**BIOLOGIA nauczyciel mgr Barbara Klekowska**

**ROZKŁAD MATERIAŁU KLASA I B KLO (po 8 klasie) poziom podstawowy**

**Rozkład materiału nauczania z biologii dla klasy 1 szkoły ponadpodstawowej**

**dla zakresu podstawowego oparty na *Programie nauczania biologii – Biologia na czasie***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Treści nauczania** | **Cele edukacyjne** | **Zapis w nowej podstawie programowej** | **Proponowane procedury osiągania celów** | **Proponowane środki dydaktyczne** |
| **1. Badania przyrodnicze** | | | | |
| 1. Znaczenie nauk biologicznych  • biologia jako nauka o życiu  • wspólne cechy organizmów  • współczesne osiągnięcia biologiczne  • znaczenie nauk biologicznych  w różnych dziedzinach życia  • wiarygodność informacji | • zdefiniowanie biologii jako nauki o życiu  • omówienie wspólnych cech organizmów  • analiza wpływu rozwoju nauk biologicznych na różne dziedziny życia  • analiza różnych źródeł informacji pod względem ich wiarygodności | II.4, IV.5, IV.6  (wymagania ogólne) | • pogadanka na temat współczesnych osiągnięć biologicznych  • analiza różnych źródeł informacji pod względem ich wiarygodności | • materiały informacyjne  z różnych źródeł, m.in. artykuły naukowe, teksty umieszczone na stronach internetowych |
| **2. Zasady prowadzenia badań biologicznych**  • metody naukowe stosowane w biologii  • zasady przeprowadzania obserwacji  i doświadczeń  • próba badawcza i próba kontrolna  (pozytywna i negatywna)\*  • kolejność etapów badań naukowych  • dokumentowanie badań biologicznych, dane jakościowe i dane ilościowe  (tabele, wykresy)  • analiza wyników badań, m.in. przeprowadzanie obliczeń matematycznych  • wykonanie przykładowego doświadczenia biologicznego | • omówienie różnicy między obserwacją  a doświadczeniem  • wyjaśnienie pojęć: *teoria naukowa*, *problem badawczy*, *hipoteza*, *próba badawcza*, *próba kontrolna*, *próba kontrolna pozytywna*  *i próba kontrolna negatywna*\*  • omówienie zasad prowadzenia badań biologicznych  • omówienie sposobów dokumentowania obserwacji i doświadczeń  • omówienie sposobów prezentowania wyników obserwacji i doświadczeń  • analizowanie wyników badań  • przypomnienie sposobu liczenia średniej arytmetycznej z uzyskanych wyników  • nauka prawidłowej kolejności działań podczas przeprowadzania doświadczenia biologicznego według przygotowanego opisu | III.1, III.2, III.3,  III.4 (wymagania ogólne) | • pogadanka na temat metod poznawania świata  • ustalanie etapów przykładowych obserwacji  i doświadczeń  • planowanie obserwacji  i doświadczeń  • wykonywanie dokumentacji do przykładowych obserwacji  i doświadczeń  • prezentacja wyników obserwacji i doświadczeń  • wykonanie przykładowego doświadczenia dotyczącego wpływu soku z cytryny na jabłko | • przykłady obserwacji  i doświadczeń  • materiały do przeprowadzenia doświadczenia dotyczącego wpływu soku z cytryny na jabłko  **Multiteka**  plansza interaktywna: *Etapy badań biologicznych* |
| **3. Obserwacje biologiczne**  • obserwacje makro- i mikroskopowe  • budowa mikroskopu optycznego  • zasady mikroskopowania  • dokumentacja obserwacji mikroskopowej  • doświadczenie określające częstość występowania dominacji konkretnego oka podczas pracy z mikroskopem | • zasady prowadzenia obserwacji  • wyjaśnienie pojęcia *zdolność rozdzielcza*  • wskazanie przykładów obiektów obserwowanych za pomocą mikroskopu optycznego i mikroskopów elektronowych  • omówienie budowy i funkcji elementów optycznych i elementów mechanicznych mikroskopu optycznego  • omówienie zasad mikroskopowania  • wskazanie cech obrazu oglądanego  w mikroskopie optycznym  • wykonanie i obserwacja preparatów mikroskopowych pod mikroskopem  • omówienie zasad i sposobów dokumentowania obserwacji mikroskopowej  • przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego określenia dominacji oka podczas pracy z mikroskopem | III.5 (wymagania ogólne) | • pogadanka na temat  stosowania obserwacji jako metody naukowej  • analizowanie budowy i zasady działania mikroskopu optycznego  • przedstawienie zasad mikroskopowania  • oglądanie pod mikroskopem preparatów trwałych  • przygotowanie preparatów nietrwałych i obserwowanie ich pod mikroskopem  • dokumentowanie prowadzonych obserwacji mikroskopowych  • doświadczenie dotyczące określenia dominacji oka  u człowieka | • mikroskop optyczny  • preparaty mikroskopowe trwałe  • sprzęt i materiały niezbędne do przygotowania preparatów nietrwałych  **Multiteka**  pokaz slajdów: *Przygotowanie preparatu mikroskopowego*;  plansza interaktywna:  *Obserwacja obiektów o różnych wymiarach*;  animacje: *Działanie mikroskopu optycznego*, *Skaningowy mikroskop elektronowy* |
| **4. Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności**  Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału I oraz sprawdzenie stopnia ich opanowania (praca w grupach nad zaplanowaniem i przeprowadzeniem doświadczenia, ewentualnie 10-minutowa kartkówka na koniec lekcji) | | | | **Generator testów**  **i sprawdzianów** |
| **2. Chemiczne podstawy życia** | | | | |
| **1. Skład chemiczny organizmów**  Makro- i mikroelementy  • pierwiastki chemiczne  • pierwiastki biogenne  • makro- i mikroelementy | • klasyfikowanie związków chemicznych na organiczne i nieorganiczne  • zapoznanie z hierarchiczną budową organizmów  • wyjaśnienie pojęć: *makroelementy*, *mikroelementy*, *pierwiastki biogenne*  • klasyfikowanie pierwiastków na makro-  i mikroelementy  • omówienie znaczenia wybranych makro-  I mikroelementów | I.1.1, I.1.2 | • praca z tekstem źródłowym  • gra dydaktyczna na temat funkcji pierwiastków  w organizmach | • teksty źródłowe z literatury uzupełniającej  **Multiteka**  plansze interaktywne: *Wybrane pierwiastki w organizmie człowieka*, *Znaczenie wybranych makro-*  *i mikroelementów* |
| **2. Znaczenie wody dla organizmów**  • woda jako składnik organizmu  • znaczenie wody dla organizmów | • omówienie budowy i właściwości fizykochemicznych wody  • omówienie znaczenia wody dla organizmów | I.1.3 | • prezentacja zjawiska napięcia powierzchniowego  • analiza modelu cząsteczki wody  • pogadanka na temat znaczenia wody dla organizmów | • model cząsteczki wody  • materiały do prezentacji zjawiska napięcia powierzchniowego (talerz, woda, szpilka)  **Multiteka**  animacje: *Budowa*  *i właściwości wody*, *Cząsteczka wody* |
| **3. Węglowodany – budowa**  **i znaczenie**  • budowa węglowodanów  • podział węglowodanów na monosacharydy, disacharydy  i polisacharydy  • glukoza jako podstawowy budulec węglowodanów  • wiązanie O-glikozydowe  • budowa, przykłady i funkcje monosacharydów, disacharydów  i polisacharydów  • występowanie i znaczenie węglowodanów  • wykrywanie monosacharydów  i polisacharydów w materiale biologicznym | • omówienie budowy węglowodanów  • klasyfikowanie węglowodanów  • omówienie powstawania wiązania  O-glikozydowego  • omówienie budowy, właściwości, występowania  i znaczenia wybranych monosacharydów,  disacharydów i polisacharydów  • zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia pozwalającego wykryć glukozę w soku z winogron  • zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia pozwalającego wykryć skrobię w bulwie ziemniaka | I.2.1 | • analiza łańcuchowej  i pierścieniowej budowy monosacharydów  • praca w grupach nad konstruowaniem schematu podziału węglowodanów na monosacharydy, oligosacharydy i polisacharydy wraz z ich przykładami  • rozsypanka na temat funkcji poszczególnych węglowodanów  • wykrywanie glukozy w soku  z winogron  • wykrywanie skrobi w bulwie ziemniaka | • arkusze formatu A1, kolorowe flamastry  • rozsypanka  • materiały do wykrywania monosacharydów, m.in. sok  z winogron, palnik, odczynniki  Fehlinga I i II  • materiały do wykrywania polisacharydów, m.in. ziemniak, płyn Lugola  **Multiteka**  filmy: *Budowa cukrów prostych*,  *Powstawanie wiązania glikozydowego*, *Polisacharydy*,  *Wykrywanie cukrów*  *w produktach spożywczych*,  *Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych* |
| **4. Białka – budulec życia**  • budowa aminokwasów i białek  • powstawanie wiązania peptydowego  • podział białek na białka proste i złożone  • związek między budową  a funkcją białek  • przykłady białek, ich występowanie i funkcje | • omówienie budowy aminokwasów  • poznanie budowy białek i powstawania wiązania peptydowego  • klasyfikowanie białek  • omówienie przykładowych białek – ich występowania, funkcji i znaczenia biologicznego | I.2.2 | • analiza schematu budowy aminokwasu i powstawania wiązania peptydowego  • tworzenie tabeli z podziałem białek ze względu na pełnione funkcje | • schemat budowy aminokwasu  • arkusz szarego papieru  i flamastry do wykonania tabeli  **Multiteka**  pokaz slajdów: *Funkcje biologiczne białek*;  animacja: *Aminokwas*;  film: *Powstawanie wiązania peptydowego* |
| **5. Właściwości i wykrywanie białek**  • właściwości białek  • wpływ wybranych czynników fizykochemicznych na białka (zjawisko koagulacji i denaturacji)  • badanie wpływu wybranych czynników fizykochemicznych na białko  • wykrywanie białek  w materiale biologicznym (reakcja biuretowa) | • omówienie właściwości białek  • wyjaśnienie, na czym polega i w jakich warunkach zachodzą koagulacja i denaturacja białek  • zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczeń mających na celu zbadanie wpływu wybranych czynników fizykochemicznych na białko  • zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczeń mających na celu wykrycie białka w materiale biologicznym | I.2.2 | • badanie wpływu wybranych czynników fizykochemicznych na białko  • przeprowadzenie reakcji biuretowej – wykrywanie wiązań peptydowych | • materiały do badania wpływu roztworu soli kuchennej na białko jaja kurzego  • materiały do badania wpływu wysokiej temperatury na białko jaja kurzego  • materiały do wykrywania wiązań peptydowych, m.in. roztwór CuSO4 o stężeniu 1%  i roztwór NaOH o stężeniu 10%  **Multiteka**  filmy: *Powstawanie wiązania peptydowego*, *Koagulacja*  *i denaturacja białka*,  *Badanie wpływu różnych substancji na mieszaninę białka z wodą*, *Wykrywanie białka – reakcja biuretowa* |
| **6. Lipidy – budowa i znaczenie**  • podział lipidów ze względu na budowę cząsteczki, konsystencję i pochodzenie  • budowa i właściwości lipidów prostych  • wiązanie estrowe  • kwasy tłuszczowe nasycone  i nienasycone  • budowa i właściwości lipidów złożonych  • znaczenie biologiczne lipidów prostych i złożonych  • pochodzenie i funkcje cholesterolu  • wykrywanie lipidów  w materiale biologicznym | • poznanie właściwości i funkcji lipidów  • klasyfikowanie lipidów ze względu na budowę cząsteczki, konsystencję lub pochodzenie  • charakteryzowanie budowy lipidów prostych  i złożonych, stałych i ciekłych, roślinnych  i zwierzęcych  • omówienie budowy cząsteczek lipidów prostych i powstawania wiązania estrowego  • wyjaśnienie różnicy między kwasami tłuszczowymi nasyconymi a kwasami tłuszczowymi nienasyconymi  • omówienie budowy cząsteczek lipidów złożonych  • przedstawienie przykładów lipidów prostych  i złożonych, a także ich znaczenia i miejsc występowania  • omówienie pochodzenia i znaczenia cholesterolu  • zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia, którego celem jest wykrycie lipidów w materiale biologicznym | I.2.3 | • klasyfikowanie  i charakteryzowanie lipidów metodą rybiego szkieletu  • wykrywanie lipidów  w nasionach słonecznika i dyni | • materiały źródłowe do opracowania rybiego szkieletu z charakterystyką poszczególnych grup lipidów  • arkusze szarego papieru, flamastry  • materiały do wykrywania lipidów, m.in. odczynnik  Sudan III, nasiona słonecznika  i dyni  **Multiteka**  animacje: *Budowa triglicerydu,*  *Cholesterol*;  pokaz slajdów: *Woski*;  film: *Wykrywanie tłuszczów*  *w produktach spożywczych* |
| **7. Budowa i funkcje kwasów nukleinowych**  • budowa i funkcje nukleotydów  • budowa DNA  • zasada komplementarności  • wiązanie fosfodiestrowe  • wiązania wodorowe  • występowanie i znaczenie DNA  • budowa i rodzaje RNA  • znaczenie RNA  • inne funkcje nukleotydów | • poznanie budowy nukleotydów  • wyjaśnienie, na czym polega komplementarność zasad na przykładzie budowy DNA  • omówienie znaczenia i zasady powstawania wiązania fosfodiestrowego i wodorowego  • omówienie budowy przestrzennej cząsteczki  DNA i RNA  • poznanie budowy RNA  • poznanie rodzajów RNA, ich występowania  i funkcji  • porównanie budowy i roli DNA z budową  i rolą RNA | I.2.4 | • analizowanie budowy DNA na przykładzie modelu  • analizowanie ilustracji poszczególnych elementów nukleotydu  • uzupełnianie mapy mentalnej  DNA i RNA | • model budowy DNA  • ilustracje prezentujące poszczególne elementy budowy nukleotydu  • szablony mapy mentalnej DNA i RNA  **Multiteka**  animacje: *Miejsca występowania*  *DNA w komórce zwierzęcej,*  *Transportujący RNA*;  plansza interaktywna: *Budowa*  *RNA*;  film: *DNA – nośnik informacji genetycznej* |
| **8. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności**  Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału 2 | | | | **Generator testów**  **i sprawdzianów** |
| **9. Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności**  Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału 2 | | | | **Generator testów**  **i sprawdzianów** |
| **3. Komórka** | | | | |
| **1. Budowa komórki eukariotycznej**  • podział komórek na eukariotyczne i prokariotyczne  • przykłady przystosowania komórek do pełnionych przez nie funkcji  • główne elementy komórki eukariotycznej  • porównanie budowy komórek zwierzęcych, roślinnych i grzybowych | • klasyfikowanie komórek ze względu na występowanie jądra komórkowego  • wskazanie struktur komórki eukariotycznej  • porównanie budowy komórki roślinnej, zwierzęcej i grzybowej  • przeprowadzenie obserwacji mikroskopowej komórek roślinnych i zwierzęcych  • wykonanie i obserwacja pod mikroskopem nietrwałego preparatu mikroskopowego | II.1 | • prezentacja ilustracji komórek o różnych kształtach  • analiza porównawcza  elektronogramów komórek eukariotycznych (roślinnych, zwierzęcych, grzybowych)  i opis elementów ich budowy  • obserwacja preparatów komórek prokariotycznych  (bakterie nazębne)  i eukariotycznych  (zwierzęcych – komórki nabłonkowe jamy ustnej, roślinnych – komórki skórki liścia spichrzów | • modele i schematy komórek eukariotycznych  • elektronogramy komórek eukariotycznych (zwierzęcych, roślinnych, grzybowych)  • mikroskopy świetlne, szkiełka podstawowe i nakrywkowe, patyczki do czyszczenia uszu lub wymazówki, cebula, woda, atrament (w celu zwiększenia kontrastu obrazu)  **Multiteka**  pokazy slajdów: *Wymiary*  *i kształty komórek*, *Składniki komórki eukariotycznej*;  film: *Komórka*;  plansze interaktywne: *Budowa komórki zwierzęcej*, *Budowa komórki roślinnej*, *Budowa komórki bakteryjnej* |
| **2. Budowa i znaczenie błon biologicznych**  • budowa i rodzaje błon biologicznych  • właściwości i funkcje błon biologicznych  • rodzaje transportu przez błony  (transport bierny i transport czynny)  • transport pęcherzykowy  • osmoza w komórce roślinnej  i zwierzęcej  • badanie wpływu roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy | • wskazanie na schemacie składników błon biologicznych  • omówienie modelu budowy błony biologicznej  • poznanie właściwości i funkcji błon biologicznych  • charakteryzowanie poszczególnych rodzajów transportu przez błony  • wyjaśnienie różnicy między transportem biernym a transportem czynnym  • charakterystyka transportu pęcherzykowego  • omówienie istoty procesu osmozy  • definiowanie pojęć: *dyfuzja prosta*, *dyfuzja ułatwiona*, *transport czynny*, *endocytoza*,  *egzocytoza*, *osmoza*  • zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu zbadanie wpływu roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy | II.2, II.3, II.4, II.7 | • praca z tekstem źródłowym  • analiza schematów i modelu budowy błon biologicznych  • analiza schematów transportu substancji przez błony biologiczne  • wykonywanie tabeli porównującej endocytozę  i egzocytozę  • badanie wpływu roztworów  o różnym stężeniu na zjawisko osmozy | • schematy przedstawiające budowę błon biologicznych  • model błony biologicznej  • materiały do doświadczenia, m.in. bulwy ziemniaka, waga laboratoryjna  **Multiteka**  pokaz slajdów: *Składniki błon biologicznych*;  plansza interaktywna: *Budowa błon biologicznych*;  filmy: *Selektywna przepuszczalność błon*,  *Transport przez błony*,  *Obserwacja plazmolizy*  *i deplazmolizy w komórkach skórki liścia spichrzowego cebuli* |
| **3. Budowa i rola jądra komórkowego**  • budowa jądra komórkowego  • funkcje jądra komórkowego  • organizacja materiału genetycznego w jądrze komórkowym  • różnice w występowaniu liczby jąder w komórkach zwierzęcych | • poznanie budowy i funkcji jądra komórkowego  • wskazanie na schemacie elementów budowy jądra komórkowego  • omówienie budowy jądra komórkowego  • omówienie sposobu upakowania DNA w jądrze komórkowym  • przedstawienie znaczenia upakowania DNA w jądrze komórkowym  • definiowanie pojęć: *chromatyna*, *chromosom* | II.5, IV.1 | • analizowanie budowy jądra komórkowego na podstawie schematu  • układanie rozsypanki ilustrującej upakowanie DNA w jądrze komórkowym | • schematy przedstawiające budowę jadra komórkowego  • ilustracje i pojęcia do rozsypanki dotyczącej upakowania DNA w jądrze komórkowym  **Multiteka**  pokaz slajdów: *Poziomy kondensacji chromatyny*;  plansze interaktywne: *Budowa chromosomu metafazowego,*  *Chromosomy – 23 pary* |
| **4. Składniki cytoplazmy**  • budowa i funkcje cytoszkieletu  • system błon wewnątrzkomórkowych  (siateczka śródplazmatyczna, wakuole, lizosomy, aparat Golgiego)  • budowa i funkcje cytozolu  • funkcje systemu błon wewnątrzkomórkowych  • budowa i funkcje rybosomów  • budowa i funkcje mitochondriów | • omówienie budowy i funkcji cytozolu  • omówienie budowy i funkcji cytoszkieletu  • omówienie budowy i roli siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, lizosomów  i aparatu Golgiego  • omówienie funkcji systemu błon  wewnątrzkomórkowych  • omówienie budowy i funkcji mitochondriów | II.6, II.7, II.8 | • tworzenie mapy mentalnej, prezentującej elementy cytoplazmy i ich funkcje | • materiały do mapy mentalnej  **Multiteka**  plansza interaktywna: *Budowa mitochondrium*;  filmy: *Obserwacja ruchu cytozolu w komórkach liści moczarki kanadyjskiej*, *Cytoszkielet*,  *Wakuole* |
| **5. Cykl komórkowy**  • definicja i fazy cyklu komórkowego  • znaczenie procesu replikacji DNA  • zmiany ilości DNA w poszczególnych fazach cyklu komórkowego  • omówienie definicji i faz cyklu komórkowego | • omówienie znaczenia procesu replikacji DNA dla komórki  • omówienie zmian ilości DNA w cyklu komórkowym  • poznanie procesu replikacji DNA  • omówienie definicji cyklu komórkowego  • omówienie faz cyklu komórkowego | IV.2, IV.3 | • analizowanie schematu cyklu komórkowego  • metoda kosza i walizki do podsumowania wiadomości dotyczących etapów cyklu komórkowego | • schemat cyklu komórkowego  • kolorowe kartki z nazwami  i krótką charakterystyką etapów cyklu komórkowego  • zdania charakteryzujące poszczególne etapy cyklu komórkowego do metody kosza i walizki  **Multiteka**  animacja: *Cykl komórkowy*;  filmy: *Zmiany zawartości DNA w cyklu życiowym komórki diploidalnej* |
| **6. Znaczenie mitozy, mejozy i apoptozy**  • definicja i znaczenie mitozy i mejozy  • rola mejozy w rozmnażaniu płciowym  • porównanie mitozy z mejozą  • przebieg i znaczenie procesu apoptozy | • przedstawienie definicji mitozy i mejozy  • omówienie przebiegu oraz znaczenia mitozy  i mejozy  • przedstawienie roli mejozy w rozmnażaniu płciowym  • definiowanie pojęć: *komórki diploidalne*  i *komórki haploidalne*  • wyjaśnienie, na czym polega programowana śmierć komórki | IV.4, IV.5 | • analizowanie przebiegu mitozy i mejozy  • wyjaśnienie przebiegu apoptozy z zastosowaniem rękawiczki lub skarpetki | • schemat z przebiegiem mitozy i mejozy  • zimowa rękawiczka z jednym palcem lub skarpetka  **Multiteka**  animacje: *Mitoza – przebieg*  *i znaczenie*, *Mejoza – przebieg*  *i znaczenie*, *Apoptoza*;  filmy: *Mitoza*, *Podział komórki*, *Zmiany ilości DNA w komórce przechodzącej mejozę*, *Mejoza*, *Crossing*-*over* |
| **7. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności**  Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału 3 | | | | **Generator testów**  **i sprawdzianów** |
| **8. Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności**  Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału 3 | | | | **Generator testów**  **i sprawdzianów** |
| **4. Metabolizm** | | | | |
| **1. Kierunki przemian metabolicznych**  • definicja metabolizmu  • rodzaje reakcji metabolicznych: anabolizm i katabolizm  • budowa i funkcja ATP  • inne rodzaje przenośników elektronów\*  • szlaki metaboliczne i cykle metaboliczne | • definiowanie pojęcia *metabolizm* i grup reakcji zaliczanych do niego  • porównanie reakcji anabolicznych  z katabolicznymi  • wyjaśnienie budowy i roli ATP  • omówienie przemian ATP w ADP  • omówienie innych przenośników elektronów\*  • charakterystyka szlaków metabolicznych  i cykli metabolicznych | III.1.1, III.1.2,  III.1.3 | • porównanie reakcji anabolicznych z reakcjami katabolicznymi metodą aktywnego opisu porównującego  • omówienie związku budowy  ATP z jego rolą biologiczną na podstawie schematu  • omówienie przemian NAD+  i FAD  • omówienie przebiegów szlaku metabolicznego i cyklu metabolicznego metodą aktywnego opisu porównującego | • tabele z rodzajami reakcji metabolicznych do uzupełnienia  • ilustracja przedstawiająca budowę ATP  • ilustracja przedstawiająca przebieg szlaków metabolicznych i cykli metabolicznych  **Multiteka**  animacje: *Anabolizm*  *i katabolizm*, *ATP* |
| **2. Budowa i działanie enzymów**  • definicja enzymów  • budowa i właściwości enzymów  • mechanizm działania enzymów – kataliza enzymatyczna  • badanie wpływu enzymów na białka | • przedstawienie definicji i właściwości enzymów  • omówienie modelu budowy enzymu  • wyjaśnienie mechanizmu działania enzymów  w katalizie enzymatycznej  • omówienie modelu powstawania kompleksu enzym–substrat  • definiowanie pojęcia *energia aktywacji*  • przeprowadzenie doświadczenia przedstawiającego wpływ enzymów na białka | III.2.1, III.2.2 | • charakteryzowanie budowy enzymu na podstawie schematu lub modelu  • wyjaśnienie mechanizmu działania enzymów na podstawie animacji lub schematu  • badanie wpływu enzymu  z ananasa na białka zawarte  w żelatynie | • schemat lub model budowy enzymu  • ilustracja lub animacja przedstawiająca mechanizm działania enzymów  • materiały do doświadczenia, m.in. żelatyna, ananas  **Multiteka**  animacja: *Działanie enzymów* |
| **3. Regulacja aktywności enzymów**  • działanie i rodzaje aktywatorów  i inhibitorów enzymów  • mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego w regulacji szlaków metabolicznych i cykli metabolicznych  • wpływ czynników fizykochemicznych na aktywność enzymów | • charakterystyka czynników decydujących  o szybkości reakcji enzymatycznych  • omówienie mechanizmu hamowania przez ujemne sprzężenie zwrotne  • porównanie rodzajów inhibicji  • omówienie rodzajów regulacji przebiegu szlaków metabolicznych  • wykonanie doświadczenia ilustrującego wpływ czynników fizykochemicznych na aktywność enzymów | III.2.3, III.2.4,  III.2.5 | • analiza wykresów przedstawiających wpływ wybranych czynników na szybkość reakcji enzymatycznej  • porównanie rodzajów inhibicji na podstawie animacji lub ilustracji  • badanie wpływu wysokiej temperatury na aktywność katalazy | • wykresy przedstawiające wpływ stężenia substratu, temperatury oraz pH na szybkość reakcji enzymatycznej  • animacje lub ilustracje przedstawiające różne rodzaje inhibicji  • materiały do doświadczenia, m.in. bulwa ziemniaka, palnik, woda utleniona  **Multiteka**  Animacje: *Wpływ stężenia substratu na przebieg reakcji enzymatycznej, Inhibicja i jej rodzaje*;  filmy: *Wpływ temperatury na aktywność enzymów*, *Wpływ pH na aktywność katalazy* |
| **4. Oddychanie komórkowe.**  **Oddychanie tlenowe**  • definicja i rodzaje oddychania komórkowego  • przebieg i znaczenie oddychania tlenowego  • związek między budową mitochondrium a przebiegiem oddychania tlenowego  • substraty i produkty kolejnych etapów oddychania tlenowego  • czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego | • przedstawienie definicji, rodzajów i znaczenia oddychania komórkowego  • przedstawienie lokalizacji i przebiegu etapów oddychania tlenowego – glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego  • omówienie bilansu energetycznego oddychania tlenowego  • określenie wpływu czynników na intensywność oddychania tlenowego | III.3.1, III.3.2,  III.3.3 | • lokalizowanie na planszy etapów oddychania tlenowego  w mitochondrium  • analizowanie animacji lub planszy przedstawiającej glikolizę, reakcję pomostową, cykl Krebsa i łańcuch oddechowy  • analiza wpływu czynników zewnętrznych na intensywność oddychania tlenowego | • plansza przedstawiająca lokalizację etapów oddychania tlenowego w mitochondrium  • animacja lub plansza prezentująca glikolizę, reakcję pomostową, cykl Krebsa  i łańcuch oddechowy  **Multiteka**  animacje: *Oddychanie komórkowe* |
| **5. Procesy beztlenowego uzyskiwania energii**  • definicja i rodzaje fermentacji  • etapy przebiegu fermentacji mleczanowej i alkoholowej  • porównanie fermentacji mleczanowej  z oddychaniem tlenowym  • zastosowanie fermentacji mleczanowej  i alkoholowej | • poznanie definicji i rodzajów fermentacji  • omówienie przebiegu oraz znaczenia fermentacji mleczanowej i alkoholowej  • określenie zysku energetycznego procesów beztlenowych  • porównanie oddychania tlenowego  z fermentacją mleczanową  • omówienie sposobów wykorzystania przez człowieka fermentacji mleczanowej  i alkoholowej | III.3.3, III.3.4 | • pogadanka połączona  z analizowaniem prezentacji multimedialnej na temat fermentacji mleczanowej  i alkoholowej  • obserwacja fermentacji mleczanowej | • materiały do obserwacji fermentacji mleczanowej podczas kiszenia ogórków  **Multiteka**  animacja: *Przebieg fermentacji mleczanowej*, *Oddychanie*  *a fermentacja*;  film: *Fermentacja alkoholowa* |
| **6. Inne procesy metaboliczne**  • uzyskiwanie energii ze składników pokarmowych  • definicja i znaczenie glukoneogenezy  • procesy syntezy i rozkładu glikogenu  • przemiany lipidów i białek źródłem energii  • znaczenie procesu utleniania kwasów tłuszczowych  • powiązanie procesów metabolicznych w komórce | • omówienie roli składników pokarmowych jako źródeł energii  • wyjaśnienie, na czym polegają glukoneogeneza i glikogenoliza  • omówienie przebiegu przemian białek i lipidów w organizmie  • omówienie znaczenia utleniania kwasów tłuszczowych  • analiza powiązań procesów metabolicznych w komórce | III.3.5 | • analizowanie schematów przedstawiających  glukoneogenezę, przemiany białek i tłuszczów  • podsumowanie w grupach wiadomości dotyczących przemian metabolicznych za pomocą gry dydaktycznej  *Memory* | • kartki z cechami charakterystycznymi przemian metabolicznych do gry dydaktycznej *Memory*  **Multiteka**  animacje: *Powiązanie procesów metabolicznych*, *Triglicerydy jako źródło energii*, *Białka i aminokwasy – źródło energii*  *w warunkach głodu*, *Glukoneogeneza* |
| **7. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności**  Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału 4 | | | | **Generator sprawdzianów**  **i testów** |
| **8. Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności**  Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału 4 | | | | **Generator sprawdzianów**  **i testów** |

\* Zagadnienia spoza podstawy programowej oznaczono gwiazdką.

**Autorka: Katarzyna Kłosowska**