

Zmiany na maturze z biologii w 2022

Poniżej w tabeli zostały przedstawione wymagania egzaminacyjne obowiązujące tegorocznych maturzystów z biologii na poziomie rozszerzonym oraz wykreślenia i uproszczenia punktów podstawy programowej, które nie będą poruszane w arkuszu maturalnym z biologii w 2022 r.

UWAGA: Punkty, które są zawarte w podstawie programowej dla III etapu edukacyjnego (Gimnazjum), a są bliskoznaczne/identyczne z tymi co zostały wykreślone z podstawy programowej w IV etapie edukacyjnym (Liceum poziom rozszerzonym) NIE OBOWIĄZUJĄ.

Jest to oficjalne stanowisko CKE i OKE, które po konsultacjach społecznych przekazywane jest nauczycielom biologii podczas szkoleń. Na innych przedmiotach stanowisko to może być odmienne (np. na chemii)

Dział	Wymaganie	Kategoria
I. Budowa chemiczna organizmów		
1.1. Zagadnienia ogólne. Uczeń:		
	1) przedstawia skład chemiczny organizmów, z podziałem na związki organiczne i nieorganiczne;	bez zmian
	2) wymienia pierwiastki biogenne (C, H, O, N, P, S) i omawia ich znaczenie; wyróżnia makro- i mikro-elementy i omawia znaczenie makroelementów i wybranych mikroelementów (Mg, Ca, Fe, Na, K, I);	bez zmian
	3) przedstawia rodzaje wiązań i oddziaływań chemicznych występujące w cząsteczkach biologicznych i ich rolę;	bez zmian
	4) wyjaśnia znaczenie wody dla organizmów, opierając się na jej właściwościach fizyczno-chemicznych;	bez zmian
	5) na podstawie wzorów strukturalnych i półstrukturalnych ustala przynależność danego związku organicznego o znaczeniu biologicznym do określonej grupy związków.	bez zmian
1.2. Węglowodany. Uczeń:		
	1) przedstawia budowę i podaje właściwości węglowodanów; rozróżnia monosacharydy (triozy, pentozy i heksozy), disacharydy i polisacharydy;	bez zmian
	2) przedstawia znaczenie wybranych węglowodanów (glukoza, fruktoza, galaktoza, ryboza, deoksuryboza, sacharoza, laktoza, maltoza, skrobia, glikogen, celuloza) dla organizmów.	bez zmian
1.3. Lipidy. Uczeń:		
	1) przedstawia budowę i znaczenie tłuszczów w organizmach;	bez zmian
	2) rozróżnia lipidy (fosfolipidy, glikolipidy, woski i steroidy, w tym cholesterol), podaje ich właściwości i omawia znaczenie.	bez zmian
1.4. Białka. Uczeń:		
	1) opisuje budowę aminokwasów (wzór ogólny, grupy funkcyjne);	bez zmian
	2) przedstawia za pomocą rysunku powstawanie wiązania peptydowego;	bez zmian
	3) wyróżnia peptydy (oligopeptydy, polipeptydy), białka proste i białka złożone;	bez zmian

	4) przedstawia biologiczną rolę białek;	bez zmian
	5) opisuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek;	bez zmian
	6) charakteryzuje wybrane grupy białek (albuminy, globuliny, histony, metaloproteiny);	bez zmian
	7) określa właściwości fizyczne białek, w tym zjawiska: koagulacji i denaturacji.	bez zmian
II. Budowa i funkcjonowanie komórki. Uczeń:		
2. Budowa i funkcjonowanie komórki. Uczeń:		
	1) 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;	bez zmian
	2) opisuje błony komórki, wskazując na związek między budową a funkcją pełnioną przez błony;	bez zmian
	3) wyjaśnia przebieg plazmolizy w komórkach roślinnych, odwołując się do zjawiska osmozy;	bez zmian
	4) opisuje budowę i funkcje mitochondriów i chloroplastów, podaje argumenty na rzecz ich endosymbiotycznego pochodzenia;	bez zmian
	5) wyjaśnia rolę wakuoli, rybosomów, siateczki śródplazmatycznej (gładkiej i szorstkiej), aparatu Golgiego, lizosomów i peroksysomów w przemianie materii komórki;	bez zmian
	6) wymienia przykłady grup organizmów charakteryzujących się obecnością ściany komórkowej oraz omawia związek między jej budową a funkcją;	bez zmian
	7) opisuje sposoby poruszania się komórek i wykazuje rolę cytoskieletu w ruchu komórek i transporcie wewnątrzkomórkowym;	bez zmian
	8) wykazuje znaczenie połączeń międzykomórkowych u organizmów wielokomórkowych.	bez zmian
III. Metabolizm		
3.1. Enzymy. Uczeń:		
	1) podaje charakterystyczne cechy budowy enzymu białkowego;	bez zmian
	2) opisuje przebieg katalizy enzymatycznej;	bez zmian
	3) wyjaśnia, na czym polega swoistość enzymów; określa czynniki warunkujące ich aktywność (temperatura, pH, stężenie soli, obecność inhibitorów lub aktywatorów);	bez zmian
	4) podaje przykłady różnych sposobów regulacji aktywności enzymów w komórce (inhibicja kompetycyjna i niekompetycyjna, fosforylacja/defosforylacja, aktywacja proenzymów);	wykreślono
	5) wskazuje możliwość pełnienia funkcji enzymatycznych przez cząsteczki RNA.	wykreślono
3.2. Ogólne zasady metabolizmu. Uczeń:		
	1) wyjaśnia na przykładach pojęcia: „szlak metaboliczny”, „cykl przemian metabolicznych”;	bez zmian
	2) porównuje anabolizm i katabolizm, wskazuje powiązania między nimi;	bez zmian
	3) charakteryzuje związki wysokoenergetyczne na przykładzie ATP;	bez zmian
	4) porównuje zasadnicze przemiany metaboliczne komórki zwierzęcej i roślinnej;	bez zmian
	5) 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).	uproszczono
3.3. Oddychanie wewnątrzkomórkowe. Uczeń:		
	1) wymienia związki, które są głównym źródłem energii w komórce;	bez zmian

	2) wyjaśnia różnicę między oddychaniem tlenowym a fermentacją, porównuje ich bilans energetyczny;	bez zmian
	3) opisuje na podstawie schematów przebieg glikolizy, dekarboksylacji oksydacyjnej pirogronianu, cyklu Krebsa i łańcucha oddechowego; podaje miejsce zachodzenia tych procesów w komórce;	bez zmian
	4) wyjaśnia zasadę działania łańcucha oddechowego i mechanizm syntezy ATP.	bez zmian
3.4. Fotosynteza. Uczeń:		
	1) przedstawia proces fotosyntezy i jego znaczenie na Ziemi;	bez zmian
	2) określa rolę najważniejszych barwników biorących udział w fotosyntezie;	bez zmian
	3) na podstawie schematu analizuje przebieg zależnej od światła fazy fotosyntezy, przedstawia funkcje obu fotosystemów i wyjaśnia, w jaki sposób powstają NADPH i ATP;	bez zmian
	4) opisuje etapy cyklu Calvina i wskazuje je na schemacie, określa bilans tego cyklu.	bez zmian
IV. Przegląd różnorodności organizmów		
4.1. Zasady klasyfikacji i sposoby identyfikacji organizmów. Uczeń:		
	1) rozróżnia (na schemacie) grupy mono-, para- i polifiletyczne;	bez zmian
	2) porządkuje hierarchicznie podstawowe rangi taksonomiczne;	bez zmian
	3) przedstawia związek między filogenezą organizmów a ich klasyfikacją;	bez zmian
	4) przedstawia na podstawie klasyfikacji określonej grupy organizmów jej uproszczone drzewo filogenetyczne;	bez zmian
	5) oznacza organizmy za pomocą klucza;	wykreślono
	6) opracowuje prosty dychotomiczny klucz do oznaczania określonej grupy organizmów lub obiektów.	wykreślono
4.2. Wirusy. Uczeń:		
	1) omawia podstawowe elementy budowy wirionu i wykazuje, że jest ona ściśle związana z przystosowaniem się do skrajnego pasożytnictwa;	bez zmian
	2) opisuje cykl życiowy bakteriofaga (lityczny i lizogeniczny) oraz wirusa zwierzęcego zachodzący bez lizy komórki;	bez zmian
	3) wyjaśnia, co to są retrowirusy i podaje ich przykłady;	bez zmian
	4) 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.	uproszczono
4.3. Bakterie. Uczeń:		
	1) przedstawia różnorodność bakterii pod względem budowy komórki, zdolności do przemieszczania się, trybu życia i sposobu odżywiania się (fototrofizm, chemotrofizm, heterotrofizm);	bez zmian
	2) przedstawia charakterystyczne cechy sinic jako bakterii prowadzących fotosyntezę oksygeniczną (tlenową) oraz zdolnych do asymilacji azotu atmosferycznego;	wykreślono
	3) wyjaśnia, w jaki sposób bakterie mogą przekazywać sobie informację genetyczną w procesie koniugacji;	bez zmian
	4) przedstawia rolę bakterii w życiu człowieka i w przyrodzie (przede wszystkim w rozkładzie materii organicznej oraz w krążeniu azotu);	bez zmian

	5) wymienia najważniejsze choroby bakteryjne człowieka (gruźlica, ezerwonka bakteryjna, dur brzuszny, cholera, wąglik , borelioza, tężec), przedstawia drogi zakażenia bakteriami oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób bakteryjnych.	uproszczono
4.4. Protisty i rośliny pierwotnie wodne. Uczeń:		
	1) przedstawia sposoby poruszania się protistów jednokomórkowych i wskazuje odpowiednie organelle (struktury) lub mechanizmy umożliwiające ruch;	bez zmian
	2) przedstawia różnorodność sposobów odżywiania się protistów, wskazując na związek z ich budową i trybem życia;	bez zmian
	3) rozróżnia najważniejsze grupy glonów (brunatnice, okrzemki, bruzdnice, krasnorosty, zielenice) na podstawie cech charakterystycznych i przedstawia rolę glonów w ekosystemach wodnych jako producentów materii organicznej;	wykreślono
	4) wymienia najważniejsze protisty wywołujące choroby człowieka (malaria, rzesistkowica , lamblioza, toksoplazmoza, ezerwonka pełzakowa), przedstawia drogi zakażenia oraz przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób wywoływanych przez protisty.	uproszczono
4.5. Rośliny lądowe. Uczeń:		
	1) porównuje warunki życia roślin w wodzie i na lądzie oraz wskazuje cechy roślin, które umożliwiły im opanowanie środowiska lądowego;	bez zmian
	2) wskazuje cechy charakterystyczne mchów mszaków, widłaków, skrzypów, paproci oraz roślin nago- i okrytonasiennych, opisuje różnicowanie budowy ich ciała, wskazując poszczególne organy i określając ich funkcje;	uproszczono
	3) porównuje przemianę pokoleń (i faz jądrowych) grup roślin wymienionych w pkt 2, wskazując na stopniową redukcję pokolenia gametofitu w trakcie ewolucji na lądzie;	bez zmian
	4) rozpoznaje przedstawicieli rodzimych gatunków iglastych;	wykreślono
	5) rozróżnia rośliny jednoliścienne od dwuliścienne, wskazując ich cechy charakterystyczne (cechy liścia i kwiatu, system korzeniowy, budowa anatomiczna korzenia i pędu);	bez zmian
	6) podaje przykłady znaczenia roślin w życiu człowieka (np. rośliny jadalne, trujące, przemysłowe, lecznicze).	wykreślono
4.6. Rośliny – budowa i funkcje tkanek i organów. Uczeń:		
	1) przedstawia charakterystyczne cechy budowy tkanek roślinnych (twórczej, okrywającej, mięksiszowej, wzmacniającej, przewodzącej), identyfikuje je na rysunku (schemacie, preparacie mikroskopowym, fotografii itp.), określając związek ich budowy z pełnioną funkcją;	bez zmian
	2) analizuje budowę morfologiczną rośliny okrytonasiennej, rozróżniając poszczególne organy i określając ich funkcje;	bez zmian
	3) 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;	bez zmian
	4) opisuje modyfikacje organów roślin (korzeni, liści, łodygi) jako adaptacje do bytowania w określonych warunkach środowiska;	bez zmian
	5) wyróżnia formy ekologiczne roślin w zależności od dostępności wody i światła w środowisku.	wykreślono
4.7. Rośliny – odżywianie się. Uczeń:		

1) wskazuje główne makro- i mikroelementy (C, H, O, N, S, P, K, Mg) oraz określa ich źródła dla roślin;	bez zmian
2) określa sposób pobierania wody i soli mineralnych oraz mechanizmy transportu wody (potencjał wody, transpiracja, siła ssąca liści, kohezja, adhezja, parcie korzeniowe);	bez zmian
3) przedstawia warunki wymiany gazowej u roślin, wskazując odpowiednie adaptacje w ich budowie anatomicznej;	bez zmian
4) wskazuje drogi, jakimi do liści docierają substraty fotosyntezy i jakimi produkty fotosyntezy rozchodzą się w roślinie.	bez zmian
4.8. Rośliny – rozmnażanie się. Uczeń	
1) podaje podstawowe cechy zarodka i nasienia oraz wykazuje ich znaczenie adaptacyjne do życia na lądzie;	bez zmian
2) opisuje budowę kwiatu okrytonasiennych, przedstawia jej różnorodności wykazuje, że jest ona związana ze sposobami zapylania;	bez zmian
3) przedstawia powstawanie gametofitów męskiego i żeńskiego, zapłodnienie komórki jajowej oraz rozwój i kiełkowanie nasienia u rośliny okrytonasiennej;	bez zmian
4) opisuje podstawowe sposoby rozsiewania się nasion (z udziałem wiatru, wody i zwierząt), wskazując odpowiednie adaptacje w budowie owocu;	bez zmian
5) opisuje sposoby rozmnażania wegetatywnego.	wykreślono
4.9. Rośliny – reakcja na bodźce. Uczeń:	
1) przedstawia podstawowe sposoby reakcji roślin na bodźce (ruchy tropiczne i nastyczne); podaje ich przykłady (fototropizm, geotropizm, sejsmonastia, nyktynastia);	bez zmian
2) przedstawia rolę auksyn i etylenu hormonów roślinnych w funkcjonowaniu rośliny, w tym w reakcjach tropicznych;	uproszczono
3) wyjaśnia zjawisko fotoperiodyzmu.	wykreślono
4.10. Grzyby. Uczeń:	
1) podaje podstawowe cechy grzybów odróżniające je od innych organizmów;	bez zmian
2) wymienia cechy grzybów, które są przystosowaniem do heterotroficznego trybu życia w środowisku lądowym;	bez zmian
3) wymienia cechy pozwalające na odróżnienie sprężniowców, workowców i podstawczaków;	wykreślono
4) przedstawia związki symbiotyczne, w które wchodzi grzyby (w tym mikoryzę);	bez zmian
5) przedstawia budowę i tryb życia grzybów porostowych; określa ich znaczenie jako organizmów wskaźnikowych;	wykreślono
6) określa rolę grzybów w przyrodzie, przede wszystkim jako destruentów materii organicznej;	bez zmian
7) przedstawia znaczenie grzybów w gospodarce, podając przykłady wykorzystywania grzybów, jak i straty przez nie wywoływane;	wykreślono
8) przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób człowieka wywoływanych przez grzyby.	wykreślono
4.11. Zwierzęta bezkręgowce. Uczeń:	
1) przedstawia budowę i tryb życia gąbek;	wykreślono
2) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie parzydełkowców, płazińców, nicieni, pierścienic, stawonogów, mięczaków i szkarłupni ;	uproszczono

3) przedstawia budowę, czynności życiowe i tryb życia parzydełkowców, określa ich rolę w przyrodzie;	bez zmian
4) porównuje cechy płazińców wolno żyjących i pasożytniczych w powiązaniu z ich trybem życia;	bez zmian
5) 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;	uproszczono
6) wymienia najczęściej występujące płazińce i nicienie pasożytnicze, których żywicielem może być człowiek, podaje sposoby zapobiegania szerzeniu się ich inwazji;	wykreślono
7) rozróżnia wieloszczety, skąposzczety i pijawki; przedstawia znaczenie pierścienia w przyrodzie i dla człowieka;	uproszczono
8) wymienia wspólne cechy stawonogów, podkreślając te, które zadecydowały o sukcesie ewolucyjnym tej grupy zwierząt;	bez zmian
9) rozróżnia skorupiaki, pajęczaki, wije i owady oraz porównuje środowiska życia, budowę i czynności życiowe tych grup;	uproszczono
10) porównuje przeobrażenie zupełne i niezupełne owadów;	bez zmian
11) przedstawia znaczenie stawonogów w przyrodzie i życiu człowieka;	wykreślono
12) porównuje budowę i czynności życiowe ślimaków, małżów i głowonogów, rozpoznaje typowych przedstawicieli tych grup;	bez zmian
13) przedstawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka;	wykreślono
14) wymienia charakterystyczne cechy strunowców na przykładzie lancetnika.	wykreślono
4.12. Zwierzęta kręgowce. Uczeń:	
1) wymienia cechy charakterystyczne ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków w powiązaniu ze środowiskiem i trybem życia;	bez zmian
2) opisuje przebieg czynności życiowych, w tym rozmnażanie się i rozwój grup wymienionych w pkt 1;	wykreślono
3) dokonuje przeglądu grup wymienionych pkt 1, z uwzględnieniem gatunków pospolitych i podlegających ochronie w Polsce;	wykreślono
4) na podstawie charakterystycznych cech zalicza kręgowce do odpowiednich gromad, a ssaki odpowiednio do stekowców, torbaczy lub łożyskowców;	bez zmian
5) przedstawia znaczenie kręgowców w przyrodzie i życiu człowieka.	wykreślono
4.13. Porównanie struktur zwierząt odpowiedzialnych za realizację różnych czynności życiowych. Uczeń:	
1) przedstawia zależność między trybem życia zwierzęcia (wolnożyjący lub osiadły) a budową ciała, w tym symetrią;	wykreślono
2) opisuje różne rodzaje powłok ciała zwierząt;	bez zmian
3) analizuje rolę i współdziałanie układu mięśniowego i różnych typów szkieletu (wewnętrzny, zewnętrzny, hydrauliczny) podczas ruchu zwierząt;	bez zmian
4) wymienia rodzaje zmysłów występujące u zwierząt, wymienia odbierane bodźce, określa odbierające je receptory i przedstawia ich funkcje;	bez zmian
5) rozróżnia oczy proste od złożonych;	bez zmian
6) wykazuje związek między rozwojem układu nerwowego a złożonością budowy zwierzęcia; przedstawia etapy ewolucji ośrodkowego układu nerwowego u kręgowców;	wykreślono

	7) podaje przykłady regulacji hormonalnej u zwierząt na przykładzie przeobrażenia u owadów;	wykreślono
	8) podaje różnice między układami pokarmowymi zwierząt w zależności od rodzaju pobieranego pokarmu;	bez zmian
	9) opisuje rolę organizmów symbiotycznych w przewodach pokarmowych zwierząt (na przykładzie przeżuwaczy i człowieka);	bez zmian
	10) wyjaśnia rolę płynów ciała krążących w ciele zwierzęcia;	bez zmian
	11) wykazuje związek między budową układu krwionośnego a jego funkcją u poznanych grup zwierząt;	bez zmian
	12) wykazuje znaczenie barwników oddechowych na przykładzie hemoglobiny i podaje ich przykłady u różnych zwierząt;	uproszczono
	13) na przykładzie poznanych zwierząt określa sposoby wymiany gazowej i wymienia służące jej narządy (układy);	bez zmian
	14) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wskazuje substancje, które są wydalane z organizmów różnych zwierząt, w powiązaniu ze środowiskiem ich życia;	bez zmian
	15) podaje przykłady różnych typów narządów wydalniczych zwierząt;	wykreślono
	16) wymienia typy rozmnażania bezpłciowego i podaje grupy zwierząt, u których może ono zachodzić;	wykreślono
	17) podaje różnicę między zapłodnieniem zewnętrznym a wewnętrznym, rozróżnia jajorodność, jajożyworodność i żyworodność i wymienia grupy, u których takie typy rozmnażania występują;	bez zmian
	18) przedstawia podstawowe etapy rozwoju zarodka, wymienia listki zarodkowe, wyróżnia zwierzęta pierwo- i wtórouste;	bez zmian
	19) rozróżnia rozwój prosty (bezpośredni) od złożonego (pośredniego), podając odpowiednie przykłady;	wykreślono
	20) przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodka kręgowców lądowych.	bez zmian
V. Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka.		
5.1. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka (tkanki, narządy, układy narządów). Uczeń:		
	1) rozpoznaje (na ilustracji, rysunku, według opisu itd.) tkanki budujące ciało człowieka oraz podaje ich funkcję i lokalizację w organizmie człowieka;	bez zmian
	2) przedstawia układy narządów człowieka oraz określa ich podstawowe funkcje, wykazuje cechy budowy narządów będące ich adaptacją do pełnionych funkcji;	bez zmian
	3) przedstawia powiązania strukturalne i funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów oraz między układami.	wykreślono
5.2. Homeostaza organizmu człowieka. Uczeń:		
	1) 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);	bez zmian
	2) określa czynniki wpływające na zaburzenie homeostazy organizmu (stres, szkodliwe substancje, w tym narkotyki, nadużywanie leków i niektórych używek, biologiczne czynniki chorobotwórcze);	wykreślono

	3) wymienia przyczyny schorzeń poszczególnych układów (pokarmowy, oddechowy, krwionośny, nerwowy, narządy zmysłów) i przedstawia zasady profilaktyki w tym zakresie.	wykreślono
5.3. Układ ruchu. Uczeń:		
	1) analizuje budowę szkieletu człowieka;	bez zmian
	2) analizuje budowę różnych połączeń kości (stawy, szwy, chrząstkozrosty) pod względem pełnionej funkcji oraz wymienia ich przykłady;	bez zmian
	3) przedstawia antagonizm pracy mięśni szkieletowych;	bez zmian
	4) porównuje budowę i działanie mięśni gładkich, poprzecznie prążkowanych szkieletowych oraz mięśnia sercowego;	bez zmian
	5) wymienia główne grupy mięśni człowieka oraz określa czynniki wpływające na prawidłowy rozwój masy mięśniowej;	wykreślono
	6) przedstawia budowę i wyjaśnia mechanizm skurczu sarkomeru;	bez zmian
	7) analizuje procesy pozyskiwania energii w mięśniach (rola fosfokreatyny, oddychanie beztlenowe, rola mioglobiny, oddychanie tlenowe) i wyjaśnia mechanizm powstawania deficytu tlenowego;	bez zmian
	8) analizuje związek pomiędzy systematyczną aktywnością fizyczną a gęstością masy kostnej i prawidłowym stanem układu ruchu.	wykreślono
5.4. Układ pokarmowy i przebieg procesów trawiennych. Uczeń:		
	1) omawia budowę poszczególnych elementów układu pokarmowego oraz przedstawia związek pomiędzy budową a pełnioną funkcją;	bez zmian
	2) 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;	bez zmian
	3) przedstawia i porównuje proces trawienia, wchłaniania i transportu białek, cukrów i tłuszczów;	bez zmian
	4) analizuje potrzeby energetyczne organizmu oraz porównuje (porządkuje) wybrane formy aktywności fizycznej pod względem zapotrzebowania na energię;	wykreślono
	5) analizuje związek pomiędzy dietą i trybem życia a stanem zdrowia (otyłość i jej następstwa zdrowotne, cukrzyca, anoreksja, bulimia).	uproszczono
5.5. Układ oddechowy. Uczeń:		
	1) opisuje budowę i funkcje narządów wchodzących w skład układu oddechowego;	bez zmian
	2) wyjaśnia znaczenie oddychania tlenowego dla organizmu;	bez zmian
	3) przedstawia mechanizm wymiany gazowej w tkankach i w płucach oraz określa rolę klatki piersiowej i przepony w tym procesie;	bez zmian
	4) określa rolę krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla;	bez zmian
	5) analizuje wpływ czynników zewnętrznych na stan i funkcjonowanie układu oddechowego (alergie, bierne i czynne palenie tytoniu, pyłowe zanieczyszczenia powietrza).	bez zmian
5.6. Układ krwionośny. Uczeń:		
	1) charakteryzuje budowę serca i naczyń krwionośnych, wskazuje ich cechy adaptacyjne do pełnionych funkcji;	bez zmian

	2) wykazuje współdziałanie układu krwionośnego z innymi układami (limfatycznym, pokarmowym, wydalniczym, dokrewnym);	bez zmian
	3) przedstawia krążenie krwi w obiegu płucnym i ustrojowym (z uwzględnieniem przystosowania w budowie naczyń krwionośnych i występowania różnych rodzajów sieci naczyń włosowatych);	bez zmian
	4) charakteryzuje funkcje poszczególnych składników krwi (krwinki, płytki, przeciwciała);	bez zmian
	5) przedstawia główne grupy krwi w układzie AB0 oraz czynnik Rh;	bez zmian
	6) analizuje związek pomiędzy dietą i trybem życia a stanem i funkcjonowaniem układu krwionośnego (miażdżyca, zawał serca, żyłaki).	uproszczono
5.7. Układ odpornościowy. Uczeń:		
	1) opisuje elementy układu odpornościowego człowieka;	bez zmian
	2) przedstawia reakcję odpornościową humoralną i komórkową, swoistą i nieswoistą;	bez zmian
	3) wyjaśnia, co to jest konflikt serologiczny i zgodność tkankowa;	bez zmian
	4) przedstawia immunologiczne podłoże alergii, wymienia najczęstsze alergeny (roztocza, pyłki, arachidy itd.);	bez zmian
	5) opisuje sytuacje, w których występuje niedobór odporności (immunosupresja po przeszczepach, AIDS itd.), i przedstawia związane z tym zagrożenia;	bez zmian
	6) wyjaśnia, co to są choroby autoimmunizacyjne, podaje przykłady takich chorób.	uproszczono
5.8. Układ wydalniczy. Uczeń:		
	1) wyjaśnia istotę procesu wydalania oraz wymienia substancje, które są wydalane z organizmu człowieka;	bez zmian
	2) przedstawia budowę i funkcję poszczególnych narządów układu wydalniczego (nerki, moczowody, pęcherz moczowy, cewka moczowa);	bez zmian
	3) wykazuje związek między budową nerki a pełnioną funkcją;	wykreślono
	4) przedstawia sposób funkcjonowania nefronu oraz porównuje składniki moczu pierwotnego i ostatecznego;	bez zmian
	5) wyjaśnia, na czym polega niewydolność nerek i na czym polega dializa.	wykreślono
5.9. Układ nerwowy. Uczeń:		
	1) opisuje budowę i funkcje mózgu, rdzenia kręgowego i nerwów;	bez zmian
	2) przedstawia rolę układu autonomicznego współczulnego i przywspółczulnego;	bez zmian
	3) przedstawia istotę procesu powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego;	bez zmian
	4) wymienia przykłady i opisuje rolę przekaźników nerwowych w komunikacji w układzie nerwowym;	bez zmian
	5) opisuje łuk odruchowy oraz wymienia rodzaje odruchów i przedstawia rolę odruchów warunkowych w procesie uczenia się;	bez zmian
	6) wykazuje kontrolno-integracyjną rolę mózgu, z uwzględnieniem funkcji jego części: kory, poszczególnych płatów, hipokampu;	wykreślono
	7) przedstawia lokalizację i rolę ośrodków korowych;	wykreślono
	8) przedstawia biologiczne znaczenie snu.	wykreślono
5.10. Narządy zmysłów. Uczeń:		
	1) klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj bodźca, przedstawia ich funkcje oraz przedstawia lokalizację receptorów w organizmie człowieka;	bez zmian
	2) przedstawia budowę oka i ucha oraz wyjaśnia sposób ich działania (omawia drogę bodźca);	bez zmian

	3) przedstawia budowę i określa rolę błędnika, zmysłu smaku i węchu;	wykreślono
	4) przedstawia podstawowe zasady higieny narządu wzroku i słuchu.	wykreślono
5.11. Budowa i funkcje skóry. Uczeń:		
	1) opisuje budowę skóry i wykazuje zależność pomiędzy budową a funkcjami skóry (ochronna, termoregulacyjna, wydzielnicza, zmysłowa);	bez zmian
	2) przedstawia podstawowe zasady profilaktyki chorób skóry (trądzik, kontrola zmian skórnych, wpływ promieniowania UV na stan skóry i rozwój chorób nowotworowych skóry).	bez zmian
5.12. Układ dokrewny. Uczeń:		
	1) klasyfikuje hormony według kryterium budowy chemicznej oraz przedstawia wpływ hormonów peptydowych i sterydowych na komórki docelowe;	bez zmian
	2) wymienia gruczoły dokrewne, podaje ich lokalizację i przedstawia ich rolę w regulacji procesów życiowych;	bez zmian
	3) wyjaśnia mechanizmy homeostazy (w tym mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego) i ilustruje przykładami wpływ hormonów na jej utrzymanie;	bez zmian
	4) wykazuje nadrzędną rolę podwzgórza i przysadki mózgowej w regulacji hormonalnej (opisuje mechanizm sprzężenia zwrotnego między przysadką mózgową a gruczołem podległym na przykładzie tarczycy);	bez zmian
	5) wyjaśnia mechanizm antagonistycznego działania niektórych hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu;	bez zmian
	6) wyjaśnia działanie adrenaliny i podaje przykłady sytuacji, w których jest ona wydzielana;	bez zmian
	7) analizuje działanie hormonów odpowiedzialnych za dojrzewanie i rozród człowieka;	bez zmian
	8) podaje przykłady hormonów tkankowych (gastryna, erytropoetyna) i ich roli w organizmie.	wykreślono
5.13. Układ rozrodczy. Uczeń:		
	1) charakteryzuje przebieg dojrzewania fizycznego człowieka;	bez zmian
	2) przedstawia budowę i funkcje żeńskich i męskich narządów płciowych;	bez zmian
	3) analizuje przebieg procesu spermatogenezy i oogenezy;	bez zmian
	4) przedstawia przebieg cyklu menstruacyjnego;	bez zmian
	5) przedstawia fizjologię zapłodnienia.	bez zmian
5.14. Rozwój człowieka. Uczeń:		
	1) opisuje metody wykorzystywane w planowaniu rodziny;	bez zmian
	2) wyjaśnia istotę badań prenatalnych oraz podaje przykłady sytuacji, w których warto z nich skorzystać;	bez zmian
	3) opisuje przebieg kolejnych faz rozwoju zarodka i płodu, z uwzględnieniem roli łożyska, oraz wyjaśnia wpływ różnych czynników na prawidłowy przebieg ciąży;	bez zmian
	4) przedstawia etapy ontogenezy człowieka (od narodzin po starość).	bez zmian
VI. Genetyka i biotechnologia.		
6.1. Kwasy nukleinowe. Uczeń:		
	1) przedstawia budowę nukleotydów;	bez zmian
	2) przedstawia strukturę podwójnej helisy i określa rolę wiązań wodorowych w jej utrzymaniu;	bez zmian

	3) 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;	bez zmian
	4) opisuje i porównuje strukturę i funkcję cząsteczek DNA i RNA;	bez zmian
	5) przedstawia podstawowe rodzaje RNA występujące w komórce (mRNA, rRNA i tRNA) oraz określa ich rolę.	bez zmian
6.2. Cykl komórkowy. Uczeń:		
	1) przedstawia organizację DNA w genomie (helisa, nukleosom, chromatyda, chromosom);	bez zmian
	2) opisuje cykl komórkowy, wymienia etap, w którym zachodzi replikacja DNA, uzasadnia konieczność podwojenia ilości DNA przed podziałem komórki;	bez zmian
	3) opisuje budowę chromosomu (metafazowego), podaje podstawowe cechy kariotypu organizmu diploidalnego;	bez zmian
	4) podaje różnicę między podziałem mitotycznym a mejozytycznym i wyjaśnia biologiczne znaczenie obu typów podziału;	bez zmian
	5) analizuje nowotwory jako efekt mutacji zaburzających regulację cyklu komórkowego.	bez zmian
6.3. Informacja genetyczna i jej ekspresja. Uczeń:		
	1) wyjaśnia sposób kodowania porządku aminokwasów w białku za pomocą kolejności nukleotydów w DNA, posługuje się tabelą kodu genetycznego;	bez zmian
	2) przedstawia poszczególne etapy prowadzące od DNA do białka (transkrypcja, translacja), uwzględniając rolę poszczególnych typów RNA oraz rybosomów;	bez zmian
	3) przedstawia proces potranskrypcyjnej obróbki RNA u organizmów eukariotycznych;	bez zmian
	4) przedstawia potranslacyjne modyfikacje białek (fosforylacja, glikozylacja);	wykreślono
	5) porównuje strukturę genomu prokariotycznego i eukariotycznego.	wykreślono
6.4. Regulacja działania genów. Uczeń:		
	1) przedstawia teorię operonu;	wykreślono
	2) wyjaśnia, na czym polega kontrola negatywna i pozytywna w operonie;	wykreślono
	3) przedstawia sposoby regulacji działania genów u organizmów eukariotycznych.	wykreślono
6.5. Genetyka mendlowska. Uczeń:		
	1) wyjaśnia i stosuje podstawowe pojęcia genetyki klasycznej (allel, allel dominujący, allel recesywny, locus, homozygota, heterozygota, genotyp, fenotyp);	bez zmian
	2) przedstawia i stosuje prawa Mendla;	bez zmian
	3) zapisuje i analizuje krzyżówki jednogenowe i dwugenowe (z dominacją zupełną i niezupełną oraz allelami wielokrotnymi, posługując się szachownicą Punnetta) oraz określa prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych genotypów i fenotypów w pokoleniach potomnych;	bez zmian
	4) opisuje sprzężenia genów (w tym sprzężenia z płcią) i przedstawia sposoby ich mapowania na chromosomie;	bez zmian
	5) przedstawia sposób dziedziczenia płci u człowieka, analizuje drzewa rodowe, w tym dotyczące występowania chorób genetycznych człowieka;	bez zmian
	6) podaje przykłady cech (nieciągłych) dziedziczących się zgodnie z prawami Mendla.	wykreślono
6.6. Zmienność genetyczna. Uczeń:		
	1) określa źródła zmienności genetycznej (mutacje, rekombinacja);	bez zmian

	2) przedstawia związek między rodzajem zmienności cechy (zmienność nieciągła lub ciągła) a sposobem determinacji genetycznej (jedno locus lub wiele genów);	wykreślono
	3) przedstawia zjawisko plejotropii;	wykreślono
	4) podaje przykłady zachodzenia rekombinacji genetycznej (mejoza);	bez zmian
	5) rozróżnia mutacje genowe: punktowe, delecje i insercje i określa ich możliwe skutki;	bez zmian
	6) definiuje mutacje chromosomowe i określa ich możliwe skutki.	bez zmian
6.7. Choroby genetyczne. Uczeń:		
	1) podaje przykłady chorób genetycznych człowieka wywołanych przez mutacje genowe (mukowiscydoza, fenyloketonuria, hemofilia, ślepota na barwy, choroba Huntingtona);	uproszczono
	2) podaje przykłady chorób genetycznych wywoływanych przez mutacje chromosomowe i określa te mutacje (zespoły Downa, Turnera i Klinefeltera).	uproszczono
6.8. Biotechnologia molekularna, inżynieria genetyczna i medycyna molekularna. Uczeń:		
	1) przedstawia najważniejsze typy enzymów stosowanych w inżynierii genetycznej (enzymy restrykcyjne, ligazy, polimerazy DNA);	bez zmian
	2) przedstawia istotę procedur inżynierii genetycznej (izolacji i wprowadzania obcego genu do organizmu);	bez zmian
	3) przedstawia zasadę metody PCR (łańcuchowej reakcji polimerazy) i jej zastosowanie;	bez zmian
	4) przedstawia sposoby oraz cele otrzymywania transgenicznych bakterii, roślin i zwierząt;	bez zmian
	5) przedstawia procedury i cele doświadczalnego klonowania organizmów, w tym ssaków;	wykreślono
	6) przedstawia sposoby i cele otrzymywania komórek macierzystych;	wykreślono
	7) przedstawia różnorodne zastosowania metod genetycznych, m.in. w kryminalistyce i sądownictwie, diagnostyce medycznej i badaniach ewolucyjnych;	bez zmian
	8) 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;	wykreślono
	9) przedstawia perspektywy zastosowania terapii genowej;	wykreślono
	10) przedstawia projekt poznania genomu ludzkiego i jego konsekwencje dla medycyny, zdrowia, ubezpieczeń zdrowotnych.	wykreślono
PP. (Poziom podstawowy) Biotechnologia i inżynieria genetyczna. Uczeń:		
Ipp1. Biotechnologia i inżynieria genetyczna. Uczeń:		
	1) przedstawia znaczenie biotechnologii tradycyjnej w życiu człowieka oraz podaje przykłady produktów uzyskiwanych jej metodami (np. wino, piwo, sery);	bez zmian
	2) wyjaśnia, czym zajmuje się inżynieria genetyczna, oraz podaje przykłady jej zastosowania; wyjaśnia, co to jest „organizm genetycznie zmodyfikowany (GMO)” i „produkt GMO”;	bez zmian
	3) przedstawia korzyści dla człowieka wynikające z wprowadzania obcych genów do mikroorganizmów oraz podaje przykłady produktów otrzymywanych z wykorzystaniem transformowanych mikroorganizmów;	bez zmian
	4) przedstawia potencjalne korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania roślin transgenicznych w rolnictwie oraz transgenicznych zwierząt w badaniach laboratoryjnych i dla celów przemysłowych;	bez zmian
	5) opisuje klonowanie ssaków;	bez zmian

	6) podaje przykłady wykorzystania badań nad DNA (sądownictwo, medycyna, nauka);	bez zmian
	7) wyjaśnia, na czym polega poradnictwo genetyczne, oraz wymienia sytuacje, w których warto skorzystać z poradnictwa genetycznego i przeprowadzenia badań DNA;	bez zmian
	<u>8) wyjaśnia istotę terapii genowej.</u>	<u>bez zmian</u>
VII. Ekologia.		
7.1. Nisza ekologiczna. Uczeń:		
	1) przedstawia podstawowe elementy niszy ekologicznej organizmu, rozróżniając zakres tolerancji organizmu względem warunków (czynników) środowiska oraz zbiór niezbędnych mu zasobów;	bez zmian
	2) określa środowisko życia organizmu, mając podany jego zakres tolerancji na określone czynniki (np. temperaturę, wilgotność, stężenie tlenków siarki w powietrzu);	bez zmian
	3) przedstawia rolę organizmów o wąskim zakresie tolerancji na czynniki środowiska w monitorowaniu jego zmian, zwłaszcza powodowanych przez działalność człowieka, podaje przykłady takich organizmów wskaźnikowych.	bez zmian
7.2. Populacja. Uczeń:		
	1) wyróżnia populację lokalną gatunku, określając jej przykładowe granice oraz wskazując związki między jej członkami;	wykreślono
	2) przewiduje zmiany liczebności populacji, dysponując danymi o jej aktualnej liczebności, rozrodczości, śmiertelności oraz migracjach osobników;	wykreślono
	3) analizuje strukturę wiekową i przestrzenną populacji określonego gatunku;	bez zmian
	4) przedstawia przyczyny konkurencji wewnątrzgatunkowej i przewiduje jej skutki.	bez zmian
7.3. Zależności międzygatunkowe. Uczeń:		
	1) przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska;	bez zmian
	2) przedstawia skutki konkurencji międzygatunkowej w postaci zawężenia się nisz ekologicznych konkurentów lub wypierania jednego gatunku z części jego arealu przez drugi;	bez zmian
	3) przedstawia podobieństwa i różnice między drapieżnictwem, roślinożernością i pasożytnictwem;	bez zmian
	4) wymienia czynniki sprzyjające rozprzestrzenianiu się pasożytów (patogenów);	wykreślono
	5) wyjaśnia zmiany liczebności populacji zjadanego i zjadającego na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego;	wykreślono
	6) przedstawia skutki presji populacji zjadającego (drapieżnika, roślinożercy lub pasożyta) na populację zjadanego, jakim jest zmniejszenie konkurencji wśród zjadanych; przedstawia znaczenie tego zjawiska dla zachowania różnorodności gatunkowej;	wykreślono
	7) wykazuje rolę zależności mutualistycznych (fakultatywnych i obligatoryjnych jedno- lub obustronnie) w przyrodzie, posługując się uprzednio poznanymi przykładami (porosty, mikoryza, współżycie korzeni roślin z bakteriami wiążącymi azot, przenoszenie pyłku roślin przez zwierzęta odżywiające się nektarem itd.);	uproszczono
	8) podaje przykłady komensalizmu.	bez zmian
7.4. Struktura i funkcjonowanie ekosystemu. Uczeń:		
	1) przedstawia rolę organizmów tworzących biocenozę w kształtowaniu biotopu (proces glebotwórczy, mikroklimat);	bez zmian

	2) na przykładzie lasu wykazuje, że zróżnicowana struktura przestrzenna ekosystemu zależy zarówno od czynników fizykochemicznych (zmiennosc środowiska w skali lokalnej), jak i biotycznych (tworzących go gatunków – np. warstwy lasu);	wykreślono
	3) 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;	bez zmian
	4) 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.	wykreślono
7.5. Przepływ energii i krążenie materii w przyrodzie. Uczeń:		
	1) wyróżnia poziomy troficzne producentów i konsumentów materii organicznej, a wśród tych ostatnich – roślinożerców, drapieżców (kolejnych rzędów) oraz destruentów;	bez zmian
	2) wyjaśnia, dlaczego wykres ilustrujący ilość energii przepływającej przez poziomy troficzne od roślin do drapieżców ostatniego rzędu ma postać piramidy;	bez zmian
	3) wykazuje rolę, jaką w krążeniu materii odgrywają różne organizmy odżywiające się szczątkami innych organizmów;	bez zmian
	4) opisuje obieg węgla w przyrodzie, wskazuje główne źródła jego dopływu i odpływu;	bez zmian
	5) opisuje obieg azotu w przyrodzie, określa rolę różnych grup bakterii w obiegu tego pierwiastka.	bez zmian
VIII. Różnorodność biologiczna Ziemi. Uczeń:		
8. Różnorodność biologiczna Ziemi. Uczeń:		
	1) wymienia główne czynniki geograficzne kształtujące różnorodność gatunkową i ekosystemową Ziemi (klimat, ukształtowanie powierzchni), podaje przykłady miejsc charakteryzujących się szczególnym bogactwem gatunkowym;	wykreślono
	2) przedstawia wpływ zlodowaceń na rozmieszczenie gatunków (rola ostoi w przetrwaniu gatunków w trakcie zlodowaceń, gatunki reliktowe jako świadectwo przemian świata żywego); podaje przykłady reliktyw;	wykreślono
	3) wyjaśnia rozmieszczenie biomów na kuli ziemskiej, odwołując się do zróżnicowania czynników klimatycznych;	bez zmian
	4) przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną, podaje przykłady tego wpływu (zagrożenie gatunków rodzimych, introdukcja gatunków obcych);	bez zmian
	5) uzasadnia konieczność zachowania starych odmian roślin uprawnych i ras zwierząt hodowlanych jako części różnorodności biologicznej;	wykreślono
	6) uzasadnia konieczność stosowania ochrony czynnej dla zachowania wybranych gatunków i ekosystemów.	bez zmian
PP. (Poziom podstawowy) Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Uczeń:		
Ipp2. Różnorodność biologiczna i jej zagrożenia. Uczeń:		
	1) opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym, gatunkowymi ekosystemowym; wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów;	bez zmian
	2) przedstawia podstawowe motywy ochrony przyrody (egzystencjalne, ekonomiczne, etyczne i estetyczne);	bez zmian
	3) przedstawia wpływ współczesnego rolnictwa na różnorodność biologiczną (ciągłe malejąca liczba gatunków uprawnych przy rosnącym areale upraw, spadek różnorodności genetycznej upraw);	bez zmian

	4) podaje przykłady kilku gatunków, które są zagrożone lub wyginęły wskutek nadmiernej eksploatacji ich populacji;	bez zmian
	5) podaje przykłady kilku gatunków, które udało się restytuować w środowisku;	bez zmian
	6) przedstawia różnicę między ochroną bierną a czynną, przedstawia prawne formy ochrony przyrody w Polsce oraz podaje przykłady roślin i zwierząt objętych ochroną gatunkową;	bez zmian
	7) uzasadnia konieczność międzynarodowej współpracy w celu zapobiegania zagrożeniom przyrody, podaje przykłady takiej współpracy (np. CITES, „Natura 2000”, Agenda 21).	bez zmian
IX. Ewolucja.		
9.1. Źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji. Uczeń:		
	1) przedstawia podstawowe źródła wiedzy o mechanizmach i przebiegu ewolucji (budowa, rozwój i zapis genetyczny organizmów, skamieniałości, obserwacje do boru w na turze);	bez zmian
	2) podaje przykłady działania doboru naturalnego (melanizm przemysłowy, uzyskiwanie przez bakterie oporności na antybiotyki itp.);	bez zmian
	3) przedstawia znaczenie skamieniałości jako bezpośredniego źródła wiedzy o przebiegu ewolucji organizmów oraz sposób ich powstawania i wyjaśnia przyczyny niekompletności zapisu kopalnego;	uproszczono
	4) odczytuje z drzewa filogenetycznego relację pokrewieństwa ewolucyjnego gatunków, zapisuje taką relację przedstawioną w formie opisu, schematu lub klasyfikacji.	bez zmian
9.2. Dobór naturalny. Uczeń:		
	1) wykazuje rolę mutacji i rekombinacji genetycznej w powstawaniu zmienności, która jest surowcem ewolucji;	bez zmian
	2) przedstawia mechanizm działania doboru naturalnego i jego rodzaje (stabilizujący, kierunkowy, różnicujący), omawia skutki doboru w postaci powstawania adaptacji u organizmów;	bez zmian
	3) przedstawia adaptacje wybranych (poznanych wcześniej gatunków) do życia w określonych warunkach środowiska.	wykreślono
9.3. Elementy genetyki populacji. Uczeń:		
	1) definiuje pulę genową populacji;	bez zmian
	2) przedstawia prawo Hardy’ego-Weinberga i stosuje je do rozwiązywania prostych zadań (jeden locus, dwa allele);	bez zmian
	3) wykazuje, że na poziomie genetycznym efektem doboru naturalnego są zmiany częstości genów w populacji;	bez zmian
	4) 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);	bez zmian
	5) przedstawia warunki, w których zachodzi dryf genetyczny i omawia jego skutki.	bez zmian
9.4. Powstawanie gatunków. Uczeń:		
	1) 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.);	bez zmian

	2) przedstawia mechanizm powstawania gatunków wskutek izolacji geograficznej i rolę czynników zewnętrznych (złodowacenia, zmiany klimatyczne, wędrówki kontynentów) w powstawaniu i zanikaniu barier;	uproszczono
	3) wyjaśnia różnicę między specjacją allopatryczną a sympatryczną.	bez zmian
9.5. Pochodzenie i rozwój życia na Ziemi. Uczeń:		
	1) 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”);	wykreślono
	2) przedstawia rolę czynników zewnętrznych w przebiegu ewolucji (zmiany klimatyczne, katastrofy kosmiczne, dryf kontynentów);	uproszczono
	3) 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.;	bez zmian
	4) porządkuje chronologicznie najważniejsze zdarzenia z historii życia na Ziemi, podaje erę, w której zaszły (eon w wypadku prekambru).	wykreślono
9.6. Antropogeneza. Uczeń:		
	1) przedstawia podobieństwa i różnice między człowiekiem a innymi naczelnymi, zwłaszcza małpami człekokształtnymi;	bez zmian
	2) przedstawia zmiany, jakie zaszły w trakcie ewolucji człowieka;	bez zmian
	3) wymienia najważniejsze kopalne formy człowiekowate (australopiteki, człowiek zręczny, człowiek wyprostowany, neandertalczyk), porządkuje je chronologicznie i określa ich najważniejsze cechy (pojemność mózgowca, najważniejsze cechy kośćca, używanie narzędzi, ślady kultury).	wykreślono

Poniżej zamieszczam zalecane obserwacje, doświadczenia i wycieczki obowiązujące maturzystów biologii w 2021 roku.

LICEUM – POZIOM ROZSZERZONY Zalecane doświadczenia, obserwacje i wycieczki. Uczeń:

1) planuje i przeprowadza doświadczenie:

- ~~a) wykrywania cukrów prostych, białek i tłuszczów prostych w produktach spożywczych,~~ - **wykreślono**
- b) pokazujące aktywność wybranego enzymu (np. katalazy z bulwy ziemniaka, proteiny z soku kiwi lub ananasa) - bez zmian
- c) badające wpływ wybranego czynnika (np. światła, temperatury) na intensywność fotosyntezy (np. mierzoną wydzielaniem tlenu) - bez zmian
- ~~d) pokazujące wybraną reakcję tropiczną roślin~~ - **wykreślono**

2) dokonuje obserwacji:

- ~~a) zjawiska plazmolizy i deplazmolizy (np. w komórkach skórki dolnej liścia spichrzowego cebuli)~~ - **wykreślono**
- b) chloroplastów, chromoplastów i ziaren skrobi - **wykreślono**
- c) ruchu cytoplazmy w komórkach roślinnych (np. w komórkach moczarki) - **wykreślono**
- ~~d) preparatów świeżych wybranych jednokomórkowych glonów (np. okrzemek, pierwotka) i cudzożywnych protistów (np. pantofelka)~~ - **wykreślono**
- ~~e) preparatów trwałych analizowanych grup organizmów~~ - **wykreślono**

- f) ~~występowania porostów w najbliższej okolicy - wykreślono~~
- g) ~~zmienności ciągłej i nieciągłej u wybranego gatunku - wykreślono~~
- h) ~~struktury populacji (przestrzennej, wiekowej, wielkości itd.) wybranego gatunku - wykreślono~~

LICEUM – POZIOM PODSTAWOWY Zalecane doświadczenia, obserwacje i wycieczki. Uczeń:

1) Zdający wykonuje następujące ćwiczenia lub dokonuje obserwacji:

- a) ~~wyszukuje (w domu, w sklepie spożywczym itd.) produkty uzyskane metodami biotechnologicznymi - wykreślono~~
- b) ~~na wycieczce do ogrodu zoologicznego, botanicznego lub muzeum przyrodniczego zaznajamia się z problematyką ochrony gatunków ginących - wykreślono~~
- c) ~~na wycieczce do najbliższej położonego obszaru chronionego zapoznaje się z problematyką ochrony ekosystemów - wykreślono~~

GIMNAZJUM: Zalecane doświadczenia, obserwacje i wycieczki. Uczeń:

1) planuje i przeprowadza doświadczenie:

- a) wykazujące, że podczas fermentacji drożdże wydzielają dwutlenek węgla, bez zmian
- b) ~~sprawdzające wpływ wybranego czynnika na proces kiełkowania nasion, - wykreślono~~
- c) ~~wykazujące rolę składników chemicznych kości - wykreślono~~
- d) ~~sprawdzające gęstość rozmieszczenia receptorów w skórze różnych części ciała - wykreślono~~
- e) sprawdzające obecność skrobi w produktach spożywczych. bez zmian

2) dokonuje obserwacji:

- a) ~~mikroskopowych preparatów trwałych (np. tkanki zwierzęce, organizmy jednokomórkowe) i świeżych (np. skórka liścia spichrzowego cebuli, miąższ pomidora, liść moczarki kanadyjskiej, glony, pierwotniaki) - wykreślono~~
- b) ~~zmian tętna i ciśnienia krwi podczas spoczynku i wysiłku fizycznego, - wykreślono~~
- c) ~~wykazujących obecność plamki ślepej na siatkówce oka - wykreślono~~
- d) ~~w terenie przedstawicieli pospolitych gatunków roślin i zwierząt - wykreślono~~
- e) ~~w terenie obserwacji liczebności, rozmieszczenia i zagęszczenia wybranego gatunku rośliny zielnej. - wykreślono~~

Zestawienie to zostało opracowane na bazie informacji przekazanych na szkoleniu dla nauczycieli biologii z ramienia CKE oraz aneksu do informatora o egzaminie maturalnym z biologii na rok 2021.

Pozdrawiamy i życzymy owocnej nauki

Anna Gajos
Powtórka z biologii