

Wymagania edukacyjne z biologii dla klasy pierwszej szkoły ponadpodstawowej dla zakresu rozszerzonego

| Nr lekcji | Temat | Poziom wymagań | | | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|---|--|---|---|
| | | ocena dopuszczająca | ocena dostateczna | ocena dobra | ocena bardzo dobra | ocena celująca |
| I. Badania przyrodnicze | | | | | | |
| 1. 2. | Metodyka badań biologicznych | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia metody poznawania świata • wymienia etapy badań biologicznych • określa problem badawczy, hipotezę • rozróżnia próbę kontrolną od próby badawczej • wskazuje sposób prowadzenia dokumentacji doświadczenia i obserwacji • wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji • odróżnia wiedzę potoczną od wiedzy uzyskanej metodami naukowymi | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega różnica między obserwacją a doświadczeniem • rozróżnia problem badawczy od hipotezy • dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia • odczytuje, analizuje, interpretuje oraz przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe w typowych sytuacjach • odróżnia fakty od opinii | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań • określa główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych • planuje przykładową obserwację biologiczną • wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji • odróżnia zmienną niezależną od zmiennej zależnej • objaśnia i komentuje informacje, posługując się terminologią biologiczną | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje kolejne etapy prowadzenia badań • odnosi się do wyników uzyskanych przez innych badaczy • ocenia poprawność zastosowanych procedur badawczych • formułuje wnioski | <p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • właściwie planuje obserwacje i doświadczenia oraz interpretuje ich wyniki • odnosi się krytycznie do informacji pozyskanych z różnych źródeł, w tym internetowych |
| 3. 4. | Obserwacje mikroskopowe | <ul style="list-style-type: none"> • podaje nazwy elementów układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego • wymienia cechy obrazu oglądanego w mikroskopie optycznym • obserwuje pod mikroskopem gotowe preparaty | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> • wyjaśnia sposób działania mikroskopów optycznego i elektronowego | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego • wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych • stosuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> przy opisie działania mikroskopów różnych typów | <ul style="list-style-type: none"> • określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego • wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnym i skaningowym • wykonuje samodzielnie preparaty mikroskopowe | <ul style="list-style-type: none"> • na podstawie różnych zdjęć zamieszczonych w literaturze popularnonaukowej wskazuje, za pomocą jakiego mikroskopu uzyskano przedstawiony obraz i uzasadnia swój wybór |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|--|--|--|---|--|
| | | • oblicza powiększenie mikroskopu | | | | |
| 5. | Powtórzenie i sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności | | | | | |
| II. Chemiczne podstawy życia | | | | | | |
| 6. 7. 8. | Skład chemiczny organizmów | <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne • wymienia związki budujące organizm • klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy • wymienia pierwiastki biogenne • wymienia wiązania i oddziaływania chemiczne • wymienia funkcje wody • podaje właściwości fizykochemiczne wody • wymienia funkcje soli mineralnych | <ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów • wyjaśnia pojęcie <i>pierwiastki biogenne</i> • określa znaczenie i występowanie wybranych typów wiązań i oddziaływań chemicznych • wskazuje substancje hydrofilowe i hydrofobowe oraz określa ich właściwości • omawia budowę cząsteczki wody • określa, za jakie właściwości wody odpowiadają wskazane zjawiska, np. unoszenie się lodu na powierzchni wody | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę różnych typów wiązań chemicznych • charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody • uzasadnia znaczenie soli mineralnych dla organizmów | <ul style="list-style-type: none"> • rysuje modele różnych typów wiązań chemicznych • wykazuje związek między budową cząsteczki wody i właściwościami a jej rolą w organizmie • przeprowadza proste doświadczenia dotyczące właściwości wody | <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza samodzielnie doświadczenia dotyczące zmian napięcia powierzchniowego wody oraz właściwie interpretuje wyniki • wskazuje i wyjaśnia sposób oddziaływań między cząsteczkami na funkcjonowanie organizmów |
| 9. 10. 11. | Budowa i funkcje sacharydów | <ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje sacharydy na monosacharydy, disacharydy i polisacharydy oraz podaje nazwy ich przedstawicieli • wymienia właściwości mono-, oligo- i polisacharydów | <ul style="list-style-type: none"> • określa kryterium klasyfikacji sacharydów • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe • omawia występowanie i znaczenie wybranych mono-, oligo- i polisacharydów • określa, w jaki sposób powstają formy pierścieniowe monosacharydów | <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnice między poszczególnymi monosacharydami • charakteryzuje i porównuje budowę wybranych polisacharydów • porównuje budowę chemiczną mono-, oligo- i polisacharydów • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy | <ul style="list-style-type: none"> • omawia powstawanie form pierścieniowych monosacharydów • ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego • zapisuje wzory wybranych węglowodanów • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy w materiale biologicznym | <ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć dowolny dwucukier • wyjaśnia przy pomocy samodzielnie zapisanych reakcji chemicznych właściwości redukujące glukozy • wyjaśnia, dlaczego skrobia i celuloza mają odmienne funkcje w organizmie |

| | | | | | | |
|-------------------|--|---|--|---|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> wskazuje sposoby wykrywania glukozy i skrobi | <ul style="list-style-type: none"> planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające wykryć glukozę w soku z winogron | | |
| 12. 13. 14. | Budowa i funkcje lipidów | <ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczek podaje podstawowe funkcje lipidów podaje podstawowe znaczenie lipidów wskazuje znaczenie cholesterolu podaje nazwę odczynnika służącego do wykrywania lipidów | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega różnica między tłuszczami nasyconymi a tłuszczami nienasyconymi wymienia kryteria klasyfikacji lipidów omawia budowę trójglicerydu omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie komórkowej | <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę lipidów prostych, złożonych i izoprenowych wyjaśnia znaczenie cholesterolu planuje doświadczenie, którego celem jest wykrycie lipidów w nasionach słonecznika wskazuje związek między obecnością wiązań podwójnych w kwasach tłuszczowych a właściwościami lipidów | <ul style="list-style-type: none"> porównuje poszczególne grupy lipidów omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie biologicznej analizuje budowę triglicerydu i fosfolipidu i je porównuje wyjaśnia znaczenie karotenoidów dla roślin | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia związek między budową poszczególnych lipidów a funkcjami, jakie pełnią w organizmach |
| 15. 16. 17. | Aminokwasy. Budowa i funkcje białek | <ul style="list-style-type: none"> wymienia różne rodzaje aminokwasów przedstawia budowę aminokwasów białkowych podaje nazwę wiązania między aminokwasami wymienia poziomy organizacji białek – strukturę przestrzenną podaje nazwy grup białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu, strukturę oraz obecność elementów | <ul style="list-style-type: none"> podaje kryteria klasyfikacji białek wskazuje wiązanie peptydowe wyjaśnia, na czym polega i w jakich warunkach zachodzą koagulacja i denaturacja białek podaje wpływ wybranych czynników fizykochemicznych na białka charakteryzuje struktury I, II-, III- i IV-rzędową zapisuje wzór ogólny aminokwasów | <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu i strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych zapisuje reakcję powstawania dipeptydu wyjaśnia znaczenie struktur I-, II-, III i IV-rzędowej białek wyjaśnia znaczenie oddziaływań w strukturach III i IV-rzędowej białka charakteryzuje białka proste i złożone | <ul style="list-style-type: none"> porównuje białka fibrylarne i globularne porównuje proces koagulacji i denaturacji białek oraz wskazuje ich znaczenie dla organizmów planuje doświadczenie mające na celu wykrycie wiązań peptydowych przeprowadza doświadczenie dotyczące wpływu różnych czynników fizykochemicznych na białko | <ul style="list-style-type: none"> zapisuje sekwencję aminokwasów w tripeptydzie wykazuje związek budowy białek z ich funkcjami w organizmie przeprowadza doświadczenie wpływu różnych substancji na właściwości białek |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|---|
| | | nieaminokwasowych • wymienia przykładowe białka i ich funkcje • omawia budowę białek • wymienia podstawowe właściwości białek • wyjaśnia pojęcia: <i>koagulacja</i> i <i>denaturacja</i> • wymienia czynniki wywołujące denaturację • opisuje doświadczenie wpływu jednego z czynników fizykochemicznych na białko | • klasyfikuje białka ze względu na funkcje pełnione w organizmie • opisuje reakcje biuretową i ksantoproteinową | • wyjaśnia, na czym polega reakcja biuretowa i reakcja ksantoproteinowa | • wyjaśnia, czym różnią się reakcje ksantoproteinowa i biuretowa | |
| 18. 19. | Budowa i funkcje nukleotydów oraz kwasów nukleinowych | • charakteryzuje budowę pojedynczego nukleotydu DNA i RNA • przedstawia rolę DNA • wymienia wiązania występujące w DNA i RNA • wymienia rodzaje RNA i określa ich rolę • określa lokalizację DNA w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych | • wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad • przedstawia rodzaje nukleotydów i ich rolę • wymienia dinukleotydy i ich rolę • wymienia i wskazuje wiązania w cząsteczce DNA • wyjaśnia pojęcie <i>podwójna helisa</i> | • charakteryzuje budowę chemiczną i budowę przestrzenną cząsteczek DNA i RNA • porównuje budowę i rolę DNA z budową i rolą RNA • przedstawia proces replikacji DNA • rysuje schemat budowy nukleotydów DNA i RNA | • rozróżnia zasady azotowe na podstawie wzorów • oblicza procentową zawartość zasad azotowych w DNA • wykazuje związek replikacji z podziałem komórki | • wyjaśnia związek sekwencji DNA z pierwszorzędową strukturą białek • rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące zawartości zasad azotowych w cząsteczce DNA |
| 20. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | | | | | |
| 21. | Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności | | | | | |
| III. Komórka – podstawowa jednostka życia | | | | | | |
| 22. 23. | Budowa i funkcje komórki. Rodzaje komórek | • wyjaśnia pojęcia: <i>komórka</i> , <i>organizm jednokomórkowy</i> , | • wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią | • klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego | • wymienia przykłady największych | • wyjaśnia, dlaczego komórki mają niewielkie rozmiary |

| | | | | | | |
|------------|--|--|---|--|--|--|
| | | <p><i>organizmy wielokomórkowe, organizmy tkankowe, formy kolonijne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych wskazuje na rysunku i podaje nazwy struktur komórki prokariotycznej i komórki eukariotycznej rozdziela komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną | <p>i objętością</p> <ul style="list-style-type: none"> rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej podaje funkcje różnych komórek w zależności od miejsca występowania | <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami eukariotycznymi | <p>i najmniejszych komórek roślinnych i zwierzęcych</p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki wykonuje samodzielnie nietrwały preparat mikroskopowy przedstawia błony wewnątrzkomórkowe jako zintegrowany system strukturalno-funkcjonalny oraz określa jego rolę w kompartmentacji komórki | <ul style="list-style-type: none"> argumentuje i wyjaśnia przyczyny różnic między komórkami wykazuje związek funkcji organelli z ich budową wykazuje i omawia związek budowy komórki z pełnioną przez nią funkcją |
| 24. | Błony biologiczne | <ul style="list-style-type: none"> wymienia i wskazuje składniki błon biologicznych wymienia właściwości błon biologicznych wymienia podstawowe funkcje błon biologicznych | <ul style="list-style-type: none"> omawia model budowy błony biologicznej wymienia funkcje białek błonowych | <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje białka błonowe omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych wyjaśnia selektywny charakter błon biologicznych | <ul style="list-style-type: none"> analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych wyjaśnia właściwości błon biologicznych wykazuje związek budowy błony z pełnionymi przez nią funkcjami | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia związek właściwości białek błonowych z budową komórki |
| 25. 26. | Transport przez błony biologiczne | <ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje transportu przez błony (dyfuzja prosta i dyfuzja wspomagana, transport aktywny, endocytoza i egzocytoza) | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym rozdziela endocytozę i egzocytozę odróżnia substancje osmotycznie czynne od | <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony wyjaśnia rolę błony komórkowej porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji | <ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie mające na celu obserwację plazmolizy i deplazmolizy w komórkach roślinnych wyjaśnia różnice w sposobie działania białek kanałowych | <ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie dotyczące transportu różnych substancji przez błony wyjaśnia, w jaki sposób |

| | | | | | | |
|------------|---|--|--|---|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>osmoza, turgor, plazmoliza, deplazmoliza</i> | <p>substancji osmotycznie biernych</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje białka błonowe • analizuje schematy transportu substancji przez błony | <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym • wykazuje związek między budową błon a jej funkcjami | <p>i nośnikowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • na wybranych przykładach wyjaśnia różnice między endocytozą a egzocytozą • wyjaśnia, dlaczego błona biologiczna jest selektywnie przepuszczalna | <p>w kosmetologii i farmacji wykorzystuje się właściwości błon</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony • wyjaśnia, dlaczego w przypadku odwodnienia podaje się pacjentom dożylnie roztwór soli fizjologicznej, a nie wodę |
| 27. 28. | Jądro komórkowe. Cytosol | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>chromatyna, nukleosom, chromosom</i> • określa budowę jądra komórkowego • wymienia funkcje jądra komórkowego • podaje składniki cytozolu • podaje funkcje cytozolu • wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje • podaje funkcje rzęsek i wici | <ul style="list-style-type: none"> • identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego • określa skład chemiczny chromatyny • wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej • wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym • rysuje chromosom metafazowy | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje elementy jądra komórkowego • charakteryzuje budowę chromosomu • porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia • wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się ruch cytozolu • wskazuje różnice między elementami cytoszkieletu • wyjaśnia znaczenie upakowania chromatyny w chromosomie | <ul style="list-style-type: none"> • dowodzi, że komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych • ilustruje plan budowy wici i rzęski oraz podaje różnice między nimi • dokonuje obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarki kanadyjskiej • uzasadnia różnice między rzęską a wicią • wyjaśnia związek budowy z funkcją składników cytoszkieletu | <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym • planuje i przeprowadza doświadczenie badające ruchy cytozolu w komórkach roślinnych |
| 29. | Mitochondria i plastydy. Teoria endosymbiozy | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia organelle komórki eukariotycznej otoczone dwiema błonami | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę mitochondriów • klasyfikuje typy plastydów | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, od czego zależą liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce | <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia sposoby powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów | <ul style="list-style-type: none"> • określa zależność między aktywnością metaboliczną komórki a ilością i budową mitochondriów |

| | | | | | | |
|------------|--|--|--|---|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę mitochondriów • podaje funkcje mitochondriów • wymienia funkcje plastydów • wymienia rodzaje plastydów • dokonuje obserwacji mikroskopowych plastydów • przedstawia założenia teorii endosymbiozy | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę chloroplastu • wymienia argumenty potwierdzające słuszność teorii endosymbiozy • uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje typy plastydów • wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organellami półautonomicznymi | <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje typy plastydów na podstawie obserwacji mikroskopowej | <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia argumenty przemawiające za endosymbiotycznym pochodzeniem mitochondriów i plastydów |
| 30. 31. | Struktury Komórkowe otoczone jedną błoną i rybosomy | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia komórki zawierające wakuolę • wymienia funkcje wakuoli • charakteryzuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej • charakteryzuje budowę i rolę rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką śródplazmatyczną gładką • omawia budowę wakuoli • identyfikuje na podstawie obserwacji mikroskopowej kryształ szczawianu wapnia w wakuolach roślinnych | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnice między wodniczkami u protistów • omawia rolę składników wakuoli • wyjaśnia rolę tonoplastu w procesach osmotycznych | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę substancji osmotycznie czynnych zawartych w wakuoli roślinnej • omawia funkcjonalne powiązanie między rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę przedziałów komórkowych w syntezie różnych substancji, np. hormonów |
| 32. | Ściana komórkowa | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia komórki zawierające ścianę komórkową • wymienia funkcje ściany komórkowej • przedstawia budowę ściany komórkowej • wymienia związki modyfikujące wtórną ścianę komórkową roślin • podaje nazwy połączeń międzykomórkowych | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę ściany komórkowej • wyjaśnia funkcje ściany komórkowej • wskazuje różnice w budowie pierwotnej i wtórnej ściany komórkowej roślin • obserwuje pod mikroskopem ścianę komórkową | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polegają modyfikacje wtórnej ściany komórkowej • przedstawia związek budowy ściany z jej funkcją • tworzy mapę mentalną dotyczącą budowy i roli ściany komórkowej | <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje różnice w budowie ściany komórkowej pierwotnej i ściany komórkowej wtórnej u roślin • wykazuje związek budowy ściany komórkowej z pełnioną przez nią funkcją | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób substancje modyfikujące wtórną ścianę komórkową zmieniają jej właściwości |

| | | | | | | |
|-----------------------|---|--|---|--|--|---|
| | | w komórkach roślinnych | | | | |
| 33. 34. | Cykl komórkowy. Mitoza | <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia etapy cyklu komórkowego • rozpoznaje etapy mitozy • identyfikuje chromosomy płci i autosomy • identyfikuje chromosomy homologiczne • wyjaśnia różnice między komórką haploidalną a komórką diploidalną • wyjaśnia pojęcie <i>apoptoza</i> | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>kariokineza</i>, <i>cytokineza</i> • charakteryzuje poszczególne etapy mitozy • wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki • wymienia skutki zaburzeń cyklu komórkowego • wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego • charakteryzuje poszczególne etapy interfazy • określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego • wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia i porównuje przebieg cytokinezy w różnych typach komórek • charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórkach roślinnej i zwierzęcej • wskazuje sytuacje, w których apoptoza komórek jest konieczna • wskazuje różnice w przebiegu cytokinezy komórek roślinnych i zwierzęcych | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób cykl komórkowy jest kontrolowany w komórce • wyjaśnia skutki mechanizmu transformacji nowotworowej dla organizmu człowieka • argumentuje, że proces apoptozy jest ważny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu |
| 35. 36. | Mejoza | <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia etapy mejozy • przedstawia znaczenie mejozy • wyjaśnia zjawisko <i>crossing-over</i> | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje przebieg mejozy • charakteryzuje przebieg procesu <i>crossing-over</i> | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie procesu <i>crossing-over</i> • wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas zapłodnienia • porównuje przebieg mitozy i mejozy | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zmiany zawartości DNA podczas mejozy • wyjaśnia znaczenie mejozy | <ul style="list-style-type: none"> • argumentuje konieczność zmian zawartości DNA podczas mejozy • wyjaśnia związek rozmnażania płciowego z zachodzeniem procesu mejozy |
| 37. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | | | | | |
| 38. | Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności | | | | | |
| IV. Metabolizm | | | | | | |
| 39. 40. | Podstawowe zasady metabolizmu | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcia: <i>metabolizm</i>, <i>szlak metaboliczny</i> i <i>cykl metaboliczny</i> • charakteryzuje podstawowe kierunki przemian metabolicznych (anabolizm, katabolizm) | <ul style="list-style-type: none"> • podaje poziom energetyczny substratów i produktów reakcji endoergicznych i egzoergicznych • wymienia cechy ATP • przedstawia sumaryczny zapis procesu fosforylacji | <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę ATP • omawia przebieg fosforylacji substratowej, fotosyntetycznej i oksydacyjnej • porównuje istotę procesów anabolicznych i katabolicznych | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje rodzaje fosforylacji • analizuje przebieg reakcji redoks z udziałem NADP+ • opisuje mechanizmy fosforylacji ADP (substratowej i chemiosmozy) | <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że procesy anaboliczne i kataboliczne są ze sobą powiązane • wyjaśnia, w jaki sposób ATP sprzęga metabolizm |

| | | | | | | |
|-------------------|-------------------------------------|---|--|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> wymienia nośniki energii w komórce wymienia rodzaje fosforylacji przedstawia budowę i podstawową funkcję ATP przedstawia istotę reakcji utleniania i redukcji | <ul style="list-style-type: none"> wymienia nośniki elektronów wyjaśnia na przykładach pojęcia: <i>szlak metaboliczny</i> i <i>cykl metaboliczny</i> wskazuje postaci utlenione i zredukowane przenośników elektronów na schematach | <ul style="list-style-type: none"> wymienia inne niż ATP nośniki energii przedstawia znaczenie NAD⁺, FAD, NADP⁺ w procesach utleniania i redukcji | <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje typowe reakcje utleniania i redukcji wykazuje związek budowy ATP z jego rolą biologiczną | |
| 41. 42. | Budowa i działanie enzymów | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>enzym</i>, <i>katalizator</i>, <i>energia aktywacji</i> przedstawia budowę enzymów wyjaśnia rolę enzymów w komórce | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm działania enzymów zapisuje równanie reakcji enzymatycznej przedstawia, na czym polega swoistość substratowa enzymu wymienia właściwości enzymów | <ul style="list-style-type: none"> omawia budowę enzymów wyjaśnia mechanizm tworzenia kompleksu enzym-substrat wyjaśnia podstawowe właściwości enzymów | <ul style="list-style-type: none"> porównuje modele powstawania kompleksu enzym-substrat omawia zasady nazewnictwa i klasyfikacji enzymów | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm katalizy enzymatycznej na nietypowym przykładzie wyjaśnia, czym jest swoistość substratowa enzymu i z czego ona wynika |
| 43. 44. 45. | Regulacja aktywności enzymów | <ul style="list-style-type: none"> wymienia podstawowe czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych wyjaśnia pojęcia: <i>stała Michaelisa</i>, <i>inhibitor</i>, <i>aktywator</i> przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów przedstawia rodzaje inhibitorów i ich rolę | <ul style="list-style-type: none"> wskazuje sposoby regulacji aktywności enzymów wyjaśnia pojęcie <i>sprężenie zwrotne ujemne</i> i wskazuje, na czym ono polega porównuje powinowactwo enzymów do substratów na podstawie wartości KM przedstawia przebieg doświadczenia dotyczącego wpływu pH na aktywność enzymu trawiennego, np. pepsyny | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób na szybkość reakcji enzymatycznych wpływają: stężenie substratu, temperatura, pH, stężenie soli, stężenie enzymu, aktywatory i inhibitory porównuje mechanizm inhibicji kompetycyjnej i niekompetycyjnej omawia sposoby regulacji przebiegu szlaków metabolicznych wyjaśnia mechanizm sprężenia zwrotnego ujemnego jako sposobu | <ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wpływu temperatury na aktywność katalazy w bulwach ziemniaka porównuje mechanizm działania inhibitorów hamujących enzymy nieodwracalnie i odwracalnie proponuje doświadczenia dotyczące wpływu różnych czynników na aktywność enzymów | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia i argumentuje, w jaki sposób wiedza o działaniu enzymów ma wpływ na rozwój medycyny określa, w jaki sposób można sprawdzić, czy dana substancja jest inhibitorem odwracalnym, czy inhibitorem nieodwracalnym enzymu |

| | | | | | | |
|-------------------|--|--|--|--|--|---|
| | | | | regulacji przebiegu szlaków metabolicznych • interpretuje wyniki z doświadczenia wpływu pH (lub innego czynnika) na działanie enzymów trawiennych | | |
| 46. 47. 48. | Autotroficzne odżywianie się organizmów – fotosynteza | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia ogólny przebieg fotosyntezy • wymienia produkty i substraty fotosyntezy • wymienia etapy fotosyntezy i określa ich dokładną lokalizację w komórce • charakteryzuje główne etapy fotosyntezy • wymienia etapy cyklu Calvina • wyjaśnia znaczenie fotosyntezy dla organizmów żyjących na Ziemi | <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje podstawowe różnice między fotosyntezą oksygeniczną a fotosyntezą anoksygeniczną • wykazuje związek budowy chloroplastu z przebiegiem fotosyntezy • analizuje na podstawie schematu przebieg fazy zależnej od światła oraz fazy niezależnej od światła • przedstawia rolę fotosystemów w fotosyntezie • wyjaśnia rolę chlorofilu i dodatkowych barwników fotosyntetycznych w przebiegu fotosyntezy • wymienia substraty i produkty faz fotosyntezy: zależnej i niezależnej od światła | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w chloroplastie • porównuje na podstawie schematu fotofosforylację cykliczną i fotofosforylację niecykliczną • omawia budowę cząsteczki chlorofilu • omawia budowę i funkcje fotosystemów I i II • omawia przebieg poszczególnych etapów cyklu Calvina • omawia budowę i działanie fotosystemów • wyjaśnia związek między fazą zależną od światła a fazą niezależną od światła • opisuje przebieg doświadczenia obrazującego syntezę skrobi w liściach wybranej rośliny | <ul style="list-style-type: none"> • porównuje barwniki roślinne i wskazuje ich znaczenie w fotosyntezie • wyjaśnia przebieg doświadczenia dotyczącego wpływu barwy światła na efektywność fotosyntezy i formułuje wnioski • określa warunki, przebieg oraz efekty fosforylacji Fotosyntetycznej cyklicznej i fosforylacji Fotosyntetycznej niecyklicznej • wyciąga wnioski z przedstawionego doświadczenia dotyczącego syntezy skrobi w liściach pelargonii | <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia argumenty potwierdzające rolę obu fotosystemów w fotosyntezie |
| 49. | Autotroficzne odżywianie się | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia pojęcie <i>chemosynteza</i> | <ul style="list-style-type: none"> • wymienia etapy chemosyntezy | <ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg pierwszego i drugiego etapu chemosyntezy | <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnice między przebiegiem fotosyntezy | <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie chemosyntezy |

| | | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|--|--|---|
| | organizmów – chemosynteza | <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady organizmów, u których zachodzi chemosynteza | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega chemosynteza | <ul style="list-style-type: none"> przedstawia znaczenie chemosyntezy w produkcji materii organicznej | a przebiegiem chemosyntezy | w ekosystemach kominów hydrotermalnych |
| 50. 51. 52. 53. | Oddychanie komórkowe. Oddychanie tlenowe | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>oddychanie komórkowe</i> zapisuje reakcję oddychania komórkowego określa znaczenie oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu wymienia etapy oddychania tlenowego lokalizuje etapy oddychania tlenowego w mitochondrium wymienia czynniki wpływające na intensywność oddychania tlenowego wymienia organizmy oddychające tlenowo | <ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek budowy mitochondrium z przebiegiem procesu oddychania komórkowego analizuje na podstawie schematu przebieg glikolizy, reakcji pomostowej, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego wyróżnia substraty i produkty tych procesów uzasadnia, że oddychanie komórkowe ma charakter kataboliczny omawia czynniki wpływające na intensywność tlenowego oddychania komórkowego | <ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg poszczególnych etapów oddychania tlenowego przedstawia bilans energetyczny oddychania tlenowego przedstawia, na czym polega fosforylacja substratowa wyjaśnia hipotezę chemiosmozy przeprowadza doświadczenie dotyczące wydzielania dwutlenku węgla przez kiełkujące nasiona | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm powstawania ATP w procesie chemiosmozy w mitochondriach (fosforylacja oksydacyjna) porównuje zysk energetyczny brutto i netto etapów oddychania tlenowego wykazuje różnice między fosforylacją substratową a fosforylacją oksydacyjną | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia na podstawie przeprowadzonego doświadczenia, że tlen jest niezbędny do kiełkowania nasion wyjaśnia, dlaczego łańcuch oddechowy zachodzi wyłącznie w warunkach tlenowych |
| 54. 55. | Procesy beztlenowego uzyskiwania energii | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: <i>oddychanie beztlenowe</i>, <i>fermentacja</i> wymienia organizmy przeprowadzające oddychanie beztlenowe i fermentację określa lokalizację fermentacji w komórce i ciele człowieka wymienia zastosowanie | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnicę między oddychaniem beztlenowym a fermentacją omawia wykorzystanie fermentacji w życiu człowieka podaje nazwy etapów fermentacji | <ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg poszczególnych etapów fermentacji określa zysk energetyczny procesów beztlenowych określa warunki, w których zachodzi fermentacja analizuje przebieg fermentacji alkoholowej i mlekowej | <ul style="list-style-type: none"> porównuje drogi przemian pirogronianu w fermentacji alkoholowej, mleczanowej i w oddychaniu tlenowym porównuje oddychanie tlenowe, oddychanie beztlenowe i fermentację | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego utlenianie substratu energetycznego w warunkach tlenowych dostarcza więcej energii niż w warunkach beztlenowych |

| | | | | | | |
|------------|---|---|---|--|---|--|
| | | fermentacji w przemyśle spożywczym i w życiu codziennym | | | • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie wydzielania dwutlenku węgla podczas fermentacji alkoholowej | |
| 56. 57. | Inne procesy metaboliczne | <ul style="list-style-type: none"> wymienia zbędne produkty katabolicznych przemian węglowodanów, tłuszczów i białek oraz drogi ich usuwania z organizmu wyjaśnia pojęcia: <i>glukoneogeneza</i>, <i>glikogenoliza</i>, <i>deaminacja</i> wymienia różnice między aminokwasami endogennymi a egzogennymi określa lokalizację cyklu mocznikowego i glukoneogenezy w organizmie człowieka | <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega cykl mocznikowy, β-oksydacja, glukoneogeneza, glikogenoliza oraz deaminacja | <ul style="list-style-type: none"> omawia na podstawie schematów przebieg utleniania kwasów tłuszczowych, syntezę kwasów tłuszczowych, glukoneogenezy, glikogenolizy omawia przebieg przemian białek charakteryzuje cykl mocznikowy wyjaśnia, na czym polega metabolizm tłuszczów u zwierząt | <ul style="list-style-type: none"> omawia przebieg rozkładu białek, cukrów i tłuszczów określa znaczenie acetylokoenzymu A w przebiegu różnych szlaków metabolicznych wyjaśnia, dlaczego amoniak powstający w tkankach nie jest transportowany do wątroby w stanie wolnym wyjaśnia związek między katabolizmem aminokwasów i białek a cyklem Krebsa | <ul style="list-style-type: none"> wykazuje związek procesów (utleniania kwasów tłuszczowych, syntezy kwasów tłuszczowych, glukoneogenezy, glikogenolizy) z pozyskiwaniem energii przez komórkę |
| 58. 59. | Powtórzenie i utrwalenie wiadomości | | | | | |
| 60. | Sprawdzenie stopnia opanowania wiadomości i umiejętności | | | | | |

Autorka: Małgorzata Miękus