

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z BIOLOGII

DLA KLASY III TBG

POZIOM ROZSZERZONY

2023/2024

Lidia Szczukiewicz

Dział	Poziom wymagań				
	ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
I Układ odpornościowy	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia: <i>antygen, patogen, infekcja, główny układ zgodności tkankowej (MHC)</i> wymienia funkcje układu odpornościowego wymienia nazwy elementów układu odpornościowego (komórki, tkanki i narządy oraz substancje zwane czynnikami humoralnymi) przedstawia budowę, rodzaje i znaczenia przeciwciał wymienia rodzaje limfocytów i wskazuje ich funkcje definiuje pojęcia: <i>odporność, reakcja zapalna</i> wymienia główne rodzaje odporności (nieswoista i swoista) wymienia trzy linie obrony organizmu wymienia mechanizmy odporności humoralnej i komórkowej wyjaśnia znaczenie szczepień ochronnych wymienia sposoby nabierania odporności swoistej podaje, na czym polegają odpowiedź immunologiczna pierwotna i wtórna określa znaczenie odporności czynnej i biernej wymienia czynniki osłabiające układ odpornościowy wymienia nazwy chorób autoimmunologicznych (bielactwo, reumatoidalne zapalenie stawów, choroba Hashimoto, łuszczyca) omawia sposoby zakażenia wirusem HIV 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia rolę poszczególnych elementów układu odpornościowego przedstawia rodzaje cytokin i ich funkcje przedstawia budowę i znaczenie w transplantologii głównego układu zgodności tkankowej charakteryzuje odporność nieswoistą i swoistą opisuje działanie barier obronnych omawia przebieg reakcji zapalnej porównuje odporność nabytą z odpornością wrodzoną wyjaśnia mechanizm działania odporności wrodzonej porównuje odporność nieswoistą z odpornością swoistą definiuje pojęcie <i>pamięć immunologiczna</i> wyjaśnia, na czym polegają humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna rozdziela rodzaje odporności swoistej przedstawia mechanizm reakcji alergicznej wykazuje, że alergia jest stanem nadwrażliwości organizmu omawia przyczyny i profilaktykę AIDS charakteryzuje choroby 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje poszczególne elementy układu odpornościowego wyjaśnia, na czym polega swoistość przeciwciał porównuje rodzaje limfocytów w reakcji odpornościowej charakteryzuje i porównuje komórki układu odpornościowego: granulocyty, makrofagi, komórki tuczne, komórki dendrytyczne, limfocyty T i B, komórki NK porównuje odporność komórkową z odpornością humoralną wyjaśnia mechanizm działania odporności nabytej wyjaśnia znaczenie pamięci immunologicznej porównuje pierwotną odpowiedź immunologiczną z wtórną odpowiedzią immunologiczną wymienia przyczyny nieprawidłowych reakcji odpornościowych przedstawia zasady przeszczepiania tkanek i narządów analizuje na schemacie mechanizm stosowania immunosupresji na przykładzie transplantacji szpiku kostnego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wykazuje rolę poszczególnych tkanek, narządów, komórek i cząsteczek w reakcji odpornościowej określa rolę fagocytozy w reakcjach odpornościowych wyjaśnia, jaką funkcję pełnią cząsteczki przeciwciał, białka ostrej fazy i cytokiny w reakcji odpornościowej omawia znaczenie antygenów zgodności tkankowej w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego określa różnice dotyczące czasu uruchamiania się mechanizmów odporności humoralnej i odporności komórkowej przedstawia przebieg fagocytozy patogenów przez komórki żerne wykazuje celowość stosowania szczepionek wyjaśnia etapy reakcji odpornościowej na przykładzie komórki nowotworowej jako przejaw swoistej odpowiedzi komórkowej, a także jako przejaw swoistej odpowiedzi humoralnej dowodzi, że AIDS jest chorobą układu odpornościowego określa i uzasadnia, czy nadmierna odpowiedź immunologiczna może stanowić zagrożenie dla życia 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje limfocyty biorące udział w reakcji odpornościowej pod względem pełnionych przez nie funkcji przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że apoptoza ma duże znaczenie dla zachowania homeostazy wyjaśnia, w jaki sposób oraz w jakich sytuacjach w organizmie tworzy się pamięć immunologiczna określa i uzasadnia, czy otrzymanie surowicy odpornościowej spowoduje wytworzenie w organizmie komórek pamięci wykazuje związek zgodności tkankowej z immunosupresją oraz wykazuje ich znaczenie dla transplantologii wyjaśnia, dlaczego tak trudno znaleźć dawcę narządów do przeszczepów, nawet wśród osób blisko spokrewnionych z chorym

	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia reakcje alergiczne jako nadmierną reakcję układu odpornościowego • uzasadnia celowość stosowania przeszczepów • definiuje pojęcie <i>immunosupresja</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • autoimmunologiczne • charakteryzuje przebieg zakażenia wirusem HIV • podaje przyczyny alergii • wymienia podstawowe zasady, których należy przestrzegać przy przeszczepach 		człowieka	
II Układ moczowy	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje układu moczowego • podaje nazwy zbędnych produktów przemiany materii • wymienia drogi usuwania zbędnych produktów metabolizmu • wskazuje na schematach elementy układu moczowego i podaje ich nazwy • podaje nazwy procesów zachodzących w nerkach podczas powstawania moczu • określa lokalizację ośrodka wydalania • podaje nazwy oraz miejsce powstawania i wydzielania hormonów regulujących produkcję moczu • podaje nazwę hormonów produkowanych przez nerki i podaje ich rolę • wymienia nazwy składników moczu pierwotnego i moczu ostatecznego • wyróżnia substraty i produkty cyklu mocznikowego • wymienia metody diagnozowania chorób układu moczowego (USG jamy brzusznej, urografia, badania moczu) • analizuje wyniki badania składu moczu zdrowego człowieka • wymienia choroby układu moczowego (zakażenie dróg moczowych, kamica nerkowa, niewydolność nerek) 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia istotę procesu wydalania • charakteryzuje narządy układu moczowego • omawia budowę anatomiczną nerki • opisuje na podstawie schematu cykl mocznikowy • charakteryzuje procesy zachodzące w nefronie • wymienia drogi wydalania zbędnych produktów przemiany materii • omawia proces powstawania moczu • omawia kontrolę hormonalną wydalanego moczu przez wazopresynę i aldosteron • charakteryzuje hormony wydzielane przez nerki (renina, erytropoetyna) • analizuje na podstawie schematu przebieg cyklu mocznikowego • omawia regulację nerwową wydalania moczu • podaje sytuacje, w których objętość moczu może być zmniejszona • charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu moczowego • wymienia cechy moczu zdrowego człowieka • omawia zasady higieny układu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego cykl mocznikowy jest procesem anabolicznym • porównuje sposoby wydalania trzech głównych produktów metabolizmu: amoniaku, dwutlenku węgla i nadmiaru wody • omawia budowę i funkcje nefronu • porównuje procesy zachodzące w nefronie • przedstawia znaczenie cyklu mocznikowego w utrzymaniu homeostazy • porównuje skład i ilość moczu pierwotnego ze składem i ilością moczu ostatecznego • wyjaśnia, jaką rolę odgrywają nerki w osmoregulacji • porównuje resorpcję zwrotną z procesem sekrecji • charakteryzuje najczęstsze choroby układu moczowego • ocenia znaczenie dializy jako metody postępowania medycznego przy niewydolności nerek • wymienia składniki moczu, które mogą wskazywać na chorobę lub uszkodzenie nerek • omawia przyczyny, diagnostykę i profilaktykę 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje przystosowania w budowie układu moczowego do pełnienia swoich funkcji • omawia mechanizm wydalania moczu • wyjaśnia regulację poziomu wody we krwi i objętość wydalanego moczu • analizuje wpływ hormonów na funkcjonowanie nerek • charakteryzuje wewnątrzwydzielnicze funkcje nerek • opisuje rolę hormonów w utrzymaniu równowagi wodnej organizmu • rozpoznaje objawy chorób układu moczowego • wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jaką rolę odgrywa układ moczowy w utrzymywaniu homeostazy • wyjaśnia mechanizm regulacji poziomu wody we krwi i w wydalonym moczu oraz wskazuje na rolę układu hormonalnego w tym mechanizmie • wyjaśnia, jak powstaje mocz hipertoniczny, uwzględniając budowę pętli nefronu • dowodzi dużego znaczenia badań moczu w diagnostyce chorób nerek • uzasadnia na podstawie różnych źródeł, że mocz może być wykorzystywany do stawiania szybkich diagnoz, np. potwierdzania ciąży

	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przyczyny chorób układu moczowego przedstawia cel stosowania dializy podaje zasady profilaktyki chorób układu moczowego 	moczowego	chorób nerek		
III Układ nerwowy	<ul style="list-style-type: none"> wymienia nazwy podstawowych elementów układu nerwowego wymienia funkcje układu nerwowego podaje nazwy i funkcje części neuronu podaje funkcje komórek glejowych podaje funkcję osłonki mielinowej opisuje mechanizm przewodzenia impulsu nerwowego podaje, co oznacza pobudliwość komórek nerwowych definiuje pojęcia: <i>impuls nerwowy, polaryzacja, depolaryzacja, repolaryzacja, refrakcja</i> opisuje na podstawie schematu budowę i działanie synapsy chemicznej i elektrycznej wymienia przykłady neuroprzebiegów podaje nazwy elementów ośrodkowego układu nerwowego wymienia funkcje mózgowia wymienia nazwy płatów mózgowych i wskazuje na schemacie ich położenie przedstawia budowę i rolę rdzenia kręgowego na podstawie schematu przedstawia rolę płynu mózgowo-rdzeniowego i opon mózgowych podaje funkcje układu limbicznego przedstawia budowę i funkcje obwodowego układu nerwowego wymienia rodzaje nerwów wyróżnione ze względu na kierunek przewodzenia informacji (nerwy ruchowe, nerwy czuciowe, nerwy mieszane) 	<ul style="list-style-type: none"> omawia ogólną budowę układu nerwowego porównuje dendryty z aksonem rozdziela neurony pod względem funkcjonalnym (neurony czuciowe, neurony ruchowe, neurony pośredniczące) charakteryzuje budowę synapsy chemicznej wymienia cechy potencjału czynnościowego opisuje sposób przekazywania impulsu nerwowego przez neurony definiuje pojęcia: <i>potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy</i> omawia rolę neuroprzebiegów pobudzających i neuroprzebiegów hamujących omawia budowę ośrodkowego układu nerwowego omawia rolę poszczególnych części mózgowia klasyfikuje mózgowie ze względu na przebieg rozwoju zarodkowego, a także stosuje podział medyczny mózgowia rozdziela płaty w korze mózgowej charakteryzuje budowę i funkcję rdzenia kręgowego porównuje położenie istoty 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje elementy neuronu i omawia ich funkcje charakteryzuje komórki glejowe pod względem budowy, rodzajów i ich funkcji odróżnia potencjał spoczynkowy od potencjału czynnościowego wyjaśnia, na czym polegają: polaryzacja, depolaryzacja i repolaryzacja omawia proces przekazywania impulsów nerwowych między komórkami wyjaśnia funkcjonowanie synapsy chemicznej i synapsy elektrycznej wskazuje, że mózg jest częścią mózgowia charakteryzuje poszczególne części mózgowia określa rolę płynu mózgowo-rdzeniowego i opon mózgowych charakteryzuje pod względem budowy i funkcji układ limbiczny analizuje przebieg reakcji odruchowej porównuje odruchy warunkowe z odruchami bezwarunkowymi dzieli odruchy na warunkowe i bezwarunkowe opisuje drogę, którą pokonuje impuls w łuku odruchowym w dowolnej sytuacji, np. po ułknięciu palca igłą 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje różnice między synapsą chemiczną a synapsą elektryczną klasyfikuje i opisuje neuroprzebiegów wskazuje różnice między polaryzacją a repolaryzacją porównuje budowę oraz szybkość przewodzenia włókien mielinowych i bezmielinowych przedstawia znaczenie pompy sodowo-potasowej w funkcjonowaniu neuronu i przesyłaniu impulsu nerwowego porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji lokalizuje położenie oraz wyjaśnia funkcje ośrodków korowych wyjaśnia, w jaki sposób powstaje odruch warunkowy dowodzi znaczenia odruchów warunkowych w uczeniu się porównuje odruchy monosynaptyczne z odruchami polisynaptycznymi wyjaśnia, jakie znaczenie mają dla człowieka odruchy mrugania i zmiany wielkości źrenicy pod wpływem światła wskazuje antagonizm czynnościowy części współczulnej i części 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje związek budowy neuronu z funkcją przewodzenia impulsu nerwowego omawia funkcjonowanie pompy sodowo-potasowej podczas przesyłania impulsu nerwowego wyjaśnia na podstawie różnych źródeł, dlaczego istota szara i istota biała są ułożone odmiennie w mózgu i w rdzeniu kręgowym weryfikuje na podstawie różnych źródeł, w tym danych z czasopism popularnonaukowych, prawdziwość stwierdzenia, że mózg wykorzystuje tylko 10% swoich możliwości wskazuje, że powstanie odruchu warunkowego wymaga skojarzenia bodźca obojętnego z bodźcem kluczowym wywołującym odruch bezwarunkowy planuje przebieg doświadczenia, którego celem będzie nauczenie psa, aby spał na swoim legowisku, a nie w łóżku dziecka podaje przykłady

	<ul style="list-style-type: none"> wymienia i opisuje nerwy czaszkowe, nerwy rdzeniowe i zwoje nerwowe omawia pamięć i jej rodzaje wymienia nazwy elementów łuku odruchowego definiuje pojęcia: <i>nerw, odruchy bezwarunkowe, odruchy warunkowe</i> przedstawia przykłady odruchów warunkowych i odruchów bezwarunkowych klasyfikuje części układu nerwowego pod względem funkcjonalnym wymienia elementy i funkcje układu autonomicznego podaje przykłady sytuacji, w których działa układ współczulny, oraz przykłady sytuacji, w których działa układ przywspółczulny wymienia struktury układu autonomicznego podaje zasady higieny układu nerwowego przedstawia znaczenie snu dla organizmu definiuje pojęcia: <i>uzależnienie, kryzys psychiczny, dopalacze</i> wymienia konsekwencje uzależnienia się od substancji psychoaktywnych, w tym dopalaczy przedstawia wybrane choroby układu nerwowego (choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, schizofrenia, depresja) wymienia podstawowe metody diagnozowania chorób układu nerwowego: elektroencefalografia (EEG), tomografia komputerowa (TK), rezonans magnetyczny (MRI) 	<p>szarej z położeniem istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym</p> <ul style="list-style-type: none"> omawia funkcje mózdzku omawia budowę nerwu przedstawia rolę nerwów czuciowych, ruchowych i nerwów mieszanych rozdziela nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe charakteryzuje elementy łuku odruchowego opisuje przebieg reakcji odruchowej na podstawie schematu porównuje rodzaje pamięci rozdziela somatyczny i autonomiczny układ nerwowy omawia funkcje układu autonomicznego wskazuje lokalizację struktur nerwowych autonomicznego układu wyjaśnia, jakie znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu ma antagonistyczne działanie części współczulnej i części przywspółczulnej wyjaśnia pojęcie <i>antagonizm czynnościowy</i> podaje sposoby zmniejszania ryzyka powstawania uzależnień ocenia znaczenie snu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu charakteryzuje fazy snu wyjaśnia znaczenie wczesnej diagnostyki w ograniczaniu społecznych skutków chorób układu nerwowego charakteryzuje reakcję 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jaki sposób można wyrobić w sobie odruch uczenia się porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem budowy i funkcji przedstawia rolę autonomicznego UN w utrzymywaniu homeostazy wskazuje różnice w budowie części współczulnej i części przywspółczulnej układu autonomicznego omawia metody diagnozowania chorób układu nerwowego wyjaśnia, na czym polega mechanizm powstawania uzależnienia dowodzi, że uzależnienie to choroba układu nerwowego charakteryzuje przyczyny i objawy wybranych chorób układu nerwowego porównuje przebieg choroby Parkinsona z przebiegiem choroby Alzheimera 	<p>przywspółczulnej układu autonomicznego</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje różnice w funkcjonowaniu układów somatycznego i autonomicznego wyjaśnia, w jaki sposób układ współczulny przygotowuje organizm do wysiłku fizycznego przedstawia profilaktykę wybranych chorób układu nerwowego wyjaśnia mechanizm powstawania uzależnienia ocenia na podstawie zdobytych informacji słuszność stwierdzenia, że telefony komórkowe mają negatywny wpływ na funkcjonowanie układu nerwowego 	<p>odruchów bezwarunkowych oraz wyjaśnia, jakie mają one znaczenie dla funkcjonowania człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> ocenia aktywność części współczulnej i części przywspółczulnej w nietypowych sytuacjach oraz uzasadnia swoją ocenę wyjaśnia, dlaczego przed stresującym wydarzeniem, np. egzaminem, nie ma się ochoty na spożywanie posiłku wyszukuje na podstawie dostępnych źródeł informacje na temat czynników ryzyka wystąpienia schizofrenii i depresji wyjaśnia, że uzależnienie to choroba układu nerwowego związana ze zwiększeniem poziomu dopaminy w tzw. układzie nagrody, a także omawia wpływ uzależnień na organizm
--	--	---	--	---	---

		organizmu zwaną kryzysem psychicznym (załamaniem nerwowym)			
IV Narządy zmysłów	<ul style="list-style-type: none"> wymienia elementy oka wymienia elementy gałki ocznej wymienia elementy aparatu ochronnego gałki ocznej określa funkcje poszczególnych elementów narządu wzroku definiuje pojęcie akomodacja wymienia nazwy wad wzroku wymienia przykłady chorób i zaburzeń widzenia (jaskra, zaćma, zwyrodnienie plamki, daltonizm) wskazuje podstawowe zasady higieny wzroku wymienia elementy budowy ucha przedstawia drogę, którą pokonuje dźwięk w uchu przedstawia budowę narządu równowagi określa podstawowe funkcje elementów narządu zmysłu słuchu i zmysłu równowagi wymienia negatywne skutki oddziaływania hałasu na funkcjonowanie organizmu przedstawia budowę narządu smaku przedstawia podstawowe funkcje narządu smaku wymienia nazwy pięciu podstawowych smaków odczuwanych przez człowieka przedstawia budowę narządu węchu wymienia funkcje narządu węchu 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje oka omawia budowę anatomiczną gałki ocznej przedstawia drogę, którą pokonuje światło w gałce ocznej omawia drogę impulsu nerwowego od siatkówki do ośrodka wzroku w korze mózgowej wymienia cechy obrazu powstającego na siatkówce wyjaśnia, na czym polega akomodacja oka nazywa barwniki światłoczułe w pręcikach i czopkach opisuje na podstawie schematu procesy chemiczne zachodzące w fotoreceptorach wymienia przyczyny wad wzroku omawia sposoby korygowania wad wzroku opisuje elementy budowy ucha charakteryzuje budowę i funkcję narządu równowagi omawia wpływ hałasu na zdrowia rozdziela i opisuje ucho zewnętrzne, ucho środkowe oraz ucho wewnętrzne opisuje drogę fal dźwiękowych w uchu omawia drogę impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje kryterium podziału receptorów omawia funkcje elementów gałki ocznej porównuje pręciki z czopkami charakteryzuje wady wzroku i sposoby ich korekcji na podstawie dostępnych źródeł podaje produkty, które powinny być spożywane przez osoby pracujące przez długi czas przed monitorem uzasadnia, że właściwa dieta, właściwe oświetlenie, unikanie zanieczyszczeń pyłowych oraz inne czynniki mają istotny wpływ dla utrzymywania narządu wzroku w dobrej kondycji charakteryzuje elementy ucha pod względem budowy i pełnionych funkcji omawia mechanizm powstawania wrażeń słuchowych wyjaśnia, dlaczego człowiek może słyszeć wyjaśnia zasadę działania narządu równowagi charakteryzuje zakres wrażliwości ludzkiego słuchu, uwzględniając wysokość oraz natężenie rejestrowanych dźwięków określa zakres częstotliwości dźwięku, 	<ul style="list-style-type: none"> uzasadnia znaczenie widzenia dwuocznego charakteryzuje wybrane choroby wzroku wyjaśnia, dlaczego człowiek może widzieć przestrzennie wskazuje i wyjaśnia różnice między akomodacją a adaptacją oka wyjaśnia, na czym polegają wady wzroku: krótkowzroczność, dalekowzroczność i astygmatyzm, oraz przedstawia sposoby ich korekcji wykazuje, że receptory słuchu i równowagi są mechanoreceptorami opisuje działanie narządu równowagi podczas ruchu w płaszczyźnie pionowej oraz w płaszczyźnie poziomej wyjaśnia, w jaki sposób trąbka słuchowa wyrównuje ciśnienie po obu stronach błony bębenkowej wykazuje związek między budową narządów smaku i węchu a ich funkcjami dowodzi, że komórki zmysłowe występujące w narządach smaku i węchu należą do chemoreceptorów wyjaśnia znaczenie adaptacyjne narządu węchu 	

		<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia konsekwencje, jakie ma dla zdrowia człowieka częste słuchanie dźwięków przekraczających 90 dB • wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu • charakteryzuje budowę narządów smaku i węchu 	<p>na który reaguje ludzkie ucho</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób powstają wrażenia smakowe i zapachowe • charakteryzuje budowę narządów smaku i węchu • opisuje mechanizm powstawania wrażeń węchowych i smakowych • wykazuje znaczenie zmysłów węchu i smaku w ochronie organizmu przed zagrożeniami, np. przed zatruciem drogą oddechową lub drogą pokarmową 		
V Układ hormonalny	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę układu hormonalnego • określa położenie gruczołów dokrewnych • dzieli gruczoły na wewnątrzwydzielnicze i zewnątrzwydzielnicze • wymienia gruczoły dokrewne • wymienia sposoby działania hormonów (autokryjne, parakryjne, endokryjne, neurokryjne) • dzieli hormony na steroidowe i niesteroidowe oraz na hormony o działaniu ogólnym i hormony tkankowe • wymienia nazwy hormonów wydzielanych przez poszczególne gruczoły dokrewne • przyporządkowuje nazwy hormonów odpowiednim gruczołom dokrewnym definiuje pojęcie <i>ujemne sprzężenie zwrotne</i> • wymienia nazwy hormonów przysadki i podaje ich funkcje • wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania organizmu mają hormony tropowe 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje gruczoły dokrewne • przedstawia rolę hormonów tkankowych na przykładzie erytropoetyny, gastryny i histaminy • opisuje sposoby działania hormonów • przedstawia działanie hormonów steroidowych i działanie hormonów niesteroidowych • przedstawia rolę poszczególnych hormonów • wymienia funkcje podwzgórza i przysadki w utrzymaniu homeostazy • przedstawia trzustkę jako gruczoł o podwójnym działaniu • wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie hormonów • podaje przykłady hormonów działających antagonistycznie • omawia na podstawie schematu sprzężenia zwrotnego na 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje sposoby działania hormonów • stosuje kryterium podziału hormonów ze względu na ich budowę chemiczną i ze względu na miejsce i zakres działania • klasyfikuje hormony ze względu na ich sposób działania • klasyfikuje hormony na takie, których stężenie we krwi ulega znacznym wahaniom, oraz takie, których stężenie we krwi jest utrzymywane na względnie stałym poziomie • przedstawia mechanizm działania hormonów białkowych i steroidowych • wyjaśnia mechanizm działania hormonów na osi: podwzgórze – przysadka – tkanka docelowa • omawia działanie hormonów podwzgórza i przysadki • wyjaśnia antagonistyczne działanie hormonów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczyny różnic między działaniem hormonów steroidowych a działaniem hormonów niesteroidowych • przyporządkowuje hormony odpowiednim gruczołom na podstawie przedstawionych funkcji • wyjaśnia rolę podwzgórza i przysadki w utrzymaniu homeostazy • wskazuje i analizuje wpływ danych hormonów w regulacji rytmu dobowego, tempa metabolizmu i wzrostu organizmu • wyjaśnia, że podwzgórze i przysadka odgrywają nadrzędną rolę w regulacji hormonalnej • uzasadnia, że poziomy glukozy i poziom wapnia we krwi muszą podlegać ścisłej regulacji, uwzględniając funkcje glukozy i wapnia w organizmie 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi współdziałania różnych hormonów w regulacji tempa metabolizmu, rytmu dobowego i wzrostu organizmu • wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, w jaki sposób współdziałanie hormonów wpływa na utrzymywanie homeostazy • na podstawie dostępnych źródeł • wyjaśnia zmiany, które zachodzą w organizmie podczas krótkotrwałego i długotrwałego stresu

	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia na podstawie schematu antagonistyczne działanie hormonów • wymienia funkcje i przykłady hormonów uwalniających (liberyny) i hormonów hamujących (statyny) • definiuje pojęcia: <i>nadczynność gruczołu, niedoczynność gruczołu, stres, stresory</i> • wymienia nazwy chorób wynikających z niedoboru lub nadmiaru wybranych hormonów • przedstawia profilaktykę i objawy cukrzycy • wymienia różne typy stresorów • podaje wybrane choroby układu hormonalnego (choroba Hashimoto, akromegalia, choroba Gravesa–Basedowa, tężyczka, gigantyzm, karłowatość, choroba Addisona, zespół Cushinga) • podaje sposoby radzenia sobie ze stresem 	<p>przykładzie regulacji poziomu hormonów tarczycy, kory nadnerczy i gonad</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia objawy nadczynności i niedoczynności wybranych gruczołów wydzielania wewnętrznego • opisuje typy cukrzycy • wyjaśnia metody diagnostyki i profilaktyki cukrzycy • porównuje cukrzycę typu I z cukrzycą typu II • proponuje inne niż wymienione w podręczniku sposoby radzenia sobie ze stresem 	<p>na przykładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji wydzielania hormonów tarczycy, kory nadnerczy i gonad • porównuje działanie układu hormonalnego z działaniem układu nerwowego • omawia diagnostykę i sposób leczenia zaburzeń układu hormonalnego • charakteryzuje wybrane choroby układu hormonalnego • porównuje stres krótkotrwały ze stresem długotrwałym • charakteryzuje przebieg reakcji stresowej 	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi istnienia związku między układem dokrewnym a układem nerwowym oraz wyjaśnia rolę tych układów w utrzymywaniu homeostazy • wykazuje, które z właściwości przysadki pozwalają uznać ją za gruczoł nadrzędny wobec pozostałych gruczołów dokrewnych • charakteryzuje typy cukrzycy i omawia jej skutki • wyjaśnia, jaką rolę odgrywa podwzgórze w reakcji stresowej • opisuje możliwe skutki zaburzeń wydzielania wybranych hormonów 	
VI Rozmnażanie i rozwój człowieka	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia nazwy elementów męskiego układu rozrodczego • wymienia funkcje męskich narządów płciowych • przedstawia budowę elementów męskiego układu rozrodczego • definiuje pojęcia: <i>ejakulat, kapacytacja, erekcja, ejakulacja, nasienie</i> • wymienia etapy spermatogenezy przedstawia budowę i funkcję plemnika • przedstawia funkcje żeńskiego układu rozrodczego • wymienia nazwy elementów budujących żeński układ rozrodczy • definiuje pojęcia: <i>oogeneza,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę i funkcje męskich narządów rozrodczych • rozpoznaje na schemacie elementy męskiego układu rozrodczego • wymienia gruczoły dodatkowe (pęcherzyki nasienne, gruczoł krokowy, gruczoły opuszkowo-cewkowe) • omawia budowę plemnika • wyjaśnia funkcje testosteronu w organizmie mężczyzny • charakteryzuje budowę i funkcje żeńskich narządów rozrodczych • rozróżnia zewnętrzne 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego • omawia przebieg spermatogenezy • określa funkcje elementów budujących plemnik • omawia rolę poszczególnych gruczołów dodatkowych w produkcji składników nasienia • wskazuje różnice między spermatogonium a plemnikiem • omawia budowę poszczególnych elementów żeńskiego układu rozrodczego • charakteryzuje przebieg 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie budowy i funkcji prącia w dostarczaniu plemników do organizmu kobiety • wyjaśnia, dlaczego jądra są zarówno gonadami, jak i narządami wydzielania wewnętrznego • określa i uzasadnia, który z podziałów zachodzących podczas spermatogenezy – mitozą czy mejozą – zapewnia różnorodność genetyczną potomstwa • wyjaśnia, na czym polega hormonalna regulacja cyklu miesięczkowego 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między budową męskich narządów płciowych a ich funkcją • wyjaśnia, jakie zmiany w ilości DNA zachodzą w męskich komórkach płciowych podczas spermatogenezy • uzasadnia związek między budową a funkcjami żeńskich narządów płciowych • porównuje oogenezę ze spermatogenezą • wyjaśnia, dlaczego podczas oogenezy

	<p><i>menopauza</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje budowę oocytu II rzędu • wymienia fazy cyklu menstruacyjnego • wymienia nazwy hormonów regulujących przebieg cyklu menstruacyjnego • definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie, implantacja</i> • wymienia nazwy etapów rozwoju zarodkowego i rozwoju płodowego • wymienia nazwy błon płodowych • wymienia funkcje łożyska • wymienia zmiany zachodzące w organizmie kobiety w okresie ciąży • wymienia czynniki wpływające na przebieg ciąży • wymienia nazwy badań prenatalnych (USG, badanie krwi, amniopunkcja) • wymienia etapy rozwoju postnatalnego • wymienia naturalne i sztuczne metody antykoncepcji • wymienia skutki wydłużania się okresu starości • wymienia zasady higieny układu rozrodczego • wymienia metody diagnozowania chorób układu rozrodczego • wymienia i opisuje nazwy chorób nowotworowych układu rozrodczego (rak piersi, rak jajnika, rak jądra, rak szyjki macicy, przerost i rak prostaty) • wymienia i opisuje choroby układu rozrodczego przenoszone drogą płciową: kiła, rzeżączka, chlamydia, rzesistkowica, grzybice narządów płciowych, zakażenie wirusem brodawczaka ludzkiego (HPV) • wymienia zasady zapobiegania 	<p>i wewnętrzne narządy żeńskiego układu rozrodczego</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje na schemacie elementy żeńskiego układu rozrodczego • wymienia fazy oogenezy • wyjaśnia funkcje żeńskich hormonów płciowych • wymienia objawy menopauzy • omawia wędrówkę plemników w drogach rodnych kobiety • opisuje znaczenie i przebieg zapłodnienia • opisuje przebieg okresu zarodkowego i okresu płodowego • określa funkcje błon płodowych • omawia znaczenie łożyska i błon płodowych w rozwoju prenatalnym • wymienia substancje, które są transportowane przez łożysko • ocenia znaczenie diagnostyki prenatalnej • charakteryzuje etapy rozwoju postnatalnego • omawia czynniki wewnętrzne i zewnętrzne wpływające na przebieg ciąży • ocenia zagrożenia wynikające z zakażenia chorobami przenoszonymi drogą płciową • charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu rozrodczego • przyporządkowuje chorobom układu rozrodczego źródła ich zakażenia • przedstawia profilaktykę raka jąder i przerostu gruczołu krokowego 	<p>oogenezy</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób żeński układ rozrodczy jest przystosowany do ciąży i porodu • przedstawia zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy w czasie cyklu miesięczkowego • określa zmiany zachodzące w jajnikach w czasie cyklu miesięczkowego • wyjaśnia rolę hormonów w regulacji cyklu miesięczkowego • omawia przebieg zapłodnienia • charakteryzuje rozwój zarodkowy i płodowy • omawia przebieg implantacji zarodka • opisuje rolę łożyska jako gruczołu dokrewnego • ocenia znaczenie bariery, którą tworzy łożysko • charakteryzuje etapy porodu • przedstawia działania, dzięki którym można ograniczyć negatywne skutki wydłużającego się okresu starości • wskazuje różnice między naturalnymi metodami antykoncepcji a sztucznymi metodami antykoncepcji • wyjaśnia rolę antykoncepcji • charakteryzuje wybrane choroby układu rozrodczego • przedstawia działania, które pozwalają ustrzec się przed chorobami przenoszonymi drogą płciową • wyjaśnia, dlaczego jednym z objawów przerostu prostaty są 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zmiany, które zachodzą w jajniku i w macicy podczas poszczególnych faz cyklu miesięczkowego • wyjaśnia rolę syntetycznych żeńskich hormonów płciowych w regulacji cyklu miesięczkowego • wskazuje różnice i podobieństwa w przebiegu powstawania męskich i żeńskich gamet • wyjaśnia istotę i znaczenie badań prenatalnych • porządkuje informacje z różnych źródeł dotyczące stosowania właściwej diety i prowadzenia odpowiedniego stylu życia przez kobietę w czasie ciąży • przedstawia istotę oraz wybrane przyczyny niepłodności • przedstawia propozycje obniżenia kosztów społecznych związanych z wydłużającym się okresem starości • podaje argumenty przemawiające za wykonywaniem badań prenatalnych • omawia metody diagnozowania, leczenia i profilaktyki raka szyjki macicy • konstruuje zalecenia dotyczące przestrzegania zasad higieny okolic intymnych 	<p>w żeńskich komórkach płciowych zmienia się ilość DNA</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje znaczenie, jakie dla zachowania zdrowia mają regularne wizyty kobiet u ginekologa, a mężczyzn – u urologa • podaje argumenty przemawiające za przeprowadzaniem częstych badań kontrolnych, dzięki którym można wykryć chorobę nowotworową w stadium, w którym prawdopodobieństwo jej wyleczenia jest bardzo wysokie
--	--	--	--	--	---

	<p>rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia zasady profilaktyki raka piersi u kobiet i raka prostaty u mężczyzn 		<p>trudności z oddawaniem moczu</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje metody diagnostyczne, które umożliwiają wykrycie rzesistkowicy, raka piersi i raka prostaty 		
VII cd. Rośliny	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nasiennych definiuje pojęcia: <i>zapłodnienie</i>, <i>zapylenie</i> wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nagozalążkowych przedstawia budowę roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej określa, czym są gametofit męski i żeński u roślin nagozalążkowych wyjaśnia genezę nazwy: <i>nagozalążkowe</i> przedstawia budowę szyszki i nasienia sosny zwyczajnej przedstawia znaczenie roślin nagozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka wymienia cechy roślin okrytozalążkowych definiuje pojęcie: <i>kwiatostan</i> określa, czym są gametofit męski i gametofit żeński u roślin okrytozalążkowych wymienia formy roślin okrytozalążkowych wyjaśnia genezę nazwy <i>rośliny okrytozalążkowe</i> omawia budowę kwiatu obupłciowego i wiatropylnego roślin okrytozalążkowych charakteryzuje budowę sporofitu roślin okrytozalążkowych przedstawia budowę owocu wymienia różne typy owoców i owocostanów klasyfikuje nasiona jako bielmowe, 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przystosowania roślin nagozalążkowych do lądowego trybu życia wymienia cechy nasiennych występujące u nagozalążkowych charakteryzuje głównych przedstawicieli roślin nagozalążkowych przedstawia budowę kwiatu męskiego i kwiatu żeńskiego nagozalążkowych na podstawie schematu przedstawia rozwój makrospory i mikrospory oraz gametofitu żeńskiego i gametofitu męskiego nagozalążkowych rozdziela rośliny jednoroczne od dwuletnich i bylin podaje przykłady różnych typów kwiatostanów omawia przebieg cyklu rozwojowego roślin okrytozalążkowych podaje cechy budowy kwiatu zapylanego przez zwierzęta podaje mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem przedstawia przebieg podwójnego zapłodnienia u roślin okrytozalążkowych omawia sposoby rozprzestrzeniania się nasion i owoców 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u nagozalążkowych przedstawia budowę oraz rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego rośliny nagozalążkowej wyjaśnia przebieg cyklu rozwojowego rośliny nagozalążkowej na przykładzie sosny zwyczajnej wymienia rodzaje kwiatów u roślin jednopiennych i dwupiennych omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego u rośliny okrytozalążkowej omawia budowę oraz rozwój gametofitu męskiego i gametofitu żeńskiego u rośliny okrytozalążkowej wyjaśnia związek między zapyleniem a zapłodnieniem wyjaśnia na przykładach związek między budową kwiatu rośliny okrytozalążkowej a sposobem jego zapylenia charakteryzuje mechanizmy zapobiegające samozapyleniu omawia przebieg i efekty podwójnego zapłodnienia wymienia przykłady owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów ocenia znaczenie wykształcenia 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje budowę sporofitu z budową gametofitu rośliny nagozalążkowej wykazuje związek między budową nasienia a sposobem rozprzestrzeniania się nasion roślin nagozalążkowych wykazuje różnice między kwiatem wiatropylnym a kwiatem owadopylnym wykazuje związek budowy kwiatów ze sposobem zapylenia wyjaśnia różnicę między samozapyleniem a zapyleniem krzyżowym rozdziela typy kwiatostanów i wymienia przykłady roślin, u których dany typ kwiatostanu występuje porównuje sposoby powstawania różnych typów owoców podaje kryterium podziału nasion na bielmowe, bezbielmowe i obielmowe oraz określa podobieństwa i różnice między tymi typami porównuje różne sposoby rozmnażania wegetatywnego wyjaśnia znaczenie roślin okrytozalążkowych w przyrodzie i dla człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje cykle rozwojowe paprotników oraz nagozalążkowych i na tej podstawie określa, jakie cechy pojawiły się u roślin nagozalążkowych oraz wyjaśnia ich znaczenie przedstawia budowę kwiatu nagozalążkowej i określa elementy homologiczne do struktur występujących u paprotników uzasadnia, dlaczego rośliny unikają samozapylenia wyjaśnia mechanizmy ochrony roślin przed samozapyleniem wymienia cechy roślin okrytozalążkowych odróżniające je od nagozalążkowych i wykazuje znaczenie adaptacyjne tych cech wykazuje związek budowy owocu ze sposobem rozprzestrzeniania się roślin okrytozalążkowych wyjaśnia na przykładach związek między budową owocni a sposobem rozprzestrzeniania się roślin na podstawie różnych źródeł wiedzy opisuje wybrane rośliny okrytozalążkowe pod kątem

	<p>bezbliemowe lub obliemowe</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia sposoby rozprzestrzeniania się owoców wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin omawia znaczenie roślin okrytozalążkowych wymienia cechy, na podstawie których porównuje rośliny okrytozalążkowe jednoliścienne z dwuliściennymi 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje różne rodzaje owoców przedstawia, w jaki sposób rozmnażanie wegetatywne jest wykorzystywane w rolnictwie charakteryzuje rośliny jednoliścienne i dwuliścienne wymienia przykłady roślin jednoliściennych i dwuliściennych 	<p>się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny nasienne</p> <ul style="list-style-type: none"> rozdziela i charakteryzuje rośliny jednoliścienne i dwuliścienne 		<p>ich leczniczych właściwości</p>
VIII Funkcjonowanie roślin	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje wody w organizmach roślin wymienia etapy transportu wody w roślinie opisuje apoplastyczny i symplastyczny transport wody u roślin definiuje pojęcia: <i>turgor</i>, <i>parcie korzeniowe</i>, <i>siła ssąca</i>, <i>gutacja</i>, <i>transpiracja</i>, <i>susza fizjologiczna</i> wymienia rodzaje transpiracji omawia bilans wodny w organizmie rośliny podaje dostępne dla roślin formy wybranych makroelementów (N, S) wymienia podstawowe makro- i mikroelementy określa, na czym polega selekcja pobieranych substancji wymienia nazwy jonów, w postaci których transportowane są azot i siarka przedstawia ogólny przebieg 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje etapy transportu wody w roślinie w poprzek korzenia charakteryzuje rodzaje transpiracji planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowanie gutacji planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące, która z tkanek roślinnych przewodzi wodę podaje rolę podstawowych makro- i mikroelementów podaje nazwy tkanek korzenia, w których zachodzi selekcja jonów pobieranych przez roślinę z roztworu glebowego przedstawia adaptacje w budowie roślin do prowadzenia wymiany gazowej przedstawia zjawisko 	<ul style="list-style-type: none"> określa różnice między transportem apoplastycznym a transportem symplastycznym określa skutki niedoboru wody w roślinie definiuje pojęcia: <i>potencjał wody</i>, <i>ciśnienie hydrostatyczne</i>, <i>ciśnienie osmotyczne</i> podaje skutki niedoboru wody w roślinie planuje i przeprowadza doświadczenie określające wpływ czynników zewnętrznych na intensywność transpiracji opisuje wpływ suszy fizjologicznej na bilans wodny rośliny przedstawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów (N, S, Mg, K, P, Ca, Fe) dla roślin przedstawia adaptacje 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm pobierania i transportu wody w roślinie przedstawia sposób określenia potencjału wody w roślinie wyjaśnia rolę sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody wykazuje wpływ czynników zewnętrznych na bilans wodny roślin planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące występowanie płaczu roślin omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny wyjaśnia mechanizm pobierania jonów z roztworu glebowego wyjaśnia przebieg fotosyntezy oksygenicznej wyjaśnia mechanizm wiązania dwutlenku węgla u roślin C4 i CAM charakteryzuje działanie 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie różnicy potencjału wody w układzie: gleba-roślina-atmosfera w procesie pobierania i przewodzenia wody planuje doświadczenie mające na celu porównanie zagęszczenia i rozmieszczenia aparatów szparkowych u roślin różnych siedlisk wykazuje związek zmian potencjału osmotycznego oraz potencjału wody z otwieraniem i zamykaniem aparatów szparkowych wyjaśnia, dlaczego jony azotanowe(V) są pobierane przez roślinę szybciej niż jony amonowe wyjaśnia znaczenie pomp

	<p>fotosyntezy oksygeniczej</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje drogi transportu substratów fotosyntezy do liści • wymienia czynniki zewnętrzne i wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy • omawia przebieg i wyniki doświadczenia badającego wpływ różnych czynników na intensywność fotosyntezy • podaje drogi, jakimi są transportowane produkty fotosyntezy • podaje nazwy tkanek, za których pośrednictwem jest transportowana sacharoza • przedstawia etapy transportu sacharozy w roślinie • definiuje pojęcia: <i>donor</i>, <i>akceptor</i> • wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów • definiuje pojęcie: <i>fitohormon</i> • wymienia najważniejsze klasy i przykłady fitohormonów • podaje najważniejsze funkcje hormonów roślinnych • definiuje pojęcia: <i>wzrost rośliny</i>, <i>rozwój rośliny</i> • wymienia etapy ontogenezy rośliny • wymienia etapy kiełkowania • wymienia czynniki, które wpływają na proces kiełkowania nasion • opisuje etapy rozwoju wegetatywnego rośliny • definiuje pojęcia: <i>biegunowość</i>, <i>wernalizacja</i>, <i>fotoperiodyzm</i>, <i>fitochrom</i> • wymienia sposoby rozmnażania wegetatywnego roślin 	<p>współżycia bakterii z niektórymi roślinami</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje substraty i produkty fotosyntezy typu C₄ i CAM • przedstawia rozmieszczenie chloroplastów w komórkach roślin w zależności na natężenia światła • opisuje wpływ czynników zewnętrznych na proces fotosyntezy • interpretuje wykres zależności intensywności fotosyntezy od stężenia dwutlenku węgla • formułuje wnioski na podstawie przeprowadzonych lub zilustrowanych doświadczeń • opisuje załadunek i rozładunek łyka • przedstawia przebieg transportu pionowego asymilatów w elementach przewodzących łyka • określa rolę auksyn, giberelin, cytokinin, kwasu abscysynowego i etylenu w procesach wzrostu i rozwoju roślin • interpretuje wykres przedstawiający zależność wpływu stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi • podaje przykłady wykorzystania fitohormonów w rolnictwie i ogrodnictwie • opisuje etapy ontogenezy rośliny • wymienia warunki spoczynku względnego • omawia warunki spoczynku i bezwzględnego nasion 	<p>anatomiczne i fizjologiczne roślin typu C₄ i CAM do przeprowadzenia procesu fotosyntezy</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje działanie wybranych bakterii i grzybów w udostępnianiu przyswajalnych form azotu roślinom • wyjaśnia, jak natężenie światła wpływa na intensywność fotosyntezy • planuje i przeprowadza doświadczenie, badające rodzaj gazu wydzielanego podczas procesu fotosyntezy • opisuje wpływ czynników wewnętrznych na intensywność procesu fotosyntezy • omawia przystosowania roślin światłolubnych i cieniulubnych do prowadzenia fotosyntezy w warunkach różnej intensywności światła • podaje różnice między załadunkiem a rozładunkiem łyka • wyjaśnia mechanizm aktywnego transportu sacharozy w roślinie • przedstawia miejsca wytwarzania fitohormonów w roślinie i określa, jaki mają wpływ na procesy wzrostu i rozwoju roślin • wyjaśnia wpływ etylenu na dojrzewanie owoców i zrzucanie liści • omawia różnice między spoczynkiem względnym 	<p>enzymu <i>rubisco</i> w zależności od działania czynników środowiska</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje przebieg fotosyntezy u roślin C₃, C₄, CAM • wyjaśnia, jakie znaczenie dla uprawy roślin mają czynniki wpływające na intensywność fotosyntezy • planuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące wpływ temperatury, zawartości dwutlenku węgla i natężenia światła na intensywność fotosyntezy oraz interpretuje wyniki tych doświadczeń • wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się transport asymilatów w roślinie • wyjaśnia rolę akceptora i donora w transporcie asymilatów • wyjaśnia przyczyny transportu pionowego sacharozy • wyjaśnia, na czym polega synergistyczne i antagonistyczne działanie hormonów roślinnych • wykazuje plejotropowe działanie fitohormonów • planuje i przeprowadza doświadczenia określające wpływ wody, temperatury, światła i dostępu do tlenu na proces kiełkowania nasion oraz interpretuje uzyskane wyniki • wyjaśnia rolę wierzchołków wzrostu 	<p>protonowych włośników w pobieraniu jonów przez roślinę</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przyczynę przeprowadzania fotooddychania przez rośliny • wyjaśnia rolę bakterii glebowych w pozyskiwaniu przez rośliny przyswajalnych form pierwiastków • planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ barwy światła na intensywność fotosyntezy • wykazuje zależność rozmieszczenia chloroplastów w komórkach wybranych roślin od warunków świetlnych • wyjaśnia, w jakiej sytuacji bulwa ziemniaka jest akceptorem asymilatów, a w jakiej – ich donorem • określa rolę fitohormonów mających znaczenie w stymulowaniu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych • wyjaśnia wpływ fitohormonów na spoczynek i kiełkowanie nasion • na podstawie przeprowadzonego
--	---	---	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • określa, czym są rośliny dnia krótkiego, rośliny dnia długiego i rośliny neutralne • podaje przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych • definiuje spoczynek względny i bezwzględny roślin • przedstawia nastie i tropizmy jako reakcje roślin na bodźce • wymienia rodzaje ruchów roślin oraz podaje ich przykłady • przedstawia rodzaje bodźca w różnych typach tropizmów • podaje podstawową różnicę między tropizmem a nastiami 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje przebieg kiełkowania nadziemnego i podziemnego nasion • przedstawia wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych na proces kiełkowania nasion • przedstawia przebieg kiełkowania nasion, uwzględniając charakterystyczne dla tego procesu zmiany fizjologiczne i morfologiczne • wskazuje rolę wierzchołków wzrostu i merystemów bocznych w rozwoju vegetatywnym • charakteryzuje spoczynek względny i bezwzględny roślin • przedstawia, w jaki sposób przebiega zimowy spoczynek drzew • charakteryzuje sposoby rozmnażania vegetatywnego roślin • podaje, które etapy cyklu życiowego rośliny składają się na stadium vegetatywne, a które – na generatywne • określa różnicę między roślinami monokarpicznymi a polikarpicznymi • przedstawia przebieg zawiązywania się i dojrzewania owoców wyjaśnia różnicę między tropizmami a nastiami • charakteryzuje rodzaje tropizmów i nastii 	<p>a spoczynkiem bezwzględnym nasion</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa różnice między kiełkowaniem podziemnym a kiełkowaniem nadziemnym • planuje i przeprowadza obserwacje różnych typów kiełkowania • charakteryzuje procesy wzrostu i rozwoju embrionalnego rośliny dwuliściennej od momentu zapłodnienia do powstania nasienia • określa, na czym polega biegunowość rośliny • porównuje rozmnażanie vegetatywne z rozmnażaniem generatywnym roślin • charakteryzuje rośliny krótkiego dnia (SDP), rośliny długiego dnia (LDP) i rośliny neutralne (DNP) • charakteryzuje procesy, które zachodzą w okresie wzrostu vegetatywnego siewki • omawia znaczenie wernalizacji • omawia wpływ temperatury oraz długości dnia i nocy na zakwitanie roślin • wyjaśnia wpływ fitohormonów na spoczynek i starzenie się roślin • wyjaśnia mechanizm fototropizmu • przedstawia mechanizm powstawania ruchów wzrostowych i turgorowych • wyjaśnia przyczynę odmiennej reakcji korzenia 	<p>i merystemów bocznych w rozwoju vegetatywnym roślin</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia wpływ fitohormonów na rozwój vegetatywny i generatywny roślin • wyjaśnia mechanizm działania fitochromu w zależności od bodźca fotoperiodycznego • planuje i przeprowadza doświadczenie, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny • wyjaśnia rolę warstwy odcinającej w obrębie ogonków liściowych i szypulek owoców • wykazuje różnicę między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym • wyjaśnia znaczenie auksyn w ruchach wzrostowych roślin • planuje, przeprowadza i interpretuje wyniki doświadczenia wykazującego różnicę między fototropizmem korzenia i pędu 	<p>doświadczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje i uzasadnia rolę liścieni we wzroście i rozwoju siewki • wykazuje zależność przyrostu wtórnego od działania tkanek twórczych i fitohormonów • wyjaśnia mechanizm działania auksyn na wzrost wydłużeniowy komórek • wykazuje związek procesu zakwitania roślin okrytozalążkowych z fotoperiodem wyjaśnia znaczenie przystosowawcze spoczynku drzew rosnących w klimacie umiarkowanym • uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące rolę stożka wzrostu w zjawisku dominacji wierzchołkowej u roślin i interpretuje uzyskane wyniki
--	---	--	---	--	--

		<p>w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza obserwację termonastii u wybranych roślin 	<p>i lodygi na działanie siły grawitacyjnej</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia przykłady nastii • planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące różnice geotropizmu korzenia i pędu i interpretuje uzyskane wyniki 		
<p>IX. Różnorodność bezkręgowców</p>	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>zwierzęta dwuwarstwowe</i> i <i>zwierzęta trójwarstwowe</i>, <i>zwierzęta pierwouste</i> i <i>zwierzęta wtórouste</i> • wymienia rodzaje bruzdkowania • określa rodzaj symetrii ciała u podanych zwierząt • klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na podstawie następujących kryteriów: wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii ciała, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała, przekształcenie się prągnię, sposób bruzdkowania i powstawanie mezodermy • omawia środowisko i tryb życia gąbek • przedstawia budowę gąbek • wymienia typy budowy gąbek • omawia podstawowe czynności życiowe gąbek • podaje znaczenie gąbek w przyrodzie i dla człowieka • przedstawia środowisko i tryb życia parzydełkowców • przedstawia ogólną budowę ciała parzydełkowców 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt • przedstawia podział zwierząt na acelomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne • opisuje rodzaje bruzdkowania • przedstawia przebieg rozwoju zarodkowego zwierząt • opisuje bezpłciowy i płciowy sposób rozmnażania się gąbek • wymienia cechy odróżniające gąbki od innych zwierząt • określa, jakie komórki biorą udział w odżywianiu się gąbek i przedstawia ich rolę w tym procesie • podaje nazwę typu układu nerwowego parzydełkowców i omawia jego budowę • omawia sposób wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców • charakteryzuje sposoby rozmnażania się parzydełkowców 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje przebieg i efekty bruzdkowania • wykazuje związek budowy ciała o symetrii promienistej z trybem życia zwierząt • charakteryzuje zwierzęta celomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne • wyjaśnia związek między ilością żółtka w jajach a typem rozwoju u zwierząt • wyjaśnia rolę komórek kołnierzykowych • wyjaśnia znaczenie gąbek w przyrodzie i dla człowieka • opisuje rolę mezohylu • wykazuje, że gąbki są filtratorami • porównuje budowę polipa z budową meduzy • wymienia funkcje i miejsca występowania poszczególnych rodzajów komórek ciała parzydełkowców • charakteryzuje budowę ściany ciała parzydełkowca 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje zwierzęta celomatyczne ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej • uzasadnia związek między symetrią ciała a budową zwierzęcia i jego trybem życia • porównuje zwierzęta pierwouste ze zwierzętami wtóroustymi pod kątem sposobu powstawania otworu gębowego • porównuje typy budowy ciała gąbek • charakteryzuje ścianę ciała gąbek, uwzględniając poszczególne jej elementy i ich rolę • wskazuje podobieństwa i różnice między wewnętrzną a zewnętrzną ścianą ciała u parzydełkowca • omawia budowę i znaczenie parzydełek • wyjaśnia rolę koralowców w tworzeniu raf koralowych • określa, które stadium w cyklu 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje związek budowy ciała i funkcji poszczególnych komórek z trybem życia gąbek • wykazuje cechy pozwalające odróżnić parzydełkowce od innych zwierząt • uzasadnia twierdzenie, że mezoglei nie można uznać za tkankę • charakteryzuje grupy systematyczne parzydełkowców i podaje przykłady ich przedstawicieli • określa cechy pozwalające odróżnić płazińce od innych zwierząt, uzasadnia swój wybór na podstawie schematu przedstawiającego rozwój wrotka • wyjaśnia proces heterogonii • na podstawie różnej literatury opracowuje i przedstawia prezentację multimedialną na temat aseksualnych wrotków • uzasadnia wybór tych

	<ul style="list-style-type: none"> wymienia podstawowe czynności życiowe parzydełkowców definiuje pojęcie: <i>przemiana pokoleń</i> podaje znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka podaje ogólną budowę ciała wrotków definiuje pojęcie: <i>heterogonia</i> przedstawia pokrycie ciała wrotków analizuje schemat budowy wewnętrznej wrotków podaje nazwę typu układu wydalniczego wrotków omawia znaczenie wrotków w przyrodzie i dla człowieka podaje ogólną budowę ciała płazińców definiuje pojęcia: <i>żywiciel pośredni, żywiciel ostateczny, obojnak, zapłodnienie krzyżowe</i> wymienia grupy systematyczne należące do płazińców i podaje ich przedstawicieli wymienia gatunki pasożytnicze płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka podaje, że ścianę ciała płazińców stanowi wór powłokowo-mięśniowy podaje nazwę typów układów wydalniczego i nerwowego płazińców omawia sposoby odżywiania się płazińców wymienia przykłady adaptacji tasiemców do pasożytniczego trybu życia podaje żywicieli pośrednich i ostatecznych u wybranych płazińców 	<ul style="list-style-type: none"> omawia sposób odżywiania się parzydełkowców definiuje pojęcie <i>cialko brzeżne (ropalium)</i> definiuje pojęcia: <i>statocysta, partenogeneza</i> wyjaśnia znaczenie nabłonka w postaci syncytium u płazińców pasożytniczych przedstawia budowę wewnętrzną płazińców przedstawia sposoby rozmnażania się płazińców proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka płazińcami pasożytniczymi wyjaśnia, w jaki sposób u płazińców zachodzi wymiana gazowa i transport substancji za pomocą schematu opisuje przebieg cyklu rozwojowego wybranych płazińców wyjaśnia, w jaki sposób u wrotków zachodzi wymiana gazowa i transport substancji przedstawia budowę wewnętrzną wrotków i nicieni przedstawia sposoby rozwoju nicieni proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka nicieniami 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przemianę pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chełbii modrej wyjaśnia znaczenie parzydełkowców w przyrodzie i dla człowieka omawia budowę wora powłokowo-mięśniowego omawia budowę układu pokarmowego wyplawka charakteryzuje budowę układu nerwowego płazińców omawia budowę i funkcje układu wydalniczego płazińców przedstawia cykl rozwojowy tasiemca nieuzbrojonego, tasiemca uzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej określa różnicę w pokryciu ciała płazińców i wrotków charakteryzuje budowę poszczególnych układów wewnętrznych wrotków charakteryzuje cykl rozwojowy wrotka omawia pokrycie ciała u nicieni charakteryzuje budowę układu pokarmowego nicieni omawia budowę układów wydalniczego i nerwowego nicieni wyjaśnia sposób rozmnażania się i rozwoju nicieni charakteryzuje cykl rozwojowy glisty ludzkiej 	<p>rozwojowym chełbii rozmnaża się płciowo, a które bezpłciowo, podaje ich ploidalność</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje budowę układu rozrodczego płazińców wykazuje różnicę między rozwojem prostym a rozwojem złożonym u płazińców porównuje przebieg cykli rozwojowych u tasiemca uzbrojonego, nieuzbrojonego, bruzdogłowca i motylicy wątrobowej wykazuje, że wrotki są filtratorami wyjaśnia rolę aparatu rzęskowego w funkcjonowaniu wrotków porównuje budowę układu pokarmowego płazińca z budową układu pokarmowego wrotka wykazuje związek budowy nicienia ze środowiskiem życia, w którym występuje wyjaśnia, dlaczego w przypadku stwierdzenia zarażenia nicieniem jednej osoby w rodzinie leczeniu podlegają wszyscy jej członkowie omawia budowę morfologiczną odcinka głowowego ciała nereidy omawia budowę morfologiczną parapodium nereidy wyjaśnia działanie szkieletu hydraulicznego u dżdżownicy wykazuje związek między budową morfologiczną 	<p>cech, które pozwalają odróżnić nicienie od innych zwierząt</p> <ul style="list-style-type: none"> wyróżnia cechy nicieni, które pozwoliły tym zwierzętom opanować różnorodne środowiska, a następnie uzasadnia swój wybór wymienia barwniki oddechowe pierścienic i barwy, jakie nadają krwi wyjaśnia rolę komórek chloragogenowych uzasadnia różnice w rozmnażaniu i rozwoju skąposzczetów, wieloszczetów i pijawek podaje i wyjaśnia zalety oraz wady wynikające z pokrycia ciała twardym oskórkiem porównuje stawonogi wodne i lądowe pod względem budowy narządów wydalniczych oraz usuwanych produktów przemiany materii podaje cechy, które pozwalają odróżnić stawonogi od innych zwierząt i uzasadnia swój wybór wyjaśnia różnice między poszczególnymi grupami stawonogów uzasadnia twierdzenie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopniu
--	---	--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie płazińców w przyrodzie i dla człowieka przedstawia ogólną budowę ciała nicieni • definiuje pojęcia: <i>dymorfizm płciowy, oskórek, linienie</i> • wymienia gatunki pasożytnicze nicieni, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka • określa, że ścianę ciała nicieni stanowi wór powłokowo-mięśniowy • podaje nazwę typu układu wydalniczego nicieni • wymienia przykłady adaptacji wybranych nicieni do pasożytniczego trybu życia • podaje żywicieli wybranych nicieni • wskazuje drogi zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi • omawia znaczenie nicieni w przyrodzie i dla człowieka • przedstawia ogólną budowę ciała pierścienic • definiuje pojęcia: <i>segmentacja (metameria), hydroszkielet, cefalizacja, zapłodnienie krzyżowe</i> • charakteryzuje tryb życia pierścienic • wymienia grupy systematyczne należące do pierścienic i podaje ich przedstawicieli • podaje nazwę typu układu wydalniczego pierścienic • wymienia cechy budowy anatomicznej wspólne dla wszystkich pierścienic • wymienia cechy budowy pijawek o 	<p>pasożytniczymi</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób u nicieni zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • na podstawie schematu cyklu rozwojowego włośnia krętego i glisty ludzkiej omawia przebieg tych cykli • omawia budowę układu pokarmowego pierścienic • omawia wewnętrzną budowę ciała pierścienic na przykładzie dżdżownicy • wyjaśnia, w jaki sposób u pierścienic zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • omawia budowę układów krwionośnego i nerwowego u pierścienic • omawia sposób rozmnażania się pierścienic • opisuje funkcjonowanie narządów zmysłów u pierścienic • wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie krzyżowe u dżdżownicy • wymienia typy aparatów gębowych owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują • wymienia typy odnóży owadów i podaje przykłady • omawia budowę, liczbę i funkcję skrzydeł u owadów • wymienia rodzaje ruchów wykonywanych przez stawonogi 	<p>i włośnia krętego</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykazuje, że u nicieni występuje pseudoceloma • wyjaśnia różnicę między metamerią homonomiczną a metamaterią heteronomiczną • wymienia funkcje parapodiów • charakteryzuje budowę i funkcje układu wydalniczego pierścienic • opisuje, na czym polega cefalizacja • omawia pokrycie ciała u pierścienic i wskazuje na jego związek z środowiskiem, w jakim te zwierzęta żyją • podaje podobieństwa i różnice w rozmnażaniu się wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek • wyjaśnia znaczenie siodełka u skąposzczetów i pijawek • omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy • porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną skorupiaków, pajęczaków, owadów i wijów • omawia budowę układu pokarmowego i wydalniczego stawonogów • porównuje budowę narządów oddechowych stawonogów żyjących w wodzie i na lądzie • omawia sposób działania 	<p>i anatomiczną a przystosowaniem do pasożytniczego trybu życia pijawek</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje cechy budowy odróżniające pijawki od innych pierścienic • uzasadnia, że stawonogi przystosowały się do pobierania różnorodnego pokarmu • wyjaśnia rolę ostiów w sercu • omawia budowę oka złożonego występującego u owadów • wyjaśnia rolę narządów tympańnych • porównuje budowę anatomiczną skorupiaków, szczękoczułkowców i tchawkodysznych • wymienia przystosowania w budowie i funkcjonowaniu stawonogów do życia w różnorodnych typach środowisk • wyjaśnia różnice w przebiegu rozwoju złożonego z przeobrażeniem niepełnym i z przeobrażeniem pełnym • wyjaśnia regulację hormonalną u owadów na przykładzie regulacji procesu linienia • wyjaśnia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka • przedstawia kryterium podziału podtypu tkawkodyszne na 	<p>złożoności budowy</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy budowy pozwalające odróżnić mięczaki od innych zwierząt, a następnie uzasadnia swój wybór • charakteryzuje grupy mięczaków • wykazuje, iż szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami, uwzględniając ich cechy regresywne i progresywne • porównuje tryb życia i budowę morfologiczną liliowców, rożgwiazd, węzowideł, jeżowców i strzykw
--	--	---	---	--	---

	<p>znaczeniu adaptacyjnym do pasożytniczego trybu życia</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie pierścienic w przyrodzie i dla człowieka • przedstawia ogólną budowę ciała stawonogów • dzieli stawonogi na trzy podtypy: skorupiaki, szczekoczułkopodobne i tchawkodyszne (owady i wiję) • definiuje pojęcia: <i>przeobrażenie zupełne</i>, <i>przeobrażenie niezupełne</i>, <i>imago</i>, <i>poczwaraka</i> • wymienia i charakteryzuje środowiska, w których żyją stawonogi • przedstawia budowę powłoki ciała stawonogów • podaje przedstawicieli skorupiaków, pajęczaków, owadów i wijów • porównuje grupy stawonogów pod względem liczby par odnóży i tagm • podaje nazwy narządów wymiany gazowej stawonogów • określa układ nerwowy stawonogów jako łańcuskowy • wskazuje położenie poszczególnych układów narządów na schemacie budowy stawonoga • podaje nazwy narządów wydalania i osmoregulacji u stawonogów • omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niezupełnym i zupełnym • przedstawia podział i podaje przedstawicieli • przedstawia podział owadów oraz podaje przedstawicieli 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>miksocel</i>, <i>hemolimfa</i> • wymienia przykłady zwierząt o rozwoju złożonym z przeobrażeniem zupełnym i niezupełnym • omawia różne sposoby odżywiania się stawonogów w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu • charakteryzuje skorupiaki, szczekoczułkowce oraz tchawkodyszne • podaje podział podtypu tchawkodysznych na owady i wiję • omawia budowę układu pokarmowego mięczaków i sposoby pobierania przez nie pokarmu • charakteryzuje rozmnażanie się mięczaków • wykazuje, że małże są filtratorami • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi w układzie krwionośnym mięczaków • omawia czynności życiowe szkarłupni 	<p>otwartego układu krwionośnego stawonogów</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę łańcuskowego układu nerwowego, typowego dla większości stawonogów • wyjaśnia, na czym polegają partenogeneza i heterogonia u stawonogów • wyjaśnia rolę pokładelka • przedstawia podział podtypu skorupiaki na gromady: skrzelonogi, wąsonogi, pancierzowce • uzasadnia przynależność raka szlachetnego do pancierzowców • wyjaśnia budowę i funkcje muszli u mięczaków • charakteryzuje budowę i sposób funkcjonowania narządów oddechowych u mięczaków zasiedlających środowiska wodne i lądowe • omawia budowę układu krwionośnego głowonogów • omawia budowę układu nerwowego mięczaków • omawia wydalanie i osmoregulację u mięczaków • charakteryzuje budowę wewnętrzną szkarłupni na przykładzie rozgwiazdy • omawia sposób odżywiania się i budowę układu pokarmowego szkarłupni • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzą wymiana gazowa, 	<p>gromady: wiję i owady</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę zewnętrzną i budowę muszli u poszczególnych gromad mięczaków • wyjaśnia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka • wskazuje charakterystyczne cechy budowy morfologicznej poszczególnych grup mięczaków umożliwiające ich identyfikację • charakteryzuje budowę układu nerwowego szkarłupni • wyjaśnia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i dla człowieka • omawia sposób rozmnażania się szkarłupni 	
--	---	---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie stawonogów w przyrodzie i dla człowieka •charakteryzuje środowisko życia mięczaków • definiuje pojęcia: <i>tarka, anabioza</i> • przedstawia ogólną budowę ciała mięczaków na przykładzie ślimaka • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla wszystkich przedstawicieli mięczaków • przedstawia podział mięczaków na ślimaki, małże i głowonogi • wymienia przykłady gatunków należących do poszczególnych grup mięczaków • omawia znaczenie mięczaków w przyrodzie i dla człowieka •charakteryzuje środowisko i tryb życia szkarłupni • przedstawia ogólną budowę ciała szkarłupni • podaje podział szkarłupni • wymienia funkcje układu wodnego szkarłupni • omawia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i życiu człowieka 		<p>transport substancji oraz wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę i funkcje układu wodnego (ambulakralnego) 		
--	---	--	---	--	--