

MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ



PROGRAM LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO

BIOLOGIA Z HIGIENĄ  
I OCHRONĄ ŚRODOWISKA  
KLASY I-IV



WARSZAWA 1990  
WYDAWNICTWA SZKOLNE I PEDAGOGICZNE

Program zatwierdzony do realizacji w klasach I—IV liceum ogólnokształcącego od roku 1990/91 zarządzeniem ministra edukacji narodowej nr 11 z dnia 22 marca 1990 roku (Dz. Urz. MEN Nr 3 z 1990 r., poz. 13).

Nr programu: DK02-4015-22/90



374.2:: 57/59(023)

2630/b/c

ISBN 83-02-04580-2

© Copyright by  
Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne  
Warszawa 1990

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne  
Warszawa 1990  
Wydanie pierwsze. Nakład 12 000 egz.  
Ark. wyd. 2,0; ark. druk. 2,5  
Zam. 5900/635/k. MEN-17  
Drukarnia Oświatowa im. St. Staszica  
Łódź, ul. Kominiarska 1

## UWAGI WSTĘPNE

Mamy budować nowy ład w Polsce, ład, który sprzyja postawom twórczym i poczuciu odpowiedzialności. Jednym z warunków by to osiągnąć jest budowanie takiej szkoły, w której i nauczyciel i uczeń mogą pracować w sposób twórczy i odpowiedzialny.

Nie można w tej chwili zmienić sytuacji materialnej szkół, nie można w tak krótkim czasie opracować nowych podręczników. Ale można i trzeba zacząć budować szkołę bardziej racjonalną, bardziej niż dotychczas przyjazną i dla nauczyciela i dla ucznia.

Jedną z dróg prowadzących do tego celu jest ograniczenie zakresu obowiązujących treści programowych. Nie chodzi tu o zmniejszenie wysiłku ucznia, ale o to, by wysiłek ten stał się bardziej racjonalny i twórczy.

Nauczyciele i pracownicy nadzoru pedagogicznego, a także rodzice i uczniowie zgodnie stwierdzali, że programy w obecnym kształcie były nie do zrealizowania, że ich przeładowanie, nadmiernie encyklopedyczny charakter prowadziły z jednej strony do nadmiernego przeciążenia uczniów, z drugiej zaś do nauczania bardzo powierzchownego. Pośpieszna tzw. „realizacja programu” zastępowała rzeczywiste, pogłębione nauczanie i uczenie się.

Dlatego też Ministerstwo Edukacji Narodowej uznało za niezbędne dokonanie doraźnych zmian w programie nauczania przedmiotów ogólnokształcących.

Nowe, zmienione programy zawierają mniejszy niż dotychczas zakres treści i tylko ten zakres powinien być traktowany jako obowiązkowy. Wymaga to oczywiście, by nauczyciel umiejętnie dostosował do tych treści korzystanie przez ucznia z niezmienionego podręcznika. Trzeba wskazać uczniowi, które z partii podręcznika zawierają informacje obowiązujące, które należy traktować jako uzupełniające, lub w ogóle pominąć.

Ograniczenie programu ma na celu uwolnienie tak nauczyciela jak i ucznia od ciągłego pośpiechu, będącego często źródłem stresów, a także nie sprzyjającego kształcemu charakterowi nauczania.

Oczywiście same zmiany programowe nie spowodują realizacji tych celów, najwięcej zależy od nauczyciela — jego trudu i inwencji. Ale może obciążony program choć trochę ułatwi nauczycielowi pracę, stworzy więk-

sze możliwości by spokojniej i prawdziwiej rozwijać zainteresowania poznawcze, rozumienie zjawisk i kształtowanie twórczego myślenia.

Podsumowując zwracamy uwagę na następujące sprawy:

1. Materiał nauczania zawiera treści programowe, które należy traktować jako obowiązkowe, ale od nauczyciela zależy stopień uszczegółowienia realizacji poszczególnych tematów. Niektóre z nich można realizować w formie krótkiej informacyjnej wzmianki.
2. Kolejność realizacji działów i haseł, wymiar czasu przeznaczony na poszczególne tematy zależy od decyzji nauczyciela (i jego interpretacji treści programu).
3. Tematy nieobowiązkowe, tzw. treści fakultatywne, są tylko propozycją; nauczyciel ma prawo odrzucić je w całości, realizować niektóre z nich w dowolnym zakresie lub wprowadzić inne.
4. Dobór form i metod pracy dydaktycznej zależy od nauczyciela, który dostosowuje je do potrzeb zespołu klasowego, wyposażenia szkoły, warunków organizacyjnych, a także własnych predyspozycji pedagogicznych. Głównym kryterium doboru form i metod pracy dydaktycznej powinna być możliwość efektywnej i skutecznej realizacji określonych programem celów kształcenia.
5. Podstawowym dokumentem organizującym pracę nauczyciela jest program nauczania. Podręcznik natomiast jest środkiem dydaktycznym pomocniczym tak dla nauczyciela, jak i ucznia, a nie wyłącznym i obowiązującym źródłem informacji.

Sprawom realizacji zmian programowych należy poświęcić posiedzenia rad pedagogicznych i ich komisji przedmiotowych.

Pracownicy nadzoru pedagogicznego oraz metodycy powinni wspólnie z nauczycielami szukać dróg takiego wykorzystania ograniczenia zakresu materiału informacyjnego, by zapewnić lepsze warunki dla rozwoju każdego z uczniów.

## CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu uczeń powinien:

### I. Zdobycie podstawowe wiadomości o:

- ogólnej strukturze biologii jako nauki i jej związkach z naukami przyrodniczymi;
- wybranych metodach współczesnych badań biologicznych;
- teoriach, prawach i prawidłowościach z zakresu biologii;
- związku budowy i funkcji komórek, tkanek, narządów, organizmów i podstawowych procesach metabolicznych oraz głównych etapach ich przebiegu;

- różnorodności i zmienności organizmów występujących w różnych środowiskach;
- zależnościach wewnątrzgatunkowych i międzygatunkowych;
- ogólnej budowie i fizjologii człowieka oraz o aktualnych problemach zdrowotnych i podstawowych zasadach higieny,
- zasadach ochrony i kształtowania środowiska w Polsce i na świecie;
- mechanizmach dziedziczenia i ewolucji.

## II. Opanować umiejętności w zakresie:

- posługiwania się przyrządami optycznymi i sprzętem laboratoryjnym;
- formułowania problemów i hipotez oraz rozwiązywania ich na drodze różnego typu rozumowania;
- planowania i prowadzenia upraw, hodowli i doświadczeń biologicznych oraz interpretacji uzyskanych wyników;
- rozpoznawania gatunków flory i fauny krajowej;
- dostrzegania związków przyczynowo-skutkowych między budową i funkcją organizmu a środowiskiem;
- przestrzegania zasad ochrony środowiska i racjonalnego korzystania z zasobów przyrody;
- stosowania zasad higieny w życiu codziennym.

## III. Kształtować poglądy i przekonania dotyczące:

- etycznych postaw względem żywych organizmów;
- emocjonalnej więzi z przyrodą;
- poczucia odpowiedzialności za zdrowie własne i innych;
- poczucia odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego;
- materialności i poznawalności przyrody.

# MATERIAŁ NAUCZANIA

## KLASA I

**profil podstawowy, biologiczno-chemiczny,  
matematyczno-fizyczny, humanistyczny,  
klasyczny, pedagogiczny**  
(2 godziny tygodniowo)

## I. BIOLOGIA JAKO DYSCYPLINA NAUKOWA

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

### *Cwiczenia*

- posługiwanie się mikroskopem optycznym,
- przygotowanie preparatów mikroskopowych,
- wykonywanie rysunków spod mikroskopu.

## **2. KOMÓRKA JEDNOSTKĄ STRUKTURY I FUNKCJI**

Wstępne wiadomości o składnikach chemicznych komórki. Związki organiczne: cukrowce, tłuszczowce, białka (enzymy), kwasy nukleinowe. Związki nieorganiczne: woda i związki mineralne.

### *Cwiczenia*

- wykrywanie cukrowców, tłuszczowców, białek.

## **Organizacja przestrzenna komórki oraz wybrane zagadnienia z cytofizjologii**

Cytoplasma — skład, struktura, ruchy cytoplazmatyczne. Budowa i rola błon cytoplazmatycznych. Jądro komórkowe — ultrastruktura i funkcje. Podziały komórek — mitozą i mejozą.

Plastydy — zróżnicowanie i funkcje. Ultrastruktura chloroplastu. Mitochondria — ultrastruktura i funkcje. Funkcje innych elementów komórki. Komórki prokariotyczne i eukariotyczne. Porównanie komórki roślinnej i zwierzęcej.

### *Cwiczenia*

- obserwacja mikroskopowa różnych form komórek roślinnych i zwierzęcych,
- obserwacja mikroskopowa niektórych organelli komórkowych i ruchu cytoplazmy,
- badanie właściwości osmotycznych komórki — plazmoliza i deplazmoliza,
- obserwacja mikroskopowa faz podziału mitotycznego i analiza ilustracji podziału mejotycznego.

## **3. PODSTAWY TAKSONOMII**

Zadania taksonomii. Gatunek. Inne jednostki taksonomiczne. Współczesny system klasyfikacji organizmów.

## **4. WIRUSY**

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

### *Ćwiczenia*

- analiza charakterystycznych cech chorób wirusowych roślin, zwierząt i człowieka.

## **5. TKANKI ROŚLINNE. KLASYFIKACJA, BUDOWA I FUNKCJE**

### *Ćwiczenia*

- obserwacja mikroskopowa budowy wybranych tkanek roślinnych i analiza związku ich budowy z funkcją.

## **6. ORGANIZMY PROKARIOTYCZNE**

Bakterie. Środowisko, wymagania życiowe. Budowa komórki. Czynności życiowe — bakterie autotroficzne i heterotroficzne, bakterie tlenowe i beztlenowe; rozmnażanie się. Znaczenie bakterii w przyrodzie i życiu człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem bakterii chorobotwórczych i ich zwalczanie.

### *Ćwiczenia*

- obserwacja mikroskopowa różnych form komórek bakterii,
- porównanie budowy komórki prokariotycznej i eukariotycznej.

## **7. ORGANIZMY EUKARIOTYCZNE**

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. Zatrucia. Znaczenie w przyrodzie i życiu człowieka.

### *Ćwiczenia*

- obserwacja mikroskopowa i porównanie budowy drożdży, pleśniaka lub pędzlaka (preparaty trwałe) i grzyba kapeluszowego,
- rozpoznawanie grzybów kapeluszowych jadalnych i trujących na podstawie atlasów.

Porosty. Środowisko i wymagania życiowe. Porosty organizmy symbiotyczne. Wrażliwość na zanieczyszczenie środowiska. Znaczenie w przyrodzie.

### *Ćwiczenia*

- wyróżnianie podstawowych form morfologicznych porostów i przegląd pospolitych gatunków,
- obserwacja mikroskopowa budowy porostu.

## Rośliny

Zielenice. Środowisko. Różnicowanie się budowy i biologii.

Brunatnice i krasnorosty. Znaczenie glonów w przyrodzie i życiu człowieka.

### Cwiczenia

— obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy różnych glonów (jednokomórkowych i wielokomórkowych).

Warunki życia w wodzie, na lądzie.

Mszaki. Środowisko i wymagania życiowe. Budowa i cykl rozwojowy. Rola mszaków w przyrodzie i gospodarce człowieka.

### Cwiczenia

— obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy gametofitu i sporofitu mchu,

— rozpoznawanie kilku pospolitych gatunków mchów.

Paprotniki. Środowisko. Budowa i przystosowanie paproci do lądowych warunków życia. Cykl rozwojowy paproci. Przegląd paprotników z uwzględnieniem gatunków chronionych. Rola paprotników w przyrodzie.

### Cwiczenia

— obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy sporofitu i mikroskopowa gametofitu paproci,

— rozpoznawanie kilku pospolitych gatunków paprotników.

Rośliny nasienne. Ogólna charakterystyka roślin nasiennych. Różnicowanie budowy organów wegetatywnych roślin nago- i okrytozalążkowych (jedno i dwuliścienne) oraz ich związek z pełnionymi funkcjami. Rozmnażanie się roślin nagozalążkowych. Budowa kwiatów żeńskich i męskich oraz kwiatostanów. Zapylenie, zapłodnienie, rozwój nasion. Rozmnażanie się roślin okrytozalążkowych. Budowa kwiatów. Zapylenie i zapłodnienie. Powstawanie i budowa nasion i owoców.

Przegląd krajowych roślin nagozalążkowych i okrytozalążkowych (kilka rodzin) z uwzględnieniem gatunków chronionych. Znaczenie roślin nasiennych.

### Cwiczenia

— obserwacja makroskopowa i mikroskopowa budowy organów wegetatywnych roślin nagozalążkowych i okrytozalążkowych,

— obserwacja budowy kwiatostanów i kwiatów roślin nagozalążkowych oraz szyszek i nasion,

— obserwacja budowy kwiatostanów, kwiatów, owoców i nasion roślin okrytozalążkowych,

— obserwacja różnych przystosowań ekologicznych w budowie wybranych roślin okrytozalążkowych,

— oznaczanie za pomocą klucza 2—3 gatunków roślin jednoliściennych i dwuliściennych.

## UMIEJĘTNOŚCI

Posługiwanie się mikroskopem oraz wykonywanie preparatów i rysunków spod mikroskopu. Wyróżnianie wybranych struktur komórki i wyjaśnianie związków między ich budową a pełnioną funkcją. Wykazywanie różnic między komórkami prokariotycznymi i eukariotycznymi oraz komórkami roślinnymi i zwierzęcymi. Wykazywanie biologicznego znaczenia wirusów, bakterii i grzybów oraz roślin niższych i wyższych. Rozpoznawanie wybranych tkanek roślinnych na preparatach mikroskopowych oraz wykazywanie związku ich budowy z funkcją. Makroskopowe i mikroskopowe obserwowanie budowy organizmów roślinnych i wykazywanie związków między budową a funkcją organów a także przystosowań ekologicznych. Charakteryzowanie poznanych grup organizmów i cykli rozwojowych wybranych przedstawicieli. Rozpoznawanie roślin objętych ochroną gatunkową. Oznaczanie roślin na podstawie klucza.

## KLASA II

**profil podstawowy, matematyczno-fizyczny, humanistyczny,  
klasyczny, pedagogiczny**

**(2 godziny tygodniowo)**

### 1. ORGANIZMY EUKARIOTYCZNE

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

#### Cwiczenia

— obserwacja mikroskopowa budowy pierwotniaków.

### Różnorodność zwierząt bezkręgowych

Tkanki zwierzęce. Klasyfikacja, budowa i funkcje.

#### Cwiczenia

— obserwacja mikroskopowa budowy wybranych tkanek i analiza związku ich budowy z funkcją.

Jamochłony. Występowanie. Charakterystyczne cechy budowy. Specjalizacja komórek. Przegląd jamochłonów.

#### Cwiczenia

— obserwacja budowy i wybranych czynności życiowych stułbi,  
— obserwacja budowy chełbi i szkieletów koralowców.

Płazińce. Morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne cechy typu na przykładzie wypławka. Pasożytnictwo (tasiemce). Choroby człowieka wywołane przez tasiemce.

#### *Cwiczenia*

- obserwacja mikroskopowa główek, członów i wągrów tasiemca,
- analiza cyklu rozwojowego wybranego tasiemca.

Obleńce. Morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne cechy nicieni. Pasożyty szczególnie niebezpieczne dla człowieka.

#### *Cwiczenia*

- obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej glisty,
- analiza cyklu rozwojowego wybranego obleńca pasożytniczego oraz obserwacja mikroskopowa mięśnia z larwami włośnia spiralnego.

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

#### *Cwiczenia*

- obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej dżdżownicy oraz jej reakcji na bodźce.

Stawonogi. Ogólna charakterystyka budowy i biologii stawonogów. Przegląd gromad stawonogów. Rola stawonogów (ze szczególnym uwzględnieniem owadów) w przyrodzie i życiu człowieka. Choroby człowieka wywołane i przenoszone przez stawonogi. Gatunki chronione.

#### *Cwiczenia*

- obserwacja budowy przedstawicieli skorupiaków, pajęczaków, owadów.

Mięczaki. Występowanie. Charakterystyczne cechy budowy i biologii ślimaków. Przegląd współczesnych mięczaków — różnorodność form.

#### *Cwiczenia*

- obserwacja budowy ślimaka, małża i głowonoga.
- Podsumowanie wiadomości o bezkręgowcach.

### **Zasadnicze szczeble rozwoju strunowców**

Zwierzęta pierwouste i wtórouste jako dwie gałęzie ewolucyjne zwierząt tkankowych. Ogólny plan budowy strunowców.

Bezczaszkowce. Lancetnik jako pierwotny strunowiec. Budowa i biologia.

### **Kręgowce. Zasadnicze cechy**

Ryby. Budowa i wybrane czynności życiowe w powiązaniu z warunkami życia. Przegląd i ochrona ryb.

### Ćwiczenia

- hodowla ryb akwaryjnych oraz obserwacja ich budowy zewnętrznej i wybranych czynności życiowych,
- obserwacja budowy wewnętrznej ryby,
- rozpoznawanie wybranych gatunków ryb słodkowodnych i morskich z uwzględnieniem chronionych.

Płazy. Przystosowania do wodno-lądowego trybu życia. Przegląd i ochrona płazów.

### Ćwiczenia

- obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej oraz stadiów rozwojowych żaby,
- rozpoznawanie płazów z uwzględnieniem gatunków chronionych.

Gady. Charakterystyczne cechy budowy i biologii gadów jako typowych kręgowców lądowych. Przegląd gadów. Gady żyjące w Polsce i ich ochrona. Gady kopalne.

### Ćwiczenia

- obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej gada,
- rozpoznawanie wybranych gatunków gadów z uwzględnieniem chronionych.

Ptaki. Ogólne cechy budowy i czynności życiowe. Stałocieplność. Biologia rozrodu. Przegląd i ochrona. Znaczenie biologiczne.

### Ćwiczenia

- obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej ptaka,
- rozpoznawanie pospolitych gatunków ptaków z uwzględnieniem gatunków chronionych.

Ssaki. Ogólne cechy budowy i czynności życiowych ssaków ze szczególnym uwzględnieniem człowieka. Biologia rozrodu. Przegląd ssaków. Przystosowanie do różnych środowisk. Znaczenie i ochrona ssaków.

### Ćwiczenia

- obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej oraz rozwoju zarodkowego wybranego ssaka,
- obserwacja mikroskopowa skóry ssaka,
- rozpoznawanie ssaków należących do wybranych rzędów i analiza przystosowań ekologicznych.

## 2. EKOLOGIA I OCHRONA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

Przyrodnicze podstawy kształtowania środowiska. Populacja — struktura, dynamika. Biocenoza — podstawowe poziomy troficzne. Ekosystem — struktura, krążenie materii i przepływ energii, produktywność ekosystemów. Homeostaza. Sukcesja.

### *Cwiczenia*

- obserwacja struktury przestrzennej populacji roślinnych i zwierzęcych w ekosystemie,
- analiza struktury wiekowej populacji,
- obserwacja struktury troficznej wybranej biocenozy.

Stan zasobów w Polsce i na świecie. Zasoby odnawialne i nieodnawialne. Racjonalna gospodarka zasobami. Planowanie przestrzenne. Kształtowanie krajobrazu. Degradacja środowiska i sposoby jej przeciwdziałania. Ekologiczne podstawy rekultywacji środowisk zniszczonych. Organizacja ochrony środowiska w Polsce.

### *Cwiczenia*

- analiza materiałów źródłowych dotyczących aktualnych problemów ochrony środowiska oraz stanu zasobów przyrody w Polsce i na świecie,
- zaznajomienie z rezerwatami, pomnikami przyrody oraz roślinami chronionymi występującymi w najbliższej okolicy,
- analiza wpływu zmian w środowisku naturalnym na zdrowie człowieka,
- obserwacja wpływu zanieczyszczeń przemysłowych na organizmy.

## **UMIEJĘTNOŚCI**

Obserwowanie budowy zwierząt i ich sposobów zachowania się. Rozpoznawanie tkanek zwierzęcych na preparatach mikroskopowych i wykazywanie związku ich budowy z funkcją. Charakteryzowanie różnych grup zwierząt i rozpoznawanie ich przedstawicieli z uwzględnieniem gatunków chronionych. Charakteryzowanie budowy i funkcji układów zwierząt i człowieka. Charakteryzowanie zależności pomiędzy budową i funkcjami życiowymi poznanych zwierząt oraz wykazywanie ich przystosowań do środowiska życia. Wyróżnianie i charakteryzowanie elementów populacji, biocenozy, ekosystemu i biosfery. Charakteryzowanie środowiska biologiczno-społecznego człowieka i dostrzeganie niekorzystnych zmian w najbliższej okolicy. Przestrzeganie zasad ochrony środowiska i projektowanie działań w tym zakresie.

## **KLASA II**

### **profil biologiczno-chemiczny**

**(3 godziny tygodniowo)**

#### **1. HODOWLE I DOŚWIADCZENIA ZOOLOGICZNE**

Planowanie i prowadzenie hodowli i doświadczeń. Wymagania stawiane eksperymentom naukowym.

##### *Cwiczenia*

- sposoby rejestrowania przebiegu hodowli i wyników prowadzonych eksperymentów.

#### **2. ORGANIZMY EUKARIOTYCZNE**

Pierwotniaki. Środowisko życia. Różnorodność i jedność w świecie pierwotniaków. Znaczenie pierwotniaków w przyrodzie. Pierwotniaki chorobotwórcze zwierząt i człowieka.

##### *Cwiczenia*

- hodowla pierwotniaków oraz obserwacja mikroskopowa ich budowy i zachowania się.

#### **Różnorodność zwierząt bezkręgowych**

Gąbki. Zwierzęta wielokomórkowe beztkankowe.

##### *Cwiczenia*

- analiza budowy gąbek.

Tkanki zwierzęce. Tkanka nabłonkowa łączna, mięśniowa, nerwowa, krew, limfa.

##### *Cwiczenia*

- obserwacja mikroskopowa budowy wybranych tkanek zwierzęcych i analiza związku ich budowy z funkcją.

Jamochłony. Prymitywne tkankowce dwuwarstwowe. Cykl rozwojowy. Przegląd jamochłonów. Formy osiadłe, pelagiczne, kolonijne.

##### *Cwiczenia*

- obserwacja mikroskopowa budowy stułbi i sposobu poruszania się,
- obserwacja budowy i analiza cyklu rozwojowego chełbi,
- obserwacja szkieletów koralowców.

Płazińce. Morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne cechy typu na

przykładzie wypławka. Pasożytnictwo. Choroby człowieka wywołane przez płazińce i zapobieganie im.

#### *Cwiczenia*

- obserwacja budowy i zachowania się wypławka,
- obserwacja główki, członów i wągrów tasiemca,
- analiza cyklu rozwojowego wybranego tasiemca.

Obleńce. Morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne cechy nicieni. Pasożyty szczególnie niebezpieczne dla człowieka (glisty, włośnie, owsiki). Przegląd obleńców pasożytniczych i wolnożyjących.

#### *Cwiczenia*

- obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej glisty,
- obserwacja mikroskopowa mięśnia z larwami włośnia spiralnego,
- analiza cyklu rozwojowego wybranych obleńców — pasożytów człowieka.

Pierścienice. Środowisko życia. Cechy morfologiczne, anatomiczne na przykładzie skąposzczetów. Przegląd pierścienic — różnorodność form. Cechy aromorfotyczne. Rola w przyrodzie.

#### *Cwiczenia*

- hodowla dżdżownicy i obserwacja budowy zewnętrznej oraz reakcji na bodźce,
- analiza budowy pijawki i wieloszczeta.

Stawonogi. Charakterystyczne cechy morfologiczne i anatomiczne stawonogów na przykładzie wybranego skorupiaka, owada i pajęczaka. Powiązania filogenetyczne i aromorfozy. Radiacja adaptacyjna stawonogów. Przegląd gromad stawonogów z uwzględnieniem biologii rozrodu i rozwoju, życia społecznego, opieki nad potomstwem, pasożytnictwa. Owady chronione. Rola owadów. Choroby człowieka wywoływane i przenoszone przez stawonogi.

#### *Cwiczenia*

- obserwacja zewnętrznej budowy i sposobów poruszania się wybranych skorupiaków,
- obserwacja budowy wewnętrznej skorupiaka,
- hodowla i obserwacja budowy oraz zachowania się wybranego owada i pajęczaka,
- analiza stadiów rozwojowych owadów.

Mięczaki. Występowanie. Cechy morfologiczne i anatomiczne charakterystyczne dla typu. Przegląd mięczaków — różnorodność form. Powiązania filogenetyczne z pierścienicami.

#### *Cwiczenia*

- hodowla ślimaków lądowych i wodnych oraz obserwacja ich zachowania się,

— obserwacja budowy ślimaka, małża i głowonoga.

**Szkarłupnie.** Występowanie. Charakterystyczne cechy budowy i biologii.

#### **Cwiczenia**

— obserwacja budowy różnych szkarłupni.

Różnicowanie się budowy i funkcji u zwierząt bezkręgowych. Ogólna charakterystyka zwierząt bezkręgowych.

#### **Cwiczenia**

— porównanie wybranych układów bezkręgowców.

### **Zasadnicze szczeble rozwoju strunowców**

Zwierzęta pierwouste i wtórouste jako dwie gałęzie ewolucyjne zwierząt tkankowych. Ogólny plan budowy strunowców.

**Bezczaszkowce.** Lancetnik jako pierwotny strunowiec. Budowa i biologia.

### **Kręgowce. Ogólny plan budowy i główne etapy jego komplikacji**

**Bezzuchwowce.** Budowa i biologia minoga.

**Ryby.** Budowa w powiązaniu z warunkami życia. Filogeneza i radiacja przystosowawcza. Ryby chrzęstnoszkieletowe i kostnoszkieletowe. Znaczenie i ochrona.

#### **Cwiczenia**

— hodowla ryb akwaryjnych oraz obserwacja ich budowy zewnętrznej i czynności życiowych,

— obserwacja budowy wewnętrznej ryby,

— rozpoznawanie wybranych gatunków ryb słodkowodnych i morskich oraz analiza przystosowań ekologicznych.

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

#### **Cwiczenia**

— obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej oraz stadiów rozwojowych żaby,

— rozpoznawanie płazów z uwzględnieniem gatunków chronionych.

**Gady.** Charakterystyczne cechy budowy i biologii gadów jako typowych kręgowców lądowych. Przegląd i ochrona. Pochodzenie i wielokierunkowa radiacja przystosowawcza.

#### **Cwiczenia**

— obserwacja budowy i analiza rozwoju osobniczego gada,

— rozpoznawanie gadów oraz analiza przystosowań ekologicznych.

P t a k i. Ogólne cechy budowy i czynności życiowe w powiązaniu z warunkami życia. Stałocieplność. Biologia rozrodu. Różnorodność przystosowań ekologicznych. Przegląd i ochrona. Znaczenie. Pochodzenie.

#### *Cwiczenia*

- obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej ptaka,
- obserwacja budowy jaja i rozwoju zarodkowego,
- rozpoznawanie pospolitych gatunków ptaków, obserwacja i analiza przystosowań ekologicznych.

S s a k i. Ogólne cechy budowy i czynności życiowe. Pochodzenie. Radiaacja przystosowawcza ssaków łozyskowych. Znaczenie i ochrona.

#### *Cwiczenia*

- hodowla ssaka i obserwacja jego zachowań,
- obserwacja budowy zewnętrznej i wewnętrznej ssaka,
- analiza budowy skóry i obserwacja jej wytworów,
- obserwacja głównych etapów rozwoju zarodkowego ssaka,
- rozpoznawanie ssaków należących do wybranych rzędów, obserwacja i analiza przystosowań ekologicznych.

### **3. EKOLOGIA I OCHRONA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO**

Przyrodnicze podstawy kształtowania środowiska. Populacja — struktura i dynamika. Biocenoza — podstawowe poziomy troficzne. Ekosystem — struktura, krążenie materii i przepływ energii, produktywność ekosystemów. Homeostaza. Sukcesja.

#### *Cwiczenia*

- obserwacja struktury przestrzennej populacji roślinnych i zwierzęcych w ekosystemie,
- badanie wpływu zagęszczenia na rozwój wybranej populacji,
- analiza struktury płciowej i wiekowej populacji,
- obserwacja struktury troficznej wybranej biocenozy,
- obserwacja sukcesji biocenoz naturalnych.

Stan zasobów przyrody w Polsce i na świecie. Środowisko jako kompleks wzajemnie uwarunkowanych elementów (przyrodniczo-hydrologiczne, litologiczne, atmosferyczne, społeczne i ekonomiczne). Biologiczno-społeczny charakter działalności człowieka. Zasady odnawialne i nieodnawialne. Wyczerpywanie się zasobów i racjonalna gospodarka nimi. Planowanie przestrzenne. Kształtowanie krajobrazu.

Degradacja środowiska i sposoby jej przeciwdziałania. Ekologiczne podstawy rekultywacji środowisk zniszczonych.

Organizacja ochrony środowiska w Polsce. Wykorzystanie osiągnięć nauki i techniki w ochronie i kształtowaniu środowiska. Współpraca międzynarodowa w zakresie ochrony.

## *Ćwiczenia*

- analiza materiałów źródłowych dotyczących aktualnych problemów ochrony środowiska oraz stanu zasobów przyrody w Polsce i na świecie,
- zaznajomienie z rezerwatami, pomnikami przyrody, roślinami chronionymi w najbliższej okolicy,
- badanie zanieczyszczeń powietrza lub wody,
- obserwacja wpływu zanieczyszczeń przemysłowych na organizmy,
- analiza wpływu zmian środowiska na zdrowie człowieka,
- przygotowanie planu rekultywacji zniszczonego terenu w pobliżu szkoły (wysypiska, śmieci, hałdy, ugory).

## **4. ROZMIESZCZENIE ROŚLIN I ZWIERZĄT NA ZIEMI**

Czynniki wywierające wpływ na rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi. Formacje roślinne. Gatunki endemiczne; reliktowe i kosmopolityczne. Państwa roślinne. Charakterystyka flory wybranych państw roślinnych z uwzględnieniem roślin użytkowych. Krainy zwierzęce. Charakterystyka fauny wybranych krain zwierzęcych z uwzględnieniem zwierząt hodowlanych. Aktualny stan szaty roślinnej i świata zwierzęcego Polski.

## *Ćwiczenia*

- analiza czynników wywierających wpływ na rozmieszczenie organizmów na Ziemi (historycznych, ekologicznych, antropogenicznych, biogenetycznych),
- przegląd wybranych gatunków endemicznych, reliktowych i kosmopolitycznych,
- analiza map ilustrujących zasięgi wybranych gatunków roślin i zwierząt.

## **UMIĘTNOŚCI**

Planowanie i prowadzenie hodowli zwierząt oraz obserwowanie budowy i sposobów zachowania się. Rozpoznawanie tkanek zwierzęcych na preparatach mikroskopowych i wykazywanie związku ich budowy z funkcją. Charakteryzowanie różnych grup zwierząt i rozpoznawanie pospolitych gatunków z uwzględnieniem chronionych. Charakteryzowanie zależności pomiędzy budową i funkcjami życiowymi poznanych zwierząt oraz wykazywanie przystosowań do środowiska i trybu życia. Charakteryzowanie etapów rozwoju osobniczego kręgowców oraz cykli rozwojowych wybranych zwierząt bezkręgowych z uwzględnieniem pasożytów. Przedstawianie radiacji adaptacyjnej różnych grup zwierząt. Porównywanie ogólnej budowy i wybranych układów zwierząt bezkręgowych i strunowców. Wykazywanie znaczenia biologicznego i gospodarczego poznanych zwierząt. Wyróżnianie i charakteryzowanie elementów populacji, bioce-

nozy, ekosystemu, biosfery. Charakteryzowanie środowiska biologiczno-społecznego i dostrzeganie niekorzystnych zmian zachodzących w najbliższej okolicy. Analizowanie danych dotyczących stanu zasobów przyrody w Polsce i sposobów racjonalnego gospodarowania nimi. Praktyczne przestrzeganie zasad ochrony środowiska i projektowanie działań w tym zakresie. Charakteryzowanie państw roślinnych i krain zwierzęcych. Wyroóżnianie gatunków endemicznych, reliktowych i kosmopolitycznych flory i fauny Polski. Charakteryzowanie obecnego stanu szaty roślinnej i świata zwierzęcego Polski.

## **KLASA III**

### **profil podstawowy**

*(2 godziny tygodniowo)*

#### **1. ROZMIESZCZENIE ROŚLIN NASIENNYCH I ZWIERZĄT KRĘGOWYCH NA ZIEMI**

Czynniki wywierające wpływ na rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi. Szata roślinna i świat zwierzęcy Polski. Państwa roślinne. Charakterystyka flory wybranych państw roślinnych z uwzględnieniem roślin użytkowych. Krainy zwierzęce. Charakterystyka fauny wybranych krain zwierzęcych z uwzględnieniem zwierząt hodowlanych.

##### *Cwiczenia*

— przegląd państw roślinnych i krain zwierzęcych.

#### **2. WYBRANE ZAGADNIENIA Z FIZJOLOGII**

Metabolizm. Ogólna charakterystyka metabolizmu. Enzymy i ich rola w metabolizmie.

#### **Potrzeby pokarmowe i sposoby odżywiania się organizmów**

Rola wody i składników mineralnych w procesach życiowych.

Autotrofizm. Fotosynteza — czynniki, przebieg, produkty. Chemosynteza. Heterotrofizm u roślin, zwierząt i człowieka. Przystosowania zwierząt do pobierania, trawienia i wchłaniania pokarmów. Wybrane przykłady chorób układu pokarmowego człowieka. Higieny żywienia.

##### *Cwiczenia*

— badanie zawartości wody w różnych organach roślin,

- analiza związku między submikroskopową strukturą chloroplastu a jego funkcją,
- analiza przystosowań wybranych zwierząt do różnorodnych sposobów odżywiania się,
- analiza objawów wybranych chorób przewodu pokarmowego człowieka, ich etiologii i możliwości zapobiegania.

## **Oddychanie jako proces kataboliczny**

Substraty, funkcje i główne etapy oddychania tlenowego i beztlenowego. Wymiana gazowa u roślin i zwierząt. Układ oddechowy człowieka. Najczęstsze choroby układu oddechowego.

### *Cwiczenia*

- obserwacja przystosowań do wymiany gazowej w budowie narządów roślin, zwierząt i człowieka,
- analiza przejawów wpływu niekorzystnych zmian środowiska na układ oddechowy człowieka i możliwości zapobiegania chorobom układu oddechowego.

## **Transport substancji i płyny ustrojowe**

Płyny ustrojowe u zwierząt. Układ krążenia człowieka. Higiena i choroby układu krążenia. Transport substancji u roślin.

### *Cwiczenia*

- mierzenie ciśnienia tętniczego krwi u człowieka,
- analiza czynników ryzyka chorób układu krążenia.
- obserwacja procesu pobierania i przewodzenia wody oraz transpiracji.

## **Wydalenie**

Wydalenie zbędnych i szkodliwych produktów przemiany materii. Układ wydalniczy człowieka. Higiena i choroby układu wydalniczego.

### *Cwiczenia*

- analiza objawów wybranych chorób układu wydalniczego i skóry człowieka, przyczyn ich powstawania i możliwości zapobiegania.

## **Rozmnażanie i rozwój organizmów**

Rozmnażanie bezpłciowe i płciowe. Wzrost i rozwój roślin i zwierząt. Biologia rozmnażania się i rozwój człowieka. Regulacja poczęć. Higiena ciąży. Choroby przenoszone drogą płciową.

### *Cwiczenia*

- analiza stadiów rozwojowych roślin i wybranych zwierząt kręgowych,
- analiza budowy układu rozrodczego i głównych etapów rozwoju osobniczego człowieka.

## **Regulacja i koordynacja procesów życiowych**

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

### *Cwiczenia*

- analiza budowy układu nerwowego człowieka i wybranych narządów zmysłów (oko, ucho),
- analiza rozmieszczenia gruczołów dokrewnych człowieka,
- analiza współdziałania układu nerwowego i hormonalnego oraz mechanizmu i znaczenia stresu.

## **3. WYBRANE PROBLEMY Z ETOLOGII**

Organizm jako otwarty układ informacyjny. Zachowanie instynktowne. Porozumiewanie się zwierząt. Myślenie i inteligencja w świecie zwierząt. Czynniki warunkujące zachowanie człowieka.

### *Cwiczenia*

- obserwacja sposobów pobierania pokarmu, zachowań rozrodczych przejawów opieki nad potomstwem oraz reakcji obronnych u różnych zwierząt.

## **UMIEJĘTNOŚCI**

Charakteryzowanie roli wody i mikroskładników w procesach życiowych. Charakteryzowanie procesów anabolicznych, katabolicznych i roli enzymów. Porównywanie autotrofizmu i heterotrofizmu oraz wykazywanie w budowie i fizjologii organizmów cech związanych z heterotroficznym odżywianiem się. Przedstawianie znaczenia, lokalizacji oraz głównych etapów fotosyntezy i oddychania komórkowego. Wykazywanie przystosowań do wymiany gazowej u roślin i zwierząt. Charakteryzowanie budowy i funkcji układu pokarmowego, oddechowego, krążenia, wydalniczego, nerwowego, hormonalnego i rozrodczego człowieka oraz najczęstszych schorzeń, przyczyn ich powstawania i sposobów zapobiegania. Wyróżnianie i charakteryzowanie sposobów rozmnażania i głównych etapów rozwoju osobniczego roślin i zwierząt. Charakteryzowanie różnych metod regulacji poczęć, głównych etapów rozwoju zarodkowego i płodowego

człowieka oraz wskazywanie czynników szkodliwych dla rozwoju płodu. Interpretowanie wybranych rodzajów zachowań zwierząt. Charakteryzowanie wybranych państw roślinnych i krain zwierzęcych oraz czynników wpływających na rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi.

### **KLASA III**

#### **profil matematyczno-fizyczny, humanistyczny, klasyczny, pedagogiczny**

*(2 godziny tygodniowo)*

#### **1. WYBRANE ZAGADNIENIA Z FIZJOLOGII**

Metabolizm. Ogólna charakterystyka metabolizmu. Enzymy i ich rola w metabolizmie.

Potrzeby pokarmowe i sposoby odżywiania się organizmów.

Rola wody i składników mineralnych w procesach życiowych. Autotrofizm. Fotosynteza — czynniki, przebieg, produkty. Heterotrofizm u różnych organizmów. Pobieranie, trawienie i wchłanianie pokarmu na przykładzie ssaka. Higiena żywienia. Wybrane przykłady chorób układu pokarmowego człowieka.

##### *Cwiczenia*

- badanie zawartości wody w różnych organach roślin,
- analiza przystosowań u wybranych zwierząt do różnorodnego sposobu odżywiania się,
- analiza objawów wybranych chorób układu pokarmowego, ich etiologii i możliwości zapobiegania.

#### **Oddychanie jako proces kataboliczny**

Funkcje i główne etapy oddychania tlenowego i beztlenowego. Przy stosowania w budowie organizmów roślinnych, zwierzęcych i człowieka do sprawnej wymiany gazowej. Najczęstsze choroby układu oddechowego człowieka i możliwości zapobiegania im.

##### *Cwiczenia*

- obserwacja przystosowań do wymiany gazowej w budowie narządów roślin, zwierząt i człowieka,
- analiza przejawów wpływu niekorzystnych zmian środowiska na układ oddechowy człowieka.

## **Transport substancji i płyny ustrojowe**

Krążenie i rola płynów ustrojowych u zwierząt i człowieka. Higiena i choroby układu krążenia u człowieka. Transport substancji u roślin.

### *Cwiczenia*

- analiza budowy układu krążenia człowieka,
- analiza czynników ryzyka chorób układu krążenia,
- obserwacja procesu pobierania i przewodzenia wody oraz transpiracji.

## **Wydalanie**

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

### *Cwiczenia*

- analiza budowy układu wydalniczego człowieka,
- analiza objawów wybranych chorób układu wydalniczego i skóry człowieka, przyczyn ich powstawania i możliwości zapobiegania.

## **Rozmnażanie się i rozwój organizmów**

Rozmnażanie bezpłciowe i płciowe. Wzrost i rozwój roślin i zwierząt. Biologia rozmnażania się i rozwój człowieka. Regulacja poczęć. Higiena ciąży. Choroby przenoszone drogą płciową.

### *Cwiczenia*

- analiza stadiów rozwojowych roślin i wybranych zwierząt kręgowych,
- analiza budowy układu rozrodczego i głównych etapów rozwoju osobniczego człowieka.

## **Regulacja i koordynacja procesów życiowych**

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

### *Cwiczenia*

- analiza budowy układu nerwowego i wybranych narządów zmysłów człowieka (oko, ucho),
- analiza rozmieszczenia gruczołów dokrewnych oraz współdziałania układu nerwowego i hormonalnego na wybranym przykładzie,
- analiza mechanizmu i znaczenia stresu.



## **2. DZIEDZICZNOŚĆ I ZMIENNOŚĆ ORGANIZMÓW**

Mendelizm. Chromosomowa teoria dziedziczności. Budowa i rola kwasów nukleinowych. Replikacja. Gen — budowa, mechanizm działania. Kod genetyczny a proces biosyntezy białka. Transkrypcja i translacja. Zmienność modyfikacyjna, rekombinacyjna, mutacyjna — jej przyczyny. Czynniki mutagenne. Znaczenie genetyki w medycynie, rolnictwie i hodowli.

### *Cwiczenia*

- rozwiązywanie krzyżówek jednogenowych i dwugenowych,
- analiza dziedziczenia płci,
- analiza mechanizmu działania genu,
- analiza przykładów zmienności modyfikacyjnej; rekombinacyjnej i mutacyjnej (film, ilustracje, działka),
- analiza wybranych cech dziedzicznych człowieka.

## **3. PODSTAWOWE PROBLEMY EWOLUCJI**

Pośrednie i bezpośrednie dowody ewolucji. Główne etapy ewolucji organizmów.

Czynniki ewolucji. Powstawanie gatunków — współczesna teoria ewolucji. Prawidłowości ewolucji. Główne założenia teorii ewolucji K. Darwina. Współczesne poglądy na pochodzenie życia na Ziemi.

### *Cwiczenia*

- analiza dowodów ewolucji z wybranych dziedzin biologii,
- analiza głównych etapów ewolucji organizmów na kuli ziemskiej.

## **4. ANTROPOGENEZA. ZRÓŻNICOWANIE GATUNKU LUDZKIEGO**

### *Cwiczenia*

- analiza porównawcza budowy człowieka i małpy,
- analiza głównych etapów antropogenezy.

## **5. PERSPEKTYWY ROZWOJU NAUK BIOLOGICZNYCH**

### **UMIEJĘTNOŚCI**

Wykazywanie roli wody i mikroskładników w życiu organizmów. Charakteryzowanie procesów anabolicznych, katabolicznych i roli enzymów. Porównywanie autotrofizmu i heterotrofizmu oraz wykazywanie w budowie i fizjologii organizmów, cech związanych z heterotroficznym odżywianiem się. Przedstawianie biologicznego znaczenia, lokalizacji i przebiegu głównych etapów fotosyntezy i oddychania komórkowego. Wykazywanie przystosowań do wymiany gazowej u roślin, zwierząt i człowieka. Wykazywanie roli krążenia i płynów ustrojowych w organizmach.

Charakteryzowanie budowy i funkcji układu pokarmowego, oddechowego, krążenia, wydalniczego i rozrodczego człowieka oraz najczęstszych chorób, przyczyn ich powstawania i sposobów zapobiegania. Przedstawianie budowy i roli układu nerwowego i hormonalnego w regulacji czynności fizjologicznych. Wyróżnianie i charakteryzowanie sposobów rozmnażania i głównych etapów rozwoju osobniczego roślin i zwierząt. Charakteryzowanie głównych etapów rozwoju zarodkowego i płodowego człowieka oraz wskazywanie czynników szkodliwych dla płodu. Wyjaśnianie istoty mendelizmu i ocena jego znaczenia dla rozwoju współczesnej genetyki. Przedstawianie chromosomowej teorii dziedziczności. Rozwiązywanie krzyżówek genetycznych i graficzne przedstawianie zasad dziedziczenia wybranych cech. Wyróżnianie zmienności dziedzicznej i niedziedzicznej i wykazywanie roli czynników mutagennych w powstawaniu mutacji. Wykazanie roli kwasów nukleinowych w dziedziczności. Wyjaśnianie mechanizmu działania genów. Przedstawianie procesu biosyntezy białka. Przedstawianie roli genetyki w medycynie, rolnictwie i hodowli. Przedstawianie dowodów ewolucji z różnych dziedzin biologii. Charakteryzowanie głównych etapów rozwoju rodowego organizmów roślinnych, zwierzęcych i człowieka. Charakteryzowanie głównych czynników ewolucji i interpretowanie współczesnej teorii powstawania gatunków. Przedstawianie współczesnych poglądów na powstanie życia na Ziemi. Przedstawianie istoty darcwinizmu oraz ocenianie jego znaczenia dla współczesnej teorii ewolucji.

### **KLASA III**

#### **profil biologiczno-chemiczny**

*(3 godziny tygodniowo)*

#### **1. WYBRANE ZAGADNIENIA Z FIZJOLOGII ROŚLIN I ZWIERZĄT**

Skład chemiczny i metabolizm organizmów.

Związki organiczne — struktura i funkcje. Związki nieorganiczne. Rola wody.

Metabolizm. Charakterystyka anabolizmu i katabolizmu. Budowa i działanie enzymów.

##### *Cwiczenia*

— oznaczanie zawartości wody w różnych organach roślin.

#### **Potrzeby pokarmowe i sposoby odżywiania się organizmów**

Autotrofizm. Fotosynteza — lokalizacja, czynniki, przebieg, produkty. Chemosynteza i jej znaczenie w przyrodzie. Rola mikro- i makropokar-

mów w odżywianiu roślin i zwierząt. Heterotrofizm u różnych organizmów. Pobieranie, trawienie, wchłanianie i transport pokarmów na przykładzie wybranego ssaka.

#### *Cwiczenia*

- badanie wpływu różnych czynników (światło, temperatura,  $\text{CO}_2$ ) na przebieg procesu fotosyntezy,
- ekstrahowanie i rozdzielanie barwników asymilacyjnych,
- analiza cech budowy i fizjologii zwierząt, związanych z różnorodnym sposobem odżywiania się.

### **Oddychanie jako proces kataboliczny**

Wymiana gazowa u roślin i zwierząt. Substraty, funkcje i główne etapy oddychania beztlenowego i tlenowego. Lokalizacja oddychania w komórce. Bilans energetyczny oddychania.

#### *Cwiczenia*

- analiza związku między submikroskopową strukturą mitochondrium a jego funkcją,
- obserwacja przystosowań do wymiany gazowej w budowie roślin i zwierząt,
- obserwacja mechanizmów wentylacji narządów oddechowych zwierząt.

### **Transport substancji i płyny ustrojowe. Wydalanie**

Transport substancji u zwierząt. Krążenie i rola płynów ustrojowych. Wydalanie zbędnych i szkodliwych produktów przemiany materii. Gospodarka wodna zwierząt. Transport substancji u roślin. Gospodarka wodno-mineralna roślin.

#### *Cwiczenia*

- analiza budowy układów wydalniczych wybranych zwierząt bezkręgowych i kręgowych,
- obserwacja procesu pobierania i przewodzenia wody oraz transpiracji,
- analiza gospodarki wodnej wybranych roślin i zwierząt,
- badanie wpływu odwodnienia na procesy życiowe roślin.

### **Rozmnażanie się i rozwój organizmów**

Rozmnażanie bezpłciowe i płciowe w świecie roślin. Fizjologia kwitnienia, zapłodnienia i owocowania. Kiełkowanie nasion. Mechanizm wzrostu i różnicowania się roślin kwiatowych. Rozmnażanie się płciowe i bezpłciowe zwierząt. Fizjologia zapłodnienia. Obupłciowość i rozdzielnopłciowość. Partenogeneza. Polimorfizm. Rozwój prosty. Rozwój złożony.

### *Cwiczenia*

- różne sposoby wegetatywnego rozmnażania się roślin,
- analiza stadiów rozwojowych rośliny oraz obserwacja kwitnienia i owocowania,
- analiza budowy układu rozrodczego wybranych zwierząt i obserwacja mikroskopowa gamet ssaków,
- obserwacja i analiza stadiów rozwojowych wybranych zwierząt,
- analiza cykli rozwojowych wybranych zwierząt i roślin.

## **Regulacja i koordynacja procesów fizjologicznych**

Hormony roślinne i ich rola. Wrażliwość i ruchy roślin. Rola układu nerwowego i hormonalnego u zwierząt. Wrażliwość zwierząt. Mechanizm pobudzenia i przewodzenia impulsów nerwowych. Odruchy bezwarunkowe i warunkowe. Narządy zmysłów u zwierząt bezkręgowych i kręgowych (przykłady). Lokomocja u zwierząt.

### *Cwiczenia*

- analiza budowy układu nerwowego kręgowców (ze szczególnym uwzględnieniem mózgu oraz narządów zmysłów wybranych bezkręgowców i kręgowców,
- obserwacja i analiza odruchów warunkowych u kręgowców,
- analiza różnych sposobów lokomocji zwierząt.

## **2. WYBRANE ZAGADNIENIA Z ANATOMII, FIZJOLOGII I HIGIENY CZŁOWIEKA**

Układ ruchu. Układ szkieletowy i mięśniowy. Fizjologia skurczu mięśnia. Mechanizm ruchów. Higiena narządów ruchu.

### *Cwiczenia*

- przegląd głównych kości w szkielecie oraz mięśni szkieletowych,
- obserwacja budowy i analiza działania ruchomych połączeń kości.

## **Fizjologia układu pokarmowego oraz wybrane zagadnienia z zakresu żywienia**

Budowa układu pokarmowego. Trawienie, wchłanianie, transport i magazynowanie pokarmu.

Produkty spożywcze. Witaminy. Składniki mineralne. Potrzeby pokarmowe w zależności od wieku, płci i rodzaju pracy. Najczęstsze schorzenia układu pokarmowego. Higiena żywienia.

### *Cwiczenia*

- analiza skutków niedoboru różnych składników pokarmowych,
- opracowanie podstawowych zasad zapobiegania chorobom układu pokarmowego.

## **Fizjologia i higiena układu oddechowego**

Budowa i funkcje układu oddechowego. Wymiana gazowa. Higiena oddychania. Najczęstsze schorzenia układu oddechowego.

### *Cwiczenia*

- analiza szkodliwości dymu papierosowego, ćwiczenia oddechowe.

## **Fizjologia i higiena układu krążenia**

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

### *Cwiczenia*

- obserwacja preparatów krwi człowieka oraz analiza i interpretacja wyników ogólnego badania krwi,
- mierzenie ciśnienia tętniczego krwi.

## **Fizjologia i higiena układu wydalniczego oraz skóry**

Budowa i funkcje układu wydalniczego. Gospodarka wodno-elektrolitowa. Powstawanie i składniki moczu. Mechanizm wydalania. Budowa i rola skóry. Higiena i najczęstsze choroby układu wydalniczego i skóry.

### *Cwiczenia*

- obserwacja przekroju przez nerkę,
- analiza objawów wybranych chorób układu wydalniczego i skóry oraz przyczyn ich powstawania,
- udzielanie pierwszej pomocy przy oparzeniach.

## **Fizjologia i higiena układu nerwowego i narządów zmysłów**

Centralny i obwodowy układ nerwowy. Układ wegetatywny. Wybrane narządy zmysłów. Higiena narządów wzroku i słuchu. Fizjologiczne i psychologiczne uzasadnienie potrzeby wypoczynku. Znaczenie snu.

### *Cwiczenia*

- analiza budowy mózgu i lokalizacji wybranych ośrodków,
- analiza budowy i funkcjonowania oka i ucha.

## **Fizjologia układu hormonalnego**

Gruczoły wydzielania wewnętrznego. Regulacja hormonalna w organizmie człowieka i jej zaburzenia. Koordynacja neurohormonalna, Homeostaza.

### *Cwiczenia*

- analiza rozmieszczenia gruczołów dokrewnych,
- analiza współdziałania układów nerwowego i hormonalnego (na wybranym przykładzie) oraz mechanizmu i znaczenia stresu.

## **Fizjologia rozmnażania i rozwoju**

Dojrzwianie. Budowa i funkcje narządów rozrodczych żeńskich i męskich. Oogeneza. Menstruacja. Spermatogeneza. Polucje. Choroby przenoszone drogą płciową. Zapłodnienie. Skutki przerwania pierwszej ciąży. Rozwój zarodkowy i płodowy człowieka. Higiena ciąży.

### *Cwiczenia*

- analiza przebiegu spermatogenezy, oogenezy oraz metody obliczania dni płodnych,
- analiza głównych etapów rozwoju zarodkowego i płodowego człowieka oraz wpływu szkodliwych czynników na rozwój płodu.

## **3. WYBRANE ZAGADNIENIA Z ETOLOGII**

Organizm jako otwarty układ informacyjny. Wrodzone formy zachowania się. Zachowania instynktowne. Nabywanie doświadczeń i uczenie się. Porozumiewanie się zwierząt. Przystosowawcza wartość zachowania się. Czynniki warunkujące zachowanie się człowieka.

### *Cwiczenia*

- obserwacja i analiza sposobów zachowania się u wybranych gatunków zwierząt np. pobierania pokarmu, reakcji obronnych, zachowań rozrodczych i form opieki nad potomstwem, przejawów życia społecznego (filmy, hodowle).

## **UMIEJĘTNOŚCI**

Charakteryzowanie składu chemicznego organizmów i roli poszczególnych składników chemicznych. Charakteryzowanie istoty procesów anabolicznych i katabolicznych oraz budowy i roli enzymów. Porównywanie auto- i heterotrofizmu i wskazywanie w budowie i fizjologii organizmów przystosowań do heterotroficznego odżywiania się. Przedstawianie biologicznego znaczenia, lokalizacji oraz głównych etapów fotosyntezy i od-

dychania tlenowego i beztlenowego. Charakteryzowanie mechanizmów transportu substancji oraz gospodarki wodnej u roślin i zwierząt. Charakteryzowanie budowy i funkcji układów człowieka oraz ich najczęstszych schorzeń. Wykazywanie koordynacyjnej roli układu nerwowego i hormonalnego. Wyróżnianie i charakteryzowanie sposobów rozmnażania u roślin i zwierząt oraz głównych etapów rozwoju osobniczego. Charakteryzowanie różnych metod regulacji poczęć i rozwoju zarodkowego i płodowego człowieka. Wykazywanie wpływu czynników środowiska na zdrowie człowieka. Obserwowanie i interpretowanie zachowań różnych zwierząt.

## **KLASA IV**

### **profil podstawowy** (2 godziny tygodniowo)

#### **1. DZIEDZICZNOŚĆ I ZMIENNOŚĆ ORGANIZMÓW**

Mendelizm. Chromosomowa teoria dziedziczności. Budowa i rola kwasów nukleinowych. Replikacja. Gen — budowa, mechanizm działania. Kod genetyczny a proces biosyntezy białka. Transkrypcja i translacja. Regulacja funkcji genów. Rodzaje zmienności i jej przyczyny. Mutacje — rodzaje i mechanizmy. Czynniki mutagenne. Znaczenie genetyki w medycynie, rolnictwie i hodowli.

##### *Cwiczenia*

- rozwiązywanie krzyżówek jednogenowych i dwugenowych,
- analiza mechanizmu dziedziczenia płci,
- analiza mechanizmu działania genu,
- analiza przykładów różnych rodzajów zmienności (film, ilustracje, działka),
- analiza wybranych cech dziedzicznych człowieka.

#### **2. PODSTAWOWE PROBLEMY EWOLUCJI**

Pośrednie i bezpośrednie dowody ewolucji. Główne etapy ewolucji organizmów. Czynniki ewolucji. Powstawanie gatunków w świetle współczesnej teorii ewolucji. Prawidłowości ewolucji. Rys historyczny myśli ewolucyjnej — J. Lamarck, K. Darwin. Współczesne poglądy na pochodzenie życia na Ziemi.

## **Cwiczenia**

- analiza dowodów ewolucji z różnych dziedzin biologii,
- analiza głównych etapów ewolucji organizmów na Ziemi.

## **3. ANTROPOGENEZA. ZRÓŻNICOWANIE GATUNKU LUDZKIEGO**

### **Cwiczenia**

- analiza głównych etapów antropogenezy,
- analiza porównawcza budowy człowieka i małpy.

## **4. PERSPEKTYWY ROZWOJU NAUK BIOLOGICZNYCH**

### **UMIEJĘTNOŚCI**

Wyjaśnianie istoty mendelizmu i ocena jego znaczenia dla rozwoju współczesnej genetyki. Rozwiązywanie krzyżówek genetycznych i graficzne przedstawianie zasad dziedziczenia wybranych cech. Wyróżnianie zmienności dziedzicznej i niedziedzicznej oraz wykazywanie roli czynników mutagennych. Przedstawianie chromosomowej teorii dziedziczności. Wykazywanie roli kwasów nukleinowych w dziedziczności. Wyjaśnianie mechanizmu działania genów oraz regulacji ich funkcji. Przedstawianie procesu biosyntezy białka. Przedstawianie roli genetyki w medycynie, rolnictwie i hodowli. Przedstawianie dowodów ewolucji z różnych dziedzin biologii. Charakteryzowanie głównych etapów rozwoju rodowego organizmów roślinnych, zwierzęcych i człowieka. Charakteryzowanie głównych czynników, oraz prawidłowości i mechanizmu ewolucji. Przedstawianie rysu historycznego myśli ewolucyjnej. Przedstawianie współczesnych poglądów na powstanie życia na Ziemi. Przedstawianie perspektyw rozwoju wybranej dyscypliny biologii.

## **KLASA IV**

### **profil biologiczno-chemiczny**

*(4 godziny tygodniowo)*

## **1. DZIEDZICZNOŚĆ I ZMIENNOŚĆ ORGANIZMÓW**

Mendelizm. Chromosomowa teoria dziedziczności. Budowa i rola kwasów nukleinowych w dziedziczeniu. Replikacja. Molekularna budowa chromosomu. Budowa i mechanizm działania genu. Kod genetyczny a proces biosyntezy białka. Transkrypcja i translacja. Uniwersalność kodu. Regulacja działania genu. Zmienność modyfikacyjna, rekombinacyjna i mu-

tacyjna — jej przyczyny. Mutacje — rodzaje i mechanizmy. Czynniki mutagenne. Mutacje jako molekularne podłoże procesów ewolucji. Wybrane zagadnienia z genetyki człowieka. Choroby dziedziczne. Znaczenie genetyki w medycynie, rolnictwie oraz hodowli. Perspektywy inżynierii genetycznej.

#### *Cwiczenia*

- analiza praw Mendla oraz założeń chromosomowej teorii dziedziczności,
- rozwiązywanie krzyżówek jednogenowych i dwugenowych,
- analiza mechanizmu dziedziczenia płci i cech sprzężonych z płcią,
- analiza mechanizmu działania genu i regulacji funkcji genów,
- analiza przykładów zmienności: modyfikacyjnej, rekombinacyjnej i mutacyjnej (film, ilustracje, działka),
- analiza wybranych cech dziedzicznych u człowieka.

### **2. PODSTAWOWE PROBLEMY EWOLUCJI**

Pośrednie i bezpośrednie dowody ewolucji. Główne etapy ewolucji organizmów. Czynniki ewolucji. Powstawanie gatunków — współczesna teoria ewolucji. Prawidłowości ewolucji. Rys historyczny myśli ewolucyjnej (Lamarck, Darwin).

#### *Cwiczenia*

- przegląd i analiza dowodów ewolucji świata organicznego,
- analiza wybranego szeregu ewolucyjnego.

### **3. BIOGENEZA**

Współczesne poglądy na powstanie życia na Ziemi. Warunki i etapy biogenezy.

### **4. ANTROPOGENEZA**

Główne etapy antropogenezy w świetle współczesnych osiągnięć paleontologii i biologii molekularnej.

### **5. CZŁOWIEK I JEGO ŚRODOWISKO**

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.

#### *Cwiczenia*

- analiza danych dotyczących negatywnego wpływu cywilizacji na zdrowie człowieka.

## **6. HIGIENA PRACY I WYPOCZYNKU**

Praca a zdrowie psychiczne (wzajemne uwarunkowania). Zjawiska zmęczenia i znużenia pracą fizyczną i umysłową i ich biologiczne podstawy. Zasady racjonalnej pracy ze szczególnym uwzględnieniem pracy umysłowej. Ergonomiczna analiza pracy.

### *Cwiczenia*

— analiza tygodnia pracy ucznia pod kątem zasad ergonomii i higieny.

## **7. HIGIENA PSYCHICZNA**

Czynniki warunkujące zdrowie psychiczne. Ujemne i dodatnie wpływy szybkiego tempa rozwoju cywilizacji na układ nerwowy, na pracę i życie człowieka. Antystresowe wskazania profilaktyczne z zakresu zdrowia psychicznego.

### *Cwiczenia*

— analiza istoty i znaczenia stresu.

## **8. ZDROWIE LUDNOŚCI I JEGO OCHRONA**

Stan zdrowia ludności Polski. Choroby społeczne i cywilizacyjne. Choroby nowotworowe. Choroby serca i naczyń krwionośnych. Choroby psychiczne i nerwice. Choroby zakaźne ze szczególnym uwzględnieniem chorób wenerycznych. Zapobieganie oraz skuteczność leczenia. Organizacja służby zdrowia w Polsce. Międzynarodowe Organizacje służby zdrowia w Polsce. Międzynarodowe Organizacje służby zdrowia i ich rola w szerzeniu oświaty zdrowotnej (WHO, FAO, UNICEF).

### *Cwiczenia*

— analiza materiałów statystycznych dotyczących stanu zdrowia ludności Polski,  
— dyskusja dotycząca zapobiegania chorobom psychicznym i nerwicom.

## **9. PERSPEKTYWY ROZWOJU NAUK BIOLOGICZNYCH — TEMATY DO WYBORU**

Biofizyka i biochemia jako dziedziny badające procesy zachodzące w żywych organizmach.

Problemy immunologii, transplantacji tkanek i narządów.

Zapobieganie skutkom przedwczesnego starzenia się organizmu ludzkiego (gerontologia, geriatria, gerohigiena).

Rolnictwo i chów zwierząt a problemy żywienia ludzkości.

Zastosowanie osiągnięć chemii i biologii dla podniesienia produkcji rolnej.

Ekologia i jej rola w racjonalnym gospodarowaniu ekosystemami.

### Cwiczenia

— przegląd danych dotyczących najnowszych osiągnięć z zakresu wybranych dyscyplin biologii.

## UMIĘTNOŚCI

Wyjaśnianie istoty mendelizmu i ocenianie jego znaczenia dla rozwoju współczesnej genetyki. Interpretowanie chromosomowej teorii dziedziczności. Graficzne przedstawianie i wyjaśnianie procesu replikacji i procesu biosyntezy białka. Interpretowanie pojęcia genu i wyjaśnianie mechanizmu jego działania. Wyróżnianie zmienności niedziedzicznej (modyfikacyjnej) i dziedzicznej (rekombinacyjnej i mutacyjnej) oraz wykazywanie roli czynników mutagennych w powstawaniu mutacji. Wykazywanie roli genetyki w medycynie, rolnictwie i hodowli. Rozwiązywanie krzyżówek genetycznych i graficzne przedstawianie schematów dziedziczenia wybranych cech. Przedstawianie pośrednich i bezpośrednich dowodów ewolucji z różnych dziedzin biologii oraz głównych etapów rozwoju rodowego organizmów roślinnych i zwierzęcych. Charakteryzowanie podstawowych czynników, prawidłowości i mechanizmu ewolucji.

Interpretowanie współczesnych teorii powstawania gatunków i ocenianie wkładu darwinizmu dla współczesnej teorii ewolucji. Charakteryzowanie współczesnych poglądów na powstanie życia na Ziemi. Charakteryzowanie czynników warunkujących zdrowie psychiczne i fizyczne człowieka. Wyjaśnianie przyczyn występowania chorób zakaźnych, społecznych i cywilizacyjnych oraz nałogów i uzależnień a także wskazywanie zasad zapobiegania im.

## UWAGI O REALIZACJI PROGRAMU

Program nauczania biologii z higieną i ochroną środowiska w liceum ogólnokształcącym powstał w wyniku wprowadzenia głębszych niż poprzednie zmian w programie realizowanym od roku szk. 1986/87. Wprowadzając zmiany, w związku z ujednoliceniem tyg. liczby godzin w planie nauczania, przyjęto jako zasadę jednakowe minimum dydaktyczne określone programem dla klas I niezależnie od ich profilu. W klasie II minimum dydaktyczne zróżnicowano w wersji programowej dla klas profilu biologiczno-chemicznego oraz w wersji programowej dla klas pozostałych pięciu profili. Zróżnicowanie minimum dydaktycznego w klasach III zostało ujęte wersją programu dla klas profilu podstawowego, klas profilu biologiczno-chemicznego oraz dla klas pozostałych czterech profili,

które kończą naukę biologii z higieną i ochroną środowiska w tej klasie. W klasach IV minimum dydaktyczne zróżnicowano w wersji programowej dla klas profilu podstawowego i klas profilu biologiczno-chemicznego. Stąd więc, oprócz zmiany dotychczasowego układu treści programowych, w sposób ogólniejszy zredagowano cele nauczania tego przedmiotu oraz umiejętności. Zmieniono redakcję wielu haseł programowych w celu zawężenia ich zakresu treściowego i wyeksponowania istoty problemu, a nie jego szczegółów. Wykreślono też wiele haseł o treści drugorzędnej ze względu na swój faktograficzny charakter w poszczególnych wersjach programowego minimum, a w wersji dla klas profilu humanistycznego, klasycznego, matematyczno-fizycznego i pedagogicznego także takie działy programowe, jak „Wybrane zagadnienia z etologii” i „Rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi”.

Ponadto wykreślono wiele ćwiczeń, które bądź powtarzały w zmienionej konwencji redakcyjnej treści poznawcze haseł programowych, bądź w praktyce nie były realizowane z różnych powodów.

Wprowadzone zatem zmiany wymagają od nauczyciela właściwej interpretacji haseł programowych, których treść poznawcza powinna stanowić minimum dydaktyczne wiadomości i umiejętności uczniów. Ich intencją bowiem jest zmniejszenie obciążenia uczniów koniecznością rozumienia i zapamiętywania nadmiaru treści programowych, pozostawienie nauczycielowi więcej czasu na pogłębioną realizację zasadniczej problematyki wiedzy przyrodniczej, jej usystematyzowanie i utrwalenie oraz szerszą niż dotychczas indywidualizację nauczania w zależności od profilu klasy, zainteresowań, potrzeb i możliwości intelektualnych uczniów, a także na właściwe wykorzystanie dostępnych w szkole środków dydaktycznych. W związku z tym, realizując minimum dydaktyczne działu programu „Kółka jednostką struktury i funkcji” należy trudniejsze zagadnienia z cytofizjologii przedstawić w ogólnym zarysie, a wiadomości dotyczące związków organicznych zawężyć do składu pierwiastkowego, lokalizacji i funkcji, z maksymalnym wyeliminowaniem wzorów chemicznych. W zakresie tej tematyki wprowadzać i wymagać od uczniów znajomości i rozumienia tylko terminologii niezbędnej.

W dziale programowym „Wirusy” należy eksponować problematykę chorób wirusowych człowieka, w tym AIDS — ograniczając pozostałą do niezbędnego minimum. Realizując treści działów „Organizmy prokariotyczne i eukariotyczne”, należy przede wszystkim podkreślać charakterystyczne cechy poszczególnych grup oraz kolejne etapy komplikacji budowy i biologii organizmów. Omawiając budowę i funkcje życiowe organizmów, ograniczać szczegóły z morfologii i anatomii, eksponować natomiast związki między budową i funkcjami organizmu a środowiskiem i trybem życia. Nie omawiać szczegółowo zagadnień z filogenezy, sygnalizując tylko stosunki pokrewieństwa między organizmami. Realizując dział „Wybrane zagadnienia z fizjologii”, należy eliminować szczegóły z biochemii oraz ograniczać do koniecznego minimum materiał teoretycz-

ny. Przede wszystkim zapoznawać uczniów z istotą podstawowych procesów fizjologicznych, ich głównymi etapami, lokalizacją i znaczeniem oraz podkreślać ich wzajemne zależności oraz zależności od środowiska zewnętrznego.

W klasach o profilu matematyczno-fizycznym, humanistycznym, klasycznym, pedagogicznym przedstawiać procesy fizjologiczne roślin i zwierząt w ogólnym zarysie, eksponować natomiast treści z fizjologii i higieny człowieka, zwłaszcza te, które służą nabywaniu świadomej dbałości o zdrowie własne i innych.

Realizując działy programowe „Dziedziczność i zmienność organizmów” oraz „Podstawowe problemy ewolucji”, należy podkreślać istotę mechanizmów dziedziczenia i przekazywania cech oraz istotę zmienności i jej wpływu na przebieg ewolucji organizmów, z maksymalnym eliminowaniem trudnej terminologii naukowej.

Ponadto realizując minimum dydaktyczne poszczególnych klas należy zwracać szczególną uwagę na zagadnienia ochrony i kształtowania środowiska, których omawianie powinno wiązać się z najbliższym otoczeniem i regionem.

Rekapitułując powyższe uwagi należy stwierdzić, że programowa autonomia nauczyciela i jego twórcza inwencja nie mogą powodować przeciążenia uczniów koniecznością zapamiętywania nadmiaru treści szczegółowych. Wymaga to właściwego realizowania poznawczego zakresu poszczególnych haseł programowych i związanych z nimi ćwiczeń, koncentrowania uwagi na strukturalnych elementach wiedzy przyrodniczej, a nie na encyklopedycznych szczegółach. W związku z tym obowiązkiem nauczyciela jest realizacja programu a nie treści podręczników, które znacznie poszerzają materiał nauczania.

## ORIENTACYJNY PRZYDZIAŁ GODZIN NA REALIZACJĘ PROGRAMU

**Klasa I — profil podstawowy, matematyczno-fizyczny, humanistyczny, klasyczny, pedagogiczny, biologiczno-chemiczny**

*(2 godziny tygodniowo)*

|                                              |          |
|----------------------------------------------|----------|
| 1. Biologia jako dyscyplina naukowa          | 2 godz.  |
| 2. Komórka jednostką struktury i funkcji     | 10 „     |
| 3. Podstawy taksonomii                       | 2 „      |
| 4. Wirusy                                    | 2 „      |
| 5. Tkanki roślinne                           | 3 „      |
| 6. Organizmy prokariotyczne (bakterie)       | 3 „      |
| 7. Organizmy eukariotyczne (grzyby, rośliny) | 27 „     |
| Do dyspozycji nauczyciela                    | 25 „     |
| Razem                                        | 74 godz. |

**Klasa II — profil podstawowy, matematyczno-fizyczny,  
humanistyczny, klasyczny, pedagogiczny**

*(2 godziny tygodniowo)*

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| 1. Organizmy eukariotyczne       |          |
| Zwierzęta bezkręgowce            | 18 godz. |
| Strunowce                        | 24 „     |
| 2. Ekologia i ochrona środowiska | 9 „      |
| Do dyspozycji nauczyciela        | 23 „     |
| Razem                            | 74 godz. |

**Klasa II — profil biologiczno-chemiczny**

*(3 godziny tygodniowo)*

|                                              |           |
|----------------------------------------------|-----------|
| 1. Hodowle i doświadczenia zoologiczne       | 2 godz.   |
| 2. Organizmy eukariotyczne                   |           |
| Zwierzęta bezkręgowce                        | 28 „      |
| Strunowce                                    | 30 „      |
| 3. Ekologia i ochrona środowiska             | 15 „      |
| 4. Rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi | 8 „       |
| Do dyspozycji nauczyciela                    | 27 „      |
| Razem                                        | 111 godz. |

**Klasa III — profil podstawowy**

*(2 godziny tygodniowo)*

|                                                |          |
|------------------------------------------------|----------|
| 1. Rozmieszczenie roślin i zwierząt na Ziemi   | 6 godz.  |
| 2. Wybrane zagadnienia z fizjologii organizmów | 36 „     |
| 3. Wybrane problemy z etologii zwierząt        | 6 „      |
| Do dyspozycji nauczyciela                      | 26 „     |
| Razem                                          | 74 godz. |

**Klasa III — profil matematyczno-fizyczny, humanistyczny,  
klasyczny, pedagogiczny**

*(2 godziny tygodniowo)*

|                                                |          |
|------------------------------------------------|----------|
| 1. Wybrane zagadnienia z fizjologii organizmów | 26 godz. |
| 2. Dziedziczność i zmienność organizmów        | 10 „     |
| 3. Podstawowe problemy ewolucji                | 8 „      |
| 4. Antropogeneza                               | 2 „      |
| 5. Perspektywy nauk biologicznych              | 2 „      |
| Do dyspozycji nauczyciela                      | 26 „     |
| Razem                                          | 74 godz. |

### **Klasa III — profil biologiczno-chemiczny**

*(3 godziny tygodniowo)*

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Wybrane zagadnienia z fizjologii roślin i zwierząt | 36 godz.  |
| 2. Elementy anatomii, fizjologii i higieny człowieka  | 30 „      |
| 3. Wybrane zagadnienia z etologii                     | 8 „       |
| Do dyspozycji nauczyciela                             | 37 „      |
| Razem                                                 | 111 godz. |

### **Klasa IV — profil podstawowy**

*(2 godziny tygodniowo)*

|                                         |          |
|-----------------------------------------|----------|
| 1. Dziedziczność i zmienność organizmów | 20 godz. |
| 2. Podstawowe problemy ewolucji         | 10 „     |
| 3. Antropogeneza                        | 2 „      |
| 4. Perspektywy współczesnej biologii    | 3 „      |
| Do dyspozycji nauczyciela               | 25 „     |
| Razem                                   | 60 godz. |

### **Klasa IV — profil biologiczno-chemiczny**

*(4 godziny tygodniowo)*

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| 1. Dziedziczność i zmienność organizmów | 30 godz.  |
| 2. Podstawowe problemy ewolucji         | 14 „      |
| 3. Biogeneza                            | 4 „       |
| 4. Antropogeneza                        | 5 „       |
| 4. Człowiek i jego środowisko           | 3 „       |
| 6. Higiena pracy i wypoczynku           | 4 „       |
| 7. Higiena psychiczna                   | 4 „       |
| 8. Zdrowie ludności i jego ochrona      | 5 „       |
| 9. Perspektywy nauk biologicznych       | 5 „       |
| Godziny do dyspozycji nauczyciela       | 46 „      |
| Razem                                   | 120 godz. |

## **PROPOZYCJE TEMATÓW NADOBOWIĄZKOWYCH**

Klasa I — profil podstawowy i biologiczno-chemiczny

### **1. Ogród szkolny**

Składniki strukturalne gleby i ich biologiczne znaczenie. Przygotowanie gleby do siewu i sadzenia. Nawożenie organiczne i mineralne. Uprawa

wybranych roślin (warzywa, rośliny lecznicze, krzewy owocowe). Metody zwalczania pospolitych szkodników i chwastów roślin uprawnych.

### *Ćwiczenia*

- opracowanie projektu zagospodarowania ogrodu szkolnego,
- jesienna i wiosenna uprawa gleby,
- nawożenie gleby i obserwacje wpływu tych zabiegów na wzrost i rozwój roślin,
- uprawa wybranych roślin i obserwacja cyklu rozwojowego roślin od nasienia do nasienia.

## **KLASA I — PROFIL BIOLOGICZNO-CHEMICZNY**

### **2. Organizmy eukariotyczne**

Cykle rozwojowe wybranego grzyba, glona, paprotnika różnazarodnikowego i rośliny nasiennej.

Budowa wtórna organów wegetatywnych roślin okrytozalążkowych.

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



## NOTATKI