**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 informacyjnez 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 obserwacjii doświadczeń• planowanie obserwacjii doświadczeń• wykonywanie dokumentacji do przykładowych obserwacjii doświadczeń• prezentacja wyników obserwacji i doświadczeń* obliczanie średniej arytmetycznej

• wykonanie przykładowego doświadczenia dotyczącego wpływu soku z cytryny na jabłko | • przykłady obserwacjii 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 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**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, disacharydyi 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 papierui 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 prostychi złożonych* określenie znaczenia biologicznego lipidów
* omówienie budoy fosfolipidów i ich znaczenia w rozmieszczeniu w błonie biologicznej
* omówienie znaczenia cholesterolu
 | I.2.3 | • klasyfikowaniei 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 testówi 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 porównawczaelektronogramów 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 endocytozęi 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 testówi 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 enzymóww 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 komórkowegow 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 połączonaz 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 – informacjio 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 sprawdzianówi testów |

 *Autorka: Katarzyna Kłosowska*