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

**zakres podstawowy, od 1 września 2024r.(*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*.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Numerlekcji** | **Temat** | **Treścinauczania** | **Celeedukacyjne** | **Zapis w nowej podstawie programowej** | **Proponowaneproceduryosiąganiacelów** | **Proponowaneśrodkidydaktyczne** |
| **Rozdział1. Badaniabiologiczne** |
|  | **Znaczenienaukbiologicznych** | • biologia jakonaukao życiu• wspólnecechyorganizmów• współczesneosiągnięciabiologiczne• znaczenie nauk biologicznychw różnych dziedzinach życia• wiarygodnośćinformacji | • 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(wymaganiaogólne) | • 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* |
|  | **Zasadyprowadzeniabadańbiologicznych** | • 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)• analizawynikówbadań* obliczanieśredniejarytmetycznej

• wykonanieprzykładowegodoświadczeniabiologicznego | • 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(wymaganiaogólne) | • 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* obliczanieśredniejarytmetycznej

• 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?* |
|  | **Obserwacjebiologiczne** | • obserwacje makro- i mikroskopowe• budowa mikroskopu optycznego* rodzajemikroskopów (mikroskopyoptyczneielektronowe)

• zasady mikroskopowania• dokumentacja obserwacji mikroskopowej• doświadczenie określające częstość występowania dominacji konkretnego oka podczas pracy z mikroskopem* wykonaniepreparatumikroskopowego
 | • zasadyprowadzeniaobserwacji• 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 mikroskopowychi obserwowanie ich pod mikroskopem• omówienie zasad i sposobów dokumentowania obserwacji mikroskopowej• przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego określenia dominacji oka podczas pracy z mikroskopem* wykonaniepreparatumikroskopowegobudowywłosa
 | III.5 (wymaganiaogólne) | • pogadankanatematstosowaniaobserwacjijakometodynaukowej• 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*,*Transmisyjnymikroskop 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 | Kartypracy, mikroskopy, preparaty |
| **Rozdział2. Chemicznepodstawyżycia** |
|  | **Składchemicznyorganizmów** | * pierwiastkichemiczne

• pierwiastkibiogenne• makroelementyimikroelementy (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 makroelementówi mikroelementów (Fe, I, F) | I.1.1, I.1.2 | • praca z tekstem źródłowym• gra dydaktyczna na temat funkcji pierwiastków w organizmach | • teksty źródłowez literatury uzupełniającej**Multibook***Znaczenie wybranych makroelementów**i mikroelementów* |
|  | **Znaczeniewodydlaorganizmów** | • woda jako składnik organizmu• znaczenie wody dla organizmów | • omówienie budowy iwłaściwości 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 – budowai znaczenie** | • podział węglowodanów na monosacharydy, disacharydyi polisacharydy* rozróżniamonosacharydy: glukozę, fruktozę, galaktozę, rybozę, deoksyrybozę
* rozróżniadisacharydy: sacharozę, maltozę, laktozę
* rozróżniapolisacharydy: skrobię, glikogen, celulozę

• glukozajakopodstawowybudulecwęglowodanów• występowanie i znaczeniebiologicznewęglowodanów• wykrywanieskrobi w materialebiologicznym | • klasyfikowaniewęglowodanów• 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 – budulecżycia** | • 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* przeprowadzenieobserwacjiwpływuwybranychczynnikówfizykochemicznych na białko
 | • arkusz szarego papierui flamastry do wykonania tabeli**Multibook***Funkcjebiologicznebiałek* |
|  | **Właściwościi wykrywaniebiałek** | •podstawowewłaściwościbiałek* denaturacja

• czynnikipowodującedenaturacjębiałek• badanie wpływu wybranych czynników fizykochemicznych na białko | • omówienie właściwości białek• wyjaśnienie, na czym polegai w jakich warunkach zachodzidenaturacja 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 – budowai znaczenie** | • podział lipidów na lipidy proste i złożone* podziałlipidówzewzględuna konsystencjęipochodzenie

• właściwości tłuszczów właściwych• kwasy tłuszczowe nasyconei nienasycone• wpływ budowy lipidów na ich właściwości i funkcje• znaczenie biologiczne lipidów prostych i złożonych• pochodzenie i znaczeniecholesterolu | • rozróżnianie lipidów prostych i złożonych • klasyfikowanie lipidów ze względu na konsystencjęipochodzenie• wyjaśnienie różnicy między kwasami tłuszczowymi nasyconymi a kwasami tłuszczowymi nienasyconymi• przedstawienie funkcji i przykładów lipidów prostychi złożonych* określenieznaczeniabiologicznegolipidów
* omówieniebudoyfosfolipidów i ich znaczeniaw rozmieszczeniu w błoniebiologicznej
* omówienieznaczeniacholesterolu
 | 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 funkcjenukleotydów
* rolabiologiczna 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• porównaniestruktury DNA i RNA* przedstawienieroliinnychnukleotydów w tym ATP
* określenieznaczeniabiologicznegokwasównukleinowych
 | I.2.4, III.1.2 | • analizowanie budowy DNA na przykładzie modelu• uzupełnianie mapy mentalnej dotyczącej DNA i RNA* pogadankana tematznaczeniabiologicznegokwasównukleinowych
 | • 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 | Kartypracy |
|  | **Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału„Chemiczne podstawy życia”** | pracaklasowa | X | X | Generator testówi sprawdzianów |
| **Rozdział3. Komórka** |
|  | **Budowakomórkieukariotycznej** | • podział komórek na eukariotyczne iprokariotyczne• przykłady przystosowania komórek do pełnionych przez nie funkcji• główne elementy komórki eukariotycznej (cytoplazma, błona komórkowa, jądro, rybosomy)* elementycytoplazmy (cytozoliorganellekomórkowe)

• 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 (ednocytozaiegzocytoza)• rodzaje roztworów• osmoza w komórkach 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 (ednocytozyiegzocytozy)• 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 roztworówo 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*,*Selektywnaprzepuszczalność błon*,*Badanie wpłwu roztworów o róznym stężeniu na zjawisko osmozy,Transport przez błony,Transport bierny i czynny, Transportpęcherzykowy,Osmoza,Obserwacja plazmolizy i deplazmolizyw 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 jądrzekomórkowym
* budowachromosomu
 | • poznanie budowy i funkcji jądra komórkowego• wskazanie na schemacie elementów budowy jądra komórkowego• omówienie budowy jądra komórkowego• omówienie sposobu upakowania DNA w jądrze komórkowym* przedstawieniebudowychromosomu

• przedstawienie znaczenia upakowania DNA w jądrze komórkowym• definiowaniepojęć: *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 jądrakomórkowego, Upakowanie DNA* |
|  | **Składnikicytoplazmy** | • budowa i funkcje cytozolu• budowa i funkcje rybosomów• budowa i funkcjemitochondriów* budowa i funkcjecytoszkieletu
* strukturykomórkowe: siateczkaśródplazmatyczna, wakuole, lizosomy, aparatGolgiego
 | • 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 mentalnejprezentującej wybrane elementy komórki i ich funkcji | • materiały do mapy mentalnej**Multibook***Siateczka śródplazmatyczna*,*Wakuole*, *Budowa mitochondrium* |
|  | **Cyklkomórkowy** | • definicjacyklukomórkowego* fazycyklukomórkowego

• replikacja DNA* znaczenieprocesureplikacji 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• omówieniefazcyklukomórkowego | IV.1, IV.2, IV.3 | • analizowanie schematu cyklu komórkowego• metoda kosza i walizki do podsumowania wiadomości dotyczących etapów cyklu komórkowego* wykonywaniew grupachschematucyklukomórkowego
 | • schemat cyklu komórkowego• kolorowe kartki z nazwamii krótką charakterystyką etapów cyklu komórkowego• zdania charakteryzujące poszczególne etapy cyklu komórkowego do metody kosza i walizki**Multibook***Cyklkomórkowy*,*Replikacja DNA* |
|  | **Znaczenie mitozy, mejozy i apoptozy** | • definicja i znaczenie mitozy i mejozy• rola mejozy w rozwoju irozmnażaniu płciowym• porównanie zmian, które zachodzą podczas mitozy i mejozy* przebieg i znaczenieprocesuapoptozy
 | • przedstawienie definicji mitozy i mejozy• omówienie przebiegu mitozy i mejozy• przedstawienie znaczenia mejozy i mitozy w rozwoju wrozmnażaniu 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 obrazujacymmitozęi mejozę
* pogadankadotycżącaapoptozy
 | • 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, rozwiązywaniezadań | X | X | Kartypracy |
|  | **Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Komórka”** | pracaklasowa | X | X | Generator testówi sprawdzianów |
| **Rozdział4. Metabolizm** |
|  | **Kierunkiprzemianmetabolicznych** | • definicjapojęcia*metabolizm*• rodzaje reakcji metabolicznych: anabolizm i katabolizm• biologicznarola ATP | • definiowanie pojęcia *metabolizm* i grup reakcji zaliczanych do metabolizmu• porównanie reakcji anabolicznych z reakcjami katabolicznymi• wykazywanie powiązania procesów anabolicznych z procesami katabolicznymi• wyjaśnieniebiologicznejroliATP | 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* |
|  | **Budowai działanieenzymów** | • definicja pojęcia *enzym*• budowa i właściwości enzymów• istotakatalizyenzymatycznej | • przedstawienie definicji i właściwości enzymów• omówienie modelu budowy enzymu• wyjaśnienie mechanizmu działania enzymóww katalizie enzymatycznej• omówienie modelu powstawania kompleksu enzym–substrat• definiowaniepojęcia*energiaaktywacji* | 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***Diałanieenzymów* |
|  | **Regulacjaaktywnościenzymów** | • 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 fizkochemicznychna 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* |
|  | **Oddychaniekomórkowe.****Oddychanietlenowe** | • definicja i rodzaje oddychania komórkowego• istota oddychania tlenowego• substratyiproduktyoddychaniakomórkowego* związekmiędzybudowąmitochondrium a przebiegiemoddychaniatlenowego

• 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***Oddychaniekomórkowe* |
|  | **Procesybeztlenowegouzyskiwaniaenergii** | • warunkiprzebiegufermentacjimleczanowej• substraty i produktyfermentacjimleczanowej• zyskenergetyczyfermentacjimleczanowej | • omówienieprzebiegu fermentacji mleczanowej i jej znaczenia•wyróżnianie substratów i produktów fermentacji mleczanowej* porównianiezyskuenergetycznegooddychaniatlenowego i fermentacjimleczanowej
* porówaniefermencjimleczanowej z fermentacjąalkoholową
* określeniewarunkówprzebiegufermentacjimleczanowej

• omówienie sposobów wykorzystania przez człowieka fermentacji mleczanowejifermentacji alkoholowej | III.3.2, III.3.3 | • pogadanka połączonaz analizowaniem prezentacji multimedialnej na temat fermentacji mleczanowej * obserwacjafermentacjimleczanowej
 | • materiały do obserwacji fermentacji mleczanowej podczas kiszenia ogórków**Multibook***Przebieg i znaczenie fermentacji mleczanowej,* *Oddychanieafermentacja* |
|  | **Inneprocesymetaboliczne** | • cukryjakogłówneźródłoenergii• 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 – informacjiooddychaniukomórkowymiglikogenolizie | • 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 | Kartypracy |
|  | **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*