MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ

PROGRAM
LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO
ORAZ
LICEUM ZAWODOWEGO I TECHNIKUM

BIOLOGIA Z HIGIENĄ I OCHRONĄ ŚRODOWISKA

dodruk programu
nr OP 23-4120-9/84

WARSZAWA 1994
WYDAWNICTWA SZKOLNE I PEDAGOGICZNE

MINISTERSTWO OŚWIATY I WYCHOWANIA
INSTYTUT PROGRAMÓW SZKOLNYCH

PROGRAM LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO
ORAZ LICEUM ZAWODOWEGO I TECHNIKUM

BIOLOGIA Z HIGIENĄ I OCHRONĄ ŚRODOWISKA

WARSZAWA 1984
WYDAWNICTWA SZKOLNE I PEDAGOGICZNE

Program przygotowany w Instytucie Programów Szkolnych, zatwierdzony przez ministra oświaty i wychowania w dniu 7 kwietnia 1984 roku, **nr OP 23-4120-9/84**, do realizacji od roku szkolnego 1986/87 w klasie I, od roku szkolnego 1987/88 w klasie II, od roku szkolnego 1988/89 w klasie III, od roku szkolnego 1989/90 w klasie IV.

W pracach programowych wykorzystano uwagi i opinie środowisk naukowych i nauczycielskich.

ISBN 83-02-03527-0 (część III)
ISBN 83-02-03531-9 (całość)

CELE KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

W wyniku realizacji programu biologii z higieną i ochroną środowiska uczeń powinien:

I. Zdobyć wiadomości w zakresie:

- podstawowych etapów rozwoju biologii z uwzględnieniem osiągnięć polskich uczonych,
- metod i technik uczenia się biologii,
- ogólnej struktury biologii jako nauki,
- związków między biologią a innymi naukami przyrodniczymi,
- wybranych teorii, praw i prawidłowości z zakresu biologii,
- wybranych metod współczesnych badań biologicznych,
- zasad taksonomii i jej zadań,
- różnych poziomów organizacji żywej materii: molekularnego, komórkowego, organizmalnego, populacyjnego, biocenotycznego,
- rożnorodności form roślin i zwierząt,
- charakterystycznych cech poszczególnych grup organizmów,
- jedności składu chemicznego i podstawowych procesów fizjologicznych zachodzących w organizmach oraz ich różnorodności,
- istoty podstawowych procesów fizjologicznych oraz głównych etapów ich przebiegu,
- znaczenia biologicznego i gospodarczego różnych grup organizmów,
- wzajemnych powiązań między organizmami a środowiskiem ich życia,
- wybranych zagadnień genetyki człowieka,
- mechanizmów dziedziczności i zmienności,
- podstawowych okresów w dziejach Ziemi,
- współczesnych poglądów na pochodzenie życia na Ziemi,
- głównych etapów ewolucji roślin i zwierząt,
- współczesnych poglądów na prawidłowości ewolucji,
- hipotez dotyczących istoty i pochodzenia wirusów,
- poglądów na pochodzenie człowieka i jego szczególnej roli w biosferze,
- wybranych zagadnień z anatomii funkcjonalnej, biologii i higieny człowieka,
- podstawowych czynników oddziaływających na zdrowie człowieka,
- istotnych problemów zdrowotnych współczesnych społeczeństw,
- destruktywnego wpływu nałogów na zdrowie i rozwój młodzieży,
- istotnych procesów zachodzących w okresie dojrzewania psychoseksualnego,
- podstawowych zagadnień higieny życia rodzinnego,

- wybranych zagadnień z zakresu higieny psychicznej, higieny pracy i wypoczynku,
- wybranych zagadnień z etologii zwierząt i człowieka,
- podstawowych zasad uprawy roślin na działce,
- czynników wpływających na rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi,
- podstawowych zasad racjonalnego gospodarowania ekosystemami użytkowymi,
- poznania czynników powodujących schorzenia roślin, metod ich zwalczania i zapobiegania im,
- wybranych sposobów przeciwdziałania dewastacji środowiska,
- zasad ochrony i kształtowania środowiska w Polsce i na świecie,
- historii oraz obecnego stanu flory i fauny Polski,
- ochrony gatunkowej roślin i zwierząt,
- ogólnych perspektyw rozwoju nauk biologicznych,
- możliwości wykorzystania osiągnięć nauki do rozwiązywania problemów nurtujących ludzkość.

II. Opanować umiejętności w zakresie:

- posługiwania się metodami i technikami uczenia się biologii,
- samodzielnego zdobywania wiedzy z różnych źródeł informacji,
- formułowania problemów i hipotez,
- rozwiązywania problemów poprzez różny sposób rozumowania,
- planowania, zakładania i prowadzenia upraw i hodowli wybranych roślin i zwierząt w pracowni i ogrodzie szkolnym,
- planowania i prowadzenia obserwacji i eksperymentów biologicznych oraz interpretacji uzyskanych wyników,
- doboru i posługiwania się przyrządami i sprzętem laboratoryjnym,
- doskonalenia techniki mikroskopowania oraz obserwacji mikroskopowej,
- posługiwania się poznaną terminologią i symboliką,
- oznaczania roślin i zwierząt na podstawie kluczy,
- oceny znaczenia biologicznego i gospodarczego różnych organizmów,
- rozpoznawania chronionych gatunków roślin i zwierząt na podstawie atlasów (ewentualnie w terenie),
- dostrzegania zależności między budową a funkcją,
- dostrzegania zależności między budową organizmów a warunkami ich życia,
- charakteryzowania i porównywania obiektów i zjawisk przyrodniczych,
- wyodrębniania i charakteryzowania głównych etapów ewolucji roślin, zwierząt i człowieka,
- wykazywania szczegółowej roli człowieka w biosferze,
- wykazywania znajomości i przestrzegania zasad ochrony środowiska oraz racjonalnego korzystania z zasobów przyrody,
- wykazywania znajomości zasady higieny i stosowania ich w życiu osobistym,
- charakteryzowania mechanizmów dziedziczenia i ewolucji.

III. Prezentować postawy i przekonania dotyczące:

- rzetelnej, celowej i efektywnej pracy,
- materialności i poznawalności przyrody,
- doceniania perspektyw rozwoju nauk biologicznych w rozwiązywaniu problemów nurtujących ludzkość,
- doceniania wpływu środowiska na zdrowie człowieka,
- aktywnych postaw w związku z racjonalnym gospodarowaniem zasobami przyrody i ich ochroną,
- etycznych postaw względem żywych organizmów,
- pogłębiania wiedzy biologicznej,
- emocjonalnej więzi z przyrodą ojczystą, ojczystym krajem,
- poczucia odpowiedzialności za swe postępowanie i za atmosferę panującą w najbliższym środowisku społecznym,
- poczucia odpowiedzialności za własne zdrowie i zdrowie osób z najbliższego środowiska społecznego oraz gotowości do aktywnego uczestnictwa w działaniach na rzecz ochrony i doskonalenia zdrowia,
- poczucia odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego i społecznego oraz gotowości do aktywnego uczestnictwa w działaniach na rzecz ochrony i ulepszania otaczającego środowiska.

IV. Rozwijać zainteresowania:

- przyrodą, ze szczególnym uwzględnieniem flory i fauny krajowej,
- metodami stosowanymi w badaniach biologicznych,
- piśmiennictwem biologicznym,
- zdrowiem fizycznym i psychicznym (własnym i innych),
- ochroną i kształtowaniem środowiska,
- perspektywami rozwoju wybranych dziedzin biologii.

PROGRAM
LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO

KLASY I–IV

Profil: podstawowy, humanistyczny, klasyczny i matematyczno-fizyczny

KLASA I
(2 godziny tygodniowo)

1. Biologia jako dyscyplina naukowa

Przedmiot badań i wybrane metody badawcze stosowane w biologii. [Wybrane dziedziny nauk biologicznych i ich związek z innymi dyscyplinami przyrodniczymi.][1] Metody i techniki uczenia się biologii.

Ćwiczenia
a. Posługiwanie się mikroskopem optycznym.
b. Przygotowywanie preparatów mikroskopowych [i ich barwienie].
c. Wykonywanie rysunków spod mikroskopu.
d. Wykorzystywanie materiałów źródłowych piśmienniczych i innych.

2. Komórka jednostką struktury i funkcji

Składniki chemiczne komórki [budulcowe, energetyczne, regulacyjne.]

Związki organiczne: cukrowce, tłuszczowce, białka (enzymy), kwasy nukleinowe; ich skład pierwiastkowy, struktura, lokalizacja, oraz funkcje.

Substancje nieorganiczne: woda i związki mineralne.

---

[1] *Treści w nawiasach kwadratowych nie obowiązują w profilach: humanistycznym, klasycznym, matematyczno-fizycznym.*

Ćwiczenia

a. Wykrywanie związków organicznych i nieorganicznych w materiale pochodzenia roślinnego i zwierzęcego.
b. Wykrywanie cukrowców [prostych i złożonych.]
c. Wykrywanie tłuszczowców.
d. Wykrywanie [aminokwasów i] białek.
[e. Wykrywanie kwasów nukleinowych.]

Organizacja przestrzenna komórki oraz wybrane zagadnienia z cytofizjologii

Cytoplazma. Skład, struktura. Ruchy cytoplazmatyczne. Wakuole.

Budowa błon komórkowych [plazmalemma, tonoplast, siateczka śródplazmatyczna. Aparat Golgiego.] Rola błon [w metabolizmie, transporcie wewnątrzkomórkowym, wydalaniu.]

Ściana komórkowa.

Lizosomy. [Enzymy i ich rola w procesach metabolicznych.]

Rybosomy. Budowa i funkcje.

Centriole.

Jądro. Ultrastruktura i funkcje (metabolizm, reprodukcja i wzrost). Kariokineza: mitoza i mejoza. Cytokineza.

Plastydy, [ich powstawanie,] zróżnicowanie i funkcje. Ultrastruktura chloroplastu. Istota procesu fotosyntezy.

Istota procesu oddychania.

Mitochondria. Ultrastruktura i funkcje.

Komórki prokariotyczne i eukariotyczne.

Porównanie komórki roślinnej i zwierzęcej. [Różnorodność komórek.]

Ćwiczenia

a. Obserwacja mikroskopowa niektórych organelli komórkowych.
[b. Obserwacja mikroskopowa zróżnicowania plastydów (chloroplasty, chromoplasty i leukoplasty).]
c. Obserwacja mikroskopowa ruchu cytoplazmy.
[d. Obserwacja mikroskopowa wakuol.]
e. Obserwacja mikroskopowa faz podziału mitotycznego i mejotycznego.
f. Porównanie budowy komórki prokariotycznej i eukariotycznej.
g. Porównanie budowy komórki roślinnej i zwierzęcej.
h. Obserwacja mikroskopowa różnych komórek roślinnych i zwierzęcych.

3. Podstawy taksonomii

Zadania taksonomii. Gatunek. Inne jednostki taksonomiczne.

Ćwiczenia

a. Wprowadzenie w technikę oznaczania roślin lub zwierząt na podstawie klucza.

4. Podstawowe okresy życia na Ziemi

Ćwiczenia

[a. Analiza graficznego przedstawienia rozwoju organizmów na Ziemi z uwzględnieniem czasu geologicznego.]

5. Wirusy

Hipotezy dotyczące istoty i pochodzenia wirusów.

Skład chemiczny i struktura. Wirusy bakterii, roślin i zwierząt. Choroby wirusowe człowieka.

Ćwiczenia

a. Analiza struktury różnych wirusów.
b. Analiza charakterystycznych cech chorób wirusowych roślin, zwierząt i człowieka.

6. Prokaryota

Bakterie. Środowisko. Wymagania życiowe i kształty komórek. Czynności życiowe – bakterie autotroficzne i heterotroficzne; typy oddychania – tlenowe i beztlenowe [fermentacja], rozmnażanie się. Znaczenie bakterii w przyrodzie, gospodarce i życiu człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem bakterii chorobotwórczych i ich zwalczania.

Sinice. Środowisko, budowa i czynności życiowe.

Ćwiczenia

a. Obserwacja mikroskopowa różnych komórek bakterii.
b. Obserwacja mikroskopowa trwałych preparatów bakterii chorobotwórczych.
c. Obserwacja mikroskopowa budowy [i podziału] sinic.

7. Eukaryota

Grzyby

Środowisko [i wymagania życiowe.] Różnorodność budowy. Czynności fizjologiczne – formy saprofityczne i pasożytnicze, oddychanie, rozmnażanie się. Przegląd, ze szczególnym uwzględnieniem grzybów kapeluszowych jadalnych i trujących. Znaczenie w przyrodzie, gospodarce i życiu człowieka. [Grzybice.]

Ćwiczenia

a. Hodowla pleśniaka [lub pędzlaka] na różnych podłożach [w różnych warunkach.]
b. Obserwacja mikroskopowa i porównanie budowy drożdży, pleśniaka [lub pędzlaka] i grzyba kapeluszowego.
c. Rozpoznawanie grzybów kapeluszowych jadalnych i trujących na postawie atlasów.
[d. Obserwacja przebiegu procesu fermentacji wywoływanego przez drożdże i identyfikacja produktów.]
e. Obserwacja objawów chorób roślin wywoływanych przez grzyby.

P o r o s t y

Różnorodność form, wymagania życiowe. Wrażliwość na zanieczyszczenie środowiska. Budowa, rozmnażanie się. Znaczenie.

Ćwiczenia

a. Wyróżnianie podstawowych form morfologicznych porostów i przegląd pospolitych gatunków.

[b. Obserwacja mikroskopowa budowy porostu.]

Rośliny

Zielenice. Środowisko, budowa i biologia.

Brunatnice. Krasnorosty. Znaczenie różnych glonów.

Ćwiczenia

a. Obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy różnych glonów (jednokomórkowych i wielokomórkowych).

[b. Obserwacja mikroskopowa rozmnażania się glonów.]

[Główne kierunki ewolucji organowców.]

M s z a k i

Środowisko, budowa. Cykl rozwojowy. Różnorodność mchów i ich siedliska. Rola mszaków w przyrodzie.

Ćwiczenia

a. Obserwacje makroskopowe i mikroskopowe budowy gametofitu i sporofitu mchu.

b. Analiza cyklu rozwojowego mchu.

c. Rozpoznawanie kilku pospolitych gatunków mchów.

[d. Badanie higroskopijnych właściwości mchów.]

P a p r o t n i k i

Środowisko, budowa i przystosowanie paproci do lądowych warunków życia.

Tkanki roślinne. Cykl rozwojowy paproci.

Przegląd paprotników z uwzględnieniem gatunków chronionych. Paprotniki kopalne.

Ćwiczenia

a. Obserwacja mikroskopowa budowy tkanek roślinnych.

b. Obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy sporofitu i gametofitu paproci.

c. Analiza cyklu rozwojowego paproci.

d. Przegląd paprotników z uwzględnieniem gatunków chronionych.

[e. Analiza budowy paprotników kopalnych (na podstawie odlewów, odcisków itp.).]

Rośliny nasienne

N a g o z a ł ą ż k o w e. Zróżnicowanie budowy organów wegetatywnych. Budowa kwiatów żeńskich i męskich oraz kwiatostanów. Rozmnażanie się

roślin nagozalążkowych. [Przystosowania krajowych roślin nagozalążkowych do różnych warunków ekologicznych.]

Przegląd krajowych roślin iglastych z uwzględnieniem gatunków chronionych.

Okrytozalążkowe. Zróżnicowanie budowy [pierwotnej i wtórnej] organów wegetatywnych roślin okrytozalążkowych jedno- i dwuliściennych oraz ich przystosowanie do pełnionych funkcji życiowych. Rozmnażanie się roślin okrytozalążkowych. Budowa kwiatów [i kwiatostanów.] Zapylanie. Zapłodnienie. Powstawanie i budowa nasion i owoców. Przystosowanie krajowych roślin okrytozalążkowych do różnych warunków ekologicznych. Przegląd roślin okrytozalążkowych [należących do kilku rodzin,] z uwzględnieniem gatunków chronionych.

Ogólna charakterystyka roślin okrytozalążkowych i ich znaczenie.

Ćwiczenia

a. Obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy organów wegetatywnych roślin nagozalążkowych.
b. Obserwacja budowy kwiatostanów i kwiatów męskich i żeńskich roślin nagozalążkowych.
[c. Obserwacja przystosowań ekologicznych w budowie wybranych roślin nagozalążkowych.]
[d. Oznaczanie za pomocą klucza 2–3 gatunków roślin iglastych.]
e. Przegląd gatunków chronionych roślin nagozalążkowych.
f. Obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy [pierwotnej i wtórnej organów wegetatywnych roślin okrytozalążkowych.
g. Obserwacja budowy [kwiatostanów i] kwiatów roślin okrytozalążkowych.
h. Obserwacja budowy owoców i nasion.
i. Obserwacja różnych przystosowań ekologicznych w budowie wybranych roślin okrytozalążkowych.
j. Oznaczanie za pomocą klucza 3-5 gatunków roślin jednoliściennych i dwuliściennych.
k. Przegląd gatunków chronionych roślin okrytozalążkowych.

8. Ogród szkolny

Rola ogrodu działkowego. [Rekreacyjne walory działki.] Projektowanie ogrodu szkolnego i działki pracowniczej.

Ogólne wiadomości o uprawie roślin na działce. Przygotowanie gleby do siewu i sadzenia. Naworzenie organiczne i mineralne. [Inspekty, osłony foliowe.] Materiał siewny i sadzeniowy. Narzędzia działkowe.

Uprawa warzyw z uwzględnieniem gatunków i odmian mało znanych. Uprawa drzew i krzewów owocowych.

Znaczenie owoców i warzyw w racjonalnym żywieniu. Uprawa roślin ozdobnych.

Ćwiczenia

a. Opracowanie projektu zagospodarowania ogrodu szkolnego lub działki pracowniczej.

b. Jesienna i wiosenna uprawa gleby.
c. Nawożenie gleby (organiczne i mineralne) i obserwowanie wpływu tych zabiegów na wzrost i rozwój roślin.
d. Uprawa wybranych roślin (warzyw, roślin ozdobnych, drzew i krzewów owocowych i innych).

Umiejętności

- Wyróżnianie podstawowych metod badawczych stosowanych w biologii.
- Charakteryzowanie wybranych dziedzin biologii i wykazywanie ich związków z innymi dziedzinami nauk przyrodniczych.
- Posługiwanie się różnymi metodami i technikami uczenia się biologii.
- Korzystanie z różnych źródeł informacji.
- Posługiwanie się sprzętem laboratoryjnym i mikroskopowanie przy użyciu dużych powiększeń.
- Wykonywanie rysunków preparatów mikroskopowych.
- Doświadczalne wykrywanie składników chemicznych organizmów.
- Wyróżnianie wybranych struktur komórki i wyjaśnianie związków między ich budową a pełnioną funkcją.
- Charakteryzowanie istoty podstawowych procesów życiowych komórki.
- Dokonywanie zapisu procesów fizjologicznych za pomocą symboliki chemicznej.
- Posługiwanie się poznaną terminologią biologiczną.
- Wykazywanie różnic między komórkami prokariotycznymi i eukariotycznymi.
- Porównywanie komórek roślinnych i zwierzęcych.
- Oznaczanie roślin na podstawie klucza.
- Rozpoznawanie i klasyfikowanie organizmów na podstawie atlasów.
- Interpretacja graficznego przedstawienia procesu ewolucji organizmów na Ziemi.]
- Przedstawianie hipotez dotyczących istoty i pochodzenia wirusów.
- Wyjaśnianie chorobotwórczego znaczenia wirusów, bakterii i grzybów.
- Wykazywanie biologicznego i gospodarczego znaczenia wirusów, bakterii i grzybów oraz roślin niższych i wyższych.
- Prowadzenie hodowli wybranych roślin.
- Rozpoznawanie tkanek roślinnych na preparatach mikroskopowych oraz wykazywanie związków ich budowy z funkcją.
- Makroskopowe i mikroskopowe obserwacje budowy organizmów roślinnych.
- Przedstawianie związków między budową a funkcją organów roślinnych.
- Wykazywanie przystosowań ekologicznych roślin.
- Charakteryzowanie poznanych grup organizmów.
- Omawianie cykli rozwojowych wybranych organizmów.
- Charakteryzowanie roślin Polski.

- Rozpoznawanie roślin objętych ochroną gatunkową.
- Przedstawianie głównych kierunków rozwoju organowców.
- Charakteryzowanie różnych poziomów organizacji żywej materii.
- Wykazywanie wielorakiego znaczenia ogrodu i działki pracowniczej.
- Projektowanie ogrodu i działki.
- Stosowanie zabiegów pielęgnacyjnych związanych z uprawą wybranych roślin.
- Stosowanie zasad higieny osobistej, odżywiania się, pracy umysłowej i fizycznej, wypoczynku i rekreacji.

KLASA II
(2 godziny tygodniowo)

EUKARYOTA

1. Pierwotniaki

Wiciowe, zarodziowe, orzęski

Występowanie. Różnorodność budowy i przejawów życiowych. Znaczenie pierwotniaków w przyrodzie. Pierwotniaki chorobotwórcze zwierząt i człowieka (świdrowiec, pełzak, zarodziec, rzęsistek).

Ćwiczenia

a. Hodowla pierwotniaków i obserwacja mikroskopowa ich budowy i zachowania się.

[b. Obserwacja mikroskopowa budowy skorupek otwornic.]

2. Różnorodność zwierząt bezkręgowych

[Gąbki]

[Występowanie i budowa.]

Ćwiczenia

[a. Obserwacja zewnętrznej budowy gąbek.]

Tkanki zwierzęce. Klasyfikacja, związek budowy z funkcją.

Ćwiczenia

a. Obserwacja mikroskopowa budowy tkanek i analiza związku ich budowy z funkcją.

Jamochłony. Występowanie i budowa. Cykl rozwojowy. Przegląd form wolno żyjących i osiadłych.

Ćwiczenia

a. Obserwacja budowy i wybranych czynności życiowych stułbi.
b. Obserwacja mikroskopowa budowy stułbi.
c. Obserwacja budowy chełbi.
d. Analiza cyklu rozwojowego chełbi.

[e. Obserwacja szkieletu koralowców.]

Płazińce

Cechy morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne. Rozród i rozwój. Pasożytnictwo. Choroby człowieka wywoływane przez płazińce.

Ćwiczenia

a. Obserwacja budowy i ruchów wypławka.
b. Obserwacja mikroskopowa główki i członów tasiemca.
c. Obserwacja mikroskopowa wągrów tasiemca.
d. Analiza cyklu rozwojowego [różnych] tasiemców.

Obleńce

Cechy morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne. Rozród i rozwój. Pasożyty szczególnie niebezpieczne dla człowieka.

Ćwiczenia

a. Obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej glisty.
b. Obserwacja mikroskopowa mięśnia z larwami włośnia spiralnego.
c. Analiza cyklu rozwojowego wybranego obleńca pasożytniczego.

Pierścienice

Morfologiczne, anotomiczne i fizjologiczne cechy skąposzczetów. Przegląd pierścienic, występowanie i rola w przyrodzie.

Ćwiczenia

a. Hodowla dżdżownicy i obserwacja jej budowy zewnętrznej.
b. Obserwacja mikroskopowa budowy wewnętrznej dżdżownicy.
c. Doświadczenia wykazujące reakcje dżdżownicy na różne bodźce.
d. Obserwacja budowy pijawki.

Stawonogi

Ogólna charakterystyka budowy i biologii stawonogów. Powiązania filogenetyczne stawonogów z pierścienicami. Przegląd stawonogów. [Budowa i biologia wybranych przedstawicieli]. Rola stawonogów (ze szczególnym uwzględnieniem owadów) w przyrodzie, gospodarce i życiu człowieka. Choroby człowieka wywoływane przez stawonogi. Gatunki chronione.

Ćwiczenia

a. Obserwacja ogólnej budowy stawonogów należących do różnych gromad.
b. Obserwacja zewnętrznej budowy i sposobów poruszania się wybranych skorupiaków.
[c. Obserwacja budowy wewnętrznej skorupiaka.]
d. Obserwacja budowy wybranego owada.
[e. Obserwacja mikroskopowa narządów gębowych owadów.]
f. Przegląd owadów szkodników.
g. Przegląd owadów chronionych.
h. Obserwacja budowy pajęczaka.
i. Przegląd pajęczaków.

M i ę c z a k i

Występowanie, charakterystyczne cechy budowy i biologii mięczaków. [Różnorodność przystosowań ekologicznych.] Mięczaki kopalne.

Ćwiczenia

a. Obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej ślimaka.
b. Obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej małża.
[c. Obserwacja budowy głowonogów.]
d. Przegląd [i analiza form muszli] różnych mięczaków współczesnych i kopalnych.

S z k a r ł u p n i e

Występowanie, charakterystyczne cechy budowy i biologii.

Ćwiczenia

[a. Obserwacja budowy różnych szkarłupni.]
[b. Analiza rozwoju zarodkowego szkarłupni.]

3. Zasadnicze szczeble rozwoju strunowców

Zwierzęta pierwouste i wtórouste jako dwie gałęzie ewolucyjne zwierząt tkankowych.

B e z c z a s z k o w c e

Budowa i biologia lancetnika jako pierwotnego strunowca.

Ćwiczenia

[a. Analiza ogólnego planu budowy zwierząt pierwoustych i wtóroustych.]
b. Analiza budowy zewnętrznej i wewnętrznej lancetnika.

Kręgowce – zasadnicze cechy.

B e z ż u c h w o w c e

Budowa i biologia minoga.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy zewnętrznej i wewnętrznej minoga.

R y b y

Ryby jako kręgowce wodne. Budowa w powiązaniu z warunkami życia. Filogeneza ryb. Znaczenie gospodarcze.

Ćwiczenia

a. Hodowla ryb akwaryjnych oraz obserwacja ich budowy zewnętrznej i wybranych czynności życiowych.
b. Obserwacja budowy wewnętrznej ryby.
c. Obserwacja przystosowań ekologicznych różnych ryb.
[d. Analiza danych dotyczących połowów ryb w Polsce i na świecie.]

P ł a z y

Budowa i czynności życiowe.

Przystosowania płazów do warunków życia wodno-lądowego. Filogeneza płazów. Przegląd płazów, gatunki chronione.

Ćwiczenia

a. Hodowla żab lub innych płazów oraz obserwacja ich budowy zewnętrznej i czynności życiowych.
b. Obserwacja budowy wewnętrznej żaby.
c. Obserwacja rozwoju płazów.
d. Przegląd płazów z uwzględnieniem gatunków chronionych.

Gady

Charakterystyczne cechy budowy i biologii gadów jako typowych kręgowców lądowych. Pochodzenie i radiacja gadów. Przegląd i ochrona gatunkowa gadów.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy zewnętrznej i wewnętrznej gada.
[b. Analiza przystosowań ekologicznych gadów.]
c. Przegląd gadów.
d. Analiza radiacji przystosowawczej gadów kopalnych.

Ptaki

Ogólne cechy budowy i czynności życiowe ptaków. Stałocieplność. Biologia rozrodu. Przegląd ptaków. Gatunki chronione. Różnorodność przystosowań ekologicznych. Pochodzenie ptaków. Znaczenie biologiczne i gospodarcze.

Ćwiczenia

a. Obserwacja budowy zewnętrznej ptaka.
b. Obserwacja budowy wewnętrznej ptaka.
c. Analiza rozwoju zarodkowego.
d. Przegląd i rozpoznawanie pospolitych gatunków ptaków według atlasów, z uwzględnieniem gatunków chronionych.
e. Obserwacja przystosowań ekologicznych ptaków.

Ssaki

Ogólne cechy budowy i czynności życiowe ssaków z uwzględnieniem człowieka. Biologia rozrodu. Przegląd ssaków. Przystosowanie ssaków do różnych środowisk. Pochodzenie ssaków. Gospodarcze znaczenie ssaków i ich ochrona.

Antropogeneza. Zróżnicowanie gatunku ludzkiego.

Ćwiczenia

a. Obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej wybranego ssaka.
b. Obserwacja mikroskopowa skóry ssaka.
[c. Obserwacja różnych wytworów skóry.]
[d. Hodowla wybranego ssaka laboratoryjnego (lub innego) i obserwacja jego zachowań w różnych warunkach.]
e. Obserwacja głównych etapów rozwoju zarodkowego ssaka.
f. Przegląd ssaków z różnych środowisk.
g. Rozpoznawanie ssaków należących do wybranych rzędów.
h. Analiza porównawcza budowy człowieka i małpy.
i. Analiza głównych etapów antropogenezy.

4. Praca w ogrodzie szkolnym

Elementy gleboznawstwa. Powstawanie gleb. Składniki strukturalne gleby i ich biologiczne znaczenie. Organizmy glebowe. Właściwości fizykochemiczne gleb. Żyzność gleby. Typy i rodzaje gleb.

Uprawa wybranych roślin (lecznicze, zboża, motylkowe, okopowe). Czynniki powodujące schorzenia roślin. Metody zapobiegania. Zwalczanie pospolitych szkodników i chwastów roślin uprawnych (metody chemiczne, biologiczne, mechaniczne).

Pozostałości stosowanych preparatów chemicznych i ich wpływ na zdrowie.

Ćwiczenia

[a. Analiza struktury i składu mechanicznego gleby.]

[b. Badania wybranych właściwości fizyko-chemicznych gleby (kwasowość, pojemność wodna).]

c. Uprawa wybranych roślin.

d. Obserwacja cyklu rozwojowego rośliny od nasienia do nasienia.

e. Zwalczanie różnymi metodami pospolitych szkodników i chwastów uprawianych roślin (z uwzględnieniem okresu karencji).

Umiejętności

- Prowadzenie hodowli zwierząt oraz obserwowanie ich budowy i sposobów zachowania się.
- Charakteryzowanie budowy i biologii pierwotniaków z uwzględnieniem ich chorobotwórczego znaczenia.
- Rozpoznawanie tkanek zwierzęcych na preparatach mikroskopowych oraz wykazywanie związku ich budowy z pełnionymi funkcjami.
- Charakteryzowanie różnych grup zwierząt [z uwzględnieniem ich filogenezy i klasyfikacji].
- Rozpoznawanie [i oznaczanie] wybranych zwierząt na podstawie atlasów, [kluczy do oznaczania.]
- Charakteryzowanie budowy i czynności fizjologicznych poznanych zwierząt.
- Ocena znaczenia biologicznego i gospodarczego omawianych grup zwierząt.
- Przedstawianie cykli rozwojowych wybranych zwierząt bezkręgowych, z uwzględnieniem pasożytów.
- Wykazywanie roli zwierząt w wywoływaniu chorób człowieka.
- Wykazywanie przystosowań ekologicznych różnych zwierząt.
- Przedstawianie radiacji adaptacyjnych różnych grup zwierząt.
- Obserwowanie reakcji na bodźce wybranych zwierząt i interpretacja ich zachowań.
- Rozpoznawanie zwierząt objętych ochroną gatunkową.
- Przedstawianie głównych etapów rozwoju strunowców.
- Przedstawianie głównych etapów antropogenezy.
- Charakteryzowanie budowy i funkcji układów człowieka.

– Wykazywanie wpływu czynników środowiska na funkcjonowanie organizmu i zdrowie człowieka.
[– Rozpoznawanie wybranych organizmów występujących w glebie i przedstawianie ich znaczenia dla prowadzonych upraw.]
– Właściwe stosowanie nawozów mineralnych i środków ochrony roślin.
– Planowanie i dokumentowanie prac prowadzonych w ogrodzie szkolnym.
[– Oznaczanie roślin uprawianych w ogrodzie.]

KLASA III

(2 godziny tygodniowo)

1. Wybrane zagadnienia z fizjologii

Potrzeby pokarmowe i sposoby odżywiania się organizmów. Rola wody i składników mineralnych w procesach życiowych. Autotrofizm – jako przykład procesów anabolicznych; chemosynteza i fotosynteza – czynniki, przebieg, produkty. Heterotrofizm jako przykład procesów anabolicznych; heterotrofizm u roślin, zwierząt i człowieka. Przystosowanie zwierząt do pobierania, trawienia i wchłaniania pokarmów.

Higiena żywienia. Wybrane przykłady chorób układu pokarmowego człowieka i zapobieganie im.

Ćwiczenia

a. Badanie zawartości wody w różnych organach roślin.
b. Badanie wpływu wybranych mikroskładników na wzrost i rozwój roślin w kulturach wodnych.
c. Badanie wpływu różnych czynników na przebieg procesu fotosyntezy.
d. Ekstrahowanie i rozdzielanie barwników asymilacyjnych.
[e. Analiza związku między submikroskopową strukturą chloroplastu a jego funkcją.]
f. Analiza przystosowań wybranych zwierząt do różnorodnego sposobu odżywiania się.
g. Badanie wpływu wybranych czynników na działanie enzymów trawiennych.
h. Analiza objawów wybranych chorób przewodu pokarmowego, ich etiologii i możliwości zapobiegania.
i. Opracowywanie jadłospisów zgodnie z zasadami racjonalnego odżywiania się.

Oddychanie jako proces kataboliczny

Funkcje i główne etapy oddychania tlenowego i beztlenowego. Wartość energetyczna różnych substratów oddechowych. Lokalizacja oddychania w komórce. Przystosowania w budowie organizmów roślinnych i zwierzęcych do sprawnej wymiany gazowej. Choroby układu oddechowego u człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem chorób uwarunkowanych czynnikami środowiska.

Ćwiczenia

a. Analiza przebiegu głównych etapów oddychania tlenowego i beztlenowego.
[b. Analiza związku między submikroskopową strukturą mitochondrium a jego funkcją.]
c. Badanie wpływu różnych czynników na przebieg procesu oddychania u roślin.
d. Badania wykazujące wymianę gazową u zwierząt.
e. Obserwacja przystosowań do wymiany gazowej w budowie narządów u roślin, zwierząt i człowieka.
f. Analiza przejawów wpływu niekorzystnych zmian środowiska na układ oddechowy człowieka i możliwości zapobiegania chorobom układu oddechowego.

Transport substancji i płyny ustrojowe

Krążenie i rola płynów ustrojowych u człowieka i zwierząt. Higiena oraz choroby układu krążenia u człowieka.
Rozprowadzanie produktów fotosyntezy, wody i składników mineralnych u roślin.

Ćwiczenia

a. Mierzenie ciśnienia tętniczego krwi u człowieka.
b. Obserwacja mikroskopowa krążenia krwi u płazów.
c. Obserwacja procesu pobierania i przewodzenia wody oraz transpiracji.
[d. Wykrywanie produktów fotosyntezy w różnych organach roślin.]

Procesy wydalania

Wydalanie zbędnych i szkodliwych produktów przemiany materii. Higiena układu wydalniczego człowieka i wybrane przykłady schorzeń.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy układu wydalniczego u wybranych zwierząt kręgowych i człowieka.
[b. Obserwacja przekroju przez nerkę ssaka.]
c. Analiza objawów wybranych chorób układu wydalniczego i skóry człowieka, przyczyn ich powstawania i możliwości zapobiegania.

Rozmnażanie i rozwój organizmów

Rozmnażanie bezpłciowe i płciowe. Obupłciowość i rozdzielnopłciowość. Wzrost i rozwój roślin i zwierząt. Biologia rozmnażania się i rozwój człowieka. Regulacja poczęć. Czynniki szkodliwe dla płodu. Higiena ciąży. Choroby przenoszone drogą płciową.

Ćwiczenia

a. Analiza stadiów rozwojowych roślin.
b. Obserwacja mikroskopowa gamet ssaków.
c. Analiza stadiów rozwojowych zwierząt kręgowych.
d. Analiza budowy układu rozrodczego człowieka.
e. Analiza głównych etapów rozwoju osobniczego człowieka.

Regulacja i koordynacja procesów życiowych

Homeostaza. Rola układu nerwowego i hormonalnego u człowieka i zwierząt.
Budowa, funkcje i higiena układu nerwowego człowieka.
Budowa, funkcje i higiena narządów zmysłów.
Wrażliwość i regulacja hormonalna u roślin, zwierząt i człowieka oraz jej zaburzenia.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy układu nerwowego człowieka ze szczególnym uwzględnieniem mózgu.
b. Analiza budowy narządów zmysłów człowieka.
[c. Analiza wybranych przykładów wrażliwości roślin i zwierząt na bodźce.]
d. Analiza budowy układu hormonalnego u człowieka.
e. Analiza wybranych objawów zaburzeń hormonalnych u człowieka.

2. Ekologia i ochrona środowiska

Przyrodnicze podstawy kształtowania środowiska

Populacja. Struktura przestrzenna, zagęszczenie, śmiertelność, struktura płciowa i wiekowa – krzywa przeżywania.
Tolerancja organizmów na różne czynniki.
Biocenoza. Skład gatunkowy. Podstawowe poziomy troficzne. Homeostaza. Sukcesja.
Ekosystem. Struktura ekosystemu. Krążenie materii i przepływ energii w ekosystemie. Cykle biogeochemiczne. Produktywność ekosystemów. Zabiegi agrotechniczne i zootechniczne dla zwiększania produkcji.
Stan zasobów przyrody na świecie i w Polsce. Wody i zasoby biotyczne Ziemi. Powietrze atmosferyczne. Surowce mineralne. Racjonalna gospodarka zasobami. Planowanie przestrzenne. Kształtowanie krajobrazu. Ekologiczne podstawy rekultywacji środowisk zniszczonych.
Biologiczno-społeczny charakter działalności człowieka.
Środowisko jako kompleks wzajemnie uwarunkowanych elementów (przyrodnicze, hydrologiczne, litologiczne, atmosferyczne, społeczne, ekonomiczne).

Ćwiczenia

a. Obserwacja struktury przestrzennej populacji roślinnych i zwierzęcych w ekosystemie.
b. Badanie wpływu zagęszczenia na rozwój wybranej populacji.
c. Analiza struktury wiekowej populacji.
d. Badanie tolerancji wybranych organizmów na różne czynniki.
e. Obserwacja elementów struktury troficznej wybranej biocenozy.
[f. Obserwacja zależności występujących między roślinami i owadami.]
g. Obserwacja sukcesji pierwotniaków (lub grzybów) w warunkach hodowlanych.
[h. Analiza cyklów biogeochemicznych.]

Organizacja ochrony środowiska w Polsce

Centralne i terenowe organy zarządzania w zakresie rozwiązywania prob-

lemów środowiska. Najważniejsze akty prawne. Wykorzystywanie osiągnięć nauki i techniki w ochronie i kształtowaniu środowiska. Współpraca międzynarodowa w zakresie ochrony środowiska.

Ćwiczenia

a. Analiza materiałów źródłowych dotyczących aktualnych, międzynarodowych problemów ochrony środowiska.
b. Analiza materiałów źródłowych obrazujących stan zasobów przyrody w Polsce i na świecie.
[c. Analiza map głodu na świecie oraz przyczyn jego powstawania.]
d. Obserwacja wpływu zanieczyszczeń przemysłowych na organizmy.
e. Badanie zanieczyszczeń powietrza lub wody.
f. Zaznajomienie z rezerwatami, pomnikami przyrody, oraz roślinami chronionymi występującymi w najbliższej okolicy.
[g. Analiza zagospodarowania przestrzennego najbliższego regionu szkoły.]
[h. Analiza aktów prawnych dotyczących ochrony środowiska w Polsce.]
[i. Analiza wpływu zmian w środowisku naturalnym na zdrowie człowieka.]

3. Wybrane problemy z etologii

Organizm jako otwarty układ informacyjny.

Zachowanie instynktowne. Wrodzone formy zachowania się. Porozumiewanie się zwierząt. Myślenie i inteligencja w świecie zwierząt. Czynniki warunkujące zachowanie się człowieka.

Ćwiczenia

a. Obserwacja sposobów pobierania pokarmu u różnych gatunków zwierząt.
b. Obserwacja reakcji obronnych u zwierząt.
c. Obserwacja zachowań rozrodczych i przejawów opieki nad potomstwem u zwierząt hodowlanych.
[d. Obserwacja przejawów życia społecznego owadów.]

4. Rozmieszczenie roślin nasiennych i zwierząt kręgowych na Ziemi

Czynniki wywierające wpływ na rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi (historyczne, ekologiczne, antropogenne).

Historia oraz stan szaty roślinnej i świata zwierzęcego Polski.

Krainy fitogeograficzne. Charakterystyka flory wybranych krain fitogeograficznych z uwzględnieniem roślin użytkowych.

Krainy zoogeograficzne. Charakterystyka fauny wybranych krain zoogeograficznych z uwzględnieniem zwierząt hodowlanych. [Zasięgi występowania wybranych gatunków roślin i zwierząt.]

Ćwiczenia

a. Przegląd krain fitogeograficznych.
[b. Analiza map ilustrujących zasięgi wybranych gatunków roślin.]
c. Przegląd krain zoogeograficznych.

[d. Analiza map ilustrujących zasięgi wybranych gatunków zwierząt.]
e. Analiza czynników wywierających wpływ na rozmieszczenie organizmów na Ziemi.

Umiejętności

- Charakteryzowanie i doświadczalne wykazywanie roli wody i mikroskładników w życiu organizmów.
- Charakteryzowanie procesów anabolicznych i katabolicznych.
- Porównywanie autotrofizmu i heterotrofizmu.
- Doświadczalne wykazywanie wpływu wybranych czynników środowiska na przebieg procesów fizjologicznych.
- Wykazywanie w budowie i fizjologii organizmów cech związanych z heterotroficznym odżywianiem się.
- Przedstawianie biologicznego znaczenia, lokalizacji oraz głównych etapów oddychania komórkowego.
- Wykazywanie przystosowań do wymiany gazowej u roślin, zwierząt i człowieka.
- Wykazywanie roli krążenia płynów ustrojowych w organizmach.
- Charakteryzowanie najpospolitszych chorób układu pokarmowego, oddechowego, krążenia, wydalniczego i rozrodczego człowieka, przyczyn ich powstawania oraz sposobów zapobiegania.
- Stosowanie zasad higieny osobistej, żywienia się, pracy i wypoczynku.
- Przedstawianie budowy i funkcji układu nerwowego oraz narządów zmysłów u zwierząt i człowieka.
- Przedstawienie roli układu hormonalnego w regulacji czynności fizjologicznych organizmów oraz przykładów zaburzeń hormonalnych u człowieka.

[– Badanie wrażliwości organizmów na bodźce.]
- Interpretacja pojęcia homeostazy.
- Wyróżnianie rozmnażania się płciowego i bezpłciowego organizmów.

[– Rozmnażanie wegetatywne roślin różnymi metodami.]
- Charakteryzowanie głównych etapów rozwoju zarodkowego kręgowców.
- Charakteryzowanie różnych metod regulacji poczęć u człowieka.
- Charakteryzowanie głównych etapów rozwoju zarodkowego i płodowego człowieka i wskazywanie czynników szkodliwych dla rozwoju płodu.
- Wyjaśnianie istoty alkoholizmu, nikotynizmu, narkomanii, czynników sprzyjających ich powstawaniu i sposobów zapobiegania.
- Charakteryzowanie środowiska biologiczno-społecznego człowieka.
- Charakteryzowanie populacji, biocenozy, ekosystemu, biosfery i wyróżnianie ich elementów.
- Charakteryzowanie struktury przestrzennej, zagęszczenia i struktury wiekowej populacji.

[– Wskazywanie tolerancji wybranych organizmów na różne czynniki.]
- Analizowanie danych dotyczących stanu zasobów przyrody w Polsce i sposobów racjonalnego nimi gospodarowania.

– Przestrzeganie podstawowych przepisów prawnych dotyczących ochrony środowiska w Polsce i na świecie.
[– Analizowanie stanu środowiska przyrodniczego we własnym regionie.]
– Praktyczne przestrzeganie zasad ochrony środowiska i projektowanie działań w tym zakresie we własnym regionie.
– Badanie i interpretowanie wybranych rodzajów zachowań zwierząt.
– Wykazywanie różnic między zachowaniem się człowieka i innych ssaków.
– Charakteryzowanie krain fitogeograficznych oraz zoogeograficznych i wykazywanie charakterystycznych dla nich gatunków.
– Charakteryzowanie czynników wywierających wpływ na rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi.
– Charakteryzowanie obecnego stanu szaty roślinnej i świata zwierzęcego Polski.

KLASA IV

(2 godziny tygodniowo)

1. Dziedziczność i zmienność organizmów

Mendelizm.
Rola kwasów nukleinowych w dziedziczeniu.
Chromosomowa teoria dziedziczności.
Molekularna budowa chromosomu. Replikacja.
Gen – budowa, mechanizm działania. Transkrypcja i translacja.
Kod genetyczny a proces biosyntezy białka. [Uniwersalność kodu.]
Regulacja funkcji genów.
Dziedziczenie cytoplazmatyczne.
Zmienność modyfikacyjna, rekombinacyjna i mutacyjna – jej przyczyny.
Mutacje [– rodzaje i mechanizmy.] Czynniki mutagenne.
Mutacje jako molekularne podłoże procesów ewolucji.
Znaczenie genetyki w medycynie, rolnictwie i hodowli.

Ćwiczenia

a. Rozwiązywanie krzyżówek jednogenowych i dwugenowych.
[b. Analiza submikroskopowej budowy chromosomu.]
c. Analiza [i modelowanie] procesu replikacji.
d. Analiza mechanizmu dziedziczenia płci i cech sprzężonych z płcią.
e. Analiza mechanizmu działania genu.
[f. Modelowanie procesu biosyntezy białka.]
[g. Analiza mechanizmu regulacji funkcji genów.]
h. Obserwacja przykładów zmienności: modyfikacyjnej, rekombinacyjnej i mutacyjnej.
[i. Analiza typów mutacji.]
j. Obserwacja wpływu zabiegów hodowlanych na organizmy roślinne i zwierzęce.
k. Analiza cech dziedzicznych u człowieka.

2. Podstawowe problemy ewolucji

Pośrednie i bezpośrednie dowody ewolucji.
Główne etapy ewolucji organizmów.
Czynniki ewolucji, [zmienność mutacyjna, dobór naturalny, izolacja, dryft, rekombinacja.]
Prawidłowości ewolucji: [tempo, wymieranie szczepów, nieodwracalność ewolucji, różnokierunkowość rozwoju rodowego.]
Teoria ewolucji J. Lamarcka.
Darwinizm. Współczesne teorie ewolucji.
Powstawanie gatunków.
Współczesne poglądy na pochodzenie życia na Ziemi.

Ćwiczenia
a. Analiza dowodów ewolucji z różnych dziedzin biologii.
b. Analiza głównych etapów ewolucji organizmów na kuli ziemskiej.
[c. Analiza szeregów ewolucyjnych wybranych organizmów.]
[d. Analiza przemian geologicznych, klimatycznych i biologicznych w okresie czwartorzędu na terenie Polski.]

3. Rodzina w życiu człowieka

Problemy rozpoczynania życia seksualnego.
Dojrzałość biologiczna, psychiczna i społeczna do założenia rodziny.
Planowanie rodziny. Pierwsza ciąża – skutki jej przerywania. Przygotowanie domu i rodziny do narodzin dziecka. Przygotowanie do porodu. Rola matki i ojca w rodzinie. Człowiek stary. Człowiek niepełnosprawny.
Odpowiedzialność każdego człowieka za utrzymanie i doskonalenie zdrowia swojego i innych.

Ćwiczenia
[a. Wywiad z seksuologiem na temat rozpoczynania życia seksualnego i pierwszej ciąży.]
b. Analiza kryteriów dojrzałości do założenia rodziny.
[c. Przygotowanie spisu wyprawki dla norowodka.]
d. Wywiad z lekarzem (lub inną osobą) na temat stosunku ludzi młodych do osób starych, niepełnosprawnych.
e. Przygotowanie własnego tygodniowego planu zajęć rekreacyjnych.

4. Perspektywy współczesnej biologii

Ogólna charakterystyka nauk przyrodniczych, w związku z ukierunkowaniem wyboru zawodu lub studiów.

Umiejętności

– Wyjaśnianie istoty mendelizmu i ocena jego znaczenia dla rozwoju współczesnej genetyki.

- Rozwiązywanie krzyżówek genetycznych i graficzne przedstawienie zasad dziedziczenia wybranych cech.
- Wyróżnianie zmienności dziedzicznej i niedziedzicznej.
- Przedstawianie chromosomowej teorii dziedziczności.
- Wykazywanie roli kwasów nukleinowych w dziedziczności.
- Wyjaśnianie mechanizmu działania genów oraz regulacji ich funkcji.
- Interpretowanie teorii kodu genetycznego i przedstawienie procesu biosyntezy białka.

[– Porównywanie dziedziczenia jądrowego i cytoplazmatycznego.]

- Wykazywanie roli czynników mutagennych w powstawaniu mutacji.
- Przedstawianie roli mutacji w procesie ewolucji.
- Przedstawianie roli genetyki w medycynie, rolnictwie i hodowli.
- Przedstawienie dowodów ewolucji z różnych dziedzin biologii.
- Charakteryzowanie głównych etapów rozwoju rodowego organizmów roślinnych, zwierzęcych i człowieka.
- Charakteryzowanie głównych czynników ewolucji.
- Wykazywanie prawidłowości ewolucji.
- Przedstawianie istoty [lamarkizmu i] darwinizmu oraz ocena [ich] znaczenia dla współczesnych teorii ewolucji.
- Interpretowanie współczesnej teorii powstawania gatunków.
- Przedstawianie współczesnych poglądów na powstanie życia na Ziemi.
- Przedstawienie problemów związanych z rozpoczynaniem życia seksualnego, pierwszą ciążą.
- Określanie kryteriów dojrzałości do założenia rodziny.
- Charakteryzowanie przygotowań do narodzin dziecka.
- Przedstawienie zadań związanych z opieką nad człowiekiem starym, niepełnosprawnym.
- Wykazywanie roli rodziny w kształtowaniu prawidłowych postaw i zachowań zdrowotnych.
- Wykazywanie pozytywnych i negatywnych wpływów współczesnej cywilizacji na zdrowie człowieka.
- Wyjaśnianie przyczyn występowania chorób zakaźnych, społecznych i tzw. cywilizacyjnych, nałogów i uzależnień, z uwzględnieniem sposobów zapobiegania im.
- Przedstawienie własnych, okresowych planów pracy ucznia z uwzględnieniem zasad higieny i ergonomii.
- Przedstawienie perspektyw rozwoju wybranej dyscypliny biologii.

PROGRAM
LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO

KLASY I–IV

Profil: biologiczno-chemiczny

TREŚCI KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

KLASA I
(3 godziny tygodniowo)

1. Biologia jako dyscyplina naukowa

Przedmiot badań i metody badawcze stosowane w biologii. Wybrane dziedziny nauk biologicznych i ich związki z innymi dyscyplinami przyrodniczymi.

Główne etapy rozwoju biologii. Wybitni biologowie światowi i polscy. Metody i technika uczenia się biologii.

Ćwiczenia

a. Posługiwanie się mikroskopem optycznym.
b. Przygotowywanie preparatów mikroskopowych i ich barwienie.
c. Wykonywanie rysunków spod mikroskopu.
d. Analiza fotogramów spod mikroskopu elektronowego.
e. Wykorzystanie piśmiennictwa i innych źródeł.

2. Komórka jednostką struktury i funkcji.

Składniki chemiczne komórki (budulcowe, energetyczne, regulacyjne).

Związki organiczne.

Cukrowce, tłuszczowce, białka (enzymy), kwasy nukleinowe; ich skład pierwiastkowy, struktura, lokalizacja oraz funkcje.

Substancje nieorganiczne: woda i związki mineralne.

Ćwiczenia

a. Wykrywanie cukrowców prostych i złożonych.
b. Wykrywanie tłuszczowców.
c. Analiza budowy białek prostych i złożonych.
d. Wykrywanie aminokwasów i białek.
e. Badanie wpływu różnych czynników na działanie enzymów.
f. Wykrywanie kwasów nuklearnych.
g. Analiza budowy cząsteczek DNA i RNA.

Przestrzenna organizacja komórki oraz wybrane zagadnienia z cytofizjologii.

Cytoplazma. Skład, struktura (mikrotubule i mikrofilamenty). Ruchy cytoplazmatyczne. Wakuole.

Błony komórkowe; plazmalemma, tonoplast, siateczka śródplazmatyczna. Aparat Golgiego. Ultrastruktura błon i ich rola w metabolizmie, transporcie wewnątrzkomórkowym i wydalaniu.

Ściana komórkowa – różnorodność budowy i funkcje.

Lizosomy. Enzymy, ich rola w procesach metabolicznych.

Rybosomy. Budowa, lokalizacja i funkcje.

Centriole.

Jądro. Skład chemiczny. Ultrastruktura i funkcje. Metabolizm, reprodukcja i wzrost. Kariokineza: mitoza i mejoza. Cytokineza.

Plastydy, ich powstawanie, zróżnicowanie i funkcje. Ultrastruktura chloroplastu. Istota procesu fotosyntezy.

Istota procesu oddychania.

Mitochondria. Ultrastruktura i funkcje.

Autonomia chloroplastów i mitochondriów.

Komórki prokariotyczne i eukariotyczne.

Porównanie komórki roślinnej i zwierzęcej. Różnorodność komórek.

Ćwiczenia

a. Obserwacja mikroskopowa organelli komórkowych i ich lokalizacji.
b. Obserwacja fotogramów submikroskopowej budowy komórki.
c. Obserwacja mikroskopowa zróżnicowania plastydów (chloroplasty, chromoplasty i leukoplasty).
d. Obserwacja mikroskopowa ruchu cytoplazmy.
[e. Wykrywanie produktów przemiany materii w komórkach roślin.][1]
f. Obserwacja mikroskopowa wakuol.
g. Badanie wpływu różnych czynników na właściwości osmotyczne komórki
h. Obserwacja budowy ściany komórkowej w różnych komórkach.

[1] O realizacji treści w nawiasach kwadratowych decyduje nauczyciel w zależności od możliwośc uczniów i czasu.

i. Obserwacja mikroskopowa faz podziału mitotycznego i mejotycznego.
j. Porównanie budowy komórki prokariotycznej i eukariotycznej.
k. Porównanie budowy komórki roślinnej i zwierzęcej.
l. Obserwacja mikroskopowa różnorodności komórek.

3. Tkanki

Tkanki roślinne. Klasyfikacja: tkanki twórcze, tkanki stałe, budowa, przystosowanie do pełnionych funkcji. Rozmieszczenie tkanek w wybranym organie rośliny.

Tkanki zwierzęce. Tkanka nabłonkowa, łączna, mięśniowa, nerwowa, krew i limfa. Metody hodowli tkanek zwierzęcych – ich znaczenie w badaniach biologicznych i medycznych.

Ćwiczenia
a. Obserwacja mikroskopowa budowy tkanek roślinnych pierwotnych i wtórnych oraz ich rozmieszczenie w organach roślin.
b. Obserwacja mikroskopowa budowy tkanek zwierzęcych.

4. Podstawy taksonomii

System naturalny i sztuczny.
Zadanie taksonomii. Gatunek. Inne jednostki taksonomiczne.

Ćwiczenia
a. Porównanie systemu naturalnego i sztucznego.
b. Analiza wybranych cech taksonomicznych organizmów.
c. Oznaczanie roślin lub zwierząt na podstawie klucza.

5. Podstawowe okresy rozwoju życia na Ziemi

Ćwiczenia
a. Analiza rozwoju organizmów na Ziemi z uwzględnieniem czasu geologicznego.

6. Wirusy

Hipotezy dotyczące istoty i pochodzenia wirusów. Skład chemiczny i struktura. Wirusy bakterii, roślin, zwierząt i człowieka. Choroby wirusowe. Znaczenie wirusów w badaniach biologicznych.

Ćwiczenia
a. Analiza struktury różnych wirusów.
b. Obserwacja i analiza charakterystycznych cech chorób wirusowych roślin (na okazach naturalnych) zwierząt i człowieka (na ilustracjach).
c. Analiza procesu namnażania się bakteriofagów.

7. Prokaryota

Bakteria. Środowisko. Wymagania życiowe i kształty komórek. Czynności życiowe – bakterie autotroficzne i heterotroficzne: typy oddychania – tleno-

we i beztlenowe, rozmnażanie się. Mutualizm bakterii. Znaczenie bakterii w przyrodzie, gospodarce i życiu człowieka, z uwzględnieniem bakterii symbiotycznych i chorobotwórczych.

Sinice. Środowisko, budowa i czynności życiowe. [Rola w powstawaniu tlenowej atmosfery w biosferze.]

Ćwiczenia

a. Zakładanie i prowadzenie kultur bakteryjnych na wybranych pożywkach.
b. Obserwacja mikroskopowa różnych komórek bakterii.
c. Obserwacja mikroskopowa trwałych preparatów bakterii chorobotwórczych.
d. Obserwacja przebiegu procesów fermentacyjnych wywołanych przez bakterie.
e. Obserwacja mikroskopowa budowy [i podziału] sinic.
f. Analiza znaczenia bakterii w krążeniu materii w przyrodzie.

8. Eukaryota

Grzyby. Środowisko i wymagania życiowe. Systematyka i filogeneza. Różnorodność budowy. Czynności fizjologiczne. Formy saprofityczne i pasożytnicze. Rozmnażanie się. Cykle rozwojowe grzybów. Przegląd grzybów, ze szczególnym uwzględnieniem jadalnych i trujących. Zatrucia. Znaczenie grzybów w przyrodzie [z uwzględnieniem mikoryzy], w gospodarce i życiu człowieka. Grzybice.

Ćwiczenia

a. Hodowla pleśniaka na różnych podłożach i w różnych warunkach.
b. Obserwacja mikroskopowa i porównanie budowy drożdży, pleśniaka i grzyba kapeluszowego.
c. Rozpoznawanie na podstawie atlasów grzybów kapeluszowych jadalnych i trujących.
d. Obserwacja przebiegu procesu fermentacji wywołanego przez drożdże i identyfikacja produktów.
e. Analiza cyklu rozwojowego wybranego grzyba.
f. Obserwacja objawów chorób wywoływanych przez grzyby u roślin, zwierząt i człowieka.
g. Przegląd różnych form grzybów.

Porosty. Różnorodność form, wymagania życiowe. Wrażliwość na zanieczyszczenie środowiska. Budowa, rozmnażanie się. Znaczenie w przyrodzie.

Ćwiczenia

a. Wyróżnianie podstawowych form morfologicznych porostów, przegląd i oznaczanie pospolitych gatunków.
b. Obserwacja mikroskopowa budowy porostu.

Rośliny

Zielenice. Filogeneza. Występowanie, budowa i biologia. Przegląd glonów z uwzględnieniem ich organizacji komórkowej i biologii.

Sprzężnice, brunatnice, krasnorosty. Znaczenie glonów.

Ćwiczenia

a. Badanie wpływu różnych czynników środowiska na hodowle glonów.
b. Obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy różnych glonów (jednokomórkowych i wielokomórkowych).
c. Obserwacja mikroskopowa rozmnażania się glonów.
d. Analiza cyklu rozwojowego wybranych glonów.

Warunki życia w wodzie i na lądzie. Filogeneza organowców lądowych. Psylofity. Rośliny telomowe.

Mszaki. Różnorodność form mszaków. Siedliska i wymagania życiowe. Wątrobowce na przykładzie porostnicy. Morfologiczna i anatomiczna budowa mchu. Cykl rozwojowy (faza haploidalna i diploidalna). Najpospolitsze mchy występujące w okolicy (2–3 gatunki). Rola mszaków w przyrodzie i gospodarce człowieka.

Ćwiczenia

a. Analiza filogenezy organowców.
b. Hodowla i obserwacja wybranego gatunku mchu.
c. Obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy gametofitu i sporofitu mchu i wątrobowca.
d. Analiza cyklu rozwoju wątrobowca.
e. Analiza cyklu rozwojowego mchu.
f. Oznaczanie kilku pospolitych gatunków mchów, z uwzględnieniem mchu torfowca.
g. Badanie higroskopijnych właściwości mchów.

Paprotniki. Środowisko, budowa i przystosowanie paproci do lądowego trybu życia. Cykl rozwojowy paproci i porównanie z cyklem rozwojowym mszaków. Cykl rozwojowy różnozarodnikowych na przykładzie widliczki. Przegląd paprotników z uwzględnieniem form chronionych. Paprotniki kopalne. Rola paprotników w przyrodzie.

Ćwiczenia

a. Obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy sporofitu i gametofitu paproci.
b. Analiza cyklu rozwojowego paproci.
c. Analiza cyklu rozwojowego paprotnika różnozarodnikowego.
d. Przegląd paprotników z uwzględnieniem gatunków chronionych.
e. Oznaczenie kilku pospolitych gatunków paprotników.
f. Analiza budowy paprotników kopalnych (na podstawie odlewów, odcisków itp.).

Rośliny nasienne

Charakterystyka, filogeneza i główne kierunki rozwoju roślin nasiennych.

Rośliny nagozalążkowe. Związek budowy morfologicznej i anatomicznej sosny (świerka lub jodły) z warunkami życia. Rozmnażanie się roślin nagozalążkowych, budowa kwiatów i kwiatostanów. Zapylanie, zapłodnienie, rozwój nasion. Cykl rozwojowy rośliny nagozalążkowej. Krajowe rośliny nagozalążkowe i ich ochrona. Sagowce, miłorzębowate i gniotowce. Kordaity i bennetyty.

Rośliny okrytozalążkowe. Zróżnicowanie budowy (pierwotnej i wtórnej) organów wegetatywnych roślin okrytozalążkowych jedno- i dwuliściennych oraz ich przystosowanie do pełnionych funkcji. Rozmnażanie się roślin okrytozalążkowych – budowa kwiatów i kwiatostanów. Zapylanie, zapłodnienie. Powstawanie i budowa nasion i owoców. Cykl rozwojowy od nasienia do nasienia.

Przystosowanie krajowych roślin okrytozalążkowych do różnych warunków ekologicznych. Przegląd roślin okrytozalążkowych (oznaczanie) należących do kilku rodzin, z uwzględnieniem gatunków chronionych i uprawianych. Znaczenie roślin nasiennych w przyrodzie i gospodarce.

Ćwiczenia

a. Obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy organów wegetatywnych roślin nagozalążkowych.
b. Obserwacja budowy kwiatostanów i kwiatów męskich i żeńskich oraz szyszek i nasion.
c. Obserwacja przystosowań ekologicznych w budowie wybranych roślin nagozalążkowych.
d. Przegląd roślin nagozalążkowych z uwzględnieniem gatunków chronionych.
e. Oznaczanie za pomocą klucza 2–3 gatunków roślin iglastych.
f. Obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy pierwotnej i wtórnej organów wegetatywnych roślin okrytozalążkowych.
g. Obserwacja budowy kwiatostanów i kwiatów (narysy, wzory).
h. Obserwacja budowy owoców i nasion oraz ich zróżnicowań.
i. Obserwacja przystosowań ekologicznych w budowie wybranych roślin okrytozalążkowych.
j. Przegląd roślin okrytozalążkowych należących do różnych rodzin z uwzględnieniem gatunków chronionych i uprawianych.
k. Oznaczenie za pomocą klucza 4–5 gatunków roślin jednoliściennych i dwuliściennych.

Różnorodność przemian strukturalnych i biologicznych u organowców w związku z opanowaniem środowiska lądowego.

Historyczny rozwój świata roślinnego.

Ćwiczenia

a. Obserwacja mikroskopowa i porównanie budowy anatomicznej łodyg różnych organowców.

b. Obserwacja mikroskopowa i porównanie budowy anatomicznej liści różnych organowców.
c. Analiza drzewa rodowego roślin.

9. Ogród szkolny

Rola ogrodu działkowego. Projektowanie ogrodu szkolnego i ogrodu pracowniczego.

Rekreacyjne walory działki,

Ogólne wiadomości o uprawie roślin na działce. Przygotowanie gleby do siewu i sadzenia. Nawożenie organiczne i mineralne. Inspekty, osłony foliowe, Materiał siewny i sadzeniowy. Narzędzia działkowca.

Uprawa warzyw (z uwzględnieniem gatunków i odmian mało znanych). Uprawa drzew i krzewów owocowych. Środki ochrony roślin (zapobieganie zatruciom).

Znaczenie owoców i warzyw w racjonalnym żywieniu.

Uprawa roślin ozdobnych.

Ćwiczenia

a. Opracowanie projektu zagospodarowania ogrodu szkolnego lub działki pracowniczej.
b. Jesienna i wiosenna uprawa gleby.
c. Zakładanie i prowadzenie pryzmy kompostowej.
d. Nawożenie gleby (organiczne i mineralne) i obserwowanie wpływu tych zabiegów na wzrost i rozwój uprawianych roślin.
[e. Zakładanie inspektów lub tuneli foliowych.]
f. Uprawa wybranych roślin (warzyw, roślin ozdobnych, drzew i krzewów owocowych lub innych).
g. Obserwacje fenologiczne uprawianych roślin.

10. Problemy ochrony środowiska

Tereny i obiekty chronione w najbliższym regionie szkoły. Ochrona gatunkowa roślin i zwierząt. Niekorzystne zmiany zachodzące w środowisku najbliższej okolicy (regionalnie) pod wpływem działalności ludzkiej. Skażenie gleby. Zmiany składu chemicznego roślin pod wpływem chemizacji środowiska i ich wpływ na zwierzęta i ludzi. Degradacja i erozja gleby. Racjonalne użytkowanie gleby i jej restytuowanie. Nieużytki (np. poprzemysłowe) i ich rekultywacja.

Ćwiczenia

a. Rejestrowanie terenów i obiektów chronionych najbliższego regionu szkoły.
b. Rozpoznawanie gatunków roślin i zwierząt chronionych.
c. Analiza środowiska najbliższej okolicy pod kątem właściwego zagospodarowania terenu i zachodzących w nim niekorzystnych zmian.
d. Przygotowanie planu zagospodarowania zniszczonego terenu lub nieużytku w okolicy szkoły (np. wysypiska śmieci, ugoru, hałdy, zwałowiska).
e. Analiza danych dotyczących zagrożonych gruntów rolnych własnego regionu.

Umiejętności

- Charakteryzowanie metod badawczych stosowanych w biologii.
- Charakteryzowanie wybranych dziedzin biologii i wykazywanie ich związków z innymi dziedzinami nauk przyrodniczych.
- Przedstawianie głównych etapów rozwoju nauk biologicznych z uwzględnieniem osiągnięć wybitnych biologów polskich.
- Posługiwanie się różnymi metodami i technikami uczenia się biologii.
- Posługiwanie się poznaną terminologią biologiczną.
- Korzystanie z różnych źródeł informacji – piśmienniczych i innych.
- Posługiwanie się sprzętem laboratoryjnym oraz doskonalenie mikroskopowania przy użyciu dużych powiększeń.
- Wykonywanie rysunków preparatów mikroskopowych.
- Wykrywanie wybranych składników chemicznych organizmów.
- Dokonywanie zapisów procesów fizjologicznych za pomocą symboliki chemicznej.
- Wyróżnianie submikroskopowych struktur komórki i wyjaśnianie związków między ich budową a pełnioną funkcją.
- Wykazywanie jedności składu chemicznego i podstawowych procesów życiowych różnych komórek.
- Wykazywanie różnic między komórkami prokariotycznymi a eukariotycznymi.
- Porównywanie komórek roślinnych i zwierzęcych na preparatach mikroskopowych oraz wykazywanie związku ich budowy z funkcją.
- Wykazywanie znaczenia hodowli tkanek w badaniach biologicznych i medycznych.
- Interpretowanie graficznego przedstawienia procesu ewolucji organizmów na Ziemi, z uwzględnieniem czasu geologicznego.
- Przedstawianie hipotez dotyczących istoty i pochodzenia wirusów.
- Charakteryzowanie poznanych grup organizmów.
- Obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy organizmów i wykazywanie związku między budową i pełnionymi funkcjami fizjologicznymi.
- Porównywanie budowy anatomicznej roślin.
- Obserwowanie zjawisk i interpretowanie procesów fizjologicznych.
- Charakteryzowanie cykli rozwojowych wybranych organizmów.
- Wykazywanie biologicznego i gospodarczego znaczenia wirusów, bakterii, grzybów, roślin niższych i organowców.
- Wyjaśnianie chorobotwórczego znaczenia wirusów, bakterii i grzybów ze szczególnym uwzględnieniem chorób człowieka.
- Charakteryzowanie różnych poziomów organizacji żywej materii.
- Przedstawianie filogenezy i systematyki grzybów, glonów i organowców oraz głównych kierunków ich rozwoju.
- Charakteryzowanie warunków życia w wodzie i na lądzie oraz przystosowań ekologicznych poznanych organizmów.
- Oznaczanie roślin (i zwierząt) na podstawie klucza.

- Rozpoznawanie i klasyfikowanie roślin na podstawie atlasów, z uwzględnieniem gatunków objętych ochroną gatunkową.
- Prowadzenie hodowli wybranych organizmów.
- Projektowanie urządzenia ogrodu lub działki pracowniczej.
- Stosowanie różnorodnych zabiegów pielęgnacyjnych związanych z uprawą wybranych roślin.
- Przestrzeganie zasad higieny osobistej, odżywiania się, pracy umysłowej i fizycznej, wypoczynku i rekreacji.
- Wykazywanie niekorzystnych zmian zachodzących w najbliższym terenie pod wpływem działania człowieka oraz planowanie właściwego jego zagospodarowania.
- Charakteryzowanie szaty roślinnej Polski.

KLASA II
(3 godziny tygodniowo)

1. Hodowla i doświadczenia zoologiczne

Planowanie i prowadzenie hodowli. Planowanie i przeprowadzanie doświadczeń. Zaznajomienie z wymaganiami stawianymi eksperymentom naukowym. Różnorodne sposoby rejestrowania przebiegu prac hodowlanych oraz wyników prowadzonych doświadczeń.

Ćwiczenia

a. Planowanie i prowadzenie doświadczeń w hodowli zwierząt.
b. Różnorodne sposoby rejestrowania przebiegu i wyników prowadzonych eksperymentów.

2. Różnorodność zwierząt bezkręgowych.

Pierwotniaki. Systematyka pierwotniaków. Filogeneza i środowisko życia. Różnorodność i jedność w świecie pierwotniaków. Znaczenie pierwotniaków w przyrodzie. Pierwotniaki chorobotwórcze zwierząt i człowieka.

Ćwiczenia

a. Hodowla pierwotniaków oraz obserwacja mikroskopowa ich budowy i zachowania się.
b. Badania reakcji wybranych pierwotniaków na bodźce.
c. Przegląd pierwotniaków ze szczególnym uwzględnieniem gatunków chorobotwórczych.
d. Obserwacja mikroskopowa budowy skorupek otwornic.
e. Analiza filogenezy i systematyki pierwotniaków.

Gąbki. Zwierzęta wielokomórkowe beztkankowe. Budowa i biologia. Stanowisko systematyczne. Pochodzenie i znaczenie.

Ćwiczenia
a. Obserwacja budowy gąbek.

J a m o c h ł o n y. Prymitywne tkankowce dwuwarstwowe. Budowa i bio logia. Różnicowanie się jamy gastralnej i układu nerwowego. Cykl rozwojowy Przegląd jamochłonów wolno żyjących i osiadłych.

Ćwiczenia
a. Hodowla stułbi oraz obserwacja jej budowy i sposobu poruszania się.
b. Obserwacja mikroskopowa budowy stułbi.
c. Obserwacja budowy chełbi.
d. Analiza cyklu rozwojowego chełbi.
e. Obserwacja szkieletu koralowców.
f. Przegląd jamochłonów osiadłych i wolno żyjących.

P ł a z i ń c e. Morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne cechy typu. Rozróc i rozwój płazińców wolno żyjących (na przykładzie wypławka), oraz forn pasożytniczych (na przykładzie przywr i tasiemców). Pasożytnictwo. Choroby człowieka wywołane przez płazińce i zapobieganie im.

Ćwiczenia
a. Hodowla wypławka i obserwacja jego budowy i zachowania się.
b. Obserwacja mikroskopowa główki i członów tasiemca.
c. Obserwacja mikroskopowa wągrów tasiemca.
d. Analiza cyklu rozwojowego tasiemca.
e. Analiza cyklu rozwojowego motylicy.
f. Przegląd płazińców pasożytniczych i wolno żyjących.

O b l e ń c e. Cechy morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne. Cykl roz wojowy wybranych przedstawicieli form pasożytniczych. Pasożyty szczególnie niebezpieczne dla człowieka (glisty, włośnie, filarie, tęgoryjce, owsiki). Nicienie pasożytnicze roślin. Nicienie wolno żyjące i ich rola w przyrodzie. Wrotk – budowa i biologia.

Ćwiczenia
a. Obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej glisty.
b. Obserwacja mikroskopowa mięśnia z larwami włosienia spiralnego.
c. Analiza cyklu rozwojowego wybranych obleńców – pasożytów człowieka oraz pasożytów roślin.
d. Przegląd obleńców pasożytniczych i wolno żyjących.
e. Obserwacja mikroskopowa budowy wrotków.

P i e r ś c i e n i c e. Środowisko życia. Budowa i biologia skąposzczetów Cechy aromorfotyczne pierścienic.

Budowa i fizjologia pijawek. Wieloszczety jako grupa progresywna (trocho fora, praskrzela). Stanowisko filogenetyczne pierścienic, ich rola w filogenezie stawonogów i mięczaków.

Rola pierścienic w przyrodzie.

Ćwiczenia

a. Hodowla i obserwacja budowy zewnętrznej dżdżownicy.
b. Obserwacja mikroskopowa budowy wewnętrznej dżdżownicy.
c. Badanie reakcji dżdżownicy na bodźce.
d. Hodowla i obserwacja budowy i zachowania się pijawek.
e. Analiza budowy wieloszczeta.
f. Przegląd pierścienic.
g. Analiza filogenezy pierścienic.

S t a w o n o g i. Charakterystyczne cechy morfologiczne i anatomiczne stawonogów na przykładzie wybranego skorupiaka, owada i pajęczaka. Powiązania filogenetyczne i aromorfozy. Radiacja adaptacyjna stawonogów. Kryteria taksonomiczne i cechy systematyczne gromad. Wybrane zagadnienia z biologii z podkreśleniem rozrodu i rozwoju stawonogów, życia społecznego, opieki nad potomstwem, pasożytnictwa.

Owady chronione. Rola owadów w przyrodzie i gospodarce człowieka. Choroby człowieka wywoływane przez stawonogi. Formy kopalne stawonogów.

Ćwiczenia

a. Analiza filogenezy i systematyka stawonogów oraz obserwacja ogólnej budowy stawonogów należących do różnych gromad.
b. Hodowla wybranych skorupiaków oraz obserwacja ich zewnętrznej budowy i sposobów poruszania się.
c. Obserwacja budowy wewnętrznej skorupiaka.
d. Przegląd skorupiaków.
e. Hodowla oraz obserwacja budowy i zachowania się wybranego owada.
f. Obserwacja mikroskopowa narządów gębowych owadów.]
g. Przegląd owadów szkodników.
h. Przegląd owadów chronionych.
i. Obserwacja budowy pajęczaka.
j. Przegląd pajęczaków.
k. Przegląd stawonogów wywołujących choroby człowieka lub przenoszących je.

M i ę c z a k i. Występowanie. Budowa i biologia. Pochodzenie i kierunki rozwoju ewolucyjnego mięczaków. Różnorodność przystosowań anatomicznych i ekologicznych (narządy oddychania, ruchu, rozmnażania się). Mięczaki kopalne. Znaczenie mięczaków.

Ćwiczenia

a. Analiza filogenezy i systematyki mięczaków.
b. Hodowla ślimaków lądowych i wodnych; obserwacja ich budowy zewnętrznej oraz zachowania się.
c. Obserwacja budowy wewnętrznej ślimaka.
d. Obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej małża.
e. Obserwacja budowy głowonogów.

f. Przegląd i analiza form muszli różnych mięczaków współczesnych i kopalnych.
[g. Rozpoznawanie wybranych mięczaków za pomocą atlasu.]

Szkarłupnie. Występowanie. Budowa i biologia. Rozwój. Stanowisko filogenetyczne szkarłupni. Rola w biocenozach morskich.

Ćwiczenia
a. Obserwacja budowy różnych szkarłupni.
b. Analiza rozwoju zarodkowego szkarłupni.

Różnicowanie się budowy i funkcji u zwierząt bezkręgowych. Porównanie wybranych układów.

Ogólna charakterystyka zwierząt bezkręgowych.

Ćwiczenia
a. Porównywanie wybranych układów bezkręgowców.
[b. Analiza filogenezy zwierząt bezkręgowych.]

3. Zasadnicze szczeble rozwoju strunowców

Zwierzęta pierwouste i wtórouste jako dwie gałęzie ewolucyjne zwierząt tkankowych.

Ogólny plan budowy strunowców. Filogeneza strunowców.

Ćwiczenia
a. Analiza planu budowy zwierząt pierwoustych i wtóroustych.
b. Analiza filogenezy i systematyki strunowców.

A. Bezczaszkowce. Lancetnik – pierwotny strunowiec. Budowa i biologia.

Ćwiczenia
a. Analiza budowy lancetnika.

B. Osłonice. Żachwy i ogonice – charakterystyczne cechy budowy i biologii.

Ćwiczenia
a. Analiza budowy osłonic.

C. Bezżuchwowce. Budowa i biologia minoga.

Ćwiczenia
a. Analiza budowy minoga.

Ryby. Budowa w powiązaniu z warunkami życia (na wybranych przykładach). Filogeneza ryb.

Ryby chrzęstnoszkieletowe i kostnoszkieletowe.

Ryby trzonopłetwe. Wielokierunkowa radiacja przystosowawcza. Ryby chronione. Znaczenie gospodarcze ryb.

Ćwiczenia

a. Hodowla ryb akwaryjnych oraz obserwacja ich budowy zewnętrznej i czynności życiowych.
b. Obserwacja budowy wewnętrznej ryby.
c. Przegląd ryb i analiza ich przystosowań ekologicznych.
d. Rozpoznawanie ryb za pomocą atlasu.
e. Analiza połowów ryb w Polsce i na świecie na podstawie danych statystycznych.

Płazy. Przystosowania budowy i biologii płazów do warunków życia wodno-lądowego. Filogeneza płazów. Przegląd i ochrona gatunkowa płazów.

Ćwiczenia

a. Hodowla żab (lub innych płazów oraz obserwacja ich budowy zewnętrznej i czynności życiowych.
b. Obserwacja budowy wewnętrznej żaby.
c. Obserwacja rozwoju płazów.
d. Obserwacje fenologiczne dotyczące pojawiania się i zachowania wybranych gatunków płazów.
e. Rozpoznawanie płazów z uwzględnieniem gatunków chronionych.

Gady. Charakterystyczne cechy budowy i biologii gadów jako typowych kręgowców lądowych. Przegląd gadów: łuskonośne, żółwie i krokodyle. Ochrona gatunkowa gadów. Pochodzenie i wielokierunkowa radiacja przystosowawcza gadów. Gady jako przodkowie ptaków i ssaków. Znaczenie gadów.

Ćwiczenie

a. Obserwacja budowy i zachowania się gadów.
b. Analiza rozwoju osobniczego gadów.
c. Analiza przystosowań ekologicznych gadów.
d. Przegląd gadów (i ich rozpoznawanie za pomocą atlasu) z uwzględnieniem gatunków chronionych.
e. Analiza filogenezy gadów oraz radiacji przystosowawczej gadów kopalnych.

Ptaki. Ogólne cechy budowy i czynności życiowe ptaków. Stałocieplność. Biologia rozrodu. Różnorodność przystosowań ekologicznych ptaków. Wędrówki. Znaczenie biologiczne i gospodarcze. Przegląd i ochrona gatunkowa ptaków. Pochodzenie ptaków.

Ćwiczenia

a. Obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej ptaka.
b. Obserwacja rozwoju zarodkowego.
c. Przegląd i rozpoznawanie pospolitych gatunków ptaków, według atlasów, z uwzględnieniem ptaków chronionych.
d. Obserwacja i analiza przystosowań ekologicznych ptaków.
e. Obserwacja zachowania się wybranych ptaków.

S s a k i. Ogólne cechy budowy i czynności życiowe ssaków. Przystosowanie ssaków do różnych środowisk. Pochodzenie ssaków. Gospodarcze znaczenie ssaków i ich ochrona.

Ćwiczenia

a. Analiza filogenezy i systematyki ssaków.
b. Obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej ssaka.
c. Obserwacja mikroskopowa skóry ssaka.
d. Obserwacja różnych wytworów skóry.
e. Hodowla wybranego ssaka laboratoryjnego (lub innego) i obserwacja jego zachowań w różnych warunkach.
f. Obserwacja głównych etapów rozwoju zarodkowego ssaka.
g. Przegląd ssaków z różnych środowisk, z uwzględnieniem gatunków chronionych.
h. Rozpoznawanie ssaków należących do wybranych rzędów.
i. Analiza materiałów statystycznych dotyczących stanu zwierząt hodowlanych w Polsce.

Porównywanie wybranych układów strunowców.

4. Wybrane zagadnienia z etologii

Różne formy współżycia zwierząt. Środki obrony czynnej i biernej. Życie społeczne zwierząt. Mechanizm orientacji. Zmysły zwierząt (pies – węch i słuch, nietoperz – słuch, pszczoła – wzrok).

Odruch, instynkt, behawior, uczenie się, myślenie.

Typy behawioru: zdobywanie pożywienia, ucieczka, terytorializm, wędrówki i orientacja w terenie, rytuały godowe, opieka nad potomstwem. Wartość przystosowawcza behawioru. Życie stadne ssaków. Dominacja i hierarchia. Pies i kot jako przeciwstawne typy behawioru. Behawior u człowieka.

Ćwiczenia

a. Obserwacja zachowań związanych z pobieraniem pokarmu u różnych gatunków zwierząt.
b. Obserwacja reakcji obronnych u zwierząt.
c. Obserwacja zachowań rozrodczych i przejawów opieki nad potomstwem u zwierząt hodowlanych.
d. Obserwacja przejawów życia społecznego owadów.
e. Analiza wędrówek wybranych gatunków zwierząt i zaznaczanie ich tras na mapach konturowych.
f. Badanie mechanizmu orientacji wybranych zwierząt.
g. Badanie wpływu wybranych czynników na funkcjonowanie narządów zmysłów.
h. Obserwacja przejawów dominacji i hierarchii w życiu stadnym.

5. Rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi

Czynniki wywierające wpływ na rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi (czynniki ekologiczne, historyczne i wpływ człowieka).

Formy ekologiczno-morfologiczne roślin i zwierząt. Formacje roślinne.

Zasięgi występowania wybranych gatunków roślin i zwierząt. Gatunki endemiczne, reliktowe i kosmopolityczne.

Krainy fitogeograficzne. Charakterystyka flory wybranych krain fitogeograficznych z uwzględnieniem roślin użytkowych.

Krainy zoogeograficzne. Charakterystyczne formy wybranych krain zoogeograficznych, z uwzględnieniem zwierząt hodowlanych.

Historia oraz aktualny stan szaty roślinnej i świata zwierzęcego Polski.

Ćwiczenia

a. Analiza czynników wywierających wpływ na rozmieszczenie organizmów na Ziemi.
b. Przegląd krain fitogeograficznych i charakterystyka najbardziej typowych dla nich gatunków roślin, z uwzględnieniem roślin użytkowych.
c. Analiza map ilustrujących zasięgi wybranych gatunków roślin.
d. Przegląd krain zoogeograficznych i charakterystyka najbardziej typowych gatunków zwierząt, z uwzględnieniem zwierząt hodowlanych.
e. Analiza map ilustrujących zasięgi wybranych gatunków zwierząt.
f. Przegląd wybranych gatunków endemicznych, reliktowych i kosmopolitycznych.
g. Analiza aktualnego stanu szaty roślinnej i świata zwierzęcego Polski.
h. Analiza danych dotyczących przeszłości flory i fauny danego regionu Polski.

6. Praca w ogrodzie szkolnym

Elementy gleboznawstwa. Powstawanie gleb. Składniki strukturalne gleby i ich biologiczne znaczenie. Organizmy glebowe. Właściwości fizykochemiczne gleb. Żyzność gleby. Typy i rodzaje gleb.

Uprawa wybranych roślin (lecznicze, inne). Czynniki powodujące choroby roślin. Metody zapobiegania. Zwalczanie pospolitych szkodników i chwastów roślin uprawnych. Metody mechaniczne, chemiczne i biologiczne. Pozostałości stosowanych preparatów chemicznych i ich wpływ na zdrowie.

Ćwiczenia

a. Analiza struktury i składu mechanicznego gleby.
b. Badanie wybranych właściwości fizykochemicznych gleby (kwasowość, pojemność wodna).
c. Przegląd organizmów glebowych na wybranym terenie.
d. Uprawa wybranych roślin i badanie wpływu żyzności gleby na ich wzrost i rozwój.
e. Obserwacja cyklu rozwojowego roślin od nasienia do nasienia.
f. Obserwacja i analiza czynników powodujących choroby uprawianych roślin.
g. Zwalczanie różnymi metodami pospolitych szkodników i chwastów uprawianych roślin, z uwzględnieniem okresu karencji.
h. Przegląd podstawowych, chemicznych środków ochrony roślin i sposobów zapobiegania zatruciom nimi.

Umiejętności

- Planowanie i prowadzenie hodowli zwierząt oraz obserwowanie ich budowy i sposobów zachowania się.
- Prowadzenie doświadczeń w hodowli i rejestrowanie ich wyników.
- Charakteryzowanie budowy i biologii pierwotniaków z uwzględnieniem ich chorobotwórczego znaczenia.
- Rozpoznawanie tkanek zwierzęcych na preparatach mikroskopowych oraz wykazywanie związku ich budowy z pełnionymi funkcjami.
- Charakteryzowanie różnych grup zwierząt, z uwzględnieniem ich filogenezy i klasyfikacji.
- Rozpoznawanie i oznaczanie wybranych zwierząt na podstawie preparatów mikroskopowych, atlasów, kluczy do oznaczania.
- Charkteryzowanie budowy i czynności fizjologicznych poznanych zwierząt.
- Ocena znaczenia biologicznego i gospodarczego omawianych grup zwierząt, ze szczególnym uwzględnieniem roli w wywoływaniu chorób człowieka.
- Przedstawianie cykli rozwojowych wybranych zwierząt bezkręgowych, z uwzględnieniem pasożytów.
- Wykazywanie przystosowań ekologicznych różnych zwierząt do warunków środowiska.
- Przedstawianie radiacji adaptacyjnej różnych grup zwierząt.
- Badanie reakcji na bodźce wybranych zwierząt i interpretacja ich zachowań.
- Porównywanie ogólnej budowy zwierząt bezkręgowych oraz strunowców.
- Wyróżnianie zwierząt objętych ochroną gatunkową.
- Porównywanie wybranych układów zwierząt bezkręgowych oraz strunowców.
- Wyróżnianie zwierząt objętych ochroną gatunkową.
- Porównywanie wybranych układów zwierząt bezkręgowych.
- Porównywanie wybranych układów strunowców.
- Interpretowanie danych statystycznych, dotyczących gospodarczego znaczenia zwierząt.
- Obserwowanie i interpretowanie zachowań różnych zwierząt, związanych z odżywianiem się, rozrodem, obroną czynną i bierną, życiem społecznym.
- Doświadczalne stwierdzanie wpływu czynników środowiska na funkcjonowanie narządów zmysłów zwierząt.
- Wyjaśnianie mechanizmów orientacji zwierząt na wybranych przykładach.
- Analizowanie wpływu czynników historycznych, ekologicznych i antropogenicznych na rozmieszczenie roślin i zwierząt na kuli ziemskiej.
- Wykazywanie zasięgów występowania wybranych gatunków roślin i zwierząt.
- Charakteryzowanie krain fitogeograficznych i zoogeograficznych.
- Wyróżnianie gatunków endemicznych, kosmopolitycznych i reliktowych flory i fauny Polski.
- Charakteryzowanie obecnego stanu szaty roślinnej i świata zwierzęcego Polski.

- Rozpoznawanie wybranych organizmów występujących w glebie i przedstawianie ich biologicznego znaczenia.
- Właściwe prowadzenie upraw wybranych roślin.
- Planowanie i dokumentowanie prac prowadzonych w ogrodzie szkolnym.
- Oznaczanie roślin uprawnych w ogrodzie.
- Wskazywanie czynników powodujących choroby roślin.
- Stosowanie różnych metod zwalczania szkodników i chwastów roślin uprawnych oraz zapobieganie zatruciom środkami chemicznymi.

KLASA III
(3 godziny tygodniowo)

1. Wybrane zagadnienia z fizjologii roślin i zwierząt.

Woda jako środowisko procesów biochemicznych. Rola wody w procesach fizjologicznych. Gospodarka wodna roślin i zwierząt (na wybranych przykładach). Mechanizm pobierania i przewodzenia wody przez rośliny. Mechanizmy regulujące ilość wody w organizmie roślinnym (transpiracja), zwierzęcym i ludzkim. Wpływ odwodnienia na przebieg procesów życiowych. Zjawisko spoczynku.

Ćwiczenia
a. Oznaczanie zawartości wody w różnych organach roślin.
b. Badanie wpływu odwodnienia na procesy życiowe roślin.

Potrzeby pokarmowe i sposoby odżywiania się organizmów. Autotrofizm. Fotosynteza jako przykład procesu anabolicznego – lokalizacja, czynniki, przebieg, produkty. Energetyka procesu fotosyntezy. Chemosynteza i jej znaczenie w przyrodzie.

Rola mikro- i makropokarmów w odżywianiu roślin i zwierząt.

Heterotrofizm jako przykład procesów anabolicznych. Heterotrofizm u różnych organizmów. Pobieranie, trawienie i wchłanianie pokarmów na przykładzie wybranego kręgowca.

Ćwiczenia
a. Badanie wpływu wybranych mikroskładników na wzrost i rozwój roślin.
b. Badanie wpływu różnych czynników (światło, temperatura CO_2) na intensywność procesu fotosyntezy.
c. Ekstrahowanie i rozdzielanie barwników asymilacyjnych metodą chromatografii.
d. Analiza związku między submikroskopową strukturą chloroplastu a jego funkcją.
e. Analiza przystosowań do heterotrofii u bakterii i grzybów.
f. Analiza cech budowy i fizjologii zwierząt związanych z różnorodnym sposobem odżywiania się.
g. Badania wpływu pokarmu na rozwój owadów.

h. Badanie wpływu warunków środowiska na aktywność wybranych enzymów trawiennych.
i. Obserwacja zjawiska spoczynku u wybranych organizmów.

Oddychanie jako proces kataboliczny. Wymiana gazowa i przystosowania do tego procesu u roślin i zwierząt. Utlenianie biologiczne. Oddychanie tlenowe i beztlenowe. Główne etapy oddychania i przemiany energetyczne.

Ćwiczenia
a. Analiza głównych etapów oddychania tlenowego i beztlenowego.
b. Analiza związku między submikroskopową strukturą mitochondrium a jego funkcją.
c. Badanie wpływu czynników (CO_2, temperatury) na przebieg procesu oddychania beztlenowego bakterii i grzybów.
d. Badanie wpływu czynników na przebieg procesu oddychania u roślin.
e. Obserwacja wymiany gazowej u zwierząt.
f. Obserwacja budowy narządów służących do wymiany gazowej u roślin i zwierząt.

Transport substancji i płyny ustrojowe. Wydalanie. Krążenie i rola płynów ustrojowych,

Wydalanie zbędnych i szkodliwych produktów przemiany materii.

Rozprowadzanie i gromadzenie produktów fotosyntezy, jonów i wody u roślin.

Ćwiczenia
a. Obserwacja mikroskopowa krążenia krwi u płazów.
b. Obserwacja gospodarki wodnej wybranych roślin.
c. Analiza budowy układów wydalniczych wybranych zwierząt bezkręgowych i kręgowych.

Rozmnażanie się i rozwój organizmów. Rozmnażanie bezpłciowe i płciowe w świecie roślin. Fizjologia kwitnienia, zapłodnienia i owocowanie. Kiełkowanie nasion. Mechanizm wzrostu i różnicowanie się roślin kwiatowych. Cykle rozwojowe roślin.

Rozmnażanie się płciowe i bezpłciowe zwierząt. Fizjologia zapłodnienia. Obupłciowość i rozdzielnopłciowość. Partenogeneza. Polimorfizm. Neotenia. Mechanizm różnicowania się organów zwierzęcych. Rozwój prosty. Rozwój złożony. Cykle rozwojowe zwierząt.

Ćwiczenia
a. Różne sposoby wegetatywnego rozmnażania roślin.
b. Badania wpływu wybranych czynników na proces kiełkowania nasion.
c. Analiza stadiów rozwojowych roślin.
d. Obserwacja kwitnienia i owocowania roślin.
e. Obserwacja i analiza budowy narządów wydalniczych u wybranych zwierząt.
f. Analiza budowy układu rozrodczego wybranych zwierząt.

g. Obserwacja makroskopowa gamet ssaków.
h. Obserwacja i analiza stadiów rozwojowych zwierząt.
i. Obserwacja dymorfizmu i polimorfizmu płciowego zwierząt.

Regulacja i koordynacja procesów fizjologicznych u roślin i zwierząt. Rola układu nerwowego i hormonalnego u zwierząt. Hormony roślinne i ich rola.

Wrażliwość roślin i zwierząt. Ruchy roślin i ich mechanizmy. Ruchy zwierząt i różne sposoby lokomocji.

Zegary biologiczne z uwzględnieniem fotoperiodyzmu.

Reakcje na bodźce. Mechanizm pobudzania i przewodzenia impulsów nerwowych. Odruchy bezwarunkowe i warunkowe. Narządy zmysłów u zwierząt bezkręgowych i u kręgowców. Przykłady wyższych form czynności nerwowych.

Ćwiczenia
a. Analiza budowy układu nerwowego ze szczególnym uwzględnieniem mózgu.
b. Analiza budowy narządów zmysłów wybranych bezkręgowców i kręgowców.
c. Obserwacja i analiza odruchów warunkowych u kręgowców.
d. Badania wrażliwości roślin i zwierząt na bodźce.
[e. Obserwacja wpływu hormonów na rozwój salamandry meksykańskie].
f. Badanie wpływu wybranych fitohormonów na wzrost i rozwój roślin.
g. Obserwacja różnych sposobów lokomocji zwierząt.

2. Wybrane zagadnienia z anatomii, fizjologii i higieny człowieka

Podstawowe wiadomości o higienie. Higiena, jej znaczenie i miejsce w nauce i praktycznym działaniu. Znaczenie higieny dla utrzymania i doskonalenia zdrowia własnego oraz społeczeństwa.

Elementy anatomii funkcjonalnej i fizjologii człowieka. Układ ruchu. Budowa układu ruchu. Fizjologia i mechanizm ruchów człowieka. Higiena narządów ruchu. Znaczenie ćwiczeń ruchowych dla prawidłowej postawy, sprawności psychomotorycznej człowieka.

Ćwiczenia
a. Obserwacja budowy układu ruchu.
b. Obserwacja i analiza modeli działania ruchomych połączeń kości.

Fizjologia układu pokarmowego oraz wybrane zagadnienia z zakresu żywienia. Budowa układu pokarmowego. Trawienie i wchłanianie pokarmu.

Produkty spożywcze, ich podział, znaczenie i dobór. Witaminy, składniki mineralne. Potrzeby pokarmowe w zależności od wieku, płci i rodzaju pracy.

Przyczyny najczęstszych schorzeń organicznych i zaburzeń czynnościowych układu pokarmowego. Infekcje oraz zatrucia spowodowane skażeniem wody i pokarmów.

Higiena żywienia.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy i funkcji układu pokarmowego.
b. Analiza skutków niedoboru różnych składników pokarmowych.
c. Opracowywanie projektów jadłospisów w zależności od wieku, stanu zdrowia, rodzaju wykonywanej pracy.
d. Analiza objawów wybranych chorób układu pokarmowego.
e. Opracowanie podstawowych zasad zapobiegania chorobom układu pokarmowego.
f. Analiza wpływu alkoholu i różnych używek na zdrowie człowieka.

Fizjologia i higiena układu oddechowego. Budowa układu oddechowego. Wymiana gazowa. Wpływ przemysłowych i komunikacyjnych zanieczyszczeń gazowo-pyłowych oraz skażenia bakteryjnego atmosfery na układ oddechowy. Charakterystyka zanieczyszczeń powietrza w mieszkaniach i lokalach publicznych oraz ich szkodliwość.

Higiena oddychania, schorzenia układu oddechowego.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy i funkcji układu oddechowego.
b. Analiza danych dotyczących wpływu zanieczyszczeń środowiska na występowanie chorób układu oddechowego.
c. Analiza szkodliwości dymu papierosowego.
d. Badanie pojemności płuc. Ćwiczenia oddechowe.

Fizjologia układu krążenia. Budowa układu krążenia. Krew, limfa, grupy krwi, czynnik Rh. Reakcje obronne organizmu. Czynniki ryzyka chorób układu krążenia, profilaktyka.

Gospodarka wodno-elektrolitowa ustroju. Termoregulacja. Regulacja poziomu cukru we krwi. Zaburzenia przemiany materii, objawy i zapobieganie.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy i funkcji układu krążenia.
b. Obserwacja preparatów krwi człowieka.
c. Analiza i interpretacja wyników ogólnego badania krwi.
d. Analiza wpływu palenia papierosów na układ krążenia.

Fizjologia i higiena układu wydalniczego oraz skóry. Budowa układu wydalniczego. Powstawanie moczu. Składniki moczu. Mechanizm wydalania. Budowa i rola skóry. Znaczenie gruczołów potowych i łojowych.

Choroby nerek, dróg moczowych i skóry. Wpływ detergentów i materiałów syntetycznych na powstawanie schorzeń skóry. Alergia. Higiena skóry i włosów. Bielizna, odzież, obuwie.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy układu wydalniczego.
b. Obserwacja przekroju przez nerkę.
c. Analiza objawów wybranych chorób układu wydalniczego i skóry oraz przyczyn ich powstawania.

Higiena układu nerwowego i narządów zmysłów. Koordynacyjna rola układu nerwowego. Komórki nerwowe i ich budowa. Centralny i obwodowy układ nerwowy. Układ wegetatywny. Narządy zmysłów. Higiena narządów wzroku i słuchu.

Fizjologiczne i psychologiczne uzasadnienie potrzeby wypoczynku. Znaczenie snu.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy i lokalizacji wybranych ośrodków.
b. Analiza budowy centralnego i autonomicznego układu nerwowego.
c. Obserwacja i analiza różnego typu komórek nerwowych.
d. Obserwacja budowy oka i ucha (i innych narządów zmysłów) oraz analiza ich funkcjonowania.
e. Analiza wpływu różnych czynników środowiska na funkcjonowanie narządów zmysłów.
f. Analiza wpływu różnych czynników na funkcjonowanie układu nerwowego.

Układ hormonalny. Gruczoły wydzielania wewnętrznego. Regulacja hormonalna w organizmie człowieka. Zaburzenia wywoływane przez niewłaściwe funkcjonowanie gruczołów.

Ćwiczenia

a. Analiza układu hormonalnego i jego funkcjonowania.
b. Analiza budowy i funkcji wybranego gruczołu wydzielania wewnętrznego.
c. Obserwacja i analiza objawów zaburzeń hormonalnych u człowieka.

Rozmnażanie i rozwój. Dojrzewanie. Budowa i funkcje narządów rozrodczych żeńskich i męskich. Oogeneza. Menstruacja. Spermatogeneza. Polucje. Higiena osobista. Biologiczne znaczenie popędu płciowego i jego wpływ na psychikę człowieka. Problemy rozpoczynania życia seksualnego. Choroby przenoszone drogą płciową.

Dojrzałość biologiczna, psychiczna i społeczna do założenia rodziny. Planowanie rodziny. Regulacja poczęć. Obowiązki wynikające z macierzyństwa i ojcostwa.

Zapłodnienie. Skutki przerwania pierwszej ciąży. Rozwój zarodkowy i płodowy człowieka. Czynniki szkodliwe dla płodu. Przygotowanie do porodu i opieka medyczna nad matką i dzieckiem w RP.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy i funkcji narządów rozrodczych.
b. Analiza przebiegu oogenezy i metody obliczania dni płodnych.
c. Analiza przebiegu spermatogenezy.
d. Analiza głównych etapów rozwoju zarodkowego i płodowego człowieka.
e. Analiza czynników szkodliwych dla płodu.
f. Analiza przygotowań do narodzin dziecka.

3. Ekologia i ochrona środowiska

Przyrodnicze podstawy kształtowania środowiska.

Populacja. Struktura przestrzenna, zagęszczenie, śmiertelność, struktura płciowa i wiekowa – krzywa przeżywania. Tolerancja organizmów na różne czynniki.

Biocenoza. Skład gatunkowy. Podstawowe poziomy troficzne. Homeostaza. Sukcesja.

Ekosystem. Struktura ekosystemu. Krążenie materii i przepływ energii w ekosystemie. Cykle biochemiczne. Produktywność ekosystemów. Zabiegi agrotechniczne i hodowlane dla zwiększenia produkcji.

Ćwiczenia

a. Obserwacja struktury przestrzennej populacji roślinnych i zwierzęcych w ekosystemie.
b. Badanie tempa przyrostu populacji.
c. Badanie wpływu zagęszczenia na rozwój wybranej populacji.
d. Analiza struktury płciowej i wiekowej populacji.
e. Badanie tolerancji wybranych organizmów na różne czynniki środowiska.
[f. Badanie składu gatunkowego biocenozy.]
g. Obserwacja struktury troficznej wybranej biocenozy.
h. Obserwacja zależności występujących między roślinami i owadami.
i. Obserwacja wybiórczości pokarmowej różnych gatunków.
j. Obserwacja sukcesji pierwotniaków (lub grzybów) w warunkach hodowlanych.
k. Obserwacja sukcesji biocenoz naturalnych.
[l. Analiza cykli biochemicznych.]

Stan zasobów przyrody na świecie i w Polsce. Międzynarodowe problemy ochrony roślin i zwierząt, formy współpracy międzynarodowej i jej efektywność. Wody i zasoby biologiczne Ziemi. Powietrze atmosferyczne. Surowce mineralne. Racjonalna gospodarka zasobami. Planowanie przestrzenne. Kształtowanie krajobrazu. Ekologiczne podstawy rekultywacji środowisk zniszczonych.

Biologiczno-społeczny charakter działalności człowieka. Środowisko jako kompleks wzajemnie uwarunkowanych elementów (przyrodniczo-hydrologiczne, litologiczne, atmosferyczne, społeczne i ekonomiczne).

Problemy związane z rozwojem technologii i techniki.

Problemy demograficzne a problemy wyżywienia. Produkcja żywności.

Nierównomierne rozmieszczenie żywności na Ziemi.

Naturalne zasoby przyrody. Zasoby odnawialne i nieodnawialne. Wyczerpywanie się zasobów. Racjonalna gospodarka zasobami.

Degradacja środowiska i sposoby jej przeciwdziałania. Atmosfera. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń, zmiany klimatu. Sposoby i środki przeciwdziałania zanieczyszczeniom atmosfery.

Morza i oceany. Przyczyny zanieczyszczeń. Morze Bałtyckie przykładem współpracy międzynarodowej, niezbędnej do ratowania wartości tego akwenu. Konwencje międzynarodowe.

Wody śródlądowe. Zasoby wodne. Czynniki zanieczyszczenia wody. Odsalanie.

Gleby. Przyczyny degradacji i zanieczyszczania gleb. Przeciwdziałania. Problem stepowienia i pustynnienia. Rekultywacja terenów zniszczonych.

Organizacja ochrony środowiska w PRL. Centralne i terenowe organy zarządzania w zakresie rozwiązywania problemów środowiska. Najważniejsze akty prawne. Wykorzystywanie osiągnięć nauki i techniki w ochronie i kształtowaniu środowiska. Współpraca międzynarodowa w zakresie ochrony środowiska.

Ćwiczenia

a. Analiza materiałów źródłowych dotyczących aktualnych, międzynarodowych problemów ochrony środowiska.
b. Analiza materiałów źródłowych obrazujących stan zasobów przyrody w Polsce i na świecie.
[c. Analiza dziennego spożycia kalorii na jednego mieszkańca w różnych regionach świata.]
d. Analiza wpływu zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby na zdrowie człowieka.
[e. Porównanie wykresu światowego zużycia energii z mapą głodu.]
f. Badanie wpływu nietoksycznych pyłów na rozwój roślin.
[g. Badanie wpływu oleju silnikowego na życie zwierząt i roślin wodnych.]
[h. Badanie wpływu ścieków komunalnych na rozwój roślin.]
i. Analiza stopnia zanieczyszczenia rzek Polski i naniesienie danych na mapę konturową.
j. Przygotowanie planu rekultywacji zniszczonego terenu w pobliżu szkoły (wysypiska śmieci, ugoru, hałdy, zwałowiska).
k. Analiza aktów prawnych i niektórych zarządzeń wykonawczych dotyczących ochrony i kształtowania środowiska w Polsce.

Umiejętności

- Doświadczalne wykazywanie roli wody i mikroskładników w życiu roślin.
- Badanie gospodarki wodnej roślin (lub zwierząt).
- Doświadczalne wykazywanie wpływu czynników środowiska na przebieg procesów fizjologicznych.
- Charakteryzowanie procesów anabolicznych i katabolicznych.
- Porównywanie autotrofizmu i heterotrofizmu.
- Wyróżnianie fotosyntezy i chemosyntezy (warunki, przebieg, produkty).
- Wykazywanie w budowie i fizjologii organizmów cech związanych z heterotroficznym odżywianiem się.

- Doświadczalne wykazywanie wpływu żywienia na wzrost i rozwój organizmów.
- Przedstawianie biologicznego znaczenia, lokalizacji oraz głównych etapów oddychania komórkowego.
- Wykazywanie przystosowań do wymiany gazowej u roślin i zwierząt.
- Wykazywanie roli krążenia i płynów ustrojowych w organizmach.
- Interpretacja pojęcia homeostazy.
- Wyróżnianie sposobów rozmnażania się płciowego i bezpłciowego organizmów.
- Analizowanie cykli rozwojowych roślin i zwierząt.
- Rozmnażanie wegetatywne roślin różnymi sposobami.
- Charakteryzowanie głównych etapów rozwoju zarodkowego poznanych zwierząt.
- Przedstawianie budowy i funkcji układu nerwowego i zwierząt.
- Analizowanie budowy i funkcji narządów zmysłów.
- Interpretowanie podstawowych przepisów prawnych dotyczących ochrony środowiska w Polsce i na świecie.
- Analiza różnych materiałów źródłowych związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska własnego regionu.
- Praktyczne przestrzeganie zasad ochrony środowiska i projektowanie działań w tym zakresie we własnym regionie.
- Doświadczalne wykazywanie wrażliwości organizmów na bodźce.
- Obserwowanie ruchów roślin i zwierząt oraz analiza ich mechanizmów.
- Przedstawianie roli układu hormonalnego w regulacji czynności fizjologicznych organizmów oraz przykładów zaburzeń hormonalnych.
- Doświadczalne wykazywanie wpływu fitohormonów na wzrost i rozwój roślin.
- Analizowanie budowy i fizjologii układów człowieka.
- Wykazywanie koordynacyjnej roli układu nerwowego i hormonalnego oraz przejawów zaburzeń ich funkcjonowania u człowieka.
- Charakteryzowanie najpospolitszych chorób układu pokarmowego, krążenia, oddechowego, wydalniczego, rozrodczego, przyczyn ich powstawania oraz sposobów zapobiegania.
- Wykazywanie wpływu czynników środowiska na funkcjonowanie organizmu człowieka.
- Wykazywanie konieczności stosowania zasad higieny osobistej, żywienia, pracy umysłowej, fizycznej, wypoczynku i rekreacji.
- Wyjaśnienie istoty alkoholizmu, nikotynizmu, narkomanii, warunków sprzyjających ich powstawaniu i sposobów zapobiegania.
- Charakteryzowanie dojrzałości biologicznej, psychicznej i społecznej do założenia rodziny.
- Charakteryzowanie różnych metod regulacji poczęć u człowieka.
- Wykazywanie skutków przerwania pierwszej ciąży.
- Charakteryzowanie głównych etapów rozwoju zarodkowego i płodowego człowieka.
- Wskazywanie czynników szkodliwych dla rozwoju płodu.
- Charakteryzowanie przygotowań do narodzin dziecka.

- Przedstawianie systemu opieki medycznej nad matką i dzieckiem w Polsce.
- Definiowanie pojęć: populacja, biocenoza, ekosystem – i ich charakteryzowanie.
- Wyróżnienie elementów populacji, biocenozy, ekosystemu – i ich charakteryzowanie.
- Charakteryzowanie środowiska biologiczno-społecznego człowieka.
- Graficzne przedstawianie struktury przestrzennej, zagęszczenia i struktury wiekowej populacji.
- Wykazywanie wpływu zagęszczenia organizmów na rozwój populacji.
- Wykazywanie tolerancji wybranych organizmów na różne czynniki.
- Graficzne przedstawienie poziomów troficznych biocenozy.
- Analizowanie danych dotyczących stanu zasobów przyrody w Polsce i sposobów racjonalnego nimi gospodarowania.
- Analizowanie stanu środowiska przyrodniczego we własnym regionie.

KLASA IV
(4 godziny tygodniowo)

1. Dziedziczność i zmienność organizmów.

Mendelizm.

Rola kwasów nukleinowych w dziedziczeniu.

Molekularna budowa chromosomu. Chromosomowa teoria dziedziczności. Replikacja. Ewolucja pojęcia genu. Budowa i mechanizm działania genu. Transkrypcja i translacja. Kod genetyczny a proces biosyntezy białka. Uniwersalność kodu. Regulacja działania genu.

Zmienność modyfikacyjna, rekombinacyjna i mutacyjna – jej przyczyny.

Mutacje – rodzaje i mechanizmy. Czynniki mutagenne. Mutacje jako molekularne podłoże procesów ewolucji.

Dziedziczenie cytoplazmatyczne.

Wybrane zagadnienia z genetyki człowieka.

Komplet chromosomów człowieka. Bliźnięta.

Wykrywanie zaburzeń rozwojowych. Choroby dziedziczne. Poradnictwo genetyczne.

Znaczenie genetyki w medycynie, rolnictwie oraz hodowli. Perspektywy inżynierii genetycznej.

Ćwiczenia

a. Rozwiązywanie krzyżówek jednogenowych i dwugenowych.
[b. Hodowla różnych szczepów Drosophila melanogaster i obserwacja efektów krzyżowania.]
c. Analiza submikroskopowej budowy chromosomu.
d. Analiza [i modelowanie] procesu replikacji.
e. Analiza mechanizmu dziedziczenia płci i cech sprzężonych z płcią.
f. Analiza mechanizmu działania genu.
[g. Modelowanie procesu biosyntezy białka.]

k. Porównanie dziedziczenia jądrowego i cytoplazmatycznego.
l. Obserwacja wpływu zabiegów hodowlanych na organizmy roślinne i zwierzęce.
ł. Analiza kompletu chromosomów człowieka.
m. Analiza cech dziedzicznych u człowieka.

2. Podstawowe problemy ewolucji

Pośrednie i bezpośrednie dowody ewolucji.
Główne etapy ewolucji organizmów.
Czynniki ewolucji: zmienność mutacyjna, dobór naturalny, izolacja, dryft, rekombinacja.
Prawidłowości ewolucji: tempo, wymieranie szczepów, nieodwracalność ewolucji, różnokierunkowość rozwoju rodowego.
Główne podstawy teorii Lamarcka.
Darwinizm. Współczesne teorie ewolucji.
Powstawanie gatunków.

Ćwiczenia
a. Przegląd i analiza dowodów ewolucji świata organicznego.
b. Analiza przemian geologicznych, klimatycznych i biologicznych na terenie Polski w okresie czwartorzędu.
c. Analiza wybranych szeregów ewolucyjnych.

3. Biogeneza

Współczesne poglądy na powstanie życia na Ziemi. Warunki fizyko-chemiczne pierwotnej Ziemi. Skład praatmosfery. Warunki termiczne i źródła energii. Abiotyczne tworzenie się monomerów organicznych i ich kondensacja w polimery biologiczne. Porównanie koncepcji powstawania życia Oparina i Müllera. Wykształcenie się praorganizmów prokariotycznych samożywnych z cudzożywnych przodków. Powstawanie komórek eukariotycznych.
Autonomia chloroplastów i mitochondriów.
Główne etapy ewolucji na kuli ziemskiej.

Ćwiczenia
a. Analiza głównych etapów ewolucji organizmów na kuli ziemskiej.

4. Antropogeneza

Główne etapy antropogenezy w świecie współczesnych osiągnięć paleontologii i biologii molekularnej: hipotezy, fakty, perspektywy dalszych badań.
Stosunek człowieka do przyrody na różnych etapach rozwoju.

Ćwiczenia
a. Analiza głównych etapów antropogenezy.

5. Człowiek i jego środowisko

Człowiek jako jednostka biologiczna i społeczna. Sytuacja demograficzna współczesnego świata i Polski.

Zdrowie i jego aspekty fizyczne, psychiczne i społeczne. Znaczenie środowiska oraz czynników dziedzicznych w zachowaniu zdrowia.

Pozytywny i negatywny wpływ współczesnej cywilizacji na zdrowie człowieka.

Ćwiczenia

a. Graficzne przedstawienie przyrostu ludności w Polsce i na świecie w ciągu ostatnich dwudziestu lat.
b. Analiza czynników wpływających na zachowanie i potęgowanie zdrowia.
c. Analiza danych dotyczących negatywnego wpływu cywilizacji na zdrowie człowieka.
d. Analiza roli rodziny w kształtowaniu prawidłowych postaw i zachowań zdrowotnych.

6. Higiena pracy i wypoczynku

Znaczenie pracy w życiu społeczeństwa i jednostki. Praca a zdrowie psychiczne (wzajemne uwarunkowania). Zjawiska zmęczenia i znużenia pracą fizyczną i umysłową i ich biologiczne podstawy.

Warunki higieniczne i estetyczne miejsca pracy. Zapobieganie ujemnym skutkom towarzyszącym wykonywaniu niektórych zawodów. Ogólne wymagania BHP w zakładach pracy. Profilaktyka chorób zawodowych.

Zasady racjonalnej pracy ze szczególnym uwzględnieniem pracy umysłowej. Planowe i oszczędne gospodarowanie czasem. Kontrola i ocena własnej pracy, twórczy do niej stosunek. Ergonomiczna analiza pracy.

Właściwe wykorzystanie czasu wolnego: wypoczynek bierny i czynny, rozrywka. Organizacja wakacji, urlopów i wypoczynku niedzielnego. Znaczenie higieniczne i rekreacyjne pobytu na wolnej przestrzeni.

Ćwiczenia

a. Analiza fragmentów regulaminów BHP obowiązujących w szkole i w wybranym zakładzie pracy.
b. Analiza tygodnia pracy ucznia pod kątem zasad ergonomii i higieny.
c. Zaplanowanie rekreacji w czasie wolnym od pracy, z wykorzystaniem istniejących warunków terenowych.
d. Dyskusja dotycząca wytwarzania atmosfery wzajemnej życzliwości w stosunkach rodzinnych i społecznych.

7. Higiena psychiczna

Czynniki warunkujące zdrowie psychiczne. Kształtowanie się psychiki człowieka współczesnego w związku z postępem techniki, z rozwojem życia społecznego, kontaktów społecznych, kultury i sztuki. Ujemne i dodatnie wpływy szybkiego tempa rozwoju cywilizacji na układ nerwowy, na pracę i życie człowieka. Znaczenie prawidłowego układu stosunków rodzinnych i społecznych dla zachowania zdrowia.

Ćwiczenia

a. Analiza czynników warunkujących zdrowie psychiczne w różnych okresach rozwoju człowieka (małe dziecko, dziecko przedszkolne, szkolne, wiek młodzieńczy, człowiek dorosły, stary).
b. Analiza istoty i znaczenia stresu.
c. Analiza różnic osobowościowych w kontekście stosunków międzyludzkich.

8. Zdrowie ludności i jego ochrona

Stan zdrowia ludności Polski. Ochrona zdrowia. Niektóre choroby o znaczeniu społecznym. Choroby nowotworowe. Choroby serca i naczyń krwionośnych. Choroby psychiczne i nerwice. Choroby zakaźne ze szczególnym uwzględnieniem chorób wenerycznych. Zapobieganie oraz skuteczność leczenia.

Szkodliwy wpływ dymu tytoniowego i używek na zdrowie człowieka. Alkoholizm jako klęska społeczna. Instytucje państwowe i społeczne wyspecjalizowane w zapobieganiu i zwalczaniu alkoholizmu, nikotynizmu, narkomanii.

Osiągnięcia w podnoszeniu zdrowia ludności. Organizacja służby zdrowia w Polsce. Międzynarodowe organizacje służby zdrowia i ich rola w szerzeniu oświaty zdrowotnej (WHO, FAO, UNICEF).

Ćwiczenia

a. Analiza materiałów statystycznych dotyczących stanu zdrowia ludności Polski.
b. Graficzne przedstawienie zachorowalności ludności Polski na choroby społeczne w ostatnim dwudziestoleciu.
c. Dyskusja dotycząca zapobieganiu chorobom psychicznym i nerwicom.
d. Analiza przyczyn występowania chorób wenerycznych.
e. Analiza wpływu dymu tytoniowego, alkoholu, narkotyków na zdrowie człowieka.
f. Analiza metod zapobiegania i zwalczania alkoholizmu, nikotynizmu i narkomanii wśród młodzieży.

9. Perspektywy rozwoju nauk biologicznych – *tematy do wyboru*

Przykłady osiągnięć współczesnych nauk biologicznych i ich wykorzystanie dla celów praktycznych.

1. Biofizyka i biochemia jako dziedziny badające procesy zachodzące w żywych organizmach.
2. Problemy immunologii, transplantacji tkanek i narządów.
3. Zapobieganie skutkom przedwczesnego starzenia się organizmu ludzkiego (gerontologia, geriatria, gerohigiena).
4. Inżynieria genetyczna.
5. Rolnictwo i chów zwierząt a problemy wyżywienia ludzkości. Zastosowanie osiągnięć chemii i biologii dla podniesienia produkcji rolnej.
6. Ekologia i jej rola w racjonalnym gospodarowaniu ekosystemu.

Ćwiczenia

a. Analiza materiałów dotyczących głównych kierunków rozwoju współczesnej biologii i jej perspektyw.
b. Przegląd danych dotyczących najnowszych osiągnięć z zakresu wybranych dyscyplin biologii.

Umiejętności

- Przedstawianie istoty mendelizmu i ocena jego znaczenia dla rozwoju współczesnej genetyki.
- Przedstawianie chromosomowej teorii dziedziczności.
- Wyjaśnianie roli kwasów nukleinowych w dziedziczności.
- Graficzne przedstawianie i wyjaśnianie procesu replikacji.
- Interpretowanie teorii kodu genetycznego i przedstawianie procesu biosyntezy białek.
- Interpretowanie pojęcia genu i wyjaśnianie mechanizmu jego działania.
- Interpretacja teorii regulacyjnej funkcji genów.
- Porównanie dziedziczenia jądrowego i cytoplazmatycznego.
- Wyróżnianie zmienności niedziedzicznej (modyfikacyjnej) i dziedzicznej (rekombinacyjnej i mutacyjnej).
- Wykazywanie roli czynników mutagennych w powstawaniu mutacji.
- Wykazywanie roli mutacji w procesie ewolucji.
- Wykazywanie roli genetyki w medycynie, rolnictwie i hodowli.
- Rozwiązywanie krzyżówek genetycznych i graficzne przedstawianie schematów dziedziczenia wybranych cech.
- Przedstawienie perspektyw inżynierii genetycznej.
- Przedstawianie pośrednich i bezpośrednich dowodów ewolucji z różnych dziedzin biologii.
- Charakteryzowanie rozwoju rodowego organizmów roślinnych i zwierzęcych.
- Charakteryzowanie podstawowych czynników ewolucji.
- Wykazywanie prawidłowości ewolucji.
- Przedstawianie istoty lamarkizmu i darwinizmu oraz ocena ich znaczenia dla współczesnych teorii ewolucji.
- Interpretowanie współczesnych teorii powstawania gatunków.
- Charakteryzowanie współczesnych poglądów na powstawanie życia na Ziemi.
- Przedstawianie głównych etapów antropogenezy.
- Charakteryzowanie stosunku człowieka do przyrody na różnych etapach rozwoju.
- Wykazywanie pozytywnych i negatywnych wpływów współczesnej cywilizacji na zdrowie człowieka.
- Wykazywanie roli rodziny w kształtowaniu prawidłowych postaw z zachowań zdrowotnych.
- Interpretowanie fragmentów przepisów BHP obowiązujących w szkole i w wybranym zakładzie pracy.

- Przedstawianie własnych tygodniowych planów pracy ucznia z uwzględnieniem zasad wymagań ergonomii i higieny.
- Przedstawienie własnych planów rekreacji z uwzględnieniem czynników wpływających na zachowanie i doskonalenie zdrowia.
- Charakteryzowanie czynników warunkujących zdrowie psychiczne w różnych okresach życia człowieka.
- Wyjaśnianie różnic osobowościowych i znaczenia prawidłowego układu stosunków rodzinnych i społecznych dla zdrowia psychicznego.
- Wyjaśnianie przyczyn występowania chorób zakaźnych, społecznych i tzw. cywilizacyjnych, nałogów, uzależnień.
- Wykazywanie roli i metod zapobiegania chorobom zakaźnym, społecznym, tzw. cywilizacyjnym, nałogom, uzależnieniom.

PROGRAM LICEUM ZAWODOWEGO O PIĘCIOLETNIM CYKLU KSZTAŁCENIA

KLASY I–II

TREŚCI KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

KLASA I
(2 godziny tygodniowo)

1. Biologia jako dyscyplina naukowa

Przedmiot i metody badań biologicznych oraz metody uczenia się biologii.

Wybrane działy nauk biologicznych i ich związek z innymi dyscyplinami wiedzy.

[Krótki rys rozwoju nauk biologicznych.][1]

Ćwiczenia

a. Posługiwanie się mikroskopem optycznym, [przygotowywanie preparatów mikroskopowych] i wykonywanie rysunków spod mikroskopu.

b. Wykorzystywanie materiałów źródłowych piśmienniczych i innych.

2. Komórka jednostką struktury i funkcji

Składniki chemiczne komórki. Związki organiczne. Cukrowce, tłuszczowce, białka (enzymy), kwasy nukleinowe, budowa i funkcje.

Substancje nieorganiczne: woda i związki mineralne.

---

[1] O realizacji treści w nawiasach kwadratowych decyduje nauczyciel w zależności od możliwości intelektualnych uczniów i czasu.

Budowa i funkcje komórki. Budowa i funkcje błon komórkowych. Ściana komórkowa. Cytoplazma. Skład i struktura. Ruchy cytoplazmatyczne Wakuole.
Rybosomy: budowa i funkcje.
Lizosomy.
Jądro. Struktura i funkcje.
Kariokineza: mitoza, i mejoza. Cytokineza.
Plastydy, budowa, zróżnicowanie i funkcje.
Struktura chloroplastu. Istota procesu fotosyntezy.
Mitochondria. Struktura i funkcje. Istota procesu oddychania.
Komórki prokariotyczne i eukariotyczne.
Porównanie komórki roślinnej i zwierzęcej.

Ćwiczenia
[a. Wykrywanie związków organicznych i nieorganicznych w materiale pochodzenia roślinnego i zwierzęcego.]
b. Obserwacja mikroskopowa niektórych organelli komórkowych.
c. Obserwacja mikroskopowa ruchu cytoplazmy.
d. Porównanie budowy komórki prokariotycznej i eukariotycznej.
e. Porównanie budowy komórki roślinnej i zwierzęcej.

3. Podstawy taksonomii

Zadania taksonomii. Gatunek. Inne jednostki taksonomiczne.

4. Wirusy

Hipotezy dotyczące istoty i pochodzenia wirusów.
Skład chemiczny i struktura. Wirusy roślin i zwierząt.
Choroby wirusowe człowieka.

Ćwiczenia
[a. Analiza charakterystycznych cech chorób wirusowych u roślin, zwierząt i człowieka.]

5. Prokaryota

Bakterie. Środowisko życia. Kształty komórek. Czynności życiowe – bakterie autotroficzne i heterotroficzne, typy oddychania, rozmnażania się. Znaczenie bakterii w przyrodzie, gospodarce i życiu człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem bakterii chorobotwórczych i ich zwalczania.

Ćwiczenia
a. Obserwacja mikroskopowa różnych bakterii z uwzględnieniem bakterii chorobotwórczych.

Sinice. Środowisko życia. Budowa i czynności życiowe.

Ćwiczenia
[a. Obserwacja mikroskopowa budowy sinic.]

6. Eukaryota.

G r z y b y. Środowisko. Różnorodność budowy.

Czynności życiowe – formy saprofityczne i pasożytnicze, oddychanie, rozmnażanie się.

Przegląd ze szczególnym uwzględnieniem grzybów kapeluszowych jadalnych i trujących.

Znaczenie w przyrodzie, gospodarce i życiu człowieka.

Grzybice.

Ćwiczenia

a. Obserwacja mikroskopowa budowy i porównanie drożdży, pleśniaka (lub pędzlaka) i grzyba kapeluszowego.
b. Obserwacja objawów chorób wywołanych przez grzyby u roślin.

Z i e l e n i c e. B r u n a t n i c e. K r a s n o r o s t y. Budowa i biologia. Znaczenie glonów.

Ćwiczenia

a. Obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy różnych glonów.

P o r o s t y. Różnorodność budowy, wymagania życiowe.

Wrażliwość na zanieczyszczenie środowiska.

Rozmnażanie się.

Ćwiczenia

a. Obserwacja budowy porostu i przegląd pospolitych gatunków.

M s z a k i. Środowisko. Budowa i cykl rozwojowy. Różnorodność mchów i ich siedlisk. Znaczenie w przyrodzie.

Ćwiczenia

a. Obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy gametofitu i sporofitu u mchu.
b. Rozpoznawanie pospolitych gatunków mchów.

P a p r o t n i k i. Charakterystyka tkanek roślinnych.
Budowa i cykl rozwojowy paproci. Środowisko.
Przegląd paprotników z uwzględnieniem gatunków chronionych.

Ćwiczenia

a. Obserwacja mikroskopowa budowy wybranych tkanek roślinnych.
b. Obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy sporofitu [i gametofitu] paproci.
c. Przegląd paprotników z uwzględnieniem gatunków chronionych.

Rośliny nasienne

R o ś l i n y n a g o z a l ą ż k o w e. Zróżnicowanie budowy organów wegetatywnych. Rozmnażanie się: budowa kwiatów żeńskich i męskich, powstawanie nasion. Przegląd krajowych roślin nagozalążkowych z uwzględnieniem gatunków chronionych.

R o ś l i n y o k r y t o z a l ą ż k o w e. Zróżnicowanie budowy organów wegetatywnych roślin jedno- i dwuliściennych. Rozmnażanie się: budowa kwiatów, zapylenie, zapłodnienie. Powstawanie i budowa nasion oraz owoców. Przegląd krajowych roślin okrytozalążkowych z uwzględnieniem gatunków chronionych. Ogólna charakterystyka okrytozalążkowych i ich znaczenie.

Ćwiczenia

a. Obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy organów wegetatywnych roślin nagozalążkowych i okrytozalążkowych.
b. Obserwacja budowy kwiatów, owoców i nasion roślin nasiennych.
c. Obserwacja różnych przystosowań ekologicznych wybranych roślin nasiennych.
d. Oznaczanie za pomocą klucza 2–3 gatunków roślin nago- i okrytozalążkowych.
e. Przegląd gatunków chronionych roślin nasiennych.

Pierwotniaki

Wiciowce. Zarodziowe. Orzęski.

Występowanie. Różnorodność budowy i przejawów życiowych. Znaczenie w przyrodzie. Pierwotniaki chorobotwórcze.

Ćwiczenia

a. Obserwacja mikroskopowa budowy wybranych pierwotniaków.

7. Różnorodność zwierząt bezkręgowych.

[Gąbki. Występowanie i budowa.]

T k a n k i z w i e r z ę c e. Charakterystyka tkanek zwierzęcych. Klasyfikacja, związek budowy z funkcją.

Ćwiczenia

a. Obserwacja mikroskopowa wybranych tkanek zwierzęcych: analiza związku ich budowy z funkcją.

J a m o c h ł o n y. Występowanie i budowa. Cykl rozwojowy. Przegląd form.

Ćwiczenia

a. Obserwacja budowy stułbi i chełbi.

P ł a z i ń c e. Cechy morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne.

Rozwój i rozród. Pasożytnictwo. Choroby zwierząt i człowieka wywoływane przez płazińce.

Zapobieganie.

Ćwiczenia

a. Obserwacja mikroskopowa główki, członów i wągrów wybranego tasiemca.
b. Obserwacja mikroskopowa budowy motylicy wątrobowej.

O b l e ń c e. Cechy morfologiczne, anatomiczne, fizjologiczne.
Rozród i rozwój. Pasożyty szczególnie niebezpieczne dla człowieka.
Zapobieganie.

Ćwiczenia
[a. Obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej glisty.]
b. Obserwacja mikroskopowa mięśnia z larwami włośnia spiralnego.
c. Analiza cykli rozwojowych wybranych pasożytów (płazińców i obleńców).

P i e r ś c i e n i c e. Morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne cechy skąposzczetów. Przegląd pierścienic. Występowanie i rola w przyrodzie.

Ćwiczenia
a. Obserwacja budowy dżdżownicy [i pijawki].
b. Doświadczenia wykazujące reakcję dżdżownicy na różne bodźce.

S t a w o n o g i. Ogólna charakterystyka budowy i biologii stawonogów.
Przegląd stawonogów.
Rola stawonogów (ze szczególnym uwzględnieniem owadów) w przyrodzie, gospodarce i życiu człowieka. Choroby człowieka wywoływane i przenoszone przez stawonogi.
Gatunki chronione.

Ćwiczenia
a. Obserwacja budowy przedstawicieli stawonogów należących do różnych gromad.
b. Przegląd owadów szkodników.
c. Przegląd owadów chronionych.

M i ę c z a k i. Charakterystyczne cechy budowy i biologii.
Przegląd mięczaków.

Ćwiczenia
a. Obserwacja budowy mięczaków na wybranych przykładach.

8. Strunowce – charakterystyka i klasyfikacja

B e z c z a s z k o w c e. Lancetnik jako przykład pierwotnego strunowca.

Kręgowce

[B e z ż u c h w o w c e. Budowa i biologia minoga – przedstawiciela smoczkoustych.]

R y b y jako kręgowce wodne.
Budowa w powiązaniu z warunkami życia.
Filogeneza ryb. Znaczenie gospodarcze.

Ćwiczenia
a. Hodowla ryb w akwariach oraz obserwacja ich budowy i wybranych czynności życiowych.

b. Obserwacja budowy wewnętrznej ryby.
c. Obserwacja przystosowań ekologicznych różnych ryb.
[d. Analiza danych dotyczących połowów ryb w Polsce i na świecie.]

Płazy. Charakterystyczne cechy budowy i biologii płazów jako zwierząt wodno-lądowych.

Przegląd płazów. Gatunki chronione. [Filogeneza płazów.]

Ćwiczenia
a. Obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej żaby.
b. Przegląd płazów z uwzględnieniem gatunków chronionych.

Gady. Charakterystyczne cechy budowy i biologii gadów jako typowych kręgowców lądowych. Pochodzenie i radiacja gadów.

Przegląd i ochrona gatunkowa gadów.

Ćwiczenia
a. Analiza budowy gadów w porównaniu z budową płazów.
b. Przegląd gadów i analiza ich przystosowań ekologicznych.

Ptaki. Budowa i czynności życiowe ptaków. Stałocieplność. Biologia rozrodu. Przegląd ptaków. Gatunki chronione. Różnorodność przystosowań ekologicznych. [Pochodzenie.] Znaczenie ptaków w przyrodzie i gospodarce.

Ćwiczenia
a. Obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej ptaka.
[b. Analiza rozwoju zarodkowego ptaka.]
c. Przegląd i rozpoznawanie pospolitych gatunków ptaków oraz gatunków chronionych.
d. Obserwacja przystosowań ekologicznych ptaków.

Ssaki. Ogólne cechy budowy i czynności życiowe. Przegląd ssaków. Przystosowanie ssaków do różnych środowisk. Pochodzenie ssaków. Gospodarcze znaczenie ssaków i ich ochrona.

Ćwiczenia
a. Obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej wybranego ssaka.
[b. Obserwacja skóry ssaka i niektórych jej wytworów.]
c. Obserwacja głównych etapów rozwoju zarodkowego ssaka.
d. Przegląd ssaków z różnych środowisk.
e. Rozpoznawanie ssaków należących do różnych rzędów.

9. Wybrane zagadnienia z fizjologii

Potrzeby pokarmowe i sposoby odżywiania się organizmów. Rola wody i składników mineralnych w procesach życiowych. Autotrofizm: fotosynteza i chemosynteza – czynniki warunkujące przebieg, produkty.

Heterotrofizm. Morfologiczne przystosowania zwierząt do pobierania, trawienia i wchłaniania pokarmów.

Ćwiczenia

a. Obserwacja wpływu niedoboru wybranych składników mineralnych na wzrost i rozwój roślin.
b. Badanie wpływu światła i temperatury na przebieg procesu fotosyntezy.
c. Analiza przystosowań wybranych gatunków zwierząt do różnorodnego sposobu odżywiania się.

Oddychanie jako proces kataboliczny. Istota procesu oddychania.

Przystosowania w budowie organizmów roślinnych i zwierzęcych do sprawnej wymiany gazowej.

Główne etapy oddychania tlenowego i beztlenowego oraz ich izolacja w komórce.

Źródła energii i ich wartość energetyczna.

Ćwiczenia

[a. Analiza przebiegu głównych etapów oddychania tlenowego i beztlenowego.]
b. Badania wpływu różnych czynników na przebieg wymiany gazowej u roślin.
c. Obserwacja przystosowań do wymiany gazowej w budowie narządów u roślin, zwierząt i człowieka.

Transport substancji i płyny ustrojowe. Krążenie i rola płynów ustrojowych u zwierząt.

Rozprowadzanie produktów fotosyntezy, wody i składników mineralnych u roślin.

Ćwiczenia

a. Obserwacja mikroskopowa krążenia krwi u płazów.
b. Obserwacja pobierania, przewodzenia wody oraz intensywności transpiracji.

Procesy wydalania. Wydalanie zbędnych i szkodliwych produktów przemiany materii.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy układu wydalniczego u wybranych zwierząt kręgowych.
[b. Obserwacja przekroju przez nerkę ssaka.]

Rozmnażanie się i rozwój organizmów. Rozmnażanie bezpłciowe i płciowe. Obupłciowość i rozdzielnopłciowość. Wzrost i rozwój roślin i zwierząt.

Ćwiczenia

a. Obserwacja mikroskopowa gamet ssaków.
b. Analiza stadiów rozwojowych roślin i stadiów rozwojowych kręgowców.

Regulacja i koordynacja procesów życiowych.

Homeostaza. Rola i budowa układu nerwowego i hormonalnego zwierząt.

Wrażliwość i regulacja hormonalna u roślin i zwierząt.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy układu nerwowego ze szczególnym uwzględnieniem mózgu oraz narządów zmysłów.

Umiejętności

- Charakteryzowanie biologii jako dyscypliny wiedzy i wykazywanie jej związków z niektórymi innymi dziedzinami nauk przyrodniczych.
- Posługiwanie się różnymi metodami i technikami uczenia się biologii sprzętem laboratoryjnym.
- Wykrywanie składników chemicznych organizmów.
- Wyróżnianie wybranych struktur komórki i wyjaśnianie związków między ich budową a pełnioną funkcją.
- Charakteryzowanie istoty pdstawowych procesów życiowych komórki i dokonywanie ich zapisu za pomocą symboliki chemicznej.
- Wykazywanie różnic między komórkami prokariotycznymi i eukariotycznymi oraz porównywanie komórek roślinnych i zwierzęcych.
- Wyróżnianie podstawowych okresów życia na Ziemi.
- Rozpoznawanie i klasyfikowanie organizmów na podstawie atlasów.
- Przedstawianie hipotez dotyczących istoty i pochodzenia wirusów.
- Wyjaśnianie znaczenia chorobotwórczego wirusów, bakterii i grzybów.
- Wykazywanie biologicznego i gospodarczego znaczenia wirusów, bakterii, grzybów oraz roślin niższych i wyższych.
- Wykazywanie biologicznego i gospodarczego znaczenia wybranych gatunków zwierząt.
- Rozpoznawanie tkanek roślinnych i zwierzęcych oraz wykazywanie związku ich budowy z funkcją.
- Obserwowanie przystosowań w budowie organizmów do środowiska.
- Przedstawianie związków między budową i funkcją wybranych organów.
- Charakteryzowanie poznanych grup organizmów.
- Wykazywanie przystosowań ekologicznych roślin i zwierząt.
- Rozpoznawanie chronionych roślin i zwierząt.
- Charakteryzowanie i wykazywanie roli wody i mikroskładników w życiu organizmów.
- Charakteryzowanie procesów anabolicznych i katabolicznych oraz porównywanie autotrofizmu i heterotrofizmu.
- Wykazywanie wpływu wybranych czynników środowiska na przebieg procesów fizjologicznych.
- Przedstawianie biologicznego znaczenia lokalizacji oraz głównych etapów oddychania komórkowego.
- Wykazywanie przystosowań do wymiany gazowej u roślin, zwierząt i człowieka.
- Wykazywanie roli krążenia i płynów ustrojowych w organizmach.
- Wyróżnianie rozmnażania płciowego i bezpłciowego organizmów.
- Przedstawianie roli i budowy układu nerwowego i hormonalnego zwierząt.

KLASA II
(2 godziny tygodniwo)

1. Wybrane problemy z ekologii

Tolerancja organizmów na różne czynniki środowiska.

Populacja: struktura przestrzenna, zagęszczenie, rozrodczość, śmiertelność, struktura płciowa i wiekowa – krzywa przeżywania.

Biocenoza: skład gatunkowy, podstawowe poziomy troficzne, homeostaza, sukcesja.

Ekosystem. Struktura ekosystemu. Krążenie materii i przepływ energii w ekosystemie. Cykle biogeochemiczne. Produktywność ekosystemów. Ochrona ekosystemów.

Ćwiczenia

a. Badanie tolerancji wybranych organizmów na wybrane czynniki.
b. Analiza struktury przestrzennej populacji roślinnych i zwierzęcych w ekosystemie.
c. Analiza struktury wiekowej populacji i badanie wpływu zagęszczenia na jej rozwój.
d. Obserwacja struktury troficznej wybranej biocenozy.

2. Wybrane problemy z etologii

Organizm jako otwarty układ informacyjny. Zachowania instynktowne. Porozumiewanie się zwierząt. Myślenie i inteligencja w świecie zwierząt.

Ćwiczenia

a. Obserwacja i analiza wybranych sposobów zachowania się różnych gatunków zwierząt, np. pobierania pokarmu, reakcji obronnych, zachowań rozrodczych i przejawów opieki nad potomstwem.

3. Wybrane zagadnienia z anatomii, fizjologii i higieny człowieka

Podstawowe wiadomości o higienie jako dyscyplinie naukowej. Znaczenie higieny dla utrzymania i doskonalenia zdrowia własnego i społeczeństwa. Budowa układu ruchu. Fizjologia i mechanizm ruchów człowieka. Higiena narządów ruchu. Znaczenie ćwiczeń ruchowych dla prawidłowej postawy i sprawności psychomotorycznej człowieka.

Ćwiczenia

a. Obserwacja i analiza budowy układu ruchu.
b. Obserwacja i analiza wad w budowie układu ruchu oraz zniekształceń nabytych.

Budowa układu pokarmowego. Trawienie i wchłanianie pokarmu. Produkty spożywcze, ich podział, znaczenie i dobór. Witaminy. Składniki mineralne. Potrzeby pokarmowe w zależności od wieku, płci i rodzaju pracy. Szkodliwy wpływ alkoholu i używek. Przyczyny najczęstszych schorzeń or-

ganicznych i zaburzeń czynnościowych układu pokarmowego. Infekcje oraz zatrucia spowodowane skażeniem wody i pokarmów. Higiena żywienia.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy i funkcji układu pokarmowego.
b. Analiza skutków niedoboru różnych składników pokarmu.
c. Opracowywanie projektów jadłospisów w zależności od wieku, stanu zdrowia, trybu życia, rodzaju pracy.
d. Analiza wpływu alkoholu i używek na zdrowie.
[e. Opracowanie wykazu podstawowych zasad zapobiegania chorobom układu pokarmowego.]

Budowa układu oddechowego. Wymiana gazowa.

Wpływ przemysłowych i komunikacyjnych zanieczyszczeń atmosfery na układ oddechowy. Szkodliwość palenia papierosów. Mechanizm kształtowania się nałogu palenia tytoniu i możliwość jego przezwyciężania.

Higiena oddychania. Schorzenia układu oddechowego.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy i funkcji układu oddechowego.
b. Analiza danych dotyczących wpływu zanieczyszczeń środowiska na występowanie chorób układu oddechowego.
c. Analiza szkodliwości dymu papierosowego.
d. [Badanie pojemności płuc.] Ćwiczenia oddechowe.

Budowa układu krążenia. Krew, limfa, grupy krwi, czynnik Rh. Reakcje obronne organizmu. Choroby układu krążenia – profilaktyka. Termoregulacja. Regulacja poziomu cukru we krwi. Zaburzenia przemiany materii, objawy i zapobieganie.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy i funkcji układu krążenia.
b. Obserwacja preparatów krwi człowieka.
c. Analiza wpływu palenia papierosów na układ krążenia.
d. Mierzenie ciśnienia tętniczego krwi.

Budowa układu wydalniczego. Powstawanie moczu i jego składniki. Budowa skóry. Rola i znaczenie gruczołów potowych i łojowych. Choroby nerek, dróg moczowych i skóry. Wpływ detergentów i materiałów syntetycznych na powstawanie schorzeń skóry. Alergie. Choroby skóry i włosów. Bielizna, odzież i obuwie.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy układu wydalniczego.
b. Analiza objawów wybranych chorób układu wydalniczego i skóry, przyczyn ich powstawania i sposobów zapobiegania.

Koordynacyjna rola układu nerwowego. Komórki nerwowe i ich budowa. Centralny i obwodowy układ nerwowy. Układ wegetatywny.

Narządy zmysłów. Higiena narządów wzroku i słuchu. Schorzenia układu nerwowego i zapobieganie im. Fizjologiczne i psychologiczne uzasadnienie potrzeby wypoczynku. Znaczenie snu.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy układu nerwowego.
b. Obserwacja budowy narządów zmysłów (wybranych) i analiza ich funkcjonowania, z uwzględnieniem wpływu czynników środowiska.
c. Analiza wpływu różnych czynników na funkcjonowanie układu nerwowego.

Gruczoły wydzielania wewnętrznego. Regulacja hormonalna w organizmie. Zaburzenia wywoływane przez niewłaściwe funkcjonowanie gruczołów.

Ćwiczenia

a. Analiza układu hormonalnego i jego funkcjonowanie.
b. Analiza objawów zaburzeń hormonalnych u człowieka.

Budowa i funkcje narządów rozrodczych żeńskich i męskich. Wytwarzanie komórek jajowych i plemników. Menstruacja. Polucje. Higiena osobista. Problem rozpoczynania życia seksualnego. Dojrzałość biologiczna, społeczna i psychiczna. Choroby przenoszone drogą płciową. Zapłodnienie. Skutki przerwania pierwszej ciąży. Regulacja poczęć. Rozwój zarodkowy i płodowy człowieka. Higiena ciąży. Czynniki szkodliwe dla płodu. Przygotowanie do porodu i opieka nad matką i dzieckiem.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy i funkcji narządów rozrodczych.
b. Analiza głównych etapów rozwoju zarodkowego i płodowego człowieka oraz czynników szkodliwych dla płodu.

4. Człowiek i środowisko

Człowiek jako jednostka biologiczna i społeczna. Zdrowie i jego aspekty fizyczne, psychiczne i społeczne. Pozytywny i negatywny wpływ współczesnej cywilizacji na zdrowie człowieka.

Stan zdrowia ludności Polski. Ochrona zdrowia. Zapobieganie i zwalczanie chorób o znaczeniu społecznym. Choroby nowotworowe. Alkoholizm jako klęska społeczna. Narkomania. Instytucje wyspecjalizowane w zapobieganiu i zwalczaniu alkoholizmu, nikotynizmu i narkomanii.

Przyczyny, rodzaje i stopień zanieczyszczeń środowiska: powietrza, gleby, wody. Możliwości i sposoby rekultywacji. Czynniki warunkujące zdrowie psychiczne. Dodatnie i ujemne wpływy szybkiego tempa rozwoju cywilizacji na układ nerwowy człowieka. Znaczenie prawidłowego układu stosunków rodzinnych i społecznych dla zachowania zdrowia. Opieka nad człowiekiem chorym i niepełnosprawnym. Biologiczne podstawy zjawiska zmęczenia i znużenia pracą umysłową i fizyczną. Technika pracy umysłowej. Właściwe wykorzystanie czasu wolnego, wypoczynek bierny i czynny.

Ćwiczenia

a. Analiza tygodnia pracy ucznia pod kątem zasad higieny i ergonomii.
b. Analiza materiałów statystycznych dotyczących stanu zdrowia ludności Polski.
c. Analiza metod zapobiegania chorobom psychicznym i nerwicom.
d. Analiza metod zapobiegania i zwalczania alkoholizmu, nikotynizmu i narkomanii wśród młodzieży.
e. Analiza stopnia dewastacji i degradacji środowiska w najbliższym otoczeniu.

5. Rozmieszczenie roślin nasiennych i zwierząt kręgowych na Ziemi

Krainy fitogeograficzne i zoogeograficzne. Charakterystyka flory i fauny wybranych krain fitogeograficznych i zoogeograficznych.

Czynniki historyczne i ekologiczne wpływające na rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi.

Historia i aktualny stan szaty roślinnej i świata zwierzęcego Polski.

Ćwiczenia

a. Przegląd krain fito- i zoogeograficznych i najbardziej typowych dla nich roślin i zwierząt z uwzględnieniem roślin uprawnych i zwierząt hodowlanych.
b. Analiza aktualnego stanu szaty roślinnej i świata zwierzęcego Polski oraz czynników wywierających wpływ na ich rozmieszczenie.

6. Dziedziczność i zmienność organizmów

Mendelizm. Rola kwasów nukleinowych w dziedziczeniu. Chromosomowa teoria dziedziczności. Molekularna budowa chromosomu. Replikacja. Gen – budowa, mechanizm działania.

Kod genetyczny i proces biosyntezy białka. Regulacja funkcji genów. Zmienność modyfikacyjna, rekombinacyjna i mutacyjna – jej przyczyny.

Czynniki mutagenne. Mutacje jako molekularne podłoże procesów ewolucji.

Znaczenie genetyki w medycynie, rolnictwie i hodowli.

Ćwiczenia

a. Rozwiązywanie krzyżówek jednogenowych i dwugenowych.
b. Analiza procesu replikacji.
c. Analiza mechanizmów dziedziczenia płci i cech sprzężonych z płcią.
d. Analiza mechanizmu działania genu.
e. Analiza przykładów zmienności: modyfikacyjnej, rekombinacyjnej i mutacyjnej.
f. Obserwacja wpływu zabiegów hodowlanych na organizmy roślinne i zwierzęce.

7. Podstawowe problemy ewolucji

Pośrednie i bezpośrednie dowody ewolucji.

Główne etapy ewolucji organizmów.

Czynniki ewolucji: zmienność, rozrodczość, dziedziczność, dobór naturalny, izolacja.

Prawidłowość ewolucji: tempo, wymieranie szczepów, nieodwracalność ewolucji, różnokierunkowość rozwoju rodowego.

Darwinizm. Współczesne poglądy ewolucyjne. Powstawanie gatunków.

Współczesne poglądy na pochodzenie życia na Ziemi.

Ćwiczenia

a. Przegląd i analiza wybranych dowodów ewolucji z różnych dziedzin biologii.
b. Analiza głównych etapów ewolucji organizmów na kuli ziemskiej.
c. Analiza wybranych szeregów ewolucyjnych roślin i zwierząt.

8. Perspektywy współczesnej biologii

Możliwości wykorzystania osiągnięć nauki w różnych dziedzinach życia.

Najnowsze osiągnięcia biologii w świecie i w Polsce. Wybitni biologowie.

Umiejętności

- Charakteryzowanie populacji, biocenozy, ekosystemu oraz struktury przestrzennej i wiekowej populacji i jej zagęszczenia.
- Praktyczne przestrzeganie zasad ochrony środowiska przyrodniczego.
- Badanie i interpretowanie wybranych zachowań zwierząt.
- Przedstawianie budowy, funkcji i roli poszczególnych układów człowieka z uwzględnieniem znaczenia przestrzegania zasad higieny dla prawidłowego ich funkcjonowania.
- Przestrzeganie zasad higieny.
- Przedstawianie objawów niektórych chorób człowieka, wykazywanie przyczyn ich powstawania i sposobów zapobiegania im.
- Wyjaśnienie istoty alkoholizmu, nikotynizmu, narkomanii oraz przedstawianie czynników sprzyjających ich powstawaniu i sposobów zapobiegania im.
- Charakteryzowanie głównych etapów rozwoju zarodkowego i płodowego człowieka i wskazywanie czynników szkodliwych dla rozwoju płodu.
- Charakteryzowanie różnych metod regulacji poczęć u człowieka.
- Charakteryzowanie środowiska biologiczno-społecznego człowieka.
- Charakteryzowanie stosunku człowieka do przyrody na różnych etapach rozwoju społeczeństw.
- Wykazywanie pozytywnych i negatywnych wpływów współczesnej cywilizacji na zdrowie człowieka.
- Wykazywanie roli rodziny w kształtowaniu prawidłowych postaw i zachowań zdrowotnych oraz wyjaśnianie znaczenia prawidłowego układu stosunków rodzinnych i społecznych dla zdrowia psychicznego.
- Wyjaśnianie przyczyn występowania chorób zakaźnych, społecznych i tzw. cywilizacyjnych, nałogów, uzależnień oraz wykazywanie metod zapobiegania im.
- Charakteryzowanie krain fitogeograficznych i zoogeograficznych oraz czynników wywierających wpływ na rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi.

- Charakteryzowanie obecnego stanu szaty roślinnej i świata zwierzęcego Polski
- Wyjaśnianie istoty mendelizmu i ocena jego znaczenia dla rozwoju współczesnej genetyki.
- Rozwiązywanie krzyżówek genetycznych i graficzne przedstawianie zasad dziedziczenia wybranych cech.
- Przedstawianie chromosomowej teorii dziedziczności.
- Wykazywanie roli kwasów nukleinowych w dziedziczeniu oraz wyjaśnianie mechanizmu działania genów.
- Przedstawianie roli genetyki w medycynie, rolnictwie, hodowli.
- Przedstawianie dowodów ewolucji z różnych dziedzin biologii.
- Charakteryzowanie głównych etapów rozwoju rodowego organizmów roślinnych, zwierzęcych i człowieka.
- Charakteryzowanie głównych czynników ewolucji i wykazywanie jej prawidłowości.
- Przedstawianie istoty darwinizmu.
- Interpretowanie współczesnej teorii powstawania gatunków oraz poglądów na powstawanie życia na Ziemi.
- Przedstawianie perspektyw rozwoju wybranych dyscyplin biologii.
- Posługiwanie się mikroskopem.
- Samodzielne przygotowywanie preparatów mikroskopowych.

PROGRAM LICEUM ZAWODOWEGO DLA ZAWODÓW PRZEMYSŁOWYCH I NIEPRZEMYSŁOWYCH

KLASA IV

(2 godziny tygodniowo w ramach obowiązujących prac pozalekcyjnych)

PROGRAM TECHNIKUM

KLASA I

(2 godziny tygodniowo)

TREŚCI KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

1. Biologia jako dyscyplina naukowa

Związek biologii z innymi naukami przyrodniczymi.
Metody uczenia się biologii.

2. Biogeneza

Hipotezy dotyczące powstania życia na Ziemi.
Warunki fizykochemiczne panujące na pierwotnej Ziemi.
Praorganizmy prokariotyczne (bezjądrowe). Powstanie komórek eukariotycznych (jądrowych).
Podstawowe okresy życia na Ziemi.

3. Komórka jednostką struktury i funkcji

Chemiczne składniki komórki.
Cytoplazma. Ruchy cytoplazmatyczne. Wakuole. Błony komórkowe i ich funkcje. Ściana komórkowa. Plastydy – budowa, zróżnicowanie, znaczenie.

Chloroplasty. Istota procesu fotosyntezy. Mitochondria. Istota procesu oddychania. Jądro. Kariokineza: mitoza i mejoza. Cytokineza. Komórki bezjądrowe – prokariotyczne i jądrowe – eukariotyczne.

Ćwiczenia

a. Obserwacja mikroskopowa wybranych organelli komórkowych i ich lokalizacji.
b. Porównanie budowy komórki prokariotycznej i eukariotycznej.

4. Wirusy

[Hipotezy dotyczące istoty i pochodzenia wirusów.][1]
Skład chemiczny i struktura. Wirusy bakterii, roślin i zwierząt.
Choroby wirusowe człowieka.

Ćwiczenia

a. Analiza charakterystycznych cech chorób wirusowych u roślin, zwierząt i człowieka.

5. Organizmy prokariotyczne

Środowisko, budowa i biologia bakterii. Znaczenie bakterii symbiotycznych i pasożytniczych.
Choroby człowieka wywoływane przez bakterie. Zapobieganie.

Ćwiczenia

a. Obserwacja mikroskopowa trwałych preparatów bakterii chorobotwórczych.

6. Różnorodność organizmów eukariotycznych

Środowisko, ogólna charakterystyka, główne kierunki rozwoju oraz znaczenie w przyrodzie i gospodarce człowieka:
– grzybów,
– roślin niższych (glonów),
– organowców, ze szczególnym uwzględnieniem roślin nasiennych,
– pierwotniaków,
– zwierząt tkankowych,
bezkręgowców,
strunowców.

Ćwiczenia

a. Obserwacja makroskopowa budowy różnych grzybów.
b. Obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy wybranych glonów.
c. Porównanie budowy paprotników i roślin nasiennych.
d. Obserwacja mikroskopowa wybranych pierwotniaków.

---

[1] Treści w nawiasach nie są obowiązkowe.

e. Obserwacja różnorodności budowy (i środowisk życia) zwierząt bezkręgowych.
f. Przegląd budowy strunowców w powiązaniu z ich środowiskiem życia.

7. Szata roślinna i świat zwierzęcy Polski[2]

a) Przegląd wybranych zbiorowisk roślinnych, ich znaczenie gospodarcze i funkcje w środowisku przyrodniczym. Zagrożenia i metody ochrony. Gatunki chronione.
- Zbiorowiska leśne i zaroślowe (np. bór sosnowy, bór mieszany, grąd, łęk, oles).
- Zbiorowiska łąkowe i pastwiska (np. łąki bagienne, torfowiska niskie i wysokie itp.).
- Zbiorowiska pól uprawnych, zrębów, terenów wydeptywanych i ruderalnych (np. chwasty, roślinność ruderalna).
- Zbiorowiska roślin wodnych (np. łąki podmorskie, słonorośla, zbiorowiska słodkowodne) lub inne.

b) Przegląd fauny Polski, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków objętych ochroną. Wpływ różnorodnych zanieczyszczeń środowiska na życie zwierząt. Wybrane zagadnienia, np.:
- Zwierzęta Tatr
- Świat zwierzęcy wybranego ekosystemu wodnego
- Zwierzęta Puszczy Białowieskiej
- Owady pożyteczne i szkodniki
- Ssaki Polski
- inne.

Ćwiczenia (do wyboru)
a. Przegląd wybranych roślin nago- i okrytozalążkowych, paprotników, mszaków, grzybów i porostów (z uwzględnieniem gatunków chronionych) w danym zbiorowisku.
b. Obserwacja i analiza niekorzystnych wpływów czynników środowiska na dane zbiorowisko roślinne oraz sposobów zapobiegania im.
c. Oznaczanie wybranych 2-4 gatunków roślin (lub zwierząt) za pomocą klucza.
d. Przegląd fauny wybranego terenu, z uwzględnieniem przystosowań ekologicznych do warunków środowiska oraz gatunków objętych ochroną.
e. Analiza niekorzystnego wpływu środowiska na warunki życia wybranych zwierząt.

8. Wybrane zagadnienia z fizjologii i higieny człowieka

Znaczenie higieny dla utrzymania i doskonalenia zdrowia własnego i społeczeństwa.

Budowa układu ruchu. [Fizjologia ruchów człowieka.] Higiena narządów ruchu. Znaczenie ćwiczeń ruchowych dla prawidłowej postawy i sprawności psychomotorycznej człowieka. Zapobieganie powstawaniu wad.

[2] Zagadnienia z działu a i b do wyboru.

Ćwiczenia
a. Obserwacja i analiza budowy układu ruchu.
b. Analiza wad budowy układu ruchu oraz zniekształceń nabytych.

Budowa układu pokarmowego. Trawienie i wchłanianie pokarmu. Produkty spożywcze, ich podział, znaczenie i dobór. Witaminy, składniki mineralne. Potrzeby pokarmowe w zależności od wieku, płci, rodzaju pracy i trybu życia. Szkodliwy wpływ alkoholu i używek.

Przyczyny najczęstszych schorzeń organicznych i zaburzeń czynnościowych układu pokarmowego. Infekcje oraz zatrucia spowodowane skażeniem wody i pokarmów.

Higiena i estetyka żywienia.

Ćwiczenia
a. Analiza budowy i funkcji układu pokarmowego.
b. Analiza skutków niedoboru różnych składników pokarmu.
c. Analiza wpływu alkoholu i używek na zdrowie.

Budowa układu oddechowego. Wymiana gazowa.

Wpływ przemysłowych i komunikacyjnych zanieczyszczeń atmosfery na układ oddechowy.

Szkodliwość palenia papierosów.

Problem „biernego palenia" i jego konsekwencje dla zdrowia.

Higiena oddychania. Schorzenia układu oddechowego.

Ćwiczenia
a. Analiza budowy i funkcji układu oddechowego.
b. Analiza szkodliwości dymu papierosowego.

Budowa układu krążenia. Krew, limfa, grupy krwi, czynnik Rh. Choroby układu krążenia – profilaktyka. Zaburzenia przemiany materii, objawy i zapobieganie.

Ćwiczenia
a. Analiza budowy i funkcji układu krążenia.
b. Obserwacja preparatów krwi człowieka.
c. Analiza badań morfologicznych krwi.
d. Mierzenie ciśnienia tętniczego krwi – pokaz.

Budowa układu wydalniczego. Składniki moczu. Budowa i rola skóry. Znaczenie gruczołów potowych i łojowych. Wpływ detergentów i materiałów syntetycznych na powstanie schorzeń skóry. Alergie. Higiena skóry i włosów. Higiena bielizny, odzieży i obuwia.

Ćwiczenia
[a. Analiza układu wydalniczego.]
b. Analiza budowy skóry.

Koordynacyjna rola układu nerwowego. Komórki nerwowe i ich budowa. Centralny i obwodowy układ nerwowy. Układ wegetatywny.

Narządy zmysłów. Higiena narządów wzroku i słuchu. Fizjologiczne i psychologiczne uzasadnienie potrzeby wypoczynku. Znaczenie snu.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy układu nerwowego.
b. Obserwacja różnego rodzaju komórek nerwowych.
c. Obserwacja budowy wybranych narządów zmysłu i analiza ich funkcjonowania.

Wpływ czynników środowiska na układ nerwowy. Gruczoły wydzielania wewnętrznego. Regulacja hormonalna w organizmie. Zaburzenia wywołane przez niewłaściwe funkcjonowanie gruczołów.

Ćwiczenia

a. Analiza układu hormonalnego i jego funkcjonowania.
b. Analiza ojawów zaburzeń hormonalnych u człowieka.

Budowa i funkcje narządów rozrodczych żeńskich i męskich. Wytwarzanie komórek jajowych i plemników. Menstruacja. Polucje. Higiena osobista. Problemy rozpoczynania życia seksualnego. Dojrzałość biologiczna, społeczna i psychiczna. Zapłodnienie. Skutki przerywania ciąży. Regulacja poczęć. Rozwój zarodkowy i płodowy człowieka. Higiena ciąży. Czynniki szkodliwe dla płodu. Przygotowanie do porodu. Opieka nad matką i dzieckiem w Polsce.

Ćwiczenia

a. Analiza budowy i funkcji narządów rozrodczych.
b. Analiza głównych etapów rozwoju zarodkowego i płodowego człowieka oraz czynników szkodliwych dla płodu.

9. Człowiek i jego środowisko

Człowiek jako jednostka biologiczna i społeczna. Zdrowie [jego aspekty fizyczne, psychiczne i społeczne.]

Pozytywny i negatywny wpływ współczesnej cywilizacji na zdrowie człowieka. Wpływ zanieczyszczeń środowiska – powietrza, gleby, wody oraz innych czynników na zdrowie.

Sytuacja demograficzna i stan zdrowia ludności Polski. Ochrona zdrowia.

Niektóre choroby o znaczeniu społecznym. [Choroby nowotworowe.] Szkodliwy wpływ dymu tytoniowego i używek na zdrowie człowieka. Alkoholizm jako klęska społeczna. Narkomania. Instytucje wyspecjalizowane w zwalczaniu i zapobieganiu alkoholizmu, nikotynizmu, narkomanii. Opieka nad człowiekiem chorym i niepełnosprawnym.

Ćwiczenia

a. Analiza wybranych aktów prawnych dotyczących ochrony środowiska w Polsce.
b. Analiza wpływu zanieczyszczeń środowiska na zdrowie człowieka.

c. Analiza danych dotyczących występowania chorób społecznych w Polsce.
d. Analiza stopnia dewastacji i degradacji najbliższego otoczenia.

10. Dziedziczność i zmienność organizmów

DNA substancją dziedziczną.
Budowa chromosomu. Replikacja.
Gen – budowa, mechanizm działania. [Kod genetyczny i proces biosyntezy białka.]
Prawa Mendla.
Zmienność niedziedziczna – modyfikacyjna.
Zmienność dziedziczna – mutacyjna.
Mutacja. Czynniki mutagenne. [Mutacje jako podłoże procesów ewolucji.]
Znaczenie genetyki w medycynie oraz w praktyce rolniczo-hodowlanej.

Ćwiczenia
a. Obserwacja i analiza budowy chromosomu.
b. Analiza mechanizmu dziedziczenia płci.
c. Analiza mechanizmu dziedziczenia cech.
d. Analiza przykładów zmienności dziedzicznej i niedziedzicznej organizmów z uwzględnieniem człowieka.

11. Podstawowe problemy ewolucji

Pośrednie i bezpośrednie dowody ewolucji.
Darwinizm. Współczesne teorie ewolucji.
Czynniki i prawidłowości ewolucji.
Antropogeneza w świetle współczesnych osiągnięć nauki.

Ćwiczenia
a. Przegląd i analiza wybranych dowodów ewolucji.
b. Analiza głównych etapów ewolucji człowieka.

12. Perspektywy współczesnej biologii

Wybrane osiągnięcia współczesnej biologii i możliwości ich wykorzystania w różnych dziedzinach życia. Wybitni biologowie.

Umiejętności

- Posługiwanie się wybranymi metodami uczenia się biologii i wykorzystywanie różnych źródeł informacji.
- Posługiwanie się sprzętem laboratoryjnym, mikroskopowanie, wykonywanie rysunków i preparatów.
- Posługiwanie się poznaną terminologią biologiczną.
- Wyróżnianie wybranych organelii komórki i wyjaśnianie związków ich budowy z funkcją.
- Charakteryzowanie istoty podstawowych procesów życiowych komórki.

- Porównywanie budowy komórek prokariotycznych i eukariotycznych.
[- Oznaczanie roślin na podstawie klucza.]
[- Rozpoznawanie i klasyfikowanie organizmów na podstawie atlasów.]
- Charakteryzowanie wybranych grup organizmów z uwzględnieniem ich biologicznego i gospodarczego znaczenia.
- Wykazywanie wpływu zanieczyszczeń środowiska na szatę roślinną i świat zwierzęcy Polski.
- Charakteryzowanie budowy, fizjologii i higieny układów człowieka.
- Wykazywanie wpływu czynników środowiska na funkcjonowanie organizmu i zdrowie człowieka.
- Wyjaśnianie istoty alkoholizmu, nikotynizmu i narkomanii – możliwość leczenia, sposobów zapobiegania ich powstawaniu.
- Określanie kryteriów dojrzałości do założenia rodziny.
- Wyjaśnianie przyczyn występowania chorób zakaźnych, społecznych i tzw. cywilizacyjnych, sposoby zapobiegania im.
- Charakteryzowanie wybranych zbiorowisk roślinnych Polski z uwzględnieniem gatunków objętych ochroną.
- Przedstawianie współczesnych poglądów na powstanie życia na Ziemi.
- Charakteryzowanie głównych etapów rozwoju rodowego roślin, zwierząt i człowieka.
- Przedstawianie dowodów ewolucji z wybranych dziedzin biologii.
- Wykazywanie znaczenia mendelizmu dla rozwoju współczesnej genetyki.
- Wykazywanie roli kwasów nukleinowych w dziedziczeniu.
- Wyróżnianie właściwości dziedzicznych i niedziedzicznych organizmów.
- Wyjaśnianie budowy genu i jego działania.
- Przedstawianie roli genetyki w medycynie, rolnictwie i hodowli.

ZAGADNIENIA ZWIĄZANE Z REALIZACJĄ PROGRAMU

1. Konstrukcja programu

Nauczanie biologii z higieną i ochroną środowiska zmierza do ukształtowania u ucznia zasobu uporządkowanej i funkcjonalnej wiedzy i umiejętności, które umożliwią mu orientowanie się w świecie roślin i zwierząt oraz organizacji żywej materii. Ma to stworzyć podstawę do dalszego kształcenia przyrodniczego oraz uczestniczenia w różnych formach oświaty ustawicznej.

Program biologii z higieną i ochroną środowiska ma wspólny trzon treściowy dla wszystkich profili nauczania, jednakże treści są zróżnicowane i dostosowane do specjalizacji, profilu i liczby godzin w planie nauczania (tabela 1, str. 77)[1].

Cele kształcenia i wychowania są wspólne dla wszystkich programów nauczania. Nauczyciel powinien je dobierać do poszczególnych treści przy opracowywaniu rozkładu materiału.

Treści zamieszczone w profilu podstawowym stanowią trzon dla wszystkich programów. Materiał nie obowiązujący w profilach: humanistycznym, matematyczno-fizycznym jest zaznaczony nawiasami kwadratowymi. Natomiast treści kształcenia i nauczania profilu biologiczno-chemicznego, liceum zawodowego pięcioletniego, liceum zawodowego wariant dla zawodów przemysłowych, liceum zawodowego dla zawodów nieprzemysłowych, technikum są opracowane oddzielnie.

Realizując materiał nauczania profilów: humanistycznego, klasycznego i matematyczno-fizycznego, nauczyciel ma dostosować rozkład materiału każdej klasy z działów profilu podstawowego według orientacyjnego przydziału godzin[1].

Cele nauczania i treści programowe w profilu podstawowym oznaczone nawiasem kwadratowym należy pominąć przy realizacji profilu humanistycznego, klasycznego i matematyczno-fizycznego. W profilach tych na lekcjach wstępnych należy zrealizować dodatkowo hasło „Wybitni biologowie światowi i polscy".

Dla materiału nauczania klasy I tych profili wprowadzone są także treści i umiejętności dotyczące pierwotniaków i zwierząt bezkręgowych. Ponadto zagadnienie radiacji należy realizować tylko na przykładzie strunowców.

---

[1] Patrz uwagi o realizacji - orientacyjny przydział godzin dla profilów humanistycznego, klasycznego i matematyczno-fizycznego.

Tabela 1

Plan nauczania biologii z higieną i ochroną środowiska

Profil	Liczba godzin w klasie				Razem
	I	II	III	IV	
Liceum Ogólnokształcące – profil					
podstawowy	2	2	2	2	8
humanistyczny	2	2	1	1	6
klasyczny	2	2	1	1	6
matematyczno-fizyczny	2	2	1	1	6
biologiczno-chemiczny	3	3	3	3	12
Liceum zawodowe pięcioletnie	3	2	—	—	5
Liceum zawodowe wariant dla zawodów przemysłowych	—	—	—	2[1]	2
Liceum zawodowe wariant dla zawodów nieprzemysłowych	—	—	—	2[2]	2
Technikum	2	—	—	—	2

Program klasy II obejmuje również materiał nauczania i umiejętności dotyczące takich działów, jak: strunowce, ogród szkolny i wybrane zagadnienia z fizjologii. W klasie III realizuje się ekologię, etologię, biogeografię oraz treści dotyczące zagadnień życia rodzinnego.

2. Dobór i układ treści programu

Interpretacja materiału nauczania

Rozwój biologii jako nauki prowadzi z jednej strony do coraz większego zróżnicowania wiedzy, a więc i wyodrębnienia się nowych dyscyplin biologii, a z drugiej do coraz silniej zaznaczającej się łączności między dotychczas niezależnie od siebie rozwijającymi się dyscyplinami tej dziedziny wiedzy.

Ekspansywny rozwój nauki nie pozwala na przekazywanie na poziomie kształcenia ogólnego wiedzy z poszczególnych dyscyplin biologicznych. Z konieczności musi nastąpić selekcja i integracja w doborze treści nauczania. Już w tytule przedmiotu zaznacza się integrację, nazywając go „Biologią z higieną i ochroną środowiska", co sugeruje preferowanie w programie treści z tych dyscyplin przyrodniczych.

Program nauczania biologii w liceum opiera się na programie 8-klasowej szkoły podstawowej i tworzy wraz z nim konsekwentnie powiązaną i rozszerzoną całość. W nauczaniu biologii w liceum trzeba niejednokrotnie nawiązać i odwołać się do wiadomości uczniów ze szkoły podstawowej, a w wielu przypadkach na tych wiadomościach się opierać.

Równocześnie konieczne jest systematyczne, przekrojowe powtarzanie wiadomości z poszczególnych działów programu danej klasy, jak i z różnych klas liceum – wiodące do integracji wiedzy i przeciwdziałające encyklopedyzmowi.

[1] Program obowiązuje w obowiązkowych pracach pozalekcyjnych.

[2] Program obowiązuje w obowiązkowych pracach pozalekcyjnych do wyboru z chemią.

W programie, zgodnie z planem nauczania poszczególnych przedmiotów, zróżnicowano materiał nauczania, dostosowując go do planu nauczania w poszczególnych profilach, zachowując w każdym profilu podstawowy zasób wiadomości, który stanowi materiał nauczania profilu podstawowego.

W programie profilu podstawowego można wyróżnić następujące działy:

I. Biologia jako dyscyplina naukowa.
II. Komórka jednostką struktury i funkcji.
III. Podstawy taksonomii.
IV. Budowa i biologia organizmów prokariotycznych.
V. Budowa i biologia organizmów eukariotycznych.
VI. Wybrane zagadnienia z fizjologii.
VII. Ekologia i ochrona środowiska.
VIII. Wybrane problemy z etologii.
IX. Rozmieszczenie roślin nasiennych i zwierząt bezkręgowych na Ziemi.
X. Dziedziczność i zmienność organizmów.
XI. Podstawowe problemy ewolucji.
XII. Perspektywy współczesnej biologii.
XIII. Ogród szkolny.

Materiał nauczania znajdujący się w grupie tematycznej *Biologia jako dyscyplina naukowa* traktowany jest jako wprowadzenie do nauczania biologii. Proponuje się tu omówienie wybranych dyscyplin biologicznych i umiejscowienie biologii w grupie nauk przyrodniczych oraz wskazywanie na jej związki z innymi dyscyplinami przyrodniczymi. Należy tu również pokazać podstawowe metody badawcze, jakimi posługuje się biologia w badaniach eksperymentalnych.

Następny, ważny problem to pokazanie uczniom metod i technik uczenia się biologii, esponując obserwację obiektów oraz procesów zachodzących w środowisku przyrodniczym.

Realizacja działu programowego *Komórka jednostką struktury i funkcji* ma doprowadzić do uzmysłowienia uczniom jedności składu chemicznego i podstawowych procesów fizjologicznych odbywających się w komórce jako podstawowej strukturze żywych organizmów.

Dział *Podstawy taksonomii* ma na celu wskazać uczniom zasady taksonomii i jej zadania. Z tym zagadnieniem wiąże się dział *Podstawowe okresy rozwoju życia na Ziemi*, realizując go należy omówić historię życia na Ziemi i podziały na ery i okresy geologiczne. Będzie się to łączyć z materiałem botanicznym i zoologicznym, a także z ewolucjonizmem. Dalszy materiał podzielony jest na następujące zagadnienia: wirusy, prokariota, aukariota. Realizując materiał nauczania dotyczący wirusów, należy zwrócić uwagę na hipotezy dotyczące ich pochodzenia, skład chemiczny i strukturę, a także choroby, które wywołują u roślin, zwierząt i człowieka. W grupie prokariota wyodrębniono: bakterie i sinice, zaś w grupie eukariota: grzyby, porosty, rośliny niższe i organowce, pierwotniaki, zwierzęta bezkręgowe i strunowce. Podstawą takiego podziału jest pochodzenie różnych grup taksonomicznych organizmów.

Realizacja wybranych zagadnień z botaniki i zoologii ma prowadzić do poznania charakterystycznych cech poszczególnych grup świata roślinnego

i zwierzęcego, wskazując na ich różnorodność. Przy analizowaniu budowy i biologii ssaków należy uwzględnić człowieka.

Podczas omawiania różnych grup systematycznych należy zwócić uwagę na gatunki chronione i podkreślić przyczyny ich ginięcia.

Realizacja programu nauczania z botaniki i zoologii będzie stanowić podstawę do nauczania fizjologii. Celem realizacji tych treści programowych jest wykazanie jedności składu chemicznego i podstawowych procesów fizjologicznych zachodzących w żywych organizmach. Dział ten obejmuje następujące grupy tematyczne: potrzeby pokarmowe, sposoby odżywiania się organizmów, oddychanie, transport substancji i płyny ustrojowe, procesy wydalania, rozmnażanie i rozwój organizmów oraz regulację i koordynację procesów życiowych. Omawiając te problemy należy nawiązać do procesów fizjologicznych człowieka, zwłaszcza przy realizacji tematów dotyczących rozmnażania i rozwoju. Materiał ten jest realizowany z młodzieżą dorastającą, dlatego też należy dokładnie omówić biologię rozmnażania i rozwoju człowieka. Zwrócić trzeba uwagę na regulację poczęć, na szkodliwość przerywania ciąży, zwłaszcza pierwszej.

Następna grupa zagadnień dotyczy ekologii i ochrony środowiska. Cele nauczania-uczenia się ekologii i ochrony środowiska dotyczą poznania różnych poziomów organizacji żywej materii, głównie populacyjnego i biocenotycznego, poznania podstawowych zasad racjonalnego gospodarowania ekosystemami użytkowymi, a także zasad ochrony i kształtowania środowiska w Polsce i na świecie, jak również sposobów przeciwdziałania dewastacji.

Z zagadnieniem ekologii łączy się tematycznie etologia. Nauczanie-uczenie się materiału z tego działu ma prowadzić do poznania przez uczniów pewnych prawidłowości zachowań zwierząt oraz dostrzegania powiązań między organizmem a środowiskiem jego życia.

Po etologii proponuje się omówienie działu *Rozmieszczenie roślin nasiennych i zwierząt kręgowych na Ziemi*. Realizacja tego materiału nauczania pozwoli zapoznać uczniów z krainami fito- i zoogeograficznymi, czynnikami wywierającymi wpływ na rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi. Umożliwi zapoznanie uczniów z aktualnym stanem szaty roślinnej i świata zwierzęcego Polski. Należy dokonać tu analizy przyczyn zmian w krajobrazie Polski.

Następny dział to: *Dziedziczność i zmienność organizmów*. Głównym celem nauczania genetyki jest doprowadzenie do poznania przez uczniów mechanizmów dziedziczenia, przekazywania cech oraz poznania naukowych podstaw zmienności. Program sugeruje rozpoczęcie nauczania od historii narastania wiedzy o dziedziczności, a następnie poznania biochemicznych jej mechanizmów. Podkreślenia wymaga znaczenie genetyki w medycynie, rolnictwie i hodowli.

Dział *Podstawowe problemy ewolucji*. Celem realizacji materiału nauczania w tym dziale jest zapoznanie uczniów z głównymi etapami ewolucji organizmów, ze współczesnymi poglądami na prawidłowości ewolucji oraz nowoczesnymi teoriami dotyczącymi pochodzenia życia na Ziemi.

Ważnym, a często niedocenionym działem w nauczaniu-uczeniu się biologii jest *Ogród szkolny*. Celem realizacji materiału nauczania tego działu jest

zapoznanie uczniów z podstawowymi zasadami uprawy roślin, także wyrobienie u uczniów umiejętności dotyczących przygotowania planu ogrodu działkowego, gleby pod uprawę, nawożenia, przygotowania materiału siewnego i sadzeniowego, umiejętności uprawy, pielęgnacji drzew i krzewów owocowych, roślin ozdobnych oraz zapobiegania chorobom roślin uprawnych.

Programy biologii z higieną i ochroną środowiska różnych profilów różnią się między sobą stopniem rozszerzenia lub tylko innym usytuowaniem tych samych haseł.

3. Metody nauczania

W nauczaniu biologii z higieną i ochroną środowiska stosować można różnorodne metody. Preferować należy metody badawcze, oparte na działalności eksperymentalnej, stwarzając uczniom w mniejszym lub większym stopniu sytuację problemową oraz organizując proces poznawczy w warunkach umożliwiających poznanie rzeczywistości przyrodniczej.

Metody zaliczane do grup metod badawczych to eksperyment prowadzony w terenie lub laboratorium, modelowanie i pomiar. Konieczne jest stosowanie przy wszelkiego rodzaju eksperymentach obliczeń statystycznych, które pozwalają na dokonanie uogólnień i wyciąganie wniosków.

Bardzo ważną rolę w nauczaniu biologii spełniają metody obserwacyjne oparte na obserwacji przyrodniczego środowiska (elementów ekosystemu) oraz żywych okazów roślin i zwierząt. Tego rodzaju metody wymagają od nauczycieli odpowiedniego przygotowania się do zajęć, które należy prowadzić w terenie, ogrodzie szkolnym lub pracowni. Obserwacja bezpośrednia to ważny czynnik pobudzający uwagę uczniów i wpływający na pogłębienie zainteresowań wynikających z ciekawości i chęci poznania.

W sytuacji, kiedy nie można wykorzystać okazów żywych, należy oprzeć obserwację na zastępczych środkach dydaktycznych. Modele, obrazy, folio– i fazogramy, przezrocza i filmy, jak również rysunek na tablicy, właściwie zastosowane wpływają również pozytywnie na osiągnięcia uczniów. Ważną rolę w procesie dydaktycznym odgrywa film, który umożliwia przedstawienie procesów przebiegających wewnątrz organizmu i w środowisku w sposób zbliżony do rzeczywistości, w całym ich przebiegu ruchu i rozwoju, co ma duże znaczenie zwłaszcza w całościowym ujmowaniu problemów.

Stosowanie tych metod wiąże się ściśle z nauczaniem problemowym w grupach. Należy je preferować, ponieważ prowadzą do poznania przyrody w sposób samodzielny, ułatwiają wykrywanie związków przyczynowo-skutkowych zachodzących między zjawiskami otaczającej rzeczywistości.

Rozwiązywanie problemów opierać można na ćwiczeniach, doświadczeniach, eksperymentach, które mogą być prowadzone w pracy grupowej jednolitej, polegającej na wykonywaniu przez wszystkie grupy w klasie tych samych ćwiczeń, a następnie na porównaniu wyników, bądź w pracy grupowej zróżnicowanej, polegającej na wykonywaniu przez wszystkie grupy odrębnych ćwiczeń, składających się na pewną całość merytoryczną i logiczną, służącą do rozwiązywania problemu. Po wykonaniu ćwiczeń grupy prezentują uzyskane rezultaty wobec całej klasy.

Następna grupa metod to metody słowne. Zaliczyć do nich należy wykład, referat ucznia, dyskusję, seminarium i gry dydaktyczne.Wymienione metody należy stosować z umiarem, zwłaszcza jeśli chodzi o wykład nauczyciela i referat uczniowski. Zaleca się szczególnie w klasach wyższych wykład problemowy i konwersacyjny, z zastosowaniem przezroczy, filmu, wykresów, folio- i fazogramów oraz plansz jako środków ułatwiających recepcję przez uczniów.

Dyskusję i seminarium stosuje się w klasach II-IV, w których uczniowie wykazują już pewien stopień samodzielności w formułowaniu i uogólnianiu zagadnień biologicznych.

Seminarium wymaga od uczniów wcześniejszego przygotowania się do lekcji z różnych źródeł wiedzy m.in. lektury uzupełniającej, czasopism, podręczników szkolnych, notatek, wiadomości z radia i telewizji. Temat seminarium powinien być wcześniej podany, sformułowany w formie problemu inicjującego poszukiwanie rozwiązań i wymianę zdań.

Metody słowne stosuje się zwykle przy wprowadzaniu nowego tematu. Służą one również utrwalaniu wiadomości, ale najczęściej stosowane są w przygotowaniu uczniów do samodzielnej pracy na lekcji – w pracowni, ogrodzie szkolnym lub w terenie.

Metoda dyskusji, stosowana z wykorzystaniem materiałów źródłowych, wiąże się często z metodą gier dydaktycznych, które zwykle opierają się na uprzednio przygotowanych materiałach (często lekturach) i dyskusji, wykorzystywanych w symulacji lub argumentacji racji biorących udział w grze.

Metody słowne stanowią podstawę do stosowania obserwacji w pracy badawczej. Nie może więc być obserwacji bez jej słownego ukierunkowania, a następnie przedstawienia jej wyników w formie krótkiego zapisu, schematu czy diagramu. Omawiane metody uzupełniają się i często występują łącznie. Można mówić o dominacji którejś z metod i o ich właściwym doborze.

Dobór metody zależy od możliwości percepcyjnych uczniów, celu i tematu lekcji, od wyposażenia szkoły w środki dydaktyczne, od położenia szkoły w środowisku, a także od indywidualnych zainteresowań nauczycieli.

4. Pracownia biologiczna

Nauczanie biologii w liceum ogólnokształcącym powinno przebiegać w należycie wyposażonej i nowocześnie zorganizowanej pracowni biologicznej. Jest to podstawowy warunek realizacji zadań stojących przed biologią jako przedmiotem nauczania.

Niezmiernie ważne jest usytuowanie pracowni, zapewnienie niezbędnej powierzchni, jak również doprowadzenie odpowiednich instalacji wodno-kanalizacyjnych, elektrycznych, wentylacyjnych. Konieczne są urządzenia do zaciemnienia oraz ekran do projekcji przezroczy i filmów.

Pracownia powinna być wyposażona w środki dydaktyczne według wykazu zalecanego przez MEN. Zestaw środków powinien być stale wzbogacany w łatwo dostępne i pospolite okazy naturalne, w nowe środki dydaktyczne produkcji fabrycznej i pomoce wykonywane przez uczniów pod kierunkiem nauczyciela.

Pracownia biologiczna powinna składać się przynajmniej z dwu pomieszczeń:

z sali biologicznej i z gabinetu, a w miarę możliwości również z gabinetu hodowlanego.

Bardzo ważne jest – zgodnie z postępem – unowocześnienie umeblowania i wyposażenia pracowni biologicznej. Trafne rozwiązania dekoracyjne, wzorowa czystość i porządek w pracowni biologicznej wywierają nie tylko wpływ na wychowanie estetyczne młodzieży, lecz również na kształtowanie się pozytywnych motywów uczenia się biologii, sprzyjają koncentracji i skupieniu uwagi; usprawniają pracę nauczyciela i uczniów.

Pracownia powinna mieć odpowiednie działy, np. dział hodowli roślin i zwierząt, zestawy do długoterminowych doświadczeń, zbiory materiałów roślinnych i zwierzęcych do ćwiczeń, okazy naturalne (preparaty mokre, szkielety, gabloty), sprzęt optyczny i zestawy do mikroskopowania, szkło i odczynniki laboratoryjne, środki audiowizualne, sprzęt wycieczkowy, podręczną bibliotekę przedmiotową, sprzęt do zajęć w ogrodzie szkolnym, dział dokumentacji pracy ucznia.

Ilość i jakość środków dydaktycznych powinna umożliwiać prowadzenie ćwiczeń w zespołach uczniowskich na lekcjach biologii, na zajęciach fakultatywnych i na zajęciach koła biologicznego.

Do obowiązków opiekuna pracowni biologicznej należy troska o środki dydaktyczne, stała ich konserwacja, jak też stopniowe usuwanie zniszczonych i zastępowanie ich nowymi. Opiekun pracowni biologicznej, w porozumieniu z wychowawcami klasowymi, wprowadza uczniów do systematycznej pomocy w pracach porządkowych i przygotowawczych. Dyżurni z poszczególnych klas pomagają w przygotowaniu środków dydaktycznych do lekcji i w porządkowaniu ich po jej zakończeniu. Wskazane jest organizowanie problemowych wystaw oraz redagowanie przez koła biologiczne gazetki. Są to dodatkowe, ważne sposoby budzenia i pogłębiania zainteresowań biologicznych uczniów liceum ogólnokształcącego.

Pełna realizacja programu nauczania, a zwłaszcza obowiązkowych ćwiczeń, nie jest możliwa bez gromadzenia przez nauczyciela biologii okazów naturalnych, właściwie zorganizowanych hodowli roślin i zwierząt. Systematycznie też, w miarę posiadanych przez szkołę środków finansowych, powinno się odbywać zaopatrywanie pracowni w środki dydaktyczne fabrycznej produkcji, by doprowadzić do skompletowania zastawów (po 6-8 egzemplarzy) umożliwiających zorganizowanie pracy w zespołach równym frontem. Stale należy uzupełniać wyposażenie w mikroskopy, lupy, tablice, modele, przezrocza, szkło i odczynniki, w sprzęt wycieczkowy, sprzęt do prac w ogrodzie szkolnym i do prac hodowlanych. Pożądane jest również jest wyposażenie pracowni w nowoczesne środki audiowizualne: epidiaskop, diaskop, projektor do filmów dźwiękowych, mikroprojektor.

Duże znaczenie w procesie dydaktyczno-wychowawczym mają prowadzone w pracowni hodowle. Prowadzenie hodowli roślin i zwierząt niezbędnych do obserwacji i doświadczeń przewidzianych w programie jest obowiązkowe. Ponadto mogą być prowadzone hodowle wiążące się z pracami koła biologicznego.

Hodowle roślin i zwierząt mają wielorakie znaczenie. Aby jednak spełniały swoją rolę, powinny być odpowiednio zaplanowane, zorganizowane i pielęgnowane. Powinny one również być przedmiotem troski koła biologicznego.

Hodowle szkolne nie mogą stanowić wyłącznie elementu dekoracyjnego, chociaż i to nie jest bez znaczenia. Zasadnicza wartość hodowli roślin i zwierząt tkwi w ich znaczeniu dydaktycznym i wychowawczym.

Znaczenie dydaktyczne hodowli szkolnych jest dwojakie. Po pierwsze, dostarczają one w każdej porze roku żywego materiału do realizacji programu. Dlatego rośliny i zwierzęta do hodowli należy dobierać zgodnie z programami nauczania. Po drugie, hodowla szkolna może być wykorzystana jako przedmiot doświadczeń i dłuższych obserwacji w pracy pozalekcyjnej. Pielęgnowane rośliny doniczkowe należy zaopatrzyć w odpowiednie etykiety, informujące o nazwie i przynależności systematycznej oraz o pochodzeniu geograficznym rośliny. Hodowle roślin i zwierząt powinny być prowadzone z punktu widzenia pewnych problemów, które przez obserwację lub przeprowadzenie doświadczeń rozwiązują przygotowani przez nauczyciela uczniowie. Nauczyciel biologii organizuje stałą opiekę nad hodowlami, kieruje przebiegiem ich obserwacji.

Duże znaczenie w edukacji przyrodniczej ma biblioteka podręczna znajdująca się w pracowni. Stale wzbogacana i uzupełniana – ułatwia nauczycielowi zaznajamianie się z nowościami naukowymi i dydaktycznymi, a także służy uczniom zwłaszcza w rozwijaniu zainteresowań przyrodniczych. Wskazane jest posiadanie w biblioteczce kilku lub kilkunastu egzemplarzy tej samej pozycji wydawniczej, dotyczy to np. atlasów, kluczy i innych książek stanowiących konieczną lekturę lub pomoc do samodzielnych prac uczniowskich. Niezbędne jest też prenumerowanie i wykorzystywanie w pracy czasopism przedmiotowych takich, jak: *Biologia w szkole, Przyroda Polska, Wszechświat, Aura.*

5. Praca domowa uczniów

Praca domowa ucznia, właściwie zorganizowana i ukierunkowana, jest przedłużeniem pracy w szkole. Nauczyciel zobowiązany jest do określenia jej tematyki, zakresu oraz źródeł z jakich uczniowie mają czerpać wiadomości.

Utrwalenie nowych treści powinno być skorelowane z systematycznym powtarzaniem materiału uprzednio opracowanego (w danej klasie, w niższych klasach, a nawet w szkole podstawowej). Zarówno praca lekcyjna, jak i domowa ma prowadzić do integracji wiadomości w zwarte i logiczne całości tematyczne.

Praca domowa może polegać na prowadzeniu przez uczniów odpowiednich obserwacji, hodowli w pracowni lub w domu, w terenie, na działce szkolnej; na analizie ilustracji i tekstu podręcznika; na zapoznaniu się z treścią lektur, audycji radiowych i telewizyjnych. Wskazana jest indywidualizacja pracy domowej zgodnie ze zdolnościami i osiągnięciami uczniów. Nieodzowna jest systematyczna kontrola wykonania przez uczniów wyznaczonej im pracy domowej.

6. Zeszyt przedmiotowy

Nauczanie biologii w liceum ogólnokształcącym wymaga systematycznego prowadzenia zeszytu przedmiotowego. Na początku roku szkolnego, w klasie I, nauczyciel zapozna uczniów z wymaganiami w tym zakresie. Należy prowadzić tylko jeden zeszyt przedmiotowy, w którym można wyodrębnić pewne działy (jak zapisy lekcyjne, sprawozdania z przeczytanych lektur, dokumentacja hodowli). W zeszycie przedmiotowym powinny znaleźć się zapisy słowne

i graficzne z każdej lekcji biologii, prowadzonej zarówno w pracowni, jak i na działce szkolnej czy w terenie.

Nauczyciel podczas przygotowywania się do lekcji powinien dokładnie przemyśleć i zaprogramować treść zapisu w zeszycie przedmiotowym. Istotną część zapisu stanowi temat lekcji oraz notatki słowne i rysunki obejmujące zasadnicze zagadnienie opracowane na lekcji. Należy stopniowo wdrażać uczniów do samodzielnego prowadzenia dokumentacji, obserwacji i doświadczeń. Zeszyt przedmiotowy ucznia powinien być systematycznie kontrolowany i oceniany.

7. Ogród szkolny

Prowadzenie zajęć w ogrodzie szkolnym z uczniami poszczególnych klas jest obowiązkowe. Zasady organizacji pracy i zajęć w ogrodzie reguluje instrukcja z dnia 15 listopada 1968 r. (*Dz. Urz. MOiW i Szkol. Wyż. B-13*).

Ogród szkolny w liceum ogólnokształcącym powinien służyć zdobywaniu wiadomości agrobiologicznych, rozwijaniu umiejętności posługiwania się narzędziami, umiejętności uprawy i nawożenia gleby oraz pielęgnacji uprawianych na niej roślin. Stanowić ma teren obserwacji zjawisk biologicznych, np. rozwoju i przystosowań ekologicznych w budowie roślin, przeprowadzanych w czasie zajęć lekcyjnych i pozalekcyjnych. Ponadto ma on dostarczyć żywego materiału do ćwiczeń.

Zgodnie z cytowaną wyżej instrukcją bezpośrednią opiekę nad ogrodem szkolnym sprawuje nauczyciel biologii. Za ogólny stan ogrodu doświadczalnego, za jego wykorzystanie do celów dydaktyczno-wychowawczych oraz za opiekę organizowaną w czasie wakacji letnich odpowiada również dyrekcja szkoły.

8. Kontrola i ocena pracy ucznia

Trwałość wiedzy zdobywanej przez uczniów w dużej mierze uzależniona jest od właściwie zorganizowanej kontroli i oceny. Kontrola i ocena nie może być schematyczna, konieczne jest pogłębianie znajomości nowoczesnych sposobów sprawdzania wiadomości uczniów, jak też poszerzanie zakresu kontroli przez uwzględnienie w niej prócz wiadomości również umiejętności. Należy stosować różne, zweryfikowane w praktyce, sposoby kontroli i oceny uczniów. Kontrolę i ocenę należy włączać w strukturę lekcji, przeprowadzać ją w czasie rozwiązywania przez uczniów różnych zadań.

Szczególnie wysoko należy oceniać operatywność zdobywanej przez uczniów wiedzy, samodzielność ich myślenia i działania.

Kontrola i ocena powinna być przeprowadzana systematycznie w ciągu całego roku szkolnego. Rytmiczna kontrola i ocena mobilizuje uczniów do systematycznej pracy, przyczynia się do utrwalenia wiedzy, służy prawidłowemu i obiektywnemu ustalaniu ocen okresowych i rocznych na podstawie kilku ocen cząstkowych.

9. Zajęcia pozalekcyjne

Zajęcia pozalekcyjne z biologii organizowane są w ramach koła biologicznego lub szkolnego koła LOP.

Zadaniem zajęć pozalekcyjnych z biologii jest budzenie i pogłębianie zainteresowań poznawczych u uczniów w dziedzinie nauk biologicznych; w szczególności w przygotowaniu uczniów do wyboru zajęć fakultatywnych w grupie biologiczno-chemicznej, podjęcia uzasadnionej decyzji o kierunku przyszłych studiów czy też pracy zawodowej.

Koło biologiczne pomaga nauczycielowi w prowadzeniu hodowli, w gromadzeniu i konserwacji zbiorów, w organizacji ćwiczeń w pracowni i w prowadzeniu ogrodu szkolnego. Koło to grupuje uczniów zainteresowanych biologią ze wszystkich klas liceum. Szczególnie ważne jest wprowadzenie do koła uczniów klasy I.

Celowy jest podział uczniów należących do koła biologicznego na kilka sekcji, zgodnie z ich zainteresowaniami i uzdolnieniami oraz z potrzebami szkoły, między innymi na sekcje – hodowlaną, eksperymentatorską, biblioteczną czy też sekcję zajmującą się gromadzeniem i konserwacją zbiorów, okazów naturalnych i innych środków dydaktycznych w pracowni biologicznej. Mogą istnieć sekcje odpowiadające poszczególnym dyscyplinom biologicznym. Uzależnione to będzie od zainteresowań uczniów.

Terenem działalności koła biologicznego są głównie pracownie i ogród szkolny; wiele jednak zajęć powinno odbywać się na wycieczkach.

Nauczyciel ustala wspólnie z członkami koła plan pracy i prowadzi dokumentację jego działalności, zgodnie z obowiązującymi przepisami i wytycznymi w sprawie prowadzenia szkolnych kół zainteresowań.

Na zajęciach koła biologicznego nie powinno się powtarzać zagadnień objętych programem nauczania biologii, higieny i zajęć fakultatywnych.

10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Nauczyciel biologii, organizując różne formy prac uczniów w szkole i poza szkołą, powinien zdawać sobie sprawę z ciążącej na nim odpowiedzialności za zdrowie i bezpieczeństwo znajdującej się pod jego opieką młodzieży.

Obowiązkiem nauczyciela jest dokładne zaznajomienie się z przepisami obowiązującymi w tym zakresie, jak również omawianie tych zagadnień z uczniami.

W szczególności powinien on:

- zabezpieczyć substancje trujące, używane w pracowni biologicznej i na działce szkolnej przed niekontrolowanym dostępem uczniów;
- zachować daleko idącą ostrożność przy przeprowadzaniu doświadczeń w pracowni biologicznej;
- dbać o właściwą wentylację i oświetlenie pracowni biologicznej;
- w czasie organizacji prac na działce szkolnej i prac społecznie użytecznych
- respektować istniejące przepisy dotyczące dopuszczalnych prac i obciążeń
- w zależności od wieku i płci uczniów, zapoznać ich z właściwym posługiwaniem się narzędziami;
- w związku z organizacją bliższych i dalszych wycieczek – zapewnić każdorazowo wymaganą przez obowiązujące przepisy opiekę pedagogiczną, korzystać wyłącznie z dozwolonych do przewozu uczniów środków komunikacji, przeciwdziałać możliwości nieszczęśliwych wypadków w czasie przejazdu

w czasie wycieczki, szczególnie w pobliżu zbiorników wodnych i innych miejsc grożących jakimkolwiek niebezpieczeństwem, zabierać na wycieczki właściwie przygotowaną apteczkę podręczną.

Orientacyjny przydział godzin na realizację materiału nauczania

A. LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE
a) Profil podstawowy

Klasa I
(2 godziny tygodniowo)

1.	Biologia jako dyscyplina naukowa	2 godz.
2.	Komórka jednostką struktury i funkcji	10 „
3.	Podstawy taksonomii	3 „
4.	Podstawowe okresy życia na Ziemi	1 „
5.	Wirusy	2 „
6.	Bakterie	4 „
7.	Sinice	1 „
8.	Grzyby	5 „
9.	Porosty	2 „
10.	Zielenice	3 „
11.	Główne kierunki ewolucji organowców	1 „
12.	Mszaki	3 „
13.	Paprotniki	5 „
14.	Nagozalążkowe	5 „
15.	Okrytozalążkowe	11 „
16.	Ogród szkolny	10 „
	Do dyspozycji nauczyciela	12 „
	Razem	80 godz.

Klasa II
(2 godziny tygodniowo)

1.	Pierwotniaki	3 godz.
2.	Gąbki	1 „
3.	Tkanki zwierzęce	2 „
4.	Jamochłony	2 „
5.	Płazińce	2 „
6.	Obleńce	2 „
7.	Pierścienice	8 „
8.	Stawonogi	2 „
9.	Mięczaki	3 „
10.	Szkarłupnie	1 „
11.	Zwierzęta pierwouste i wtórouste	1 „

12. Bezkręgowce . . . . . 1 godz.
13. Zasadnicze cechy kręgowców . . . . . 1 „
14. Bezżuchwowce . . . . . 1 „
15. Ryby . . . . . 5 „
16. Płazy . . . . . 3 „
17. Gady . . . . . 4 „
18. Ptaki . . . . . 6 „
19. Ssaki . . . . . 10 „
20. Ogród szkolny . . . . . 10 „
Do dyspozycji nauczyciela . . . . . 12 „

Razem 80 godz.

Klasa III
(2 godziny tygodniowo)

1. Potrzeby pokarmowe i sposoby odżywiania się organizmów 7 godz.
2. Oddychanie jako proces kataboliczny . . . . . 4 „
3. Transport substancji i płyny ustrojowe . . . . . 5 „
4. Procesy wydalania . . . . . 3 „
5. Rozmnażanie i rozwój organizmu . . . . . 7 „
6. Regulacja i koordynacja procesów życiowych . . . . . 8 „
7. Przyrodnicze podstawy kształtowania środowiska . . . . . 15 „
8. Organizacja ochrony środowiska w Polsce . . . . . 5 „
9. Wybrane problemy z etologii . . . . . 6 „
10. Rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi . . . . . 8 „
Do dyspozycji nauczyciela . . . . . 12 „

Razem 80 godz.

Klasa IV
(2 godziny tygodniowo)

1. Dziedziczność i zmienność organizmów . . . . . 24 godz.
2. Podstawowe problemy ewolucji . . . . . 16 „
3. Rodzina w życiu człowieka . . . . . 10 „
4. Perspektywy współczesnej biologii . . . . . 2 „
Do dyspozycji nauczyciela . . . . . 16 „

Razem 68 godz.

b) Profile – humanistyczny
– matematyczno-fizyczny
– klasyczny

Klasa I
(2 godziny tygodniowo)

1. Biologia jako dziedzina naukowa . . . . . 2 godz.
2. Komórka jednostką struktury i funkcji . . . . . 9 „

3. Podstawy taksonomii . . . . . 2 godz.
4. Podstawowe okresy życia na Ziemi . . . . . 1 „
5. Wirusy . . . . . 2 „
6. Bakterie . . . . . 3 „
7. Sinice . . . . . 1 „
8. Grzyby . . . . . 3 „
9. Porosty . . . . . 1 „
10. Zielenice . . . . . 2 „
11. Główne kierunki rozwoju organowców . . . . . 1 „
12. Mszaki . . . . . 2 „
13. Paprotniki . . . . . 4 „
14. Nagozalążkowe . . . . . 4 „
15. Okrytozalążkowe . . . . . 7 „
16. Pierwotniaki . . . . . 2 „
17. Gąbki . . . . . 1 „
18. Tkanki zwierzęce . . . . . 2 „
19. Jamochłony . . . . . 2 „
20. Płazińce . . . . . 2 „
21. Obleńce . . . . . 2 „
22. Pierścienice . . . . . 2 „
23. Stawonogi . . . . . 5 „
24. Mięczaki . . . . . 2 „
25. Szkarłupnie . . . . . 1 „
26. Ogród szkolny . . . . . 5 „
Do dyspozycji nauczyciela . . . . . 12 „

Razem 80 godz.

Klasa II

(2 godziny tygodniowo)

1. Zwierzęta pierwouste i wtórouste . . . . . 1 godz.
2. Bezczaszkowce . . . . . 1 „
3. Zasadnicze cechy kręgowców . . . . . 1 „
4. Bezżuchwowce . . . . . 1 „
5. Ryby . . . . . 4 „
6. Płazy . . . . . 3 „
7. Gady . . . . . 4 „
8. Ptaki . . . . . 5 „
9. Ssaki . . . . . 10 „
10. Ogród szkolny . . . . . 8 „
11. Potrzeby pokarmowe i sposoby odżywiania się organizmów . 6 „
12. Oddychanie jako proces kataboliczny . . . . . 4 „
13. Transport substancji i płyny ustrojowe . . . . . 4 „
14. Procesy wydalania . . . . . 3 „
15. Rozmnażanie i rozwój organizmów . . . . . 7 „

16. Regulacja i koordynacja procesów życiowych . . . . . 6 „
Do dyspozycji nauczyciela . . . . . 12 „

Razem 80 godz.

Klasa III
(1 godzina tygodniowo)

1. Przyrodnicze podstawy kształtowania środowiska . . . . . 10 godz.
2. Organizacja ochrony środowiska w Polsce . . . . . 5 „
3. Wybrane problemy z etologii . . . . . 5 „
4. Rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi . . . . . 6 „
5. Rodzina w życiu człowieka . . . . . 7 „

Do dyspozycji nauczyciela . . . . . 6 „

Razem 40 godz.

Klasa IV
(1 godzina tygodniowo)

1. Dziedziczność i zmienność organizmów . . . . . 14 godz.
2. Podstawowe problemy ewolucji . . . . . 12 „
3. Perspektywy współczesnej biologii . . . . . 2 „

Do dyspozycji nauczyciela . . . . . 6 „

Razem 34 godz.

c) Profil biologiczno-chemiczny

Klasa I
(3 godziny tygodniowo)

1. Biologia jako dyscyplina naukowa . . . . . 3 godz.
2. Komórka jednostką struktury i funkcji . . . . . 20 „
3. Tkanki . . . . . 8 „
4. Podstawy taksonomii . . . . . 2 „
5. Podstawowe okresy rozwoju życia na Ziemi . . . . . 2 „
6. Wirusy . . . . . 3 „
7. Bakterie . . . . . 6 „
8. Sinice . . . . . 1 „
9. Grzyby . . . . . 8 „
10. Porosty . . . . . 2 „
11. Zielenice . . . . . 3 „
12. Mszaki . . . . . 4 „
13. Paprotniki . . . . . 6 „
14. Rośliny nagozalążkowe . . . . . 6 „
15. Rośliny okrytozalążkowe . . . . . 12 „
16. Ogród szkolny . . . . . 10 „
17. Problemy ochrony środowiska . . . . . 6 „

Do dyspozycji nauczyciela . . . . . 18 „

Razem 120 godz.

Klasa II
(3 godziny tygodniowo)

1.	Hodowle i doświadczenia zoologiczne	2 godz.
2.	Różnorodność zwierząt bezkręgowych	
	Pierwotniaki	6 „
	Gąbki	1 „
	Jamochłony	2 „
	Płazińce	4 „
	Obleńce	3 „
	Pierścienice	4 „
	Stawonogi	12 „
	Mięczaki	4 „
	Szkarłupnie	2 „
	Ogólna charakterystyka bezkręgowców	2 „
3.	Zasadnicze szczeble rozwoju strunowców	
	Bezczaszkowce	1 „
	Bezżuchwowce	1 „
	Ryby	5 „
	Płazy	3 „
	Gady	4 „
	Ptaki	6 „
	Ssaki	10 „
4.	Wybrane zagadnienia z etologii	10 „
5.	Rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi	12 „
6.	Prace w ogrodzie szkolnym	6 „
7.	Problemy ochrony środowiska	6 „
	Do dyspozycji nauczyciela	14 „
	Razem	120 godz.

Klasa III
(3 godziny tygodniowo)

1.	Wybrane zagadnienia z fizjologii roślin i zwierząt	
	Woda jako środowisko procesów biochemicznych	4 godz.
	Potrzeby pokarmowe i sposoby odżywiania się organizmów	8 „
	Oddychanie jako proces kataboliczny	5 „
	Transport i płyny ustrojowe	7 „
	Rozmnażanie się i rozwój organizmów	9 „
	Regulacja i koordynacja procesów fizjologicznych	9 „
2.	Wybrane zagadnienia z anatomii, fizjologii i higieny człowieka	
	Podstawowe wiadomości o higienie	3 „
	Układ ruchu	2 „
	Fizjologia i higiena układu pokarmowego	4 „
	Fizjologia i higiena układu oddechowego	2 „
	Fizjologia układu krążenia	3 „

Fizjologia i higiena układu wydalniczego i skóry . . . . . 3 „
Higiena układu nerwowego i narządów zmysłu . . . . . 3 „
Układ hormonalny . . . . . 2 „
Rozmnażanie i rozwój . . . . . 7 „

3. Ekologia i ochrona środowiska
Przyrodnicze podstawy kształtowania środowiska . . . . . 12 „
Aktualny stan zasobów przyrody na świecie i w Polsce . . . . . 13 „
Organizacja ochrony środowiska w Polsce . . . . . 5 „
Do dyspozycji nauczyciela . . . . . 18 „

Razem 120 godz.

Klasa IV
(3 godziny tygodniowo)

1. Dziedziczność i zmienność organizmów . . . . . 30 godz.
2. Podstawowe problemy ewolucji . . . . . 18 „
3. Biogeneza . . . . . 4 „
4. Antropogeneza . . . . . 4 „
5. Człowiek i jego środowisko . . . . . 3 „
6. Higiena pracy i wypoczynku . . . . . 5 „
7. Higiena psychiczna . . . . . 5 „
8. Zdrowie ludności i jego ochrona . . . . . 7 „
9. Perspektywy rozwoju nauk biologicznych . . . . . 4 „

Do dyspozycji nauczyciela . . . . . 16 „

Razem 96 godz.

B. LICEUM ZAWODOWE O PIĘCIOLETNIM CYKLU KSZTAŁCENIA

Klasa I
(3 godziny tygodniowo)

1. Biologia jako dyscyplina naukowa . . . . . 2 godz.
2. Komórka jednostką struktury i funkcji . . . . . 7 „
3. Podstawy taksonomii . . . . . 2 „
4. Wirusy . . . . . 1 „
5. Bakterie . . . . . 3 „
6. Sinice . . . . . 1 „
7. Grzyby . . . . . 3 „
8. Zielenice . . . . . 2 „
9. Porosty . . . . . 1 „
10. Mszaki . . . . . 2 „
11. Paprotniki . . . . . 3 „
12. Nagozalążkowe . . . . . 6 „
13. Okrytozalążkowe . . . . . 9 „
14. Pierwotniaki . . . . . 2 „

15. Gąbki . . . . . 1 godz.
16. Tkanki zwierzęce . . . . . 2 „
17. Jamochłony . . . . . 2 „
18. Płazińce . . . . . 2 „
19. Obleńce . . . . . 2 „
20. Pierścienice . . . . . 2 „
21. Stawonogi . . . . . 4 „
22. Mięczaki . . . . . 2 „
23. Bezczaszkowce . . . . . 1 „
24. Ryby . . . . . 3 „
25. Płazy . . . . . 3 „
26. Gady . . . . . 3 „
27. Ptaki . . . . . 3 „
28. Ssaki . . . . . 4 „
29. Potrzeby pokarmowe i sposoby odżywiania organizmów . . . 4 „
30. Oddychanie . . . . . 4 „
31. Transport substancji i płyny ustrojowe . . . . . 4 „
32. Procesy wydalania . . . . . 2 „
33. Rozmnażanie i rozwój organizmów . . . . . 5 „
34. Regulacja i koordynacja procesów życiowych . . . . . 5 „
Do dyspozycji nauczyciela . . . . . 18 „

Razem 120 godz.

Klasa II
(2 godziny tygodniowo)

1. Wybrane problemy z ekologii . . . . . 10 godz.
2. Wybrane problemy z etologii . . . . . 5 „
3. Wybrane zagadnienia z anatomii, fizjologii i higieny człowieka
Podstawowe wiadomości o higienie . . . . . 2 „
Budowa układu pokarmowego . . . . . 4 „
Budowa układu oddechowego . . . . . 3 „
Budowa układu krążenia . . . . . 4 „
Budowa układu wydalniczego . . . . . 2 „
Koordynacyjna rola układu nerwowego . . . . . 4 „
Gruczoły wydzielania wewnętrznego . . . . . 2 „
Budowa i funkcja narządów rozrodczych żeńskich i męskich . . 4 „
4. Człowiek i jego środowisko . . . . . 5 „
5. Rozmieszczenie roślin nasiennych i zwierząt kręgowych na Ziemi . . . . . 3 „
6. Dziedziczność i zmienność organizmów . . . . . 10 „
7. Podstawowe problemy ewolucji . . . . . 8 „
8. Perspektywy współczesnej bilogii . . . . . 2 „
Do dyspozycji nauczyciela . . . . . 12 „

Razem 80 godz.

LICEUM ZAWODOWE DLA ZAWODÓW PRZEMYSŁOWYCH I NIEPRZEMYSŁOWYCH ORAZ TECHNIKUM ZAWODOWE

Klasa IV
(2 godziny tygodniowo)

Klasa I
(2 godziny tygodniowo)

1.	Biologia jako dziedzina nauki	1 godz.
2.	Biogeneza	2 „
3.	Komórka jednostką struktury i funkcji	5 „
4.	Wirusy	1 „
5.	Organizmy prokariotyczne	2 „
6.	Różnorodność organizmów eukariotycznych	
	Grzyby	2 „
	Glony	2 „
	Organowce	4 „
	Pierwotniaki	1 „
	Bezkręgowce	3 „
	Strunowce	4 „
7.	Szata roślinna i świat zwierzęcy Polski	7 „
8.	Wybrane zagadnienia z anatomii, fizjologii i higieny człowieka	
	Układ ruchu	2 „
	Układ pokarmowy	3 „
	Układ oddechowy	3 „
	Układ krążenia	2 „
	Układ wydalniczy	2 „
	Układ nerwowy	3 „
	Gruczoły wydzielania wewnętrznego	2 „
	Układ rozrodczy	4 „
9.	Człowiek i jego środowisko	6 „
10.	Dziedziczność i zmienność organizmów	6 „
11.	Podstawowe problemy ewolucji	4 „
12.	Perspektywy współczesnej biologii	1 „
	Do dyspozycji nauczyciela	8 „
	Razem	80 godz.

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne
Warszawa 1994
Skład i dodruk: „Polico" s.c., Warszawa, ul. Tamka 4, tel. 26-31-38