**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 biologicznychw 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 informacyjnez różnych źródeł, m.in. artykuły naukowe, teksty umieszczone na stronach internetowych |
| **2. Zasady prowadzenia badań biologicznych**• metody naukowe stosowane w biologii• zasady przeprowadzania obserwacjii 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 obserwacjąa 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 obserwacjii doświadczeń• planowanie obserwacjii doświadczeń• wykonywanie dokumentacji do przykładowych obserwacjii doświadczeń• prezentacja wyników obserwacji i doświadczeń• wykonanie przykładowego doświadczenia dotyczącego wpływu soku z cytryny na jabłko | • przykłady obserwacjii 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 oglądanegow 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 tematstosowania 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, disacharydyi polisacharydy• glukoza jako podstawowy budulec węglowodanów• wiązanie O-glikozydowe• budowa, przykłady i funkcje monosacharydów, disacharydówi polisacharydów• występowanie i znaczenie węglowodanów• wykrywanie monosacharydówi polisacharydów w materiale biologicznym | • omówienie budowy węglowodanów• klasyfikowanie węglowodanów• omówienie powstawania wiązaniaO-glikozydowego• omówienie budowy, właściwości, występowaniai 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 łańcuchoweji 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 sokuz winogron• wykrywanie skrobi w bulwie ziemniaka | • arkusze formatu A1, kolorowe flamastry• rozsypanka• materiały do wykrywania monosacharydów, m.in. sokz winogron, palnik, odczynnikiFehlinga 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 papierui 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 nasyconei 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 prostychi złożonych, stałych i ciekłych, roślinnychi 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 prostychi 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 | • klasyfikowaniei charakteryzowanie lipidów metodą rybiego szkieletu• wykrywanie lipidóww 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. odczynnikSudan III, nasiona słonecznikai 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 cząsteczkiDNA i RNA• poznanie budowy RNA• poznanie rodzajów RNA, ich występowaniai 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 mentalnejDNA 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 porównawczaelektronogramów 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 roślinneji 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 endocytozęi egzocytozę• badanie wpływu roztworówo 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, lizosomówi 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 nazwamii 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 mitozyi 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 metabolicznychi cykli metabolicznych | III.1.1, III.1.2,III.1.3 | • porównanie reakcji anabolicznych z reakcjami katabolicznymi metodą aktywnego opisu porównującego• omówienie związku budowyATP 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 enzymóww 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 zawartew 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 aktywatorówi inhibitorów enzymów• mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego w regulacji szlaków metabolicznych i cykli metabolicznych• wpływ czynników fizykochemicznych na aktywność enzymów | • charakterystyka czynników decydującycho 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 tlenowegow 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 Krebsai łańcuch oddechowy**Multiteka**animacje: *Oddychanie komórkowe* |
| **5. Procesy beztlenowego uzyskiwania energii**• definicja i rodzaje fermentacji• etapy przebiegu fermentacji mleczanowej i alkoholowej• porównanie fermentacji mleczanowejz oddychaniem tlenowym• zastosowanie fermentacji mleczanoweji alkoholowej | • poznanie definicji i rodzajów fermentacji• omówienie przebiegu oraz znaczenia fermentacji mleczanowej i alkoholowej• określenie zysku energetycznego procesów beztlenowych• porównanie oddychania tlenowegoz fermentacją mleczanową• omówienie sposobów wykorzystania przez człowieka fermentacji mleczanowej i alkoholowej | III.3.3, III.3.4 | • pogadanka połączonaz 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 przedstawiającychglukoneogenezę, 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**