**Rozkład materiału do nauczania biologii – 1 klasa szkoły ponadpodstawowej,**

**zakres podstawowy, od 1 września 2024 r.(*1 godzina tygodniowo*)**

W związku z uszczupleniem przez MEN podstawy programowej, w rozkładzie materiału zmniejszyła się liczba godzin na realizację obowiązkowych zagadnień. Uzyskane w ten sposób dodatkowe godziny pozostają do dyspozycji nauczyciela w trakcie roku szkolnego. Zgodnie z założeniami MEN: *Ograniczony zakres treści nauczania – wymagań szczegółowych – da nauczycielom i uczniom więcej czasu na spokojniejszą i bardziej dogłębną realizację programów nauczania*.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Numer lekcji** | **Temat** | **Treści nauczania** | **Cele edukacyjne** | **Zapis  w nowej podstawie programowej** | | **Proponowane procedury osiągania celów** | | **Proponowane środki dydaktyczne** | |
| **Rozdział 1. Badania biologiczne** | | | | | | | | | |
|  | **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.1, IV.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  **Multibook**  *Inne źródła informacji biologiczniej* | |
|  | **Zasady prowadzenia badań biologicznych** | • metody naukowe stosowane w biologii  • zasady przeprowadzania obserwacji i doświadczeń  • próba badawcza i próba kontrolna  • kolejność etapów badań naukowych  • dokumentowanie badań biologicznych, dane jakościowe i dane ilościowe  (tabele, wykresy)  • analiza wyników badań   * obliczanie średniej arytmetycznej   • wykonanie przykładowego doświadczenia biologicznego | • omówienie różnicy między obserwacją a doświadczeniem  • wyjaśnienie pojęć: *problem badawczy*, *hipoteza*, *próba badawcza*, *próba kontrolna*, *próba kontrolna*  • 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 poprawnej kolejności wykonywania działań podczas przeprowadzania doświadczenia biologicznego – według przygotowanego opisu | III.1, III.2, III.3,  III.4 IV.2, V.1  (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   * obliczanie średniej arytmetycznej   • 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  **Multibook**  *Etapy badań biologicznych*,  *Jak konstruować tabelę?*, *Jak rysować wykres?* | |
|  | **Obserwacje biologiczne** | • obserwacje makro-  i mikroskopowe  • budowa mikroskopu optycznego   * rodzaje mikroskopów (mikroskopy optyczne  i elektronowe)   • zasady mikroskopowania  • dokumentacja obserwacji mikroskopowej  • doświadczenie określające częstość występowania dominacji konkretnego oka podczas pracy  z mikroskopem   * wykonanie preparatu mikroskopowego | • zasady prowadzenia obserwacji  • 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  • przygotowanie preparatów mikroskopowych  i obserwowanie ich pod mikroskopem  • omówienie zasad i sposobów dokumentowania obserwacji mikroskopowej  • przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego określenia dominacji oka podczas pracy z mikroskopem   * wykonanie preparatu mikroskopowego budowy włosa | 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  **Multibook**  *Przygotowanie preparatu mikroskopowego*,  *Obserwacja obiektów  o różnych wymiarach*,  *Działanie mikroskopu optycznego*,  *Skaningowy mikroskop elektornowy*, *Transmisyjny* *mikroskop elektronowy* | |
|  | **Powtórzenie oraz sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności  z rozdziału „Badania biologiczne”** | | praca w grupach, przygotowanie preparatu mikroskopowego z materiału nietrwałego, kartkówka | X | X | | Karty pracy, mikroskopy, preparaty | |
| **Rozdział 2. Chemiczne podstawy życia** | | | | | | | | | |
|  | **Skład chemiczny organizmów** | * pierwiastki chemiczne   • pierwiastki biogenne  • makroelementy  i mikroelementy (Fe, I, F) | • 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 makroelementów  i mikroelementów (Fe, I, F) | I.1.1, I.1.2 | | • praca z tekstem źródłowym  • gra dydaktyczna na temat funkcji pierwiastków  w organizmach | | • teksty źródłowe  z literatury uzupełniającej  **Multibook**  *Znaczenie wybranych makroelementów*  *i mikroelementów* | |
|  | **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)  **Multibook**  *Budowa i właściwości wody* | |
|  | **Węglowodany – budowa  i znaczenie** | • podział węglowodanów na monosacharydy, disacharydy  i polisacharydy   * rozróżnia monosacharydy: glukozę, fruktozę, galaktozę, rybozę, deoksyrybozę * rozróżnia disacharydy: sacharozę, maltozę, laktozę * rozróżnia polisacharydy: skrobię, glikogen, celulozę   • glukoza jako podstawowy budulec węglowodanów  • występowanie i znaczenie biologiczne węglowodanów  • wykrywanie skrobi w materiale biologicznym | • klasyfikowanie węglowodanów  • omówienie właściwości, występowania i znaczenia wybranych monosacharydów,  disacharydów i polisacharydów  • zaplanowanie I przeprowadzenie doświadczenia pozwalającego wykryć skrobię w bulwie ziemniaka | I.2.1 | | • praca w grupach nad konstruowaniem schematu podziału węglowodanów na monosacharydy, oligosacharydy i polisacharydy wraz z ich przykładami  • rozsypanka na temat funkcji poszczególnych węglowodanów  • wykrywanie skrobi w bulwie ziemniaka | | • arkusze formatu A1, kolorowe flamastry  • rozsypanka  • materiały do wykrywania skrobi (ziemniak, płyn Lugola)  **Multibook**  *Budowa cukrów prostych, Polisacharydy*,  *Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych* | |
|  | **Białka – budulec życia** | • podział białek na białka proste i złożone  • funkcje białek  • przykłady białek, ich znaczenie i występowanie – kolagen, keratyna, hemoglobina, mioglobina | • klasyfikowanie białek na białka proste i złożone  • omówienie przykładowych białek – ich występowania, funkcji i znaczenia biologicznego | I.2.2 | | • tworzenie tabeli  z podziałem białek ze względu na pełnione funkcje   * przeprowadzenie obserwacji wpływu wybranych czynników fizykochemicznych na białko | | • arkusz szarego papieru  i flamastry do wykonania tabeli  **Multibook**  *Funkcje biologiczne białek* | |
|  | **Właściwości  i wykrywanie białek** | • podstawowe właściwości białek   * denaturacja   • czynniki powodujące denaturację białek  • badanie wpływu wybranych czynników fizykochemicznych na białko | • omówienie właściwości białek  • wyjaśnienie, na czym polega i w jakich warunkach zachodzi denaturacja białek  • przeprowadzenie obserwacji wpływu wybranych czynników fizykochemicznych na białko (zjawisko denaturacji) | I.2.2 | | • badanie wpływu wybranych czynników fizykochemicznych (np. temperatury) na białko jaj kurzego | | • Zestaw doświadczalny:  jajo kurze, probówki, palnik  **Multibook**  *Badanie wpływu różnych substancji i wysokiej temperatury na mieszaninę białka z wodą* | |
|  | **Lipidy – budowa  i znaczenie** | • podział lipidów na lipidy proste i złożone   * podział lipidów ze względu na konsystencję  i pochodzenie   • właściwości tłuszczów właściwych  • kwasy tłuszczowe nasycone i nienasycone  • wpływ budowy lipidów na ich właściwości i funkcje  • znaczenie biologiczne lipidów prostych i złożonych  • pochodzenie i znaczenie cholesterolu | • rozróżnianie lipidów prostych i złożonych  • klasyfikowanie lipidów ze względu na konsystencję  i pochodzenie  • wyjaśnienie różnicy między kwasami tłuszczowymi nasyconymi a kwasami tłuszczowymi nienasyconymi  • przedstawienie funkcji  i przykładów lipidów prostych  i złożonych   * określenie znaczenia biologicznego lipidów * omówienie budoy fosfolipidów i ich znaczenia  w rozmieszczeniu w błonie biologicznej * omówienie znaczenia cholesterolu | I.2.3 | | • klasyfikowanie  i charakteryzowanie lipidów metodą rybiego szkieletu   * pogadanka * praca w grupach | | • materiały źródłowe do opracowania rybiego szkieletu z charakterystyką poszczególnych grup lipidów  • arkusze szarego papieru, flamastry  **Multibook**  *Badanie rozpuszczalności tłuszczów*, *Woski* | |
|  | **Budowa  i funkcje kwasów nukleinowych** | • budowa nukleotydów  • struktura DNA i RNA  • zasada komplementarności  • występowanie i znaczenie biologiczne kwasów nukleinowych   * rodzaje RNA i ich znaczenie * inne funkcje nukleotydów * rola biologiczna ATP | • wyjaśnienie, na czym polega komplementarność zasad na przykładzie budowy DNA  • omówienie budowy przestrzennej cząsteczki DNA  i RNA  • poznanie budowy RNA  • poznanie rodzajów RNA, ich występowania i funkcji  • porównanie struktury DNA  i RNA   * przedstawienie roli innych nukleotydów w tym ATP * określenie znaczenia biologicznego kwasów nukleinowych | I.2.4, III.1.2 | | • analizowanie budowy DNA na przykładzie modelu  • uzupełnianie mapy mentalnej dotyczącej  DNA i RNA   * pogadanka na temat znaczenia biologicznego kwasów nukleinowych | | • model budowy DNA  • szablony mapy mentalnej DNA i RNA  **Multibook**  *Budowa i rola DNA*,  *Budowa RNA* | |
|  | **Powtórzenie oraz utrwalenie wiadomości  i umiejętności z rozdziału „Chemiczne podstawy życia”** | | pogadanka, burza mózgów, praca z kartami pracy | X | | X | | Karty pracy | |
|  | **Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości  i umiejętności z rozdziału „Chemiczne podstawy życia”** | | praca klasowa | X | | X | | Generator testów  i sprawdzianów | |
| **Rozdział 3. Komórka** | | | | | | | | | |
|  | **Budowa komórki eukariotycznej** | • podział komórek na eukariotyczne  i prokariotyczne  • przykłady przystosowania komórek do pełnionych przez nie funkcji  • główne elementy komórki eukariotycznej (cytoplazma, błona komórkowa, jądro, rybosomy)   * elementy cytoplazmy (cytozol i organelle komórkowe)   • 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 nietrwałego preparatu mikroskopowego i jego obserwacja pod mikroskopem | II.1 | | • prezentacja ilustracji komórek o różnych kształtach  • analiza porównawcza  elektronogramów komórek eukariotycznych (roślinnych, zwierzęcych, grzybowych) i opis elementów ich budowy  • obserwacja preparatów komórek  eukariotycznych:  zwierzęcych (komórki nabłonkowe jamy ustnej), roślinnych (komórki skórki liścia cebuli) | | • modele i schematy komórek eukariotycznych  • elektronogramy komórek eukariotycznych (zwierzęcych, roślinnych, grzybowych)  • mikroskopy świetlne, preparaty trwałe  **Multibook**  *Budowa komórki zwierzęcej*, *Budowa komórki roślinnej* | |
|  | **Budowa  i znaczenie błon biologicznych** | • budowa błon biologicznych  • właściwości i funkcje błon biologicznych  • rodzaje transportu przez błony (transport bierny  i transport czynny)  • transport pęcherzykowy (ednocytoza i egzocytoza)  • rodzaje roztworów  • osmoza w komórkach 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 (ednocytozy  i egzocytozy)  • 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 | | • praca z tekstem źródłowym  • analiza schematów  i modelu budowy błon biologicznych  • analiza schematów transportu substancji przez błony biologiczne  • wykonywanie tabeli porównującej endocytozę  i egzocytozę  • przeprowadzenie doświadczenia badającego wpływ roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy  • przeprowadzenie doświadczenia wykazujacego wpływ roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy | | • schematy przedstawiające budowę błon biologicznych  • model błony biologicznej  • zestaw doświadczalny:  bulwy ziemniaka, cebula, sól kuchenna, zlewki, woda  **Multibook**  *Składniki błon biologicznych*,  *Budowa błon biologicznych*,  *Selektywna przepuszczalność błon*, *Badanie wpłwu roztworów o róznym stężeniu na zjawisko osmozy,  Transport przez błony, Transport bierny i czynny, Transport pęcherzykowy, Osmoza, Obserwacja plazmolizy i deplazmolizy  w komórkach liścia spichrzowego cebuli, Endocytoza i egzocytoza* | |
|  | **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   * chromatyna * upakowanie DNA w jądrze komórkowym * budowa chromosomu | • 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 budowy chromosomu   • 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  **Multibook**  *Budowa jądra komórkowego, Upakowanie DNA* | |
|  | **Składniki cytoplazmy** | • budowa i funkcje cytozolu  • budowa i funkcje rybosomów  • budowa i funkcje mitochondriów   * budowa i funkcje cytoszkieletu * struktury komórkowe: siateczka śródplazmatyczna, wakuole, lizosomy, aparat Golgiego | • omówienie budowy i funkcji cytozolu  • omówienie budowy i roli rybosomów  • omówienie budowy i funkcji mitochondriów  • omówienie budowy i funkcji cytoszkieletu  • omówienie budowy i roli siateczki śródplazmatycznej, wakuoli, lizosomów, aparatu Golgiego | II.1, II.5 | | • tworzenie mapy mentalnej prezentującej wybrane elementy komórki i ich funkcji | | • materiały do mapy mentalnej  **Multibook**  *Siateczka śródplazmatyczna*, *Wakuole*, *Budowa mitochondrium* | |
|  | **Cykl komórkowy** | • definicja cyklu komórkowego   * fazy cyklu komórkowego   • replikacja DNA   * znaczenie procesu replikacji DNA   • zmiany ilości DNA  w poszczególnych fazach 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.1, IV.2, IV.3 | | • analizowanie schematu cyklu komórkowego  • metoda kosza  i walizki do podsumowania wiadomości dotyczących etapów cyklu komórkowego   * wykonywanie  w grupach schematu 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  **Multibook**  *Cykl komórkowy*, *Replikacja DNA* | |
|  | **Znaczenie mitozy, mejozy i apoptozy** | • definicja i znaczenie mitozy i mejozy  • rola mejozy w rozwoju  i rozmnażaniu płciowym  • porównanie zmian, które zachodzą podczas mitozy  i mejozy   * przebieg i znaczenie procesu apoptozy | • przedstawienie definicji mitozy  i mejozy  • omówienie przebiegu mitozy  i mejozy  • przedstawienie znaczenia mejozy i mitozy w rozwoju  w rozmnażaniu człowieka  • definiowanie pojęć: *komórki diploidalne*, *komórki haploidalne*  • wyjaśnienie znaczenia apoptozy dla prawidłowego rozwoju  i funkcjonowania organizmu człowieka | IV.4, IV.5 | | • analizowanie przebiegu mitozy  i mejozy  • wyjaśnienie roli apoptozy  w kształtowaniu się kończyny  z wykorzystaniem skarpetki lub rękawiczki   * praca z modelem 3D obrazujacym mitozę  i mejozę * pogadanka dotycżąca apoptozy | | • schemat  z przebiegiem mitozy  i mejozy  • skarpetka lub zimowa rękawiczka z jednym palcem  **Multibook**  *Mitoza – przebieg*  *i znaczenie*,  *Mejoza – przebieg  i znaczenie*,  *Apoptoza* | |
|  | **Powtórzenie oraz utrwalenie wiadomości  i umiejętności z rozdziału „Komórka”** | | praca w małych grupach, rozwiązywanie zadań | X | | X | | Karty pracy | |
|  | **Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości  i umiejętności z rozdziału „Komórka”** | | praca klasowa | X | | X | | Generator testów  i sprawdzianów | |
| **Rozdział 4. Metabolizm** | | | | | | | | | |
|  | **Kierunki przemian metabolicznych** | • definicja pojęcia *metabolizm*  • rodzaje reakcji metabolicznych: anabolizm  i katabolizm  • biologiczna rola ATP | • definiowanie pojęcia *metabolizm* i grup reakcji zaliczanych do metabolizmu  • porównanie reakcji anabolicznych z reakcjami katabolicznymi  • wykazywanie powiązania procesów anabolicznych z procesami katabolicznymi  • wyjaśnienie biologicznej roli ATP | III.1.1, III.1.2, | | • porównanie reakcji anabolicznych  z reakcjami katabolicznymi metodą aktywnego opisu porównującego   * pogadanka o roli ATP | | • tabele do uzupełnienia  z rodzajami reakcji metabolicznych  **Multibook**  *Anabolizm*  *i katabolizm*, *ATP* | |
|  | **Budowa  i działanie enzymów** | • definicja pojęcia *enzym*  • budowa i właściwości enzymów  • istota katalizy enzymatycznej | • 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* | 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 ze świeżego ananasa na białka zawarte w galaretce | | • schemat lub model budowy enzymu  • ilustracja lub animacja przedstawiająca mechanizm działania enzymów  • materiały do doświadczenia, m.in. żelatyna, ananas  **Multibook**  *Diałanie enzymów* | |
|  | **Regulacja aktywności enzymów** | • wpływ czynników fizykochemicznych (pH, temperatura) na przebieg katalizy enzymatycznej | • charakterystyka wpływu czynników decydujących  o szybkości reakcji enzymatycznych  • planowanie i przeprowadzenie doświadczenia przedstawiającego wpływ wybranych czynników fizkochemicznych na aktywność wybranych enzymów (katalazy) | III.2.3 | | • analiza wykresów przedstawiających wpływ wybranych czynników na szybkość reakcji enzymatycznej  • badanie wpływu wysokiej temperatury na aktywność katalazy zawartej w buwach ziemniaka | | • wykresy przedstawiające wpływ temperatury oraz pH na szybkość reakcji enzymatycznej  • zestaw doświadczalny:  bulwa ziemniaka, palnik, woda utleniona, probówki, palnik  **Multibook**  *Wpływ temperatury na aktywność enzymów*, *Wpływ pH na aktywność katalazy* | |
|  | **Oddychanie komórkowe.**  **Oddychanie tlenowe** | • definicja i rodzaje oddychania komórkowego  • istota oddychania tlenowego  • substraty i produkty oddychania komórkowego   * związek między budową mitochondrium a przebiegiem oddychania tlenowego   • znaczenie oddychania komórkowego  w pozyskiwaniu energii uzytecznej biologicznie  • czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego | • przedstawienie definicji, rodzajów i znaczenia oddychania komórkowego  • wyróżnianie substratów  i produktów oddychania komórkowego  • przedstawienie znaczenia oddychania w pozyskiwaniu energii użytecznej biologicznie  • określenie, od czego zależy intensywność oddychania tlenowego | III.3.1 | | • pogadanka na temat znaczenia oddychania komórkowego w pozyskiwaniu energii użytecznej biologicznie | | **Multibook**  *Oddychanie komórkowe* | |
|  | **Procesy beztlenowego uzyskiwania energii** | • warunki przebiegu fermentacji mleczanowej  • substraty i produkty fermentacji mleczanowej  • zysk energetyczy fermentacji mleczanowej | • omówienie przebiegu fermentacji mleczanowej i jej znaczenia  • wyróżnianie substratów  i produktów fermentacji mleczanowej   * porównianie zysku energetycznego oddychania tlenowego i fermentacji mleczanowej * porówanie fermencji mleczanowej z fermentacją alkoholową * określenie warunków przebiegu fermentacji mleczanowej   • omówienie sposobów wykorzystania przez człowieka fermentacji mleczanowej  i fermentacji alkoholowej | III.3.2, III.3.3 | | • pogadanka połączona  z analizowaniem prezentacji multimedialnej na temat fermentacji mleczanowej   * obserwacja fermentacji mleczanowej | | • materiały do obserwacji fermentacji mleczanowej podczas kiszenia ogórków  **Multibook**  *Przebieg i znaczenie fermentacji mleczanowej,*  *Oddychanie  a fermentacja* | |
|  | **Inne procesy metaboliczne** | • cukry jako główne źródło energii  • glikogenoliza i jej znaczenie w przemianach energetycznych komórki | • omówienie roli glukozy jako źródła energii  • wyjaśnienie, na czym polega glikogenoliza  • przedstawianie na podstawie analizy schematu znaczenia glikogenolizy w przemianach energetycznych komórki | III.3.4 | | • analizowanie schematu przedstawiającego znaczenie glikogenolizy w przemianach energetycznych komórki  • podsumowanie –  z wykorzystaniem gry dydaktycznej  w grupach – informacji o oddychaniu komórkowym  i glikogenolizie | | • kartki z cechami charakterystycznymi przemian glikogenu do gry dydaktycznej | |
|  | **Powtórzenie oraz utrwalenie wiadomości**  **i umiejętności z rozdziału „Metabolizm”** | | praca w małych grupach, rozwiązywanie zadań | X | X | | Karty pracy | |
|  | **Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości  i umiejętności z rozdziału „Metabolizm”** | | praca klasowa lub indywidualne wypowiedzi uczniów, prezentacje uczniowskie | X | X | | Generator sprawdzianów  i testów | |

*Autorka: Katarzyna Kłosowska*