**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  |  |