**Roczny plan dydaktyczny przedmiotu biologia dla klasy I szkoły ponadpodstawowej, uwzględniający kształcone umiejętności i treści podstawy programowej**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat (rozumiany jako lekcja)** | **Liczba godzin** | **Treści podstawy programowej** | | **Cele ogólne** | **Kształcone umiejętności** | **Propozycje metod nauczania** | **Propozycje środków dydaktycznych** | **Uwagi** |
| **I. BADANIA BIOLOGICZNE** | | | | | | | | |
| 1. Metody w badaniach biologicznych | 1 |  | | ‒ kształtowanie umiejętności obserwacji, przeprowadzania doświadczeń i eksperymentów | – wyjaśnia znaczenie metod badawczych w poznawaniu przyrody  – tłumaczy, czym jest obserwacja i doświadczenie  – omawia etapy doświadczenia  – omawia zasady obserwacji i notowania wyników  – rozróżnia próbę kontrolą od badanej  – planuje i przeprowadza doświadczenie  – wyciąga wnioski z przebiegu obserwacji i doświadczenia | – **wykonanie doświadczenia**: sformułowanie problemu badawczego, postawienie hipotezy, planowanie jego przebiegu, potrzebnych materiałów, wykonanie pomiaru, zebranie wyników i wyciagnięcie wniosków  – **omówienie doświadczenia**: znalezienie wszystkich etapów doświadczenia na podanym, wybranym samodzielnie przykładzie | wyposażanie pracowni biologicznej;  materiały źródłowe, np. przykładowy opis projektu przyrodniczego;  podręcznik | doświadczenie w ramach zajęć na lekcji biologii lub do wykonania w domu |
| 2. Metody badawcze stosowane w biologii | 1 |  | | ‒ przedstawienie podstawowych technik badań komórek in vitro i in vivo, poznanie podstawowych typów mikroskopów | – wyjaśnia budowę i zasadę działania mikroskopu optycznego  – definiuje zdolność rozdzielczą mikroskopu  – omawia cechy obrazu mikroskopowego  – omawia budowę i zasadę działania mikroskopów kontrastowo-fazowych,  florescencyjnych,  mikroskopów elektronowych (TEM, SEM)  – omawia inne metody badania komórek: frakcjonowanie, autoradiografię  – wyjaśnia rolę hodowli tkankowych in vitro | praca w grupach – przypomnienie budowy mikroskopu optycznego i techniki mikroskopowania; pogadanka, pokaz | mikroskopy optyczne w pracowni biologicznej, podręcznik |  |
| **II. BUDOWA CHEMICZNA ORGANIZMÓW** | | | | | | | | |
| 1. Skład chemiczny organizmu | 1 | I.1.1, I.1.2, I.1.3 | | ‒ klasyfikacja związków na organiczne i nieorganiczne, pierwiastki biogenne, przedstawienie znaczenia makroelementów i mikroelementów, wody w życiu organizmów | – przedstawia podział na związki organiczne i nieorganiczne  – klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy  – wymienia pierwiastki biogenne  – wyjaśnia znaczenie wody w życiu organizmów | pogadanka, pokaz, praca w grupach, fragmenty filmu o właściwościach fizyczno- chemicznych wody | podręcznik, plansze |  |
| 2. Organiczne związki węgla | 1 | I. 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 | | ‒ przedstawienie budowy i znaczenia organicznych związków węgla jako składnika makrocząsteczek biologicznych | – wyjaśnia cechy węgla organicznego  – podaje znaczenie i rodzaje grup funkcyjnych  – tłumaczy istotę reakcji polimeryzacji i tłumaczy ją w kontekście komórkowych makrocząsteczek | pogadanka, pokaz, modelowanie różnych form związków organicznych (łańcuchy, pierścienie),  modelowanie reakcji polimeryzacji | podręcznik, plansze z wzorami związków organicznych | zajęcia pozwolą na poznanie różnorodności strukturalno- funkcjonalnych organicznych związków węgla |
| 3. Węglowodany – budowa i znaczenie | 2 | I.2.1 | | – poznanie ~~budowy,~~ rodzajów i znaczenia biologicznego węglowodanów | – przedstawia podział węglowodanów i wyjaśnia ich budowę  – omawia funkcje cukrów prostych, disacharydów i polisacharydów  – wskazuje na rysunku, do której grupy węglowodanów należy dany cukier  – wyjaśnia różnice w budowie, funkcjach polisacharydów  – przedstawia znaczenie błonnika pokarmowego oraz jego pokarmowe źródła  – wymienia przykłady pochodnych polisacharydów  – wykonuje samodzielnie preparat mikroskopowy ziaren skrobi i prowadzi obserwację  – przeprowadza doświadczenie w celu identyfikacji skrobi w materiale biologicznym | pogadanka, praca z podręcznikiem w grupach (budowa i funkcje mono-, di- i polisacharydów), wykonanie preparatu mikroskopowego i obserwacja ziaren skrobi; doświadczenie (wykrywanie skrobi) | mikroskop, zestaw materiałów i odczynników do doświadczenia | zwrócenie uwagi uczniów na powszechność węglowodanów w pokarmach i na ich istotną rolę w metabolizmie |
| 4. Lipidy – budowa i znaczenie | 2 | I.2.3 | | – poznanie ~~budowy,~~ rodzajów i znaczenia biologicznego lipidów | – przedstawia podział lipidów na proste i złożone  – objaśnia funkcje lipidów  – przedstawia budowę triacylogliceroli oraz rodzaje wchodzących w ich skład kwasów tłuszczowych  – wyjaśnia udział tłuszczów w trans w patogenezie chorób serca  – wskazuje związek budowy i cech fosfolipidów w kontekście budowy błony biologicznej  – przedstawia dobre i złe strony cholesterolu  – ~~wykrywa lipidy w materiale biologicznym~~  – wykazuje amfipatyczne właściwości lecytyny | pogadanka, pokaz, doświadczenie ~~(wykrywanie lipidów~~), film edukacyjny dotyczący transportu cholesterolu we krwi, jego metabolizmu i udziału diety wysokocholesterolowej w rozwoju miażdżycy | zestaw materiałów i odczynników do doświadczania, film dotyczący cholesterolu; przykładowy wynik badania lipogramu z krwi |  |
| 5. Białka – budowa i znaczenie | 2 | I.2.2 | | – poznanie ~~budowy,~~ rodzajów i znaczenia biologicznego białek  – poznanie istoty uniwersalnej, białkowej formy życia | – przedstawia różnicowanie funkcji białek  – omawia podział białek i podaje przykłady  – omawia zróżnicowanie strukturalno- funkcjonalne białek krwi  – przedstawia aminokwasy jako monomery białkowe  – wyjaśnia pojęcie konformacji w kontekście aktywności białka  – wyjaśnia istotę denaturacji i wymienia czynniki denaturujące  ~~– wykrywa wiązanie peptydowe w białku jaja kurzego~~  – wydziela kazeinę z mleka | pogadanka, opis, pokaz, mapa mentalna „Białka krwi”, doświadczenia ~~(reakcja biuretowa i~~ wydzielanie kazeiny~~)~~ | zestaw przyrządów i odczynników do przeprowadzenia doświadczeń ~~(reakcja biuretowa i~~ wydzielanie kazeiny~~),~~ modele budowy aminokwasów i modele struktury przestrzennej białek | zwrócenie uwagi ucznia na istotną rolę białek w budowie i funkcjach organizmów |
| 6. Budowa i funkcje kwasów nukleinowych | 1 | I.2.4 | | – zapoznanie się z budową i znaczeniem biologicznym kwasów nukleinowych | – omawia budowę kwasów nukleinowych  – wyjaśnia różnicę pomiędzy DNA i RNA  – podaje cechy struktury DNA  – wyjaśnia znaczenie DNA i RNA w przepływie informacji genetycznej | pogadanka, pokaz struktur RNA, burza mózgów „Rozszyfrowanie struktury DNA kamieniem milowym nauki XX wieku” | model budowy DNA, plansze obrazujące struktury RNA |  |
| **KOMÓRKA JAKO PODSTAWOWA JEDNOSTKA BUDULCOWA ORGANIZMÓW** | | | | | | | | |
| 1. Cechy organizmów żywych | 1 | II.1 | – zapoznanie z podstawowymi cechami organizmów żywych, rodzajem komórek  – porównanie komórki prokariotycznej z komórką eukariotyczną  ‒ porównanie budowy komórek: bakterii, zwierząt, roślin i grzybów | | – wymienia podstawowe cechy żywych organizmów  – klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra komórkowego  ‒ porównuje i podaje przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych  – przedstawia różnice w budowie komórek: bakterii, zwierząt, roślin i grzybów | analizowanie budowy komórek prokariotycznej i eukariotycznej na podstawie planszy (foliogramu) i modelu lub prezentacji; porównanie budowy komórek na podstawie ułożonych rozsypanek; konkurs w grupach polegający na rozpoznawaniu struktur komórkowych | modele komórki prokariotycznej i eukariotycznej, plansza lub foliogram z budową komórki prokariotycznej i poszczególnych rodzajów komórek eukariotycznych, materiały do rozsypanki dla grup, foliogramy struktur komórkowych |  |
| 2. Główne cechy komórek | 1 | II.1 | zapoznanie ze związkiem wymiarów i kształtów komórek z pełnioną funkcją | | – wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej powierzchnią i objętością | analizowanie wymiarów komórek prokariotycznej i eukariotycznej na podstawie planszy (foliogramu) i modelu lub prezentacji; obserwacje mikroskopowe kształtów i wielkości komórek roślinnych i zwierzęcych i nietrwałych; wykonanie ilustracji komórek na podstawie obrazu spod mikroskopu | modele komórki prokariotycznej i eukariotycznej, ćwiczenia praktyczne – obliczanie dla wybranych komórek stosunku powierzchni komórki do jej objętości, mikroskopy, trwałe preparaty mikroskopowe, materiały do wykonania preparatów mikroskopowych |  |
| 3. Ultrastruktura komórki zwierzęcej | 2 | II.2, II.3, II.4 | ‒ poznanie składników plazmatycznych i nieplazmatycznych komórki  ‒ poznanie budowy błon biologicznych  ‒ poznanie właściwości i funkcji błon biologicznych  – badanie selektywnej budowy błon biologicznych  – poznanie transportu przez błony biologiczne | | – wskazuje na schemacie składniki plazmatyczne i nieplazmatyczne  – wskazuje na schemacie składniki błon biologicznych  – omawia model budowy błony biologicznej  – wskazuje właściwości i funkcje błon biologicznych  – charakteryzuje poszczególne rodzaje transportu przez błony  – wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym  – porównuje endocytozę z egzocytozą  – planuje i przeprowadza doświadczenie o wpływie roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy  – porównuje zjawisko osmozy i dyfuzji  – omawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i hipertonicznym | analizowanie budowy błony biologicznej – opis, pogadanka; charakteryzowanie rodzajów transportu metodą kosza i walizki~~;~~ obserwacja zjawiska osmozy | – analizowanie budowy błony biologicznej – podręcznik, plansza , prezentacja multimedialna, fragment filmu  🞄charakteryzowanie rodzajów transportu metodą kosza i walizki  – zestaw przyrządów do przeprowadzenia doświadczenia o wpływie roztworów o różnym stężeniu na zjawisko osmozy |  |
| 4. Jądro komórkowe – centrum informacji komórki | 1 | II.5 | – poznanie budowy i funkcji jądra komórkowego  – poznanie składu chemicznego chromatyny i sposobu upakowania DNA w jądrze komórkowym  – poznanie budowy chromosomu metafazowego  – zapoznanie z kariotypem różnych organizmów | | – poznaje budowę i funkcję jądra komórkowego  – wskazuje na schemacie elementów budowy jądra komórkowego  – omawia budowę jądra komórkowego  – wyjaśnia różnicę między heterochromatyną i euchromatyną  – wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej  – omawia sposób upakowania DNA w jądrze komórkowym  – omawia budowę chromosomu metafazowego  – wyjaśnia różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną | – analizowanie budowy jądra komórkowego na podstawie planszy, foliogramu lub prezentacji multimedialnej – pogadanka; układanie rozsypanki ilustrującej upakowanie DNA w jądrze komórkowym – ćwiczenia; tworzenie papierowego modelu chromosomu metafazowego – ćwiczenia | podręcznik, plansza, foliogram z budową jądra komórkowego lub prezentacja multimedialna, ilustracje i pojęcia do rozsypanki dotyczącej upakowania DNA w jądrze komórkowym, ilustracje lub foliogramy prezentujące kariotypy, schematy przedstawiające kariotyp komórki haploidalnej i diploidalnej, materiały do wykonania modelu chromosomu metafazowego |  |
| 5. Cytoplazma – wewnętrzne środowisko komórki | 2 | II.6, II.7 | – zapoznanie ze składem cytozolu  – poznanie budowy i roli elementów cytoszkieletu  – zapoznanie się z budową i rolą siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, aparatu Golgiego, lizosomów | | – poznaje składu i znaczenia cytozolu  – wymienia elementy cytoszkieletu i omawia ich funkcji  – opisuje budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej, rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów  – porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia | tworzenie mapy mentalnej prezentującej elementy cytozolu i ich funkcje, opis, pogadanka | materiały do mapy mentalnej, podręcznik, plansze lub foliogramy siateczki, rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów, prezentacja multimedialna |  |
| ~~6. Mitochondrium – centrum energetyczne komórki~~ | ~~1~~ | ~~II.8~~ | ~~– poznanie budowy i funkcji mitochondrium~~ | | ~~omówienie budowy mitochondriów~~  ~~🞄 wyjaśnienie roli mitochondriów jako centrów energetycznych~~ | ~~analizowanie budowy mitochondrium i podstawie planszy , pogadanka~~ | ~~🞄 plansze przedstawiające budowę mitochondrium, podręcznik~~ |  |
| **IV. METABOLIZM** | | | | | | | | |
| 1. Podstawowe zasady metabolizmu | 1 | III.1.1, III.1.2, III.1.3 | – zrozumienie istoty komplementarności przemian metabolicznych  – poznanie biologicznej roli ATP | | – wyjaśnia pojęcie metabolizmu w kontekście funkcjonowania komórki i organizmu  – tłumaczy różnicę pomiędzy anabolizmem i katabolizmem i podaje przykłady reakcji obu grup  ~~– rozróżnia szlak od cyklu metabolicznego~~  – zna ~~budowę i~~ znaczenie biologiczne ATP  – wyjaśnia rolę cyklu ATP – ADP w przebiegu reakcji metabolicznych | burza mózgów: „Aktywność metaboliczna komórki jak mapa drogowa”, pogadanka, opis, ~~analiza schematu budowy ATP~~, modelowanie reakcji ATP – ADP | plansze przedstawiajcie aktywność metaboliczne komórki ~~i budowy ATP~~ | Udział ATP w metabolizmie można zobrazować przykładzie pieniędzy. |
| 2. Enzymy – biologiczne katalizatory | 2 | III.2.1, III.2.2, III.2.3, III.2.4, III.2.5 | – zrozumienie istoty katalizy enzymatycznej jako procesu warunkującego życie | | – omawia cechy enzymów i ich udział w obniżaniu energii aktywacji reakcji chemicznej  – omawia budowę i sposób działania enzymów (centrum aktywne, kompleks enzym–substrat)  – wyjaśnia wpływ temperatury, pH, stężenia substratu i inhibitorów na aktywność enzymatyczną  – odczytuje z wykresu optimum temperaturowe i pH dla wybranych enzymów i tłumaczy biologiczne znaczenie denaturacji enzymów  – na podstawie analizy schematu omawia kinetykę reakcji enzymatycznej  – wyjaśnia różnicę pomiędzy inhibicją kompetycyjną i niekometycyjną  ~~– objaśnia biologiczny sens sprzężenia zwrotnego ujemnego~~  – przedstawia znaczenie i wykorzystanie enzymów  – przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ temperatury na aktywność katalazy | pokaz, pogadanka, analiza schematów (budowa enzymów, kinetyka reakcji) analiza animacji komputerowych (dostępnych m.in. w internecie) obrazujących budowę i mechanizm działania enzymów, doświadczenie (wpływ temperatury na aktywność katalaza) | animacja komputerowa, plansze, zestaw materiałów i odczynników do przeprowadzenia doświadczenia, przykładowy wynik badania krwi z oznaczeniem enzymów (np. enzymów wątrobowych) | animacje dostępne na naukowych stronach internetowych pozwolą na łatwiejsze zrozumienie przebiegu katalizy enzymatycznej |
| 3. Oddychanie komórkowe | 2 | III. 3.1, III.3.2 | – zrozumienie istoty i znaczenia tlenowego oddychania komórkowego dla funkcjonowania organizmu | | ‒ wyjaśnia termin oddychania komórkowe  – przedstawia etapy oddychania komórkowego i ich lokalizację  – ~~omawia budowę mitochondrium z uwzględnieniem etapów oddychania tlenowego~~  – przedstawia przebieg oddychania komórkowego  – podaje wyjściowe substraty i końcowe produkty etapów oddychania komórkowego  – tłumaczy, skąd wynika wartość końcowego zysku energetycznego oddychania tlenowego | pogadanka, opis, analiza plansz, ikonografik, analiza schematów (przebieg etapów oddychania komórkowego), praca z karty pracy do wyliczania bilansu energetycznego oddychania komórkowego | plansze, ikonografiki, ~~model budowy mitochondrium~~ | Zaleca się korzystnie z dużej ilości schematów i obrazów, które ułatwiają zrozumienie trudnych dla ucznia zagadnień związanych z oddychaniem komórkowym. |
| 4. Oddychanie beztlenowe i fermentacja | 1 | III.3.3, III.3.4 | – zrozumienie istoty oddychania w warunkach beztlenowych  – poznanie różnicy pomiędzy oddychaniem tlenowym a beztlenowym | | – wyróżnia grupy organizmów pod względem ich tolerancji na tlen  – podaje istotę oddychania beztlenowego i fermentacji  – wyjaśnia przebieg i sens biologiczny fermentacji mlekowej  – porównuje zysk energetyczny w komórkach włókien mięśni szkieletowych w warunkach tlenowych i beztlenowych  – omawia bilans energetyczny oddychania tlenowego i beztlenowego | analiza schematów, zdjęć i ikonografik przestawiających przebieg oddychania beztlenowego, pogadanka, mapa mentalna „Produkty fermentacji mlekowej w naszym życiu” | plansze, schematy, produkty fermentacji: jogurt, kwaśna śmietana, ogórki kiszone |  |
| 5. Inne procesy metaboliczne | 1 | III.3.5 | – zrozumienie ~~złożoności i komplementarności~~ ~~procesów metabolicznych~~ (~~glukoneogenezy,~~ glikogenolizy ~~i utleniania kwasów tłuszczowych)~~ | | – przedstawia na schemacie drogi włączania składników pokarmowych w proces oddychania komórkowego  – wyjaśnia biologiczne znaczenie glikogenolizy w okresie między posiłkami  ~~– tłumaczy fizjologiczny sens glukoneogenezy~~  ~~– objaśnia przebieg i znacznie utleniania kwasów tłuszczowych~~  ~~– porównuje wydajność energetyczną utleniania cukrów (glukozy) i kwasów tłuszczowych~~ | pogadanka, opis, prezentacja (udział innych procesów metabolicznych w przemianach energetycznych) | schematy, prezentacja multimedialna | Na zajęciach należy podsumować treści związane z całościowymi przemianami metabolicznymi, przedstawiając je jako procesy nakładające się, a nie oderwane od siebie. |
| **V. PODZIAŁY KOMÓRKOWE** | | | | | | | | |
| 1. Przebieg cyklu komórkowego | 1 | IV.1, IV.2, IV.3 | ‒ zapoznanie z cyklem życiowym komórki | | *–* omawia fazy cyklu komórkowego  – wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki | analizowanie schematu cyklu komórkowego – plansze, foliogramy, prezentacja multimedialna; metoda kosza i walizki do podsumowania wiadomości | podręcznik, foliogramy, plansze, kolorowe kartki z nazwami i krótką charakterystyką etapów cyklu komórkowego, zdania charakteryzujące poszczególne etapy cyklu komórkowego do kosza i walizki |  |
| 2. Mitoza | 1 | IV.2, IV.3, IV.4 | – zapoznanie z przebiegiem i znaczeniem mitozy | | – omawia przebieg i znaczenia mitozy  – wyjaśnia pojęcia *cytokineza* i *kariokineza* | analiza przebiegu mitozy na podstawie planszy, foliogramów; gra dydaktyczna *memory* dotycząca przebiegu mitozy | podręcznik, foliogramy, plansze, kolorowe kartki z nazwami i krótką charakterystyką etapów cyklu komórkowego, ilustracje i nazwy poszczególnych etapów mitozy i mejozy do gry dydaktycznej *memory* |  |
| 3. Programowana śmierć komórki | 1 | IV.5 | – zapoznanie z programem śmierci komórki i skutkami nadmiernych podziałów komórkowych | | – wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki  – wyjaśnia zjawisko apoptozy | schematy, foliogramy lub plansze ze schematem apoptozy, opis | podręcznik, foliogramy, schematy |  |
| 4. Mejoza | 1 | IV.1, IV,2, IV.4 | – zapoznanie z przebiegiem i znaczeniem mitozy | | – omawia przebieg i znaczenia mejozy  – wyjaśnia znaczenie zjawiska *crossing-over* | – analiza przebiegu mejozy na podstawie planszy, foliogramów, gra dydaktyczna *memory* dotycząca przebiegu mejozy | podręcznik, foliogramy, plansze, kolorowe kartki z nazwami i krótką charakterystyką etapów cyklu komórkowego |  |