

Wymagania edukacyjne z biologii dla klasy III E  
dla zakresu rozszerzonego od 1 września 2024r.

Wymagania

Temat

Rozdział 1. Organizm człowieka jako funkcjonalna całość

Miejsce człowieka  
w systemie klasyfikacji  
organizmów

Uczeń:

- ustala miejsce człowieka w systemie klasyfikacji organizmów
- wymienia cechy unikatowe człowieka
- wymienia przedstawicieli czelakokształtnych
- określa stanowisko systematyczne człowieka
- wymienia cechy wspólne człowieka i innych naczelnych
- przedstawia cechy odróżniające człowieka od małych czelakokształtnych
- przedstawia wybrane cechy morfologiczne właściwe dla człowieka
- omawia korzyści wynikające z pionizacji ciała
- określa pokrewieństwo człowieka z innymi zwierzętami na podstawie analizy drzewa rodowego
- uzasadnia przynależność człowieka do królestwa: zwierzęta, typu: strunowce, podtypu: kręgowce, gromady: ssaki, rzędu: naczelne
- wymienia zmiany w budowie szkieletu człowieka wynikające z pionizacji ciała
- analizuje cechy anatomiczne i podobieństwo w zachowaniu świadczące o powiązaniu człowieka z innymi czelakokształtnymi
- omawia negatywne skutki pionizacji ciała człowieka

Hierarchiczna budowa  
organizmu człowieka

Uczeń:

- definiuje pojęcia: komórka, tkanka, narząd, układ narządów, organizm
- przedstawia hierarchiczną budowę organizmu
- wymienia nazwy układów narządów
- rozpoznaje na ilustracjach poszczególne elementy budowy organizmu
- wymienia główne funkcje poszczególnych układów narządów
- wykazuje związek budowy narządów z pełnionymi przez nie funkcjami
- przedstawia powiązania funkcjonalne między narządami w obrębie poszczególnych układów
- przedstawia powiązania funkcjonalne między układami narządów w obrębie organizmu
- obrazuje za pomocą schematu kolejne stopnie organizacji ciała człowieka
- dowodzi, że ciało człowieka stanowi wielopoziomą strukturę
- podaje na podstawie różnych źródeł przykłady narządów współpracujących ze sobą i wyjaśnia, na czym polega ich współpraca
- przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że między narządami w obrębie poszczególnych układów istnieją powiązania funkcjonalne

Homeostaza

Uczeń:

- definiuje pojęcie: homeostaza, osmoregulacja, termogeneza
- wymienia parametry istotne w utrzymaniu homeostazy
- wymienia mechanizmy warunkujące homeostazę
- przedstawia mechanizm regulacji temperatury ciała człowieka
- opisuje, na czym polega osmoregulacja
- opisuje proces termogenezy drżeniowej i bezdrżeniowej
- wyjaśnia mechanizmy warunkujące homeostazę
- wyjaśnia na dowolnym przykładzie, dlaczego homeostazę określa się jako stan równowagi dynamicznej
- wykazuje związek między wielkością, aktywnością życiową, temperaturą ciała a zapotrzebowaniem energetycznym organizmu
- wyjaśnia na podstawie schematu regulację poziomu ciśnienia krwi
- charakteryzuje mechanizmy homeostatyczne zachodzące u człowieka w sytuacjach spadku i wzrostu temperatury ciała
- wykazuje współdziałanie narządów człowieka w utrzymaniu homeostazy
- wyjaśnia, w jaki sposób bakterie i wirusy mogą zaburzać homeostazę

Rozdział 2. Układ powłokowy

Układ powłokowy  
u zwierząt

Uczeń:

- wymienia funkcje powłoki ciała u zwierząt
- wymienia nazwy powłok ciała u bezkręgowców
- wymienia warstwy skóry u kręgowców
- wymienia wytwory naskórka i wytwory skóry właściwej kręgowców

- opisuje funkcje skóry
  - wyjaśnia znaczenie nabłonka syncytialnego u płazińców pasożytniczych
  - wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u bezkręgowców
  - wskazuje różnice w budowie powłoki ciała bezkręgowców i kręgowców
  - opisuje cechy wspólne w budowie powłok ciała gromad kręgowców
  - wykazuje związek między budową a funkcjami skóry kręgowców
  - uzasadnia związek między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt
  - analizuje u zwierząt związek budowy powłoki ciała z pełnioną funkcją
- Budowa i funkcje skóry
- Uczeń:
- wymienia nazwy warstw skóry
  - podaje nazwy elementów skóry
  - wymienia funkcje skóry
  - wymienia nazwy wytworów naskórka
  - podaje funkcje receptorów
  - przedstawia rolę skóry w syntezie witaminy D3
  - opisuje funkcje skóry
  - charakteryzuje poszczególne elementy skóry
  - charakteryzuje wytwory naskórka, w tym gruczoły
  - przedstawia znaczenie skóry w termoregulacji
  - wymienia podstawowe rodzaje receptorów
  - opisuje funkcje poszczególnych wytworów naskórka
  - opisuje zależność między budową a funkcjami skóry
  - charakteryzuje funkcje receptorów
- 
- planuje i przeprowadza badanie gęstości rozmieszczenia receptorów w skórze wybranych części ciała
  - wykazuje związek między budową a funkcjami skóry kręgowców
  - porównuje poszczególne warstwy skóry pod względem budowy i funkcji
  - wskazuje rolę skóry w termoregulacji
  - analizuje przebieg obserwacji, a następnie właściwie interpretuje wyniki oraz formułuje wnioski
  - wyjaśnia mechanizm syntezy witaminy D3
  - wyjaśnia, dlaczego osoby mieszkające na stałe w Polsce są narażone na niedobory witaminy D3
  - wyjaśnia, w jaki sposób skóra zapewnia utrzymanie stałej temperatury ciała
- Higiena i choroby skóry
- Uczeń:
- wyjaśnia, czym zajmuje się dermatologia
  - wymienia rodzaje chorób skóry
  - wymienia czynniki chorobotwórcze będące przyczynami wybranych chorób skóry
  - przedstawia zasady profilaktyki wybranych chorób skóry
  - przedstawia najważniejsze informacje dotyczące badań diagnostycznych chorób skóry
  - wyjaśnia, dlaczego należy dbać o skórę
  - wymienia zasady higieny skóry
  - klasyfikuje i charakteryzuje wybrane choroby skóry
- 
- podaje przykłady działań profilaktycznych, które pozwolą zmniejszyć ryzyko zarażenia się grzybicą stóp
  - wyjaśnia, czym są alergie skórne, grzybice i oparzenia
  - omawia zaburzenia funkcjonowania gruczołów łojowych
  - omawia przyczyny zachorowań na czerniaka, a także diagnostykę, sposób leczenia i profilaktykę tej choroby
  - ocenia wpływ nadmiaru promieniowania UV na skórę
  - uzasadnia stwierdzenie, że czerniak jest groźną chorobą współczesnego świata
  - wyjaśnia, na czym polega fotostarzenie się skóry
  - wykazuje związek nadmiernej ekspozycji na promieniowanie UV z procesem starzenia się skóry oraz zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób i zmian skórnych
  - analizuje i przedstawia na podstawie dostępnych źródeł wpływ stresu oraz ilości snu na prawidłowe funkcjonowanie skóry
- Rozdział 3. Układ ruchu
- Ruch u zwierząt
- Uczeń:
- rozróżnia rodzaje ruchów (rzęskowy, mięśniowy)
- 
- klasyfikuje zwierzęta na poruszające się ruchem rzęskowym i poruszające się ruchem mięśniowym
  - wymienia rodzaje ruchu u wybranych grup zwierząt w środowisku wodnym i środowisku lądowym
  - definiuje pojęcie szkielet hydrauliczny
  - wyjaśnia różnice między ruchem rzęskowym a ruchem mięśniowym
  - opisuje rodzaje szkieletu (zewnątrzny, wewnętrzny)
  - charakteryzuje różne sposoby poruszania się zwierząt

w środowisku lądowym oraz w środowisku wodnym

- omawia budowę rzęsek i komórek kołnierzykowych
- omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy
- porównuje szkielet zewnętrzny ze szkieletem wewnętrznym
- opisuje rolę mięśni gładkich oraz poprzecznie prążkowanych szkieletowych w ruchu bezkręgowców i kręgowców
- wyjaśnia, jak działa szkielet hydrauliczny
- wyjaśnia różnicę między lotem czynnym a lotem biernym
  
- analizuje współdziałanie mięśni z różnymi typami szkieletu (hydrauliczny, zewnętrzny, wewnętrzny)
- uzasadnia związek między sposobem poruszania się zwierząt a środowiskiem ich życia
- wykazuje na przykładach, dlaczego zwierzęta poruszające się w wodzie i powietrzu muszą mieć opływowy kształt ciała, a zwierzęta poruszające się na lądzie – nie muszą

#### Budowa i funkcje szkieletu

Uczeń:

- rozróżnia część czynną i część bierną aparatu ruchu
- wymienia funkcje szkieletu
- podaje nazwy głównych kości tworzących szkielet człowieka
- omawia funkcje szkieletu
- opisuje budowę kości długiej
- charakteryzuje rodzaje komórek kostnych
- wyjaśnia związek między budową kości a jej właściwościami mechanicznymi
- porównuje tkankę kostną z tkanką chrzęstną
- określa, jakie właściwości kości wynikają z jej budowy tkankowej
- wymienia czynniki wpływające na przebudowę kości
- wykazuje związek między budową kości a pełnionymi przez nie funkcjami
- wyjaśnia, dlaczego szkielet człowieka jest zbudowany przede wszystkim z tkanki kostnej

#### Rodzaje połączeń kości

Uczeń:

- wymienia rodzaje połączeń ścisłych i ruchomych kości
- wymienia rodzaje stawów
- wskazuje na schemacie elementy stawu
  
- identyfikuje typy połączeń kości na schemacie przedstawiającym szkielet i podaje przykłady tych połączeń
- przedstawia rodzaje połączeń ścisłych
- omawia budowę stawu
- charakteryzuje połączenia kości
- rozpoznaje rodzaje stawów
- omawia funkcje poszczególnych elementów stawu
- opisuje współdziałanie mięśni, stawów i kości w ruchu człowieka
- klasyfikuje stawy ze względu na zakres wykonywanych ruchów i kształt powierzchni stawowych
  
- porównuje stawy pod względem zakresu wykonywanych ruchów i kształtu powierzchni stawowych
- porównuje zakres ruchów, który można wykonywać w obrębie stawów: biodrowego, barkowego, kolanowego i wyjaśnia zaobserwowane różnice, odwołując się do budowy tych stawów

#### Elementy szkieletu

Uczeń:

- wymienia nazwy elementów szkieletu osiowego i podaje ich funkcje
- wymienia nazwy kości budujących klatkę piersiową
  
- dzieli kości czaszki na te, z których składa się mózgowcześnie, i te, z których składa się twarzocześnie
- podaje nazwy odcinków kręgosłupa
- wymienia nazwy kości obręczy barkowej i obręczy miednicznej
- wymienia nazwy kości kończyny górnej i kończyny dolnej
- podaje nazwy krzywizn kręgosłupa
- określa rolę krzywizn kręgosłupa
- rozpoznaje na schemacie kości mózgowcześnie i twarzocześnie
- rozpoznaje na schemacie kości klatki piersiowej
- rozróżnia i charakteryzuje odcinki kręgosłupa
- opisuje budowę kręgu
- wyjaśnia znaczenie naturalnych krzywizn kręgosłupa i wskazuje na schemacie, w których miejscach się one znajdują
- rozpoznaje na schemacie kości obręczy barkowej i obręczy miednicznej
- rozpoznaje na schemacie kości kończyny górnej i kończyny dolnej
- charakteryzuje funkcje szkieletu osiowego
- wyjaśnia związek między budową a funkcjami czaszki
- wskazuje różnice między budową a funkcjami twarzocześnie i mózgowcześnie

Budowa  
i funkcjonowania układu  
mięśniowego

- porównuje budowę kończyny górnej z budową kończyny dolnej
  - wykazuje związek budowy odcinków kręgosłupa z pełnionymi przez nie funkcjami
  - wykazuje związek budowy kończyn z pełnionymi przez nie funkcjami
  - omawia rolę chrząstek w budowie klatki piersiowej
  - porównuje budowę kręgów znajdujących się w różnych odcinkach kręgosłupa oraz rozpoznaje je na schemacie
  - rozpoznaje na schemacie oraz klasyfikuje i charakteryzuje poszczególne żebra
  - wyjaśnia znaczenie zatok przynosowych
  - przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że występowanie wielu mniejszych kości jest korzystniejsze dla organizmu niż występowanie kilku kości dużych i długich
  - wyjaśnia znaczenie różnic w budowie miednicy u kobiet i u mężczyzn
  - wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, dlaczego wzrost człowieka ma inną wartość, kiedy jest mierzony rano, a inną – kiedy jest mierzony wieczorem
- Uczeń:

- podaje nazwy podstawowych mięśni
- wymienia funkcje mięśni
- przedstawia hierarchiczną budowę mięśnia szkieletowego
- definiuje pojęcia: sarkomer, dług tlenowy
- wymienia rodzaje tkanki mięśniowej
- przedstawia budowę tkanki mięśniowej poprzecznie prążkowanej i gładkiej
- przedstawia antagonistyczne działanie mięśni
- wymienia źródła energii niezbędnej do skurczu mięśnia
- podaje rodzaje skurczów
- opisuje rodzaje włókien: czerwonych, białych i pośrednich
- wykazuje związek budowy tkanki mięśniowej z funkcją pełnioną przez tę tkankę
- definiuje pojęcie jednostka motoryczna
- analizuje molekularny mechanizm skurczu mięśnia
- omawia warunki prawidłowej pracy mięśni
- omawia przemiany biochemiczne zachodzące podczas długotrwałej pracy mięśnia
- określa rolę mioglobiny
- wyjaśnia różnice między rodzajami skurczów mięśni szkieletowych
- przedstawia udział mięśni w termogenezie drzewiowej
- przedstawia różnice między właściwościami włókien czerwonych i włókien białych
- klasyfikuje mięśnie ze względu na wykonywane czynności
- definiuje pojęcia: mięśnie synergistyczne i antagonistyczne, skurcz izotoniczny, skurcz izometryczny
- wyjaśnia mechanizm skurczu mięśnia
- wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie mięśni
- wyjaśnia zasadę reakcji mięśnia – wszystko albo nic
- określa, jakie cechy budowy mięśni sprawiają, że wykazują one zdolność do kurczenia się
- wykazuje udział mięśni szkieletowych w reakcji na zimno
- uzasadnia, że mięśnie szkieletowe mają budowę hierarchiczną
- wykazuje związek między budową mięśnia a mechanizmem jego skurczu
- definiuje pojęcie skurcz auksotoniczny
- wyjaśnia mechanizm skurczu mięśnia na poziomie miofibrili oraz określa rolę jonów wapnia i ATP w tym procesie

Higiena i choroby układu  
ruchu

- Uczeń:
- wymienia składniki pokarmowe, które mają pozytywny wpływ na stan układu ruchu
  - wymienia korzyści, jakie organizm człowieka czerpie z regularnej aktywności fizycznej
  - dostrzega znaczenie utrzymywania prawidłowej postawy ciała
  - rozpoznaje wady postawy na schematach lub na podstawie opisu
  - wymienia przyczyny powstawania wad postawy
  - przedstawia przyczyny płaskostopia
  - wymienia podstawowe urazy mechaniczne układu ruchu
  - wymienia choroby układu ruchu
  - dowodzi korzystnego wpływu ćwiczeń fizycznych na zdrowie
  - definiuje pojęcie doping
  - rozróżnia urazy mechaniczne szkieletu
  - wymienia cechy prawidłowej postawy ciała
  - charakteryzuje choroby układu ruchu
  - wykazuje, że codzienna aktywność fizyczna wpływa korzystnie na układ ruchu

- przedstawia składniki diety niezbędne do prawidłowego funkcjonowania układu ruchu
- wyjaśnia, kiedy warto stosować suplementy diety
- przedstawia metody zapobiegania wadom postawy
- omawia przyczyny i skutki wad kręgosłupa
- omawia przyczyny i skutki płaskostopia
- omawia przyczyny oraz sposoby diagnozowania i leczenia osteoporozy
- wyjaśnia wpływ dopingu na organizm człowieka
- wykazuje, że długotrwałe przebywanie w pozycji siedzącej jest niezdrowe dla układu ruchu
- charakteryzuje wpływ dopingu na organizm człowieka
- opisuje, jak należy zapobiegać wadom postawy
- omawia sposoby zapobiegania osteoporozie
- wskazuje przyczyny zmian zachodzących w układzie ruchu na skutek osteoporozy
- przewiduje skutki niewłaściwego wykonywania ćwiczeń fizycznych
- omawia działanie wybranych grup środków dopingujących
- wyjaśnia, w jaki sposób transfuzja krwi może wpłynąć na uzyskiwanie przez sportowców lepszych wyników oraz jakie skutki zdrowotne wywołuje ten rodzaj dopingu
- przedstawia argumenty przemawiające za stosowaniem manipulacji genetycznych u sportowców w celu uzyskiwania przez nich lepszych wyników
- przedstawia argumenty przeciw stosowaniu takich manipulacji

#### Rozdział 4. Układ pokarmowy Odżywianie się zwierząt

Uczeń:

- definiuje pojęcia: organizm cudzożywny (heterotroficzny), trawienie
- klasyfikuje zwierzęta ze względu na wielkość i stan skupienia pobieranego pokarmu (makrofagi, mikrofagi, płynożercy)
- przedstawia, na czym polega trawienie zewnątrzkomórkowe i trawienie wewnątrzkomórkowe
- omawia plan budowy układu pokarmowego
- dzieli zwierzęta na celomatyczne, acelomatyczne i pseudocelomatyczne
- wyjaśnia różnice między trawieniem zewnątrzkomórkowym a trawieniem wewnątrzkomórkowym
- wskazuje różnice w budowie układu pokarmowego między zwierzętami acelomatycznymi, celomatycznymi i pseudocelomatycznymi
- przedstawia znaczenie mikrobiomu
- wskazuje różnice w długości przewodu pokarmowego drapieżnika i roślinożercy
- przedstawia adaptacje w budowie i funkcjonowaniu układów pokarmowych zwierząt w zależności od rodzaju pokarmu i sposobu jego pobierania
- wyjaśnia, na czym polega modyfikacja układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym kolejnych grup zwierząt
- określa, czy człowiek jest mikrofagiem czy makrofagiem, i uzasadnia swoją odpowiedź
- wyjaśnia różnice między rodzajami pokarmu (np. roślinny, zwierzęcy) i wykazuje przystosowania w układzie pokarmowym, jakie wykształciły zwierzęta, by go spożywać
- wykazuje związek między budową układu pokarmowego a trybem życia zwierzęcia
- wyjaśnia, dlaczego wykształcenie mięśni przewodu pokarmowego umożliwiło szybszą i wydajną obróbkę pokarmu

#### Organiczne składniki pokarmowe

Uczeń:

- wymienia nazwy składników pokarmowych
- wymienia przykłady produktów spożywczych bogatych w poszczególne składniki pokarmowe
- wymienia podstawowe funkcje poszczególnych składników pokarmowych
- klasyfikuje węglowodany na przyswajalne i nieprzyswajalne
- definiuje pojęcia: błonnik, NNKT
- podaje funkcję błonnika
- przedstawia źródła białek dla organizmu
- przedstawia przemiany cholesterolu w organizmie
- rozróżnia budulcowe i energetyczne składniki pokarmowe
- omawia rolę składników pokarmowych w organizmie
- podaje różnicę między białkami pełnowartościowymi a białkami niepełnowartościowym
- definiuje pojęcia: aminokwasy egzogenne, aminokwasy endogenne
- podaje przykłady aminokwasów endogennych i aminokwasów egzogennych
- wyjaśnia znaczenie NNKT dla zdrowia człowieka
- wymienia kryteria podziału węglowodanów
- wyjaśnia znaczenie błonnika pokarmowego w diecie
- porównuje pokarmy pełnowartościowe

z pokarmami niepełnowartościowymi

- podaje czynniki decydujące o wartości odżywczej pokarmów
- wyjaśnia różnice między białkami pełnowartościowymi

a białkami niepełnowartościowymi

- wykazuje, że obecność tłuszczów w pożywieniu człowieka jest niezbędna
- wyjaśnia sposób transportowania i rolę cholesterolu w organizmie
- przewiduje skutki diety wegańskiej
- porównuje zawartość białek w poszczególnych produktach
- przewiduje skutki niedoboru i nadmiaru poszczególnych składników pokarmowych
- wyjaśnia, że w przypadku stosowania diety bez białka zwierzęcego bardzo ważne dla zdrowia jest spożywanie urozmaiconych posiłków bogatych w białko roślinne
- porównuje wartość energetyczną białek

z wartością energetyczną węglowodanów i tłuszczów

- wyjaśnia zależność między stosowaną dietą

a zapotrzebowaniem organizmu na poszczególne składniki pokarmowe

- uzasadnia znaczenie dostarczania do organizmu kwasów omega-3 i omega-6 we właściwych proporcjach

Rola witamin. Nieorganiczne składniki pokarmowe

Uczeń:

- definiuje pojęcia: witamina, hiperwitaminoza, hipowitaminoza i awitaminoza, bilans wodny

— podaje przykłady witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i witamin rozpuszczalnych w wodzie

- wymienia źródła witamin
- wymienia podstawowe funkcje poszczególnych witamin
- wymienia skutki niedoboru wybranych witamin
- podaje kryterium podziału składników mineralnych
- wskazuje obecność ośrodka pragnienia w podwzgórzu
- wymienia nazwy makroelementów i mikroelementów
- podaje funkcje wody
- wyjaśnia zasady klasyfikacji i nazewnictwa witamin
- wymienia nazwy pokarmów będących źródłami witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie

— omawia funkcje witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i w wodzie

- wymienia przyczyny awitaminozy i hipowitaminozy
- omawia znaczenie wody dla organizmu
- omawia znaczenie składników mineralnych dla organizmu
- wymienia nazwy chorób wywołanych niedoborem witamin
- omawia skutki niedoboru

i nadmiaru wybranych witamin w organizmie człowieka

- podaje przykłady naturalnych antyutleniaczy, którymi są niektóre witaminy (A, C, E)
- omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów
- omawia objawy niedoboru wybranych mikroelementów i makroelementów
- wyjaśnia, na czym polega mechanizm regulacji bilansu wodnego człowieka
- uzasadnia związek między właściwościami wody a pełnionymi przez nią funkcjami

- wyjaśnia, dlaczego dodawanie tłuszczów (oliwy lub oleju) do warzyw ma wpływ na przyswajalność witamin

— analizuje zależności między uwodnieniem organizmu a tempem metabolizmu

- wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł zdrowotne konsekwencje spożywania nadmiernej ilości soli kuchennej

— wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, jakie znaczenie mają antyutleniacze dla prawidłowego funkcjonowania organizmu

Budowa i funkcje układu pokarmowego

Uczeń:

- wyróżnia w układzie pokarmowym przewód pokarmowy i gruczoły trawienne
- wymienia nazwy odcinków przewodu pokarmowego i gruczołów trawiennych
- podaje funkcje jamy ustnej, gardła, przełyku, żołądka i jelit
- przedstawia budowę i rodzaje zębów
- przedstawia znaczenie ruchów perystaltycznych
- podaje funkcje żołądka i dwunastnicy
- podaje funkcje ślinianek, wątroby i trzustki
- charakteryzuje żółć
- definiuje pojęcie enterocyt
- podaje nazwy enzymów trawiennych zawartych w ślinie i w soku trzustkowym

- podaje skład soku żołądkowego
- przedstawia funkcje jelita cienkiego i jelita grubego
- przedstawia funkcje kosmków jelitowych
- określa miejsca wchłaniania substancji
- wyjaśnia, na czym polega trawienie pokarmów
- wyjaśnia rolę języka i gardła w połknięciu pokarmu
- wyjaśnia, jaką rolę odgrywa ślina wydzielana przez ślinianki
- przedstawia rolę nagłośni podczas przełykania pokarmu
- wskazuje miejsce występowania ośrodków nerwowych, które regulują defekację
- wymienia odcinki jelita cienkiego i jelita grubego
- omawia funkcje wątroby i trzustki w trawieniu pokarmów
- wymienia składniki soku trzustkowego oraz soku jelitowego
- wyjaśnia funkcje kosmków jelitowych
- omawia funkcje jelita grubego
- przedstawia rolę mikrobiomu
- wyjaśnia rolę żółci w trawieniu tłuszczów
- omawia działanie enzymów trzustkowych i enzymów jelitowych
- omawia budowę kosmków jelitowych
- analizuje mechanizm wchłaniania składników pokarmowych
- wyjaśnia, dlaczego enzymy proteolityczne są wytwarzane w formie nieaktywnych proenzymów
- omawia znaczenie mikrobiomu dla prawidłowego funkcjonowania organizmu
- przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego z pełnionymi przez nie funkcjami
- omawia mechanizm połknięcia pokarmu
- charakteryzuje funkcje gruczołów błony śluzowej żołądka
- przedstawia, dlaczego występowanie mikrobiomu ma duże znaczenie dla prawidłowego funkcjonowania organizmu
- porównuje przekroje ścian odcinków przewodu pokarmowego
- wykazuje znaczenie występowania rąbka szczoteczkowego
- porównuje skład i rolę wydzielin produkowanych przez ślinianki, wątrobę i trzustkę
- wyjaśnia, dlaczego przewód pokarmowy musi mieć złożoną budowę

#### Procesy trawienia i wchłaniania

Uczeń:

- definiuje pojęcia: trawienie, enzymy trawienne, chylomikron
- wymienia enzymy trawienne dzięki którym zachodzi trawienie cukrów, tłuszczów i trawienie białek
- określa, w których miejscach przewodu pokarmowego działają enzymy trawienne, i podaje funkcje tych enzymów
- określa lokalizację ośrodka głodu i ośrodka sytości
- wskazuje substraty, produkty oraz miejsca działania enzymów trawiennych
- podaje inną funkcję kwasu solnego w żołądku niż udział w trawieniu białek
- podaje nazwy wiązań chemicznych, które są rozkładane przez enzymy trawienne
- omawia procesy trawienia zachodzące w jamie ustnej, żołądka i jelicie
- wyjaśnia mechanizm wchłaniania produktów trawienia w kosmkach jelitowych
- na podstawie schematu opisuje działanie ośrodków głodu i sytości
- opisuje procesy trawienia i wchłaniania cukrów, białek oraz tłuszczów
- omawia przebieg doświadczenia badającego wpływ pH roztworu na trawienie skrobi przez amylazę ślinową
- wyjaśnia, jaką rolę odgrywają ośrodek głodu i ośrodek sytości
- analizuje wpływ odczynu roztworu na trawienie białek
- wyjaśnia, co dzieje się z wchłoniętymi produktami trawienia
- charakteryzuje etapy trawienia poszczególnych składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym
- planuje i przeprowadza doświadczenie, którym można sprawdzić warunki trawienia skrobi (wpływ pH na aktywność enzymatyczną amylazy ślinowej trawiącej skrobię oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników)
- wyjaśnia mechanizm działania ośrodka głodu i ośrodka sytości
- na podstawie schematu analizuje mechanizm transportu glukozy, aminokwasów, glicerolu i kwasów tłuszczowych przez błony enterocyta
- wyjaśnia, dlaczego produkty trawienia tłuszczów są wchłaniane do naczyń limfatycznych, a nie do naczyń krwionośnych
- dowodzi, że na odczuwanie głodu i sytości mogą wpływać różne czynniki, np. stres
- wyjaśnia na przykładzie sposoby regulacji czynności układu pokarmowego

#### Zasady racjonalnego odżywiania się

Uczeń:

- definiuje pojęcie bilans energetyczny
- podaje, jakie jest zapotrzebowanie energetyczne człowieka w zależności od wieku, aktywności fizycznej i wykonywanej pracy
- opisuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia
- wskazuje, że wielkość porcji i proporcje składników posiłków są elementem racjonalnego odżywiania
- wymienia podstawowe przyczyny i skutki otyłości
- oblicza wskaźnik masy ciała (BMI)
- wymienia podstawowe zaburzenia odżywiania (bulimia, anoreksja)
- wyjaśnia, czym są bilans energetyczny dodatni i bilans energetyczny ujemny
- charakteryzuje zasady racjonalnego odżywiania się
- przedstawia argumenty potwierdzające, że spożywanie nadmiaru soli i słodczy jest szkodliwe dla organizmu
- charakteryzuje przyczyny i skutki otyłości związane z niewłaściwym trybem życia
- oblicza wskaźnik BMI dla osób obu płci w różnym wieku oraz określa, czy dane osoby mają prawidłową masę ciała czy nadwagę lub niedowagę
- analizuje piramidę zdrowego żywienia i stylu życia i przedstawia zalecenia dotyczące proporcji składników pokarmowych w spożywanych posiłkach
- wyjaśnia różnice między bulimią a anoreksją
- opracowuje jednodniowy jadłospis zgodny z zasadami racjonalnego odżywiania się
- charakteryzuje zaburzenia odżywiania i przewiduje ich skutki zdrowotne
- przedstawia skutki otyłości u młodych osób
- charakteryzuje otyłość oraz dowodzi jej negatywnego wpływu na zdrowie
- przedstawia pięć propozycji działań, których podjęcie pozwoliłoby zmniejszyć ryzyko wystąpienia otyłości u nastolatków

#### Choroby układu pokarmowego

Uczeń:

- podaje podstawowe metody diagnozowania chorób układu pokarmowego (USG jamy brzusznej, badania endoskopowe: gastroscopia, kolonoskopia)
- klasyfikuje choroby układu pokarmowego na pasożytnicze, wirusowe i bakteryjne
- wymienia nazwy chorób pasożytniczych i podaje nazwy pasożytów (tasiemiec, glista ludzka, owsik ludzki, włosień kręty)
- wymienia bakteryjne i wirusowe choroby układu pokarmowego
- podaje sposoby zapobiegania chorobom układu pokarmowego
- wymienia przyczyny i objawy chorób pasożytniczych układu pokarmowego
- wymienia i opisuje wybrane wirusowe choroby przewodu pokar., m.in. WZW typu A, B i C
- charakteryzuje choroby układu pokarmowego: choroby nowotworowe (rak żołądka, rak jelita grubego)
- charakteryzuje podstawowe metody diagnozowania chorób układu pokarmowego
- wymienia objawy chorób bakteryjnych, wirusowych i pasożytniczych oraz metody profilaktyki tych chorób
- przedstawia czynniki ryzyka, które sprzyjają rozwojowi chorób nowotworowych układu pokarmowego
- rozpoznaje choroby układu pokarmowego na podstawie charakterystycznych objawów
- omawia szczegółowo metody diagnozowania chorób układu pokarmowego: gastroscopię i kolonoskopię
- dowodzi, że właściwa profilaktyka odgrywa ogromną rolę w walce
- na podstawie dostępnych źródeł przedstawia i opisuje nowoczesne metody endoskopii
- przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że choroby bakteryjne i wirusowe mogą mieć wpływ na powstawanie, wzrost i rozwój komórek nowotworowych układu pokarmowego
- na podstawie dostępnych źródeł przedstawia i opisuje nowoczesne metody endoskopii

#### Rozdział 5. Układ oddechowy

##### Układ oddechowy u zwierząt

Uczeń:

- definiuje pojęcia: oddychanie komórkowe, wymiana gazowa, dyfuzja, ciśnienie cząsteczkowe (parcjalne)
- przedstawia etapy wymiany gazowej
- przedstawia działanie płuc dyfuzyjnych i płuc wentylowanych
- wymienia narządy wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych oraz podaje przykłady organizmów, u których występują te narządy
- omawia warunki zachodzenia dyfuzji
- wyjaśnia znaczenie dyfuzji w wymianie gazowej
- porównuje wymianę gazową zewnętrzną z wymianą gazową wewnętrzną
- przedstawia budowę płuc kręgowców

- opisuje na podstawie schematu mechanizm podwójnego oddychania u ptaków
- podaje grupy zwierząt, u których występują płuca wentylowane, i grupy zwierząt, u których występują płuca dyfuzyjne
- porównuje warunki wymiany gazowej w wodzie i na lądzie, uwzględniając wady i zalety tych środowisk
- wyjaśnia, dlaczego dla wielu zwierząt proces wymiany gazowej odbywa się całą powierzchnią ciała
- wyjaśnia różnice między płucami dyfuzyjnymi a płucami wentylowanymi
- omawia działanie wieczek skrzelowych i tryskawki u ryb
- określa, czy tchawki można zaliczyć do narządów wentylowanych
- wyjaśnienie mechanizmu wentylacji u płazów, gadów, ptaków i ssaków
- uzasadnia związek między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt
- wykazuje związek między lokalizacją (zewnątrzną i wewnętrzną) oraz budową powierzchni wymiany gazowej a środowiskiem życia
- porównuje i analizuje wartości ciśnienia parcjalnego tlenu i dwutlenku węgla w ośrodkach biorących udział w wymianie gazowej
- porównuje budowę płuc zwierząt należących do kręgowców
- wyjaśnia znaczenie podwójnego oddychania dla ptaków
- określa, czym jest ciśnienie parcjalne i jakie ma ono znaczenie dla wymiany gazowej
- wyjaśnia znaczenie funkcjonowania mechanizmów wspomagających wymianę gazową ryb (mechanizm wieczek skrzelowych, tryskawki)

#### Budowa i funkcje układu oddechowego

##### Uczeń:

- definiuje pojęcie surfaktant
- wymienia nazwy elementów budujących układ oddechowy i wskazuje, że składa się on z dróg oddechowych oraz płuc
- wymienia funkcje poszczególnych elementów układu oddechowego człowieka
- lokalizuje na schematach poszczególne elementy układu oddechowego
- przedstawia znaczenie układu oddechowego dla funkcjonowania organizmu
- przedstawia budowę i rolę opłucnej
- wyjaśnia różnicę między wymianą gazową a oddychaniem komórkowym
- omawia funkcje głośni i nagłośni
- omawia związek między budową a funkcją płuc
- wyjaśnia związek między budową pęcherzyków płucnych a wymianą gazową
- wyjaśnia zależności między budową poszczególnych odcinków układu oddechowego a ich funkcjami
- omawia mechanizm powstawania głosu
- wyjaśnia znaczenie surfaktantu dla prawidłowej wymiany gazowej w pęcherzykach płucnych
- wymienia czynniki decydujące o wysokości i natężeniu głosu
- wyjaśnia różnicę między wymianą gazową a oddychaniem komórkowym
- wykazuje na podstawie obserwacji mikroskopowych, że budowa pęcherzyków płucnych wynika z ich przystosowania do efektywnej dyfuzji

- wykazuje, że wymiana gazowa oraz oddychanie komórkowe umożliwiają funkcjonowanie organizmu
- podaje argumenty potwierdzające duże znaczenie nagłośni podczas połykania pokarmu

#### Wentylacja płuc i wymiana gazowa

##### Uczeń:

- przedstawia mechanizm wentylacji płuc
- definiuje pojęcia: całkowita pojemność płuc, pojemność życiowa płuc, współczynnik oddechowy (RQ)
- podaje lokalizację ośrodka oddechowego i opisuje jego działanie
- porównuje skład powietrza wdychanego ze składem powietrza wydychanego
- wyjaśnia znaczenie przepony i mięśni międzyżebrowych w wentylacji płuc
- wymienia rodzaje wymiany gazowej i podaje, gdzie one zachodzą
- przedstawia przebieg dyfuzji gazów w płucach
- wyjaśnia, na czym polega mechanizm wentylacji płuc
- porównuje mechanizm wdechu z mechanizmem wydechu
- omawia mechanizm wymiany gazowej zewnętrznej i mechanizm wymiany gazowej wewnętrznej
- wskazuje różnicę między całkowitą pojemnością płuc a życiową pojemnością płuc
- omawia rolę krwi w transporcie gazów oddechowych – tlenu i dwutlenku węgla
- przeprowadza doświadczenie sprawdzające zawartość dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i wydychanym
- wskazuje czynniki wpływające na wiązanie i oddawanie tlenu przez hemoglobinę
- omawia transport dwutlenku węgla w organizmie człowieka
- na podstawie wykresu analizuje zmiany zawartości procentowej oksyhemoglobiny w zależności od ciśnienia parcjalnego tlenu

- przedstawia, opisuje i porównuje działanie innych białek wiążących tlen (hemoglobina płodu, mioglobina)
- wyjaśnia znaczenie współczynnika oddechowego (RQ)
- przedstawia, jakie problemy oddechowe mogą wystąpić u ludzi przebywających na dużych wysokościach lub znacznych głębokościach
- wykazuje związek między budową hemoglobiny a jej rolą w transporcie gazów
- omawia mechanizm regulacji częstości oddechów
- wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej w płucach i w tkankach na podstawie gradientu ciśnień parcjalnych tlenu i dwutlenku węgla
- wyjaśnia, w jaki sposób ciśnienie atmosferyczne wpływa na wymianę gazową
- wyjaśnia, jak zmienia się powinowactwo hemoglobiny do tlenu w różnych warunkach pH i temperatury krwi oraz w zależności od ciśnienia parcjalnego tlenu
- określa zależności między oddychaniem, wentylacją i wymianą gazową
- omawia wpływ różnych czynników na wiązanie i oddawanie tlenu przez oksyhemoglobinę
- przewiduje skutki wpływu zbyt niskiego i zbyt wysokiego ciśnienia atmosferycznego na prawidłowe funkcjonowanie organizmu

#### Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego

##### Uczeń:

- wymienia zanieczyszczenia powietrza
- wyjaśnia, w jaki sposób można chronić się przed smogiem
- omawia skutki palenia tytoniu
- wymienia metody diagnozowania chorób układu oddechowego (spirometria, bronchoskopia, RTG klatki piersiowej)
- wymienia nazwy chorób układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypa, angina, gruźlica płuc, rak płuc, astma oskrzelowa, przewlekła obturacyjna choroba płuc)
- klasyfikuje rodzaje zanieczyszczeń powietrza i wymienia ich źródła
- wyjaśnia wpływ zanieczyszczeń powietrza na układ oddechowy
- podaje źródła czadu
- wykazuje szkodliwość palenia papierosów, także elektronicznych
- charakteryzuje choroby układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grype, anginę, gruźlicę płuc, raka płuc, astmę oskrzelową, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc)
- podaje sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego
- wyjaśnia zależność między występowaniem chorób dróg oddechowych a stanem wdychanego powietrza
- omawia wpływ czadu na organizm człowieka
- omawia sposoby zapobiegania chorobom układu oddechowego
- omawia przebieg badań diagnostycznych chorób układu oddechowego
- na podstawie dostępnych źródeł wyjaśnia wpływ papierosów na funkcjonowanie układu oddechowego
- przewiduje skutki chorób układu oddechowego
- omawia sposoby diagnozowania i leczenia wybranych chorób układu oddechowego
- proponuje i uzasadnia przykłady działań, które ograniczałyby tworzenie się smogu
- wskazuje oraz wyjaśnia różnice między bronchoskopią a gastroskopią
- przedstawia / podaje na podstawie dostępnych źródeł argumenty przemawiające za wyborem określonych metod diagnozowania i leczenia niespecyficznych, nowych jednostek chorobowych lub nowych czynników wywołujących choroby układu oddechowego

#### Układ krążenia

##### Uczeń:

#### u zwierząt

- wymienia rodzaje płynów ustrojowych będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt
- wymienia funkcje układu krwionośnego
- omawia ogólną budowę układu krwionośnego u bezkręgowców i u kręgowców
- wymienia rodzaje naczyń krwionośnych i ich funkcje
- wymienia barwniki oddechowe u zwierząt i wskazuje ich funkcje
- omawia budowę serca kręgowców
- opisuje rodzaje barwników oddechowych i podaje przykłady grup, zwierząt u których występują
- porównuje układ krwionośny otwarty z układem krwionośnym zamkniętym
- klasyfikuje zwierzęta względu na rodzaj układu krwionośnego (otwarty lub zamknięty)
- porównuje, określając tendencje ewolucyjne, budowę serca u poszczególnych gromad kręgowców
- porównuje budowę układów krwionośnych strunowców
- porównuje budowę serca kręgowców
- porównuje układy krwionośne: otwarty i zamknięty
- porównuje układ krwionośny jednoobiegowy i dwuobiegowy
- wykazuje związek między budową układu krążenia a jego funkcją u poznanych grup zwierząt
- porównuje budowę układów krwionośnych bezkręgowców

Skład i funkcje krwi	<ul style="list-style-type: none"> <li>— przedstawia korzyści wynikające z obecności całkowitej przegrody międzykomorowej w sercu ptaków i ssaków</li> <li>— wyjaśnia, jaką funkcję w sercu płazów pełni zastawka spiralna</li> <li>— uzasadnia związek między rozmiarami ciała zwierząt oraz tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji</li> <li>— wyjaśnia, dlaczego niektóre zwierzęta nie mają układu krwionośnego</li> </ul> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— wymienia nazwy składników krwi</li> <li>— wymienia podstawowe funkcje krwi</li> <li>— definiuje pojęcia: hematokryt, aglutynacja, próba krzyżowa, konflikt serologiczny</li> <li>— przedstawia znaczenie krzepnięcia krwi dla zachowania homeostazy</li> <li>— charakteryzuje układ grupowy krwi ABO</li> <li>— charakteryzuje i klasyfikuje składniki krwi</li> <li>— omawia funkcje krwi</li> <li>— porównuje elementy komórkowe krwi pod względem budowy</li> <li>— wymienia nazwy i funkcje składników osocza</li> <li>— wyjaśnia, znaczenie krzepnięcia krwi dla zachowania homeostazy</li> <li>— wyjaśnia zasady określania grup krwi</li> <li>— opisuje obecność przeciwciał i antygenów w grupach krwi A, B, AB, 0</li> <li>— porównuje składniki krwi pod względem pełnionych przez nie funkcji</li> <li>— podaje zasady podziału leukocytów ze względu na obecność ziarnistości w ich cytoplazmie</li> <li>— omawia konflikt serologiczny w zakresie Rh</li> <li>— przedstawia zasady przetaczania krwi</li> <li>— uzasadnia związek między cechami elementów morfotycznych krwi a funkcjami pełnionymi przez te elementy</li> <li>— wyjaśnia zasady określania grup krwi u człowieka</li> <li>— wyjaśnia, na czym polega próba krzyżowa</li> <li>— przewiduje skutki stanu chorobowego polegającego na krzepnięciu krwi wewnątrz naczyń</li> <li>— wyjaśnia mechanizm konfliktu serologicznego w zakresie Rh i podaje sposób zapobiegania mu</li> </ul>
Budowa i funkcje układu krwionośnego	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— wymienia funkcje układu krwionośnego</li> <li>— określa położenie serca</li> <li>— podaje nazwy elementów budowy serca człowieka</li> <li>— podaje nazwy i role zastawek w sercu</li> <li>— wymienia typy naczyń krwionośnych</li> <li>— porównuje tętnice z żyłami</li> <li>— rozróżnia typy sieci naczyń krwionośnych</li> <li>— wyjaśnia związek między budową anatomiczną i morfologiczną naczyń krwionośnych a pełnionymi przez nie funkcjami</li> <li>— charakteryzuje pracę zastawek w sercu</li> <li>— charakteryzuje typy sieci naczyń krwionośnych</li> <li>— uzasadnia znaczenie występowania zastawek w żyłach i w sercu</li> <li>— wyjaśnia różnicę między układem wrotnym a siecią dziwną</li> </ul>
Funkcjonowanie układu krwionośnego	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— opisuje EKG</li> <li>— przedstawia, na czym polega automatyzm serca</li> <li>— opisuje cykl pracy serca</li> <li>— podaje funkcje krążenia wieńcowego</li> <li>— odróżnia krwiobieg duży od krwiobiegu małego</li> <li>— wskazuje prawidłowe wartości ciśnienia krwi i tętna człowieka</li> <li>— omawia, na podstawie schematu przepływ krwi w krwiobiegu dużym i w krwiobiegu małym</li> <li>— wyjaśnia, co oznaczają załamki P, Q, R, S i T na elektrokardiogramie</li> <li>— definiuje objętość wyrzutową i objętość minutową serca</li> <li>— przedstawia mechanizmy, dzięki którym następuje przepływ krwi w żyłach</li> </ul> <p>(ssące działanie przedsionków serca, mechanizm pompy oddechowej i mechanizm pompy mięśniowej)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— omawia budowę układu przewodzącego serca</li> <li>— porównuje krwiobieg duży z krwiobiegiem małym pod względem pełnionych funkcji</li> <li>— wyjaśnia cykl pracy serca</li> <li>— interpretuje wyniki pomiaru tętna i pomiaru ciśnienia krwi</li> <li>— wyjaśnia mechanizm pompy mięśniowej w kończynach dolnych</li> <li>— omawia sposób regulacji ciśnienia krwi w naczyniach</li> <li>— charakteryzuje krążenie wątrobowe</li> </ul>

- wyjaśnia, dlaczego ściana lewej komory jest grubsza od ściany prawej komory
- wyjaśnia rolę układu krwionośnego w utrzymywaniu homeostazy
- analizuje sposób przepływu krwi w żyłach kończyn dolnych
- wyjaśnia, na czym polega automatyzm serca
- omawia różnicę między wartościami ciśnienia skurczowego a wartościami ciśnienia rozkurczowego krwi
- przedstawia zasady obiegu ustrojowego i obiegu płucnego
- wykazuje, że mimo niskiego ciśnienia w żyłach przepływ krwi przez nie jest możliwy
- wyjaśnia przyczynę różnicy między wartościami ciśnienia skurczowego a wartościami ciśnienia rozkurczowego krwi oraz podaje argumenty potwierdzające, że nieprawidłowe wartości ciśnienia krwi mogą zagrażać zdrowiu, a nawet życiu
- przedstawia drogę krwinki w układzie krwionośnym i podaje stan jej utlenowania na początku i na końcu swojej wędrówki, przyjmując jako początek np. lewy przedsionek (lub inną części serca)

#### Układ limfatyczny

- charakteryzuje opór naczyń krwionośnych, uwzględniając czynniki, od których jest on uzależniony
- Uczeń:

- wymienia funkcje układu limfatycznego
- wymienia nazwy narządów układu limfatycznego
- przedstawia budowę i funkcje naczyń limfatycznych
- określa sposób powstawania i funkcje limfy
- określa funkcje narządów wchodzących w skład układu limfatycznego
- charakteryzuje cechy naczyń limfatycznych
- przedstawia współdziałanie układu krwionośnego i układu limfatycznego
- porównuje narządy układu limfatycznego pod względem pełnionych przez nie funkcji
- omawia skład limfy i jej rolę
- porównuje układ krwionośny z układem limfatycznym pod względem budowy i funkcji
- przedstawia zależności między osoczem, płynem tkankowym i limfą
- ocenia znaczenie prawidłowego funkcjonowania narządów tworzących układ limfatyczny
- omawia sposób powstawania limfy

- podaje argumenty potwierdzające, że układ krwionośny i układ limfatyczny stanowią integralną całość
- porównuje naczynia limfatyczne i żyły pod względem budowy
- wyjaśnia, jakie znaczenie w utrzymywaniu homeostazy mają układ krwionośny i układ limfatyczny

#### Choroby układu krążenia

Uczeń:

- wymienia sposoby zapobiegania chorobom układu krążenia
- wskazuje związek między stylem życia a chorobami układu krążenia
- wymienia metody diagnozowania chorób układu krążenia (EKG, badanie krwi, pomiar ciśnienia krwi,)
- wymienia nazwy chorób układu krążenia (nadciśnienie tętnicze, zylaki, miażdżyca, udar mózgu, choroba wieńcowa, zawał serca)
- wymienia przyczyny chorób układu krążenia
- właściwie interpretuje podstawowe wyniki morfologii krwi i lipidogramu
- charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu krążenia
- wyjaśnia, dlaczego należy badać ciśnienie krwi
- charakteryzuje wybrane choroby układu krążenia
- przedstawia argumenty potwierdzające tezę, że właściwy styl życia jest najważniejszym elementem profilaktyki chorób układu krążenia
- omawia przyczyny, objawy i profilaktykę chorób układu krążenia
- rozróżnia objawy chorób układu krążenia
- wyjaśnia, na czym polega niewydolność układu krążenia
- określa, jakie metody badań należy zastosować w diagnostyce chorób, np. choroby wieńcowej, miażdżycy
- wykazuje, w jaki sposób niewłaściwa dieta, a także zbyt mała aktywna fizyczna mogą doprowadzić do rozwoju chorób układu krążenia
- wskazuje metody diagnozowania poszczególnych chorób układu krążenia
- prezentuje na podstawie dostępnych źródeł sposoby zapobiegania rozwojowi miażdżycy naczyń, w tym wieńcowych

#### Budowa i funkcje układu odpornościowego

Uczeń:

- definiuje pojęcia: antygen, patogen, infekcja, główny układ zgodności tkankowej (MHC)
- 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
  - przedstawia rolę poszczególnych elementów układu odpornościowego
  - przedstawia rodzaje cytokin i ich funkcje
  - przedstawia budowę
- i znaczenie w transplantologii głównego układu zgodności tkankowej
- 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 tłuszczne, komórki dendrytyczne, limfocyty T i B, komórki NK
  - 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
- porównuje limfocyty biorące udział w reakcji odpornościowej pod względem pełnionych przez nie funkcji

#### Rodzaje i mechanizmy odporności

##### Uczeń:

- definiuje pojęcia: odporność, reakcja zapalna
- 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
- 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 pamięć immunologiczna
- wyjaśnia, na czym polegają humoralna i komórkowa odpowiedź immunologiczna
- rozróżnia rodzaje odporności swoistej
- porównuje odporność komórkową z odpornością humoralną
- wyjaśnia mechanizm działania odporności nabytej
- wyjaśnia znaczenie pamięci immunologicznej
- porównuje pierwotną odpowiedź immunologiczną z wtórną odpowiedzią immunologiczną
- 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
- 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

#### Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego

##### Uczeń:

- wymienia czynniki osłabiające układ odpornościowy
- wymienia nazwy chorób autoimmunologicznych (bielactwo, reumatoidalne zapalenie stawów, choroba Hashimoto, łuszczyca)
- omawia sposoby zakażenia wirusem HIV
- przedstawia reakcje alergiczne jako nadmierną reakcję układu odpornościowego
- uzasadnia celowość stosowania przeszczepów
- definiuje pojęcie immunosupresja
- przedstawia mechanizm reakcji alergicznej
- wykazuje, że alergia jest stanem nadwrażliwości organizmu
- omawia przyczyny i profilaktykę AIDS
- charakteryzuje choroby autoimmunologiczne
- charakteryzuje przebieg zakażenia wirusem HIV

- podaje przyczyny alergii
- wymienia podstawowe zasady, których należy przestrzegać przy przeszczepach
- wymienia przyczyny nieprawidłowych reakcji odpornościowych
- przedstawia zasady przeszczepiania tkanek i narządów
- analizuje na schemacie mechanizm stosowania immunosupresji na przykładzie transplantacji szpiku kostnego
- dowodzi, że AIDS jest chorobą układu odpornościowego
- określa i uzasadnia, czy nadmierna odpowiedź immunologiczna może stanowić zagrożenie dla życia człowieka
- 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

## Rozdział 7. Układ moczowy Osmoregulacja

### i wydalanie u zwierząt

- Uczeń:
- definiuje pojęcia: osmoregulacja, bilans wodny, wydalanie, zwierzęta amonioteliczne, zwierzęta ureoteliczne, zwierzęta urikoteliczne
  - wymienia produkty przemiany materii
  - wymienia cechy homeostazy wodno- -elektrolitowej
  - wymienia narządy wydalnicze u bezkręgowców i strunowców
  - omawia mechanizm osmoregulacji u zwierząt lądowych i wodnych
  - omawia bilans wodny zwierząt
  - charakteryzuje zwierzęta amonioteliczne, urikoteliczne i ureoteliczne
  - omawia budowę metanefrydium pierścienic
  - porównuje na podstawie schematów budowę przednercza, pranercza i zanercza
  - porównuje azotowe produkty przemian oraz warunki środowiskowe, w których żyją zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne i urikoteliczne
  - charakteryzuje budowę narządów wydalniczych bezkręgowców i strunowców
  - porównuje warunki życia na lądzie i w wodzie pod względem utrzymania równowagi wodno- -mineralnej
  - uzasadnia związek między rodzajem wydalanych produktów przemian azotowych zwierząt a trybem ich życia
  - wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u zwierząt izosmotycznych, hiperosmotycznych i hiposmotycznych
  - wykazuje konieczność regulacji osmotycznej u zwierząt żyjących w różnych środowiskach
  - wyjaśnia, dlaczego np. parzydełkowce nie mają narządów wydalniczych

## Budowa układu moczowego

- Uczeń:
- 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 hormonu produkowanego przez nerki (erytropoetyna) i podaje jego rolę
  - wymienia nazwy składników moczu pierwotnego i moczu ostatecznego
  - przedstawia istotę procesu wydalania
  - charakteryzuje narządy układu moczowego
  - omawia budowę anatomiczną nerki
  - 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 hormon erytropoetynę wydzielany przez nerki
  - omawia regulację nerwową wydalania moczu
  - podaje sytuacje, w których objętość moczu może być zmniejszona
  - porównuje sposoby wydalania trzech głównych produktów metabolizmu: amoniaku, dwutlenku węgla i nadmiaru wody
  - omawia budowę i funkcje nefronu
  - porównuje procesy zachodzące w nefronie
  - 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
  - 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
- opisuje rolę wybranych hormonów w utrzymaniu równowagi wodnej organizmu
- 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

#### Choroby układu moczowego

Uczeń:

- wymienia metody diagnozowania chorób układu moczowego (badania ogólne moczu)
- analizuje wyniki badania składu moczu zdrowego człowieka
- wymienia choroby układu moczowego (zakażenie)
- wymienia przyczyny chorób układu moczowego
- przedstawia cel stosowania dializy
- podaje zasady profilaktyki chorób układu moczowego
- charakteryzuje metody diagnozowania chorób układu moczowego
- wymienia cechy moczu zdrowego człowieka
- omawia zasady higieny układu moczowego
- 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 chorób nerek
- rozpoznaje objawy chorób układu moczowego
- wyjaśnia, na czym polegają hemodializa i dializa otrzewnowa
- 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

#### Rozdział 8. Układ nerwowy

##### Układ nerwowy u zwierząt

Uczeń:

- definiuje pojęcia: odruch, łuk odruchowy
- podaje rodzaje odruchów
- wymienia czynności układu nerwowego
- wymienia cechy układu nerwowego pozwalające na rozróżnienie ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków
- porównuje odruchy warunkowe i bezwarunkowe
- omawia funkcje układu nerwowego
- porównuje odruchy obronne i zachowawcze
- omawia powstawanie i roli instynktów
- wyjaśnia różnice w budowie i funkcjonowaniu układu nerwowego u ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków i na podstawie tych cech identyfikuje dany organizm jako przedstawiciela jednej z tych grup
- porównuje odruchy obronne i zachowawcze z odruchami warunkowymi i bezwarunkowymi
- wyjaśnia różnice między instynktami a wykształcającymi się w ciągu życia zdolnościami uczenia się i myślenia

##### Budowa i działanie układu nerwowego

Uczeń:

- wymienia nazwy podstawowych elementów układu nerwowego
- wymienia funkcje układu nerwowego
- podaje nazwy i funkcje części neuronu
- podaje funkcje komórek glijowych
- podaje funkcję osłonki mielinowej
- opisuje mechanizm przewodzenia impulsu nerwowego
- podaje, co oznacza pobudliwość komórek nerwowych
- definiuje pojęcia: impuls nerwowy, polaryzacja, depolaryzacja, repolaryzacja, refrakcja
- opisuje na podstawie schematu budowę i działanie synapsy chemicznej i elektrycznej
- wymienia przykłady neuroprzekaźników
- omawia ogólną budowę układu nerwowego
- porównuje dendryty z aksonem
- rozróżnia neurony pod względem funkcjonalnym (neurony czuciowe, neurony ruchowe, neurony pośredniczące)
- wymienia cechy potencjału czynnościowego
- opisuje sposób przekazywania impulsu nerwowego przez neurony
- definiuje pojęcia: potencjał spoczynkowy, potencjał czynnościowy
- omawia rolę neuroprzekaźników pobudzających i neuroprzekaźników hamujących
- charakteryzuje elementy neuronu i omawia ich funkcje
- charakteryzuje komórki glijowe 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
- charakteryzuje różnice między synapsą chemiczną a synapsą elektryczną
- klasyfikuje i opisuje neuroprzebieżniki
- 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
- wykazuje związek budowy neuronu z funkcją przewodzenia impulsu nerwowego
- omawia funkcjonowanie pompy sodowo-

#### Ośrodkowy układ nerwowy

Uczeń:

- 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
- omawia budowę ośrodkowego układu nerwowego
- omawia rolę poszczególnych części mózgowia
- klasyfikuje mózgowie ze względu na przebieg rozwoju zarodkowego, a także stosuje podział medyczny mózgowia
- rozróżnia płaty w korze mózgowej
- porównuje położenie istoty szarej z położeniem istoty białej w mózgowiu i rdzeniu kręgowym
- omawia funkcje mózdzku
- wykazuje, 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
- porównuje mózg i rdzeń kręgowy pod względem budowy i pełnionych funkcji
- lokalizuje położenie oraz wyjaśnia funkcje ośrodków korowych
- 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

#### Obwodowy układ nerwowy

Uczeń:

- przedstawia budowę i funkcje obwodowego układu nerwowego
- wymienia rodzaje nerwów wyróżnione ze względu na kierunek przewodzenia informacji (nerwy ruchowe, nerwy czuciowe, nerwy mieszane)
- wymienia i opisuje nerwy czaszkowe, nerwy rdzeniowe i zwoje nerwowe
- omawia pamięć i jej rodzaje
- wymienia nazwy elementów łuku odruchowego
- definiuje pojęcia: nerw, odruchy bezwarunkowe, odruchy warunkowe
- przedstawia przykłady odruchów warunkowych i odruchów bezwarunkowych
- omawia budowę nerwu
- przedstawia rolę nerwów czuciowych, nerwów ruchowych i nerwów mieszanych
- rozróżnia nerwy czaszkowe i nerwy rdzeniowe
- charakteryzuje elementy łuku odruchowego
- opisuje przebieg reakcji odruchowej na podstawie schematu
- porównuje rodzaje pamięci
- 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 ułtuciu palca igłą
- wyjaśnia, w jaki sposób można wyrobić w sobie odruch uczenia się
- 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
- wykazuje, że powstanie odruchu warunkowego wymaga skojarzenia bodźca obojętnego

## Autonomiczny układ nerwowy

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 odruchów bezwarunkowych oraz wyjaśnia, jakie mają one znaczenie dla funkcjonowania człowieka

Uczeń:

- 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
- rozróżnia 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 antagonizm czynnościowy
- porównuje część współczulną autonomicznego układu nerwowego z częścią przywspółczulną tego układu pod względem budowy i funkcji
- przedstawia rolę autonomicznego układu nerwowego w utrzymywaniu homeostazy
- wskazuje różnice w budowie części współczulnej i części przywspółczulnej układu autonomicznego

- wykazuje antagonizm czynnościowy części współczulnej i części przywspółczulnej układu autonomicznego
- podaje różnice w funkcjonowaniu układów somatycznego i autonomicznego
- wyjaśnia, w jaki sposób układ współczulny przygotowuje organizm do wysiłku fizycznego
- 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

## Higiena i choroby układu nerwowego

Uczeń:

- podaje zasady higieny układu nerwowego
- przedstawia znaczenie snu dla organizmu
- definiuje pojęcia: uzależnienie, kryzys psychiczny, dopalacze
- wymienia konsekwencje uzależnienia się od substancji psychoaktywnych, w tym dopalaczy
- przedstawia wybrane choroby układu nerwowego (choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, depresja)
- wymienia podstawowe metody diagnozowania chorób układu nerwowego: elektroencefalografia (EEG), tomografia komputerowa (TK), rezonans magnetyczny (MRI)
- 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 organizmu zwaną kryzysem psychicznym (załamanie nerwowe)
- 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
- 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

— 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

## Rozdział 9. Narządy zmysłów Narządy zmysłów u zwierząt

Uczeń:

- definiuje pojęcia: receptor, adaptacja oka, akomodacja oka
- klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj odbieranego bodźca
- wymienia narządy zmysłów u zwierząt i podaje ich funkcje
- podaje narządy równowagi bezkręgowców i kręgowców
- charakteryzuje poszczególne receptory
- wskazuje kryterium podziału receptorów
- przedstawia etapy ewolucji oka prostego
- omawia zmysł dotyku,

w tym charakteryzuje linię boczną u ryb

— charakteryzuje narządy zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji

— wyjaśnia, w jaki sposób funkcjonuje zmysł słuchu i równowagi

— wskazuje lokalizację receptorów odpowiedzialnych

za odbiór wrażeń słuchowych

— porównuje budowę oka pęcherzykowego bezkręgowców z budową oka kręgowców

— porównuje narządy równowagi bezkręgowców z narządami równowagi kręgowców

— uzasadnia, dlaczego większość narządów zmysłów u zwierząt znajduje się w przednim odcinku ciała

## Budowa i działanie narządu wzroku

Uczeń:

— 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 siatkówki, daltonizm)

— wskazuje podstawowe zasady higieny wzroku

— 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

— 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

— 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

— wyjaśnia mechanizm widzenia

— wyjaśnia procesy chemiczne zachodzące w fotoreceptorach

— określa, dzięki czemu jest możliwe widzenie barwne

Ucho – narząd zmysłu słuchu i równowagi

Uczeń:

- 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
- opisuje elementy budowy ucha
- charakteryzuje budowę i funkcję narządu równowagi
- omawia wpływ hałasu na zdrowia
- rozróżnia i opisuje ucho zewnętrzne, ucho środkowe oraz ucho wewnętrzne
- opisuje drogę fal dźwiękowych w uchu
- omawia drogę impulsu nerwowego prowadzącą do powstania wrażeń słuchowych
- przedstawia konsekwencje, jakie ma dla zdrowia człowieka częste słuchanie dźwięków przekraczających 90 dB
- 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, na który reaguje ludzkie ucho
- 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
- wyjaśnia, w jaki sposób działa narząd równowagi, gdy człowiek pochyla się i gdy wykonuje ruchy obrotowe
- wykazuje, w jaki sposób narząd równowagi reaguje w nietypowych sytuacjach
- wyjaśnia, w jaki sposób płyn wypełniający kanały półkoliste generuje powstawanie bodźców przekształcanych w impulsy nerwowe

Narządy smaku oraz węchu

Uczeń:

- 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
- wyjaśnia biologiczne znaczenie zmysłów smaku i węchu
- charakteryzuje budowę narządów smaku i węchu
- 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

- 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
- planuje i przeprowadza obserwację dotyczącą współdziałania narządu smaku z narządem węchu (z wykorzystaniem np. musów owocowo-warzywnych) oraz formułuje wnioski na podstawie uzyskanych wyników obserwacji

Rozdział 10. Układ hormonalny

Układ hormonalny u zwierząt

Uczeń:

- podaje znaczenie układu hormonalnego u zwierząt
- definiuje pojęcia: hormon, gruczoł dokrewny, gruczoły egzokryjne i endokryjne, feromony
- charakteryzuje gruczoły endokryjne i egzokryjne
- porównuje działanie układu nerwowego z działaniem układu hormonalnego
- przedstawia różnicę między funkcją gruczołu zewnątrzwydzielniczego a funkcją gruczołu wewnątrzwydzielniczego

## Budowa i rola układu hormonalnego

- charakteryzuje działanie feromonów
- wyjaśnia różnice między gruczołami endokrynnymi a gruczołami egzokrynnymi
- wyjaśnia różnice między sposobem przekazywania informacji w układzie nerwowym i w układzie hormonalnym

### Uczeń:

- przedstawia budowę układu hormonalnego
- określa położenie gruczołów dokrewnych
- dzieli gruczoły na wewnątrzwydzielnicze i zewnątrzwydzielnicze
- wymienia gruczoły dokrewne
- wymienia sposoby działania hormonów (autokrynnne, parakrynnne, endokrynnne, neurokrynnne)
  
- 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
- 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 – gruczoł (hormony tarczycy, kory nadnerczy, gonad)
- 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 tempa metabolizmu i wzrostu organizmu
- dowodzi współdziałania różnych hormonów w regulacji tempa metabolizmu i wzrostu organizmu
- wyjaśnia na podstawie dostępnych źródeł, w jaki sposób współdziałanie hormonów wpływa na utrzymywanie homeostazy

## Regulacja wydzielania hormonów

### Uczeń:

- definiuje pojęcie ujemne sprzężenie zwrotne
- wymienia nazwy hormonów przysadki i podaje ich funkcje
- wyjaśnia, jakie znaczenie dla funkcjonowania organizmu mają hormony tropowe
- przedstawia na podstawie schematu antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie regulacji poziomu glukozy i wapnia we krwi
- wymienia funkcje i przykłady hormonów uwalniających (liberyny) i hormonów hamujących (statyny)
- wyjaśnia, na czym polega antagonistyczne działanie hormonów
- podaje przykłady hormonów działających antagonistycznie
- omawia na podstawie schematu mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji poziomu hormonów tarczycy, kory nadnerczy i gonad
- omawia działanie hormonów podwzgórza i przysadki
- wyjaśnia antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu
- analizuje mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego na przykładzie regulacji wydzielania hormonów tarczycy, kory nadnerczy i gonad
- porównuje działanie układu hormonalnego z działaniem układu nerwowego
- 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
- 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

### Uczeń:

## Nadczynność i niedoczynność gruczołów dokrewnych. Stres

- definiuje pojęcia: nadczynność gruczołu, niedoczynność gruczołu, stres, stresory
- wymienia nazwy chorób wynikających z niedoboru lub nadmiaru hormonów tarczycy

- przedstawia profilaktykę i objawy cukrzycy
- wymienia różne typy stresorów
- podaje wybrane choroby spowodowane niedoczynnością lub nadczynnością tarczycy
- podaje sposoby radzenia sobie ze stresem
- przedstawia objawy nadczynności i niedoczynności tarczycy
- 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
- omawia diagnostykę i sposób leczenia zaburzeń układu hormonalnego
- charakteryzuje wybrane choroby spowodowane niedoczynnością lub nadczynnością tarczycy
- porównuje stres krótkotrwały ze stresem długotrwałym
- charakteryzuje przebieg reakcji stresowej
- charakteryzuje typy cukrzycy i omawia jej skutki
- wyjaśnia, jaką rolę odgrywa podwzgórze w reakcji stresowej
- opisuje możliwe skutki zaburzeń wydzielania hormonów tarczycy
- na podstawie dostępnych źródeł wyjaśnia zmiany, które zachodzą w organizmie podczas krótkotrwałego i długotrwałego stresu

## Rozdział 11. Rozmnażanie i rozwój

### Rozmnażanie

#### i rozwój u zwierząt

#### Uczeń:

- wyjaśnia, na czym polega rozmnażanie bezpłciowe i rozmnażanie płciowe zwierząt
- wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego
- definiuje pojęcia: rozdzielнопłciowość, obojnactwo (hermafrodytyzm), dymorfizm płciowy, ontogeneza
- wskazuje różnice między żywicielem pośrednim a żywicielem ostatecznym
- wymienia etapy rozwoju zarodkowego organizmu
- wymienia przykłady zwierząt o rozwoju prostym i złożonym
- wymienia błony płodowe
- określa wady i zalety rozmnażania bezpłciowego
- porównuje zapłodnienie zewnętrzne z zapłodnieniem wewnętrznym
- przedstawia istotę rozmnażania płciowego
- przedstawia rolę błon płodowych w rozwoju zarodkowym
- wyjaśnia, na czym polegają zapłodnienie krzyżowe i samozapłodnienie, oraz podaje przykłady zwierząt, u których zachodzą te procesy
- porównuje systemy rozrodcze (poligamia, monogamia)
- charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego
- wyjaśnia, dlaczego u pasożytów wewnętrznych i zwierząt mało ruchliwych występuje obojnactwo
- wyjaśnia, na czym polega partenogeneza (dzieworództwo)
- charakteryzuje kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu
- porównuje przebieg rozwoju prostego z przebiegiem rozwoju złożonego
- wyjaśnia różnice między rozwojem prostym a rozwojem złożonym
- porównuje przeobrażenie zupełne z przeobrażeniem niezupełnym u owadów, uwzględniając rolę poczwarki
- wymienia przykłady zwierząt będących hermafrodytami
- wykazuje związek budowy jaja ze środowiskiem życia
- uzasadnia znaczenie rozmnażania płciowego i bezpłciowego w aspekcie zmienności genetycznej
- dowodzi, że błony płodowe są najważniejszą adaptacją owodniowców do środowiska lądowego

### Budowa i funkcje męskich narządów rozrodczych

#### Uczeń:

- wymienia nazwy elementów męskiego układu rozrodczego
- wymienia funkcje męskich narządów płciowych
- przedstawia budowę elementów męskiego układu rozrodczego
- definiuje pojęcia: ejakulat, kaparytacja, erekcja, ejakulacja, nasienie
- wymienia etapy spermatogenezy
- przedstawia budowę i funkcję plemnika
- 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
- omawia budowę poszczególnych elementów męskiego układu rozrodczego
- omawia na podstawie schematu przebieg spermatogenezy
- określa funkcje elementów budujących plemnik

- omawia rolę poszczególnych gruczołów dodatkowych w produkcji składników nasienia
- wskazuje różnice między spermatogonium a plemnikiem
- 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 p
- uzasadnia związek między budową męskich narządów płciowych a ich funkcją
- wyjaśnia, jakie zmiany w ilości DNA zachodzą w męskich komórkach płciowych podczas spermatogenezy

#### Budowa i funkcje żeńskich narządów rozrodczych

##### Uczeń:

- przedstawia funkcje żeńskiego układu rozrodczego
- wymienia nazwy elementów budujących żeński układ rozrodczy
- definiuje pojęcia: oogeneza, menopauza
- podaje budowę oocyta II rzędu
- wymienia fazy cyklu menstruacyjnego
- wymienia nazwy hormonów regulujących przebieg cyklu menstruacyjnego
- charakteryzuje budowę i funkcje żeńskich narządów rozrodczych
- rozróżnia zewnętrzne i wewnętrzne narządy żeńskiego układu rozrodczego
- rozpoznaje na schemacie elementy żeńskiego układu rozrodczego
- wymienia fazy oogenezy
- wyjaśnia funkcje żeńskich hormonów płciowych
- wymienia objawy menopauzy
- omawia budowę poszczególnych elementów żeńskiego układu rozrodczego
- charakteryzuje na podstawie schematu przebieg oogenezy
- 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
- wyjaśnia, na czym polega hormonalna regulacja cyklu miesięczkowego
- 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
- uzasadnia związek między budową a funkcjami żeńskich narządów płciowych
- porównuje oogenezę ze spermatogenezą
- wyjaśnia, dlaczego podczas oogenezy w żeńskich komórkach płciowych zmienia się ilość DNA

#### Rozwój człowieka. Metody antykoncepcji

##### Uczeń:

- definiuje pojęcia: zapłodnienie, implantacja
- 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
- 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 czynniki zewnętrzne wpływające na przebieg ciąży
- 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
- 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
- podaje argumenty przemawiające za wykonywaniem badań prenatalnych

#### Higiena i choroby układu rozdrczego

##### Uczeń:

- 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 rozprzestrzenianiu się chorób przenoszonych drogą płciową
- wymienia zasady profilaktyki raka piersi u kobiet i raka prostaty u mężczyzn
- 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
- charakteryzuje wybrane choroby układu rozrodczego
- przedstawia działania, które pozwalają ustrzec się przed chorobami przenoszonymi drogą płciową
- wyjaśnia, dlaczego jednym z objawów przerostu prostaty są trudności z oddawaniem moczu
- opisuje metody diagnostyczne, które umożliwiają wykrycie rzesistkowicy, raka piersi i raka prostaty
- omawia metody diagnozowania, leczenia i profilaktyki raka szyjki macicy
- konstruuje zalecenia dotyczące przestrzegania zasad higieny okolic intymnych
- 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 jej wyleczenia jest bardzo wysokie w stadium, w którym prawdopodobieństwo