

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 osiągnięcia celów	Proponowane środki dydaktyczne
MATERIAŁ REALIZOWANY W PÓŁROCZU PIERWSZYM						
Rozdział 1. Badania biologiczne						
1.	Znaczenie nauk biologicznych	- biologia jako nauka o życiu - wspólne cechy organizmów - współczesne osiągnięcia biologiczne - znaczenie nauk biologicznych w różnych dziedzinach życia - wiarygodność informacji	- zdefiniowanie biologii jako nauki o życiu - omówienie wspólnych cech organizmów - analiza wpływu rozwoju nauk biologicznych na różne dziedziny życia - analiza różnych źródeł informacji pod względem ich wiarygodności	II.4, IV.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 <i>Inne źródła informacji biologicznej</i>
2.	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	- omówienie różnicy między obserwacją a doświadczeniem - wyjaśnienie pojęć: <i>problem badawczy, hipoteza, próba badawcza, próba kontrolna, próba kontrolna</i> - omówienie zasad prowadzenia badań biologicznych - omówienie sposobów dokumentowania obserwacji i doświadczeń - omówienie sposobów prezentowania wyników obserwacji i doświadczeń	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	- przykłady obserwacji i doświadczeń - materiały do przeprowadzenia doświadczenia dotyczącego wpływu soku z cytryny na jabłko Multibook <i>Etapy badań biologicznych, Jak konstruować tabelę?, Jak rysować wykres?</i>

		arytmetycznej • wykonanie przykładowego doświadczenia biologicznego	• analizowanie wyników badań • przypomnienie sposobu liczenia średniej arytmetycznej z uzyskanych wyników • nauka poprawnej kolejności wykonywania działań podczas przeprowadzania doświadczenia biologicznego – według przygotowanego opisu		i doświadczeń • prezentacja wyników obserwacji i doświadczeń • obliczanie średniej arytmetycznej • wykonanie przykładowego doświadczenia dotyczącego wpływu soku z cytryny na jabłko	
3. 4.	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	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	• mikroskop optyczny • preparaty mikroskopowe trwałe • sprzęt i materiały niezbędne do przygotowania preparatów nietrwałych Multibook <i>Przygotowanie preparatu mikroskopowego, Obserwacja obiektów o różnych wymiarach, Działanie mikroskopu optycznego, Skaningowy mikroskop elektronowy, Transmisyjny mikroskop elektronowy</i>

			określenia dominacji oka podczas pracy z mikroskopem wykonanie preparatu mikroskopowego budowy włosa		u człowieka	
5.	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						
6.	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: <i>makroelementy, mikroelementy, pierwiastki biogenne</i> - 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 <i>Znaczenie wybranych makroelementów i mikroelementów</i>
7.	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 <i>Budowa i właściwości wody</i>

8.	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 <i>Budowa cukrów prostych, Polisacharydy, Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych</i>
9.	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 <i>Funkcje biologiczne białek</i>
10.	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, próbówki, palnik Multibook <i>Badanie wpływu różnych substancji i wysokiej temperatury</i>

						<i>na mieszaninę białka z wodą</i>
11.	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 budowy 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 <i>Badanie rozpuszczalności tłuszczów, Woski</i>
12.	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	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 <i>Budowa i rola DNA, Budowa RNA</i>

			biologicznego kwasów nukleinowych			
13.	Powtórzenie oraz utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału „Chemiczne podstawy życia”		pogadanka, burza mózgów, praca z kartami pracy	X	X	Karty pracy
14.	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Chemiczne podstawy życia”		praca klasowa	X	X	Generator testów i sprawdzianów
Rozdział 3. Komórka						
15.	Budowa komórki eukariotycznej	• podział komórek na eukariotyczne i prokariotyczne • przykłady przystosowania komórek do pełnionych przez nie funkcji • główne elementy komórki eukariotycznej (cytoplasma, 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 <i>Budowa komórki zwierzęcej, Budowa komórki roślinnej</i>
MATERIAŁ REALIZOWANY W PÓŁROCZU DRUGIM						
16.	Budowa i znaczenie błon biologicznych	• budowa błon biologicznych • właściwości i funkcje błon biologicznych • rodzaje transportu przez błony (transport bierny i transport czynny)	• wskazanie na schemacie składników błon biologicznych • omówienie modelu budowy błony biologicznej • poznanie właściwości i funkcji błon biologicznych	II.2, II.3, II.4	• praca z tekstem źródłowym • analiza schematów i modelu budowy błon biologicznych	• schematy przedstawiające budowę błon biologicznych • model błony biologicznej

		• transport pęcherzykowy (ednocytoza i egzocytoza) • rodzaje roztworów • osmoza w komórkach roślinnej i zwierzęcej • badanie wpływu roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy	• 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: <i>dyfuzja prosta, dyfuzja ułatwiona, transport czynny, endocytoza, egzocytoza, osmoza</i> • zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia mającego na celu zbadanie wpływu roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy		• 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 wykazującego wpływ roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy	• zestaw doświadczalny: bulwy ziemniaka, cebula, sól kuchenna, zlewki, woda Multibook <i>Składniki błon biologicznych, Budowa błon biologicznych, Selektywna przepuszczalność błon, Badanie wpływu roztworów o różnym 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</i>
16.	Budowa i rola jądra komórkowego	• budowa jądra komórkowego • funkcje jądra komórkowego • organizacja materiału genetycznego w jądrze komórkowym	• poznanie budowy i funkcji jądra komórkowego • wskazanie na schemacie elementów budowy jądra komórkowego • omówienie budowy jądra komórkowego	II.5, IV.1	• analizowanie budowy jądra komórkowego na podstawie schematu • układanie rozsypanki ilustrującej upakowanie DNA w jądrze komórkowym	• schematy przedstawiające budowę jądra komórkowego • ilustracje i pojęcia do rozsypanki dotyczącej upakowania DNA w jądrze komórkowym

		• różnice w występowaniu liczby jąder w komórkach zwierzęcych • chromatyna • upakowanie DNA w jądrze komórkowym • budowa chromosomu	• omówienie sposobu upakowania DNA w jądrze komórkowym • przedstawienie budowy chromosomu • przedstawienie znaczenia upakowania DNA w jądrze komórkowym • definiowanie pojęć: <i>chromatyna, chromosom</i>			Multibook <i>Budowa jądra komórkowego, Upakowanie DNA</i>
17.	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 <i>Siateczka śródplazmatyczna, Wakuole, Budowa mitochondrium</i>
18.	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

						<i>Cykl komórkowy, Replikacja DNA</i>
19.	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: <i>komórki diploidalne, komórki haploidalne</i> - 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 obrazującym mitozę i mejozę - pogadanka dotycząca apoptozy	- schemat z przebiegiem mitozy i mejozy - skarpetka lub zimowa rękawiczka z jednym palcem Multibook <i>Mitoza – przebieg i znaczenie, Mejoza – przebieg i znaczenie, Apoptoza</i>
20.	Powtórzenie oraz utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału „Komórka”		praca w małych grupach, rozwiązywanie zadań	X	X	Karty pracy
21.	Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z rozdziału „Komórka”		praca klasowa	X	X	Generator testów i sprawdzianów
Rozdział 4. Metabolizm						
22.	Kierunki przemian metabolicznych	- definicja pojęcia <i>metabolizm</i> - rodzaje reakcji metabolicznych: anabolizm i katabolizm - biologiczna rola ATP	- definiowanie pojęcia <i>metabolizm</i> 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 <i>Anabolizm i katabolizm, ATP</i>

23.	Budowa i działanie enzymów	- definicja pojęcia <i>enzym</i> - 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 <i>energia aktywacji</i>	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 galaretkie	- schemat lub model budowy enzymu - ilustracja lub animacja przedstawiająca mechanizm działania enzymów - materiały do doświadczenia, m.in. żelatyna, ananas Multibook <i>Działanie enzymów</i>
24.	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 fizykochemicznych 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 <i>Wpływ temperatury na aktywność enzymów, Wpływ pH na aktywność katalazy</i>
25.	Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe	- definicja i rodzaje oddychania komórkowego - istota oddychania tlenowego - substraty i produkty oddychania komórkowego	- przedstawienie definicji, rodzajów i znaczenia oddychania komórkowego - wyróżnianie substratów i produktów oddychania komórkowego	III.3.1	pogadanka na temat znaczenia oddychania komórkowego w pozyskiwaniu energii użytecznej biologicznie	Multibook <i>Oddychanie komórkowe</i>

		• związek między budową mitochondrium a przebiegiem oddychania tlenowego • znaczenie oddychania komórkowego w pozyskiwaniu energii użytecznej biologicznie • czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego	• przedstawienie znaczenia oddychania w pozyskiwaniu energii użytecznej biologicznie • określenie, od czego zależy intensywność oddychania tlenowego			
26.	Procesy beztlenowego uzyskiwania energii	• warunki przebiegu fermentacji mleczanowej • substraty i produkty fermentacji mleczanowej • zysk energetyczny fermentacji mleczanowej	• omówienie przebiegu fermentacji mleczanowej i jej znaczenia • wyróżnianie substratów i produktów fermentacji mleczanowej • porównanie zysku energetycznego oddychania tlenowego i fermentacji mleczanowej • porównanie fermentacji 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 <i>Przebieg i znaczenie fermentacji mleczanowej, Oddychanie a fermentacja</i>
27.	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	III.3.4	• analizowanie schematu przedstawiającego znaczenie glikogenolizy w przemianach	• kartki z cechami charakterystycznymi przemian glikogenu do gry dydaktycznej

			• przedstawianie na podstawie analizy schematu znaczenia glikogenolizy w przemianach energetycznych komórki		energetycznych komórki • podsumowanie – z wykorzystaniem gry dydaktycznej w grupach – informacji o oddychaniu komórkowym i glikogenolizie	
28.	Powtórzenie oraz utrwalenie wiadomości i umiejętności z rozdziału „Metabolizm”	praca w małych grupach, rozwiązywanie zadań		X	X	Karty pracy
29.	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