

Małgorzata Miękus

Z BIOLOGIĄ W SZKOLE BRANŻOWEJ

Program nauczania biologii
dla branżowej szkoły I stopnia
dla absolwentów szkół
podstawowych



© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.
Warszawa 2019

Spis treści

1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania ogólne i szczegółowe	4
3. Propozycje form i metod pracy	6
3a. Metoda projektu	6
4. Propozycje kryteriów oceniania	7
5. Przydział godzin z przeznaczeniem na realizację biologii	10
6. Warunki i sposoby realizacji	12
7. Szczegółowe sposoby realizacji programu	14

1.

1. Wprowadzenie

Głównym zadaniem szkoły branżowej I stopnia dla absolwentów szkół podstawowych jest przygotowanie uczniów do uzyskania określonych kwalifikacji zawodowych. Poza kształceniem zawodowym branżowa szkoła I stopnia ma za zadanie wyposażyć uczniów w odpowiedni zasób wiedzy ogólnej oraz konkretne umiejętności. Do najważniejszych celów kształcenia ogólnego zaliczamy: rozwijanie wrażliwości moralnej i estetycznej, a także osobistych zainteresowań i szacunku dla wiedzy, zdobywanie umiejętności formułowania samodzielnych i przemyślanych sądów oraz wyrabianie pasji poznawania świata. Natomiast do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego w branżowej szkole I stopnia należą: myślenie analityczne, przyczynowo-skutkowe, percepcyjne i pojęciowe, kreatywne rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin oraz zdolność samodzielnego docierania do informacji i dokonywania ich selekcji, umiejętność współpracy w grupie i bezpieczne poruszanie się w cyberprzestrzeni.

Założenia reformy wskazują, że szkoła branżowa ma przygotować uczniów do pracy i życia w dzisiejszej rzeczywistości, jak również umożliwić im późniejsze kształcenie w branżowej szkole II stopnia lub w liceum ogólnokształcącym dla dorosłych, a w dalszej przyszłości – podjęcie nauki w szkole policealnej lub rozpoczęcie studiów na wybranym przez siebie kierunku. Założenia reformy są słuszne, ponieważ uczeń, który ma zaledwie kilkanaście lat, często nie wie, co tak naprawdę chciałby robić w życiu zawodowym. Poza tym tempo zmian na rynku pracy wymusza konieczność wykazania się kreatywnością i elastycznością, a tym samym – posiadania wszechstronnej wiedzy i wielu umiejętności.

Biologia jest nauką przyrodniczą związaną zarówno z codzienną aktywnością człowieka, jak i z jego aktywnością zawodową. Celem biologii jest poznanie budowy i fizjologii organizmu człowieka, szczególnie w kontekście dbałości o zdrowie. Ważne są również zagadnienia dotyczące zasad dziedziczenia oraz potrzeby ochrony bioróżnorodności biologicznej i kształtowania właściwych postaw w tym zakresie.

Na podstawie ustawy Prawo Oświatowe (2017) nastąpiła zmiana ustroju szkolnego. Obecna struktura szkolnictwa przewiduje funkcjonowanie trzyletnich branżowych szkół I stopnia dla uczniów szkół podstawowych. Jednym z założeń reformy oświaty była konieczność wprowadzenia zmian programowych we wszystkich typach szkół, o czym traktuje Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 26 lipca 2018 r. zmieniające rozporządzenie 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. Podstawa programowa zawiera cele ogólne i szczegółowe oraz warunki i sposoby realizacji ze wszystkich przedmiotów realizowanych w branżowej szkole I stopnia.

Program Z biologią w szkole branżowej jest zgodny z założeniami reformy programowej i spełnia wszystkie punkty podstawy programowej. Jego realizacja pozwoli na osiągnięcie nie tylko celów ogólnych i wychowawczych zawartych w podstawie programowej, lecz także celów szczegółowych biologii. Niniejszy program jest adresowany zarówno do nauczycieli pragnących

rozwinąć ciekawość uczniów i kształcić w nich właściwe postawy wobec otaczającego środowiska, jak i do uczniów, którzy szukają swojej drogi życiowej i których zainteresowanie edukacją biologiczną może się jeszcze rozwinąć.

2. Wymagania ogólne i szczegółowe

W podstawie programowej z biologii zawarte są następujące cele kształcenia – określone jako wymagania ogólne – które zostały ujęte w sześciu obszarach:

I. Pogłębianie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania organizmu człowieka.

Uczeń:

- wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne, które zachodzą w organizmie człowieka;
- wykazuje związki między strukturą i funkcją na różnych poziomach złożoności organizmu;
- objaśnia funkcjonowanie organizmu człowieka na poszczególnych etapach ontogenezy.

II. Pogłębianie znajomości uwarunkowań zdrowia człowieka.

Uczeń:

- planuje działania prozdrowotne;
- rozumie znaczenie badań profilaktycznych, poradnictwa genetycznego i transplantologii;
- rozpoznaje sytuacje wymagające konsultacji lekarskiej;
- rozumie zagrożenia wynikające ze stosowania środków dopingujących i psychoaktywnych;
- dostrzega znaczenie osiągnięć współczesnej nauki w profilaktyce zdrowia.

III. Doskonalenie umiejętności planowania i przeprowadzania obserwacji i doświadczeń oraz wnioskowania w oparciu o wyniki badań.

Uczeń:

- określa problem badawczy, warunki doświadczenia;
- formułuje hipotezy, wnioski, rozróżnia próbę badawczą i kontrolną;
- planuje i przeprowadza i dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne;
- określa warunki doświadczenia;
- opracowuje, analizuje i interpretuje wyniki badań;
- przeprowadza celowe obserwacje mikroskopowe i makroskopowe.

IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych.

Uczeń:

- wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji;
- odróżnia fakty od mitów i odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym internetowych;
- posługuje się terminologią biologiczną;
- objaśnia i komentuje informacje;
- odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe.

V. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych.

Uczeń:

- interpretuje informacje i wyjaśnia związki przyczynowo-skutkowe między procesami a zjawiskami;
- przedstawia opinie i argumenty, formułuje wnioski;
- wyjaśnia związki zależności między organizmami oraz między organizmem a środowiskiem;
- wykazuje, że różnorodność organizmów jest wynikiem procesów ewolucyjnych.

VI. Rozwijanie postaw szacunku wobec przyrody i środowiska.

Uczeń:

- objaśnia zasadność ochrony przyrody;
- prezentuje postawę szacunku wobec wszystkich istot żywych oraz odpowiedzialnego i świadomego korzystania z dóbr przyrody;
- rozumie zasady zrównoważonego rozwoju.

W podstawie programowej zawarte są treści kształcenia – określone jako wymagania szczegółowe – które zostały ujęte w następujące działy:

- I. Chemizm życia
- II. Komórka
- III. Energia i metabolizm
- IV. Budowa i fizjologia człowieka
- V. Genetyka
- VI. Zmienność i ewolucja organizmów
- VII. Biotechnologia
- VIII. Ekologia
- IX. Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona

3. Propozycje form i metod pracy

Osiągnięcie założonych w programie nauczania *Z biologią w szkole branżowej* celów edukacyjnych będzie możliwe przy właściwie dobranych formach i metodach pracy. Ich dobór zależy od specyfiki szkoły, kierunku kształcenia, preferencji nauczyciela, wyposażenia pracowni biologicznej, zaplecza dydaktycznego, liczby uczniów w oddziale klasowym, ich potrzeb i możliwości, jak również od treści realizowanych na lekcji. To nauczyciel powinien dostosować metody i formy pracy do wymienionych czynników. Może skorzystać z poniższych propozycji:

- metody podające – wykład, pogadanka, rozmowa heurystyczna;
- metody eksponujące – multimedialna, animacja komputerowa, z użyciem modeli, np. szkieletu człowieka, okazów biologicznych;
- metody problemowe – dyskusja, dyskusja problemowa;
- praca indywidualna z materiałem Źródłowym, podręcznikiem, kartami pracy, artykułami z różnych czasopism;
- metoda projektu;
- metody aktywizujące, np. burza mózgów, stoliki eksperckie, gry dydaktyczne, kula śniegowa;
- metody praktyczne – obserwacje, doświadczenia;
- metody z wykorzystaniem technologii informacyjnych;
- praca w terenie, np. zajęcia terenowe w parku.

3a. Metoda projektu

Wymagania obecnego rynku pracy kształtują potrzebę rozwijania samodzielności, kreatywności, przedsiębiorczości oraz komunikacji i współpracy w grupie pracowniczej. W związku z tym pojawiła się konieczność przygotowania młodych ludzi do pracy zespołowej, w której każdy pełni określone funkcje. Podczas tworzenia podstawy programowej zwrócono

szczególną uwagę na metodę projektu, która zajęła ważne miejsce w obecnym systemie edukacji. Jest to metoda aktywizująca uczniów, która pozwala na wykorzystanie wiedzy w praktyce oraz jej poszerzenie. Ponadto kreuje właściwe postawy i rozwija zainteresowania, umożliwia uczenie się poprzez działanie oraz kształci umiejętność krytycznego myślenia. Metoda ta pozwala również na stosowanie innowacyjnych rozwiązań, zarówno programowych, jak i metodycznych. Istotną rolę odgrywa w niej ponadto nauczanie oparte na pytaniach. W metodzie projektu ważny jest więc nie tylko efekt, lecz także proces, który do niego prowadzi.

Wyróżnia się różne rodzaje projektów, wśród których najważniejsze z punktu widzenia edukacji biologicznej wydają się dwa: projekt badawczy oraz projekt działań lokalnych, czyli tzw. przedsięwzięcia. Podczas planowania projektu należy zwrócić uwagę na to, że uczniowie, pracując w grupie, organizują działania i przewidują efekty. Na czele każdej grupy powinien stać lider. Członkowie poszczególnych zespołów mają za zadanie wyszukać odpowiednie informacje, zanalizować je, a następnie zaprezentować i ocenić swoje działania. Ich praca przebiega zgodnie z ustalonym harmonogramem, przy czym należy pamiętać, że to nauczyciel wyznacza czas realizacji projektu, dzięki temu jego poszczególne etapy można modyfikować stosownie do okoliczności.

Projekt zakłada wiele ściśle powiązanych ze sobą działań. Wymaga więc dość precyzyjnego zaplanowania oraz oceny możliwości finansowych, materiałowych lub – w przypadku projektów działań lokalnych – możliwości środowiska lokalnego. Realizacja projektu odbywa się w określonych etapach:

1. Faza wstępna – planowanie.
2. Określenie tematu i jego celów.
3. Ustalenie szczegółowego planu pracy (harmonogram).
4. Realizacja projektu (działania uczniów).
5. Ukończenie projektu: prezentacja, ocena, refleksja.

4. Propozycje kryteriów oceniania

Ocenianie postępów edukacyjnych uczniów jest niezwykle ważnym elementem pracy każdego nauczyciela. Odpowiednie *Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych* oraz *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 lutego 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych* są podstawą opracowywania wewnętrznych (WZO) i przedmiotowych zasad oceniania (PZO). Do podstawowych celów oceniania zaliczamy:

1. Informowanie ucznia oraz ich rodziców (opiekunów prawnych) o poziomie osiągniętych celów edukacyjnych przez ucznia i jego postępach w nauce.
2. Poznanie przez ucznia własnych możliwości.
3. Umożliwienie nauczycielowi doskonalenia organizacji, metod i technik pracy z uczniem.
4. Pomoc w samodzielnym planowaniu rozwoju intelektualnego ucznia.
5. Motywowanie ucznia do wyczerpanej pracy.
6. Stymulowanie rozwoju ucznia i motywowanie go do dalszego rozwoju.
7. Kształtowanie umiejętności samooceny ucznia.
8. Rozwijanie u ucznia zainteresowań z zakresu biologii.
9. Rozwijanie i wspieranie umiejętności i kreatywności ucznia.
10. Wyciąganie wniosków z dotychczasowej pracy ucznia i nauczyciela.

Konstruktywne i rzetelne ocenianie to jedno z trudniejszych zadań nauczycieli. Każda szkoła szuka najlepszych dla siebie rozwiązań w tej kwestii – istnieją zarówno zwolennicy systemu punktowego, jak i zwolennicy systemu związanego ze średnią ważoną. Każdy z tych systemów ma swoje wady i zalety. Ważne, by podczas oceniania uwzględnić wkład pracy ucznia, jego możliwości, a nawet obecną sytuację rodzinną i emocjonalną. Nauczyciel powinien więc stworzyć możliwość modyfikacji określonych systemów. Może on sprawdzać wiedzę i umiejętności uczniów poprzez następujące kategorie ocen:

- a) praca klasowa,
- b) sprawdzian,
- c) kartkówka,
- d) odpowiedź ustna,
- e) praca domowa,
- f) aktywność na lekcji,
- g) przygotowanie i przedstawienie prezentacji,
- h) sprawozdania,
- i) sukcesy uczniowskie,
- j) inne.

Oceny roczne i końcowe klasyfikacyjne z biologii, niezależnie od stosowanego bieżącego systemu oceniania, muszą być wystawiane zgodnie ze skalą 1 (ocena negatywna) – 6 (najwyższa pozytywna ocena).

Na niektóre oceny osiągnięć ucznia powinny mieć wpływ – poza oceną nauczyciela – także ocena koleżeńska oraz samoocena ucznia (ocenianie wielostronne). Ocenę taką wystawia się często podczas realizacji projektu, przeprowadzania doświadczenia przez grupę uczniów czy przygotowania prezentacji multimedialnej.

Szczegółowe wymagania na poszczególne oceny z biologii powinny być zawarte w dokumencie szkolnym zwanym Przedmiotowymi Zasadami Oceniania (PZO).

Poniżej przedstawiono niektóre ogólne wymagania z biologii na poszczególne oceny.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- twórczo rozwija własne uzdolnienia i zainteresowania;
- posiada wiedzę i umiejętności spełniające wymagania podstawy programowej oraz wykraczające poza nią;
- pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje nietypowe zadania;
- jest inicjatorem wielu przedsięwzięć o charakterze edukacyjnym;
- wzbogaca tok lekcji poprzez umiejętne wykorzystywanie dodatkowych źródeł wiedzy;
- samodzielnie interpretuje wyniki doświadczeń typowych i nietypowych;
- bierze udział i osiąga sukcesy w konkursach przedmiotowych i interdyscyplinarnych.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:

- niemal w pełni opanował materiał zawarty w programie nauczania;
- samodzielnie interpretuje i analizuje procesy biologiczne;
- rozwiązuje problemy w sposób interdyscyplinarny;
- podejmuje aktywne działania w ramach pracy w grupie;
- prezentuje aktywną postawę w odniesieniu do problemów ekologicznych i środowiskowych;
- wyraża opinię na temat omawianych zagadnień współczesnej biologii;
- umiejętnie stosuje terminologię biologiczną zarówno w sytuacjach typowych, jak i nietypowych;

- prawidłowo przeprowadza analizę związków przyczynowo-skutkowych;
- samodzielnie poszukuje dodatkowych źródeł wiedzy;
- prawidłowo konstruuje wnioski z typowych doświadczeń.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:

- opanował wiadomości i umiejętności przewidziane w ramach podstawy programowej i wykazuje jedynie niewielkie braki;
- samodzielnie rozwiązuje zadania typowe i wyjaśnia typowe zależności;
- samodzielnie konstruuje proste zestawy doświadczalne;
- samodzielnie i prawidłowo stosuje podstawowe pojęcia i terminy biologiczne;
- posiada umiejętność przeprowadzenia prostych analiz przyczynowo-skutkowych zachodzących pomiędzy elementami środowiska przyrodniczego.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

- opanował podstawowe wiadomości i umiejętności w zakresie koniecznym;
- wyszukuje w różnych źródłach informacje zgodne z określonym kryterium;
- posługuje się podstawowymi pojęciami wymaganymi w podstawie programowej;
- posiada umiejętność wyciągania prostych wniosków;
- wykazuje elementarne związki przyczynowo-skutkowe;
- chętnie wykonuje pracę na lekcji;
- samodzielnie rozwiązuje elementarne zadania biologiczne.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ma problemy z aktywnym włączeniem się w pracę w grupie, ale bierze w niej udział;
- definiuje podstawowe pojęcia biologiczne;
- wykonuje, nawet jeśli błędnie, zadania domowe;
- samodzielnie wykonuje zadania o niewielkim stopniu trudności;
- wykazuje się znajomością i rozumieniem najprostszych pojęć i terminów biologicznych;
- wykazuje elementarną wiedzę z zakresu podstawowych treści dotyczących budowy i funkcjonowania organizmu człowieka oraz funkcjonowania środowiska przyrodniczego.

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował podstawowych wiadomości i umiejętności wynikających z programu nauczania;
- nie wykazuje się znajomością najprostszych pojęć biologicznych;
- nie potrafi wykonywać najprostszych zadań biologicznych;
- nie wykazuje chęci uzupełnienia brakującej wiedzy i umiejętności;
- posiadany zakres wiedzy i umiejętności uniemożliwia mu dalsze kontynuowanie nauki z przedmiotu, jakim jest biologia;
- nie rozumie poleceń;
- naprowadzany przez nauczyciela nie potrafi odtworzyć nawet fragmentarycznej wiedzy;
- zachowuje bierną postawę na lekcjach.

5. Przydział godzin z przeznaczeniem na realizację biologii

Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 r. w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół – załącznik nr 8 precyzuje wymiar godzin przeznaczonych na realizację treści z danego przedmiotu zarówno w cyklu nauczania, jak i w wymiarze tygodniowym. W przypadku biologii na realizację treści przeznaczona jest jedna godzina lekcyjna tygodniowo przez cały okres kształcenia w szkole branżowej I stopnia, co daje łącznie 90 godzin. W rozporządzeniu tym ujęto również, że to dyrektor danej szkoły ustala, które dwa przedmioty spośród geografii biologii, chemii i fizyki będą realizowane w klasach I–III w wymiarze jednej godziny tygodniowo w całym trzyletnim okresie kształcenia w branżowej szkole I stopnia.

Łącznie na realizację programu przeznaczono 90 jednostek lekcyjnych w trzyletnim cyklu kształcenia. W poniższej tabeli znajduje się propozycja podziału treści nauczania zawartych w podstawie programowej, uwzględniająca poszczególne klasy i działy tematyczne, wraz z propozycją godzin przeznaczonych na realizację każdego z działów. Zaplanowano w niej tzw. godziny uzupełniające, które zwykle przeznaczają się na utrwalenie, powtórzenie i sprawdzenie zdobytej wiedzy i umiejętności, a także na przeprowadzenie obserwacji mikroskopowych, doświadczeń lub zajęć terenowych.

Klasa	Działy tematyczne	Liczba godzin przeznaczonych na realizację
Klasa pierwsza	Badania przyrodnicze	3
	Chemizm życia	8
	Komórka	5
	Energia i metabolizm	5
	Budowa i fizjologia człowieka – wprowadzenie	2
	1. Zasady budowy i funkcjonowania organizmu 2. Skóra i termoregulacja	1
	Godziny uzupełniające	6
	razem:	30
Klasa druga	Budowa i fizjologia człowieka	
	1. Poruszanie się	3
	2. Odżywianie się	4
	3. Wymiana gazowa i krążenie	6
	4. Odporność	2
	5. Wydalanie i osmoregulacja	2
	6. Regulacja nerwowa	5
	7. Regulacja hormonalna	2
	8. Rozmnażanie i rozwój	3
	Godziny uzupełniające	3
	razem:	30
Klasa trzecia	Genetyka	6
	Zmienność i ewolucja organizmów	8
	Biotechnologia	4
	Ekologia	4
	Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona	4
	Godziny uzupełniające	4
	razem:	30
razem w trzyletnim cyklu nauczania:		90

W pierwszej klasie uczniowie zostają wprowadzeni w zagadnienia biologiczne przez zapoznanie się z metodyką badań oraz umiejętność przeprowadzania prostych obserwacji i doświadczeń. Kolejny dział dotyczy związków chemicznych, z których zbudowane są organizmy. Następnie uczniowie poznają budowę i funkcjonowanie komórki jako najmniejszego elementu budowy organizmu oraz podstawowe tajemnice metabolizmu. Mając na uwadze, że biologia będzie realizowana również w drugiej i trzeciej klasie branżowej szkoły I stopnia, warto już w pierwszej klasie zainteresować młodzież tematyką, która pojawi się później. Stąd propozycja wprowadzenia kilku zagadnień z działu „Budowa i fizjologia człowieka” już w klasie pierwszej, który będzie omawiany w klasie drugiej. W klasie trzeciej uczniowie będą mogli powtórzyć, utrwalić oraz nabyć wiadomości i umiejętności z zakresu genetyki. Zapoznają się ponadto z zagadnieniami dotyczącymi zmienności i ewolucji organizmów. Dynamicznie rozwijająca się w dzisiejszych czasach biotechnologia również zostanie omówiona w zakresie podstawowym, tak aby absolwenci branżowej szkoły I stopnia mogli na co dzień samodzielnie interpretować informacje na ten temat pozyskane z różnych źródeł. Na koniec przewidziano wprowadzenie bardzo ważnych treści dotyczących ekologii oraz różnorodności biologicznej, jej zagrożeń i ochrony.

6. Warunki i sposoby realizacji

Nauczanie biologii w branżowej szkole I stopnia służy pogłębianiu wiedzy dotyczącej organizmu człowieka, jego budowy i fizjologii. Bardzo ważna jest edukacja prozdrowotna, która ma przygotować ucznia do podejmowania słuszych działań na rzecz ochrony zdrowia, zwłaszcza w odniesieniu do chorób cywilizacyjnych i zagrożeń, jakie wynikają z niewłaściwego dbania o stan swojego zdrowia.

Należy rozwijać u uczniów umiejętności planowania, a także przeprowadzania doświadczeń i obserwacji oraz wnioskowania na ich podstawie. Doświadczenia powinny być prowadzone w sposób nieskomplikowany i niewymagający drogiego sprzętu. Podczas wykonywania doświadczeń i obserwacji należy zadbać o możliwość zadawania pytań i udzielania na nie odpowiedzi oraz wymiany spostrzeżeń.

Uczeń winien zostać przygotowany do świadomego funkcjonowania w społeczeństwie oraz posiadać wiedzę, która pozwoli mu zrozumieć zjawiska zachodzące w jego otoczeniu, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeby ochrony środowiska. Podczas zajęć należy stwarzać takie sytuacje, w których każdy uczeń będzie miał możliwość wyrażania swoich sądów, słuchania opinii innych, włączania się w konstruktywne dyskusje, a także nauczy się odróżniać wiedzę potoczną od tej potwierdzonej metodami naukowymi, czyli fakty od opinii. Szczególny nacisk należy położyć na korzystanie ze źródeł internetowych i płynące z tego zagrożenia.

W realizowaniu treści ekologicznych i zagadnień dotyczących różnorodności biologicznej, jej zagrożeń i ochrony, należy brać pod uwagę najważniejsze zasady funkcjonowania ekosystemów, jak również uwzględniać reguły zrównoważonego rozwoju. Istotnym aspektem edukacji przyrodniczej jest zilustrowanie praw ekologii i problemów ochrony bioróżnorodności biologicznej obserwacjami prowadzonymi w terenie. Może to być wycieczka terenowa do pobliskiego parku, lasu, nad brzeg jeziora, stawu czy morza albo też do parku narodowego czy rezerwatu. Podczas zajęć terenowych należy zwrócić uwagę na gatunki rodzime, a także na proces sukcesji.

Efektywna realizacja programu nauczania wymaga nie tylko wyboru odpowiednich metod oraz przygotowania samego nauczyciela do procesu dydaktycznego, lecz także zadbania o odpowiednie wyposażenie pracowni biologicznej. Nie powinno w niej zabraknąć

komputera z podłączonym projektorem, głośnikami i z dostępem do Internetu. Warto, by w pracowni znalazła się tablica multimedialna z właściwym oprogramowaniem. Ponadto powinien znajdować się tam mikroskop i sprzęt laboratoryjny, który jest niezbędny do przeprowadzania doświadczeń i obserwacji, w tym: szkło laboratoryjne, odczynniki chemiczne, szkiełko mikroskopowe, a także, ze względu na zachowanie bezpieczeństwa uczniów, odzież ochronna, środki czystości, rękawice i apteczka. W miarę możliwości w pracowni biologicznej powinny znajdować się różne plansze, modele np. szkieletu człowieka i niektórych narządów, m.in. oka, ucha czy serca. Ciekawym i nowoczesnym sposobem realizacji programu wydaje się korzystanie z zasobów multimedialnych (filmy, animacje), które stanowią jego obudowę zaproponowaną przez wydawnictwo.

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

Lp.	Temat lekcji	Treści nauczania	Cele szczegółowe – zamierzone osiągnięcia ucznia	Wymagania szczegółowe podstawy programowej
Klasa pierwsza – BADANIA PRZYRODNICZE				
1.	Znaczenie nauk biologicznych	<ul style="list-style-type: none"> biologia jako nauka o Życiu cechy wspólne organizmów dyscypliny biologiczne wpływ rozwoju nauk biologicznych na różne dziedziny Życia człowieka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>biologia</i> omawia zakres badań biologicznych wymienia przykłady dyscyplin biologicznych, dzieląc je ze względu na obiekt i problematykę badań opisuje przykładowe nauki i dziedziny biologiczne analizuje wpływ rozwoju nauk biologicznych na różne dziedziny Życia człowieka 	Wymagania ogólne: II.4 V.2
2.	Zasady prowadzenia badań biologicznych	<ul style="list-style-type: none"> metody badawcze stosowane w biologii: obserwacja i doświadczenie metodologia badań biologicznych problem badawczy i hipoteza próba kontrolna i próba badawcza dokumentowanie i analizowanie wyników badań wnioskowanie 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje metody badawcze stosowane w biologii – obserwację z doświadczeniem omawia zasady prawidłowego przeprowadzania badań biologicznych formułuje problem badawczy i hipotezę rozdziela próbę badawczą i próbę kontrolną opracowuje, analizuje i interpretuje wyniki badań omawia sposoby dokumentowania i analizowania uzyskanych wyników formułuje wnioski 	Wymagania ogólne: III.1 III.2 III.3
3.	Obserwacje biologiczne	<ul style="list-style-type: none"> obserwacje makroskopowe i mikroskopowe zasady mikroskopowania budowa mikroskopu optycznego obserwacje mikroskopowe 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela obserwacje makroskopowe i mikroskopowe planuje i przeprowadza obserwacje mikroskopowe omawia budowę mikroskopu optycznego przedstawia zasady mikroskopowania 	Wymagania ogólne: III.4

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

		<ul style="list-style-type: none"> • dokumentowanie obserwacji mikroskopowych 	<ul style="list-style-type: none"> ● dokumentuje obserwacje mikroskopowe za pomocą rysunków, zdjęć 	
Klasa pierwsza – CHEMIZM ŻYCIA				
1.	Składniki chemiczne organizmów	<ul style="list-style-type: none"> • pierwiastki i związki chemiczne budujące organizm (związki organiczne, związki nieorganiczne) • makro- i mikroelementy • pierwiastki biogenne • znaczenie biologiczne mikroelementów w organizmie człowieka (Fe, J, F) 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • odróżnia pierwiastki od związków chemicznych • definiuje pojęcie <i>pierwiastki biogenne</i> • klasyfikuje związki chemiczne budujące organizmy na nieorganiczne i organiczne • klasyfikuje pierwiastki na makro- i mikroelementy • przedstawia znaczenie biologiczne wybranych mikroelementów (Fe, J, F) 	I.1.1 I.1.2
2.	Znaczenie wody dla organizmów	<ul style="list-style-type: none"> ● budowa i właściwości fizykochemiczne wody ● znaczenie wody dla organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> ● opisuje budowę i właściwości fizykochemiczne wody ● omawia biologiczną rolę wody 	I.1.3
3.	Węglowodany – budowa i właściwości	<ul style="list-style-type: none"> • podział węglowodanów • właściwości sacharydów • przykłady monosacharydów, disacharydów i polisacharydów 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje węglowodany na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy • analizuje właściwości fizykochemiczne węglowodanów 	I.2.1
4.	Wykrywanie i znaczenie węglowodanów	<ul style="list-style-type: none"> • wykrywanie glukozy w soku z winogron • wykrywanie skrobi w bulwie ziemniaka • znaczenie węglowodanów 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia rolę biologiczną wybranych węglowodanów • planuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące obecność monosacharydów i polisacharydów 	I.2.1
5.	Białka – budulec życia	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikacja białek na proste i złożone • znaczenie biologiczne wybranych białek (kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina) 	<ul style="list-style-type: none"> ● rozróżnia białka proste i złożone ● określa znaczenie biologiczne białek 	I.2.2
6.	Właściwości i wykrywanie białek	<ul style="list-style-type: none"> • wpływ czynników fizycznych i chemicznych na białko • koagulacja i denaturacja białek 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje zmiany właściwości białek pod wpływem wybranych czynników fizykochemicznych • opisuje zjawiska koagulacji i denaturacji białek 	I.2.2

Szczegółowy sposób realizacji programu Z biologią w branżówce

		<ul style="list-style-type: none"> wykrywanie białek w materiale biologicznym – reakcja biuretowa 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizykochemicznych na białko planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje lub proste doświadczenia wykazujące obecność białek w materiale biologicznym 	
7.	Lipidy – budowa i znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> budowa oraz właściwości lipidów prostych i złożonych wykrywanie lipidów w materiale biologicznym biologiczna rola wybranych lipidów 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela lipidy proste i złożone omawia biologiczną rolę lipidów planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność lipidów w materiale biologicznym 	I.2.3
8.	Budowa i funkcje kwasów nukleinowych	<ul style="list-style-type: none"> rodzaje kwasów nukleinowych struktura cząsteczek DNA i RNA komplementarność zasad azotowych znaczenie DNA i RNA 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia strukturę cząsteczek DNA i RNA wyjaśnia biologiczną rolę DNA i RNA 	I.2.4
Klasa pierwsza – KOMÓRKA				
1.	Budowa komórki eukariotycznej	<ul style="list-style-type: none"> komórka eukariotyczna – budowa kształty i wielkość komórek eukariotycznych przystosowania komórek do pełnionych przez nie funkcji obserwacje mikroskopowe komórek eukariotycznych 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje różnorodność budowy komórek eukariotycznych w powiązaniu z ich funkcjami rozpoznaje na rysunkach, zdjęciach, mikrografii komórki eukariotyczne przeprowadza obserwacje mikroskopowe komórek eukariotycznych 	II.1
2.	Budowa i znaczenie błon biologicznych, mitochondriów i rybosomów	<ul style="list-style-type: none"> budowa i funkcje błon biologicznych budowa i funkcje mitochondriów budowa i funkcje rybosomów 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę i funkcje błon biologicznych wykazuje związek budowy błony komórkowej z pełnionymi przez nią funkcjami opisuje budowę i funkcje mitochondriów 	II.2

Szczegółowy sposób realizacji programu Z biologią w branżówce

			<ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek między ilością mitochondriów a zapotrzebowaniem energetycznym komórki omawia budowę, funkcje i lokalizacje rybosomów 	
3.	Budowa i rola jądra komórkowego	<ul style="list-style-type: none"> budowa jądra komórkowego funkcja jądra komórkowego upakowanie DNA w jądrze komórkowym budowa chromosomu metafazowego 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje strukturę jądra komórkowego podaje funkcje jądra komórkowego analizuje sposób upakowania materiału genetycznego wewnątrz jądra komórkowego omawia budowę chromosomu metafazowego rozpoznaje na rysunkach, mikro fotografiach, pod mikroskopem jądra komórkowe 	II.3
4.	Mitoza i jej znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> istota mitozy komórki haploidalne, komórki diploidalne znaczenie mitozy w funkcjonowaniu organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia ogólny przebieg mitozy wyjaśnia pojęcia <i>komórki diploidalne</i> i <i>komórki haploidalne</i> opisuje znaczenie mitozy w funkcjonowaniu organizmów 	II.4
5.	Mejoza i jej znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> istota mejozy znaczenie mejozy w rozmnażaniu i funkcjonowaniu organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje istotę mitozy z istotą mejozy przedstawia ogólny przebieg mejozy opisuje znaczenie w mejozy w rozmnażaniu i funkcjonowaniu organizmów 	II.4
Klasa pierwsza – ENERGIA I METABOLIZM				
1.	Budowa i działanie enzymów	<ul style="list-style-type: none"> budowa i biologiczna rola enzymów ogólny mechanizm działania enzymów 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę enzymów wyjaśnia rolę biologiczną enzymów omawia mechanizm działania enzymów 	III.1
2.	Wpływ czynników fizykochemicznych na aktywność enzymu	<ul style="list-style-type: none"> wpływ wybranych czynników fizykochemicznych na działanie enzymów (temperatura, wartość pH) 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje wpływ temperatury, wartości pH na aktywność enzymów planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ temperatury na aktywność enzymu – katalazy 	III.2.

Szczegółowy sposób realizacji programu Z biologią w branżówce

3.	Oddychanie komórkowe. Etapy oddychania tlenowego	<ul style="list-style-type: none"> • istota oddychania komórkowego • rodzaje oddychania komórkowego • etapy oddychania tlenowego • znaczenie oddychania w pozyskiwaniu energii użytecznej 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia istotę oddychania komórkowego • przedstawia znaczenie oddychania komórkowego w pozyskiwaniu energii użytecznej biologicznie • nazywa etapy oddychania tlenowego 	III.3.
4.	Przebieg oddychania tlenowego w komórce	<ul style="list-style-type: none"> • etapy i przebieg oddychania tlenowego • substraty i produkty oddychania komórkowego 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje substraty i produkty oddychania tlenowego w komórce, uwzględniając obecność mitochondriów w komórce • na podstawie prostego schematu przedstawia przebieg oddychania tlenowego 	III.3
5.	Procesy beztlenowego uzyskiwania energii	<ul style="list-style-type: none"> • istota fermentacji • przebieg fermentacji mleczanowej • porównanie fermentacji z oddychaniem tlenowym • substraty i produkty fermentacji mleczanowej 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia tlenowe i beztlenowe uzyskiwanie energii • wyróżnia substraty i produkty fermentacji mleczanowej • określa warunki przebiegu fermentacji mleczanowej • przedstawia przebieg fermentacji mlekowej i jej znaczenie w organizmie człowieka 	III.4
Klasa pierwsza – BUDOWA I FIZJOLOGIA CZŁOWIEKA (wprowadzenie w zagadnienia)				
Zasady budowy i funkcjonowania organizmów				
1.	Hierarchiczna budowa organizmu. Tkanki zwierzęce	<ul style="list-style-type: none"> • hierarchiczna budowa organizmu • układy narządów i ich powiązania • rodzaje tkanek zwierzęcych • funkcje tkanek zwierzęcych • rozpoznawanie tkanek 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>tkanka</i> • klasyfikuje rodzaje tkanek: nabłonkową, mięśniową, łączną, nerwową • wymienia i rozpoznaje – na schematach i mikrofotografiach oraz na podstawie opisu – tkanki występujące w ciele człowieka • wykazuje związek budowy danej tkanki z pełnioną przez nią funkcją 	IV.1.1 IV.1.2 IV.1.3

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

			<ul style="list-style-type: none"> wymienia główne organy, które budują organizm człowieka 	
2.	Homeostaza	<ul style="list-style-type: none"> homeostaza współdziałanie układów narządów w utrzymaniu homeostazy procesy warunkujące homeostazę: termoregulacja, osmoregulacja, stałość składu płynów ustrojowych, ciśnienie krwi, rytmy dobowe 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>homeostaza</i> omawia mechanizmy homeostatyczne na przykładzie termoregulacji, osmoregulacji, utrzymywania właściwego ciśnienia krwi i rytmów dobowych wykazuje współdziałanie układów narządów w utrzymywaniu homeostazy 	IV.1.4
Skóra i termoregulacja				
1.	Budowa i funkcje skóry	<ul style="list-style-type: none"> budowa skóry – warstwy związek między budową a funkcją skóry rola skóry w syntezie witaminy D i termoregulacji związek między nadmierną ekspozycją na promieniowanie UV a starzeniem się skóry oraz zwiększonym ryzykiem rozwoju nowotworów 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia elementy budowy skóry i charakteryzuje je pod kątem pełnionych funkcji analizuje udział skóry w termoregulacji organizmu omawia rolę skóry w syntezie witaminy D w organizmie określa związek między nadmierną ekspozycją na promieniowanie UV a procesem starzenia się skóry oraz zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób i zmian skórnych 	IV.9.1 IV.9.2
Klasa druga – BUDOWA I FIZJOLOGIA CZŁOWIEKA (kontynuacja)				
Poruszanie się				
1.	Budowa i funkcje szkieletu. Połączenia kości	<ul style="list-style-type: none"> podział kości ze względu na kształt (długie, krótkie, płaskie, różnokształtne) rodzaje połączeń kości (więzozrost, chrząstkozrost, stawy) i funkcje współdziałanie mięśni, stawów, ścięgien i kości w ruchu 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> omawia funkcje aparatu ruchu klasyfikuje rodzaje kości ze względu na kształt (długie, krótkie, płaskie, różnokształtne) i rozpoznaje je na rysunkach lub modelu analizuje rodzaje połączeń kości z uwzględnieniem połączeń stałych i ruchomych 	IV.8.1 IV.8.2 IV.8.3 IV.8.4

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

		<ul style="list-style-type: none"> szkielety osiowy, obręcz i szkielet kończyn 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje rodzaje połączeń kości na schematach lub modelu i określa ich funkcje wykazuje współdziałanie kości, stawów, ścięgien i mięśni w ruchu opisuje budowę szkieletu osiowego oraz szkieletu obręczy i kości kończyn, rozpoznaje poszczególne kości na schematach, modelu, rysunku 	
2.	Budowa i funkcjonowanie układu mięśniowego	<ul style="list-style-type: none"> budowa mięśnia szkieletowego źródła energii niezbędnej do pracy mięśni antagonizm i współdziałanie mięśni w wykonywaniu ruchów 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę mięśnia szkieletowego przedstawia antagonizm i współdziałanie mięśni w wykonywaniu ruchów podaje źródła energii niezbędnej do skurczów mięśni 	IV.8.5 IV.8.6 IV.8.7
3.	Wpływ odżywiania, aktywności fizycznej i dopingu na funkcjonowanie aparatu ruchu	<ul style="list-style-type: none"> wpływ odżywiania się (w tym suplementacji) i aktywności fizycznej na rozwój oraz stan kości i mięśni człowieka wpływ substancji stosowanych w dopingu na organizm człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> omawia higienę aparatu ruchu wyjaśnia wpływ właściwego odżywiania się na stan kości i mięśni, zna wskazania do suplementacji uzasadnia kluczową rolę regularnej aktywności fizycznej w utrzymaniu aparatu ruchu i całego organizmu w dobrej kondycji wyjaśnia istotę i wpływ substancji stosowanych w dopingu w sporcie na organizm człowieka 	IV.8.8 IV.8.9
Odżywianie się				
1.	Organiczne i nieorganiczne składniki pokarmowe. Witaminy	<ul style="list-style-type: none"> rola węglowodanów, lipidów i białek w odżywianiu białka pełnowartościowe i niepełnowartościowe znaczenie błonnika i NNKT znaczenie wody w odżywianiu człowieka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia główne składniki pokarmów, dzieląc je na nieorganiczne i organiczne przedstawia skutki niedoboru lub nadmiaru organicznych składników pokarmowych w diecie rozdziela białka pełno- i niepełnowartościowe wyjaśnia rolę błonnika, wymienia przykłady produktów wysokobłonnikowych 	IV.2.1

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

		<ul style="list-style-type: none"> funkcja oraz Źródła wybranych mikro- i makroelementów podział witamin na rozpuszczalne w tłuszczach i w wodzie funkcje witamin Źródła wybranych witamin 	<ul style="list-style-type: none"> określa rolę wody w funkcjonowaniu organizmu wyjaśnia rolę składników mineralnych w organizmie klasyfikuje witaminy na rozpuszczalne w wodzie i w tłuszczach wymienia przykłady produktów będących Źródłem poszczególnych witamin w zdrowej diecie 	
2.	Budowa i funkcje układu pokarmowego	<ul style="list-style-type: none"> układ pokarmowy a przewód pokarmowy budowa i funkcje poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego funkcje wątroby w przemianach substancji wchłoniętych w przewodzie pokarmowym rola wydzielin gruczołowych i komórek gruczołowych w obróbce pokarmu rola mikrobiomu układu pokarmowego w funkcjonowaniu organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego z pełnioną funkcją przedstawia związek między budową poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego a pełnioną przez nie funkcją analizuje i wyjaśnia rolę żółci w trawieniu tłuszczów przedstawia rolę wydzielin gruczołowych i komórek gruczołowych w obróbce pokarmu omawia rolę mikrobiomu układu pokarmowego w funkcjonowaniu organizmu 	IV.2.2 IV.2.3 IV.2.5 IV.2.7
3.	Procesy trawienia pokarmów	<ul style="list-style-type: none"> proces trawienia poszczególnych składników pokarmowych z uwzględnieniem miejsca zachodzenia procesu rola najważniejszych enzymów w procesie trawienia doświadczenie sprawdzające warunki trawienia skrobi miejsce wchłaniania poszczególnych produktów trawienia 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia etapy obróbki pokarmu podczas jego pasażu przez przewód pokarmowy opisuje proces trawienia poszczególnych składników pokarmowych lokalizuje poszczególne etapy trawienia w odcinkach przewodu pokarmowego planuje i przeprowadza doświadczenie sprawdzające warunki trawienia skrobi omawia proces wchłaniania poszczególnych produktów trawienia pokarmów w przewodzie pokarmowym 	IV.2.2 IV.2.3 IV.2.4 IV.2.6 IV.2.7 IV.2.8

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

		<p>składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym</p> <ul style="list-style-type: none"> • rola mikrobiomu układu pokarmowego w funkcjonowaniu organizmu • rola ośrodka głodu i sytości w przyjmowaniu pokarmu 	<p>wyjaśnia rolę ośrodka głodu i sytości</p>	
4.	<p>Zasady racjonalnego odżywiania. Zaburzenia i choroby układu pokarmowego</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zasady racjonalnego odżywiania • zaburzenia odżywiania (anoreksja, bulimia) i ich skutki zdrowotne • otyłość – przyczyny i profilaktyka • znaczenie badań diagnostycznych (gastroskopia, kolonoskopia, USG, próby wątrobowe, badania krwi i kału) • choroby układu pokarmowego, w tym raka żołądka, raka jelita grubego, zespołów złego wchłaniania, choroby Crohna 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia zasady racjonalnego odżywiania • omawia przyczyny i profilaktykę otyłości • charakteryzuje zaburzenia odżywiania, przewiduje ich skutki zdrowotne (anoreksja, bulimia) • omawia przykładowe choroby układu pokarmowego (rak żołądka, rak jelita grubego, zespół złego wchłaniania, choroba Crohna) • przedstawia znaczenie badań diagnostycznych (gastroskopia, kolonoskopia, USG, próby wątrobowe, badania krwi i kału) w profilaktyce i leczeniu chorób układu pokarmowego 	<p>IV.2.9 IV.2.10 IV.2.11 IV.2.12</p>
Wymiana gazowa i krążenie				
1.	<p>Budowa układu oddechowego</p>	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i funkcje poszczególnych odcinków układu oddechowego • płuca jako właściwy narząd wymiany gazowej • związek między budową a funkcją elementów układu oddechowego człowieka 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek między budową a funkcją elementów budowy układu oddechowego • omawia budowę układu oddechowego 	<p>IV.4.1</p>

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

2.	Wentylacja i wymiana gazowa	<ul style="list-style-type: none"> wymiana gazowa a oddychanie komórkowe mechanizm wentylacji płuc wymiana gazowa w tkankach i płucach doświadczenie wykazujące różnice w zawartości dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i powietrzu wydychanym 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje fazy wentylacji płuc na rysunkach wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc opisuje wymianę gazową zewnętrzną i wewnętrzną rozdziela mechanizm wentylacji od oddychania planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące różnice w zawartości dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i powietrzu wydychanym 	IV.4.2 IV.4.3
3.	Choroby i zaburzenia układu oddechowego	<ul style="list-style-type: none"> wpływ czynników zewnętrznych na funkcjonowanie układu oddechowego (tlenek węgla, pyłowe zanieczyszczenie powietrza, dym tytoniowy, smog) znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu oddechowego (RTG klatki piersiowej, spirometria, bronchoskopia) 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje zagrożenia wynikające z wpływu czynników zewnętrznych na układ oddechowy (tlenek węgla, pyłowe zanieczyszczenie powietrza, dym tytoniowy) charakteryzuje wpływ smogu na organizm wyszukuje informacje na temat stanu powietrza w swoim miejscu zamieszkania opisuje wpływ palenia tytoniu na organizm 	IV.4.4 IV.4.5
4.	Skład i funkcje krwi. Budowa i funkcje układu krwionośnego	<ul style="list-style-type: none"> rola krwi w transporcie gazów oddechowych proces krzepnięcia krwi budowa i rola serca automatyzm serca budowa i rola naczyń krwionośnych 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych na podstawie schematu omawia etapy krzepnięcia krwi opisuje budowę serca, wskazuje poszczególne jego części w tym zastawki na schemacie wyjaśnia automatyzm pracy serca 	IV.4.6 IV.4.7 IV.4.9
5.	Krążenie krwi. Układ limfatyczny	<ul style="list-style-type: none"> krążenie krwi w obiegu płucnym i obiegu ustrojowym funkcje poszczególnych obiegów 	<ul style="list-style-type: none"> omawia krążenie krwi w obiegach płucnym i ustrojowym charakteryzuje typy naczyń krwionośnych, wykazując związek ich budowy z pełnionymi funkcjami 	IV.4.8 IV.4.11

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

		<ul style="list-style-type: none"> funkcje układu limfatycznego, rola limfy 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia funkcje układu limfatycznego i rolę limfy 	
6.	Choroby i zaburzenia układu krążenia	<ul style="list-style-type: none"> związek między stylem życia a chorobami układu krążenia (miażdżyca, zawał mięśnia sercowego, choroba wieńcowa serca, nadciśnienie tętnicze, udar, żylaki) znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu krążenia (EKG, USG serca, angiokardiografia, badanie Holtera, pomiar ciśnienia tętniczego, badania krwi) 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje najczęstsze choroby układu krążenia, wykazując, że występowanie ich ma związek ze stylem życia proponuje zasady profilaktyki chorób układu krążenia przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu krążenia: metoda Holtera, pomiar ciśnienia tętniczego, badanie krwi, EKG, USG serca, angiokardiografia przedstawia znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu oddechowego (RTG klatki piersiowej, spirometria, bronchoskopia) wykazuje związek między stylem życia a chorobami układu krążenia (miażdżyca, zawał mięśnia sercowego, choroba wieńcowa serca, nadciśnienie tętnicze, udar, żylaki) 	IV.4.10
Odporność				
1.	Budowa układu odpornościowego	<ul style="list-style-type: none"> odporność wrodzona (nieswoista) i odporność nabyta (swoista) organizmu narządy i komórki układu odpornościowego nabywanie odporności swoistej (czynna i bierna) konflikt serologiczny 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> rozdziela odporność swoistą i odporność nieswoistą wymienia narządy i komórki układu odpornościowego opisuje sposoby nabywania odporności swoistej (czynny i bierny) wyjaśnia istotę konfliktu serologicznego 	IV.3.1 IV.3.2 IV.3.4
2.	Zaburzenia funkcjonowania układu	<ul style="list-style-type: none"> zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego (nadmierna 	<ul style="list-style-type: none"> omawia nadmierną i osłabioną odpowiedź immunologiczną 	IV.3.3 IV.3.5

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

	odpornościowego. Przeszczepy i zgodność tkankowa	i osłabiona odpowiedź immunologiczna) <ul style="list-style-type: none"> • immunosupresja (przeszczepy, alergię, choroby autoimmunologiczne) • zgodność tkankowa i jej znaczenie w transplantologii 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje sytuacje wymagające immunosupresji w leczeniu chorób autoimmunologicznych i alergii, a także po przeszczepach • wyjaśnia, na czym polega zgodność tkankowa i jakie jest jej znaczenie w transplantologii 	
Wydalenie i osmoregulacja				
1.	Budowa i funkcjonowanie układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> • związek między budową a funkcją narządów układu moczowego • funkcje układu wydalniczego • istota procesu wydalania • budowa układu moczowego • substancje, które są wydalane z organizmu • proces tworzenia moczu i znaczenie regulacji hormonalnej w tym procesie 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia istotę procesu wydalania • wymienia substancje wydalane z organizmu i sposoby ich usuwania • opisuje budowę układu wydalniczego, wykazując przystosowania w budowie poszczególnych narządów do pełnienia określonych funkcji • charakteryzuje produkcję moczu, uwzględniając regulację hormonalną tego procesu 	IV.5.1 IV.5.2 IV.5.3
2.	Profilaktyka i choroby układu wydalniczego	<ul style="list-style-type: none"> • znaczenie badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu moczowego (badania moczu, USG jamy brzusznej, urografia) • dializa jako metoda postępowania medycznego przy niewydolności nerek 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje przykładowe wyniki badań moczu, wskazując możliwe nieprawidłowości • proponuje zasady profilaktyki chorób układu wydalniczego • rozumie znaczenie badań diagnostycznych, w tym okresowych badań moczu, urografii, USG jamy brzusznej • omawia problem niewydolności nerek i istotę dializy 	IV.5.4 IV.5.5
Regulacja nerwowa				
1.	Budowa układu nerwowego. Przewodzenie impulsów nerwowych	<ul style="list-style-type: none"> • podział układu nerwowego ze względu na budowę i sposób działania • mózg jako narząd nadrzędny wobec innych elementów układu nerwowego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● omawia podziały układu nerwowego ● określa, czym jest impuls nerwowy ● wyjaśnia istotę przewodzenia impulsu nerwowego ● przedstawia działanie synapsy chemicznej 	IV.7.1 IV.7.2

Szczegółowy sposób realizacji programu Z biologią w branżówce

		<ul style="list-style-type: none"> • przewodzenie impulsu nerwowego • działanie synapsy chemicznej 		
2.	Ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy. Autonomiczny układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> • budowa i rola najważniejszych elementów mózgowia • budowa i rola rdzenia kręgowego • budowa i funkcje nerwów • łuk odruchowy • odruchy warunkowe i odruchy bezwarunkowe • rola odruchów warunkowych w procesie uczenia się • rola autonomicznego układu nerwowego w utrzymaniu homeostazy 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia elementy budujące ośrodkowy układ nerwowy • wyjaśnia rolę mózgu i rdzenia kręgowego w regulacji nerwowej • opisuje budowę mózgu: korzystając ze schematu, nazywa podstawowe części mózgowia i podaje ich funkcje • przedstawia budowę i funkcje rdzenia kręgowego • omawia drogę impulsu nerwowego w łuku odruchowym • wyjaśnia podstawową budowę i istotę funkcjonowania nerwów • rozróżnia odruchy warunkowe od odruchów bezwarunkowych • podaje role odruchów warunkowych w procesie uczenia się • omawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymaniu homeostazy organizmu • na wybranych trzech przykładach opisuje działanie autonomicznego układu nerwowego 	IV.7.3 IV.7.4 IV.7.5 IV.7.6
3.	Wpływ substancji psychoaktywnych na organizm. Profilaktyka i choroby	<ul style="list-style-type: none"> • substancje psychoaktywne, w tym dopalacze • wybrane choroby układu nerwowego (depresja, choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, schizofrenia) • znaczenie wczesnej diagnostyki chorób układu 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje szkodliwy wpływ substancji psychoaktywnych, w tym dopalaczy, na funkcjonowanie organizmu • przedstawia wybrane choroby funkcjonalne układu nerwowego (depresja, choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, schizofrenia) • wyjaśnia znaczenie wczesnej diagnostyki chorób i zaburzeń układu nerwowego w kontekście ograniczania ich społecznych konsekwencji 	IV.7.10 IV.7.11 IV.7.12

Szczegółowy sposób realizacji programu Z biologią w branżówce

		nerwowego dla ograniczenia ich społecznych skutków <ul style="list-style-type: none"> ● biologiczne znaczenie snu 	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia biologiczne znaczenie snu 	
4.	Budowa i działanie narządu wzroku	<ul style="list-style-type: none"> ● podział receptorów ze względu na rodzaj odbieranego bodźca ● elementy budowy oka ● mechanizm widzenia, akomodacja ● higiena oka 	<ul style="list-style-type: none"> ● klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj odbieranego bodźca ● korzystając ze schematu, omawia budowę oka ● opisuje mechanizm widzenia, uwzględniając funkcje poszczególnych elementów gałki ocznej ● wyjaśnia mechanizm akomodacji oka i jego znaczenie w procesie widzenia ● formułuje zasady higieny narządu wzroku, ma świadomość przeciążeń wzroku wynikających z obsługi urządzeń elektronicznych 	IV.7.7 IV.7.8
5.	Ucho – narząd słuchu i równowagi. Narząd smaku i węchu	<ul style="list-style-type: none"> ● funkcje elementów ucha ● mechanizm słyszenia ● ucho wewnętrzne jako narząd równowagi ● szkodliwy wpływ hałasu ● zasady higieny słuchu ● budowa i rola narządów smaku oraz węchu 	<ul style="list-style-type: none"> ● omawia budowę ucha: wskazuje na schemacie poszczególne elementy ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego ● opisuje mechanizm słyszenia ● omawia budowę i funkcje zmysłu równowagi w uchu wewnętrznym ● formułuje zasady higieny narządu słuchu, uwzględniając szkodliwy wpływ dźwięków o dużym natężeniu ● przedstawia budowę narządów smaku i węchu ● wyjaśnia rolę zmysłów smaku i węchu w funkcjonowaniu organizmu 	IV.7.8 IV.7.9
Regulacja hormonalna				
1.	Układ hormonalny. Regulacja wydzielania hormonów	<ul style="list-style-type: none"> ● gruczoły wydzielania wewnętrznego – ich hormony i lokalizacja ● mechanizm sprzężenia zwrotnego na osi podwzgórze – przysadka – 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● nazywa i lokalizuje gruczoły hormonalne w ciele i ich hormony ● definiuje, czym jest <i>hormon</i> 	IV.6.1 IV.6.2 IV.6.3 IV.6.5

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

		<p>gruczoł na przykładzie hormonów płciowych</p> <ul style="list-style-type: none"> ● antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie regulacji poziomu glukozy ● rola hormonów w regulacji wzrostu, tempa metabolizmu i rytmu dobowego 	<ul style="list-style-type: none"> ● omawia działanie wybranych hormonów, uwzględniając ich rolę w regulacji wzrostu, tempa metabolizmu i rytmu dobowego ● analizuje mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego w osi podwzgórze – przysadka – gruczoł (gonady) ● omawia antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie regulacji poziomu glukozy we krwi ● wymienia hormony biorące udział w reakcji organizmu na stres, omawia ich rolę 	
2.	Nadczynność i niedoczynność gruczołów dokrewnych	<ul style="list-style-type: none"> ● skutki niedoczynności i nadczynności wybranych hormonów ● rola hormonów w reakcji na stres ● wybrane choroby związane z zaburzeniami wydzielania hormonów ● cukrzyca typu 1 i 2 	<ul style="list-style-type: none"> ● określa skutki niedoczynności i nadczynności gruczołów dokrewnych ● wyjaśnia rolę hormonów w reakcji na stres ● wyjaśnia różnicę między cukrzycą typu 1 a cukrzycą typu 2, formułuje zalecenia profilaktyczne 	IV.6.4 IV.6.6
Rozmnażanie i rozwój				
1.	Budowa i funkcjonowanie żeńskich i męskich narządów rozrodczych. Cykl miesięczny	<ul style="list-style-type: none"> ● budowa i funkcje poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego ● budowa i funkcje poszczególnych elementów żeńskiego układu rozrodczego ● cykl menstruacyjny ● wpływ hormonów przysadkowych i jajnikowych w regulacji cyklu menstruacyjnego ● rola syntetycznych hormonów (progesteronu i estrogenów) w regulacji cyklu menstruacyjnego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● wymienia elementy budujące męski układ rozrodczy i charakteryzuje pełnione przez nie funkcje ● omawia budowę żeńskiego układu rozrodczego i funkcje poszczególnych jego elementów ● analizuje na schemacie istotę i poszczególne fazy cyklu menstruacyjnego, uwzględniając zmiany w endometrium oraz jajnikach ● omawia regulację hormonalną (hormony jajnikowe i przysadkowe) cyklu miesięczkowego ● przedstawia rolę syntetycznych hormonów w regulacji cyklu menstruacyjnego 	IV.10.1 IV.10.2 IV.10.3

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

2.	Przebieg ciąży i rozwój człowieka	<ul style="list-style-type: none"> • przebieg ciąży • funkcja łożyska i błon płodowych • wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na przebieg ciąży • istota i znaczenie badań prenatalnych • etapy ontogenezy • skutki wydłużającego się okresu starości 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg ciąży • wyjaśnia funkcje łożyska i błon płodowych • analizuje przykładowe czynniki zewnętrzne i wewnętrzne wpływające na przebieg ciąży • formułuje zalecenia profilaktyczne dla kobiet w ciąży • przedstawia istotę i znaczenie badań prenatalnych • definiuje ontogenezę, przedstawia jej etapy • omawia skutki wydłużającego się okresu starości 	IV.10.4 IV.10.7
3.	Choroby i higiena układu rozrodczego	<ul style="list-style-type: none"> • wybrane choroby układu rozrodczego (rak szyjki macicy, rak jądra, rak jajnika, przerost gruczołu krokowego) • znaczenie wczesnej diagnostyki chorób • wybrane choroby przenoszone drogą płciową (kiła, rzeżączka, chlamydia, rzęsistkowica, zakażenia HPV, grzybice narządów płciowych) • profilaktyka chorób układu rozrodczego 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia wybrane choroby układu rozrodczego (rak szyjki macicy, rak jądra, rak jajnika, przerost gruczołu krokowego) • wyjaśnia znaczenie wczesnej diagnozy • przedstawia choroby przenoszone drogą płciową, w tym grzybice narządów płciowych, przykładowe choroby weneryczne, rzęsistkowicę, chlamydiozę, zakażenie HPV • wymienia sposoby profilaktyki chorób układu rozrodczego 	IV.10.5 IV.10.6
Klasa trzecia – GENETYKA				
1.	Gen. Kod genetyczny	<ul style="list-style-type: none"> • gen • kod genetyczny i jego cechy 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie genu • rozróżnia kod genetyczny i informację genetyczną • przedstawia cechy kodu genetycznego 	V.1 V.2
2.	Ekspresja informacji genetycznej	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje RNA i ich funkcje w biosyntezie białek • proces transkrypcji 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia ogólnie proces transkrypcji • przedstawia ogólnie procesu translacji • omawia istotę regulacji ekspresji genów 	V.3

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

		<ul style="list-style-type: none"> • proces translacji • istota regulacji ekspresji genów 		
3.	I prawo Mendla	<ul style="list-style-type: none"> • badania Mendla i ich znaczenie • linia czysta • pokolenie rodzicielskie, pierwsze i drugie pokolenie mieszańców • homozygota, heterozygota, cecha dominująca i recesywna, allel, allele dominujące i recesywne – oznaczenia literowe • fenotyp, genotyp • I prawo Mendla • krzyżówka testowa • rozwiązywanie krzyżówek genetycznych • określanie prawdopodobieństwa wystąpienia określonych genotypów i fenotypów oraz stosunku fenotypowego 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia badania Grzegorza Mendla i ocenia ich znaczenie w odkryciu podstawowych reguł dziedziczenia cech • wyjaśnia istotę czystych linii, pokolenia rodzicielskiego, pierwszego i drugiego pokolenia mieszańców • definiuje <i>genotyp</i> i <i>fenotyp</i> • wyjaśnia różnicę między cechami dominującymi a recesywnymi • wyjaśnia pojęcia: <i>allel</i>, <i>homozygota</i>, <i>heterozygota</i> oraz zapisuje ich genotypy, stosując odpowiednie oznaczenia literowe • zapisuje i analizuje krzyżówkę testową • przedstawia I prawo Mendla • rozwiązuje krzyżówki genetyczne z wykorzystaniem I prawa Mendla • określa stosunek fenotypów i genotypów • określa prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów 	V.4 V.5
4.	II prawo Mendla	<ul style="list-style-type: none"> • II prawo Mendla • krzyżówki genetyczne dotyczące II prawa Mendla • prawdopodobieństwo wystąpienia określonych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia zapis II prawa Mendla w formie krzyżówki genetycznej • rozwiązuje zadania genetyczne z wykorzystaniem I i II prawa Mendla, interpretuje ich wyniki • ustala prawdopodobieństwo uzyskania określonych fenotypów i genotypów oraz stosunek fenotypowy w pokoleniach potomnych 	V.4 V.5

Szczegółowy sposób realizacji programu Z biologią w branżówce

5.	Dziedziczenie płci. Cechy sprzężone z płcią	<ul style="list-style-type: none"> determinacja oraz dziedziczenie płci u człowieka dziedziczenie cech sprzężonych z płcią krzyżówki dotyczące dziedziczenia cech sprzężonych z płcią 	<ul style="list-style-type: none"> omawia genetyczne uwarunkowanie płci u człowieka wyjaśnia sposób dziedziczenia płci u ludzi przedstawia istotę dziedziczenia cech związanych z płcią rozwiązuje zadania genetyczne dotyczące dziedziczenia hemofilii i daltonizmu u ludzi 	V.7
6.	Inne sposoby dziedziczenia cech. Rodowody	<ul style="list-style-type: none"> dziedziczenie jednogenowe, dwugenowe dominacja pełna, dominacja niepełna, kodominacja allele wielokrotne (grupy krwi układ ABO) rodowody ustalanie sposobu dziedziczenia danej cechy na podstawie rodowodu 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania genetyczne dotyczące różnych sposobów dziedziczenia cech: jednogenowego, dwugenowego z wystąpieniem kodominacji oraz dominacji pełnej i niepełnej wyjaśnia istotę alleli wielokrotnych, zapisuje i analizuje krzyżówki ilustrujące dziedziczenie grup krwi analizuje proste rodowody ustala na podstawie rodowodu sposób dziedziczenia danej cechy 	V.5 V.6 V.8
Klasa trzecia – ZMIENNOŚĆ I EWOLUCJA ORGANIZMÓW				
1.	Zmienność jako różnorodność fenotypowa	<ul style="list-style-type: none"> zmienność jako różnorodność fenotypowa osobników w populacji typy zmienności: środowiskowa i genetyczna (rekombinacyjna i mutacyjna) źródła zmienności rekombinacyjnej 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje zmienność fenotypową jako różnorodność fenotypową przedstawia rodzaje zmienności, rozróżniając zmienność środowiskową oraz genetyczną (rekombinacyjną i mutacyjną) przedstawia źródła zmienności rekombinacyjnej 	VI.1 VI.2 VI.3
2.	Mutacje genowe i chromosomowe	<ul style="list-style-type: none"> mutacja przyczyny mutacji rodzaje mutacji genowych i ich skutki 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie mutacji genetycznej, omawia skutki mutacji analizuje przyczyny mutacji, rozróżniając mutacje samoistne i indukowane 	VI.4

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

		<ul style="list-style-type: none"> rodzaje aberracji chromosomowych oraz ich skutki 	<ul style="list-style-type: none"> omawia czynniki indukujące mutacje: chemiczne, fizyczne i biologiczne, wykazuje związek między nimi a zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób przedstawia rodzaje i skutki mutacji genowych i chromosomowych 	
3.	Choroby genetyczne człowieka. Transformacja nowotworowa	<ul style="list-style-type: none"> podłoże genetyczne chorób człowieka (albinizm, płasawica Huntingtona, hemofilia, daltonizm, zespół Klinefeltera, zespół Turnera, zespół Downa) analizy rodowodu lub kariotypu chorób transformacja nowotworowa komórek jako następstwo uszkodzenia genów 	<ul style="list-style-type: none"> omawia wybrane choroby z uwzględnieniem ich podłoża genetycznego: albinizm, hemofilię, daltonizm, płasawicę Huntingtona, zespół Downa, zespół Turnera, zespół Klinefeltera na podstawie analizy rodowodów lub kariotypu omawia sposób dziedziczenia danej choroby wyjaśnia mechanizm transformacji nowotworowej komórek jako następstwo uszkodzenia genów 	VI.5 VI.6
4.	Historia myśli ewolucyjnej. Dowody ewolucji	<ul style="list-style-type: none"> ewolucja biologiczna historia myśli ewolucyjnej Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji pośrednie i bezpośrednie dowody ewolucji i ich przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>ewolucji biologicznej</i> przedstawia wybrane przykłady koncepcji ewolucyjnych o znaczeniu historycznym w tym teorię Darwina wyjaśnia Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji, rozróżniając pośrednie i bezpośrednie dowody ewolucji 	VI.7 VI.8
5.	Dobór naturalny – główny mechanizm ewolucji	<ul style="list-style-type: none"> mechanizm działania doboru naturalnego znaczenie doboru dobór naturalny a allele warunkujące choroby genetyczne 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm działania doboru naturalnego wykazuje rolę doboru naturalnego w uzyskiwaniu przez organizmy nowych cech adaptacyjnych wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne 	VI.9
6.	Ewolucja na poziomie populacji. Powstawanie	<ul style="list-style-type: none"> pula genowa populacji gatunek jako izolowana pula genowa 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie puli genowej populacji przedstawia przyczyny zmian częstości alleli w populacji 	VI. 10 VI.11 VI.12

Szczegółowy sposób realizacji programu Z biologią w branżówce

	gatunków – specjacja	<ul style="list-style-type: none"> • dryf genetyczny • specjacja jako mechanizm powstawania gatunków • mechanizmy izolacji rozrodczej 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, czym jest dryf genetyczny i w jakich warunkach zachodzi • definiuje gatunek jako izolowaną pulę genową • omawia specjację jako mechanizm powstawania nowych gatunków 	
7.	Historia Życia na Ziemi	<ul style="list-style-type: none"> • układ chronologiczny wydarzeń z historii Życia na Ziemi • wpływ zmiany warunków Środowiskowych na przebieg ewolucji 	<ul style="list-style-type: none"> • porządkuje chronologicznie wydarzenia z historii Życia na Ziemi • wykazuje, że zmiany warunków Środowiskowych miały wpływ na przebieg ewolucji • analizuje wpływ czynników Środowiskowych na przebieg ewolucji 	VI. 13
8.	Antropogeneza	<ul style="list-style-type: none"> • chronologia form kopalnych człowiekowatych • cechy charakterystyczne form kopalnych człowiekowatych • podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi • cechy różniące człowieka od małp człekokształtnych 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie antropogenezy • porządkuje chronologicznie formy kopalne człowiekowatych • wskazuje cechy charakterystyczne człowiekowatych • przedstawia różnice między człowiekiem a małpami człekokształtnymi 	VI.14 VI.15 VI.16
Klasa trzecia – BIOTECHNOLOGIA				
1.	Biotechnologia tradycyjna	<ul style="list-style-type: none"> • podział biotechnologii na tradycyjną i molekularną • współczesne zastosowania metod biotechnologii tradycyjnej w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym, rolnictwie, biodegradacji i oczyszczaniu ścieków 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>biotechnologia</i> • rozróżnia biotechnologię tradycyjną i molekularną • podaje przykłady tradycyjnych procesów biotechnologicznych • 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 	VII.1 VII.2

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

2.	Organizmy zmodyfikowane genetycznie	<ul style="list-style-type: none"> ● organizmy transgeniczne ● GMO ● korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie, przemyśle, medycynie i badaniach naukowych ● przykłady produktów otrzymanych z wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcia <i>organizm GMO</i> i transgeniczny ● rozróżnia organizmy modyfikowane genetycznie i organizmy transgeniczne ● podaje przykłady produktów uzyskiwanych z wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie mikroorganizmów ● przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania modyfikowanych genetycznie roślin i zwierząt 	VII.3 VII.4
3.	Klonowanie – korzyści i zagrożenia	<ul style="list-style-type: none"> ● bliźnięta jednojajowe jako naturalne klony ● sposoby klonowania organizmów ● zastosowanie komórek macierzystych w medycynie ● znaczenie klonowania – korzyści, zagrożenia ● sytuacje, w których zasadne jest korzystanie z poradnictwa genetycznego ● terapia genowa 	<ul style="list-style-type: none"> ● definiuje pojęcie <i>klonu genetycznego</i> i omawia przykłady naturalnych klonów ● na podstawie schematu opisuje techniki klonowania mikroorganizmów, roślin i zwierząt ● omawia znaczenie procesu klonowania ● definiuje pojęcie komórek macierzystych ● uzasadnia przechowywanie krwi pępowinowej w bankach ● analizuje korzyści i zagrożenia wynikające z klonowania organizmów ● przedstawia terapię genową jako eksperymentalną formę leczenia chorób ● przedstawia sytuacje, w których konieczne jest skorzystanie z poradnictwa genetycznego 	VII.5 VII.6 VII.7 VII.8
4.	Szanse i zagrożenia związane z rozwojem biotechnologii	<ul style="list-style-type: none"> ● szanse i zagrożenia wynikające z zastosowań biotechnologii molekularnej ● problemy społeczne i etyczne związane z rozwojem inżynierii genetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> ● przedstawia szanse i zagrożenia wynikające z zastosowania biotechnologii ● omawia przykłady wykorzystania biotechnologii molekularnej ● dyskutuje o problemach społecznych i etycznych związanych z rozwojem biotechnologii molekularnej 	VII.9 VII.10

Szczegółowy sposób realizacji programu Z biologią w branżówce

			<ul style="list-style-type: none"> formułuje własne opinie w tym zakresie 	
Klasa trzecia – EKOLOGIA				
1.	Organizm w Środowisku. Tolerancja ekologiczna	<ul style="list-style-type: none"> czynniki biotyczne i abiotyczne nisza ekologiczna, siedlisko tolerancja ekologiczna bioindykacja, przykłady bioindykatorów doświadczenie mające na celu zbadanie zakresu tolerancji ekologicznej w odniesieniu do wybranego czynnika Środowiska 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia ekologię jako dziedzinę biologii badającą organizmy w Środowisku przedstawia elementy niszy ekologicznej organizmu odróżnia niszę ekologiczną od siedliska umiejscawia wskazany organizm w Środowisku, wyjaśniając, czym jest jego siedlisko oraz jego nisza ekologiczna omawia czynniki Środowiskowe oddziałujące na organizm, dzieląc je na biotyczne i abiotyczne wyjaśnia, czym jest tolerancja ekologiczna, wymienia przykłady organizmów o wąskim i szerokim zakresie tolerancji ekologicznej względem danego czynnika omawia znaczenie bioindykacji: podaje przykłady wykorzystania konkretnych organizmów o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej planuje i przeprowadza doświadczenie mające na celu zbadanie zakresu tolerancji ekologicznej organizmu względem wybranego czynnika 	VIII.1 VIII.2 VIII.3 VIII.4
2.	Cechy populacji	<ul style="list-style-type: none"> liczebność, zagęszczenie, struktura przestrzenna, wiekowa i płciowa populacji obserwacja cech populacji wybranego gatunku 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje populację określając następujące cechy: strukturę przestrzenną, wiekową, płciową, liczebność, zagęszczenie dokonuje obserwacji cech populacji wybranego gatunku 	VIII.5 VIII.6
3.	Oddziaływania antagonistyczne i	<ul style="list-style-type: none"> znaczenie zależności nieantagonistycznych (mutualizm obligatoryjny i fakultatywny, 	<ul style="list-style-type: none"> omawia nieantagonistyczne zależności między populacjami z uwzględnieniem komensalizmu i 	VIII.6 VIII.7 VIII.8

Szczegółowy sposób realizacji programu Z biologią w branżówce

	nieantagonistyczne między organizmami	komensalizm) w ekosystemie i ich przykłady <ul style="list-style-type: none"> • skutki konkurencji wewnątrzgatunkowej i międzygatunkowej • zmiany liczebności populacji w układzie zjadający i zjadany • adaptacje drapieżników, pasożytów i roślinożerców do zdobywania pokarmu • obronne adaptacje ofiar drapieżników, żywicieli pasożytów oraz zjadanych roślin 	mutualizmu obligatoryjnego oraz fakultatywnego, podaje ich przykłady <ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady antagonistycznych zależności w ekosystemie • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływania antagonistyczne między osobnikami wybranych gatunków • rozróżnia konkurencję wewnątrzgatunkową i międzygatunkową, przedstawia ich skutki • omawia adaptacje drapieżników, roślinożerców i pasożytów do zdobywania pokarmu • przedstawia mechanizmy obronne ofiar drapieżników, roślinożerców i pasożytów • analizuje zmiany liczebności populacji zjadających i zjadanych 	VIII.9 VIII.10 VIII.11
4.	Struktura ekosystemu i jego przemiany. Sukcesja	<ul style="list-style-type: none"> • ekosystem, biotop, biocenoza • zależności pokarmowe w ekosystemie (sieć pokarmowa, łańcuch pokarmowy), producenci, konsumenci, destruenci • przepływ energii i obieg materii w ekosystemie • sukcesja ekologiczna 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje strukturę ekosystemu z uwzględnieniem roli biotopu i biocenozy • omawia poziomy troficzne ekosystemu, przedstawia je w postaci piramidy • analizuje zależności pokarmowe w ekosystemie, korzystając ze schematów sieci troficznych • przedstawia zależności pokarmowe między osobnikami w biocenozie w postaci łańcuchów pokarmowych • definiuje pojęcie sukcesji, omawia etapy przekształcania się ekosystemu w czasie z uwzględnieniem zmiany składu gatunkowego • rozróżnia sukcesję pierwotną i wtórną • opisuje krążenie materii i przepływ energii w ekosystemie 	VIII.12 VIII.13 VIII.14

Klasa trzecia – RÓŻNORODNOŚĆ BIOLOGICZNA, JEJ ZAGROŻENIA I OCHRONA

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

1.	Czym jest różnorodność biologiczna?	<ul style="list-style-type: none"> ● różnorodność biologiczna ● typy różnorodności biologicznej: genetyczna, gatunkowa i ekosystemowa ● główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni) ● miejsca charakteryzujące się szczególnym bogactwem gatunkowym ● związek pomiędzy rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● omawia istotę różnorodności biologicznej ● rozróżnia różne typy różnorodności: genetyczny, gatunkowy i ekosystemowy ● przedstawia główne czynniki geograficzne wpływające na różnorodność gatunkową i ekosystemową na Ziemi ● wykazuje związek między rozmieszczeniem biomów a warunkami klimatycznymi na kuli ziemskiej ● podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym 	IX.1 IX.2 IX.3
2.	Wpływ działalności człowieka na różnorodność biologiczną	<ul style="list-style-type: none"> ● wpływ działalności człowieka (intensyfikacji rolnictwa, urbanizacji, industrializacji, rozwoju komunikacji i turystyki) na różnorodność biologiczną 	<ul style="list-style-type: none"> ● analizuje wpływ działalności człowieka na różnorodność biologiczną: ocenia negatywne dla Środowiska skutki urbanizacji, industrializacji, intensyfikacji rolnictwa oraz rozwoju komunikacji i turystyki ● jest świadomy ekspansywności działalności człowieka w Środowisku i dostrzega związaną z tym degradację przyrody 	IX.4
3.	Wybrane sposoby ochrony przyrody	<ul style="list-style-type: none"> ● restytucja i reintrodukcja ● przykłady restytuowanych gatunków ● sposoby zachowania tradycyjnych odmian roślin i tradycyjnych ras zwierząt oraz ich znaczenie dla zachowania różnorodności genetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> ● wyjaśnia istotę i znaczenie restytucji gatunków, podaje przykłady gatunków restytuowanych ● omawia znaczenie reintrodukcji gatunków dla zachowania różnorodności biologicznej ● podkreśla rolę tradycyjnych odmian roślin i ras zwierząt w zachowaniu różnorodności biologicznej 	IX.5 IX.6

Szczegółowy sposób realizacji programu *Z biologią w branżówce*

4.	Ochrona przyrody w Polsce oraz międzynarodowe formy ochrony przyrody	<ul style="list-style-type: none"> ● formy ochrony przyrody w Polsce ● międzynarodowe formy ochrony przyrody, rezerваты biosfery, Natura 2000 ● współpraca międzynarodowa (CITES, Konwencja o Różnorodności Biologicznej, dla ochrony różnorodności biologicznej, Agenda21 ● zrównoważony rozwój 	<ul style="list-style-type: none"> ● omawia przykładowe formy ochrony indywidualnej, gatunkowej i obszarowej w Polsce, w tym program Natura 2000 ● uzasadnia konieczność stosowania różnych form ochrony przyrody ● wyjaśnia istotę współpracy międzynarodowej dla ochrony bioróżnorodności z uwzględnieniem zapisów CITES, Konwencji o Różnorodności Biologicznej, Agendy 21 ● przedstawia istotę zrównoważonego rozwoju 	IX.7 IX.8 IX.9
----	--	--	---	----------------------