**Wymagania edukacyjne z biologii dla klasy pierwszej szkoły ponadpodstawowej**

**w zakresiepodstawowym od 2019 roku**

|  |  |
| --- | --- |
| **Temat** | **Poziom wymagań** |
| **ocena dopuszczająca** | **ocena dostateczna** | **ocena dobra** | **ocena bardzo dobra** | **ocena celująca** |
| **1. Znaczenie nauk biologicznych** |
| **1. Znaczenie nauk biologicznych** | *Uczeń*:• definiuje pojęcie *biologia*• wskazuje cechy organizmów• wymienia dziedziny życia, w których mają znaczenie osiągnięcia biologiczne• wykorzystuje różnorodne źródła i metody do pozyskiwania informacji | *Uczeń*:• wyjaśnia, jakie cechy mają organizmy• podaje przykłady współczesnych osiągnięć biologicznych• wyjaśnia znaczenie nauk przyrodniczych w różnych dziedzinach życia• odróżnia wiedzę potoczną od wiedzy uzyskanej metodami naukowymi | *Uczeń*:• omawia cechy organizmów• wyjaśnia cele, przedmioti metody badań naukowychw biologii• omawia istotę kilku współczesnych odkryć biologicznych• analizuje różne źródła informacji pod względem ich wiarygodności | *Uczeń*:• wyjaśnia, na czym polegają współczesne odkrycia biologiczne• analizuje wpływ rozwoju nauk biologicznych na różne dziedziny życia• wyjaśnia, czym zajmują się różne dziedziny nauk biologicznych, np. bioinformatyka | *Uczeń*:• wykazuje związek współczesnych odkryć biologicznych z rozwojem metodologii badań biologicznych• wyjaśnia związek pomiędzy nabytą wiedzą biologicznąa przygotowaniem do wykonywania różnych współczesnych zawodów• odnosi się krytycznie do informacji pozyskanychz różnych źródeł, w tym internetowych |
| **2. Zasady prowadzenia badań biologicznych** | • wymienia metody poznawania świata• definiuje pojęcia *doświadczenie*, *obserwacja*, *teoria naukowa*, *problembadawczy*, *hipoteza*, *próbabadawcza*, *próba kontrolna,wniosek*• wymienia etapy badań biologicznych• wskazuje sposoby dokumentacji wynikówbadań biologicznych | • wskazuje różnicę miedzy obserwacjąa doświadczeniem• rozróżnia problem badawczy od hipotezy• rozróżnia próbę badawczą od próby kontrolnej• odczytuje i analizuje informacje tekstowe, graficzne i liczbowe• odróżnia fakty od opinii | • wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacjąa doświadczeniem• formułuje główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych• wyjaśnia i omawia zasady prowadzeniai dokumentowania badań• planuje przykładową obserwację biologiczną• wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji | • analizuje etapy prowadzenia badań biologicznych• ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych• planuje, przeprowadza i dokumentuje proste doświadczenie biologiczne• interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne, liczbowew typowych sytuacjach• formułuje wnioski• odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy | • określa warunki doświadczenia• właściwie planuje obserwacjei doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki• stosuje dwa rodzaje prób kontrolnychw przeprowadzonych doświadczeniach• wskazuje różnice między danymi ilościowymia danymi jakościowymi |
| **3. Obserwacje biologiczne** | • wskazuje różnicę między obserwacją makroskopowąa obserwacją mikroskopową• wymienia, jakie obiekty można zobaczyć gołym okiem, a jakie przy użyciu różnych rodzajów mikroskopów• podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego• wymienia cechy obrazu oglądanego pod mikroskopem optycznym• obserwuje pod mikroskopem optycznym gotowe preparaty | • przedstawia zasady mikroskopowania• prowadzi samodzielnie obserwacje makro- i mikroskopowe• oblicza powiększenie mikroskopu | • wyjaśnia sposób działania mikroskopów: optycznegoi elektronowego• porównuje działanie mikroskopu optycznegoz działaniem mikroskopu elektronowego• wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych• definiuje i stosuje pojęcie *zdolność rozdzielcza* przy opisie działania różnych typów mikroskopów | • wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe• przeprowadza obserwację przygotowanych preparatów mikroskopowych• prawidłowo dokumentuje wyniki obserwacji preparatów mikroskopowych | • planuje i przeprowadza nietypowe obserwacje• na podstawie różnych zdjęć, zamieszczonychw literaturze popularno--naukowej wskazuje, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz oraz uzasadnia swój wybór• na podstawie różnych źródeł wiedzy objaśnia zastosowanie mikroskopóww diagnostyce chorób człowieka |
| **2. Chemiczne podstawy życia** |
| **1. Skład chemiczny organizmów.****Makro- i mikroelementy** | • klasyfikuje związki chemiczne na organicznei nieorganiczne• wymienia związki budujące organizm• klasyfikuje pierwiastki na makroelementyi mikroelementy• wymienia pierwiastki biogenne | • definiuje pojęcie *pierwiastki biogenne*• wyjaśnia pojęcia *makroelementy*i *mikroelementy*• wymienia znaczenie wybranych makro- I mikroelementów | • przedstawia hierarchiczność budowy organizmów na przykładzie człowieka• omawia znaczenie wybranych makro- I mikroelementów | • uzasadnia słuszność stwierdzenia, że pierwiastki są podstawowymi składnikami organizmów | • wskazuje kryterium podziału pierwiastków• na podstawie różnych źródeł wiedzy wskazuje pokarmy, które są źródłem makro- i mikroelementów |
| **2. Znaczenie wody dla organizmów** | • wymienia właściwości wody• wymienia funkcje wody dla organizmów• podaje znaczenie wody dla organizmów | • przedstawia właściwości wody• wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów | • charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody i ich znaczenie dla organizmów• uzasadnia znaczenie wody dla organizmów• określa, za jakie właściwości wody odpowiadają wskazane zjawiska, np. unoszenie lodu na powierzchni wody | • wykazuje związek między właściwościami wody a jej rolą w organizmie• przedstawia i analizuje zawartość wody w różnych narządach ciała człowieka | • przeprowadza samodzielnie nietypowe doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje wyniki |
| **3. Węglowodany – budowa i znaczenie** | • klasyfikuje węglowodany na cukry proste, dwucukryi wielocukry• podaje przykłady cukrów prostych, dwucukrówi wielocukrów• nazywa wiązanieO-glikozydowe• wymienia właściwości cukrów prostych, dwucukrów i wielocukrów | • określa kryterium klasyfikacji węglowodanów• wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanieO-glikozydowe• omawia występowaniei znaczenie cukrów prostych, dwucukrówi wielocukrów• wskazuje sposoby wykrywania glukozy i skrobi | • wskazuje różnicew budowie między poszczególnymi cukrami prostymi• porównuje i charakteryzuje budowę wybranych cukrów prostych, dwucukrówi wielocukrów | • ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego• planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć glukozę w sokuz winogron i skrobięw bulwie ziemniaka | • uzasadnia, że wybrane węglowodany pełnią funkcję zapasową• planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy i skrobi w materiale biologicznym |
| **4. Białka – budulec życia** | • przedstawia budowę aminokwasów• podaje nazwę wiązania między aminokwasami• wyróżnia białka prostei złożone• podaje przykłady białek prostych i złożonych• wymienia funkcje białekw organizmie człowieka | • podaje kryteria klasyfikacji białek• wskazuje wiązanie peptydowe• omawia funkcje przykładowych białek | • odróżnia białka proste od złożonych• wskazuje grupy funkcyjne aminokwasów, które biorą udział w tworzeniu wiązania peptydowego | • przedstawia rolę podstawnika (R) w aminokwasie• charakteryzuje przykładowe białka w pełnieniu określonej funkcji | • wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie człowieka |
| **5. Właściwości****i wykrywanie białek** | • definiuje pojęcia *koagulacja*i *denaturacja*• wymienia czynniki wywołujące koagulacjęi denaturację białka• opisuje doświadczenie wpływu jednegoz czynników fizykochemicznych na białko | • wyjaśnia, na czym polegają koagulacja białkai denaturacja białka• określa warunki, w których zachodzą koagulacja białkai denaturacja białka• klasyfikuje czynniki wywołujące denaturację, dzieląc je na czynniki fizyczne i chemiczne• zgodnie z instrukcją przeprowadza doświadczenie wpływu wybranego czynnika na białko | • rozróżnia koagulację białka od denaturacji białka• planuje doświadczenie wpływu różnych czynników fizykochemicznych na białko | • porównuje proces koagulacji białekz procesem denaturacji białek• wskazuje znaczenie koagulacji i denaturacji białek dla organizmów• przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych na białka | • planuje i przeprowadza doświadczenie wykrywające białkaw materiale biologicznym |
| **6. Lipidy – budowa****i znaczenie** | • klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczki• przedstawia budowę lipidów prostychi złożonych• nazywa wiązanie estrowe• wymienia znaczenie lipidów | • podaje różnicę między lipidami prostymi a lipidami złożonymi• odróżnia tłuszcze właściwe od wosków• klasyfikuje kwasy tłuszczowe na nasyconei nienasycone• przedstawia klasyfikację lipidów – wskazuje kryterium tego podziału(konsystencja, pochodzenie) | • charakteryzuje lipidy prostei lipidy złożone• przeprowadza doświadczenie dotyczące wykrywania obecności lipidów w nasionach słonecznika• wskazuje związek między obecnością wiązań podwójnych w kwasach tłuszczowycha właściwościami lipidów | • porównuje poszczególne grupy lipidów• omawia budowę fosfolipidów i ich znaczeniew rozmieszczeniu w błonie biologicznej | • wyjaśnia związek między budową poszczególnych lipidów a funkcjami, które pełnią w organizmach• planuje i przeprowadza doświadczenia dotyczące wykrywania lipidóww materiale roślinnym |
| **7. Budowa i funkcje kwasów nukleinowych** | • wyróżnia rodzaje kwasównukleinowych• wymienia elementy budowy nukleotydu DNA i RNA• przedstawia znaczenieDNA i RNA• określa lokalizację DNAi RNA w komórkach• wymienia wiązania występujące w DNA• definiuje pojęcie *replikacja**DNA*• wymienia rodzaje RNA | • charakteryzuje budowęDNA i RNA• wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad azotowych• wymienia inne rodzaje nukleotydów• wskazuje wiązania występujące w DNA• wyjaśnia, na czym polega proces replikacji DNA | • charakteryzuje budowę chemiczną i przestrzennąDNA i RNA• odróżnia nukleotydy budujące DNA od nukleotydów budującychRNA | • charakteryzuje podobieństwa i różnicew budowie DNA i RNA• wyjaśnia znaczenie DNA jako nośnika informacji genetycznej | • podaje przykłady innych nukleotydów niż nukleotydy budujące DNA i RNA• wskazuje ATP jako jeden z rodzajów nukleotydów |
| **3. Komórka** |
| **1. Budowa komórki eukariotycznej** | • definiuje pojęcie *komórka*• wyróżnia komórkiprokariotycznei eukariotyczne• wymienia przykłady komórek prokariotycznychi eukariotycznych• wskazuje na rysunkui nazywa struktury komórki eukariotycznej• rozróżnia komórki: zwierzęcą, roślinnąi grzybową• wymienia elementy budowy komórki eukariotycznej | • wskazuje i opisuje różnice między komórkami eukariotycznymi• podaje funkcje różnych komórek w zależności od miejsca ich występowania• rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej• buduje model przestrzenny komórki eukariotycznej | • stosuje kryterium podziału komórek ze względu na występowanie jądra komórkowego• charakteryzuje funkcje struktur komórki eukariotycznej• porównuje komórki eukariotyczne• na podstawie schematów, rysunków, zdjęć i opisów wskazuje struktury komórkowe | • na podstawie mikrofotografii rozpoznaje, wskazuje i charakteryzuje struktury komórkowe• wykonuje samodzielniei obserwuje nietrwały preparat mikroskopowy | • wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary• argumentuje i wyjaśnia przyczyny różnic w budowiei funkcjonowaniu komórek• wykazuje związek między budową organelli a ich funkcją |
| **2. Budowa i znaczenie błon biologicznych** | • nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych• wymienia właściwości błon biologicznych• wymienia podstawowe funkcje błon biologicznychi krótko je opisuje• wymienia rodzaje transportu przez błony(transport bierny: dyfuzja prosta i dyfuzja ułatwiona; transport czynny, endocytoza i egzocytoza)• definiuje pojęcia *osmoza*, *dyfuzja*, *roztwórhipotoniczny*, *roztwórizotoniczny*, *roztwórhipertoniczny* | • omawia model budowy błony biologicznej• wyjaśnia funkcje błon biologicznych• wyjaśnia różnice między transportem biernyma transportem czynnym• odróżnia endocytozę od egzocytozy• analizuje schematy transportu substancji przez błony biologiczne• stosuje pojęcia *roztwór hipertoniczny*, *roztwór izotoniczny* i *roztwór hipotoniczny*• konstruuje tabelę, w której porównuje rodzaje transportu przez błonę biologiczną | • omawia właściwości błon biologicznych• charakteryzuje rodzaje transportu przez błony biologiczne• wyjaśnia rolę błony komórkowej• porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji• przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznymi hipertonicznym• wykazuje związek między budową błon a ich funkcjami | • analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych• wyjaśnia rolę i właściwości błony komórkoweji tonoplastu w procesach osmotycznych• wykazuje związek między budową błony biologiczneja pełnionymi przez nią funkcjami• planuje doświadczenie mające na celu badanie wpływu roztworówo różnym stężeniu na zjawisko osmozyw komórkach roślinnych• na wybranych przykładach wyjaśnia różnice między endocytozą a egzocytozą | • planuje i przeprowadza doświadczenie dotyczące transportu substancji przez błony biologiczne• wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna i omawia, jakie to ma znaczenie dla komórki |
| **3. Budowa****i rola jądra komórkowego** | • definiuje pojęcia *chromatyna*, *chromosom*• podaje budowę jądra komórkowego• wymienia funkcje jądra komórkowego• przedstawia budowę chromosomu | • identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego• określa skład chemiczny chromatyny• wyjaśnia funkcje poszczególnych elementów jądra komórkowego• wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowaniaDNA w jądrze komórkowym• rysuje skondensowany chromosom i wskazuje elementy jego budowy | • charakteryzuje elementy jądra komórkowego• charakteryzuje budowę chromosomu• wyjaśnia znaczenie spiralizacji chromatynyw chromosomie• wykazuje związek między budową jądra komórkowego a jego funkcją w komórce | • dowodzi przyczyn zawartości różnej liczby jąder komórkowychw komórkach eukariotycznych• uzasadnia stwierdzenie, że jądro komórkowe odgrywa w komórce rolę kierowniczą | • uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym• wyjaśnia, jakie znaczenie ma obecność porów jądrowych |
| **4. Składniki cytoplazmy** | • definiuje pojęcie *cytozol*• wymienia składniki cytozolu• podaje funkcje cytozolu• wymienia funkcjecytoszkieletu• podaje budowę oraz funkcje mitochondriów, siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, wakuoli, lizosomów, aparatuGolgiego | • wyjaśnia funkcjecytoszkieletu• charakteryzuje budowęi funkcje siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, wakuoli, lizosomów, aparatuGolgiego, mitochondrium• omawia funkcje systemu błon wewnątrzkomórkowych• definiuje przedziałowość(kompartmentację) | • wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową• omawia funkcje wakuoli• wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce• porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstkąz siateczką śródplazmatyczną gładką• wyjaśnia rolę rybosomóww syntezie białek• wyjaśnia rolę tonoplastu komórek roślinnychw procesach osmotycznych | • wyjaśnia związek między budową a funkcją składników cytoszkieletu• przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolęw kompartmentacji komórki• wyjaśnia znaczenie lizosomów dla funkcjonowania komórek organizmu człowieka, np. układu odpornościowego• analizuje udział poszczególnych organelliw syntezie i transporcie białek poza komórkę | • określa zależność między aktywnością metaboliczną komórki a ilością i budową mitochondriów• wyjaśnia rolę przedziałów komórkowychw wytwarzanych przez nie różnych substancjach, np. enzymach |
| **5. Cykl komórkowy** | • definiuje pojęcia *cykl komórkowy*, *mitoza*,*cytokineza*• przedstawia i nazywa etapy cyklu komórkowego | • wyjaśnia rolę interfazyw cyklu życiowym komórki• analizuje schemat przedstawiający zmiany ilości DNA i chromosomóww poszczególnych etapach cyklu komórkowego• charakteryzuje cyklkomórkowy | • wyjaśnia przebieg cyklu komórkowego• wskazuje, w jaki sposób zmienia się ilość DNAw cyklu komórkowym | • uzasadnia konieczność podwojenia ilości DNA przed podziałem komórki• określa liczbę cząsteczekDNA w komórkach różnych organizmóww poszczególnych fazach cyklu komórkowego | • interpretuje zależność między występowaniem nowotworu a zaburzonym cyklem komórkowym |
| **6. Znaczenie mitozy, mejozy i apoptozy** | • definiuje pojęcia *mejoza*, *apoptoza*• przedstawia istotę mitozy i mejozy• przedstawia znaczenie mitozy i mejozy• wskazuje różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną | • opisuje efekty mejozy• omawia na schemacie przebieg procesu apoptozy• rozróżnia po liczbie powstających komórek mitozę od mejozy• wskazuje, który proces – mitoza czy mejoza – prowadzi do powstania gamet, uzasadnia swój wybór | • porównuje zmiany liczby chromosomów w przebiegu mitozy i mejozy• wyjaśnia, na czym polega apoptoza• przedstawia istotę różnicy między mitozą a mejozą• określa znaczenie apoptozy w prawidłowym rozwoju organizmów | • wyjaśnia zmiany zawartościDNA podczas mejozy• wyjaśnia znaczenie mitozy i mejozy• wyjaśnia, dlaczego mejoza jest nazwana podziałem redukcyjnym | • argumentuje konieczności zmian zawartości DNA podczas mejozy• wyjaśnia związek między rozmnażaniem płciowym a zachodzeniem procesu mejozy• argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu |
| **4. Metabolizm** |
| **1. Kierunki przemian metabolicznych** | • definiuje pojęcia *metabolizm*, *anabolizm*, *katabolizm*• wymienia nośniki energiii elektronów w komórce• przedstawia budowę ATP• podaje funkcje ATP• definiuje szlak metabolicznyi cykl metaboliczny | • wymienia cechy ATP i jego znaczenie w procesach metabolicznych• przedstawia rolę przenośników elektronów• odróżnia na ilustracji szlak metaboliczny od cyklu metabolicznego | • wyjaśnia różnicę między procesami katabolicznymia procesami anabolicznymi• charakteryzuje szlak metaboliczny i cykl metaboliczny• omawia przemiany ATPw ADP | • wykazuje związek między budową ATP a jego rolą biologiczną• wykazuje, że procesy anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane• porównuje przebieg szlaków metabolicznychz przebiegiem cyklów metabolicznych | • wyjaśnia, w jaki sposóbATP sprzęga procesy metaboliczne• definiuje i uzasadnia kryteria podziału przemian metabolicznych |
| **2. Budowa i działanie enzymów** | • definiuje pojęcia: *enzym*, *katalizator*, *katalizaenzymatyczna*, *energiaaktywacji*, *centrumaktywne*, *kompleks enzym–substrat*• przedstawia budowęenzymów• podaje rolę enzymóww komórce• wymienia właściwości enzymów | • charakteryzuje budowę enzymów• omawia właściwości enzymów• przedstawia sposób działania enzymów• wymienia etapy katalizy enzymatycznej• przeprowadza doświadczenie wykazującego wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie | • wyjaśnia znaczenie kształtu centrum aktywnego enzymu dla przebiegu reakcji enzymatycznej• wyjaśnia mechanizm działania i właściwości enzymów• wyjaśnia sposób przyspieszania przebiegu reakcji chemicznej przez enzymy | • wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej• rozróżnia właściwości enzymów | • interpretuje wyniki przeprowadzonego doświadczenia wykazującego wpływ enzymów z ananasa na białka zawarte w żelatynie |
| **3. Regulacja aktywności enzymów** | • definiuje pojęcia: *inhibitor*, *aktywator*, *ujemnesprzężenie zwrotne*• wymienia podstawowe czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych• podaje rolę aktywatorówi inhibitorów enzymów• przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów | • określa, na czym polega inhibicja, aktywacjai ujemne sprzężenie zwrotne• opisuje wpływ aktywatorówi inhibitorów na przebieg reakcji enzymatycznej• omawia wpływ temperatury, wartości pH i stężenia substratu na działanie enzymów• przeprowadza doświadczenie badające wpływ temperatury na aktywność katalazy | • wyjaśnia wpływ stężenia substratu, temperaturyi wartości pH na przebieg reakcji metabolicznej• porównuje mechanizm działania inhibitorów odwracalnychz mechanizmem działania inhibitorów nieodwracalnych• interpretuje wyniki doświadczenia dotyczącego wpływu wysokiej temperatury na aktywność katalazy | • planuje i przeprowadza doświadczenie mające wykazać wpływ dowolnego czynnika na aktywność enzymu• wyjaśnia mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego jako sposobu regulacji przebiegu szlaków metabolicznych | • interpretuje i przewiduje wyniki doświadczenia wpływu różnych czynników na aktywność enzymów |
| **4. Oddychanie komórkowe.** **Oddychanie tlenowe** | • definiuje pojęcie *oddychanie komórkowe*• wymienia rodzaje oddychania komórkowego• zapisuje reakcję oddychania tlenowego• określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu• wymienia etapy oddychania tlenowego• lokalizuje etapy oddychania tlenowego w komórce• wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego | • analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsai łańcucha oddechowego• przedstawia rolę przenośników elektronóww procesie oddychania tlenowego• omawia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego | • wskazuje substratyi produkty poszczególnych etapów oddychania tlenowego• wykazuje związek między budową mitochondriuma przebiegiem procesu oddychania tlenowego• omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego | • uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny• wskazuje miejsca syntezy ATP w procesie oddychania tlenowego• przedstawia zysk energetyczny z utleniania jednej cząsteczki glukozy w trakcie oddychania tlenowego• wykazuje związek między liczbą i budową mitochondriów a intensywnością oddychania tlenowego | • porównuje zysk energetycznyw poszczególnych etapach oddychania tlenowego• wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie w warunkach tlenowych |
| **5. Procesy beztlenowego uzyskiwania energii** | • definiuje pojęcie *fermentacja*• wymienia rodzaje fermentacji• wymienia organizmy przeprowadzające fermentację• określa lokalizację fermentacji w komórcei ciele człowieka• nazywa etapy fermentacji• podaje zastosowanie fermentacji w życiu codziennym | • odróżnia fermentację mleczanową od fermentacji alkoholowej• przedstawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej• omawia wykorzystanie fermentacji mleczanoweji alkoholowej w życiu człowieka | • wyjaśnia przebieg poszczególnych etapów fermentacji mleczanowej• porównuje i wyjaśnia różnicę między zyskiem energetycznymw oddychaniu tlenowyma zyskiem energetycznym fermentacji mleczanowej• określa warunki zachodzenia fermentacji• przedstawia różnicew przebiegu fermentacji mleczanowej i alkoholowej• wskazuje miejsce i rolę przenośników elektronóww procesie fermentacji | • porównuje drogi przemianpirogronianu w fermentacjii w oddychaniu tlenowym• porównuje oddychanie tlenowe z fermentacją mleczanową• tworzy i omawia schemat przebiegu fermentacji | • wyjaśnia, dlaczego utlenianie tego samego substratu energetycznegow warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych• wyjaśnia, dlaczegow erytrocytach zachodzi fermentacja mleczanowa,a nie oddychanie tlenowe |
| **6. Inne procesy metaboliczne** | • wymienia składniki pokarmowe jako źródła energii• definiuje pojęcia*glukoneogeneza*, *glikogenoliza*• wskazuje miejsce i zarys przebiegu przemian białeki tłuszczów w organizmie człowieka | • wyjaśnia, na czym polegająglukoneogenezai glikogenoliza• przedstawia rolę składników pokarmowych jako źródła energii• określa warunki i potrzebę zachodzenia w organizmie człowieka glikogenolizyi glukoneogenezy• podaje znaczenie procesu utleniania kwasów tłuszczowych | • omawia znaczenie utleniania kwasów tłuszczowych• na podstawie schematów omawia przebieg utleniania kwasów tłuszczowych, przemian białeki glukoneogenezy• wyjaśnia, w jakich sytuacjach dochodzi do przemian tłuszczówi białek w komórkach człowieka | • wyjaśnia różnicę między glikolizą a glukoneogenezą• wyjaśnia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów• określa znaczenieacetylo-CoA w przebiegu różnych szlaków metabolicznych• wyjaśnia, w jaki sposób organizm pozyskuje energię ze składników pokarmowych• na podstawie schematu przemian metabolicznych określa powiązania międzyglukoneogenezą, glikogenolizą, oddychaniem tlenowym oraz utlenianiem kwasów tłuszczowych | • wykazuje związek między procesami metabolicznymi(utleniania kwasów tłuszczowych,glukoneogenezy, glikogenolizy)a pozyskiwaniem energii przez komórkę |

**Autorka: Małgorzata Miękus**