje budowę kręgowców i „niższych” strunowców (PP) - udowadnia progresywny charakter zmian w budowie i biologii kręgowców (PP) - analizuje pochodzenie i tendencje ewolucyjne kręgowców (PP) 	<p>o sukcesie ewolucyjnym kręgowców</p>	<ul style="list-style-type: none"> - analiza porównawcza budowy kręgowców i niższych strunowców - miniwykład na temat pochodzenia kręgowców
<p><u>19. Ryby</u> Bezzuchwowe i ryby – kręgowce pierwotnie wodne</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stanowisko systematyczne ryb i bezzuchwowców - Morfologia i anatomia minoga - Dwie linie rozwojowe ryb - chrzęstnoszkieletowe i kościste - Przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne ryb do życia w wodzie - Przegląd systematyczny ryb - Ekologia ryb – tarło i wędrówki ryb - Przegląd gatunków krajowych ryb i ochrona gatunkowa - Znaczenie gospodarcze ryb 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje systematykę bezzuchwowców i ryb (PP) - omawia środowisko i tryb życia ryb (P) - charakteryzuje wybrane gatunki ryb (PP) - wymienia i rozróżnia gatunki ryb prawnie chronionych (P) [E.E.] - omawia gospodarcze znaczenie ryb (P) - omawia zwyczajne godowe, formy opieki nad potomstwem oraz wędrówki ryb (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje morfologię, anatomię i fizjologię minoga i ryb (P) - porównuje budowę i biologię ryb chrzęstnoszkieletowych i kostnopromienistych (PP) - ocenia wpływ rybołówstwa na życie i równowagę ekologiczną biocenozy wodnych (PP) [E.E.] - analizuje pochodzenie ryb (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę z wartości odżywczych ryb i ich znaczenia w prawidłowej diecie człowieka [E.Z.] - jest świadomy konsekwencji środowiskowych, które niesie za sobą nadmierna eksploatacja gospodarcza zbiorników wodnych [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - miniwykład na temat pochodzenia ryb - analiza drzewa rodowego ryb - założenie i prowadzenie doterminalowej hodowli ryb akwariowych - obserwacja makroskopowa budowy morfologicznej i zachowania się ryb i jej dokumentowanie w postaci rysunku i opisu - obserwacja makroskopowa szkieletu, preparatów mokrych i modeli anatomicznych ryb - projekcja fragmentu filmu edukacyjnego na temat budowy, biologii i ekologii ryb - analiza przystosowań ryb do środowiska życia - indywidualna lub zespolowa praca z materiałami źródłowymi poświęconymi ekologii i wędkarstwu ryb - wykonanie gazetki na temat krajowych gatunków ryb, ich zwyczajów i wymagań życiowych oraz ochrony gatunkowej

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	
<p><u>20. Płazy</u> Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wyjście kręgowców na ląd (meandrowce) – Wodno-łądowa strategia życiowa płazów – Przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne płazów do życia na lądzie – Uzależnienie płazów w budowie i czynnościach życiowych od środowiska wodnego – Rozród i rozwój płazów – Przegląd krajowych gatunków płazów i ochrona gatunkowa – Czynniki zagrażające płazom 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje systematykę płazów (PP) – wymienia i omawia charakterystyczne cechy płazów (P) – wymienia i różni gatunki podlegające ochronie prawnej (P) [E.E.] – charakteryzuje wybrane gatunki płazów (PP) – wymienia i omawia czynniki zagrażające płazom (P) [E.E.] – wyjaśnia, dlaczego płazy stają się obecnie jedną z bardziej zagrożonych wyginieciem grup organizmów (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje budowę i biologię meandrowców (PP) – analizuje morfologię, anatomię i fizjologię płazów (P) – udowadnia związki pomiędzy budową i biologią płazów a zajmowanym środowiskiem życia (P) – analizuje mechanizm rozrodu i rozwoju płazów (P) – uzasadnia zależność rozrodu i rozwoju płazów od środowiska wodnego (PP) – analizuje pochodzenie płazów (PP) – ocenia naukowe znaczenie gatunków <i>Latimeria chalumnae</i> i <i>Seymouria baylorensi</i> (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę, jakim zagrożeniem dla płazów jest postępujący rozwój urbanizacji i komunikacji oraz występowanie w ograniczonym zakresie stawów, podmokłych łąk i bagien [E.E.] – uświadoma sobie, jak niebezpiecznym zjawiskiem dla płazów (i nie tylko dla nich) jest zmniejszanie się warstwy ozonowej [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – dyskusia na temat gospodarczego wykorzystania ryb, ekologicznych skutków masowych połowów oraz prowadzenia intensywnych hodowli ryb – dyskusia metodą „za i przeciw” dotycząca ekologicznych i gospodarczych aspektów połowów tuńczyka
<p><u>21. Gady</u> Pochodzenie i radiacja adaptacyjna gadów</p>	<ul style="list-style-type: none"> – omawia środowisko i tryb życia gadów mezozoicznych i współczesnych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje pochodzenie i tendencje ewolucyjne gadów z uwzględnieniem form wymarłych (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – jest przekonany, że katastrofy środowiskowe mogą w dramatyczny sposób zmienić warunki życia na Ziemi, a tym 	<ul style="list-style-type: none"> – projekcja fragmentu filmu popularnonaukowego na temat przebiegu radiacji adaptacyjnej gadów mezozoicznych

<ul style="list-style-type: none"> - Progresywne trendy ewolucyjne gadów: <ul style="list-style-type: none"> - lokomocja, - pokrycie ciała, - gospodarka wodna, - błony płodowe - Radiacja adaptatywna gadów mezozoicznych (drzewo rodowe gadów) - <i>Hipotezy wyjaśniające wyginiecie gadów mezozoicznych</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia i omawia progresywne cechy gadów (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje przyczyny i przebieg radiacji adaptatywnej gadów mezozoicznych (PP) - analizuje drzewo rodowe gadów (P) - <i>ustosunkowuje się do hipotez wyjaśniających przyczyny wyginienia gadów mezozoicznych (PP)</i> 	<p>samym ograniczyć lub unieвозмоić życie wielu organizmów [E.E.]</p>	<p>oraz prawdopodobnych przyczyn ich wyginienia</p> <ul style="list-style-type: none"> - analiza drzewa rodowego gadów - dyskusja na temat przebiegu ewolucji gadów mezozoicznych i tajemnicy ich wyginienia
<p>Budowa i biologia gadów współczesnych</p> <ul style="list-style-type: none"> - Przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne gadów współczesnych do życia na lądzie - Rozród i rozwój gadów - Przegląd systematyczny gadów - Ochrona gatunkowa gadów 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje systematykę gadów (PP) - wymienia i rozróżnia gatunki prawnie chronione (P) [E.E.] - charakteryzuje wybrane gatunki gadów (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje morfologię, anatomię i fizjologię gadów (P) - analizuje biologię rozrodu i rozwoju gadów (P) - ocenia znaczenie błon płodowych w ewolucji gadów (PP) - <i>porównuje budowę i biologię gadów i płazów (PP)</i> 	<p>- wie, jak się zachować w wypadku ukąszenia przez węży [E.Z.]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - założenie i prowadzenie doterminowej hodowli żółwia wodnego lub lądowego - obserwacja makroskopowa morfologii i zachowania się gadów oraz dokumentowanie obserwacji w postaci rysunków i opisów - analiza przystosowań gadów do lądowego trybu życia - analiza porównawcza budowy i biologii gadów i płazów - ćwiczenia w rozpoznawaniu (oznaczeniu wg klucza) gadów, w szczególności gatunków chronionych
<p><u>22. Ptaki</u> Ptaki – władcy przestworzy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Progresywne cechy ptaków związane ze zdolnością do lotu: - skrzydła i pióra, - szkielet i masa ciała, - rozwój mózgu, - mechanizm wymiany gazowej 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: gniazdowniki, zagniazdowniki (P) - podaje systematykę ptaków (PP) - wymienia i omawia progresywne cechy ptaków (P) - wymienia i rozróżnia gatunki ptaków prawnie chronione (P) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje przystosowania morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne ptaków do lotu (P) - analizuje mechanizmy umożliwiające ptakom utrzymanie wysokiego tempa przemiany materii i stałej temperatury ciała (PP) 	<p>- aktywnie uczestniczy w opiece nad ptakami, na przykład przez dokarmianie ptaków w zimie, ochronę ptasich gniazd i lęgów, wywieszanie budek lęgowych itp. [E.E.]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - obserwacja makroskopowa morfologii i zachowania się ptaków oraz dokumentowanie obserwacji w postaci rysunków i opisów - analiza przystosowań ptaków do lotu oraz uwarunkowania statociepności

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p>Stalocieplność ptaków</p> <p>Hipotezy wyjaśniające pochodzenie zdolności ptaków do aktywnego lotu</p> <p>Rozród i rozwój ptaków:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strategie rozrodcze ptaków (gody, opieka nad potomstwem, gniazdownicy i zagniazdownicy), - wędrówki ptaków - Przegląd systematyczny ptaków - Znaczenie biologiczne i gospodarcze ptaków - Gatunki krajowe i ochrona gatunkowa 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - charakteryzuje wybrane rzędy ptaków (PP) - omawia zjawisko wędrówek ptaków (PP) [E.E.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ustosunkowuje się do hipotez wyjaśniających pochodzenie zdolności ptaków do aktywnego lotu (PP) - analizuje biologię rozrodu i rozwoju ptaków (P) - porównuje strategie rozrodcze gniazdowników i zagniazdowników (PP) - ocenia biologiczne i gospodarcze znaczenie ptaków (PP) [E.E.] - uzasadnia znaczenie aktywnej opieki nad potomstwem w ewolucji ptaków (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę z ogromnego znaczenia biologicznego ptaków [E.E.] - jest przekonany, że należy aktywnie uczestniczyć w ochronie ptaków [E.E.] 	<p>dyskusja na temat pochodzenia zdolności ptaków do aktywnego lotu</p> <p>miniwykład na temat pochodzenia ptaków</p> <p>pagadanka na temat zachowań godowych, strategii rozrodczych i wędrówek ptaków</p> <p>praca w grupach, równym frontem, polegająca na opracowaniu charakterystyki wybranych rzędów ptaków, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków prawnie chronionych</p> <p>ćwiczenia w rozpoznawaniu (oznaczeniu wg klucza) spolitych gatunków ptaków</p> <p>dyskusja na temat ekologicznego i gospodarczego znaczenia ptaków</p> <p>praca pisemna (esej) na temat „Czy opieka nad potomstwem jest gwarancją sukcesu ewolucyjnego?”</p>
<p>23. Ssaki</p> <p>Tajemnica sukcesu ewolucyjnego ssaków</p> <p>Progressywne cechy ssaków:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lokomocja, - odkrywa ciała i stałocieplność, - rozwój mózgu, - łożysko 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje systematykę ssaków (PP) - wymienia i omawia progressywne cechy ssaków (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizuje drzewo rodowe ssaków (P) - analizuje warunki i przebieg radiacji adaptatywnej ssaków (PP) - określa przyczyny sukcesu ewolucyjnego ssaków (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uświadamia sobie, że pierwotne ssaki współistniały razem z różnorodnymi gadami ery mezozoicznej - zastanawia się nad czynnikami, które umożliwiły gwałtowną radiację adaptatywną ssaków 	<p>miniwykład na temat pochodzenia ssaków</p> <p>analiza drzewa rodowego ssaków</p> <p>pagadanka na temat przyczyn ewolucyjnego sukcesu ssaków</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Radiacja adaptatywna i drzewo rodowe ssaków - Systematyka ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia środowisko i tryb życia ssaków i torbaczy (P) - wymienia oraz omawia przegrupowania i prymitywne cechy ssaków i torbaczy (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - określa stanowisko systematyczne ssaków i torbaczy (PP) - analizuje morfologię, anatomię i fizjologię ssaków i torbaczy (P) - porównuje budowę i biologię ssaków i torbaczy (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - uzmysławia sobie znaczenie izolacji geograficznej w ewolucji organizmów [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - projekcja fragmentu filmu edukacyjnego przedstawiającego budowę, biologię i różnorodność gatunkową ssaków
<p>Stekowe i torbacze</p> <ul style="list-style-type: none"> - Występowanie ssaków i torbaczy - Progredywny i prymitywne cechy ssaków - Morfologia, anatomia i fizjologia torbaczy 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia środowisko i tryb życia ssaków (P) - wymienia i omawia rodzaje zębów ssaków (P) - wymienia i omawia typy łożysk (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje morfologię, anatomię i fizjologię ssaków (P) - dowodzi, że budowa i biologia ssaków jest wyrazem adaptacji do zajmowanego środowiska życia (PP) - analizuje biologię rozrodu i rozwoju ssaków (P) - ocenia znaczenie opieki nad potomstwem w ewolucji ssaków (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę ze znaczenia i wartości różnorodności biologicznej ssaków [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - obszernie makroskopowa morfologii i zachowania się ssaków i jej dokumentowanie w postaci opisu - obszernie mikroskopowa wybranych tkanek i narządów ssaków i jej dokumentowanie w postaci rysunku - analiza budowy i biologii ssaków - pogadanka na temat biologii rozrodu ssaków, form opieki nad potomstwem oraz ich znaczenia
<p>Ssaki właściwe – najwyżej uorganizowane kregowce łądowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Morfologia i anatomia ssaków właściwych - Fizjologia ssaków - Rozród i rozwój ssaków - Opieka nad potomstwem - Przystosowania ssaków do życia w różnych środowiskach 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje systematykę ssaków (PP) - charakteryzuje wybrane rzędy ssaków (PP) - wymienia i rozróżnia gatunki ssaków prawnie chronione (P) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje wybrane rzędy ssaków (PP) - analizuje ekologię i etologię wybranych gatunków ssaków (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę z biologicznej przynależności człowieka do ssaków - ma świadomość szczególnych właściwości gatunku <i>Homo sapiens</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - praca w grupach, nierównym frontem, polegająca na opracowaniu charakterystyki wybranych rzędów ssaków, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków prawnie
<p>Przebieg systematyczny i znalezienie ssaków</p> <ul style="list-style-type: none"> - Charakterystyka wybranych rzędów ssaków - Rodzime gatunki ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje systematykę ssaków (PP) - charakteryzuje wybrane rzędy ssaków (PP) - wymienia i rozróżnia gatunki ssaków prawnie chronione (P) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje wybrane rzędy ssaków (PP) - analizuje ekologię i etologię wybranych gatunków ssaków (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę z biologicznej przynależności człowieka do ssaków - ma świadomość szczególnych właściwości gatunku <i>Homo sapiens</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - praca w grupach, nierównym frontem, polegająca na opracowaniu charakterystyki wybranych rzędów ssaków, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków prawnie

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady gospodarczego wykorzystania ssaków (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ocenia ekologiczne i gospodarcze znaczenie ssaków (P) – dowodzi, że człowiek jest ssakiem (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – jest przekonany, że wiedza ekologiczna jest potrzebna każdemu człowiekowi 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – jest przekonany, że wiedza ekologiczna jest potrzebna każdemu człowiekowi 	<p>chronionych; porównanie wyników</p> <ul style="list-style-type: none"> – dyskusja na temat ekologicznego i gospodarczego znaczenia ssaków – wykonanie gazetki na temat różnorodności gatunkowej ssaków, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków występujących w Polsce (w tym prawnie chronionych) – ćwiczenia w kreatywnym pi-saniu – esej na temat „Jak to jest być ssakiem?”

Dział II. Ekologia i biogeografia

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: populacja, biocenoza, biotop, ekosystem (P) – podaje kryteria wyróżnienia autekologii i synekologii (P) – dobiera odpowiednie materiały źródłowe potrzebne do nauki ekologii (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje możliwości praktycznego wykorzystania badań ekologii (P) – udowadnia związek ekologii z innymi działami biologii i gałęziami przemysłu (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – jest przekonany, że wiedza ekologiczna jest potrzebna każdemu człowiekowi 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – jest przekonany, że wiedza ekologiczna jest potrzebna każdemu człowiekowi 	<p>burza mózgów na temat różnorodności zastosowania terminu „ekologia” i „ekologiczny”, a następnie analiza skojarzeń i dyskusja na temat nadużywania tych terminów</p> <ul style="list-style-type: none"> – konstruowanie grafu ukazującego ponadorganizmalne poziomy organizacji materii żywej

<p>myst) – ekologia a ochrona środowiska</p>	<p>Tolerancja organizmów na czynniki fizyczne i chemiczne</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tolerancja ekologiczna (prawa Liebiga oraz Shelford) – Nisza ekologiczna – Tolerancja organizmów jako wynik dziedźniczenia i ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcie: nisza ekologiczna (P) – różnicza abiotyczne i biotyczne czynniki środowiska (P) – podaje treść i interpretuje podstawowe prawa ekologiczne: prawo tolerancji ekologicznej i prawo minimum (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje wykresy zakresu tolerancji ekologicznej różnych organizmów (P) – przedstawia w postaci wykresów zakresy tolerancji gatunków eury- i stenobiotycznych (P) – analizuje wieloaspektowość pojęcia: nisza ekologiczna (PP) – przeprowadza badania wybranych czynników abiotycznych i na ich podstawie ocenia stan środowiska (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – zastanawia się nad konsekwencjami nieprzemyślanych działań w środowisku, które mogą zmienić bądź zniszczyć nisze ekologiczne organizmów – wie, że człowiek podlega tym samym prawom, co inne żywe organizmy 	<ul style="list-style-type: none"> – zapoznanie się z dostępnymi materiałami źródłowymi z zakresu ekologii – dyskusja o zastosowaniach badań ekologicznych 	<ul style="list-style-type: none"> – miniwykład o podstawowych czynnikach fizycznych i chemicznych środowiska – analiza krzywych tolerancji połączona z wyznaczeniem minimum, optimum oraz maksimum – zajęcia terenowe – badanie wybranych parametrów fizykochemicznych najbliższego środowiska z wykorzystaniem gatunków wskaźnikowych [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – badanie liczebności zagęszczenia na przykład babki lancetowatej – analiza rozmieszczenia owoców w hodowli – ocena wpływu zagęszczenia na wzrost i rozwój rzeźuchy, świerszcha domowego – wyznaczenie piramidy wieku i płci (np. społeczności lokalnej) na podstawie danych liczbowych – analiza danych liczbowych na przykład z rocznika statystycznego i przedstawianie 	<ul style="list-style-type: none"> – dostreżga ład i porządek w przyrodzie oraz postrzega siebie jako jeden z jej elementów 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje strukturę przestrzenną, ilościową, wiekową, płciową i społeczną populacji (P) – prowadzi badania rozmieszczenia osobników populacji i oblicza ich zagęszczenie (P) – planuje i przeprowadza doświadczenie ilustrujące wpływ zagęszczenia na liczebność populacji (PP) – analizuje przyuczyny różnicowania struktury i dynamiki rozrodczej populacji ludzkiej w różnych rejonach świata (PP) 	<p><u>25. Populacje, biocenozy i ekosystemy</u></p> <p>Populacja</p> <ul style="list-style-type: none"> – Krzywa rozkładu naturalnego – Cechy populacji (struktura i stosunki ilościowe): – struktura przestrzenna i terytorializm, – struktura ilościowa i mechanizmy regulacji liczebności, – struktura wieku i krzywe przeżywania, – struktura płci, – struktura społeczna 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: populacja, pojemność i opór środowiska (P) – wymienia cechy populacji (P) – omawia zjawisko terytorializmu (P) – omawia populacyjne mechanizmy regulacji liczebności (PP) – przedstawia dane liczebne ludności Polski oraz wybranych krajów świata w postaci piramidy wieku i płci (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje strukturę przestrzenną, ilościową, wiekową, płciową i społeczną populacji (P) – prowadzi badania rozmieszczenia osobników populacji i oblicza ich zagęszczenie (P) – planuje i przeprowadza doświadczenie ilustrujące wpływ zagęszczenia na liczebność populacji (PP) – analizuje przyuczyny różnicowania struktury i dynamiki rozrodczej populacji ludzkiej w różnych rejonach świata (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: populacja, pojemność i opór środowiska (P) – wymienia cechy populacji (P) – omawia zjawisko terytorializmu (P) – omawia populacyjne mechanizmy regulacji liczebności (PP) – przedstawia dane liczebne ludności Polski oraz wybranych krajów świata w postaci piramidy wieku i płci (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje wykresy zakresu tolerancji ekologicznej różnych organizmów (P) – przedstawia w postaci wykresów zakresy tolerancji gatunków eury- i stenobiotycznych (P) – analizuje wieloaspektowość pojęcia: nisza ekologiczna (PP) – przeprowadza badania wybranych czynników abiotycznych i na ich podstawie ocenia stan środowiska (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje wykresy zakresu tolerancji ekologicznej różnych organizmów (P) – przedstawia w postaci wykresów zakresy tolerancji gatunków eury- i stenobiotycznych (P) – analizuje wieloaspektowość pojęcia: nisza ekologiczna (PP) – przeprowadza badania wybranych czynników abiotycznych i na ich podstawie ocenia stan środowiska (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje wykresy zakresu tolerancji ekologicznej różnych organizmów (P) – przedstawia w postaci wykresów zakresy tolerancji gatunków eury- i stenobiotycznych (P) – analizuje wieloaspektowość pojęcia: nisza ekologiczna (PP) – przeprowadza badania wybranych czynników abiotycznych i na ich podstawie ocenia stan środowiska (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje wykresy zakresu tolerancji ekologicznej różnych organizmów (P) – przedstawia w postaci wykresów zakresy tolerancji gatunków eury- i stenobiotycznych (P) – analizuje wieloaspektowość pojęcia: nisza ekologiczna (PP) – przeprowadza badania wybranych czynników abiotycznych i na ich podstawie ocenia stan środowiska (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje wykresy zakresu tolerancji ekologicznej różnych organizmów (P) – przedstawia w postaci wykresów zakresy tolerancji gatunków eury- i stenobiotycznych (P) – analizuje wieloaspektowość pojęcia: nisza ekologiczna (PP) – przeprowadza badania wybranych czynników abiotycznych i na ich podstawie ocenia stan środowiska (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje wykresy zakresu tolerancji ekologicznej różnych organizmów (P) – przedstawia w postaci wykresów zakresy tolerancji gatunków eury- i stenobiotycznych (P) – analizuje wieloaspektowość pojęcia: nisza ekologiczna (PP) – przeprowadza badania wybranych czynników abiotycznych i na ich podstawie ocenia stan środowiska (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje wykresy zakresu tolerancji ekologicznej różnych organizmów (P) – przedstawia w postaci wykresów zakresy tolerancji gatunków eury- i stenobiotycznych (P) – analizuje wieloaspektowość pojęcia: nisza ekologiczna (PP) – przeprowadza badania wybranych czynników abiotycznych i na ich podstawie ocenia stan środowiska (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje wykresy zakresu tolerancji ekologicznej różnych organizmów (P) – przedstawia w postaci wykresów zakresy tolerancji gatunków eury- i stenobiotycznych (P) – analizuje wieloaspektowość pojęcia: nisza ekologiczna (PP) – przeprowadza badania wybranych czynników abiotycznych i na ich podstawie ocenia stan środowiska (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje wykresy zakresu tolerancji ekologicznej różnych organizmów (P) – przedstawia w postaci wykresów zakresy tolerancji gatunków eury- i stenobiotycznych (P) – analizuje wieloaspektowość pojęcia: nisza ekologiczna (PP) – przeprowadza badania wybranych czynników abiotycznych i na ich podstawie ocenia stan środowiska (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje wykresy zakresu tolerancji ekologicznej różnych organizmów (P) – przedstawia w postaci wykresów zakresy tolerancji gatunków eury- i stenobiotycznych (P) – analizuje wieloaspektowość pojęcia: nisza ekologiczna (PP) – przeprowadza badania wybranych czynników abiotycznych i na ich podstawie ocenia stan środowiska (PP) [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje wykresy zakresu tolerancji ekologicznej różnych organizmów (P) – przedstawia w postaci wykresów zakresy tolerancji gatunków eury- i stenobiotycznych (P) – analizuje wieloaspektowość pojęcia: nisza ekologiczna (PP) – przeprowadza badania wybranych czynników abiotycznych i na ich podstawie ocenia stan środowiska (PP) [E.E.]
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	
<p>Biocenoza</p> <ul style="list-style-type: none"> – Stosunki pomiędzy populacjami: – antagonistyczne (pasożytnictwo zewnętrzne i wewnętrzne, drapieżnictwo, konkurencja międzygatunkowa, amensalizm, allelopatia); – nieantagonistyczne (mutualizm, protokooperacja, komensalizm); – neutralizm 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcie: biocenoza (P) – rozróżnia i omawia rodzaje zależności troficznych w biocenozie (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje zmiany liczebności populacji w układzie drapieżnik – ofiara (P) – analizuje zależność między niszą ekologiczną a zjawiskiem konkurencji (PP) – ocenia rolę zależności międzygatunkowych w przyrodzie i w życiu człowieka (PP) – przewiduje możliwości wykorzystania allelopatii w rolnictwie ekologicznym (PP) [E.E.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę z negatywnego wpływu niektórych działań człowieka na prawidłowe funkcjonowanie biocenozy [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – modelowanie mechanizmów konkurencji na przykład między rzęsą drobną i rzęsą trójrowkową – gra dydaktyczna lub symulacja komputerowa układu antagonistycznego typu dra- pieznik – ofiara – na podstawie fragmentów filmów przyrodniczych analiza interakcji między populacyj- nych
<p>Struktura troficzna biocenozy</p> <ul style="list-style-type: none"> – Łańcuchy i sieci zależności pokarmowych – Poziomy troficzne (producent i reducent), destrukceni i reducent) – Rola różnorodności biologicznej w utrzymaniu struktury troficznej biocenozy – Przepływ energii w bioceno- zach – Równowaga ekologiczna 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: zależności troficzne, producent, konsu- ment, reducent, łańcuch i sieć troficzna, równowaga bioceno- tyczna (P) – rozróżnia i klasyfikuje organi- zmy według ich przynależno- ści do odpowiedniego pozio- mu troficznego (P) – przedstawia zależności tro- ficzne w biocenozach w po- staci łańcuchów i sieci pokar- mowych (P) – wymienia i omawia konieczne warunki zachowania równo- wagi biocenotycznej (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje strukturę troficzną wy- branych biocenozy łądowych i wodnych (P) – porównuje pokarmowe łańcu- chy spasanias i łańcuchy de- trytusowe (PP) – analizuje przepływ energii przez biocenozę (P) – uzasadnia stwierdzenie, że funkcjonowanie agrocenozy wymaga nakładów energii (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – jest przekonany, że każdy or- ganizm (gatunek) jest równie ważny dla zachowania rów- nowagi ekologicznej w bioce- nozach i dlatego należy dolo- żyć wszelkich starań, aby zachować różnorodność ga- tunkową na Ziemi 	<ul style="list-style-type: none"> – konstruowanie schematów zależności troficznych w bio- cenozie na podstawie opisu lub danych źródłowych – analiza porównawcza ogniw łańcucha spasanias i detrytu- sowego – porównywanie stopnia zło- żoności sieci zależności po- karmowych w agrocenozach i wybranych biocenozach na- turalnych – zajęcia terenowe – analiza zależności troficznych w wy- branych biocenozach

<p>Ekosystem</p> <ul style="list-style-type: none"> Struktura i funkcjonowanie ekosystemu Przeptyw energii w ekosystemach Produktywność (pierwotna i wtórna) ekosystemów Obieg materii 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: biotop, ekosystem, produktywność, produkcja pierwotna i wtórna (P) opisuje ogólną strukturę i funkcjonowanie ekosystemu (P) klasyfikuje ekosystemy (P) omawia przepływ energii przez ekosystem (P) wyjaśnia, dlaczego nawet nie-wielkie stężenie środków ochrony roślin i metali ciężkich w środowisku jest poważnym zagrożeniem dla zdrowia człowieka (PP) [E.Z.; E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje powiązania pomiędzy biocenozą i jej biotopem (P) porównuje funkcjonowanie różnych ekosystemów (PP) analizuje funkcjonowanie ekosystemów pozbawionych producentów (PP) porównuje produktywność pierwotną i wtórna (PP) udowadnia, że skrócenie łańcuchów pokarmowych może być potencjalnym źródłem ograniczenia kosztów produkcji żywności (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> prezentuje postawę wrażliwości wobec problemu głodu na świecie 	<ul style="list-style-type: none"> analiza struktury wybranego ekosystemu wodnego lub lądowego połączona z konstruowaniem modelu ilustrującego budowę ekosystemu analiza porównawcza produkcji i produktywności w ekosystemach naturalnych oraz agrocenozach analiza skutków zdrowotnych zanieczyszczenia wody rzeźną na przykład w zatoce Nlue Miata [E.E.]
<p>Przemiany i rozwój ekosystemów</p> <ul style="list-style-type: none"> Typy sukcesji: pierwotna, wtórna Stadia sukcesji (sera, klimaks) Znaczenie sukcesji w przyrodzie Wpływ antropopresji na stabilność ekosystemów 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: sukcesja pierwotna i wtórna, klimaks (P) podaje przykłady sukcesji pierwotnej i wtórnej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje przebieg sukcesji pierwotnej i wtórnej (P) określa przyczyny oraz kierunki sukcesji pierwotnej (PP) analizuje wpływ działalności człowieka na przebieg sukcesji (P) planuje i przeprowadza doświadczenie ilustrujące przebieg sukcesji (PP) ocenia znaczenie procesu sukcesji w przyrodzie (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> dotrzymuje w swoim najbliższym otoczeniu działań wpływających niszcząco na ekosystemy oraz w miarę swoich możliwości reaguje na nie, podejmując działania zaradcze prezentuje postawę dbałości o prawidłowy stan środowiska przyrodniczego 	<ul style="list-style-type: none"> obserwacja zmian sukcesyjnych w środowisku (np. najbliższym otoczeniu szkoły) analiza przebiegu sukcesji na przykład obserwacja zasiedlenia przez organizmy szkieletka przedmiotowego zanurzonego w akwarium dyskusja panelowa lub referaty uczniów na temat ekologicznych konsekwencji industrializacji, urbanizacji lub chemizacji rolnictwa przewidywanie kierunków zmian głównych ekosystemów rodzinnej miejscowości ucznia wykonane metodą projektu
<p>26. Biomy i biosfera</p> <p>Łądowe strefy życia</p> <ul style="list-style-type: none"> Biosfera jako całość 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: biom, biosfera (P) 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje strukturę oraz funkcjonowanie wybranych ekosystemów łądowych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> prezentuje postawę szacunku wobec wszystkich form życia 	<ul style="list-style-type: none"> opisywanie składników biosfery połączone z charakteryzowaniem warunków ist-

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności	Postawy i przekonania Uczeń:	
<ul style="list-style-type: none"> - Biomy i czynniki kształtujące ich rozmieszczenie - <i>Państwa roślinne (strefy klimatyczno-roślinne) i zwierzęce</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymienia rodzaje biomów lądowych i podaje ich rozmieszczenie geograficzne (P) - podaje przykłady organizmów występujących w różnych obszarach biosfery (P) - wymienia gatunki roślin i zwierząt charakterystycznych dla poszczególnych biomów (P) - charakteryzuje państwa roślinne i zwierzęce (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - określa przyczyny różnicowania państw roślinnych i zwierzęcych (PP) - uzasadnia wpływ czynników klimatycznych na rozmieszczenie gatunków roślin na kuli ziemskiej (PP) - przewiduje konsekwencje wpływu czynników zagrażających biomom (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - niejących w obrębie litosfery, atmosfery i hydrosfery - praca w grupach, równym lub różnym frontem lub feraty uczniów połączone z analizą mapy klimatycznej świata oraz wyznaczeniem rozmieszczenia państw roślinnych i zwierzęcych (gatlunki wyróżniające) - praca pisemna (esej) na temat „Moje wybory – w jaki sposób mogę przyczynić się do zachowania bioróżnorodności na Ziemi” 	<p>niejących w obrębie litosfery, atmosfery i hydrosfery</p> <ul style="list-style-type: none"> - praca w grupach, równym lub różnym frontem lub feraty uczniów połączone z analizą mapy klimatycznej świata oraz wyznaczeniem rozmieszczenia państw roślinnych i zwierzęcych (gatlunki wyróżniające) - praca pisemna (esej) na temat „Moje wybory – w jaki sposób mogę przyczynić się do zachowania bioróżnorodności na Ziemi”
<p>Wodne strefy życia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ekosystemy wodne: <ul style="list-style-type: none"> - warunki fizykochemiczne zbiorników słodkowodnych i morskich, - różnicowanie strefowe ekosystemów wodnych - Zakłócenia w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych - zanieczyszczenia i eutrofizacja 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia rodzaje ekosystemów wodnych (P) - wymienia i różnicuje gatunki organizmów charakterystycznych dla poszczególnych stref ekosystemów wodnych oraz omawia ich rolę (P) - wymienia przyczyny zakłóceń prawidłowego funkcjonowania ekosystemów wodnych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje warunki abiotyczne ekosystemów lądowych i wodnych (P) - analizuje przyczyny i skutki eutrofizacji, zakwaszenia i zanieczyszczenia zbiorników wodnych (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje, ocenia i weryfikuje własne zachowania w środowisku naturalnym, w taki sposób, aby były jak najmniej dla niego uciążliwe i szkodliwe 	<ul style="list-style-type: none"> - obserwacja terenowa ekosystemów wodnych (np. stawu, jeziora) połączona z badaniami czynników biotycznych i abiotycznych oraz struktury przestrzynnej i troficznej - analiza składu gatunkowego (na podstawie fragmentów filmów, przezroczy, fotografii, opisów) organizmów stawu, jeziora i morza - projekt badawczy – analiza jakości wód powierzchniowych poddawana planowania sposobów ograniczenia zanieczyszczeń chemicznych

Dział III. Organizm człowieka jako zintegrowana całość. Odżywianie się człowieka¹¹

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p>9A. <u>Regulacja i kontrola niektórych czynności życiowych roślin.</u></p> <p>Transport wody i asymilatów u roślin</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mechanizm transportu wody; – potencjał wodny i osmotyczny, – rola sił adhezji i kohezji – Parcie korzenia i siła ssąca liści (transpiracja) – Istota transportu asymilatów – Odżywianie mineralne i znaczenie pierwiastków dla roślin 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje terminy: potencjał wodny, potencjał osmotyczny, siła ssąca liści, parcie korzeniowe (P) – wymienia i rozróżnia elementy anatomiczne systemu transportującego roślina wyższych (P) – omawia zjawisko i wyjaśnia rolę parcia korzeniowego oraz siły ssącej liści (P) – zna wpływ pierwiastków biogennych i wybranych makroelementów na rośliny (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje mechanizm transportu wody i asymilatów w roślinie (P) – porównuje znaczenie potencjału wodnego i osmotycznego w transporcie wody (PP) – analizuje catokształt czynników wpływających na sprawność transportu wody (PP) – porównuje transport apoplastyczny i symplastyczny (PP) – wykazuje różnice pomiędzy transportem wody a transportem asymilatów (P) 	<p>Postawy i przekonania</p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zależy sobie sprawę ze znaczenia procesu transpiracji w cyklu hydrologicznym [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – analiza schematu ilustrującego mechanizm pobierania i transportu wody w roślinie – pomiar wartości osmotycznej metodą plazmolizy granicznej – pomiar siły ssącej tkanek bulwy ziemniaka – doświadczalne wykazanie transpiracji za pomocą papierka kobaltowego
<p>Czynniki warunkujące wzrost i rozwój roślin</p> <ul style="list-style-type: none"> – Spoczynek bezwzględny i względny nasion – Mechanizm i przebieg kiełkowania oraz wzrostu – Przechodzenie w stan kwitnienia i owocowania (rośliny dnia długiego, krótkiego oraz neutralne; fotoperiodyzm; wpływ fitohormonów) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna zasadnicze etapy cyklu rozwojowego rośliny okrytonasiennej (P) – zna istotę spoczynku nasion (P) – wyjaśnia mechanizmy (zewnątrzne i wewnętrzne) kiełkowania (P) – wyjaśnia biochemiczne podłoża różnic między roślinami dnia długiego oraz krótkiego (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi przeprowadzić doświadczenie polegające na przeniesieniu stanu spoczynku nasion (P) – przedstawia graficzny model kiełkowania nad- i podziemnego (P) – demonstruje schemat przemian biochemicznych i fizjologicznych towarzyszących fotoperiodowi (PP) 	<p>– rozumie znaczenie znajomości fizjologii wzrostu i rozwoju roślin dla rolnictwa w różnych rejonach świata</p>	<ul style="list-style-type: none"> – doświadczanie: przerywanie spoczynku nasion – obserwacja przebiegu kiełkowania – miniwykład na temat fotoperiodyzmu
<p>Hormonalne i turgorowe podłoża ruchów roślin</p> <ul style="list-style-type: none"> – Czynniki wywołujące reakcje ruchowe roślin – Tropizmy oraz nastie jako reakcje ruchowe roślin 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna podstawowe czynniki środowiskowe wywołujące ruchy roślin i potrafi je nazwać (P) – charakteryzuje najważniejsze tropizmy oraz nastie (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przedstawia model pozwalający na rozróżnienie tropizmów i nastii (PP) 	<p>– docenia znaczenie ruchów roślin w opanowywaniu przez nie różnych środowisk i nastii</p>	<ul style="list-style-type: none"> – projekcja filmu oświatowego – dyskusja o fizjologicznym i biologicznym podłożu tropizmów i nastii

¹¹ Patrz: dział II zakresu podstawowego na str. 21–35. Punkt 9A stanowi rozszerzenie treści zakresu podstawowego zawartej w punkcie 9. (s. 31).

Dział V. Komórka jako podstawowa jednostka życia. Energia i życie

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągania celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p><u>27. Mikroskopia</u></p> <p>Mikroskopia optyczna</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zasady mikroskopowania i BHP – Rodzaje preparatów mikroskopowych – Techniki barwienia preparatów: <ul style="list-style-type: none"> – odczynniki: błękit metylenowy, Sudan III w 70-procentowym roztworze alkoholu, płyn Lugola – Rozmazzy 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia budowę mikroskopu świetlnego (P) – wyjaśnia zasady mikroskopowania (P) – wymienia powszechnie stosowane odczynniki używane do barwienia preparatów mikroskopowych (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza obserwację mikroskopową (P) – uzasadnia konieczność barwienia preparatów (P) – przygotowuje świeży preparat mikroskopowy – wykonuje i opisuje rysunek spod mikroskopu (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zachowuje podstawowe zasady bezpieczeństwa podczas przygotowywania preparatów i prowadzenia obserwacji mikroskopowych [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – przygotowanie i obserwacja mikroskopowego preparatu świeżego, na przykład liści spichrzowych cebuli – ćwiczenia laboratoryjne – barwienie preparatów mikroskopowych w celu uwidocznienia elementów budowy komórek – wykonywanie i opisywanie rysunków spod mikroskopu
<p>Mikroskopia elektronowa</p> <ul style="list-style-type: none"> – Budowa mikroskopu elektronowego – Typy mikroskopów elektronowych i ich zastosowanie – Przygotowanie preparatów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia i omawia najważniejsze elementy mikroskopu elektronowego (PP) – charakteryzuje techniki sporządzania preparatów mikroskopii elektronowej (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – porównuje zasadę działania mikroskopu świetlnego i elektronowego (PP) – porównuje obraz obiektu otrzymany przy użyciu mikroskopu świetlnego i elektronowego (P) – rysuje schemat biegu strumienia elektronów w mikroskopie elektronowym (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zastanawia się nad korzyściami i wynikającymi z możliwości prowadzenia obserwacji z zastosowaniem mikroskopii elektronowej 	<ul style="list-style-type: none"> – analiza (na podstawie schematu) budowy i działania mikroskopu elektronowego – analiza elektronogramów komórek połączona z rozpoznaniem elementów strukturalnych komórek – porównywanie obrazów komórek spod mikroskopu optycznego i elektronowego
<p>Biofizyczne i biochemiczne badania komórek</p> <ul style="list-style-type: none"> – Techniki mikromanipulacji – Frakcjonowanie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienia i omawia podstawowe metody badań molekularnych komórek (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – uzasadnia potrzebę prowadzenia badań na poziomie molekularnym (P) – analizuje i porównuje przykłady biofizycznych i biochemicznych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ma świadomość znaczenia technik badania struktur komórkowych i subkomórkowych dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> – projekcja filmu na temat techniki mikromanipulacji – praca z materiałami źródłowymi (np. podręcznikiem)

¹² Patrz: dział III zakresu podstawowego na str. 36–40.

<ul style="list-style-type: none"> - Metody barwienia i znakowania cytochemicznego - Autoradiografia - Ekstrakcja a chromatografia i elektroforeza - Hodowle <i>in vitro</i> komórek i tkanek 		<p>micznych metod badań cytologicznych (PP)</p>		<p>o sposobach wyodrębniania lub izolowania struktur komórkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> - miniwytład na temat barwienia i znakowania cytochemicznego
<p><u>28. Nieorganiczne i organiczne składniki komórki</u></p> <p>Skład chemiczny komórek</p> <ul style="list-style-type: none"> - Udział pierwiastków i związków chemicznych w budowie Ziemi i organizmów: - pierwiastki biogenne, - makroelementy, - mikroelementy i ultraelementy - Funkcje wybranych pierwiastków lub ich jonów w komórkach (organizmach) 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia główne pierwiastki i związki chemiczne komórek (P) - omawia funkcję biologiczną wybranych pierwiastków, jonów i związków chemicznych (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje dane liczbowe lub wykresy ilustrujące ilościowy i jakościowy udział chemicznych składników komórek lub organizmów (P) - planuje i przeprowadza doświadczalne badanie wpływu makro- i mikroelementów na wzrost i rozwój roślin (P) - analizuje wpływ makro-, mikro- i ultraelementów na przebieg wybranych procesów życiowych organizmów (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - dba o prawidłowe zaopatrzenie własnego organizmu w makro-, mikro- i ultraelementy [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - opracowanie grafu (lub tabeli) ilustrującego klasyfikację składników chemicznych komórek - badanie obecności sodu lub potasu w popiele roślinnym - doświadczalne badanie wpływu niedoboru wybranych maczków i mikroelementów na wzrost i rozwój roślin w uprawach hydroponicznych - pogadanka o znaczeniu makro-, mikro- i ultraelementów (jonów) dla funkcjonowania organizmu człowieka
<p>Związki nieorganiczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - Woda jako środowisko komórkowy i składnik przemian metabolicznych - Właściwości fizykochemiczne cząsteczki wody i jej biologiczne znaczenie - Inne ważne związki nieorganiczne i ich sole - Efekty toksycznego oddziaływania soli metali ciężkich 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia budowę chemiczną i właściwości cząsteczki wody (P) - wymienia przykładowe związki nieorganiczne występujące w komórkach (P) - oblicza zawartość procentową lub wagową wody w organizmach roślinnych (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje wpływ właściwości fizycznych i chemicznych wody na funkcje, które pełni w komórkach (P) - planuje i przeprowadza doświadczalne badanie zawartości wody w organach roślinnych (P) - określa i porównuje funkcje wybranych soli kwasów nieorganicznych w organizmach roślinnych i zwierzęcych (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość szczegółnego znaczenia wody jako podstawowej substancji życia - świadomie unika kontaktu z metalami ciężkimi lub ogranicza ten kontakt do minimum [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - burza mózgów na temat biologicznej roli wody - ćwiczenia w obliczaniu procentowego udziału wody w strukturach biologicznych (np. owocach, nasionach) - badanie obecności wody w strukturach biologicznych papierkiem nasyconym chlorkiem kobaltu - badanie pH wody destylowanej i roztworów wodnych zasad, kwasów i soli

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania Uczeń:	
	Wiedomości Uczeń:	Umiejętności Uczeń:		
<p>Cukrowce, lipidy i kwasy nukleinowe</p> <ul style="list-style-type: none"> – Klasyfikacja związków organicznych występujących w strukturach żywności: – wiązania chemiczne, – monomery i biopolimery cukrowce i ich funkcje, – tłuszczowce właściwe i fosfolipidy oraz ich funkcje, – kwasy nukleinowe i ich funkcje 	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje i omawia główne grupy związków organicznych budujących komórki (P) – wyjaśnia istotę hydrolizy (P) – posługuje się wzorami chemicznymi w przedstawianiu reakcji hydrolizy i polikondensacji oraz w omawianiu budowy chemicznej związków organicznych występujących w komórce (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje proces polimeryzacji i polikondensacji (P) – analizuje przyczynny istnienia nieograniczonej ilości rodzajów związków organicznych (P) – analizuje skład oraz procentowy udział pierwiastków w strukturze głównych rodzajów związków organicznych (P) – doświadczalnie identyfikuje cukry proste oraz skrobię w organizmach roślinnych (P) – prowadzi obserwację mikroskopową ziaren skrobi (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – ma świadomość użyteczności wiedzy z zakresu fizyki i chemii do wyjaśniania zjawisk i procesów biologicznych – postępuje zgodnie z zasadami BHP podczas wykonywania obserwacji i doświadczeń [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> – spalanie suchej masy oraz wykrywanie chlorków w po-plecie roślinnym – analiza składu soli fizjologicznej – analiza składu pierwiastkowego związków organicznych – demonstracja (na modelu) zjawiska polimeryzacji oraz hydrolizy wielkocząsteczkowych związków organicznych – wykrywanie glukozy w tkan-kach roślinnych, na przykład w liściach spichrzowych ce-buli lub miąższu owoców – obserwacja mikroskopowa ziaren skrobi w miąższu spi-chrzowym ziemniaka – analiza porównawcza kształ-tu ziaren skrobi różnych ga-tunków roślin – wykrywanie produktów hy-drolizy skrobi
<p>Aminokwasy, peptydy i białka</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aminokwasy: budowa i właściwości chemiczne – Właściwości chemiczne białek; białka proste i złożone – Struktura przestrzenna białek i jej modyfikacje – Funkcje białek: 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia budowę chemiczną i właściwości aminokwasów (P) – klasyfikuje białka (P) – wymienia i omawia biologiczne funkcje białek (P) 	<ul style="list-style-type: none"> – identyfikuje białka w materiale pochodzenia roślinnego i zwierzęcego (PP) – analizuje mechanizm denaturacji białek (P) – <i>analizuje chemiczne i fizyczne podłoże elektroforezy i chromatografii bibulowej (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – zdaje sobie sprawę ze ścisłej zależności pomiędzy informacją genetyczną a sekwencją aminokwasów w białku 	<ul style="list-style-type: none"> – ćwiczenia w obliczaniu możliwej liczby kombinacji połączeń przy różnicowanej liczbie aminokwasów – analiza chemicznej i przestrzennej budowy białek – wykrywanie białek w materiale roślinnym i zwierzęcym

<ul style="list-style-type: none"> - białka strukturalne i enzymatyczne, - immunoglobuliny - <i>Metody sekwencjonowania oraz wykrywania i identyfikacji białek (Chromatografia bibulowa, elektroforeza)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia chemiczny zapis tworzenia wiązań peptydowych (P) 			<p>(reakcje: ksantoproteinowa i biuretowa)</p> <ul style="list-style-type: none"> - badanie wpływu wysokiej temperatury, soli kuchennej, kwasu i alkoholu na białko, na przykład jaj kurzego
<p><u>29. Organizacja strukturalna i funkcjonalna komórki eukariotycznej</u></p> <p>Błony biologiczne</p> <ul style="list-style-type: none"> - Budowa chemiczna i organizacja przestrzenna elementarnej błony biologicznej - Rodzaje transportu błonowego - Pino- i fagocytoza - Właściwości receptorowe błony komórkowej - Błony wewnątrzkomórkowe: <ul style="list-style-type: none"> - tonoplast; - rodzaje, organizacja przestrzenna i funkcje retikulum endoplazmatycznego; - organizacja przestrzenna i funkcje aparatu Golgiego i GERL; - powstawanie, rodzaje i funkcja lizosomów 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia skład chemiczny elementarnej błony biologicznej (P) - wymienia i różniczy błony wewnątrzkomórkowe (P) - wymienia i omawia rodzaje transportu błonowego (PP) - rozpoznaje pod mikroskopem (na zdjęciach, schematach) poszczególne struktury błoniste (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje model płynnej mozaiki (P) - porównuje budowę, właściwości oraz funkcje błony komórkowej i błon wewnątrzkomórkowych (P) - udowadnia zależność pomiędzy budową błon biologicznych a ich funkcjami (PP) - analizuje i porównuje mechanizm transportu czynnego i biernego (PP) - ocenia biologiczne znaczenie ciągłości błon wewnątrzkomórkowych (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę ze szerszego znaczenia błon biologicznych 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza elektronogramów błon elementarnych - obserwacja na modelu ułożenia cząsteczek tłuszczowej w micelli i w błonie biologicznej - modelowanie zjawiska osmozy - analiza porównawcza zjawiska pino- i fagocytozy
<p>Ściana komórkowa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Budowa chemiczna ściany komórkowej - Rozwój ścian komórkowych; pierwotna i wtórna ściana komórkowa - Modyfikacje wtórne ściany komórkowej: inkrustacja i adkrustacja 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia rodzaje ścian komórkowych (P) - wymienia i omawia funkcje ściany komórkowej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - prowadzi obserwację mikroskopową komórek bakterii, roślin i grzybów (P) - analizuje mechanizm powstawania pierwotnej i wtórnej ściany komórkowej (PP) - uzasadnia biologiczne znaczenie inkrustacji i adkrustacji (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość swoistego znaczenia ścian komórkowych w życiu roślin i grzybów 	<ul style="list-style-type: none"> - pogadanka o roli ściany komórkowej - analiza (na podstawie fazogramu, schematu lub planu sztyturowego) etapów kształtowania się wtórnych ścian komórkowych - wykrywanie celulozy i ligniny w ścianach komórkowych

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów				Opis proponowanych procedur osiągania celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania		
	Wiedomości	Umiejętności	Postawy i przekonania Uczeń:		
<p>– Funkcje ściany komórkowej</p> <p>Cytoplazma</p> <p>– Skład chemiczny cytoplazmy</p> <p>– Ruchy cytoplazmy</p> <p>– Elementy strukturalne cytoskieletu</p> <p>– Budowa, lokalizacja i funkcja centrosomu i centrioli</p> <p>– Organelle odpowiedzialne za ruch komórki – wici i rzęski</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– porównuje skład chemiczny ścian komórkowych bakterii, grzybow i roślin (PP)</p> <p>– analizuje budowę i funkcje cytoplazmy podstawowej i cytoskieletu (P)</p> <p>– planuje i wykonuje doświadczenie umożliwiający obserwację ruchów cytoplazmy (P)</p> <p>– porównuje budowę wici i rzęski (PP)</p> <p>– analizuje rolę centrosomu i centrioli w organizacji struktur cytoskieletu i wrzeciona kariokinetycznego (PP)</p>	<p>– zdaje sobie sprawę z nieodwracalnego oddziaływania niektórych czynników fizycznych i chemicznych na właściwości cytoplazmy</p>	<p>– analiza porównawcza składu chemicznego ścian komórkowych bakterii, grzybow i roślin</p> <p>– analiza składu chemicznego cytoplazmy</p> <p>– analiza budowy cytoskieletu</p> <p>– obserwacja mikroskopowa ruchów cytoplazmy w komórkach moczarki kanadyjskiej lub nitkach pręcików trzykrotki</p>		
<p>Wakuola</p> <p>– Skład chemiczny soku wakuolarnego</p> <p>– Potencjał osmotyczny a turgor komórkowy</p> <p>– Plazmoliza i deplazmoliza</p> <p>– Funkcje wakuoli</p>	<p>– definiuje pojęcia: potencjał osmotyczny, turgor, plazmoliza, deplazmoliza (P)</p> <p>– podaje skład chemiczny soku wakuolarnego (P)</p> <p>– wymienia i omawia funkcje wakuoli (P)</p>	<p>– porównuje system wakuolarny komórek roślinnych i zwierzęcych (P)</p> <p>– analizuje mechanizm zjawisk plazmolizy i deplazmolizy (P)</p> <p>– planuje i przeprowadza obserwację zjawiska plazmolizy (PP)</p> <p>– analizuje wpływ roztworów izo-, hiper- i hipotonicznych na komórki (PP)</p>	<p>– obserwacja mikroskopowa i analiza porównawcza systemu wakuolarnego w różnych komórkach</p> <p>– obserwacja mikroskopowa zjawiska plazmolizy i deplazmolizy</p> <p>– analiza składu chemicznego soku wakuolarnego</p> <p>– pogadanka na temat wykorzystywania przez człowieka specyficznych składników chemicznych soku wakuolarnego (glikozydy i alkaloidy)</p>		
<p>Organelle półautonomiczne</p>	<p>– wymienia i rozróżnia rodzaje plastydów (P)</p>	<p>– porównuje ultrastrukturę i funkcję plastydów i mitochondriów (P)</p>	<p>– obserwacja mikroskopowa chloroplastów i mitochondriów</p>		

<ul style="list-style-type: none"> - Plastydy – organelle komórek autotroficznych: <ul style="list-style-type: none"> - rodzaje i funkcje plastydów, - ultrastruktura chloroplastu, - rodzaje, lokalizacja i funkcje barwników fotosyntetycznych - Mitochondria – centra energetyczne komórek: <ul style="list-style-type: none"> - ultrastruktura mitochondrium, - enzymy i funkcje mitochondrium 	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje pod mikroskopem (na zdjęciach, schematach) chloroplasty i mitochondria (P) - wymienia i lokalizuje rodzaje przemian metabolicznych zachodzących w chloroplastach i mitochondriach (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - prowadzi obserwacje mikroskopowe chloroplastów i chloroplastów (P) - dowodzi półautonomii plastydów i mitochondriów (PP) - uzasadnia związek liczby mitochondriów z aktywnością metaboliczną komórek (PP) 	<p>cesie krążenia węgla w przyrodzie [E.E.]</p>	<p>driów w różnych komórkach eukariotycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> - analiza porównawcza ultrastruktury chloroplastów i mitochondriów - wykrywanie karotenów w koczowaniu marchwi
<p>Jądro komórkowe i aparat biosyntetyczny białek</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ultrastruktura jądra komórkowego - Organizacja chromatyny i chromosomów - Funkcje jądra komórkowego w interfazie i podczas podziałów komórkowych - Ultrastruktura, lokalizacja i funkcje centrioli - <i>Podziały jądra komórkowego</i> - <i>mitoza i mejoza</i> - Struktura, lokalizacja i funkcje rybosomów 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia i omawia funkcje jądra komórkowego (P) - wymienia i rozróżnia rodzaje kariokinez (P) - rozpoznaje pod mikroskopem (na zdjęciach, schematach) jądro komórkowe i rybosomy (P) - wyjaśnia rolę rybosomów w metabolizmie komórkowym (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje organizację przestrzenną i skład chemiczny jądra komórkowego (P) - analizuje przemiany chromatinu w cyklu życiowym komórki (PP) 	<p>- zdaje sobie sprawę z roli jądra komórkowego w procesach życiowych komórki</p>	<ul style="list-style-type: none"> - obserwacja mikroskopowa jądra komórkowego w różnych fazach podziału - analiza zmian ilości DNA (C) i liczby chromosomów (n) w poszczególnych fazach cyklu komórkowego - pogadanka na temat roli jądra komórkowego i rybosomów
<p>30. Metabolizm komórkowy</p> <p>Enzymy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klasyfikacja i nazewnictwo enzymów - Budowa i działanie enzymów (apoenzym, koenzym, grupy prostetyczne, centrum aktywne, teoria indukcyjnego dopasowania) 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: enzym, apoenzym, koenzym, grupa prostetyczna (P) - wymienia i omawia rolę elementów składowych enzymów (P) - wymienia główne czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - rysuje schemat lub wykonuje model enzymu (P) - ustosunkowuje się do stwierdzenia, że tylko białka mogły zostać enzymami (PP) - analizuje wpływ wybranych witamin na aktywność enzymów (PP) 	<p>- wie, że liczne witaminy są niezbędnymi składnikami enzymów i dlatego dba o prawidłowy skład diety i ewentualną suplementację witaminową w okresie jesienno-zimowym lub w okresie rekonwalescencji po chorobie [E.Z.]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - modelowanie konfiguracji przestrzennej i mechanizmu działania enzymów - analiza wykresów przebiegu reakcji: bez udziału i z udziałem enzymu - analiza wykresów ilustrujących zależność przebiegu biokatalizy od temperatury.

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania Uczeń:	
	Wiedomości Uczeń:	Umiejętności Uczeń:		
<ul style="list-style-type: none"> - Kinetyka reakcji enzymatycznych - Fizyczne i chemiczne czynniki wpływające na aktywność enzymów 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia zapis przebiegu reakcji enzymatycznej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje wielkość energii aktywacji w reakcjach katalizowanych i niekatalizowanych (P) - uzasadnia słuszność stwierdzenia „jeden enzym – jedna reakcja biochemiczna” (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - Postawy i przekonania 	<ul style="list-style-type: none"> - stężenia substratów i produktów
<ul style="list-style-type: none"> - Metabolizm jako proces przemiany materii i energii - Zasada sprzężenia reakcji egzotermicznych i endoergicznych - Rodzaje fosforylacji - Budowa ATP 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje terminy: anabolizm, katabolizm, fosforylacja (P) - omawia budowę chemiczną ATP (P) - podaje przykłady reakcji anabolicznych i katabolicznych (P) - zapisuje schematycznie przebieg fosforylacji (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje główne szlaki metabolizmu komórkowego (P) - porównuje typy fosforylacji (P) - analizuje rolę ATP w metabolizmie komórkowym (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - dostrzega jedność przemian metabolicznych wszystkich organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> - opracowanie grafu ilustrującego podział procesów metabolicznych w komórkach - analiza porównawcza głównych szlaków metabolicznych; wyróżnienie procesów anabolicznych i katabolicznych - pogadanka na temat roli ATP w metabolizmie komórkowym
<ul style="list-style-type: none"> - 31. <u>Fotosynteza – strategia odżywiania się autotrofów</u> - Fotosyntezy jako jednostki czynnościowo-strukturalne fotosyntezy - Lokalizacja procesu fotosyntezy - Barwniki fotosyntetyczne - Fosforylacja fotosyntetyczna (cykliczna i niecykliczna) 	<ul style="list-style-type: none"> - omawia przebieg badań, które umożliwiły wyjaśnienie przebiegu fotosyntezy (PP) - zapisuje ogólne równanie fotosyntezy (P) - przedstawia istotę przemian fosforylacji fotosyntetycznej (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje budowę i rolę chlorofilu (P) - analizuje działanie kompleksu sprzęgającego (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość, że fotosynteza stanowi podstawowe źródło materii organicznej na Ziemi [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza przystosowań anatomicznych roślin do fotosyntezy - ekstrakcja i chromatografia bibułowa barwników asymilacyjnych - analiza wykresu absorpcji światła przez chlorofile - analiza porównawcza fosforylacji fotosyntetycznej cyklicznej i niecyklicznej
<ul style="list-style-type: none"> - Etapy i chemizm fotosyntezy - Lokalizacja, przebieg i produkty fazy jasnej 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteryzuje przebieg fazy jasnej i ciemnej (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - planuje oraz przeprowadza doświadczenie ilustrujące wpływ oświetlenia i stężenia 	<ul style="list-style-type: none"> - dostrzega użyteczność wiedzy o przebiegu fotosyntezy 	<ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenia w obliczaniu bilansu węglowego i energetycznego fotosyntezy

<ul style="list-style-type: none"> - Lokalizacja i przebieg fazy ciemnej - Bilans węglowy i wydajność energetyczna fotosyntezy - Wpływ czynników fizycznych i chemicznych na tempo fotosyntezy - <i>Fotosynteza typu C₄</i> - Znaczenie fotosyntezy dla funkcjonowania całej biosfery 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza bilans energetyczny i węglowy reakcji fotosyntezy (PP) - wymienia i omawia czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy (PP) 	<p>dwutlenku węgla na intensywność fotosyntezy (P)</p> <ul style="list-style-type: none"> - interpretuje wykresy ilustrujące wpływ czynników zewnętrznych na tempo fotosyntezy (P) - <i>porównuje przebieg fotosyntezy C₃ i C₄ (PP)</i> - uzasadnia stwierdzenie, że podstawowym źródłem energii jest energia promieniowania słonecznego (P) [E.E.] - ocenia znaczenie fotosyntezy (P) 	<p>w optymalizowaniu produkcji roślinnej</p>	<ul style="list-style-type: none"> - analiza przebiegu fotolizy wody i cyklu Calvina - doświadczalne badanie wpływu czynników zewnętrznych (m.in. dwutlenku węgla, temperatury) na wydajność fotosyntezy - referaty uczniowskie o wpływie wybranych składników mineralnych na wydajność fotosyntezy
<p>Chemosynteza – alternatywna strategia autotrofizmu</p> <ul style="list-style-type: none"> - istota i przebieg procesu chemosyntezy - Grupy bakterii chemosyntetyzujących (wodorowe, siarkowe, nityfikacyjne, żelazowe) - Udział chemoautotrofów w cyklach biogeochemicznych 	<ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady organizmów chemoautotroficznych (P) - zapisuje ogólny schemat przebiegu chemosyntezy (P) - zapisuje przebieg reakcji utleniania wybranych związków chemicznych stanowiących źródło energii bakterii chemosyntetyzujących (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - porównuje foto- i chemosyntezę (P) - ocenia rolę chemoautotrofów w cyklach biogeochemicznych (PP) [E.E.] - ocenia ogólnobiologiczne znaczenie chemosyntezy (P) 	<p>- zastanawia się nad udziałem chemoautotrofów w krążeniu materii [E.E.]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenia w zapisywaniu równań chemicznych przebiegu chemosyntezy u różnych gatunków bakterii - analiza bilansu energetycznego chemosyntezy - analiza cykli biogeochemicznych azotu i siarki
<p>32. Utlenianie biologiczne</p> <p>Uzyskiwanie energii użytecznej biologicznie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lokalizacja procesu oddychania komórkowego - Etapy oddychania tlenowego: <ul style="list-style-type: none"> - glikoliza (i fermentacja), - cykl Krebsa (przebieg i zysk energetyczny), - łańcuch oddechowy i fosforylacja oksydacyjna - Znaczenie biologiczne oddychania beztlenowego i tlenowego 	<ul style="list-style-type: none"> - zapisuje ogólną reakcję oddychania wewnątrzkomórkowego (P) - wymienia i lokalizuje fazy oddychania beztlenowego i tlenowego (P) - wymienia rodzaje fermentacji (P) - zapisuje ogólną reakcję fermentacji alkoholowej i mlekowej (P) - <i>wyjaśnia teorię chemosmoticzną Mitchella (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje przebieg oddychania beztlenowego i tlenowego (P) - porównuje bilans energetyczny glikolizy i oddychania tlenowego (PP) - ocenia rolę procesów fermentacyjnych w środowisku i życiu człowieka (P) - porównuje przebieg wymiany gazowej u organizmów żyjących w środowisku wodnym i lądowym (PP) 	<p>- zastanawia się nad uniwersalnością procesu oddychania wewnątrzkomórkowego</p>	<ul style="list-style-type: none"> - obliczanie wydajności oddychania wewnątrzkomórkowego - badanie wydzielenia się energii u kiełkujących nasion fasoli (grochu) - badanie przebiegu fermentacji alkoholowej - pogadanka ilustrowana o stratach wymiany gazowej roślin i zwierząt

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p>– Wymiana gazowa a utlenianie biologiczne</p> <p>Niektóre przemiany tłuszczów i aminokwasów</p> <p>– β-oksydacja i synteza kwasów tłuszczowych</p> <p>– Dezaminacja aminokwasów</p> <p>– cykl ornitynowy</p> <p>– Budowa i rola acetylo-CoA</p> <p>– Gospodarka wodno-mineralna i wydalanie u zwierząt amoniowych i ureotelicznych</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– charakteryzuje mechanizmy wymiany gazowej roślin i zwierząt lądowych i wodnych (PP)</p> <p>– wymienia kolejne etapy syntezy tłuszczów (PP)</p> <p>– wymienia azotowe produkty przemian metabolicznych aminokwasów i kwasów nukleinowych (P)</p> <p>– wyjaśnia konieczność usuwania z komórki (organizmu) azotowych produktów przemiany materii (P)</p> <p>– <i>lokalizuje i zapisuje schematycznie przebieg dezaminacji i β-oksydacji (PP)</i></p>	<p>Uczeń:</p> <p>– porównuje właściwości fizyczne oraz chemiczne amoniaku, mocznika i kwasu moczowego (P)</p> <p>– analizuje strategie usuwania azotowych produktów przemiany materii u zwierząt (PP)</p> <p>– ocenia biologiczne znaczenie dezaminacji i β-oksydacji (PP)</p> <p>– uzasadnia, dlaczego acetylo-CoA jest ogniwem wiążącym przemiany metaboliczne cukrowców, tłuszczów i białek (PP)</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– ma świadomość korelacji przemian różnych związków organicznych i jej wpływu na zdrowie człowieka i dlatego dba o racjonalność własnej diety [E.Z.]</p>	<p>– opracowanie schematu ilustrującego syntezę kwasów tłuszczowych, powstania glicerolu i estyfikacji glicerofosforanu z kwasami tłuszczowymi</p> <p>– analiza tekstu źródłowego omawiającego strategię pozbywania się przez organizmy amoniaku</p> <p>– analiza schematu „młyn metaboliczny” z uwzględnieniem udziału aminokwasów, gliceryny i kwasów tłuszczowych w cyklu Krebsa – rola acetylo-CoA</p>

Dział VI. Genetyka

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p>33. Informacja genetyczna</p> <p>Budowa DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> Zasadnicze cechy modelu DNA Watsona i Cricka 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje skład chemiczny nukleotydów i nukleotydów (P) rozdziela i charakteryzuje rodzaje wiązań w DNA (PP) wymienia zasadnicze cechy modelu DNA (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę chemiczną nukleotydów i nukleotydów (P) analizuje cechy modelu budowy DNA opracowanego przez Watsona i Cricka (PP) określa okoliczności odkrycia struktury DNA przez Watsona i Cricka (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> zastanawia się nad znaczeniem takich cech osobowości jak rzetelność i uczciwość w prowadzeniu prac naukowych i w wykorzystywaniu osiągnięć innych badaczy 	<ul style="list-style-type: none"> analiza modelu DNA (wyknanie takiego modelu z plansteliny, modeliny itp.) ćwiczenia w dopasowywaniu nukleotydów zgodnie z zasadą komplementarności pogadanka lub projekcja filmu o historii odkrycia Watsona i Cricka
<p>Powielanie informacji genetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> Hipofetyczne modele procesu syntezy DNA Lokalizacja, czynniki i przebieg replikacji: inicjacja replikacji, widełki replikacyjne i nieciągłość replikacji, wierność replikacji Błędy procesu replikacji i ich znaczenie Mechanizmy kontrolujące wierność replikacji Replikacja telomerów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: replikon, replikacja, widełki replikacyjne, fragmenty Okazaki (P) wymienia czynniki replikacji (PP) wyjaśnia semikonserwatywność replikacji (P) wyjaśnia, dlaczego na jednej nici replikacja odbywa się w sposób ciągły a na drugiej w nieciągły (PP) tłumaczy, dlaczego replikon jest podstawową jednostką replikacji (PP) opisuje mechanizmy reperujących błędy powstałe podczas replikacji (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje na podstawie schematu przebieg i efekt doświadczenia Meselona i Stahlia (P) interpretuje wyniki doświadczenia Meselona i Stahlia (PP) analizuje mechanizm replikacji (P) określa miejsce i stopień wierności replikacji (P) analizuje przyczyny błędów podczas replikacji (PP) ocenia znaczenie semikonserwatywności i ogromnej wierności procesu replikacji (PP) analizuje rolę telomerów w procesie apoptozy komórek (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje własne zachowania w aspekcie świadomego kon-taktu z czynnikami środowiskowymi mogącymi obniżyć wierność replikacji [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> analiza schematu ilustrującego przebieg i wyniki doświadczenia Meselona i Stahlia obserwacja fragmentu filmu popularnonaukowego lub animacji komputerowej przedstawiającej mechanizm replikacji ćwiczenia w graficznym przedstawianiu przebiegu replikacji
<p>Przechowywanie informacji genetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> Struktury przestrzenne DNA wyższego rzędu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje i ocenia rolę histonów w pakowaniu DNA (PP) rysuje schemat (lub konstruuje model) budowy morfologicznej chromosomu (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ma świadomość złożoności mechanizmów pakowania wielkich ilości DNA 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ma świadomość złożoności mechanizmów pakowania wielkich ilości DNA 	<ul style="list-style-type: none"> analiza fragmentu filmu popularnonaukowego (lub animacji komputerowej) przedstawiającego pakowanie materiału genetycznego od chromatyny

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania Uczeń:	
	Wiedomości Uczeń:	Umiejętności Uczeń:		
<p>Budowa chromosomu: – prokariotycznego (bakteryjnego), – eukariotycznego</p>	<p>DNA w komórce eukariotycznej (P)</p>	<p>porównuje budowę chromosomu bakteryjnego i eukariotycznego (PP)</p>	<p>Postawy i przekonania Uczeń:</p>	<p>do chromosomu metafazowego – wykonanie modelu lub schematu budowy chromosomu eukariotycznego – wykonanie tabeli porównującej budowę chromosomu bakteryjnego i eukariotycznego</p>
<p>Organizacja genomów – Genomy wirusów, wirusów, komórek prokariotycznych i eukariotycznych – Autosomy i chromosomy płci – Porównanie wielkości (pojemności informacyjnej) genomów różnych organizmów – <i>Priony</i></p>	<p>definiuje pojęcia: genom, haploidalność, diploidalność, autotomy, chromosomy płci (P) – oblicza haploidalną i diploidalną liczbę chromosomów w jądrze komórkowym (P) – <i>charakteryzuje priony i wyjaśnia etiologię BSE i choroby Creutzfeldta-Jakoba (PP)</i></p>	<p>porównuje organizację i wielkość genomów wirusów, komórek prokariotycznych i eukariotycznych (PP) – porównuje wielkość genomu człowieka z wielkością genomów innych organizmów (P) – analizuje związek pomiędzy wielkością genomu a jego pojemnością informacyjną (PP)</p>	<p>– uświadamia sobie możliwość zachorowania na CJD w sytuacji spożywania wołowiny i jej przetworów zanieczyszczonych tkankami mózgu i rdzenia kręgowego chorych zwierząt [E.Z.]</p>	<p>– analiza porównawcza informacji dotyczących genomów wirusów, wirusów, komórek prokariotycznych i eukariotycznych – ćwiczenia w określeniu haploidalnej i diploidalnej liczby chromosomów – <i>opracowanie referatu pt. „Co dziś wiemy o prionach?”</i> – wykonanie posteru na temat prionów</p>
<p>Zasady kodowania informacji genetycznej – Pojęcia genetyczne: triplet, kodon, antykodon – Cechy kodu genetycznego – Gen jako jednostka dziedziczna podlegająca mutacjom i rekombinacjom</p>	<p>definiuje pojęcie: gen (P) – wymienia i omawia cechy kodu genetycznego (P)</p>	<p>analizuje zmiany w rozumieniu pojęcia gen (PP) – posługuje się tabelą kodu genetycznego (P) – porównuje rozumienie pojęcia gen jako jednostki strukturalnej, informacyjnej i dziedzicznej (P) – ocenia rolę mutacji genów i ich rekombinacji w ewolucji organizmów (PP)</p>	<p>– wieloaspektowo postrzega informację genetyczną</p>	<p>– ćwiczenia w posługiwaniu się tabelą kodu genetycznego – dyskusja panelowa na temat genu jako jednostki strukturalnej, informacyjnej, dziedzicznej, mutacyjnej, rekombinacyjnej i ewolucyjnej – praca pisemna (esej) będąca podsumowaniem dyskusji panelowej</p>

<p>34. Przekazywanie informacji genetycznej komórkom potomnym</p> <p>Cykl komórkowy i mitoza</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cykl komórkowy - Przygotowanie i przebieg mitozy - Znaczenie mitozy 	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje przebieg cyklu komórkowego (P) - wymienia i omawia fazy cyklu komórkowego (P) - wymienia kolejne fazy mitozy (P) - rozpoznaje na preparatach mikroskopowych (zdjęciach, schematach) poszczególne fazy mitozy (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - określa rodzaj komórek ulegających podziałom mitotycznym (P) - analizuje przebieg kolejnych faz mitozy (P) - określa biologiczne skutki podziału mitotycznego (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - powinien świadomie unikać czynników ryzyka mogących negatywnie wpłynąć na przebieg podziałów mitotycznych, szczególnie podczas ciąży [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - gra dydaktyczna ilustrująca przebieg i efekt cyklu komórkowego oraz podziału mitotycznego - obserwacja mikroskopowa faz podziału mitotycznego - analiza schematu podziału mitotycznego (plansza dydaktyczna, podręcznik)
<p>Mejoza i jej znaczenie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Przygotowanie i przebieg mejozy: - zjawisko <i>crossing-over</i> - Znaczenie mejozy - Porównanie mitozy i mejozy 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: bivalent, tetrada, chromosom homologiczny, <i>crossing-over</i> (P) - wymienia kolejne fazy mejozy (P) - rozpoznaje na preparatach mikroskopowych (zdjęciach, schematach) poszczególne fazy mejozy (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - określa rodzaj komórek ulegających podziałowi mejozycznemu (P) - analizuje przebieg podziału mejozycznego (P) - określa biologiczne skutki podziału mejozycznego (PP) - porównuje przebieg, efekt oraz znaczenie mitozy oraz mejozy (PP) - ocenia znaczenie zjawiska <i>crossing-over</i> w ewolucji organizmów (PP) - <i>analizuje wpływ różnych czynników na przebieg cyklu komórkowego i podziałów komórkowych (promieniowanie X, leki np. talidomid) (PP) [E.Z.]</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - powinien świadomie unikać czynników mogących wpłynąć negatywnie na proces gametogenezy [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - gra dydaktyczna ilustrująca przebieg i efekt podziału mejozycznego - analiza schematu podziału mejozycznego (plansza dydaktyczna, podręcznik lub inne źródła) - ćwiczenia w rozpoznawaniu i graficznym przedstawianiu poszczególnych faz podziału mejozycznego - porównanie mitozy i mejozy (opracowanie tabeli)
<p>Zasadnicze strategie rozmnażania się organizmów</p> <ul style="list-style-type: none"> - Namnażanie się wirusów - Cykle życiowe organizmów eukariotycznych (cykl diploonta i haploonta) 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: rozmnażanie się, sporofit, gametofit, diploonta, haploonta (P) - różnicuje rodzaje cykli życiowych organizmów (P) - <i>przedstawia przemianę pokoleń wybranych organizmów (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje proces namnażania się wirusów (PP) - analizuje i porównuje cykle życiowe haploonta i diploonta (P) - określa miejsce podziału mejozycznego w cyklach życiowych organizmów (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - postrzega proces rozmnażania jako czynnik decydujący o trwaniu gatunku i możliwościach zachodzenie procesu ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> - wykonanie schematów cyklu komórkowego i cykli życiowych diploonta oraz haploonta - pogadanka na temat znaczenia przemiany pokoleń w życiu organizmów

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania Uczeń:	
	Wiedomości Uczeń:	Umiejętności Uczeń:		
<p>– Przemiana pokoleń roślin i zwierząt</p> <p>35. Elementy genetyki klasycznej</p> <p>Podstawowe reguły dziedziczenia według Gregora Mendla</p> <p>– Historia odkryć Mendla (prawa Mendla)</p> <p>– Mechanizm krzyżówek jedno- oraz dwugenowej</p> <p>– Krzyżówka testowa</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– definiuje pojęcia: allel, homozygota, heterozygota, domi-nacja, recesywność (P)</p> <p>– przedstawia historię i przebieg prac Mendla (PP)</p> <p>– podaje treść I i II prawa Men-dla</p> <p>– wyjaśnia znaczenie krzyżówki testowej dla ustalania genoty-pów (PP)</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– ustala w zadaniach rodzaje ga-dymet, genotypy i fenotypy orga-nizmów rodzicielskich i potom-nych (P)</p> <p>– analizuje mechanizm nieza-leżnego dziedziczenia jednej oraz dwóch cech (P)</p> <p>– analizuje mechanizm krzy-żówki testowej (P)</p> <p>– interpretuje I i II prawo Mendla (PP)</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– ma świadomość, że reguły dziedziczenia cech we wszyst-kich organizmach są niemal ta-kie same</p>	<p>– analiza przemiany pokoleń wybranych gatunków roślin i zwierząt</p> <p>– praca z tekstem źródłowym dotyczącym historii odkryć Mendla</p> <p>– ćwiczenia w rozwiązywaniu krzyżówek genetycznych</p>
<p>Chromosomowa teoria dziedziczności Morgana</p> <p>– Założenia chromosomowej teorii dziedziczności Morgana:</p> <p>– sprzężenie genów,</p> <p>– rola <i>crossing-over</i> w procesie dziedziczenia cech</p> <p>– Mapowanie chromosomów i całych genomów</p> <p>– Dziedziczenie płci</p> <p>– Współczesna interpretacja praw Mendla</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– omawia założenia chromoso-mowej teorii dziedziczności (P)</p> <p>– wyjaśnia, na czym polega i kiedy występuje sprzężenie genów (P)</p> <p>– podaje współczesną interpre-tację II prawa Mendla (PP)</p> <p>– wyjaśnia, na czym polega ma-powanie genów (PP)</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– analizuje mechanizm determi-nacji i dziedziczenia płci (P)</p> <p>– rozwiązuje zadania genetycz-ne (P)</p> <p>– ocenia rolę <i>crossing-over</i> w procesie dziedziczenia cech (PP)</p> <p>– ocenia znaczenie mapowania genów dla rozwoju genetyki i medycyny (PP) [E.E.; E.Z.]</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– analizuje własną postawę wobec problemu mapowania ge-nów i sposobów wykorzystania informacji uzyskanych w wyni-ku manipulacji genetycznych</p>	<p>– praca z tekstem źródłowym dotyczącym historii i wyni-ków prac Morgana oraz jego następców</p> <p>– analiza schematu (plansz dy-daktycznych, animacji kom-puterowej) ilustrującego zna-czenia zjawiska <i>crossing-over</i></p> <p>– analiza mapy chromosomowej</p> <p>– przedstawienie różnych punk-tów widzenia na problem ma-powania chromosomów me-todą „za i przeciw”</p>
<p>Przykłady dziedziczenia określonych cech</p> <p>– Dominacja zupełna i niezupeł-na oraz kodominacja</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– definiuje pojęcia: geny nie-sprzężone, geny sprzężone, geny dopełniające się, allele</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– analizuje działanie genów ku-mulatywnych (PP)</p> <p>– rozwiązuje różne rodzaje za-dań genetycznych (PP)</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– zdaje sobie sprawę, że dzie-dziczenie cech związane jest z różnymi relacjami pomiędzy dań genetycznych</p>	<p>– ćwiczenia w analizowaniu i rozwiązywaniu różnych za-dań genetycznych</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Allele wielokrotne - Geny dopełniające się oraz kumulatywne - Geny sprzężone z płcią - Geny sprzężone ze sobą <i>parami</i> 	<p>wielokrotne, epistatyczne, hipostatyczne, kumulatywne (PP)</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnienia zjawiska: dominacji niepełnej, epistazy, hipostazy (PP) 	<p>genami oraz że dany fenotyp jest wypadkową tych relacji i wpływu czynników środowiskowych</p>	<ul style="list-style-type: none"> - analiza mechanizmu ekspresji informacji genetycznej na podstawie obserwacji fragmentu filmu lub przy użyciu programu komputerowego - analiza schematów przedstawiających kolejne etapy transkrypcji i translacji w komórce eukariotycznej i prokariotycznej - pogadanka na temat znaczenia procesu transkrypcji i translacji - referat na temat <i>specyfiki powielania materiału genetycznego wirusów</i>
<p>36. Ekspresja informacji genetycznej</p> <p>Transkrypcja i translacja</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transkrypcja i obróbka posttranskrypcyjna - Budowa aparatu translacyjnego - Translacja i modyfikacje posttranslacyjne - Znaczenie translacji - Ekspresja informacji genetycznej wirusów 	<p>definiuje pojęcia: transkrypcja, translacja (P)</p> <p>opisuje przebieg transkrypcji i translacji (P)</p>	<p>- zdaje sobie sprawę z wpływu zaburzeń w przebiegu transkrypcji i translacji na zdrowie człowieka i świadomie unika czynników powodujących zaburzenia obu procesów [E.Z.]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - analiza schematu ilustrującego budowę i mechanizm działania operonu Lac oraz <i>tryptofanowego</i> - miniwkład przedstawiający poziomy regulacji metabolizmu w komórkach - praca w grupach, równym frontem, polegająca na opracowaniu listy wad i zalet wielopoziomowego systemu regulacji metabolizmu, następnie prezentacja wyników i wyciągnięcie wspólnych wniosków
<p>Regulacja ekspresji genów</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operon laktozowy - Systemy kontrolne w komórkach eukariotycznych - Poziomy regulacji metabolizmu komórkowego 	<p>wymienia elementy tworzące operon laktozowy (P)</p> <p>wymienia systemy kontrolne działania genów w komórce eukariotycznej (PP)</p> <p>opisuje i ilustruje model operonu komórkowego (PP)</p>	<p>- ilustruje graficznie mechanizm transkrypcji i translacji (PP)</p> <p>- ocenia znaczenie transkrypcji i translacji na poziomie pojedynczej komórki i całego organizmu (PP)</p> <p>- <i>analizuje związek pomiędzy budową genów a procesami obróbki posttranskrypcyjnej (PP)</i></p> <p>- <i>analizuje mechanizm translacji białek wirusowych (PP)</i></p>	<p>- świadomie unika czynników wpływających na sprawność funkcjonowania systemów kontrolnych regulujących ekspresję genów [E.Z.]</p>

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p>37. Zmienność informacji genetycznej</p> <p>Procesy mutagenety</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klasyfikacja mutacji: <ul style="list-style-type: none"> - mutacje spontaniczne, - mutacje indukowane - Efekty mutacji genowych i chromosomowych - Czynniki mutagenne - Systemy naprawcze DNA - Mechanizm transformacji nowotworowej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: mutacja, system naprawy DNA, transformacja nowotworowa (P) [E.Z.] - klasyfikuje mutacje (P) - wymienia i klasyfikuje czynniki mutagenne (P) [E.Z.] - przedstawia ogólny mechanizm transformacji nowotworowej (PP) [E.Z.] 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizuje mechanizm powstawania mutacji genowych i genomowych (P) - ocenia efekty genotypowe, fenotypowe i populacyjne poszczególnych rodzajów mutacji (PP) - analizuje mechanizm działania niektórych systemów naprawczych DNA (PP) - ocenia znaczenie sprawnego działania systemów naprawczych DNA (PP) 	<p>Postawy i przekonania</p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jest przekonany, że stosowanie szeroko rozumianej profilaktyki przeciwnowotworowej może zapobiec wystąpieniu choroby nowotworowej [E.Z.] - analizuje własne postępowanie pod kątem narażenia się na kontakt z czynnikami mutagennymi [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - praca w grupach, równym frontem, polegająca na porządkowaniu poszczególnym rodzajom mutacji prawodopodobnych czynników, które ją spowodowały, i przypuszczalnych efektów - miniwytąd na temat systemów naprawczych DNA, a później mechanizmu transformacji nowotworowej - burza mózgów na temat „Czym jest i czym powinna być profilaktyka przeciwnowotworowa?” - wykonanie gazetki pt. „Nie musisz zachorować na raka”
<p>Elementy genetyki człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dziedziczenie niektórych cech fizycznych człowieka - Dziedziczenie grupy krwi, czynnika Rh (konflikt serologiczny) - Mechanizm dziedziczenia niektórych chorób sprzężonych z płcią (hemofilia, daltonizm) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie: konflikt serologiczny (P) - podaje przykłady cech fizycznych warunkowanych jednolitym i wielogenowo (PP) - wyjaśnia mechanizm dziedziczenia cech fizycznych (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przedstawia w postaci krzyżówki genetycznej mechanizm dziedziczenia grupy krwi, czynnika Rh, płci i chorób sprzężonych z płcią (P) - rozróżnia różne rodzaje dań genetycznych (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość konieczności oznaczenia grupy krwi i czynnika Rh obojga rodziców przed podjęciem decyzji o posiadaniu potomstwa [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenia w rozwiązywaniu różnych zadań genetycznych związanych z genetyką człowieka
<p>38. Inżynieria genetyczna</p> <p>Genetyka i medycyna</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terapia genowa - Hodowle komórkowe i tkankowe 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymienia i omawia metody i techniki stosowane w inżynierii genetycznej (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocenia znaczenie możliwości sekwencjonowania genomów (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę z możliwości, ale i zagrożeń, które niesie za sobą rozwój genetyki 	<ul style="list-style-type: none"> - burza mózgów na temat zastosowania genetyki w medycynie

<ul style="list-style-type: none"> - Klonowanie organizmów - Eugenika i eufenika - Sekwencjonowanie genomu człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, na czym polega terapia genowa (PP) - wyjaśnia, na czym polega klonowanie organizmów (PP) - podaje przykłady zastosowania genetyki w medycynie (P) [E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - określa swoje stanowisko wobec problemu klonowania ludzi (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - umożliwiającą głęboką ingerencję w genomy organizmów [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja metodą „za i przeciw”, dotycząca problematyki sekwencjonowania genomu człowieka i możliwości klonowania organizmów, w tym także człowieka - praca pisemna (esej) będąca podsumowaniem burzy mózgów i dyskusji pt. „Czy już trzejsza medycyna może istnieć bez genetyki?”
<p>Perspektywy genetyki</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rozwój inżynierii genetycznej i biotechnologii - Proteomika 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia dziedziny życia (nauki), w których dostrzega wpływ genetyki (P) - podaje przykłady przyszłego, prawdopodobnego wykorzystania zdobyczy genetyki w nauce, hodowli i przemyśle (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - ocenia wpływ rozwoju współczesnej genetyki (w tym proteomiki) na rozwój innych nauk (PP) - przewiduje, jaką rolę mogą odegrać organizmy transgeniczne w rozwiązywaniu problemu głodu na świecie (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - dostrzega znaczenie dalszego rozwoju genetyki dla cywilizacji [E.E; E.Z.] 	<ul style="list-style-type: none"> - dyskusja panelowa na temat rozwoju genetyki w przyszłości i jej znaczenia dla nauki i przeciętnego człowieka - wykonanie posterów podsumowujących główne wątki dyskusji - praca w grupach, równym frontem, polegająca na opracowaniu i graficznym przedstawieniu kalendarium rozwoju genetyki od dnia dzisiejszego do roku na przykład 2102; opracowanie powinno w przybliżeniu przypominać linię czasu

Dział VII. Ewolucja

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów		Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia	Cele wychowania	
<p>39. Naukowe podstawy ewolucjonizmu</p> <p>Dzieje myśli ewolucyjnej</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arystotelesowska teoria stąłości form i dynamiki życia 	<p>Uczeń:</p> <p>Wiedomości</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: ewolucja, ewolucjonizm (P) 	<p>Uczeń:</p> <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> - określa przedmiot badań ewolucjonizmu (P) 	<p>Uczeń:</p> <p>Postawy i przekonanania</p> <ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę z faktu, że koncepcje ewolucyjne i próby opisanie porządku w przyrodzie

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiedomości	Umiejętności		
<p>Teoria statycznej struktury przyrody Linneusza</p> <p>Teoria ewolucji Lamarcka</p> <p>Teoria Cuviera</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwiska uczonych związanych z teorią ewolucji (P) omawia przeddarwinowskie teorie przyrody (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje założenia teorii ewolucji Linneusza i Lamarcka (PP) ocenia znaczenie prac Cuviera dla rozwoju myśli ewolucyjnej (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> mają bardzo długą historię – zastanawia się, dlaczego człowiek poszukuje odpowiedzi na pytania dotyczące jego pochodzenia i związku z innymi organizmami 	<p>siają za ewolucjonistów, a następnie porównanie wyników pracy</p>
<p>Teoria doboru naturalnego Darwina-Wallace'a</p> <p>Geneza i założenia teorii doboru naturalnego Darwina-Wallace'a</p> <p>Syntezyzna teoria ewolucji</p> <p>Wpływ genetyki na rozwój ewolucjonizmu</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie: ewolucja biologiczna (P) omawia historyczne podstawy teorii ewolucji (PP) przedstawia genezę teorii doboru naturalnego Darwina (PP) wymienia opisane przez Darwina przesłanki działania doboru naturalnego (P) omawia założenia syntetycznej teorii ewolucji (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> określa podstawowe cechy zmiany ewolucyjnej (P) analizuje główne założenia teorii ewolucji drogą doboru naturalnego (P) porównuje założenia teorii ewolucji Darwina-Wallace'a z założeniami syntetycznej teorii ewolucji (PP) ocenia współzależność rozwoju genetyki i ewolucjonizmu (PP) ocenia naukowe znaczenie teorii ewolucji (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje własny światopogląd związany z pochodzeniem żywych organizmów, w tym człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> analiza założeń teorii ewolucji Darwina na podstawie filmu edukacyjnego pt. <i>O potwastawaniu gatunków</i> miniwykład na temat syntetycznej teorii ewolucji porównanie teorii Darwina i syntetycznej teorii ewolucji praca pisemna (esej) na temat „Historia myśli ewolucyjnej od Arystotelesa do Darwina”
<p>Bezpośrednie i pośrednie dowody ewolucji</p> <p>Bezpośrednie dowody ewolucji, w tym sfosylizowane szczątki, skamieniałości, relikty</p> <p>Pośrednie dowody ewolucji z anatomii porównawczej, embriologii, biochemii, fizjologii, genetyki i biogeografii</p> <p>Metody datowania znalezisk (metody izotopowe, metoda analizy pyłkowej, analiza warstwowa, kalendarz czasu geologicznego)</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje i rozróżnia dowody ewolucji (P) podaje przykłady i omawia bezpośrednie i pośrednie dowody ewolucji (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ocenia i porównuje naukową przydatność bezpośrednich i pośrednich dowodów ewolucji (PP) analizuje i porównuje najważniejsze metody datowania znalezisk paleontologicznych (PP) ocenia znaczenie dowodów ewolucji dla rozwoju nauk biologicznych (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> zdaje sobie sprawę z trudności z pozyskiwaniem bezpośrednich dowodów ewolucji i ustalaniem ich wieku 	<ul style="list-style-type: none"> obserwacja bezpośrednich dowodów ewolucji analiza tekstów źródłowych opisujących pośrednie dowody ewolucji pogadanka na temat metod datowania znalezisk paleontologicznych dyskusja na temat znaczenia dowodów ewolucji dla rozwoju nauk biologicznych

<p>40. Mechanizmy sprawcze i prądowości ewolucji</p> <p>Podstawowe przyczyny zmian ewolucyjnych</p> <ul style="list-style-type: none"> - Populacja jako podstawowa jednostka ewolucyjna (prawo Hardy'ego-Weinberga) - Dryf genetyczny - Rodzaje doboru naturalnego (stabilizujący, dynamizujący) - <i>Ewolucja genów</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: dobór naturalny, dobór płciowy, dryft genetyczny (P) - wymienia i omawia rodzaje doboru naturalnego (P) - wyjaśnia, dlaczego populacja nigdy nie znajduje się w stanie równowagi genetycznej, a więc ewoluuje (P) - <i>przedstawia matematyczny zapis prawa Hardy'ego-Weinberga (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje mechanizmy sprawcze ewolucji wynikające z prawa Hardy'ego-Weinberga (P) - analizuje na podstawie wykresów, porównuje mechanizm działania i efekty doboru naturalnego stabilizującego, kierunkowego i różnicującego (P) - analizuje rolę przypadku (dryft genetyczny) w procesach ewolucji (P) - określa przyczyny, dla których populację należy traktować jako podstawową jednostkę ewolucyjną (PP) - <i>analizuje przebieg ewolucji genów (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - zdaje sobie sprawę, że procesy ewolucji najpierw zachodzą na poziomie molekularnym - uświadamia sobie, że wszelkie manipulacje genetyczne mogą mieć wpływ na ewolucję organizmów [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - miniwykład na temat populacji w równowadze opisanej prawem Hardy'ego-Weinberga - analiza matematyczna prawa Hardy'ego-Weinberga - pogadanka na temat przyczyn zmian ewolucyjnych (ekstrapolacja prawa Hardy'ego-Weinberga) - analiza wykresów ilustrujących efekty działania poszczególnych rodzajów doboru naturalnego 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza mechanizmów powstawania gatunków na podstawie filmu edukacyjnego pt. <i>Ewolucja</i> - opis wyjaśniający podstawowe mechanizmy specjacji - wykonanie tabeli porównującej mechanizmy powstawania gatunków - praca pisemna (esej) „Czy Karol Darwin miał rację?” na temat filetycznego charakteru procesów ewolucyjnych
<p>Powstawanie gatunków (specjacja)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mechanizmy izolacyjne - Rola izolacji w procesie specjacji - Specjacja sympatryczna i allopatryczna - <i>Filetyczny charakter procesów ewolucyjnych w teorii Darwina</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: izolacja, specjacja, filetyzm (P) - wymienia i klasyfikuje mechanizmy izolacyjne (P) - wymienia i rozróżnia rodzaje specjacji (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje i porównuje poszczególne rodzaje izolacji (P) - ocenia skuteczność poszczególnych rodzajów izolacji jako barier uniemożliwiających przepływ genów między populacjami (PP) - analizuje i porównuje mechanizmy powstawania nowych gatunków w wyniku ewolucji filetycznej i specjacji (P) - porównuje mechanizm specjacji sympatrycznej i allopatrycznej (PP) - określa uwarunkowania i prądowości wymierania szczepów (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość ciągłej zmienności gatunków zachodzącej w czasie pomimo obserwowanej stałości form 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje mechanizmy sprawcze ewolucji wynikające z prawa Hardy'ego-Weinberga (P) - analizuje na podstawie wykresów, porównuje mechanizm działania i efekty doboru naturalnego stabilizującego, kierunkowego i różnicującego (P) - analizuje rolę przypadku (dryft genetyczny) w procesach ewolucji (P) - określa przyczyny, dla których populację należy traktować jako podstawową jednostkę ewolucyjną (PP) - <i>analizuje przebieg ewolucji genów (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość ciągłej zmienności gatunków zachodzącej w czasie pomimo obserwowanej stałości form

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia			
	Wiedomości	Umiejętności	Cele wychowania	
<p>Prawidłowości ewolucji</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mikro- i makroewolucja – Prawidłowości ewolucji: <ul style="list-style-type: none"> – tempo ewolucji, – wymiaranie szczepli, – nieodwracalność i postępowość ewolucji, – wielokierunkowość (konwergencja i dywergencja, radiacja adaptacyjna) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: makroewolucja, mikroewolucja, konwergencja, dywergencja, radiacja adaptacyjna (P) – podaje przykłady mikro- i makroewolucji (P) – podaje i omawia przykłady konwergencji i dywergencji (P) – podaje przykłady radiacji adaptacyjnej (P) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ocenia znaczenie radiacji adaptacyjnej dla przebiegu procesów ewolucyjnych (PP) – <i>ustosunkowuje się do twierdzenia, że ewolucja jest postępową (PP)</i> 	<p>Postawy i przekonania</p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ma świadomość różnej dynamiki zmian ewolucyjnych – zdaje sobie sprawę z faktu, że działania człowieka mogą mieć wpływ na przyspieszenie zmian ewolucyjnych i ich kierunek [E.E.] – zdaje sobie sprawę, jak trudno przewidzieć kierunek zmian ewolucyjnych [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> – praca z podręcznikiem (lub innymi materialiami źródłowymi) polegająca na zdefiniowaniu i podaniu przykładów mikroewolucji i makroewolucji, radiacji adaptacyjnej, konwergencji, dywergencji – dyskusja na temat „Czy ewolucja jest postępową?”
<p>41. Biogeneza i zasadnicze kierunki ewolucji</p> <p>Ewolucyjna historia życia na Ziemi</p> <ul style="list-style-type: none"> – Definicja ewolucji biologicznej – <i>Historyczne koncepcje powstania życia na Ziemi (kreacjonizm, samoródtwo, teoria panspermii)</i> – Współczesna koncepcja biogenezy – <i>Autogenna i endosymbiotyczna teoria powstania komórek eukariotycznej</i> – Powstanie protistów – Pochodzenie i rozwój roślin, grzybów oraz zwierząt – <i>Skamieniałości przewodnie (trylobity, amonity, belemnity)</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia <i>historyczne koncepcje powstania życia na Ziemi (PP)</i> – przedstawia koncepcję Oparina dotyczącą powstania życia na Ziemi (PP) – przedstawia współczesną koncepcję biogenezy (P) – wyjaśnia pochodzenie pierwszej komórki eukariotycznej (PP) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje przebieg i ocenia naukowe znaczenie doświadczenia Millera (P) – analizuje przebieg doświadczenia Oparina (P) – określa okoliczności powstania i cechy pierwszej komórki (P) – <i>porównuje autogenną i endosymbiotyczną teorię powstania komórki eukariotycznej (PP)</i> – analizuje przebieg ewolucji roślin i zwierząt (P) – analizuje pochodzenie grzybów (PP) – ocenia naukowe znaczenie skamieniałości <i>przewodnych (P)</i> 	<p>– ma świadomość wspólnego rodowodu wszystkich organizmów</p>	<ul style="list-style-type: none"> – projekcja fragmentów filmów popularnonaukowych przedstawiających przebieg ewolucji fizycznej, chemicznej i biologicznej na Ziemi – przedstawienie przebiegu ewolucji w postaci linii czasu lub zegara – analiza schematów ilustrujących przebieg doświadczenia Millera – analiza materiałów tekstowych lub graficznych przedstawiających ewolucję komórek eukariotycznej – przypomnienie szeregu ewolucyjnych wybranych grup organizmów na podstawie foliogramów, przezro-

<p>Ewolucja naczelnych i antropogeneza</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cechy charakterystyczne i drzewo rodowe naczelnych - Uwarunkowania i etapy antropogenezy (charakterystyka form przed- i praludzkich) - Ewolucja kulturowa człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcie: antropogeneza (P) - omawia charakterystyczne cechy rzędu naczelnych (P) - omawia specyficzne cechy gatunkowe człowieka (P) - wymienia etapy antropogenezy (P) - opisuje społeczny charakter życia hominidów (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - określa warunki, czas i miejsce antropogenezy (P) - analizuje przebieg ewolucji naczelnych (PP) - analizuje przebieg antropogenezy (P) - analizuje i porównuje kierunki zmian ewolucyjnych naczelnych, form przedludzkich, praludzkich i ludzkich (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość związku ewolucyjnego człowieka z innymi organizmami - zdaje sobie sprawę ze szerszego miejsca człowieka wśród innych organizmów oraz odpowiedzialności, jaka w związku z tym spoczywa na każdym człowieku 	<p>czy, plansz dydaktycznych lub rysunków</p> <ul style="list-style-type: none"> - praca z programem komputerowym pt. <i>Ewolucja</i> - wykonanie gazetki na temat skamieniałości przewodnich
			<ul style="list-style-type: none"> - projekcja fragmentów filmów edukacyjnych z cyklu <i>Ścieżki z rajju</i>, a następnie zobrazowanie w postaci linii czasu przebiegu ewolucji naczelnych i hominidów - analiza porównawcza cech małp człekokształtnych i człowieka na podstawie foliogramów, przezroczyc, schematów graficznych - dyskusja na temat przebiegu ewolucji kulturowej człowieka - praca pisemna (esej) lub poster na temat „Moje miejsce wśród innych organizmów” 	

Dział VIII. Elementy ochrony środowiska¹³

¹³ Patrz: elementy ochrony środowiska, zakres podstawowy, dział V.

Dział IX. Biologia stosowana

Hasło programowe i zasadnicze treści materiału nauczania	Cele edukacyjne i osiągnięcia uczniów			Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
	Cele kształcenia		Cele wychowania	
	Wiadomości	Umiejętności		
<p>42. Szanse i zagrożenia <u>biotechnologii</u></p> <p>Biotechnologia jako nauka stosowana</p> <ul style="list-style-type: none"> – Klasyczne i nowoczesne techniki biotechnologii: – inżynieria genetyczna, – hodowle komórkowe i tkankowe, – sekwencjonowanie genów i tworzenie bibliotek cDNA, – genomika i proteomika 	<p>Uczeń:</p> <p>Wiadomości</p> <ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: biotechnologia, genomika, proteomika, markery nowotworowe (P) – wymienia i omawia techniki stosowane w biotechnologii (P) – omawia zalety i zagrożenia stosowania biotechnologii (PP) 	<p>Uczeń:</p> <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> – przedstawia swoje zdanie na temat poglądu, że wiek XXI stanie się erą rozwoju biotechnologii (P) – analizuje i ocenia znaczenie markerów nowotworowych i przeciwciał monoklonalnych w diagnozowaniu chorób człowieka (PP) 	<p>Uczeń:</p> <p>Postawy i przekonania</p> <ul style="list-style-type: none"> – ma świadomość gwałtownego rozwoju i znaczenia biotechnologii – zna stanowisko w sprawie niektórych zastosowań biotechnologii 	<ul style="list-style-type: none"> – analiza materiałów źródłowych na temat technik stosowanych w biotechnologii – dyskusja na temat zalet i wad procesów biotechnologicznych oraz obaw, które będą
<p>Przemysłowe procesy biotechnologiczne</p> <ul style="list-style-type: none"> – Biotechnologiczne otrzymanie insuliny i hormonu wzrostu – Imobilizacja enzymów i ich zastosowanie w przemyśle spożywczym oraz farmaceutycznym 	<p>Uczeń:</p> <p>Wiadomości</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia podstawowe typy fermentacji stosowanych na skalę przemysłową (P) – <i>przedstawia zapis chemiczny reakcji fermentacji (P)</i> – wyjaśnia, na czym polega imobilizacja enzymów i jakie czerpiemy z niej korzyści (PP) 	<p>Uczeń:</p> <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje i porównuje sposoby uzyskiwania niektórych hormonów, antybiotyków i witamin (P) 	<p>Uczeń:</p> <p>Postawy i przekonania</p> <ul style="list-style-type: none"> – ma świadomość znaczenia procesów biotechnologicznych dla ratowania ludzkiego zdrowia 	<ul style="list-style-type: none"> – burza mózgów na temat znanych uczniom zastosowań biotechnologii w przemyśle – praca z tekstem w celu poznania współczesnych metod „produkcji” hormonów i witamin – analiza danych źródłowych dotyczących wielkości produkcji wybranych produktów (witamin, preparatów enzymatycznych itp.) fermentacji, syntezы chemicznej lub ekstrakcji
<p>Biotechnologia w rolnictwie</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rośliny i zwierzęta transgeniczne – Insektycydy biologiczne 	<p>Uczeń:</p> <p>Wiadomości</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady zastosowania biotechnologii w rolnictwie (P) 	<p>Uczeń:</p> <p>Umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje korzyści wynikające z wprowadzania genów wpływających na podniesienie walorów użytkowych roślin i zwierząt (PP) – przewiduje skutki wprowadzenia do środowiska organizmów 	<p>Uczeń:</p> <p>Postawy i przekonania</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje własną postawę wobec organizmów transgenicznych i żywności z nich wytworzonej 	<ul style="list-style-type: none"> – opracowanie referatu o uprawie roślin modyfikowanych genetycznie – dyskusja panelowa na temat skutków wprowadzania do środowiska organizmów genetycznie modyfikowanych

<p>Biotechnologia oparta na modyfikacjach DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inżynieria genetyczna: - nukleazy restrykcyjne, - konstruowanie wektorów, - lepkie końce 	<ul style="list-style-type: none"> - definiuje pojęcia: plazmid, nukleaza restrykcyjna, wektor (P) - podaje sposoby wykorzystania plazmidów (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje podstawowe kierunki badań inżynierii genetycznej (P) - określa cechy dobrego wektora (P) - analizuje rolę enzymów restrykcyjnych i ligaz (PP) - przedstawia w postaci rysunku zasadę tworzenia i łączenia się fragmentów DNA (PP) 	<ul style="list-style-type: none"> - uświadamia sobie korzyści i zagrożenia wynikające z możliwości manipulacji materiałem genetycznym [E.E.] 	<ul style="list-style-type: none"> - konstruowanie schematu graficznego ilustrującego zasadę działania enzymów restrykcyjnych i ligaz - dyskusja metodą „za i przeciw” na temat rozwoju możliwości biotechnologicznych
<p>Przyszłość biotechnologii</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemy etyczne związane ze stosowaniem nowoczesnych biotechnologii - Bezpieczeństwo w zakresie prac inżynierii genetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienia korzyści obecne i przyszłe płynące z rozwoju genetyki i biotechnologii (P) 	<ul style="list-style-type: none"> - analizuje problemy etyczne i moralne związane z rozwojem genetyki (P) - określa konieczne warunki bezpieczeństwa w zakresie prac inżynierii genetycznej (PP) - przewiduje możliwe kierunki rozwoju biotechnologii (PP) - <i>analizuje postanowienia i regulacje prawne w Polsce i na świecie związane z rozwojem inżynierii genetycznej (PP)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - ma świadomość potencjalnych zagrożeń wynikających z ingerencji w materiał genetyczny [E.E.] - zdaje sobie sprawę z nieuniknionego rozwoju genetyki i biotechnologii 	<ul style="list-style-type: none"> - analiza ustaleń międzynarodowej konferencji genetyków w Asilomar w Kalifornii (1975) - drzewko decyzyjne na temat dodatkich i ujemnych skutków stosowania technik biotechnologii - burza mózgów na temat przyszłości biotechnologii - wyszukiwanie w materiałach źródłowych oraz w Internecie informacji na temat: <ul style="list-style-type: none"> - korzyści płynących z sekwencjonowania genomów roślinnych i zwierzęcych, - najnowszszych projektów biotechnologicznych

9. Zamiast zakończenia

Zaprezentowany program oraz proponowany przydział godzin na jego realizację jest propozycją autorską. Między innymi dlatego ostateczną decyzję w tym zakresie należy podjąć w obrębie szkoły, uwzględniając potrzeby uczniów, sugestie rodziców oraz nauczycieli. Sądzymy, że o ostatecznych efektach działań edukacyjnych zadecydują Państwa inwencja, osobiste doświadczenie pedagogiczne i wyposażenie szkoły. Zakładamy też, że zaproponowane rozwiązanie będzie podlegało ciągłej weryfikacji związanej z jego wdrożeniem. Dzięki temu właściwie wkomponowany w plan szkoły program, stanie się podstawą unowocześnienia procesu nauczania i pozytywnie wpłynie na decyzje i wybory wychowanków szkoły.

Jako autorzy jesteśmy otwarci na Państwa uwagi i spostrzeżenia. Wszelkie propozycje zmian związane z programem prosimy kierować na adres Wydawnictwa.

10. Literatura

- Ardens R.I. *Uczymy się nauczać*. Warszawa 1995.
- de Bono E. *Naucz się myśleć kreatywnie. Podręcznik twórczego myślenia dla dorosłych i dla dzieci*. Warszawa 1995.
- Decker F.W., Soltis J.F. *Program i cele kształcenia*. Warszawa 2000.
- Dylak S. *Wprowadzenie do konstruowania szkolnych programów nauczania*. Warszawa 2000.
- Dryden G., Vos J. *Rewolucja w uczeniu*. Poznań 2000.
- Fenstermacher G.D., Soltis J.F. *Style nauczania*. Warszawa 2000.
- Fish D. *Kształcenie przez praktykę*. Warszawa 1996.
- Fisher R. *Uczymy, jak myśleć*. Warszawa 1999.
- Fontana D. *Psychologia dla nauczycieli*. Poznań 1995.
- Gordon T. *Wychowanie bez porażek*. Warszawa 1991.
- Gordon T. *Wychowanie bez porażek w szkole*. Warszawa 1998.
- Joyce B., Calhoun E., Hopkins D. *Przykłady modeli uczenia się i nauczania*. Warszawa 1999.
- Kruszewski K. (red.) *Sztuka nauczania*. Warszawa 1994.
- Ornstein A.C., Hunkins F.P. *Program szkolny. Założenia, zasady i problematyka*. Warszawa 1998.
- Reid J., Forrestal P., Cook J. *Uczenie się w małych grupach w klasie*. Warszawa 1996.
- Rylke H. *Pokolenie zmian*. Warszawa 1999.
- Schulz R. *Nauczyciel jako innowator*. Warszawa 1989.
- Schneider-Corvey M., Corey G. *Grupy – zasady i techniki grupowej pomocy psychologicznej*. Warszawa 1995.
- Taraszkiewicz M. *Jak uczyć lepiej?* Warszawa 1998.
- Sołtys D., Szmigiel M.K. *Doskonalenie kompetencji nauczycieli w zakresie diagnozy edukacyjnej*. Kraków 2000.
- Stawiński W. (red.) *Dydaktyka biologii i ochrony środowiska*. Warszawa–Poznań 2000.
- Włodarski Z. *Psychologiczne prawidłowości uczenia się i nauczania*. Warszawa 1974.
- Włodarski Z. *Psychologia uczenia się*. Warszawa 1998.
- Żebrowska M. (red.) *Psychologia rozwojowa dzieci i młodzieży*. Warszawa 1977.

NOTATKI

NOTATKI