

Szczegółowe wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania przez uczniów klas z programem nauczania **biologii na poziomie rozszerzonym** poszczególnych śródrocznych i końcoworocznych ocen klasyfikacyjnych

Nazwa realizowanego programu: *Ciekawi świata. Biologia zakres rozszerzony. Program nauczania dla szkół ponadgimnazjalnych. Sebastian Grabowski, Agata Kurek.*
Wydawnictwo: Operon

WYMAGANIA PRZEDMIOTOWE

Wyróżnione zostały następujące wymagania programowe: konieczne (K), podstawowe (P), rozszerzające (R), dopełniające (D) i wykraczające poza program nauczania (W). Wymienione poziomy wymagania odpowiadają w przybliżeniu ocenom szkolnym (2) – (6).

Poniżej przedstawiony został podział wymagań na poszczególne oceny szkolne:

- ocena dopuszczająca – wymagania na poziomie (K)
- ocena dostateczna – wymagania na poziomie (K) i (P)
- ocena dobra – wymagania na poziomie (K), (P) i (R)
- ocena bardzo dobra – wymagania na poziomie (K), (P), (R) i (D)
- ocena celująca – wymagania na poziomie (K), (P), (R), (D) i (W)

WYMAGANIA KONIECZNE

Biochemia, cytologia, fizjologia roślin

Uczeń:

- przedstawia skład chemiczny organizmów, z podziałem na związki organiczne i nieorganiczne;
- wymienia pierwiastki biogenne (C, H, O, N, P, S) i omawia ich znaczenie;
- przedstawia budowę i znaczenie tłuszczów w organizmach;
- opisuje budowę i funkcje mitochondriów i chloroplastów, podaje argumenty na rzecz ich endosymbiotycznego pochodzenia;
- wyjaśnia rolę wakuoli, rybosomów, siateczki śródplazmatycznej (gładkiej i szorstkiej), aparatu Golgiego, lizosomów i peroksysomów w przemianie materii komórki;
- wymienia przykłady grup organizmów charakteryzujących się obecnością ściany komórkowej oraz omawia związek między jej budową a funkcją;
- podaje charakterystyczne cechy budowy enzymu białkowego;
- opisuje przebieg katalizy enzymatycznej;
- wyjaśnia na przykładach pojęcia: „szlak metaboliczny”, „cykl przemian metabolicznych”;

- porównuje anabolizm i katabolizm, wskazuje powiązania między nimi;
- wymienia związki, które są głównym źródłem energii w komórce;
- wyjaśnia różnicę między oddychaniem tlenowym a fermentacją, porównuje ich bilans energetyczny;
- przedstawia proces fotosyntezy i jego znaczenie na Ziemi;
- określa rolę najważniejszych barwników biorących udział w fotosyntezie;

Różnorodność organizmów żywych

Uczeń:

- wymienia najważniejsze choroby wirusowe człowieka (WZW typu A, B i C, AIDS, zakażenie HPV, grypa, odra, świnka, różyczka, ospa wietrzna, polio, wścieklizna) i określa drogi zakażenia wirusami oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób wirusowych;
- przedstawia różnorodność bakterii pod względem budowy komórki, zdolności do przemieszczania się, trybu życia i sposobu odżywiania się (fototrofizm, chemotrofizm, heterotrofizm);
- przedstawia rolę bakterii w życiu człowieka i w przyrodzie (przede wszystkim w rozkładzie materii organicznej oraz w krążeniu azotu);
- przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób bakteryjnych;
- przedstawia sposoby poruszania się protistów jednokomórkowych i wskazuje odpowiednie organelle (struktury) lub mechanizmy umożliwiające ruch;
- wskazuje cechy charakterystyczne mszaków, widłaków, skrzypów, paproci oraz roślin nago- i okrytonasiennych, opisuje zróżnicowanie budowy ich ciała, wskazując poszczególne organy i określając ich funkcje;
- rozdzieli rośliny jednoliścienne od dwuliścienne, wskazując ich cechy charakterystyczne (cechy liścia i kwiatu, system korzeniowy, budowa anatomiczna korzenia i pędu);
- podaje przykłady znaczenia roślin w życiu człowieka (np. rośliny jadalne, trujące, przemysłowe, lecznicze);
- opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych;
- opisuje sposoby rozmnażania wegetatywnego;
- podaje podstawowe cechy grzybów odróżniające je od innych organizmów;
- określa rolę grzybów w przyrodzie, przede wszystkim jako destruktorów materii organicznej;
- przedstawia znaczenie grzybów w gospodarce, podając przykłady wykorzystywania grzybów, jak i straty przez nie wywoływane;
- przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób człowieka wywołanych przez grzyby;
- wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie parzydełkowców, płazińców, nicieni, pierścienic, stawonogów, mięczaków i szkarłupni;
- wymienia najczęściej występujące płazińce i nicienie pasożytnicze, których żywicielem może być człowiek, podaje sposoby zapobiegania szerzeniu się ich inwazji;
- porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne owadów;
- przedstawia znaczenie stawonogów w przyrodzie i życiu człowieka;
- wymienia charakterystyczne cechy strunowców na przykładzie lancetnika;
- wymienia cechy charakterystyczne ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia;
- rozdzieli oczy proste od złożonych;
- wyjaśnia rolę płynów ciała krążących w ciele zwierzęcia;
- podaje różnicę między zapłodnieniem zewnętrznym a wewnętrznym, rozdzieli jajorodność, jajożyworodność i żyworodność i wymienia grupy, u których takie typy rozmnażania występują;
- rozdzieli rozwój prosty (bezpośredni) od złożonego (pośredniego), podając odpowiednie przykłady;
- przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodka kręgowców lądowych;

Anatomia i fizjologia człowieka

Uczeń:

- przedstawia układy narządów człowieka oraz określa ich podstawowe funkcje, wykazuje cechy budowy narządów będące ich adaptacją do pełnionych funkcji;
- wymienia przyczyny schorzeń poszczególnych układów (pokarmowy, oddechowy, krwionośny, nerwowy, narządy zmysłów) i przedstawia zasady profilaktyki w tym zakresie;
- analizuje budowę szkieletu człowieka;
- analizuje budowę różnych połączeń kości (stawy, szwy, chrząstkozrosty) pod względem pełnionej funkcji oraz wymienia ich przykłady;
- przedstawia antagonizm pracy mięśni szkieletowych;
- omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją;
- podaje źródła, funkcje i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu ze szczególnym uwzględnieniem roli witamin, soli mineralnych, aminokwasów egzogennych, nienasyconych kwasów tłuszczowych i błonnika;
- analizuje związek pomiędzy dietą i trybem życia a stanem zdrowia (otyłość i jej następstwa zdrowotne, cukrzyca, anoreksja, bulimia);
- opisuje budowę i funkcje narządów wchodzących w skład układu oddechowego;
- wyjaśnia znaczenie oddychania tlenowego dla organizmu;
- określa rolę krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla;
- charakteryzuje budowę serca i naczyń krwionośnych, wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnionych funkcji;
- charakteryzuje funkcje poszczególnych składników krwi (krwinki, płytki, przeciw ciała);
- przedstawia główne grupy krwi w układzie AB0 oraz czynnik Rh;
- analizuje związek pomiędzy dietą i trybem życia a stanem i funkcjonowaniem układu krwionośnego (miażdżyca, zawał serca, żylaki);
- opisuje sytuacje, w których występuje niedobór odporności (immunosupresja po przeszczepach, AIDS itd.), i przedstawia związane z tym zagrożenia;
- wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu człowieka;
- przedstawia budowę i funkcję poszczególnych narządów układu wydalniczego (nerki, moczowody, pęcherz moczowy, cewka moczowa);
- opisuje budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów;
- przedstawia rolę układu autonomicznego współczulnego i przywspółczulnego;
- opisuje łuk odruchowy oraz wymienia rodzaje odruchów i przedstawia rolę odruchów warunkowych w procesie uczenia się;
- klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj bodźca, przedstawia ich funkcje oraz przedstawia lokalizację receptorów w organizmie człowieka;
- opisuje budowę skóry i wykazuje zależność pomiędzy budową a funkcjami skóry (ochronna, termoregulacyjna, wydzielnicza, zmysłowa);
- przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób skóry (trądzik, kontrola zmian skórnych, wpływ promieniowania UV na stan skóry i rozwój chorób nowotworowych skóry);
- wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych;
- wyjaśnia działanie adrenaliny i podaje przykłady sytuacji, w których jest ona wydzielana;
- charakteryzuje przebieg dojrzewania fizycznego człowieka;
- przedstawia budowę i funkcje żeńskich i męskich narządów płciowych;
- przedstawia etapy ontogenezy człowieka (od narodzin po starość);

Genetyka

Uczeń:

- przedstawia budowę nukleotydów;
- opisuje i porównuje strukturę i funkcję cząsteczek DNA i RNA;
- przedstawia podstawowe rodzaje RNA występujące w komórce (mRNA, rRNA i tRNA) oraz określa ich rolę;

- przedstawia organizację DNA w genomie (helisa, nukleosom, chromatyda, chromosom);
- opisuje cykl komórkowy, wymienia etap, w którym zachodzi replikacja DNA, uzasadnia konieczność podwojenia ilości DNA przed podziałem komórki;
- opisuje budowę chromosomu (metafazowego), podaje podstawowe cechy kariotypu organizmu diploidalnego;
- podaje różnicę między podziałem mitotycznym a mejotycznym i wyjaśnia biologiczne znaczenie obu typów podziału;
- wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp);
- przedstawia i stosuje prawa Mendla;
- przedstawia sposób dziedziczenia płci u człowieka;
- określa źródła zmienności genetycznej (mutacje, rekombinacja);

Ekologia i ochrona środowiska

Uczeń:

- przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów;
- wyróżnia populację lokalną gatunku, określając jej przykładowe granice oraz wskazując związki między jej członkami;
- przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska;
- przedstawia podobieństwa i różnice między drapieżnictwem, roślinożernością i pasożytnictwem;
- określa rolę zależności pokarmowych w ekosystemie, przedstawia je w postaci łańcuchów i sieci pokarmowych, analizuje przedstawione (w postaci schematu, opisu itd.) sieci i łańcuchy pokarmowe;
- wyróżnia poziomy troficzne producentów i konsumentów materii organicznej, a wśród tych ostatnich – roślinożerców, drapieżców (kolejnych rzędów) oraz destruentów;
- wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni), podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym;
- przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych, introdukcja gatunków obcych);
- uzasadnia konieczność zachowania starych odmian roślin uprawnych i ras zwierząt hodowlanych jako części różnorodności biologicznej;
- uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów;

Ewolucjonizm i antropogeneza

Uczeń:

- przedstawia znaczenie skamieniałości jako bezpośredniego źródła wiedzy o przebiegu ewolucji organizmów oraz sposób ich powstawania i wyjaśnia przyczyny niekompletności zapisu kopalnego;
- przedstawia podobieństwa i różnice między człowiekiem a innymi naczelnymi, zwłaszcza małpami człekokształtnymi.

WYMAGANIA PODSTAWOWE

Biochemia, cytologia, fizjologia roślin

Uczeń:

- wyróżnia makro- i mikroelementy i omawia znaczenie makroelementów i wybranych mikroelementów (Mg, Ca, Fe, Na, K, I);
- na podstawie wzorów strukturalnych i półstrukturalnych ustala przynależność dane go związku organicznego o znaczeniu biologicznym do określonej grupy związków;
- przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów; rozróżnia monosacharydy (triozy, pentozy i heksozy), disacharydy i polisacharydy;
- przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów (glukoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksyryboza, sacharoza, laktoza, maltoza, skrobia, glikogen, celuloza) dla organizmów; -

rozdziela lipidy (fosfolipidy, glikolipidy, woski i steroidy, w tym cholesterol), podaje ich wlaŝciwoŝci i omawia znaczenie;

-opisuje budowę aminokwasów (wzór ogólny, grupy funkcyjne);

-przedstawia biologicznę rolę białek;

-opisuje błony komórki, wskazując na związek między budowę a funkcją pełnioną przez błony;

-wyjaŝnia przebieg plazmolizy w komórkach roŝlinnych, odwołując się do zjawiska osmozy;

- wyjaŝnia, na czym polega swoiŝtoŝć enzymów; okreŝla czynniki warunkujące ich aktywnoŝć (temperatura, pH, ŝcieŝenie soli, obecnoŝć inhibitorów lub aktywatorów);

-charakteryzuje związki wysokoenergetyczne na przykładzie ATP;

-porównuje zasadnicze przemiany metaboliczne komórki zwierzęcej i roŝlinnej;

- wskazuje substraty i produkty głównych szlaków i cykli metabolicznych (fotosynteza, etapy oddychania tlenowego, oddychanie beztlenowe, glikoliza, glukoneogeneza, rozkład kwasów tłuszczowych, synteza kwasów tłuszczowych, cykl mocznikowy);

-opisuje na podstawie schematów przebieg glikolizy, dekarboksylacji oksydacyjnej pirogronianu, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego; podaje miejsce zachodzenia tych procesów w komórce;

- wyjaŝnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP;

- na podstawie schematu analizuje przebieg zależnej od ŝwiatła fazy fotosyntezy, przedstawia funkcje obu fotosystemów i wyjaŝnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP; -

przedstawia związek między filogenezą organizmów a ich klasyfikacją;

Różnorodność organizmów żywych

Uczeń:

-omawia podstawowe elementy budowy wirionu i wykazuje, że jest ona ŝciśle związana z przystosowaniem się do skrajnego pasożytnictwa;

- wyjaŝnia, co to są renowirusy i podaje ich przykłady;

-wymienia najwaŝniejsze choroby bakteryjne człowieka (gruźlica, czerwotka bakteryjna, dur brzuszny, cholera, węglik, borelioza, tężec), przedstawia drogi zakażenia bakteriami;

-przedstawia różnorodność sposobów odżywiania się protistów, wskazując na związek z ich budowę i trybem życia;

- wymienia najwaŝniejsze protisty wywołujące choroby człowieka (malaria, rzęsiŝtkowica, lamblioza, toksoplazmoza, czerwotka pełzakowa), przedstawia drogi zarażenia oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób wywoływanych przez protisty;

-porównuje warunki życia roŝlin w wodzie i na lądzie oraz wskazuje cechy roŝlin, które umożliwiły im opanowanie ŝrodowiska lądowego;

-przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roŝlinnych (twórczej, okrywającej, miękiszowej, wzmacniającej, przewodzącej);

- analizuje budowę morfologicznę roŝliny okrytonasiennej, rozróżniając poszczególne organy i okreŝlając ich funkcje;

-wskazuje główne makro- i mikroelementy (C, H, O, N, S, P, K, Mg) oraz okreŝla ich ŝródła dla roŝlin;

-wskazuje drogi, jakimi do liŝci docierają substraty fotosyntezy i jakimi produkty fotosyntezy rozchodzą się w roŝlinie;

-podaje podstawowe cechy załóżka i nasienia oraz wykazuje ich znaczenie adaptacyjne do życia na lądzie;

-przedstawia podstawowe sposoby reakcji roŝlin na bodźce (ruchy tropiczne i nastyczne); podaje ich przykłady (fototropizm, geotropizm, sejsmonastia, nyktynastia);

- wymienia cechy grzybów, które są przystosowaniem do heterotroficznego trybu życia w ŝrodowisku lądowym;

- przedstawia budowę, czynnności życiowe i tryb życia parzydełkowców, okreŝla ich rolę w przyrodzie;

-rozdziela wieloŝczety, skąposzczety i pijawki; przedstawia znaczenie pierŝcienic w przyrodzie i dla człowieka;

-wymienia wspólne cechy stawonogów, podkreŝlając te, które zadecydowały o sukcesie

ewolucyjnym tej grupy zwierząt;

-rozdziela skorupiaki, pajęczaki, wije i owady oraz porównuje środowiska życia, budowę i czynności życiowe tych grup;

-opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój gromad kręgowców;

-przedstawia znaczenie kręgowców w przyrodzie i życiu człowieka;

-opisuje różne rodzaje powłok ciała zwierząt;

-wymienia rodzaje zmysłów występujące u zwierząt, wymienia odbierane bodźce, określa odbierające je receptory i przedstawia ich funkcje;

-wykazuje związek między budową układu krwionośnego a jego funkcją u poznanych grup zwierząt;

-na przykładzie poznanych zwierząt określa sposoby wymiany gazowej i wymienia służące jej narządy (układy);

- wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia;

-wymienia typy rozmnażania bezpłciowego i podaje grupy zwierząt, u których może ono zachodzić;

-przedstawia podstawowe etapy rozwoju zarodka, wymienia listki zarodkowe, wyróżnia zwierzęta pierwo- i wtórouste;

Anatomia i fizjologia człowieka

Uczeń:

-rozpoznaje (na ilustracji, rysunku, według opisu itd.) tkanki budujące ciało człowieka oraz podaje ich funkcję i lokalizację w organizmie człowieka;

-określa czynniki wpływające na zaburzenie homeostazy organizmu (stres, szkodliwe substancje, w tym narkotyki, nadużywanie leków i niektórych używek, biologiczne czynniki chorobotwórcze);

-porównuje budowę i działanie mięśni gładkich, poprzecznie prążkowanych szkieletowych oraz mięśnia sercowego;

-przedstawia i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów i tłuszczów;

-analizuje potrzeby energetyczne organizmu oraz porównuje (porządkuje) wybrane formy aktywności fizycznej pod względem zapotrzebowania na energię;

-przedstawia mechanizm wymiany gazowej w tkankach i w płucach oraz określa rolę klatki piersiowej i przepony w tym procesie;

-analizuje wpływ czynników zewnętrznych na stan i funkcjonowanie układu oddechowego (alergie, bierne i czynne palenie tytoniu, pyłowe zanieczyszczenia powietrza);

-wykazuje współdziałanie układu krwionośnego z innymi układami (limfa tycznym, pokarmowym, wydalniczym, dokrewnym);

- przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym (z uwzględnieniem przystosowania w budowie naczyń krwionośnych i występowania różnych rodzajów sieci naczyń włosowatych);

-opisuje elementy układu odpornościowego człowieka;

-przedstawia reakcję odpornościową humoralną i komórkową, swoistą i nie swoistą;

-wykazuje związek między budową nerki a pełnioną funkcją;

- przedstawia sposób funkcjonowania nefronu oraz porównuje składniki moczu pierwotnego i ostatecznego;

- wyjaśnia, na czym polega niewydolność nerek i na czym polega dializa;

-przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego;

-przedstawia biologiczne znaczenie snu;

-przedstawia budowę oka i ucha oraz wyjaśnia sposób ich działania (omawia drogę bodźca);

- przedstawia budowę i określa rolę błędnika, zmysłu smaku i węchu;

- przedstawia podstawowe zasady higieny narządu wzroku i słuchu;

-wyjaśnia mechanizmy homeostazy (w tym mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego) i ilustruje przykładami wpływ hormonów na jej utrzymanie;

- wykazuje nadrzędną rolę podwzgórza i przysadki mózgowej w regulacji hormonalnej (opisuje mechanizm sprzężenia zwrotnego między przysadką mózgową a gruczołem podległym na przykładzie tarczycy);
- wyjaśnia mechanizm antagonistycznego działania niektórych hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu;
- analizuje przebieg procesu spermatogenezy i oogenezy;
- przedstawia przebieg cyklu menstruacyjnego;
- przedstawia fizjologię zapłodnienia;

Genetyka

Uczeń:

- przedstawia strukturę podwójnej helisy i określa rolę wiązań wodorowych w jej utrzymaniu;
- wykazuje rolę podwójnej helisy w replikacji DNA oraz określa polimerazę DNA jako enzym odpowiedzialny za replikację; uzasadnia znaczenie sposobu syntezy DNA (replikacji semikonserwatywnej) dla dziedziczenia informacji;
- analizuje nowotwory jako efekt mutacji zaburzających regulację cyklu komórkowego;
- wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA, posługuje się tabelą kodu genetycznego;
- zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją zupełną i niepełną oraz allelami wielokrotnymi, posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych;
- opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) i przedstawia sposoby ich mapowania na chromosomie;
- analizuje drzewa rodowe, w tym dotyczące występowania chorób genetycznych człowieka;
- podaje przykłady cech (nieciągłych) dziedziczonych zgodnie z prawami Mendla;
- podaje przykłady chorób genetycznych człowieka wywołanych przez mutacje genowe (mukowiscydoza, fenylketonuria, hemofilia, ślepota na barwy, choroba Huntingtona);
- podaje przykłady chorób genetycznych wywołanych przez mutacje chromosomowe i określa te mutacje (zespoły Downa, Turnera i Klinefeltera);
- przedstawia najważniejsze typy enzymów stosowanych w inżynierii genetycznej (enzymy restrykcyjne, ligazy, polimerazy DNA);
- przedstawia istotę procedur inżynierii genetycznej (izolacji i wprowadzania obcego genu do organizmu);

Ekologia i ochrona środowiska

Uczeń:

- przewiduje zmiany liczebności populacji, dysponując danymi o jej aktualnej liczebności, rozrodczości, śmiertelności oraz migracjach osobników;
- analizuje strukturę wiekową i przestrzenną populacji określonego gatunku;
- przedstawia skutki konkurencji międzygatunkowej w postaci zawężenia się nisz ekologicznych konkurentów lub wypierania jednego gatunku z części jego arealu przez drugi;
- wymienia czynniki sprzyjające rozprzestrzenianiu się pasożytów (patogenów);
- podaje przykłady komensalizmu;
- przedstawia rolę organizmów tworzących biocenozę w kształtowaniu biotopu (proces glebotwórczy, mikroklimat);
- wyjaśnia, dlaczego wykres ilustrujący ilość energii przepływającej przez poziomy troficzne od roślin do drapieżców ostatniego rzędu ma postać piramidy;
- wykazuje rolę, jaką w krążeniu materii odgrywają różne organizmy odżywiające się szczątkami innych organizmów;

Ewolucjonizm i antropogeneza

Uczeń:

- przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji (budowa,

rozwój i zapis genetyczny organizmów, skamieniałości, obserwacje do boru w naturze);-
podaje przykłady działania doboru naturalnego (melanizm przemysłowy, uzyskiwanie przez bakterie oporności na antybiotyki itp.);
-wykazuje rolę mutacji i rekombinacji genetycznej w powstawaniu zmienności, która jest surowcem ewolucji;
- przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy, różnicujący), omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów;
-definiuje pulę genową populacji;
-przedstawia warunki, w których zachodzi dryf genetyczny i omawia jego skutki;
-przedstawia zmiany, jakie zaszły w trakcie ewolucji człowieka.

WYMAGANIA ROZSZERZAJĄCE

Biochemia, cytologia, fizjologia roślin

Uczeń:

- przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych i ich rolę;
- wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów, opierając się na jej właściwościach fizyczno-chemicznych;
- przedstawia za pomocą rysunku powstawanie wiązania peptydowego;
- wyróżnia peptydy (oligopeptydy, polipeptydy), białka proste i białka złożone;
- opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek;
- wskazuje poszczególne elementy komórki na schemacie, rysunku lub zdjęciu mikroskopowym, przedstawia podobieństwa i różnice między komórką prokariotyczną a eukariotyczną oraz między komórką roślinną, grzybową i zwierzęcą;
- opisuje sposoby poruszania się komórek i wykazuje rolę cytoszkieletu w ruchu komórek i transporcie wewnątrzkomórkowym;
- podaje przykłady różnych sposobów regulacji aktywności enzymów w komórce (inhibicja kompetycyjna i niekompetycyjna, fosforylacja/defosforylacja, aktywacja proenzymów);
- opisuje etapy cyklu Calvina i wskazuje je na schemacie, określa bilans tego cyklu;

Różnorodność organizmów żywych

Uczeń:

- porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne;
- opisuje cykl życiowy bakteriofaga (lityczny i lizogenny) oraz wirusa zwierzęcego zachodzący bez lizy komórki;
- przedstawia charakterystyczne cechy sinic jako bakterii prowadzących fotosyntezę tlenową (tlenową) oraz zdolnych do asymilacji azotu atmosferycznego;
- wyjaśnia, w jaki sposób bakterie mogą przekazywać sobie informację genetyczną w procesie koniugacji;
- rozdziela najważniejsze grupy glonów (brunatnice, okrzemki, bruzdnice, krasnorosty, zielenice) na podstawie cech charakterystycznych i przedstawia rolę glonów w ekosystemach wodnych jako producentów materii organicznej;
- porównuje przemianę pokoleń (i faz jądrowych) grup roślin wskazując na stopniową redukcję pokolenia gametofitu tu w trakcie ewolucji na lądzie;
- identyfikuje je na rysunku (schemacie, preparacie mikroskopowym, fotografii i itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją;
- analizuje budowę anatomiczną organów roślinnych: pierwotną i wtórną budowę korzenia i łodygi rośliny dwuliściennej, pierwotną budowę łodygi rośliny jednoliściennej, budowę liścia, określając związek ich budowy z pełnioną funkcją;
- opisuje modyfikacje organów roślin (korzeni, liści, łodygi) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska;
- określa sposób pobierania wody i soli mineralnych oraz mechanizmy transportu wody (potencjał wody, transpiracja, siła ssąca liści, kohezja, adhezja, parcie korzeniowe);
- przedstawia warunki wymiany gazowej u roślin, wskazując odpowiednie adaptacje w ich budowie anatomicznej;

- przedstawia różnorodność budowy kwiatów okrytonasiennych i wykazuje je, że jest ona związana ze sposobami zapylania;
 - przedstawia powstawanie gametofitów męskiego i żeńskiego, zapłodnienie komórki jajowej oraz rozwój i kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej;
 - przedstawia rolę hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny, w tym w reakcjach tropicznych;
 - wyjaśnia zjawisko fotoperiodyzmu;
 - wymienia cechy pozwalające na odróżnienie sprężniowców, workowców i podstawczaków;
 - przedstawia związki symbiotyczne, w które wchodzi grzyby (w tym mikoryzę);
 - przedstawia budowę i tryb życia grzybów porostowych; określa ich znaczenie jako organizmów wskaźnikowych;
 - przedstawia budowę i tryb życia gąbek;
 - porównuje cechy płazińców wolno żyjących i pasożytniczych w powiązaniu z ich trybem życia;
 - na podstawie schematów opisuje przykładowe cykle rozwojowe: tasiemca – tasiemiec nieuzbrojony, nicieni pasożytniczych – glista ludzka, włosień; wymienia żywicieli pośrednich i ostatecznych oraz wskazuje sposoby ich zarażenia wyżej wymienionymi pasożytami;
 - porównuje budowę i czynności życiowe ślimaków, małżów i głowonogów, rozpoznaje typowych przedstawicieli tych grup;
 - przedstawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka;
 - na podstawie charakterystycznych cech zalicza kręgowce do odpowiednich gromad, a ssaki odpowiednio do stekowców, torbaczy lub łożyskowców;
 - przedstawia zależność między trybem życia zwierzęcia (wolno żyjący lub osiadły) a budową ciała, w tym symetrią;
 - podaje różnice między układami pokarmowymi zwierząt w zależności od rodzaju pobieranego pokarmu;
 - opisuje rolę organizmów symbiotycznych w przewodach pokarmowych zwierząt (na przykładzie przeżuwaczy i człowieka);
 - wykazuje znaczenie barwników oddechowych i podaje ich przykłady u różnych zwierząt;
 - podaje przykłady różnych typów narządów wydalniczych zwierząt;
- Anatomia i fizjologia człowieka**
- Uczeń:
- przedstawia powiązania strukturalne i funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów oraz między układami;
 - przedstawia mechanizmy i narządy odpowiedzialne za utrzymanie wybranych parametrów środowiska wewnętrznego na określonym poziomie (wyjaśnia regulację stałej temperatury ciała, rolę stałości składu płynów ustrojowych, np. stężenia glukozy we krwi, stałości ciśnienia krwi);
 - wymienia główne grupy mięśni człowieka oraz określa czynniki wpływające na prawidłowy rozwój masy mięśniowej;
 - przedstawia budowę i wyjaśnia mechanizm skurczu sarkomeru;
 - analizuje związek pomiędzy systematyczną aktywnością fizyczną a gęstością masy kostnej i prawidłowym stanem układu ruchu;
 - wyjaśnia, co to jest konflikt serologiczny i zgodność tkankowa;
 - przedstawia immunologiczne podłoże alergii, wymienia najczęstsze alergeny (roztocza, pyłki, arachidy itd.);
 - wyjaśnia, co to są choroby autoimmunizacyjne, podaje przykłady takich chorób;
 - wymienia przykłady i opisuje rolę przekaźników nerwowych w komunikacji w układzie nerwowym;
 - analizuje działanie hormonów odpowiedzialnych za dojrzewanie i rozród człowieka;
 - opisuje metody wykorzystywane w planowaniu rodziny;
 - wyjaśnia istotę badań prenatalnych oraz podaje przykłady sytuacji, w których warto z nich skorzystać;

- opisuje przebieg kolejnych faz rozwoju zarodka i płodu, z uwzględnieniem roli łożyska, oraz wyjaśnia wpływ różnych czynników na prawidłowy przebieg ciąży;

Genetyka

Uczeń:

- przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA oraz rybosomów;
- przedstawia proces potranskrypcyjnej obróbki RNA u organizmów eukariotycznych;
- porównuje strukturę genomu prokariotycznego i eukariotycznego;
- przedstawia teorię operonu;
- wyjaśnia, na czym polega kontrola negatywna i pozytywna w operonie;
- przedstawia sposoby regulacji działania genów u organizmów eukariotycznych;
- podaje przykłady zachodzenia rekombinacji genetycznej (mejoza);
- rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje i insercje i określa ich możliwe skutki;
- definiuje mutacje chromosomowe i określa ich możliwe skutki;
- przedstawia zasadę metody PCR (łańcuchowej reakcji polimerazy) i jej zastosowanie;
- przedstawia sposoby oraz cele otrzymywania transgenicznych bakterii, roślin i zwierząt;
- przedstawia procedury i cele doświadczalnego klonowania organizmów, w tym ssaków;
- przedstawia sposoby i cele otrzymywania komórek macierzystych;

Ekologia i ochrona środowiska

Uczeń:

- określa środowisko życia organizmu, mając podany jego zakres tolerancji na określone czynniki (np. temperaturę, wilgotność, stężenie tlenków siarki w powietrzu);
- przedstawia rolę organizmów o wąskim zakresie tolerancji na czynniki środowiska w monitorowaniu jego zmian, zwłaszcza powodowanych przez działalność człowieka, podaje przykłady takich organizmów wskaźnikowych;
- przedstawia przyczyny konkurencji wewnątrzgatunkowej i przewiduje jej skutki;
- wyjaśnia zmiany liczebności populacji zjadanego i zjadającego na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego;
- wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie, posługując się uprzednio poznanymi przykładami (porosty, mikoryza, współzycie korzeni roślin z bakteriami wiążącymi azot, przenoszenie pyłku roślin przez zwierzęta odżywiające się nektarem itd.);
- na przykładzie lasu wykazuje, że zróżnicowana struktura przestrzenna ekosystemu zależy zarówno od czynników fizykochemicznych (zmienność środowiska w skali lokalnej), jak i biotycznych (tworzących go gatunków – np. warstwy lasu);
- opisuje obieg węgla w przyrodzie, wskazuje główne źródła jego dopływu i odpływu;
- opisuje obieg azotu w przyrodzie, określa rolę różnych grup bakterii w obiegu tego pierwiastka;
- przedstawia wpływ zlodowaceń na rozmieszczenie gatunków (rola ostoju w przetrwaniu gatunków w trakcie zlodowaceń, gatunki reliktoje jako świadectwo przemian świata żywego); podaje przykłady reliktojów;
- wyjaśnia rozmieszczenie biomów na kuli ziemskiej, odwołując się do zróżnicowania czynników klimatycznych;

Ewolucjonizm i antropogeneza

Uczeń:

- odczytuje z drzewa filogenetycznego relację pokrewieństwa ewolucyjnego gatunków, zapisuje taką relację przedstawioną w formie opisu, schematu lub klasyfikacji;
- przedstawia adaptacje wybranych (poznanych wcześniej gatunków) do życia w określonych warunkach środowiska;
- wyjaśnia, na czym polega biologiczna definicja gatunku (gatunek jako zamknięta pula genowa), rozróżnia gatunki biologiczne na podstawie wyników odpowiednich badań (przedstawionych w formie opisu, tabeli, schematu itd.);
- przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek izolacji geograficznej i rolę czynników zewnętrznych (zlodowacenia, zmiany klimatyczne, wędrówki kontynentów) w

powstawaniu i zanikaniu barier;

- wyjaśnia różnicę między specjacją allopatryczną a sympatryczną;

-przedstawia, w jaki sposób mogły powstać pierwsze organizmy na Ziemi, odwołując się do hipotez wyjaśniających najważniejsze etapy tego procesu: syntezę związków organicznych z nieorganicznymi, powstanie materiału genetycznego („świat RNA”), powstanie

komórki („koacerwaty”, „micelle lipidowe”);

-przedstawia rolę czynników zewnętrznych w przebiegu ewolucji (zmiany klimatyczne, katastrofy kosmiczne, dryf kontynentów);

- opisuje warunki, w jakich zachodzi radiacja adaptacyjna oraz ewolucja zbieżna; podaje przykłady konwergencji i dywergencji; identyfikuje konwergencje i dywergencje na podstawie schematu, rysunku, opisu itd.;

- porządkuje chronologicznie najważniejsze zdarzenia z historii życia na Ziemi, podaje erę, w której zaszły (eon w wypadku prekambriu);

-wymienia najważniejsze kopalne formy człowiekowate (australopiteki, człowiek zręczny, człowiek wyprostowany, neandertalczyk), porządkuje je chronologicznie i określa ich najważniejsze cechy (pojemność mózgowcaszki, najważniejsze cechy kość ca, używanie narzędzi, ślady kultury).

WYMAGANIA DOPEŁNIAJĄCE

Biochemia, cytologia, fizjologia roślin

Uczeń:

-charakteryzuje wybrane grupy białek (albuminy, globuliny, histony, metaloproteiny);

-określa właściwości fizyczne białek, w tym zjawiska: koagulacji i denaturacji;

-wykazuje znaczenie połączeń międzykomórkowych u organizmów wielokomórkowych;

-wskazuje możliwość pełnienia funkcji enzymatycznych przez cząsteczki RNA;

Różnorodność organizmów żywych

Uczeń:

-rozdziela (na schemacie) grupy mono-, para- i polifiletyczne;

-przedstawia na podstawie klasyfikacji określonej grupy organizmów jej uproszczone drzewo filogenetyczne;

-opracowuje prosty dychotomiczny klucz do oznaczania określonej grupy organizmów lub obiektów;

- rozpoznaje przedstawicieli rodzimych gatunków iglastych;

- wyróżnia formy ekologiczne roślin w zależności od dostępności wody i światła w środowisku;

- opisuje podstawowe sposoby rozsiewania się nasion (z udziałem wiatru, wody i zwierząt), wskazując odpowiednie adaptacje w budowie owocu;

-dokonuje przeglądu gromad kręgowców z uwzględnieniem gatunków pospolitych i podlegających ochronie w Polsce;

-analizuje rolę i współdziałanie układu mięśniowego i różnych typów szkieletu (wewnętrzny, zewnętrzny, hydrauliczny) podczas ruchu zwierząt;

-wykazuje związek między rozwojem układu nerwowego a złożonością budowy zwierzęcia; przedstawia etapy ewolucji ośrodkowego układu nerwowego u kręgowców;

- podaje przykłady regulacji hormonalnej u zwierząt na przykładzie przeobrażenia u owadów;

-analizuje procesy pozyskiwania energii w mięśniach (rola fosfokreatyny, oddychanie beztlenowe, rola mioglobiny, oddychanie tlenowe) i wyjaśnia mechanizm powstawania deficytu tlenowego;

-wykazuje kontrolno-integracyjną rolę mózgu, z uwzględnieniem funkcji jego części: kory, poszczególnych płatów, hipokampu;

- przedstawia lokalizację i rolę ośrodków korowych;

-klasyfikuje hormony według kryterium budowy chemicznej oraz przedstawia wpływ hormonów peptydowych i sterydowych na komórki docelowe;

-podaje przykłady hormonów tkankowych (gastryna, erytropoetyna) i ich roli w organizmie;

Genetyka

Uczeń:

- przedstawia potranslacyjne modyfikacje białek (fosforylacja, glikozylacja);
- przedstawia związek między rodzajem zmienności cechy (zmienność nieciągła lub ciągła) a sposobem determinacji genetycznej (jedno locus lub wiele genów);
- przedstawia zjawisko plejotropii;
- przedstawia różnorodne zastosowania metod genetycznych, m.in. w kryminalistyce i sądownictwie, diagnostyce medycznej i badaniach ewolucyjnych;
- dyskutuje problemy etyczne związane z rozwojem inżynierii genetycznej i biotechnologii, w tym przedstawia kontrowersje towarzyszące badaniom nad klonowaniem terapeutycznym człowieka i formułuje własną opinię na ten temat;

Ekologia i ochrona środowiska

Uczeń:

- przedstawia skutki presji populacji zjadającego (drapieżnika, roślinożerco lub pasożyta) na populację zjadanego, jakim jest zmniejszenie konkurencji wśród zjadanych; przedstawia znaczenie tego zjawiska dla zachowania różnorodności gatunkowej;
- przewiduje na podstawie danych o strukturze pokarmowej dwóch ekosystemów (oraz wiedzy o dynamice populacji zjadających i zjadanych), który z nich może być bardziej podatny na gradacje (masowe pojawy) roślinożerców;

Ewolucjonizm i antropogeneza

Uczeń:

- przedstawia prawo Hardy'ego-Weinberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele);
- wykazuje, że na poziomie genetycznym efektem doboru naturalnego są zmiany częstości genów w populacji;
- wyjaśnia, dlaczego mimo działania doboru naturalnego w populacji ludzkiej utrzymują się allele warunkujące choroby genetyczne;
 - recesywne (np. mukowiscydoza), współdominujące (np. anemia sierpowata), dominujące (np. płasawica Huntingtona).

WYMAGANIA WYKRACZAJĄCE

Uczeń:

- oznacza organizmy za pomocą klucza;
- przedstawia perspektywy zastosowania terapii genowej;
- przedstawia projekt poznania genomu ludzkiego i jego konsekwencje dla medycyny, zdrowia, ubezpieczeń zdrowotnych.