

BIOLOGIA

Program nauczania dla szkoły branżowej
I stopnia

Autor:

Beata Jakubik

Renata Szymańska

Gdynia 2019

Spis treści

1. Wprowadzenie	3
2. Program nauczania w kontekście podstawy programowej	3
3. Warunki realizacji przedmiotowych celów kształcenia oraz treści nauczania.	5
4. Proponowany przydział godzin na realizację poszczególnych treści.....	13
5. Szczegółowy opis realizacji treści nauczania wraz z proponowanymi procedurami osiągania celów	14
6. Metody pomiaru i oceny osiągnięć uczniów	63
7. Indywidualizacja nauczania dla uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.	
8. Literatura	70

1. Wprowadzenie

Prezentowany program nauczania biologii dla szkoły branżowej jest zgodny z *Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 26 lipca 2018 roku w sprawie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej.*

W programie uwzględniono ciągłość procesu kształcenia, który bazuje na wiedzy i umiejętnościach zdobytych na wcześniejszych etapach edukacji. Fundamentalnym założeniem programu jest zdobywanie wiedzy w oparciu o tak kluczowe umiejętności jak: samodzielne myślenie, rozwiązywanie problemów, eksperymentowanie oraz zdobywanie i wykorzystywanie pozyskanych informacji w praktyce. Edukacja biologiczna jako ważny element kształcenia ogólnego ma na celu umożliwić uczniowi wszechstronny rozwój osobowy, tak aby był w stanie sprostać wyzwaniom współczesnego świata. W tym kontekście kluczowe jest, aby uczeń rozumiał procesy zachodzące w swoim organizmie, był świadomy odpowiedzialności za swoje zdrowie i zdrowie innych. Nie mniej istotne jest zrozumienie potrzeby ochrony bioróżnorodności i uświadomienie zagrożeń dla środowiska wynikających z działalności człowieka.

2. Program nauczania w kontekście podstawy programowej

Zgodnie z Rozporządzeniem MEN oraz podstawą programową, nauczanie na tym etapie kształcenia na celu przygotowanie uczniów do uzyskania kwalifikacji zawodowych oraz do funkcjonowania we współczesnym świecie. Cele edukacji w szkole branżowej I stopnia zakładają przede wszystkim zdobycie przez ucznia odpowiedniego zasobu wiedzy ogólnej, który będzie bazą nie tylko do zdobycia określonych kwalifikacji zawodowych, ale także umożliwi kontynuację nauki w szkole branżowej II stopnia, liceum dla dorosłych, szkołach policealnych oraz szkołach wyższych.

Zgodnie z podstawą programową główne cele kształcenia ogólnego w branżowej szkole I stopnia to:

- 1) traktowanie uporządkowanej, systematycznej wiedzy jako podstawy kształtowania umiejętności;
- 2) doskonalenie umiejętności myślowo- językowych, takich jak: czytanie ze zrozumieniem, pisanie twórcze, formułowanie pytań i problemów, posługiwanie się kryteriami, uzasadnianie, wyjaśnianie, klasyfikowanie, wnioskowanie, definiowanie, posługiwanie się przykładami itp.;
- 3) rozwijanie osobistych zainteresowań ucznia;

- 4) zdobywanie umiejętności formułowania samodzielnych i przemyślanych sądów, uzasadniania własnych i cudzych sądów w procesie dialogu we wspólnocie dociekającej;
- 5) łączenie zdolności krytycznego i logicznego myślenia z umiejętnościami wyobrażeniowo-twórczymi;
- 6) rozwijanie wrażliwości społecznej, moralnej i estetycznej;
- 7) rozwijanie narzędzi myślowych umożliwiających uczniom obcowanie z kulturą i jej rozumienie;
- 8) rozwijanie u uczniów szacunku dla wiedzy, wyrabianie pasji poznawania świata i zachęcanie do praktycznego zastosowania zdobytych wiadomości.

Biologia w szkole branżowej I stopnia

Główny nacisk w nauczaniu biologii w branżowej szkole I stopnia położono na pogłębianie wiedzy związanej z funkcjonowaniem organizmu człowieka oraz na zrozumienie praw warunkujących różnorodność biologiczną współczesnego świata. Nauczanie biologii jako ważne ogniwo kształcenia ogólnego ma na celu przygotować ucznia zarówno do pracy indywidualnej jak i zespołowej. Ministerialna podstawa programowa zwraca także uwagę na rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów o tematyce biologicznej, analizy i interpretacji danych, dyskusji wyników prostych doświadczeń i obserwacji, formułowania wniosków i opinii. Ważnym elementem jest kształtowanie umiejętności czerpania wiedzy z różnych źródeł oraz krytycznego odnoszenia się do pozyskanych z nich informacji.

Proponowany program nauczania biologii pozwoli na realizację nadrzędnych celów wychowawczych zawartych w podstawie programowej, a także celów szczegółowych, które wynikają ze specyfiki przedmiotu. Kształtowaniu odpowiednich postaw prowadzących do wszechstronnego rozwoju osobowego pomoże dobór treści programowych oraz odpowiednich procedur osiągania celów. Wspólnym i spójnym tematem wszystkich treści programu jest człowiek omawiany na dwóch płaszczyznach: i) człowiek jako organizm i ii) człowiek w relacji ze środowiskiem. Realizacja treści nauczania w pierwszym aspekcie pozwoli uczniowi na poznanie budowy i funkcjonowania swojego organizmu. Uczeń powinien stać się świadomy przestrzegania zasad higieny, czy wpływu różnych czynników na zdrowie. Z tej świadomości ma wynikać szacunek dla zachowania własnego zdrowia i poszanowanie zdrowia innych. Ważnym aspektem jest także zaznajomienie uczniów z przyczynami, objawami chorób, możliwościami leczenia, a zwłaszcza ich profilaktyki. Proponowane w programie metody pracy pozwolą nie tylko na zrozumienie tych schorzeń, ale także mają na celu uwrażliwienie uczniów

na potrzeby osób chorych oraz kształtowanie postaw zrozumienia i tolerancji wobec nich. Z kolei poznawanie wielu aspektów relacji człowiek- środowisko pozwoli na kształtowanie postaw proekologicznych oraz zrozumienie potrzeby ochrony bioróżnorodności.

Według podstawy programowej głównymi celami kształcenia biologii w branżowej szkole I stopnia są:

- I. Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka
- II. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka.
- III. Doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań.
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych.
- V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych.
- VI. Rozwijanie postawy szacunku wobec przyrody i środowiska.

3. Warunki realizacji przedmiotowych celów kształcenia oraz treści nauczania.

Metody nauczania są narzędziem niezbędnym do kierowania przez nauczyciela procesem nauczania. Kryteria doboru metod zależą od celów i treści kształcenia, możliwości zastosowania metody, podstawy programowej i programu nauczania, bazy dydaktycznej szkoły, specyfiki materiału nauczania, liczby godzin przeznaczonych na realizację przedmiotu. Nauczyciel planując procedury osiągania celów edukacyjnych musi je dostosować do możliwości intelektualnych i tempa pracy uczniów oraz ich wieku. Ważne jest, aby zdobyta na lekcji wiedza była wiedzą praktyczną, użyteczną życiowo, którą uczeń będzie umiał wykorzystać w rozmaitych sytuacjach a także rozwijała w uczniach umiejętności pracy indywidualnej oraz współpracy w zespole.

Poniżej przedstawione są metody, które pozwalają osiągnąć wymienione cele.

Metody kierowania samodzielną pracą ucznia

Metody laboratoryjne

Doświadczenia biologiczne to szczególnie istotny element procesu edukacyjnego. Dzięki nim uczeń bierze aktywny udział w lekcji, dokonuje obserwacji, wyciąga i formułuje wnioski.

Pozwala to na lepsze zrozumienie procesów zachodzących w żywych organizmach jak i zjawisk przyrody. Przykładem lekcji z wykorzystaniem tej metody są „Metody w badaniach biologicznych” czy „Węglowodany – budowa i znaczenie”.

Praca z podręcznikiem i innymi źródłami informacji biologicznych

Samodzielna praca ucznia z podręcznikiem lub innymi pisemnymi źródłami informacji biologicznej (np. słowniki, encyklopedie, czasopisma) jest metodą, za pomocą której nauczyciel może przeprowadzić każdą lekcję lub uzupełnić inne metody nauczania. Praca z podręcznikiem nie powinna polegać na pamięciowym opanowaniu tekstu przez ucznia, ale przede wszystkim prowadzić do rozwijania jego zdolności intelektualnych przez szukanie nowych definicji i terminów, formułowanie i wyjaśnianie problemów, opisywanie omawianych zagadnień. Uczeń rozwiązując zadania domowe zawarte w podręczniku, utrwala nowe wiadomości i umiejętności.

Metoda modelowania (praca z modelami)

Włączenie modeli (przestrzennych czy animacji komputerowych) w proces nauczania biologii to niezwykle istotny element poznawczy. Modele pozwalają na lepsze zrozumienie budowy i organizacji skomplikowanych związków chemicznych i struktur komórkowych, jak na przykład DNA, RNA, czy zachodzących procesów, jak replikacja lub transkrypcja. Modele ułatwiają zaobserwowanie cech, które na rysunkach są niewidoczne. Metoda modelowania jest szczególnie istotna w realizacji treści związanych z funkcjonalno- strukturalną organizacją budowy organizmu człowieka.

Metoda gier dydaktycznych

Obejmuje ona nauczanie sytuacyjne, dyskusję panelową (z podziałem ról), symulację, inscenizację i inne.

Nauczanie sytuacyjne to przedstawienie przez nauczyciela z wykorzystaniem tekstu, fragmentu filmu, przeżroczy czy zajęć terenowych teoretycznej lub praktycznej sytuacji, którą uczniowie analizują. Następnie uczniowie przeprowadzają dyskusję, wymieniają zdania, opinie na dany temat oraz formułują wnioski lub podają konkretne rozwiązania. Nauczanie sytuacyjne można zastosować przy realizacji następujących tematów:

- przebieg i znaczenie mitozy i mejozy
- cechy kodu genetycznego,

- poradnictwo genetyczne,
- zasoby przyrody – skutki nadmiernej eksploatacji zasobów środowiska przez człowieka,
- konieczność wykorzystania konwencjonalnych źródeł energii,
- przyczyny wzrostu zagrożenia różnorodności biologicznej,
- ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów – ochrona gatunków cennych gospodarczo.

Dyskusja panelowa, czyli dyskusja z podziałem ról, jest poprzedzona zapoznaniem z materiałami dotyczącymi określonego tematu. Materiał do dyskusji może przygotować nauczyciel lub w wyznaczonym czasie uczniowie. Zagadnienia dotyczące chorób, higieny i profilaktyki poszczególnych układów a także biotechnologii i inżynierii genetycznej oraz bioróżnorodności stwarzają wiele okazji do dyskusji panelowej. Metodę tę możemy zastosować przy realizacji następujących tematów:

- choroby skóry i konieczność jej higieny
- stosowanie dopingu w sporcie
- choroby układu krążenia – przyczyny miażdżycy
- mikroorganizmy, rośliny, zwierzęta transgeniczne,
- obawy związane z organizmami genetycznie modyfikowanymi,
- klonowanie organizmów,
- terapia genowa, ,
- przedmiot i formy ochrony przyrody – obszary Natura 2000,
- regulacje prawne dotyczące ochrony przyrody – prawodawstwo międzynarodowe,
- ochrona gatunkowa – banki nasion, przechowywanie tkanek, technika klonowania w ochronie *ex situ*.
- testy genetyczne jako narzędzie profilaktyki chorób genetycznych

Metoda projektu

Projekty wykonywane przez uczniów powinny być związane z miejscowymi lub regionalnymi problemami społecznymi czy środowiskowymi. Uczą one samodzielnej pracy, korzystania z różnych źródeł informacji, współpracy z pozaszkolnymi instytucjami. Dość atrakcyjną formą przedstawiania wyników realizowanego projektu jest plakat (poster) z fotografiami, tabelami, wykresami czy diagramami. Wykonanie takiego plakatu wyrabia w uczniach umiejętność syntetycznego myślenia, uczy wyciągania wniosków, stawiania problemów i ich rozwiązywania. Sukcesem kończy się projekt, który jest wykorzystany przez lokalne władze w

działaniach na rzecz najbliższego środowiska. Metodą projektu można zrealizować następujące tematy:

- metody w badaniach biologicznych
- DNA – życie ukryte w helisie – organizacja Dnia DNA w szkole,
- profilaktyka chorób genetycznych – opracowanie ulotek zachęcających do wykonywania badań profilaktycznych,
- profilaktyka chorób nowotworowych – opracowanie ulotek zachęcających do wykonywania badań profilaktycznych,
- przyczyny wzrostu zagrożenia różnorodności biologicznej – opracowanie projektu działań lokalnych na terenie szkoły, miasta czy gminy mających na celu zahamowanie obniżenia różnorodności biologicznej.

Metody poszukujące

Przy prowadzeniu lekcji różnorodnymi metodami tak aby zainteresować uczniów i rozwijać samodzielność myślenia, metody poszukujące powinny stanowić tylko niezbędne uzupełnienie realizowanych tematów.

Pogadanka

Metoda ta wykorzystuje przeżycia i doświadczenia uczniów i ma na celu zwiększenie ich zainteresowania i aktywności w trakcie lekcji. Jest przeprowadzana w formie rozmowy. Może być stosowana na początku lekcji jako wprowadzenie lub zapoznanie z nowym materiałem bądź pod koniec lekcji – jako podsumowanie czy powtórzenie wprowadzonych treści. Jeżeli pogadanka dotyczy mało znanego materiału nauczania, można ją połączyć z pokazem foliogramów, filmów, przeźroczy, stron internetowych itp. Wykorzystuje się ją do realizacji każdego tematu, ale tylko wtedy, gdy jest to uzasadnione, oraz aktywizuje się wszystkich uczniów.

Dyskusja (za i przeciw)

Dyskusja jest wymianą opinii uczniów między sobą. Ważne jest przygotowanie uczniów do dyskusji w postaci pracy domowej bądź materiałów dostępnych na lekcji. Dyskusja powinna zakończyć się sformułowaniem wniosków lub przedstawieniem propozycji rozwiązań analizowanych sytuacji. Dyskusję możemy wykorzystać, realizując następujące tematy:

- skuteczność systemu odpornościowego człowieka
- hormony w naszym życiu
- stosowanie dopingu w sporcie

- obawy związane z GMO,
- klonowanie człowieka – za czy przeciw,
- terapia genowa – przyszłość medycyny,
- zasoby przyrody – skutki nadmiernej eksploatacji zasobów środowiska przez człowieka,
- przyczyny wzrostu zagrożeń różnorodności biologicznej.

Dyskusję za i przeciw możemy przeprowadzić, realizując zagadnienia higieny, chorób i profilaktyki poszczególnych układów człowieka a także wpływu konwencjonalnego rolnictwa na środowisko czy zależność między rolnictwem ekologicznym a różnorodnością biologiczną i również przy omawianiu ochrony gatunkowej roślin, zwierząt i grzybów.

Seminarium

Seminarium może opierać się na przygotowanej wcześniej pracy domowej lub jako wprowadzenie do nowego tematu czy uzupełnienie wycieczek, wykładu lub dyskusji. Seminarium można też stosować przy pracy grupowej z wcześniej przygotowanymi przez nauczyciela tekstami, na przykład:

- ochrona gatunkowa roślin, grzybów i zwierząt – ochrona gatunków cennych gospodarczo,
- współczesne rolnictwo a różnorodność biologiczna.

Metody podające

Opis, wykład, referat ucznia

Opis jest metodą stosowaną na niższym etapie kształcenia – szkoła podstawowa. W związku z tym powinien być stosowany na lekcji tylko jako uzupełnienie innych metod pracy, na przykład opis budowy mitochondrium czy części układu optycznego mikroskopu. Aktywny opis porównujący można zastosować przy wprowadzaniu składu krwi a także przy charakterystyce poszczególnych rodzajów doboru naturalnego. Wykład i referat ucznia należy wykorzystywać jako jedną z kilku metod pracy na lekcji, na przykład zapoznając ucznia na początku lekcji z głównym zagadnieniem. W formie referatu można przedstawić pracę domową lub sprawozdanie z wycieczki, na przykład do sklepu ze zdrową żywnością czy innymi artykułami ekologicznymi. Metody te pozwalają na dłuższą koncentrację ucznia na określonym problemie naukowym, rozwijają umiejętność samodzielnego wykonywania notatek.

Metody eksponujące

Pokazy, prezentacje multimedialne, filmy, analiza animacji komputerowych

Metody te pozwalają lepiej zrozumieć szereg procesów i zjawisk biologicznych. Powinny być wykorzystane na początku lekcji jako wprowadzenie do tematu, na końcu lekcji w celu utrwalenia materiału, na lekcjach powtórzeniowych, a także jako ilustracja wykładów, dyskusji i seminarium. Realizując temat „Transport gazów oddechowych” czy przedstawiając krążenie krwi, można wykorzystać filmy dydaktyczne. Praktycznie każdy temat z działu „funkcjonalno-strukturalna organizacja budowy organizmu człowieka” można realizować, wykorzystując metody eksponujące jak filmy czy prezentacje multimedialne. Tak przedstawione zagadnienia są dla ucznia bardziej zrozumiałe, lepiej i szybciej zapamiętywane.

Praca grupowa i indywidualna

Wśród stosowanych różnych metod nauczania należy uwzględnić pracę grupową. Metoda ta aktywizuje do współpracy w zespole, uczy akceptacji poglądów innych oraz tolerancji. Przy pracy zespołowej nauczyciel powinien kierować równomiernym podziałem pracy w grupie, zaangażowaniem, solidnością i równym tempem pracy wszystkich członków zespołu. Pracę grupową stosujemy szczególnie przy tematach omawiających budowę i mechanizm działania układów człowieka, kiedy uczniowie pracują z modelami.

Metody aktywizujące

Burza mózgów, mapa myśli (metaplan), kula śniegowa, rybi szkielet, debata, analiza animacji komputerowych, metoda kosza i walizki, drzewko decyzyjne, linia czasu, metoda 5x5, skrzynka odkryć i pytań

Aby uatrakcyjnić lekcje i rozwinąć w uczniach twórcze rozwiązywanie problemów oraz zwiększyć efektywność pracy w grupie należy stosować metody aktywizujące. Dają one możliwość szybkiego zgromadzenia wielu hipotez i pozwalają rozwiązywać problemy w krótkim czasie. Taką metodą jest burza mózgów – łatwa w przeprowadzeniu, nie wymaga czasu i specjalnych pomocy dydaktycznych. Ważne jest, aby zastosować tę metodę na początku lekcji. Burzę mózgów można wykorzystać przy temacie dotyczącym syntezy białek, pytając uczniów, jakie są funkcje białek. Ponadto burza mózgów może być z powodzeniem wykorzystana przy realizacji takich tematów, jak „Manipulacje DNA”, „Profilaktyka chorób genetycznych” (celowość wykonywania testów genetycznych), "Enzymy- biologiczne katalizatory" czy "Profilaktyka chorób układu wydalniczego". Przy tworzeniu nowych definicji i przechodzeniu od pracy indywidualnej do grupowej, można zastosować kulę śniegową, na przykład przy wprowadzaniu pojęć: ochrona całkowita i częściowa, reintrodukcja, gatunek inwazyjny, gatunek synantropijny. Mapa myśli ułatwi wprowadzenie i zapamiętanie na

przykład poziomów różnorodności biologicznej, a także można ją zastosować przy temacie dotyczącym znakowania żywności genetycznie modyfikowanej czy przedstawieniu obiegu węgla i azotu w przyrodzie. Metoda rybiego szkieletu pozwalająca na identyfikację czynników odpowiedzialnych za powstanie problemu, może być wykorzystana przy omawianiu budowy i funkcji układu moczowego czy czynników wpływających na obniżenie różnorodności biologicznej czy sposobach ochrony *ex situ*. Za pomocą debaty można przedstawić temat wpływu człowieka na różnorodność biologiczną. Niezwykle przydatną metodą w nauczaniu biologii jest analiza animacji komputerowej. Jest ona niezastąpiona w realizacji tematów dotyczących biotechnologii, które poruszają trudne i skomplikowane procesy, takie jak: translacja, reakcja PCR, interferencja RNA, terapia genowa. Dzięki wykorzystaniu animacji komputerowych wiedza ta jest bardziej zrozumiała i przystępna dla ucznia.

Metoda kosza i walizki, w której kosz oznacza elementy zbędne a walizka ważne i potrzebne ułatwi realizację treści omawiających choroby poszczególnych układów człowieka i stosowanie profilaktyki. Do tych zagadnień można także zastosować metaplan jak i metodę argumentów „za” i „przeciw” oraz metodę drzewka decyzyjnego (graficzne przedstawienie procesu podejmowania decyzji). Metodą linii czasu, w której zagadnienia przedstawia się z zachowaniem chronologicznego porządku można przedstawić etapy krzepnięcia krwi. Metodą aktywizującą ucznia przy wprowadzaniu budowy układów człowieka jest metoda 5x5 w której uczeń poszukuje, porządkuje i wykorzystuje informacje z różnych źródeł, np. przy opisie narządów układu limfatycznego.

Natomiast metodą skrzynki odkryć i pytań można zrealizować temat dotyczący charakterystyki dowodów bezpośrednich i pośrednich ewolucji.

Wycieczki

Taka metoda pozwoli na realizację tematów z ekologii i różnorodności biologicznej. Podczas wycieczek uczniowie zwracają uwagę na konkretne problemy ochrony przyrody, rozwija się u nich wrażliwość estetyczna i świadomość ekologiczna. Wycieczki przekonują uczniów także o konieczności dokonywania świadomych wyborów, podejmowaniu samodzielnych decyzji, potrzebie racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody oraz ograniczenia wpływu industrializacji i urbanizacji na środowisko. Wycieczki ponadto zacieśniają kontakty między uczniami oraz nauczycielem i poszczególnymi uczniami. Taką formę pracy można zastosować również przy realizacji zagadnień z biotechnologii jak „Żywność genetycznie modyfikowana” w celu przekonania uczniów o dostępności produktów GM w najbliższym otoczeniu, a

realizując temat „Ochrona gatunkowa”, można zorganizować wycieczkę do ogrodu botanicznego, zoologicznego czy arboretum ze szczególnym zwróceniem uwagi na gatunki zagrożone.

4. Proponowany przydział godzin na realizację poszczególnych treści

Rozporządzenie MEN na realizację materiału nauczania biologii zakłada 1 godzinę lekcyjną tygodniowo przez cały trzyletni okres kształcenia w szkole branżowej, co stanowi łączny wymiar 90 godzin. Proponowany przez autorów podział godzin z wyszczególnieniem czasu przeznaczanego na optymalną realizację całego programu podano w poniższej tabeli. Proponowany podział pozwoli na zachowanie spójności omawianych treści i zrozumienie zachodzących pomiędzy nimi powiązań, a także będzie stanowić bazę dla uczniów chcących kontynuować naukę.

Klasa	Zakres materiału	Liczba godzin
Klasa I	I. Badania biologiczne II. Chemizm życia III. Komórka IV. Energia i metabolizm V. Podziały komórkowe	~31
Klasa II	I. Podstawowe zasady budowy i funkcjonowania organizmu człowieka. II. Budowa i funkcje narządów organizmu człowieka	~35
Klasa III	I. Ekspresja informacji genetycznej II. Genetyka klasyczna III. Zmienność i ewolucja organizmów IV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej. V. Ekologia VI. Różnorodność organizmów	~33

5. Szczegółowy opis realizacji treści nauczania wraz z proponowanymi procedurami osiągnięcia celów

Temat lekcji oraz wymagania szczegółowe podstawy programowej	Treści nauczania	Szczegółowe cele edukacyjne	Opis proponowanych procedur osiągnięcia celów
Klasa I			
I. Badania biologiczne			
1. Metody w badaniach biologicznych	– biologia jako nauka o życiu – rodzaje metod stosowanych w biologii – próba kontrolna a próba badawcza – etapy eksperymentu naukowego	Uczeń: – wyjaśnia, czy zajmuje się biologią – odróżnia obserwację od eksperymentu naukowego – omawia etapy doświadczenia – formułuje hipotezy i problemy badawcze – przeprowadza doświadczenie – analizuje wyniki doświadczenia i formułuje wnioski	– poster przedstawiający obszary zainteresowań biologii – ćwiczenia w formułowaniu problemów badawczych oraz hipotez badawczych – zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia oraz obserwacji – pogadanka o wartości naukowej oraz wiarygodności dokumentacji oraz wyników doświadczeń i obserwacji
2. Metody badawcze stosowane w biologii komórki.	– podstawowe techniki badań komórek in vitro i in vivo – typy mikroskopów – cechy obrazu mikroskopowego	Uczeń: – wyjaśnia budowę i zasadę działania mikroskopu optycznego, – definiuje zdolność rozdzielczą mikroskopu – omawia cechy obrazu mikroskopowego – omawia budowę i zasadę działania mikroskopów kontrastowo-fazowych,	– pokaz – budowy mikroskopu i techniki mikroskopowania – praca w grupach – przypomnienie budowy mikroskopu optycznego i techniki mikroskopowania – pogadanka o znaczeniu współczesnych badań komórek i wykorzystaniu ich m.in. w biotechnologii, genetyce, biologii

		florescencyjnych, mikroskopów elektronowych (TEM, SEM) – omawia inne metody badania komórek: frakcjonowanie, autoradiografię – wyjaśnia rolę hodowli tkankowych in vitro	molekularnej, medycynie, farmacji
II. Chemizm życia			
1.Skład chemiczny organizmu. I.1.1.,I.1.2.,I.1.3	– klasyfikacja związków na organiczne i nieorganiczne – wyróżnienie pierwiastków biogennych – znaczenia makroelementów i mikroelementów – znaczenie wody w życiu organizmów	– przedstawia podział na związki organiczne i nieorganiczne, – klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy – wymienia pierwiastki biogenne – wyjaśnia znaczenie wody w życiu organizmów	– graf obrazujący podział związków organicznych i nieorganicznych – pogadanka na temat znaczenia makroelementów, mikroelementów i pierwiastków biogennych – pokaz fragmentu filmu o właściwościach fizyczno- chemicznych wody – praca w grupach– powiązanie znaczenia właściwości fizyczno- chemicznych wody dla funkcjonowania organizmów żywych
2. Organiczne związki węgla. I.2.	– budowa i znaczenie organicznych związków węgla jako składnika makrocząsteczek biologicznych	– wymienia cechy węgla organicznego – podaje znaczenie związków organicznych w komórce – tłumaczy fizjologiczną istotę reakcji polimeryzacji i podaje przykłady komórkowych makrocząsteczek	– plansze dydaktyczne i schematy obrazujące różnorodność związków organicznych węgla – pogadanka na temat funkcji pełnionych przez związki organiczne

			– modelowanie (np. za pomocą plastikowych koralików lub plasteliny) reakcji powstawania polimerów i ich hydrolizy
3. Węglowodany – budowa i znaczenie. I.2.1.	– budowa i znaczenie biologiczne węglowodanów – podział węglowodanów na monosacharydy, disacharydy oraz polisacharydy – wykrywanie skrobi w produktach spożywczych –	– dokonuje podziału węglowodanów i rozróżnia mono-, di- i polisacharydy – omawia funkcje cukrów prostych, disacharydów i polisacharydów – przedstawia znaczenie błonnika pokarmowego oraz jego pokarmowe źródła – uczestniczy w wykonaniu doświadczenia mającego na celu identyfikację skrobi w materiale biologicznym	– wykonanie grafu obrazującego podział węglowodanów – burza mózgów na temat funkcji węglowodanów – przeprowadzenie doświadczenia wykazującego obecność skrobi w produktach spożywczych – dyskusja na temat zdrowotnych właściwości błonnika
4. Lipidy – budowa i znaczenie biologiczne. I.2.3	– podział lipidów na proste i złożone – znaczenie biologiczne lipidów – wykrywanie lipidów w materiale biologicznym	– przedstawia podział lipidów na proste i złożone – wyjaśnia funkcje lipidów – wymienia rodzaje kwasów tłuszczowych – wyjaśnia udział tłuszczów trans w patogenezie chorób serca – wskazuje związek budowy i cech fosfolipidów w kontekście budowy błony biologicznej – wykrywa doświadczalnie lipidy w materiale biologicznym	– miniwykład na temat rodzajów i funkcji lipidów – referat ucznia na temat diety bogatej w tłuszcze trans i związanej z nią ryzyka chorób – animacja komputerowa budowy dwuwarstwy lipidowej – przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego wykrywania lipidów w próbkach biologicznych
5. Białka – najważniejszy składnik organizmu.	– podział białek na proste i złożone	– przedstawia funkcje białek	– miniwykład na temat funkcji białek

I.2.2.	– wpływ czynników fizycznych i chemicznych na białko – znacznie biologiczne białek – wykrywanie wiązanie peptydowego – obserwacja wpływu czynników denaturujących na białko	– omawia podział białek i podaje ich przykłady – omawia zróżnicowanie strukturalno-funkcjonalne białek krwi – wyjaśnia istotę denaturacji i wymienia czynniki denaturujące – wydziela kazeinę z mleka i wykrywa w nim wiązanie peptydowe	– praca z podręcznikiem a następnie wykonaniu posteru: <i>Białka krwi</i> – burza mózów na temat czynników denaturujących białka – analiza doświadczenia polegającego na wydzielaniu kazeiny z mleka w kontekście życia codziennego
6. Budowa i funkcje kwasów nukleinowych. I.2.4	– struktura DNA i RNA – znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych	– omawia budowę kwasów nukleinowych – wyjaśnia różnicę pomiędzy DNA i RNA – podaje cechy struktury DNA – wyjaśnia znaczenie DNA i RNA w przepływie informacji genetycznej	– analiza modelu budowy 3D kwasu DNA – pogadanka na temat różnic w budowie kwasów DNA i RNA – analiza przystosowań w budowie kwasów do pełnionych przez nie funkcji
III. Komórka			
1. Główne cechy organizmów żywych. II.1.	– podstawowe cechy organizmów żywych – porównanie komórki prokariotycznej z komórką eukariotyczną – porównanie budowy komórek: bakterii, zwierząt, roślin i grzybów	– wymienia podstawowe cechy żywych organizmów – klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego – porównuje i podaje przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych – przedstawia różnice w budowie komórek: bakterii, zwierząt, roślin i grzybów	– analizowanie budowy komórek prokariotycznej i eukariotycznej na podstawie planszy (foliogramu), modelu lub prezentacji – porównanie budowy komórek na podstawie ułożonych rozsypanek – konkurs w grupach polegający na rozpoznawaniu struktur komórkowych

2. Główne cechy komórek. II.1.	– związki wymiarów i kształtów komórek z pełnioną funkcją	– wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością,	– analizowanie wymiarów komórek prokariotycznej i eukariotycznej na podstawie planszy (foliogramu), modelu lub prezentacji – obserwacje mikroskopowe kształtów i wielkości komórek roślinnych i zwierzęcych (preparaty trwałe i nietrwałe) – wykonanie rysunków komórek na podstawie obrazu spod mikroskopu
3. Ultrastruktura komórki zwierzęcej. II.2., II.3., II.4.	– składniki plazmatyczne i nieplazmatyczne komórki – budowa i właściwości błon biologicznych – transport przez błony biologiczne	– wskazuje na schemacie składniki plazmatyczne i nieplazmatyczne – wskazuje na schemacie składniki błon biologicznych – omawia model budowy błony biologicznej – wskazuje właściwości i funkcje błon biologicznych – charakteryzuje poszczególne rodzaje transportu przez błony – wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym	– graf z podziałem składników komórki – miniwykład na temat budowy błony biologicznej – analizowanie na podstawie prezentacji, planszy (foliogramu) właściwości błony biologicznej – charakteryzowanie rodzajów transportu metodą kosza i walizki • obserwacja zjawiska osmozy

		– porównuje endocytozę z egzocytozą – planuje i przeprowadza doświadczenie o wpływie roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy – porównuje zjawisko osmozy i dyfuzji – omawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym	
4. Jądro komórkowe – centrum informacji komórki. II.5.	– budowa i funkcja jądra komórkowego – skład chemiczny chromatyny i sposobu upakowania DNA w jądrze komórkowym – budowa chromosomu metafazowego – karyotypy różnych organizmów	– poznaje budowę i funkcję jądra komórkowego – wskazuje na schemacie elementów budowy jądra komórkowego – omawia budowę jądra komórkowego – wyjaśnia różnicę między heterochromatyną i euchromatyną – wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej – omawia sposób upakowania DNA w jądrze komórkowym – omawia budowę chromosomu metafazowego – wyjaśnia różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną	– analizowanie budowy jądra komórkowego na podstawie planszy, foliogramu lub prezentacji multimedialnej – układanie rozsypanki ilustrującej upakowanie DNA w jądrze komórkowym – ćwiczenia w grupach – tworzenie papierowego modelu chromosomu metafazowego – ćwiczenia w grupach

5. Cytoplasma – wewnętrzne środowisko komórki. II.6., II.7.	– skład cytozolu – budowa i funkcja cytoszkieletu – budowa i rolę siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, aparatu Golgiego, lizosomów,	– poznaje składu i znaczenia cytozolu – wymienia elementy cytoszkieletu i omawia ich funkcji – opisuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów – porównuje elementy cytoszkieletu pod względem rozmieszczenia, budowy i funkcji i	– tworzenie mapy mentalnej prezentującej elementy cytozolu i ich funkcje, – obserwacje komórek zwierzęcych pod mikroskopem (identyfikacja organelli komórkowych) i wykonanie rysunków organelli na podstawie obrazu spod mikroskopu
6. Mitochondrium – centrum energetyczne komórki. II.8.	– budowa i funkcje mitochondrium	– omówienie budowy mitochondriów – wyjaśnienie roli mitochondriów jako centrów energetycznych	– analizowanie budowy mitochondrium i podstawie planszy, foliogramu lub prezentacji multimedialnej – pogadanka na temat roli mitochondrium w wytwarzaniu energii – graf obrazujący etapy oddychania komórkowego w poszczególnych częściach mitochondrium
IV. Energia i metabolizm			
1.Podstawowe zasady metabolizmu. III.3.	– istota przemian metabolicznych komórki – biologiczna rola ATP	Uczeń:	– analiza mapy metabolicznej komórki w kontekście

		– wyjaśnia pojęcie metabolizmu w kontekście funkcjonowania komórki i organizmu – tłumaczy różnicę pomiędzy anabolizmem i katabolizmem i podaje przykłady reakcji obu grup – rozróżnia szlak od cyklu metabolicznego – omawia znaczenie biologiczne ATP – wyjaśnia rolę cyklu ATP– ADP w przebiegu reakcji metabolicznych	funkcjonowania całego organizmu – analiza porównawcza konkretnych przykładów reakcji anabolicznych i katabolicznych – miniwykład na temat roli ATP w komórce – demonstracja funkcji cyklu ATP– ADP z wykorzystaniem pieniędzy
2. Enzymy – biologiczne katalizatory. III.1., III.2	– istota katalizy enzymatycznej jako procesu warunkującego życie – budowa i rola enzymów	– omawia cechy enzymów i ich udział w obniżaniu energii aktywacji reakcji chemicznej – omawia budowę i sposób działania enzymów (centrum aktywne, kompleks enzym-substrat) – wyjaśnia wpływ temperatury i pH na aktywność enzymatyczną – tłumaczy biologiczne znaczenie denaturacji enzymów – wymienia rodzaje inhibitorów enzymatycznych – przedstawia znaczenie i wykorzystanie enzymów – przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ temperatury na aktywność katalazy	– miniwykład na temat budowy enzymów – animacja komputerowa obrazująca mechanizm reakcji enzymatycznej – analiza wartości szybkości reakcji bez i z enzymem w kontekście funkcjonowania komórki – pogadanka na temat inhibitorów i czynników denaturujących enzymy – burza mózgów: <i>Dlaczego wysoka gorączka zagraża życiu człowieka?</i> – przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego wpływu temperatury na aktywność katalazy

3. Oddychanie komórkowe. III.3	– istota i znaczenie tlenowego oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu – substraty i produkty oddychania komórkowego	– wyjaśnia termin oddychania komórkowe – omawia budowę mitochondrium – przedstawia przebieg oddychania komórkowego – podaje wyjściowe substraty i końcowe produkty etapów oddychania komórkowego – omawia końcowy zysk energetyczny oddychania tlenowego	– pogadanka na temat przebiegu i znaczenia oddychania tlenowego – obliczanie wydajności oddychania komórkowego – gra dydaktyczna: Podróż do wnętrza mitochondrium pozwalająca na lokalizowanie poszczególnych etapów oddychania komórkowego
4.Oddychanie beztlenowe i fermentacja. III.4.	– istota oddychania w warunkach beztlenowych – przebieg fermentacji mlekowej	– wyróżnia grupy organizmów pod względem ich tolerancji na tlen – wyjaśnia przebieg i sens biologiczny fermentacji mlekowej – porównuje zysk energetyczny w komórkach włókien mięśni szkieletowych w warunkach tlenowych i beztlenowych – podaje zastosowania fermentacji mlekowej w życiu codziennym	– pogadanka na temat roli tlenu w życiu organizmu – miniwykład na temat przebiegu fermentacji mlekowej – demonstracja produktów z życia codziennego uzyskiwanych na drodze fermentacji
V. Podziały komórkowe			
1. Przebieg cyklu komórkowego. IV.1, IV.2.,IV.3.	– cykl życiowy komórki	– wyróżnia fazy cyklu komórkowego – charakteryzuje przemiany w komórce podczas faz cyklu komórkowego – wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki	– analizowanie schematu cyklu komórkowego – plansze, foliogramy, prezentacja multimedialna – metoda kosza i walizki do podsumowania wiadomości

			dotyczących etapów cyklu komórkowego
2. Przebieg i znaczenie mitozy. IV.2., IV.3., IV.4.	– przebieg i znaczenie mitozy	– opisuje budowę chromosomu – wyróżnia etapy mitozy – charakteryzuje przebieg poszczególnych faz mitozy – wyjaśnia pojęcie cytokineza i kariokineza	– analiza przebiegu mitozy na podstawie planszy, foliogramów – gra dydaktyczna <i>memory</i> dotycząca przebiegu mitozy – obserwacja mikroskopowa stożka wzrostu cebuli i rozpoznanie widocznych faz mitozy – wykonanie rysunku faz mitozy spod mikroskopu
3. Programowana śmierć komórki. IV.5.	– program śmierci komórki – skutkami nadmiernych podziałów komórkowych	– wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki – wyjaśnia zjawisko apoptozy – przedstawia znaczenie apoptozy dla organizmu – wyjaśnia skutki zaburzenia zjawiska apoptozy	– miniwykład na temat programu śmierci komórki – analizowanie schematu apoptozy z wykorzystaniem planszy, foliogramów lub prezentacji multimedialnej – pogadanka na temat skutków niekontrolowanych podziałów komórkowych
4. Przebieg i znaczenie mejozy. IV.1., IV.2., IV.4	– przebieg i znaczeniem mitozy	– definiuje pojęcia: biwalent, chromosomy homologiczne – wyróżnia dwa rodzaje podziałów składających się na mejozę – wyróżnia etapy mejozy	– analiza przebiegu mejozy na podstawie planszy, foliogramów – gra dydaktyczna <i>memory</i> dotycząca przebiegu mejozy — graf obrazujący porównanie przebiegu mitozy i mejozy

		– charakteryzuje przebieg poszczególnych faz mejozy – wyjaśnia znaczenie zjawiska <i>crossing-over</i> – porównuje ilość materiału genetycznego w chromosomach oraz liczbę chromosomów w różnych fazach dwóch podziałów mejozy	
KLASA 2			
I. Budowa i fizjologia człowieka			
1. Funkcjonalno– strukturalna organizacja budowy organizmu człowieka			
1.1. Budowa i rodzaje tkanek zwierzęcych IV.1.1.	– rodzaje, budowa, miejsce występowania i funkcje nabłonków – rodzaje, budowa, występowanie i funkcje tkanek łącznych – rodzaje, budowa i funkcje tkanek mięśniowych – budowa i rola tkanki nerwowej	– omawia pochodzenie tkanek zwierzęcych – klasyfikuje tkanki zwierzęce – rozpoznaje poszczególne rodzaje tkanek zwierzęcych – omawia budowę i funkcję tkanki nabłonkowej – omawia podział tkanki nabłonkowej na podstawie liczby warstw komórek, kształtu komórek i pełnionych funkcji – charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, roli i miejsca występowania – omawia budowę tkanki łącznej – wyjaśnia kryteria podziału tkanki łącznej	– graf przedstawiający pochodzenie tkanek zwierzęcych – graf przedstawiający podział tkanek zwierzęcych – obserwacje preparatów mikroskopowych tkanek zwierzęcych – rysunki tkanek zwierzęcych obserwowanych w mikroskopie

		– omawia funkcje tkanek łącznych w organizmie – wyjaśnia budowę tkanki chrzęstnej i kostnej – porównuje rodzaje tkanek chrzęstnych – porównuje rodzaje tkanek kostnych – omawia skład i funkcji osocza oraz elementów morfotycznych krwi – omawia budowę i funkcji limfy – omawia cechy budowy tkanki mięśniowej – porównuje rodzaje tkanki mięśniowej pod względem budowy i sposobu funkcjonowania • omawia budowę i rolę elementów tkanki nerwowej – wyjaśnia funkcje komórek glejowych • podanie poziomów organizacji budowy ciała zwierząt • definiowanie pojęć: <i>narząd</i>, <i>układ narządów</i> • podanie układów narządów budujących ciała zwierząt	
--	--	--	--

2. Poziomy organizacji organizmu człowieka: tkanka, narząd, układ narządów. IV.1.3., IV.1.4.	– hierarchiczna budowa organizmu – poziomy organizacji: tkanka, narząd, układy narządów – homeostaza i sprzężenie zwrotne – układy narządów i ich funkcje – regulacja temperatury ciała człowieka – utrzymywanie prawidłowego ciśnienia krwi	– definiuje pojęcia: <i>komórka, tkanka, narząd, organizm, układ narządów</i> – rozpoznaje na ilustracjach poszczególne elementy organizmu – omawia główne funkcje poszczególnych układów narządów – wyjaśnia, na czym polega homeostaza – wskazuje parametry istotne w utrzymaniu homeostazy	– analizowanie hierarchicznej budowy organizmu przy pomocy foliogramu, planszy i modelu budowy ciała człowieka
<i>2. Układ pokarmowy i odżywianie się.</i>			
2.1. Rola składników odżywczych w funkcjonowaniu organizmu. IV.2.1, IV.2.9.,	– rola nieorganicznych i organicznych składników pokarmowych w diecie – źródła składników odżywczych – zasady racjonalnego odżywiania	– definiuje pojęcie składnik odżywczy – podaje źródła i wyjaśnia rolę białek w diecie – podaje źródła i znaczenie tłuszczów pokarmowych – omawia funkcje węglowodanów pokarmowych z uwzględnieniem błonnika pokarmowego – wymienia rodzaje i funkcje witamin – podaje znaczenie związków mineralnych oraz wody w diecie człowieka – umie zinterpretować piramidę zdrowego żywienia	– analiza piramidy zdrowego żywienia – praca z tekstem źródłowym na temat roli i źródeł składników odżywczych i witamin – analiza tabeli dotyczące norm żywieniowych oraz zapotrzebowania energetycznego organizmu – analiza etykiet wybranych produktów spożywczych – burza mózgów: zasady zdrowego żywienia i aktywnego życia – przeprowadzenie i analiza doświadczenia wykazującego

		– wymienia i rozumie zasady zdrowego żywienia – stosuje zasady zdrowego żywienia oraz jest aktywny fizyczny w życiu codziennym – przeprowadza doświadczenie dotyczące właściwości błonnika pokarmowego	właściwości błonnika pokarmowego
2.2. Budowa i funkcje układu pokarmowego. IV.2. 2, IV.2.3, IV.2.4, IV.2.5, IV.2.6., IV.2.7	– budowa i funkcje odcinków przewodu pokarmowego – rola gruczołów i komórek gruczołowych w trawieniu pokarmu – przebieg procesu trawienia – istota procesu wchłaniania	– wymienia odcinki układów przewodu pokarmowego – omawia funkcje poszczególnych odcinków układu pokarmowego – wyjaśnia rolę mikrobiomu jelitowego – omawia budowę wątroby i trzustki – wyjaśnia z podziałem na etapy proces trawienia zachodzący w układzie pokarmowym – wyjaśnia na czym polega i gdzie następuje proces wchłaniania substancji odżywczych	– ćwiczenia w określaniu lokalizacji narządów układu pokarmowego na schemacie lub modelu – pogadanka na temat przystosowań poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego do pełnionych funkcji – referat uczniów na temat roli mikrobiomu jelitowego oraz zasadności przyjmowania probiotyków
2.3. Choroby układu pokarmowego – profilaktyka i leczenie. IV.2.8., IV.2.10, IV.2.11, IV.2.12	– najczęstsze choroby układu pokarmowego – zaburzenia odżywienia – otyłość a rola ośrodka głodu i sytości – badania diagnostyczne i profilaktyka układu pokarmowego	– wymienia najczęstsze choroby poszczególnych odcinków układu pokarmowego – wyjaśnia złożoność problemu otyłości oraz sposoby na jej zapobieganie – wyjaśnia rolę ośrodka głodu i sytości	– drzewo decyzyjne: Lepiej zapobiegać czy leczyć? – burza mózgów: jak walczyć z otyłością? – analiza i dyskusja na temat biografii/wywiadu osoby chorej na anarokesję

		– charakteryzuje podłoże anoreksji i bulimii jako przykładów zaburzeń odżywiania – wymienia i rozumie podstawowe zasady profilaktyki układu pokarmowego – wymienia rodzaje badań diagnostycznych – wyjaśnia rolę badań we wczesnym wykrywaniu chorób układu pokarmowego	
<i>3. Odporność.</i>			
3.1. Budowa i funkcjonowanie układu odpornościowego. IV.3.1, IV.3.2, IV.3.3.	– rodzaje odporności – narządy i komórki układu – zgodność tkankowa a transplantologia – istota konfliktu serologicznego – istota immunosupresji	– objaśnia pojęcia: drobnoustrój, antygen, immunologia – wymienia elementy układu odpornościowego – wskazuje na schemacie narządy limfatyczne – wymienia najważniejsze komórki odpornościowe – charakteryzuje budowę i funkcje przeciwciał – rozróżnia odporność nieswoistą od swoistej i podaje konkretne przykłady – rozróżnia odporność czynną od biernej oraz sztuczną od naturalnej i podaje przykłady – podaje znaczenie głównego układu zgodności tkankowej w transplantologii	– dyskusja kierowana na temat skuteczności systemu odpornościowego człowieka – analiza schematu obrazującego budowę przeciwciała – opracowanie metodą metaplanu rodzajów odporności wraz z przykładami – analiza danych statystycznych dotyczących liczby przyjętych i odrzuconych przeszczepów

3.2. Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego. IV.3.4, IV.3.5	– zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego – istota chorób autoimmunizacyjnych – istota konfliktu serologicznego	– rozumie, że nadmierna i za słaba odpowiedź immunologiczna prowadzą do zaburzeń funkcjonowania układu odpornościowego – wyjaśnia udział układu odpornościowego w chorobach nowotworowych – podaje istotę i przykłady chorób z autoagresji – wyjaśnia czym jest konflikt serologiczny i jakie niesie zagrożenia – wyjaśnia czym jest alergia – podaje przykłady chorób wynikających z niedoborów odporności – omawia udział komórek odpornościowych w transplantologii i istotę immunosupresji	– analiza schematu przedstawiającego istotę konfliktu serologicznego – dyskusja kierowana na temat czynników alergizujących – film edukacyjny dotyczące AIDS – analiza tekstu źródłowego dotyczącego immunosupresji
4. Wymiana gazowa i krążenie.			
4.1. Budowa i funkcje układu oddechowego. IV.4.1.	– budowa i funkcje dróg oddechowych – budowa płuc	– omawia budowę i znaczenie poszczególnych narządów układu oddechowego – omawia budowę i funkcjonowanie płuc	analizowanie budowy układu oddechowego na podstawie planszy, foliogramu lub prezentacji – charakteryzowanie w grupach budowy i roli narządów układu oddechowego metodą rybiego szkieletu

			– obserwacja mikroskopowa nabłonka migawkowego dróg oddechowych
4.2. Istota procesu oddychania. IV.4.2., IV.4.3.	– wentylacja płuc – rola opłucnej – pojemność płuc – regulacja częstości oddechów – wymiana gazowa w płucach i tkankach – wpływ ciśnienia zewnętrznego na wymianę gazową	– omawia mechanizm wentylacji płuc – wyjaśnia rolę opłucnej – charakteryzuje całkowitą pojemności płuc – omawia czynniki regulujące częstość oddechów – wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej w płucach i tkankach – wyjaśnia związek między zmianami ciśnienia atmosferycznego a mechanizmem wymiany gazowej – wyjaśnia przyczyny i skutki choroby wysokościowej i dekompresyjnej	– analizowanie mechanizmu wentylacji płuc na podstawie planszy, foliogramu lub prezentacji – dyskusja na temat rekordów w alpinizmie i nurkowaniu
4.3. Choroby układu oddechowego – profilaktyka i leczenie. IV.4.4., IV.4.5.	– rodzaje zanieczyszczeń powietrza – astma jako choroba współczesnego świata – wybrane choroby układu oddechowego	– omawia czynniki wpływające na jakość powietrza • omawia negatywny wpływ zanieczyszczeń powietrza na funkcjonowanie układu oddechowego – przedstawia wybrane choroby układu oddechowego – omawia astmę jako chorobę współczesnego świata – wskazuje czynniki sprzyjające zachorowaniom na choroby dróg oddechowych	– charakteryzowanie chorób układu oddechowego metodą stacji uczenia się – praca w grupach – szkodliwe efekty palenia papierosów oraz objawy i sposoby diagnozowania alergii

4.4. Transport gazów oddechowych IV.4.6.	– udział krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla	– omawia rolę erytrocytów i osocza w transporcie tlenu i dwutlenku węgla – omawia mechanizm transportu gazów oddechowych – omawia rolę mioglobiny w mięśniach	– omówienie mechanizmu transportu gazów oddechowych przez krew na podstawie planszy, foliogramu lub prezentacji
4.5. Budowa i funkcje układu krążenia. IV.4.7.	– budowa układu krwionośnego – rodzaje naczyń krwionośnych	– omawia budowę układu krwionośnego – wyjaśnia budowę i funkcje naczyń krwionośnych – podaje rodzaje naczyń krwionośnych	– porównanie budowy naczyń krwionośnych na modelu, planszy, foliogramie lub prezentacji – obserwacja mikroskopowa preparatów trwałych przekroju poprzecznego żył i tętnic
4.6. Krążenie krwi. IV.4.8.	– krążenie krwi w krwiobiegu małym i dużym	– omawia krążenie krwi w krwiobiegu małym i krwiobiegu dużym	– analizowanie przepływu krwi w krwiobiegu małym i dużym metodą modelowania w grupach
4.7. Budowa i cykl pracy serca. IV.4.9.	– budowa serca – krążenie wieńcowe – układ przewodzący serca – cykl pracy serca – regulacja pracy serca – diagnostyka pracy serca – regulacja ciśnienia krwi w naczyniach	– wskazuje cechy budowy serca – omawia budowę i rolę układu przewodzącego serca – wyjaśnia cykl pracy serca – omawia podstawowe metody diagnostyki pracy serca – wskazuje czynniki wpływające na ciśnienie krwi w naczyniach krwionośnych	– charakteryzowanie budowy serca na podstawie modelu, planszy, foliogramie lub prezentacji połączone z heurzą – obserwowanie filmu lub planszy(foliogramu, prezentacji) przedstawiającej etapy pracy serca – analizowanie wyników EKG – badanie tętna i ciśnienia krwi

4.8.Mechanizm krzepnięcia krwi. IV.1.	– rola krwi w utrzymaniu homeostazy – krzepnięcie krwi i fibrynoliza	– omawia proces krzepnięcia krwi	– analizowanie w grupach procesu krzepnięcia krwi metodą linii czasu – interpretowanie wyników laboratoryjnego badania krwi
4.9.Grupy krwi IV.1.	– grupy krwi – konflikt serologiczny w zakresie Rh	– omawia grupy krwi – wyjaśnia zasady przetaczania krwi – wyjaśnia istotę konfliktu serologicznego	– charakteryzowanie w grupach składu krwi metodą aktywnego opisu porównującego
4.10. Funkcje układu limfatycznego. IV.4.11.	– budowa układu limfatycznego – funkcje układu limfatycznego	– omawia budowę i rolę układu limfatycznego	– obserwowanie budowy układu limfatycznego na planszy, foliogramie lub prezentacji – charakteryzowanie narządów układu limfatycznego metodą 5 x 5
4.11. Choroby układu krążenia – profilaktyka i leczenie. IV.4.10.	– choroby związane ze składem krwi – wady serca – miażdżyca jako choroba współczesnego świata – nadciśnienie tętnicze	– omawia anemię oraz białaczkę – wskazuje wady wrodzone i wady nabyte serca oraz sposoby ich leczenia – omawia miażdżycę jako chorobę współczesnego świata – podaje skutki miażdżycy – wskazuje przyczyny i skutki nadciśnienia tętniczego	– obserwowanie prezentacji lub filmu na temat przyczyn, skutków i profilaktyki chorób układu krążenia – metoda argumentów „za” i „przeciw” do omówienia przyczyn miażdżycy
5. Wydalanie i osmoregulacja.			
5.1. Budowa i funkcje układu moczowego. IV.5.1., IV.5.2.,	– funkcje układu wydalniczego – wydalanie zbędnych produktów metabolizmu – budowa układu wydalniczego – budowa nerki – powstawanie moczu	– omawia funkcje układu wydalniczego i istoty wydalania – wyróżnia sposoby wydalania różnych zbędnych produktów przemian materii	– charakteryzowanie budowy układu wydalniczego na podstawie planszy, foliogramów lub prezentacji

	– skład moczu ostatecznego – wydalanie moczu	– omawia budowę i rolę narządów układu wydalniczego – omawia budowę i rolę nerki – przedstawia kolejne etapy powstawania moczu – analizuje skład moczu ostatecznego	– analizowanie budowy nerki na modelu, planszy, foliogramie lub prezentacji – obserwacja mikroskopowa preparatów trwałych przekroju poprzecznego nerki – obserwowanie budowy nefronu na foliogramie – analizowanie w grupach etapów powstawania moczu metodą linii czasu
5.2. Choroby układu moczowego – profilaktyka i leczenie. IV.5.4., IV.5.5.	– badanie moczu – niewydolność nerek jako choroba współczesnego świata – profilaktyka chorób układu wydalniczego – choroby układu wydalniczego	– omawia skład i cechy moczu ostatecznego – wyjaśnia przyczynę, diagnostykę, metody leczenia i profilaktyki niewydolności nerek – wskazuje zasady, których należy przestrzegać w profilaktyce chorób układu wydalniczego – omawia choroby układu wydalniczego	– analizowanie składu moczu ostatecznego – charakteryzowanie niewydolności nerek metodą metaplanu – burza mózgów na temat profilaktyki chorób układu wydalniczego – charakteryzowanie chorób metodą kosza i walizki
5.3. Kontrola hormonalna wydalania IV.5.3.	– kontrola hormonalna wydalania – wewnątrzwydzielnicza funkcja nerek	wyjaśnia kontrolę nerwową i hormonalną wydalania moczu – wskazuje na wewnątrzwydzielniczą funkcję nerek	– analiza schematu obrazującego hormonalną kontrolę wydalania
6. Regulacja hormonalna			
6.1. Gruczoły dokrewne i hormony. IV.6.1., IV.6.2	– gruczoły dokrewne i produkowane przez nie hormony	– wymienia i wskazuje na schemacie gruczoły dokrewne – omawia budowę i podział hormonów	– dyskusja kierowana: Hormony w naszym życiu – analiza schematu obrazującego mechanizm działania układu

	– mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego osi podwzgórze-przysadka-gruczoł	– przedstawia najważniejsze hormony i ich wpływ na organizm człowieka – omawia skutki nadczynności i niedoczynności hormonów – wyjaśnia mechanizm regulacji wydzielania hormonów przez układ podwzgórzowo-przysadkowy na przykładzie hormonów płciowych	podwzgórze– przysadka– gruczoł – analiza przykładowego wyniku badania krwi osoby zdrowej i z niedoczynnością tarczycy – dyskusja
6.2. Funkcje układu hormonalnego. IV.6.3, IV.6.4, IV.6.5, IV.6.6.	– antagonistyczne działanie hormonów – działanie hormonów – zaburzenia hormonalne	– wyjaśnia ideę antagonistycznego działania hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu – porównuje cukrzycę I i II typu – rozumie na czym polega profilaktyka i leczenie cukrzycy II typu	– analiza schematu obrazującego antagonistyczne działanie insuliny i glukagonu – dyskusja po filmie dokumentalnym o osobach chorych na cukrzycę – opracowanie metodą metaplanu wykazu zasad profilaktyki cukrzycy
7. Regulacja nerwowa.			
7.1. Przewodnictwo nerwowe IV.7.1., IV.7.2.	– budowa i funkcje układu nerwowego – pobudliwość i przewodnictwo komórek nerwowych – synapsy – przewodzenie impulsu nerwowego – rodzaje neuroprzekaźników	– omawia ogólną budowę i funkcje układu nerwowego – wyjaśnia zjawiska pobudliwości neuronów – omawia etapy przewodzenia impulsu nerwowego – wyjaśnia znaczenie synapsy – tłumaczy rolę neuroprzekaźników	– analizowanie budowy układu nerwowego na planszy, foliogramie lub prezentacji – analizowanie etapów przewodzenia impulsu nerwowego – analizowanie działania synapsy na podstawie na planszy, foliogramie lub prezentacji
7.2. Budowa ośrodkowego układu nerwowego.	– podział mózgowia – budowa mózgu	– omawia części mózgowia – omawia budowę mózgu	– analizowanie budowy ośrodkowego układu nerwowego

IV.7.5.	– ośrodki w korze mózgowej – budowa i rola rdzenia kręgowego – płyn mózgowo–rdzeniowy – ochrona mózgowia i rdzenia kręgowego	– wskazuje lokalizację i rolę ośrodków w korze mózgowej – omawia budowę i rolę rdzenia kręgowego – określa skład i rolę płynu mózgowo–rdzeniowego – omawia opony mózgowia i rdzenia kręgowego oraz ich funkcji	na podstawie na planszy, foliogramie lub prezentacji
7.3. Budowa obwodowego układu nerwowego. IV.7.5.	– budowa obwodowego układu nerwowego – nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe	– omawia budowę obwodowego układu nerwowego – wyróżnia nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe	– charakteryzuje budowę nerwu przy pomocy schematu, planszy, foliogramu lub prezentacji – charakteryzuje budowę obwodowego układu nerwowego przy pomocy planszy, schematu, foliogramu lub prezentacji
7.4. Łuk odruchowy. IV.7.4.	– łuk odruchowy – odruchy warunkowe i bezwarunkowe	– omawia budowę łuku odruchowego – wskazuje drogi impulsu w łuku odruchowym – omawia porównanie odruchów warunkowych z odruchami bezwarunkowymi	– analizowanie budowy i przewodzenia impulsu w łuku odruchowym na podstawie prezentacji lub fragmentu filmu dydaktycznego
7.5. Proces zapamiętywania. IV.7.4.	– odruchy warunkowe a proces uczenia się – rodzaje pamięci	– wskazuje zależność między uczeniem się a odruchami warunkowymi – omawia rodzaje pamięci	– przedstawienie grafu z rodzajami pamięci – burza mózgów na temat "jak się efektywnie uczyć"

7.6. Autonomiczny układ nerwowy. IV.7.6.	– funkcjonalny podział układu nerwowego – budowa układu autonomicznego – część współczulna – część przywspółczulna – antagonizm czynnościowy	– wyróżnia somatyczny i autonomiczny układ nerwowy – omawia budowę układu autonomicznego – porównuje część współczulną z częścią przywspółczulną – wskazuje, że obie części autonomicznego układu nerwowego wykazują antagonizm czynnościowy	– tworzenie mapy mentalnej dotyczącej funkcjonalnego podziału układu nerwowego – charakteryzowanie budowy układu autonomicznego przy pomocy planszy, foliogramu, prezentacji
7.7. Choroby układu nerwowego – profilaktyka i leczenie. IV.7.10., IV.7.11. IV.7.12.	– emocje – stres – nerwice – depresja jako choroba współczesnego świata – powstawanie uzależnień – choroby neurologiczne – sen	– definiuje, czym są emocje – omawia przyczyny i skutki stresu – charakteryzuje rodzaje, przyczyny i skutki nerwic – wskazuje, że depresja jest chorobą współczesnego świata – omawia wybrane choroby neurologiczne – omawia fazy snu	– prezentacje multimedialne przygotowane przez grupy uczniów na temat: stresu, depresji, uzależnień, chorób neurologicznych, snu
7.8. Narządy zmysłów.			
7.8.1. Budowa i mechanizm działania narządu wzroku. IV.7.7., IV.7.8.	– budowa oka – mechanizm widzenia – akomodacja oka – widzenie dwuoczne – chemizm widzenia – wady wzroku – jaskra jako choroba współczesnego świata – choroby oczu i higiena wzroku	– omawia budowę i rolę aparatu ochronnego i aparatu ruchowego oka – omawia budowę i rolę poszczególnych elementów gałki ocznej – przedstawia mechanizm widzenia	– omówienie budowy oka przy pomocy modelu, planszy, foliogramu lub prezentacji – analizowanie animacji przedstawiającej mechanizm widzenia – obserwacja reakcji zwężania źrenicy pod wpływem światła

		– wskazuje drogi światła i impulsu nerwowego w oku – wyjaśnia, na czym polega widzenie dwuoczne – omawia chemizm widzenia – omawia wady wzroku – wskazuje choroby oczu i zasady higieny wzroku	– analizowanie schematu drogi światła i impulsu nerwowego w oku metodą linii czasu w grupach – prezentacja multimedialna dotycząca wad wzroku
7.8.2. Budowa i działanie narządu słuchu i równowagi – ucha. IV.7.8.	– budowa narządu słuchu – powstawanie wrażeń słuchowych – funkcjonowanie ślimaka – budowa narządu równowagi – wrażliwość słuchu – przykłady negatywnych skutków oddziaływania hałasu	– omawia budowę narządu słuchu – przedstawia mechanizm powstawania wrażeń słuchowych – omawia budowę narządu równowagi – omawia wrażliwość słuchu (wysokość i natężenie dźwięków) – wskazuje negatywne skutki oddziaływania hałasu	– charakteryzowanie budowy narządu słuchu przy pomocy modelu, planszy, foliogramu lub prezentacji – analizowanie schematu drogi fal dźwiękowych i impulsu nerwowego – charakteryzowanie budowy zmysłu równowagi przy pomocy modelu, planszy, foliogramu lub prezentacji – burza mózgów na temat negatywnych skutków oddziaływania hałasu
7.8.3. Budowa i działanie narządu smaku i węchu. IV.7.9.	– budowa i rola narządu smaku – budowa i rola narządu węchu	– omawia budowę i znaczenie narządu smaku – omawia budowę i znaczenie narządu węchu	– charakteryzowanie budowy narządu smaku i węchu przy pomocy planszy, foliogramu lub prezentacji
<i>8. Poruszanie się.</i>			
8.1. Podział i budowa kości. IV.8.1.	– część bierna i czynna aparatu ruchu • funkcje kości	– rozróżnia część czynną i bierną aparatu ruchu – omawia funkcje szkieletu	– burza mózgów na temat funkcji szkieletu

	• budowa i rozwój szkieletu • kształty kości • budowa kości	– omawia budowę chemiczną kości i wynikające z niej właściwości mechaniczne – wskazuje kości wchodzące w skład szkieletu osiowego, obręczy i kończyn – rozróżnia kości ze względu na ich kształt – omawia budowę kości długiej kości	– omówienie budowy szkieletu na modelu – klasyfikowanie kości ze względu na kształt – analizowanie budowy kości na przykładzie kości długiej – obserwacja mikroskopowa tkanek tworzących szkielet
8.2. Rodzaje połączeń kości. IV.8.2.	– połączenia kości ściśle i ruchome – budowa stawu i funkcje budujących go elementów – rodzaje stawów	– klasyfikuje połączenia ściśle i ruchome kości – omawia budowę stawu – omawia funkcje poszczególnych elementów stawu – rozpoznaje rodzaje stawów – porównuje różne rodzaje stawów ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych	– identyfikacja rodzajów połączeń kości na modelu szkieletu – analizowanie budowy stawu na podstawie planszy, foliogramu lub prezentacji – porównanie rodzajów stawów przy pomocy modeli wykonanych z plasteliny
8.3. Budowa i funkcje szkieletu. IV.8.3.	– budowa i rola elementów szkieletu osiowego: czaszki, kręgosłupa i klatki piersiowej – budowa obręczy barkowej i kończyny górnej – budowa obręczy miedniczej i kończyny dolnej	– wymienia elementy szkieletu osiowego – omawia budowę i funkcje mózgoczaszki i trzewioczaszki – omawia budowę i funkcje kręgosłupa, klatki piersiowej, kończyny górnej i kończyny dolnej, obręczy miedniczej i barkowej	– obserwowanie budowy szkieletów: osiowego, kończyn i obręczy na modelach, planszach, foliogramach, prezentacjach – konkurs w grupach polegający na rozpoznawaniu kości szkieletu osiowego, kończyn i obręczy na zdjęciach rentgenowskich i foliogramach

8.4. Budowa i funkcje układu mięśniowego. IV.8.4., IV.8.5., IV.8.7.	– położenie i funkcje poszczególnych mięśni szkieletowych – budowa mięśni szkieletowych – antagonistyczne działanie mięśni	– omawia główne mięśnie szkieletowe i ich funkcje – wyjaśnia antagonistyczne działanie mięśni	– rozpoznawanie głównych mięśni szkieletowych na ilustracjach, foliogramach lub prezentacji – obserwacja animacji lub planszy prezentującej antagonistyczne działanie mięśni
8.5. Przemiany biochemiczne zachodzące podczas pracy mięśni. IV.8.6.	– źródła energii skurczu mięśnia – mechanizm skurczu mięśnia	– omawia źródła energii potrzebnej do skurczu mięśnia – omawia przemiany biochemiczne zachodzące podczas długotrwałej pracy mięśni – wskazuje kolejne etapy skurczu mięśnia – rodzajów skurczów mięśni	– analizowanie animacji lub planszy prezentującej kolejne etapy skurczu mięśnia – tworzenie na tablicy schematu prezentującego przemiany kwasu mlekowego
8.6. Aktywność fizyczna a zdrowie. IV.8.8.	– wpływ aktywności fizycznej na zdrowie	– wykazuje, że aktywności fizyczna ma znaczenie w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu	– dyskusja na temat wpływu aktywności fizycznej na zdrowie człowieka
8.7. Doping w sporcie. IV.8.9.	– doping w sporcie	– omawia skutki stosowania dopingu w sporcie – omawia działanie wybranych środków dopingujących – przedstawia techniki i substancje przyspieszające naturalne procesy fizjologiczne (transfuzja krwi, EPO)	– dyskusja na temat stosowania dopingu w sporcie, połączona z analizą materiałów źródłowych
9. Skóra – układ powłok ciała.			

9.1. Budowa i funkcje skóry. IV.9.1, IV.9.2	– budowa i funkcje skóry – rola skóry w syntezie witaminy D	– omawia budowę skóry i wskazuje na schemacie poszczególne jej elementy – wymienia i charakteryzuje wytwory naskórka – wymienia gruczoły skóry i podaje ich lokalizację oraz funkcje – wyjaśnia funkcje skóry – omawia udział skóry w syntezie witaminy D	– analiza modelu budowy skóry – praca w grupach równym frontem na temat rodzajów i funkcji wytworów naskórka – opracowanie schematu obrazującego udział skóry w powstawaniu witaminy D
9.2. Choroby skóry i jej profilaktyka. IV.9.2	– profilaktyka skóry – najczęstsze choroby skóry	– wymienia najczęstsze choroby skóry – omawia nowotwory skóry – rozumie istotę samoobserwacji i profilaktyki w zapobieganiu i wczesnym wykrywaniu nowotworów skóry	– dyskusja kierowana: Na basen w kłapkach czy bez? – pogadanka na temat nowotworów skóry – pokaz ćwiczeń samobadania skóry – drzewko decyzyjne dotyczące potrzeby badań profilaktycznych i wczesnego wykrywania zmian skórnych
<i>14. Rozmnażanie i rozwój człowieka.</i>			
14.1. Budowa i funkcjonowanie męskich narządów rozrodczych. IV.10.1	– budowa męskiego układu rozrodczego – funkcje układu rozrodczego	– definiuje pojęcia: gameta i zygota – wymienia i krótko charakteryzuje zewnętrzne narządy płciowe męskie – omawia budowę wewnętrznych narządów płciowych męskich – zna proces spermatogenezy – przedstawia budowę plemnika – omawia skład nasienia	– obserwacja mikroskopowa budowy plemnika – praca z atlasem anatomicznym dotycząca budowy męskiego układu rozrodczego

14.2. Budowa i funkcjonowanie żeńskich narządów rozrodczych. IV.10.1, IV.10.2, IV.10.3	– budowa żeńskiego układu rozrodczego – cykl menstruacyjny – regulacja hormonalna cyklu menstruacyjnego –	– wymienia żeńskie narządy płciowe zewnętrzne – omawia budowę i funkcje żeńskich narządów płciowych wewnętrznych – zna proces oogenezy i porównuje go ze spermatogenezą – omawia fazy cyklu miesięczkowego – wyjaśnia mechanizm hormonalnej regulacji cyklu miesięczkowego	– analiza schematu budowy żeńskiego układu rozrodczego i lokalizacja jego elementów – analiza wykresu zmian temperatur oraz zmian hormonalnych w czasie faz cyklu miesięczkowego – pogadanka na temat metod hormonalnej regulacji cyklu miesięczkowego
14.3. Etapy rozwoju człowieka. IV.10.4	– zapłodnienie i przebieg ciąży – funkcje łożyska i błon płodowych – badania prenatalne – etapy rozwoju człowieka	– rozróżnia rozwój prenatalny od postnatalnego – omawia warunki zapłodnienia – omawia przebieg ciąży z podziałem na okres zarodkowy i płodowy – omawia funkcje łożyska – wymienia podaje znaczenie błon płodowych – rozumie wpływ czynników zewnętrznych na rozwój prenatalny – omawia ideę badań prenatalnych oraz podaje przykłady badań tego typu – wymienia i krótko charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego	– film edukacyjny dotyczący procesu zapłodnienia i rozwoju zarodkowego człowieka – praca z podręcznikiem dotyczącą przebiegu porodu – dyskusja kierowana na temat wpływu czynników zewnętrznych na rozwój prenatalny człowieka – film dokumentalny obrazujący zasadę USG i amniopunkcji – referat ucznia na temat wskazań do wykonania badań prenatalnych – praca w grupach nierównym frontem na temat etapów ontogenezy człowieka – analiza danych statystycznych dotyczących m.in. średniej długości życia, liczby osób 80+ w Polsce i na świecie

		– podaje przyczyny i skutki wydłużającego się okresu starości	– dyskusja kierowana na temat przyczyn i skutków wydłużającego się okresu starości
14.5. Choroby układu rozrodczego – profilaktyka i leczenie. IV.10.5, IV.10.6, IV.10.7	– choroby układu rozrodczego – choroby przenoszone drogą płciową – profilaktyka układu rozrodczego	– wymienia choroby przenoszone drogą płciową i umie wskazać w tej grupie choroby bakteryjne, wirusowe, pierwotniakowe i grzybice – omawia nowotwory narządów rozrodczych – wyjaśnia znaczenie wczesnego wykrywania i nowoczesnych metod diagnostycznych i profilaktycznych, np. testów genetycznych, szczepień przeciwko wirusowi HPV	– miniwykład na temat chorób przenoszonych drogą płciowych – pogadanka na temat konieczności wykonywania regularnych badań kontrolnych – dyskusja po analizie danych statystycznych dotyczących liczby zachorowań na raka szyjki macicy w Polsce i na świecie – praca pisemna: Jak przekonać kobietę, która nigdy nie była u ginekologa o konieczności takiej wizyty?
KLASA III			
I. Ekspresja informacji genetycznej w komórkach człowieka.			
1. Struktura genu i genomu. Kod genetyczny. V.1., V.2	– DNA jako nośnik informacji genetycznej – budowa i funkcje genu – replikacja – organizacja genomu – cechy i znaczenie kodu genetycznego	– przedstawia biologiczne znaczenie DNA – przedstawia cechy struktury DNA – omawia proces replikacji DNA i udział w nim polimerazy DNA – omawia budowę genu – omawia organizację genomu – porównuje genomy różnych organizmów – wie czym zajmuje się genomika i jakie jest znaczenie tych badań	– analiza modelu lub animacji komputerowej budowy DNA – konstruowanie modelu genu/ów (np. z plasteliny, nici) – animacja komputerowa obrazująca proces replikacji – miniwykład na temat cech kodu genetycznego – ćwiczenia w posługiwaniu się tabelą kodu genetycznego – analiza wielkości genomów różnych organizmów – referat ucznia na temat zadań genomiki

2. Istota procesu transkrypcji i obróbki posttranskrypcyjnej. V.3.,	– realizacja informacji genetycznej – mRNA i jego funkcje w biosyntezie białek – transkrypcja – obróbka potranslacyjna	– zna istotę przepływu informacji genetycznej od DNA do białka – omawia znaczenie matrycowego RNA – omawia przebieg procesu transkrypcji – wyjaśnia znaczenie transkrypcji w realizacji informacji genetycznej – wymienia sposoby modyfikacji posttranskrypcyjnych oraz podaje ich biologiczne znaczenie	– animacja komputerowa lub film edukacyjny dotyczący transkrypcji – graficzne przedstawienie istoty przepływu informacji genetycznej – miniwykład na temat modyfikacji posttranskrypcyjnych
3. Przebieg translacji i znaczenie modyfikacji posttranslacyjnej. V.3.	– rola rybosomów w translacji – znaczenie tRNA – przebieg translacji – obróbka posttranslacyjna	– omawia budowę i udział rybosomów w translacji – wyjaśnia udział tRNA w procesie translacji – wskazuje na schemacie i omawia etapy translacji – omawia znaczenie biologiczne translacji – wymienia rodzaje modyfikacji posttranslacyjnych	– pogadanka na temat biologicznej roli i budowy rybosomów – animacja komputerowa przedstawiająca przebieg translacji a później praca równym frontem polegająca na opracowaniu krótkiego opisu kolejnych faz tego procesu – miniwykład na temat modyfikacji posttranslacyjnych
4. Mechanizmy regulacji ekspresji genów. V.3.	– istota regulacji ekspresji genów – znaczenie i wykorzystanie mechanizmów regulacji ekspresji genów	– wymienia sposoby regulacji ekspresji genów – omawia fizjologiczne znaczenie tych procesów – wyjaśnia możliwości wykorzystania wiedzy o tych procesach w praktyce	– praca z tekstem źródłowym dotyczącym sposobów i poziomów regulacji ekspresji genów
II. Genetyka klasyczna.			

1. Prawa Mendla i ich znaczenie. V.4, V.5	– prawa Mendla i ich znaczenie – znaczenie pojęć: linia czysta, pokolenie rodzicielskie, pokolenia mieszańców – znaczenie pojęć: homozygota, heterozygota, cecha dominująca i recesywna, allel, allele dominujące i recesywne, fenotyp, genotyp	– omawia wkład badań Grzegorza Mendla w wyjaśnienie podstawowych reguł dziedziczenia cech – wyjaśnia znaczenie czystych linii, pokolenia rodzicielskiego, pierwszego i drugiego pokolenia mieszańców – definiuje pojęcia genotyp i fenotyp – podaje różnicę między cechami dominującymi a recesywnymi – wyjaśnia pojęcia: allel, homozygota, heterozygota – stosuje właściwe oznaczenia literowe dla homozygoty dominującej, recesywnej oraz heterozygoty	– film edukacyjny o pracach Grzegorza Mendla – praca ze słownikiem biologicznym (genotyp, fenotyp, homozygota, heterozygota) – ćwiczenia we właściwym zapisywaniu oznaczeń literowych homozygoty dominującej, recesywnej i heterozygoty
2. Krzyżówki genetyczne i ich interpretacja. V.5	– krzyżówki genetyczne – krzyżówka testowa – rozwiązywanie krzyżówek genetycznych z wykorzystaniem praw Mendla i interpretacja ich wyników – określanie prawdopodobieństwa wystąpienia określonych genotypów i fenotypów	– zna istotę krzyżówek genetycznych – zapisuje i analizuje krzyżówkę testową – przedstawia I i II prawo Mendla w formie krzyżówki – rozwiązuje zadania genetyczne oraz interpretuje ich wyniki – określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów	– pogadanka na temat przykładów cech, których dziedziczenie odbywa się zgodnie z I i II prawem Mendla – ćwiczenia w zapisywaniu i rozwiązywaniu krzyżówek genetycznych – analiza prawdopodobieństwa wystąpienia cech na konkretnych przykładach
3. Dziedziczenie jednogenowe i dwugenowe. V.6	– dziedziczenie jednogenowe i dwugenowe	– wyjaśnia proces dziedziczenia jedno i dwugenowego	– miniwykład na temat istoty dziedziczenia jednogenowego i dwugenowego

	– dominacja pełna, dominacja niepełna, kodominacja	– rozumie znaczenie dominacji pełnej, niepełnej i kodominacji i podaje ich przykłady – rozwiązuje zadania genetyczne	– ćwiczenia w rozwiązywaniu zadań genetycznych – pogadanka na temat znaczenia dominacji pełnej, niepełnej i kodominacji
4. Chromosomowa teoria dziedziczności Morgana. V.7	– badania Morgana – główne założenia chromosomowej teorii dziedziczności Morgana – geny sprzężone – dziedziczenie cech sprzężonych	– omawia wkład prac Tomasza Morgana w rozwój genetyki i inżynierii genetycznej – przedstawia i wyjaśnia główne założenia chromosomowej teorii dziedziczności Morgana – rozumie istotę genów sprzężonych i podaje przykłady takiego dziedziczenia	– film edukacyjny dotyczący prac Thomasa Morgana – opracowanie metodą metaplanu wykazu głównych założeń teorii dziedziczności Morgana – analiza istoty dziedziczenia genów sprzężonych na wybranych przykładach
5. Determinacja płci u człowieka, dziedziczenie cech sprzężonych z płcią. V.7.	– determinacja oraz dziedziczenie płci u człowieka – dziedziczenie cech sprzężonych z płcią (hemofilia, daltonizm)	– omawia genetyczne uwarunkowanie płci u człowieka – wyjaśnia sposób dziedziczenia płci u człowieka – przedstawia istotę dziedziczenia cech związanych z płcią oraz podaje przykłady tych chorób	– opracowanie grafu obrazującego istotę dziedziczenia płci u człowieka – pogadanka na temat cech dziedziczonych z płcią – praca z tekstem źródłowym dotyczącym dziedziczenia np. daltonizmu w pewnej rodzinie i sporządzenie grafu obrazującego sposób tego dziedziczenia
6. Genetyczna genealogia. V.8	– analiza rodowodów – ustalenie sposobu dziedziczenia cech	– podaje znaczenie analizy rodowodów – umie zinterpretować rodowód genetyczny – wyjaśnia w jaki sposób dziedziczona jest dana cecha – zapisuje przykładowy rodowód	– ćwiczenia z analizy rodowodów – dyskusja kierowana na temat praktycznych zastosowań konstruowania genetycznych rodowodów

		– podaje praktyczne znaczenie genetycznej genealogii	
III. Zmienność i ewolucja organizmów.			
1. Rodzaje zmienności organizmów. VI.1., VI.2	– zmienność różnorodność fenotypowa osobników w populacji – rodzaje zmienności	– omawia zmienność fenotypową jako cechę powszechną organizmów danej populacji – charakteryzuje rodzaje zmienności i odróżnia zmienność niedziedziczną (środowiskową) od dziedzicznej (rekombinacyjnej i mutacyjnej) – analizuje wpływ czynników środowiska na zmienność organizmów i podaje konkretne przykłady	– burza mózgów na temat obserwowanych przejawów zmienności w środowisku – zapisanie ich na tablicy – praca w grupach polegająca na pogrupowaniu przykładów na zmienność dziedziczną i niedziedziczną – pogadanka na temat roli zmienności w ewolucji organizmów
2. Istota zmienności rekombinacyjnej. VI.3.	– istota i źródła zmienności rekombinacyjnej	– omawia biologiczne uwarunkowania zmienności rekombinacyjnej – rozróżnia ciągłą i nieciągłą zmienność cechy	– miniwykład na temat zmienności rekombinacyjnej
3. Mutacje genowe – rodzaje i skutki. VI.4	– rodzaje mutacji – rodzaje i źródła mutagenów – rodzaje mutacji genowych i ich skutki	– definiuje pojęcie mutacji genetyczne – wymienia przyczyny mutacji (wewnętrzne i zewnętrzne) – określa czynniki mutagenne i podaje ich źródła a także wykazuje związek między nimi a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób – omawia rodzaje mutacji punktowych i ich skutki	– wykonanie grafu obrazującego podział mutacji – burza mózgów na temat obecności i narażenia w życiu codziennym na czynniki mutagenne – zapisanie ich rodzajów na tablicy – praca w grupach polegająca na pogrupowaniu czynników na fizyczne i chemiczne (lub i biologiczne)

			– pogadanka na temat rodzajów mutacji punktowych
5. Aberracje chromosomowe – rodzaje i skutki. VI.4	– rodzaje aberracji chromosomowych (strukturalnych i liczbowych) – skutki aberracji chromosomowych	– przedstawia rodzaje mutacji chromosomowych – podaje przykłady chorób będących wynikiem aberracji chromosomowych	– praca z podręcznikiem i sporządzanie posteru dotyczącego podziału aberracji chromosomach – dyskusja kierowana na temat znanych uczniom chorób będących efektem aberracji chromosomowych
6. Choroby genetyczne człowieka. Choroby nowotworowe. VI.4., VI.5, VI.6	– podłoże genetyczne chorób człowieka (albinizm, płasawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, zespół Klinefeltera, zespół Turnera, zespół Downa) – dziedziczenie chorób – czynniki mutagenne a ryzyko wystąpienia chorób – transformacja nowotworowa jako następstwo uszkodzenia genów	– omawia albinizm, hemofilię, daltonizm, płasawicę Huntingtona zespół Downa, zespół Turnera, zespół Klinefeltera w kontekście ich uwarunkowania genetycznego – wyjaśnia mechanizm transformacji nowotworowej komórek, uwzględniając wpływ czynników mutagennych na białka i procesy naprawy DNA	– praca z podręcznikiem i wykonanie tabeli obrazującej rodzaj choroby genetycznej, podłoże, obraz kliniczny, sposoby leczenia, częstość urodzeń – pogadanka na temat genetycznych uwarunkowań transformacji nowotworowej
7. Dzieje myśli ewolucyjnej. VI.7.	– ewolucja biologiczna – główne teorie dotyczące powstania życia na Ziemi głoszone do XIX w. – rozwój myśli ewolucyjnej – teorie Jeana Baptiste’a Lamarcka i Georges’a Cuviera – obserwacje przyrodnicze Karola Darwina podczas podróży dookoła świata oraz ich wpływ na sformułowanie teorii ewolucji	– wyjaśnia pojęcie <i>ewolucja biologiczna</i> – omawia XIX– wieczne teorie dotyczące powstania życia na Ziemi – omawia założenia lamarkizmu i katastrofizmu – przedstawia teorię K. Darwina jako przełom w rozwoju myśli ewolucyjnej	– analizowanie prezentacji multimedialnej na temat wybranych teorii ewolucji porównanie teorii J.B. Lamarcka i K. Darwina za pomocą metody kosza i walizki

	– dobór sztuczny jako namiastka ewolucji – główne założenia teorii doboru naturalnego ewolucjonizm po K. Darwinie	– wskazuje różnice między doborem sztucznym a doborem naturalnym – omawia założenia teorii K. Darwina – przedstawia założenia neodarwinizmu	
8. Dowody ewolucji bezpośrednie i pośrednie. IV.8.	– bezpośrednie i pośrednie dowody ewolucji – rodzaje skamieniałości – formy przejściowe – metody datowania stosowane w paleontologii – żywe skamieniałości – analogia i homologia – dywergencja i konwergencja – narządy szczątkowe i atawizmy – dowody ewolucji z zakresu embriologii – dowody ewolucji z zakresu biogeografii – podobieństwo biochemiczne organizmów	– wyróżnia dowody ewolucji – omawia dowody ewolucji z zakresu paleontologii, embriologii i biogeografii – wymienia przykłady bezpośrednich dowodów ewolucji – wskazuje przykłady metod datowania stosowanych w paleontologii – omawia przykłady narządów homologicznych, analogicznych, szczątkowych i atawizmów – opisuje na czym polega dywergencja (ewolucja rozbieżna) i konwergencja (ewolucja zbieżna)	– charakteryzowanie bezpośrednich i pośrednich dowodów ewolucji za pomocą metody skrzynki odkryć i skrzynki pytań
9. Dobór naturalny – rodzaje i mechanizm działania. VI.9.	– zmienność genetyczna jako podstawa istnienia ewolucji – rodzaje doboru naturalnego (dobór stabilizujący, kierunkowy, rozrywający)	– omawia, na czym polega zmienność organizmów oraz wskazuje na jej znaczenie ewolucyjne	– charakterystyka poszczególnych rodzajów doboru metodą aktywnego opisu porównującego

	– dobór naturalny a choroby genetyczne	– omawia dobór kierunkowy, stabilizujący i rozrywający – wskazuje na związek między działaniem doboru naturalnego a występowaniem chorób genetycznych	
10. Powstawanie gatunków – specjacje, mechanizmy izolacji. VI.10., VI.11., VI.12.	– biologiczna koncepcja gatunku – mechanizmy izolacji rozrodczej – rodzaje specjacji (specjacja allopatryczna, specjacja sympatryczna) – powstawanie gatunków w wyniku poliploidyzacji	– omawia biologiczną koncepcję gatunku – omawia mechanizmy izolacji prezygotycznej i postzygotycznej – omawia specjację allopatryczną i sympatryczną – wskazuje na powstawanie gatunków na drodze mutacji	– charakteryzowanie w grupach mechanizmów izolacji rozrodczej oraz rodzajów specjacji za pomocą rozsypanki wyrazowej i graficznej
11. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi – biogeneza. VI.13.	– warunki na Ziemi w początkowym okresie jej istnienia – samorzutna synteza związków organicznych – powstawanie makrocząsteczek – świat RNA – pracomórki – powstanie pierwszych komórek i ich ewolucja – budowa i sposób życia pierwszych organizmów	– wskazuje na warunki panujące na Ziemi w początkowym okresie jej istnienia – omawia hipotezę samorzutnej syntezy związków organicznych – wskazuje etapy powstawania makrocząsteczek – omawia etapy powstawania pierwszych komórek i organizmów	– charakteryzowanie historii i etapów życia na Ziemi na podstawie prezentacji multimedialnej – obserwowanie preparatów trwałych organizmów jednokomórkowych i wielokomórkowych – charakteryzowanie organizmów kopalnych - porządkowanie etapów pojawienia się organizmów na Ziemi metodą linii czasu

	– skutki pojawienia się fotoautotrofów – komórka jądrowa (eukariotyczna) – powstanie organizmów wielokomórkowych – etapy rozwoju organizmów na Ziemi – masowe wymierania organizmów	– omawia skutki pojawienia się organizmów fotosyntetyzujących – omawia koncepcję pojawienia się organizmów wielokomórkowych – wymienia etapy rozwoju organizmów na Ziemi – wskazuje przyczyny i skutki masowego wymierania organizmów – omawia wpływ wędrówki kontynentów na historię i różnorodność życia na Ziemi	
12. Ewolucja naczelnych i antropogeneza VI.14., VI.15., VI.16.	– powiązanie człowieka ze światem zwierząt – cechy specyficznie ludzkie – warunki powstania przodków człowieka – drzewo rodowe człowieka	– wskazuje przynależność systematyczną człowieka – omawia cechy wspólne człowieka z innymi zwierzętami – wskazuje podobieństwa człowieka do małych człokształtnych – omawia specyficzne cechy ludzkie – omawia korzyści i straty związanych z pionizacją ciała człowieka – omawia drzewo rodowe człowieka	wykazanie cech wspólnych i specyficznych dla człowieka i świata zwierząt za pomocą metod niedokończonych zdań oraz obserwacji charakteryzowanie przodków człowieka na podstawie prezentacji multimedialnej
IV. Biotechnologia. Podstawy inżynierii genetycznej.			

1. Biotechnologia klasyczna i nowoczesna. VIII.1	– rozwój biotechnologii tradycyjnej – biologia molekularna – biotechnologia nowoczesna	– definiuje pojęcie: biotechnologia i wykazuje jej interdyscyplinarny charakter – przedstawia rozwój biotechnologii – przedstawia przykłady tradycyjnych produktów biotechnologicznych – wyjaśnia czym zajmuje się biologia molekularna – podaje różnicę pomiędzy biotechnologią klasyczną a nowoczesną	– sporządzenie grafu obrazującego kolory biotechnologii – demonstracja produktów biotechnologii tradycyjnej znanych z życia codziennego – praca z tekstem źródłowym na temat zadań biologii molekularnej
2. Zastosowania biotechnologii tradycyjnej. VIII.2	– współczesne zastosowania biotechnologii tradycyjnej	– omawia przykłady zastosowania metod biotechnologii tradycyjnej w różnych dziedzinach przemysłu (farmaceutycznym, spożywczym) – przedstawia znaczenie biotechnologii tradycyjnej w rolnictwie i ochronie przyrody, np. oczyszczaniu ścieków, biodegradacji	– praca z tekstem źródłowym dotyczącym wykorzystania fermentacji w różnych gałęziach przemysłu – prezentacja multimedialna ucznia na temat wybranych zastosowań biotechnologii tradycyjnej
3. Techniki inżynierii genetycznej i ich zastosowania. VIII.3.	– inżynieria genetyczna – techniki inżynierii genetycznej – zastosowanie wybranych technik inżynierii genetycznej	– wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna i jaki miała udział w rozwoju biotechnologii nowoczesnej – wymienia wybrane techniki inżynierii genetycznej – podaje przykłady zastosowania technik inżynierii genetycznej w	– miniwykład na temat narzędzi stosowanych w inżynierii genetycznej – referat ucznia na temat jednej wybranej techniki stosowanej w inżynierii genetycznej – wizyta w specjalistycznym laboratorium inżynierii

		konkretnych dziedzinach, m.in. kryminalistyce, medycynie, diagnostyce.	genetycznej (placówki naukowe, komercyjne)
4. Organizmy genetycznie zmodyfikowane. VIII.3, VIII.4	– organizm transgeniczny – GMO i GMM – metody otrzymywania organizmów transgenicznych – przykłady organizmów transgenicznych – przykłady produktów otrzymanych z wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie organizmów	– definiuje pojęcia organizm GMO, organizm GMM oraz produkt GMO – wyjaśnia różnicę pomiędzy organizmami modyfikowanymi genetycznie a organizmami transgenicznymi – wymienia techniki uzyskiwania transgenicznych mikroorganizmów, roślin i zwierząt – podaje przykłady produktów uzyskiwanych z wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie mikroorganizmów w rolnictwie, przemyśle, medycynie i badaniach naukowych	– miniwykład na temat GMO – film edukacyjny na temat organizmów genetycznie zmodyfikowanych – dyskusja po analizie materiałów źródłowych dotyczących produktów uzyskanych z zastosowaniem GMO
5. Korzyści i zagrożenia związane z GMO. VIII.4	– korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie – aspekty prawne i etyczne związane z GMO	– przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania modyfikowanych genetycznie roślin i zwierząt – przedstawia argumenty za i przeciw wykorzystywaniu GMO – wymienia regulacje prawne (krajowe i światowe) dotyczące GMO	– dyskusja typu za i przeciw na temat korzyści i zagrożeń wynikających ze stosowania GMO – analiza krótkich fragmentów „Ustawy o organizmach genetycznie zmodyfikowanych”

6. Klonowanie organizmów. VIII.5	– istota klonowania – sposoby klonowania mikroorganizmów, roślin i zwierząt – znaczenie klonowania – korzyści, zagrożenia	– definiuje pojęcie klonu genetycznego i omawia przykłady naturalnych klonów – opisuje techniki klonowania mikroorganizmów, roślin i zwierząt – tłumaczy znaczenie procesu klonowania (m.in. reprodukcyjnego i terapeutycznego) – tłumaczy korzyści i zagrożenia wynikające z klonowania organizmów	– praca w grupach dotycząca wskazania pokazanych na zdjęciach organizmów jako naturalnych klonów – miniwykład na temat technik klonowania – prezentacja multimedialna ucznia na temat klonowania terapeutycznego – dyskusja kierowana dotycząca korzyści i zagrożeń związanych z klonowaniem
7. Komórki macierzyste – zastosowania. VIII.6	– sposoby otrzymywania i pozyskiwania komórek macierzystych – zastosowanie komórek macierzystych w medycynie	– tłumaczy co to są komórki macierzyste – omawia sposoby pozyskiwania komórek macierzystych – podaje możliwości wykorzystania komórek macierzystych w leczeniu chorób – argumentuje możliwość przechowywania krwi pępowinowej w bankach	– pogadanka na temat komórek macierzystych oraz sposób ich pozyskiwania – analiza oferty banku krwi pępowinowej i dyskusja typu za i przeciw dotycząca tego problemu – referat ucznia na temat terapii komórkami macierzystymi w chorobach np. neurologicznych
8. Poradnictwo genetyczne. VIII.7	– istota poradnictwa genetycznego – znaczenie i wykorzystanie poradnictwa genetycznego	– rozumie w jakim celu korzysta się z poradnictwa genetycznego – podaje sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego – wyjaśnia istotę i wykorzystanie testów genetycznych w profilaktyce chorób nowotworowych i genetycznych	– burza mózgów: „Czy warto korzystać z poradnictwa genetycznego?” – dyskusja panelowa na temat wykonywania testów genetycznych jako narzędzia profilaktyki chorób

9. Terapia genowa. VIII.8	– istota terapii genowej – sukcesy i porażki terapii genowej	– omawia ideę terapii genowej – podaje możliwości wykorzystania terapii genowej – podaje przykłady wykorzystania terapii genowej jako eksperymentalnej formy leczenia chorób – rozumie szanse jakie daje terapia genowa dla osób obarczonych chorobą genetyczną	– miniwykład na temat założeń terapii genowej – film edukacyjny dotyczący sukcesów i porażek terapii genowej
10. Biotechnologia nowoczesna – szanse i zagrożenia. Aspekty prawne, społeczne i etyczne. VIII.9, VIII.10	– przykłady zastosowania biotechnologii molekularnej w sądownictwie, kryminalistyce, medycynie – problemy społeczne i etyczne związane z rozwojem inżynierii genetycznej – odbiór społeczny biotechnologii	– podaje przykłady wykorzystania badań DNA w nauce (badania podstawowe i aplikacyjne), kryminalistyce (mikroślady biologiczne, ustalanie tożsamości osób), sądownictwie (ustalanie ojcostwa) – rozumie rozwój biotechnologii w kontekście rozwoju informatyki – podaje kluczowe kontrowersje związane z inżynierią genetyczną, dostrzega związane z nią problemy społeczne i etyczne – tłumaczy konieczność regulacji prawnych związanych z biotechnologią nowoczesną	– pogadanka na temat zastosowań biotechnologii molekularnej w różnych dziedzinach – analiza etapów badania DNA wykonywanego w teście na ustalenie winnego przestępstwa lub w przypadku ustalenia ojcostwa – dyskusja typu za i przeciw dotycząca szans i zagrożeń związanych z biotechnologią nowoczesną
V. Ekologia			
1. Podstawowe pojęcia i zakres badań ekologii. IX.1	– różnice między ekologią a ochroną środowiska i ochroną przyrody – zakres badań ekologicznych	– wyjaśnia, czym się zajmują ekologia, ochrona środowiska i ochrona przyrody	– przeprowadzenie heurezy dotyczącej ekologii

		– omawia zakres badań ekologicznych	
2. Czynniki środowiska ograniczające występowanie organizmów – tolerancja ekologiczna. IX.1., IX.2., IX.3., IX.4	– nisza ekologiczna, siedlisko – klasyfikacja czynników środowiska (czynniki biotyczne i abiotyczne) – tolerancja ekologiczna organizmów – eurybionty i stenobionty – tolerancja ekologiczna a rozmieszczenie organizmów – gatunki wskaźnikowe	– wskazuje różnicę między niszą ekologiczną a siedliskiem – omawia czynniki abiotyczne i biotyczne środowiska – określa, czym jest tolerancja ekologiczna organizmów – omawia prawa tolerancji ekologicznej – wskazuje zakres tolerancji organizmów w stosunku do danego czynnika środowiska – omawia związek między tolerancją ekologiczną a rozmieszczeniem organizmów – wyjaśnia, czym są bioindykatory	– charakteryzowanie w grupach nisz ekologicznych wybranych gatunków zwierząt – analizowanie zakresu tolerancji ekologicznej wybranych organizmów – omówienie skali porostowej
3. Populacja – podstawowe cechy i struktury populacji. IX.5.	– cechy populacji – liczebność i zagęszczenie populacji – czynniki wpływające na liczebność populacji – modele wzrostu populacji – struktura przestrzenna populacji – struktura wiekowa i płciowa populacji	– wymienia cechy populacji – omawia liczebność i zagęszczenie populacji – wskazuje czynniki wpływające na liczebność populacji – wyjaśnia, czym są rozrodczość, śmiertelność i migracja – omawia strategię rozrodu i krzywe przeżywania	– analizowanie cech populacji metodą stacji – podsumowanie wiadomości na temat cech populacji metodą skrzynki pytań – pogadanka na temat wad i zalet życia w grupie

		– wyróżnia wzrost wykładniczy i logistyczny populacji – omawia strukturę przestrzenną populacji – wskazuje na zalety i wady życia w grupie – omawia strukturę wiekową i płciową populacji	
4. Interakcje antagonistyczne i nieantagonistyczne między populacjami. IX.6., IX.7., IX.8., IX.9., IX.10., IX.11.	– typy oddziaływań między organizmami – konkurencja – roślinożerność – przystosowania roślinożerców do zjadania roślin – drapieżnictwo – zależność drapieżnik – ofiara – przystosowania drapieżników do polowań – strategie obronne ofiar – pasożytnictwo – przystosowania do pasożytnictwa – mutualizm (mutualizm obligatoryjny i fakultatywny) – przystosowania organizmów mutualistycznych – komensalizm	– wymienia oddziaływania między organizmami – omawia konkurencję wewnątrzgatunkową i międzygatunkową – wyjaśnia, na czym polega roślinożerność – omawia przystosowania anatomiczne i behawioralne roślinożerców do zjadania roślin – omawia mechanizmy obronne roślin – omawia, na czym polega drapieżnictwo – wskazuje związek między liczebnością drapieżnika a liczebnością jego ofiary – wskazuje przystosowania drapieżników do polowań oraz strategii obronnych ofiar – omawia, na czym polega pasożytnictwo	– omówienie konkurencji, roślinożerności, drapieżnictwa i pasożytnictwa na podstawie prezentacji multimedialnej – podsumowanie informacji na temat antagonistycznych zależności metodą niedokończonych zdań

		– omawia przystosowania pasożytów oraz mechanizmów obronnych żywicieli – wskazuje przykłady mutualizmu obligatoryjnego i fakultatywnego – omawia komensalizm	
5. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu – łańcuchy i sieci pokarmowe, piramidy ekologiczne, produktywność ekosystemów. IX.12., IX.13.	– typy łańcuchów troficznych – sieć troficzna ekosystemu – przepływ energii w ekosystemie – krążenie materii w ekosystemie – produktywność ekosystemów – porównanie produkcji pierwotnej różnych ekosystemów – równowaga w ekosystemach	– omawia przykłady łańcucha spasanania oraz łańcucha detrytusowego – omawia zależności pokarmowe ekosystemu na podstawie sieci troficznej – omawia przepływ energii w ekosystemie – wyróżnia piramidy troficzne – omawia obieg materii w ekosystemie – omawia produktywność ekosystemów – wskazuje, na czym polega równowaga w ekosystemie	– analizowanie przepływu energii i krążenia materii w ekosystemie na podstawie prezentacji multimedialnej – konstruowanie w grupach łańcuchów troficznych – tworzenie sieci troficznej metodą pajęczyny
6. Materia i energia w ekosystemie – cykle biogeochemiczne. IX.13.	– obieg węgla – obieg azotu	– omawia obieg węgla i azotu w przyrodzie	– charakteryzowanie w grupach obiegu węgla i azotu na podstawie mapy mentalnej
7. Sukcesja ekologiczna i jej znaczenie. IX.14.	– przemiany ekosystemu – sukcesja ekologiczna	– omawia różnice między sukcesją pierwotną i wtórną – omawia etapy szeregu sukcesyjnego	– omówienie etapów sukcesji pierwotnej i sukcesji wtórnej na podstawie obserwacji
VI. Różnorodność biologiczna.			

1. Typy różnorodności biologicznej. X.1.	– różnorodność biologiczna jako zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów żyjących na Ziemi – różnorodność genetyczna – różnorodność gatunkowa – różnorodność ekosystemów i siedlisk – przyczyny zanikania różnorodności	– wyjaśnia różnice między różnorodnością genetyczną, gatunkową oraz ekosystemów i siedlisk – dostrzega wpływ człowieka na zmniejszanie różnorodności biologicznej	– seminarium połączone z dyskusją (burza mózgów) – mapa pojęciowa – foliogramy z formami różnorodności biologicznej – praca w grupach z przygotowanymi instrukcjami – fragment filmu o rasach zwierząt lub roślin będących przykładem doboru sztucznego
2. Czynniki kształtujące różnorodność biologiczną. X.2., X.3.	– czynniki geograficzne wpływające na bioróżnorodność – zmiany klimatu a różnorodność biologiczna – ukształtowanie powierzchni Ziemi a bioróżnorodność – czynniki antropogeniczne wpływające na bioróżnorodność – działania prowadzące do spadku bioróżnorodności (niszczenie siedlisk, introdukcja gatunków) – nadmierna eksploatacja zasobów przyrody	– klasyfikuje czynniki kształtujące różnorodność biologiczną – omawia wpływ złodowacenia i ukształtowania powierzchni na zmiany bioróżnorodności Ziemi – omawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną – omawia wpływ przekształcania siedlisk i introdukcji gatunków na zmniejszenie bioróżnorodności – wskazuje powody i skutki nadmiernej eksploatacji zasobów przyrody	– charakterystyka czynników wpływających na różnorodność biologiczną – metodą skrzynki odkryć i skrzynki pytań – debata na temat wpływu człowieka na różnorodność biologiczną

3. Wpływ działalności człowieka na środowisko naturalne – zanieczyszczenia powietrza, wód i gleby oraz sposoby im zapobiegania. X.4.	– przyczyny i skutki eksploatacji zasobów przyrody – globalne ocieplenie klimatu – kwaśne opady – dziura ozonowa – alternatywne źródła energii – gospodarowanie odpadami	– podaje przykłady zasobów odnawialnych i nieodnawialnych – omawia przyczyny i skutki eksploatacji zasobów przyrody – omawia, w jaki sposób powstaje efekt cieplarniany – wskazuje przyczyny i skutki globalnego ocieplenia klimatu – omawia powstanie i skutki kwaśnych opadów – podaje przykłady alternatywnych źródeł energii – omawia sposoby gospodarowania odpadami	– omówienie w grupach skutków eksploatacji zasobów przyrody metodą metaplanu – analizowanie schematu przedstawiającego powstawanie efektu cieplarnianego – pogadanka dotycząca globalnego ocieplenia klimatu – analizowanie schematu przedstawiającego powstawanie kwaśnych opadów – dyskusja dotycząca racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody
4. Negatywny wpływ człowieka na różnorodność biologiczną – inwazje i introdukcje gatunków, synantropizacja. X.4	– wprowadzanie obcych gatunków (gatunki introdukowane i zawleczone) – gatunki synantropijne i organizmy modyfikowane genetycznie – czy warto chronić bioróżnorodność?	– omawia skutki świadomego (introdukcja) lub przez przypadek (zawleczenie) wprowadzania obcych gatunków roślin i zwierząt na różnorodność biologiczną – określa zagrożenia dla różnorodności biologicznej ze strony gatunków synantropijnych i organizmów zmodyfikowanych genetycznie (GMO) – dostrzega potrzebę ochrony różnorodności biologicznej	– seminarium połączone z dyskusją panelową – projekcja fragmentu filmów poruszających problem i skutki niszczenia siedlisk, efektu cieplarnianego, eutrofizacji wód, introdukcji i zawleczenia gatunków – opracowanie projektu działań lokalnych np. na terenie szkoły, miasta czy gminy mającego na celu zahamowanie obniżenia różnorodności biologicznej

5. Współczesne rolnictwo a różnorodność biologiczna. X.6., X.9.	– wpływ konwencjonalnego rolnictwa na środowisko – organizmy modyfikowane genetycznie a środowisko – monokultury – rolnictwo ekologiczne – idea zrównoważonego rozwoju	– analizuje różnice między rolnictwem ekstensywnym i intensywnym a wpływem na różnorodność biologiczną – dostrzega potrzebę ochrony starych ras zwierząt gospodarskich i starych odmian roślin – ocenia wady i zalety ekologicznego, biodynamicznego ,organiczno-biologicznego – widzi potrzebę realizacji w skali kraju i świata strategii zrównoważonego rozwoju	seminarium połączone z dyskusją panelową – projekcja fragmentu filmów przedstawiających rolnictwo ekstensywne i intensywne – praca w grupach polegająca na charakterystyce wybranych produktów ekologicznych poprzedzona wycieczką do sklepów z takim asortymentem (np. ekologiczna żywność, ekologiczne ubrania, ekologiczne meble itp.)
6. Formy ochrony różnorodności biologicznej. X.5.	– całkowita lub częściowa ochrona gatunkowa – cele ochrony gatunkowej – reintrodukcja gatunków – ochrona gatunków <i>ex situ</i>	– wyjaśnia różnice między ochroną całkowitą i częściową – podaje przykłady organizmów reintrodukowanych – przedstawia formy ochrony gatunkowej <i>ex situ</i>	– dyskusją panelową – praca w grupach na wcześniej przygotowanych materiałach źródłowych dotyczących gatunków reintrodukowanych – wycieczka do ogrodu botanicznego, zoologicznego czy arboretum ze szczególnym zwróceniem uwagi na gatunki zagrożone – foliogramy lub fragmenty filmu dotyczące banku nasion i wykorzystania techniki

			klonowania do ochrony gatunków zagrożonych
7. Przedmiot i formy ochrony przyrody. X.7.	– cele ochrony przyrody – ochrona czynna i bierna – formy ochrony przyrody	– podaje przykłady czynnej i biernej ochrony przyrody – wymienia parki narodowe w Polsce – wymienia przykłady obszarowych i obiektowych form ochrony przyrody w Polsce	- seminarium połączone z dyskusją panelową – praca w grupach polegająca na charakterystyce form ochrony przyrody z wykorzystaniem tekstów źródłowych zakończona wykonaniem ogólnego schematu – ćwiczenia w grupach na przygotowanych mapach Polski polegające na zaznaczeniu parków narodowych i rezerwatów biosfery – wycieczka do najbliższego parku narodowego lub krajobrazowego
8. Ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów. X.7.	– ochrona gatunków – ochrona gatunków cennych gospodarczo	– porównuje udział chronionych gatunków roślin, zwierząt i grzybów – widzi potrzebę wprowadzania dla cennych gospodarczo zwierząt okresów i wymiarów ochronnych czy limitów dziennego połowu	dyskusją panelową, burza mózgów – foliogramy – fragmenty filmów o gatunkach chronionych – wycieczka w celu sprawdzenia wymiarów ochronnych dla ślimaków winniczków (pomiar są dokonywane w terenie a

			ślimaki po zmierzeniu wracają do środowiska
9. Regulacje prawne dotyczące ochrony przyrody. X.8.	– akty prawne dotyczące ochrony przyrody – organizacje pozarządowe zajmujące się ochroną przyrody – akty prawne, konwencje europejskie i międzynarodowe dotyczące ochrony przyrody – konwencje międzynarodowe – idea utworzenia ogólnoeuropejskiej sieci ochrony przyrody	– przedstawia podstawowe akty prawne dotyczące ochrony przyrody w Polsce – dostrzega pozytywną rolę organizacji pozarządowych w ochronie przyrody – przedstawia udział Polski w europejskich i międzynarodowych konwencjach dotyczących ochrony przyrody	– dyskusja panelowa, burza mózgów – wyszukiwanie w materiałach źródłowych oraz w Internecie informacji o aktach prawnych w Polsce dotyczących ochrony przyrody oraz najważniejszych europejskich i międzynarodowych konwencjach dotyczących ochrony przyrody

6. Metody pomiaru i oceny osiągnięć uczniów

Aby proces dydaktyczny przebiegał właściwie konieczna jest ewaluacja osiągnięć ucznia. Ocena ucznia powinna wspierać go w jego działaniach oraz stanowić motywację do dalszej pracy i nauki. Każda ocena powinna uwzględniać również możliwości konkretnego ucznia – jego predyspozycje psychomotoryczne, emocjonalne oraz intelektualne.

Do metod oceny osiągnięć ucznia należą:

- systematyczne odpytywanie uczniów nie tylko w części wstępnej lekcji, ale na każdym jej etapie
- obserwacja aktywności uczniów w czasie lekcji (podczas dyskusji, przeprowadzania i omawiania doświadczeń, zajęć terenowych itp.)
- sprawdzanie i ocena ćwiczeń i zadań wykonywanych na lekcji i w domu
- systematyczne ocenianie zeszytów przedmiotowych
- kontrola prac (referatów, esejów, prezentacji)
- ocena udziału w pracach grupowych
- kartkówki, sprawdziany w formie testu (po zakończeniu działu lub na koniec semestru lub roku szkolnego)
- ocena zmian w zachowaniu ucznia (prezentowanych postaw, poglądów i działań)

Wymienione metody oceny osiągnięć uczniów można zaliczyć do kontroli bieżącej (wypowiedzi ustne, kartkówki i krótkie testy, ocena zeszytu przedmiotowego, prac domowych) oraz kontroli końcowej. Kontrola końcowa obejmuje większą partię materiału na koniec semestru czy roku szkolnego. Ma ona formę pisemnego sprawdzianu często w formie testu.

Testy jako narzędzie do oceny osiągnięć uczniów powinny składać się z pytań otwartych (zadania krótkiej odpowiedzi, zadania z luką) i zamkniętych (zadania typu „prawda – fałsz”, zadania na dobieranie, zadania wielokrotnego wyboru A, B, C, D).

Badanie kompetencji ucznia czyli ocenianie jego umiejętności i zdolności jest procesem niezwykle istotnym dla uczniów i ich rodziców. Jako integralna część procesu dydaktycznego ma służyć motywowaniu do uczenia się, wdrażania uczniów do systematycznej pracy, samokontroli i samooceny. Oceniając, nauczyciel powinien brać pod uwagę możliwości intelektualne ucznia, wkład jego pracy, zaangażowanie i stosunek do przedmiotu oraz zalecenia poradni psychologiczno- pedagogicznej przy

ocenianiu uczniów, u których stwierdzono zaburzenia i odchylenia rozwojowe lub specyficzne trudności w uczeniu się

Kryteria ocen należy tak przygotować aby były na tyle plastyczne, aby można było uwzględnić zdolności poszczególnych uczniów a nie całej klasy.

Stosujemy następujące oceny z odpowiednimi kryteriami wymagań:

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- w stopniu bardzo wysokim posiadał wiedzę i umiejętności objęte programem nauczania przyjętym przez nauczyciela w danej klasie,
- czynnie uczestniczy w lekcji, wykazuje dociekliwość podczas rozwiązywania problemów historycznych, wykorzystuje wiedzę z pokrewnych przedmiotów,
- samodzielnie i twórczo rozwija własne uzdolnienia, biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu zadań typowych i problemowych,
- uzyskał tytuł laureata konkursu przedmiotowego o zasięgu wojewódzkim , uzyskał tytuł finalisty lub laureata ogólnopolskiej olimpiady przedmiotowej

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:

- opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności określony programem nauczania przedmiotu w danej klasie,
- sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, aktywnie uczestniczy na lekcjach, starannie wykonuje dodatkowe zadania, wykraczające poza wymagania programowe,
- uczestniczy w szkolnych i pozaszkolnych konkursach i olimpiadach,
- wykorzystuje różne źródła wiedzy, potrafi skorelować ją z wiedzą z pokrewnych przedmiotów

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:

- poprawnie stosuje wiedzę i umiejętności, ma w zakresie wiedzy niewielkie braki,
- poprawnie rozwiązuje zadania o przeciętnym stopniu trudności i wymagające opanowania umiejętności przewidzianych programem,
- wykazuje aktywność na lekcjach.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

- opanował poziom wymagań podstawowych, jego wiedza jest wyrywkowa i fragmentaryczna, nie łączy wydarzeń historycznych w logiczne ciągi przyczynowo-skutkowe,
- poprawnie wykonuje zadania przy pomocy nauczyciela,
- sporadycznie jest aktywny na lekcji

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ma spore braki w wiadomościach objętych programem, przy czym mógłby je uzupełnić w dłuższym okresie czasu,
- przy pomocy nauczyciela umie wykonać proste zadania, wymagające zastosowania podstawowych umiejętności,
- jest biernym uczestnikiem zajęć, ale nie przeszkadza w ich prowadzeniu.

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował poziomu wymagań koniecznych,
- notorycznie nie przygotowuje się do lekcji,
- nie potrafi wykonać prostych zadań nawet przy pomocy nauczyciela,
- charakteryzuje go brak systematycznej pracy oraz bierność na lekcji.

7. Indywidualizacja nauczania dla uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

Dostosowanie treści, metod i organizacji nauczania do możliwości psychofizycznych uczniów ma na celu umożliwienie pobierania nauki uczniom niepełnosprawnym oraz z indywidualnymi potrzebami rozwojowymi i edukacyjnymi. Wśród nich wymienia się następujące grupy uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych:

- uczniowie z dysleksją rozwojową,
- uczniowie z dysgrafią i dysortografią,
- uczniowie z dyskalkulią,

- uczniowie z afazją,
- uczniowie z niepełnosprawnością sprzężoną
- uczniowie z zespołem Aspergera,
- uczniowie z niepełnosprawnością ruchową
- uczniowie z niedosłuchem
- uczniowie z zaburzeniami zachowania (ADHD).

Uczniowie z dysleksją rozwojową:

- wydłużenie limitów czasowych podczas prac pisemnych,
- uwzględnianie obiektywnych trudności ucznia w zapoznaniu się i opanowaniu nowego materiału,
- zapewnienie uczniowi miejsca w ławce blisko nauczyciela, np. w pierwszej ławce, by inni uczniowie go nie rozpraszali,
- sprawdzanie czy uczeń prawidłowo zrozumiał czytane teksty oraz polecenia tekstowe podczas pracy samodzielnej i w razie potrzeby dokładne ich wyjaśnianie,
- udzielanie przez ucznia odpowiedzi ustnej jest wspomagana wieloma pytaniami dodatkowymi,
- ocenianie głównie wartości merytorycznych prac pisemnych,
- dawanie możliwości ustnego zaliczania sprawdzianów i kartkówek,
- przeprowadzanie kontroli zeszytu,
- umożliwienie uczniowi pisania dłuższych pisemnych prac domowych na komputerze,
- w przypadku trudności z odczytaniem pisemnych prac klasowych, umożliwienie uczniowi głośnego ich przeczytania lub uzupełnienia pracy wypowiedzią ustną,
- stanie przy uczniu i dyktowanie notatki zgodnie z tempem jego pracy,
- docenianie wkładu pracy ucznia,
- dawanie uczniowi dużego wsparcia emocjonalnego – stosowanie wielu pozytywnych wzmocnień w atmosferze życzliwości i akceptacji.

Uczniowie z dysgrafią i dysortografią i dyskalkulią:

- wydłużenie limitów czasowych podczas prac pisemnych,

- uwzględnianie obiektywnych trudności ucznia w zapoznaniu się i opanowaniu nowego materiału,
- sprawdzanie czy uczeń prawidłowo zrozumiał czytane teksty oraz polecenia tekstowe podczas pracy samodzielnej i w razie potrzeby dokładne ich wyjaśnianie,
- przeprowadzanie kontroli zeszytu,
- udzielanie przez ucznia odpowiedzi ustnej jest wspomagana wieloma pytaniami dodatkowymi,
- ocenianie głównie wartości merytorycznych prac pisemnych,
- dawanie możliwości ustnego zaliczania sprawdzianów i kartkówek,
- umożliwienie uczniowi pisania dłuższych pisemnych prac domowych na komputerze,
- umożliwienie uczniowi pisania drukowanymi literami na zajęciach,
- w przypadku trudności z odczytaniem pisemnych prac klasowych, umożliwienie uczniowi głośnego ich przeczytania lub uzupełnienia pracy wypowiedzią ustną,
- ograniczenie tekstów do pisania na lekcji do niezbędnych notatek, których nie ma w podręczniku, jeśli to możliwe danie uczniowi gotowej notatki do wklejenia,
- stanie przy uczniu i dyktowanie notatki zgodnie z tempem jego pracy,
- docenianie wkładu pracy ucznia.

Uczniowie z afazją

- Praca z uczniem z afazją zależy od jej stopnia i rodzaju. W każdym przypadku nieodzowna jest współpraca ze specjalistą.
- Niezależnie od stopnia zaawansowania afazji można zrezygnować z odpowiedzi i wypowiedzi ustnych na rzecz pisemnych lub umożliwić korzystanie z komputera

Uczniowie, u których stwierdzono niepełnosprawność sprzężoną: (niedosłuch obustronny stopnia średniego; niedowidzenie obuocznego; niepełnosprawność ruchowa)

- wydłużenie czasu pracy do potrzeb i możliwości ucznia,
- uważne podawanie treści słownych (nauczyciel powinien być zwrócony twarzą do ucznia, mówić wyraźnie i w odpowiednim tempie),
- dostosowanie miejsca ucznia w klasie (bliska odległość od tablicy nauczyciela, jednak nie bezpośrednio przy drzwiach, oknie, obok gadatliwego rówieśnika),

- zapewnienie dobrej akustyki w klasie lekcyjnej (aby nie występowało zjawisko odbijania się fali dźwiękowej),
- wskazane jest przygotowywanie dla ucznia gotowych materiałów arkuszy na zajęcia, zestawów zadań i poleceń do wykonania na pracach klasowych.

Uczniowie z zespołem Aspergera:

- indywidualizowanie organizacji zajęć dostosowanie form (metod, tempa pracy),
- wydłużenie czasu na wykonywanie prac samodzielnych, pisanie sprawdzianów,
- zapewnienie uczniowi miejsca w ławce blisko nauczyciela,
- bazowanie na mocnych stronach i zdolnościach ucznia, wrażliwości na jego bieżące potrzeby
- formułowanie krótkich, jednoznacznych poleceń, dzielenie zadań na etapy,
- uwzględnienie trudności ucznia w wynikających ze specyfiki jego choroby- schematyzm myślenia, nierozumienie przenośni, niestandardowe zachowania i opór przed zmianami,
- wspieranie ucznia w doświadczaniu sukcesów i w rozwoju adekwatnej samooceny,

Uczniowie z niepełnosprawnością ruchową:

- zapewnienie odpowiedniego miejsca do pracy podczas lekcji,
- wydłużenie czasu pracy, dostosowując do potrzeb indywidualnych możliwości,
- umożliwienie korzystania ze stosownych pomocy koniecznych do nabywania wiadomości i umiejętności dydaktycznych i praktycznych, na których przyswajanie wpływają ograniczenia ruchowe,
- wzmacnianie samooceny, wskazywanie na mocne strony,
- otoczenie ucznia atmosferą akceptacji, życzliwości i wsparcia, dbanie o prawidłowe kontakty z grupą rówieśniczą, angażowanie ucznia w życie klasy i szkoły.

Uczniowie z niedosłuchem:

- zapewnienie uczniowi dobrze oświetlonego miejsca w klasie, blisko nauczyciela, obok ucznia zdolnego, zrównoważonego emocjonalnie ucznia, który w razie potrzeby udzieli uczniowi określonej pomocy np. powtórzy polecenie, wskaże miejsce w podręczniku,

- przekazywanie komunikatów słownych wyraźnie, z użyciem prawidłowego głosu i intonacji unikanie nadmiernej ekspresji- zarówno wobec klasy jak i ucznia, mówienie w pobliżu ucznia ze zwróconą twarzą w kierunku ucznia,
- stosowanie pytań pomocniczych, unikanie pytań problemowych, upraszczanie słownictwa,
- akceptowanie odwracania się ucznia na lekcji w kierunku odpowiadanych kolegów na lekcji
- wydłużanie limitów czasowych przeznaczonych na samodzielne wykonanie zadań, prac pisemnych,
- bazowanie na mocnych stronach ucznia, wzmacnianie poczucia akceptacji, samooceny, czuwanie nad pozytywnymi kontaktami z rówieśnikami,

dostarczanie potrzebnych materiałów

Uczeń z zaburzeniami zachowania (zespół ADHD)

- zapewnienie odpowiednio przygotowanego miejsca do pracy poprzez ograniczenie zewnętrznych bodźców rozpraszających uwagę
- przekazywaniu krótkich, zdecydowanych poleceń,
- słuchanie ucznia w danej chwili,
- organizowanie dodatkowych aktywności i rozładowujących emocje
- upewnianie się, że uczeń usłyszał dane polecenie czy pytanie,
- dzielenie długich, skomplikowanych zadań na krótsze, prostsze etapy – należy sprawdzić każdy etap, zanim przejdzie się do następnego,
- kontrola zasad pracy i częste ich powtarzanie.
- stosowanie wzmocnień pozytywnych - nagrody, pochwały

8. Literatura

- B. Chmurzyński, *O opiniach wydawanych przez poradnie*, „Problemy Opiekuńczo-Wychowawcze” 2002, nr 3.
- A. Hetman, *Możliwości psychofizyczne uczniów z zaburzeniami a ocena szkolna*, „Szkoła Specjalna” 2003, nr 3.
- M. Iwanowska, *Uczeń z trudnościami – problem czy wyzwanie*, „Nowa Szkoła” 2004, nr 7.
- K. Kruszewski, *Sztuka nauczania. Czynności nauczyciela*, PWN, Warszawa 2019.
- Cz. Kupisiewicz, *Dydaktyka ogólna*, Wyd. Graf- Punkt, Warszawa 2000.
- W. Okoń, *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*, PWN, Warszawa 1998.
- W. Stawiński, *Dydaktyka biologii i ochrony środowiska*, PWN, Warszawa 2006.
- U. Wiercioch, *Ocenianie uczniów ze zdiagnozowanymi zaburzeniami*, „Problemy Opiekuńczo-Wychowawcze” 2003, nr 3.