

Wymagania edukacyjne z biologii dla klasy 3 Liceum Ogólnokształcącego - zakres rozszerzony

Podręcznik: – Biologia na czasie cz.3 , zakres rozszerzony, Wyd. Nowa Era

Organizm człowieka jako funkcjonalna całość

- ustalanie przynależności systematycznej człowieka
- określanie pokrewieństwa człowieka z innymi zwierzętami na podstawie analizy drzewa rodowego
- przedstawianie podobieństwa między człowiekiem a innymi naczelnymi
- przedstawianie cech odróżniających człowieka od małp człekokształtnych
- wykazywanie związku między budową narządów a pełnioną przez nie funkcją
- przedstawianie funkcjonalnych powiązań między narządami w obrębie układu
- przedstawianie funkcjonalnych powiązań między układami narządów w obrębie organizmu
- przedstawianie elementów hierarchicznej budowy organizmu
- omawianie głównych funkcji poszczególnych układów narządów
- wyjaśnianie terminów: *homeostaza*, *stałocieplność*, *endotermiczność*
- przedstawianie wybranych parametrów utrzymywanych w organizmie człowieka na stałym poziomie
- omawianie mechanizmów homeostatycznych (termoregulacja, osmoregulacja, stałość płynów ustrojowych, ciśnienie krwi)
- omawianie mechanizmów termoregulacji
- wyjaśnianie różnicy między termogenezą drzewiową a termogenezą bezdrzewiową
- omawianie mechanizmu regulacji ciśnienia krwi

Układ powłokowy

- omawianie pokryć ciała u zwierząt (pinakoderma, epiderma, wór powłokowo-mięśniowy, neoderma, nabłonek z oskórkiem, skóra)
- wskazywanie funkcji powłoki ciała
- wykazywanie związku między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt
- omawianie wytworów naskórka u poszczególnych gromad kręgowców
- wskazywanie wytworów skóry właściwej u kręgowców wykazywanie związku między budową a funkcją skóry kręgowców
- omawianie warstw skóry i charakteryzowanie poszczególnych elementów skóry
- charakteryzowanie funkcji receptorowej skóry
- wyjaśnianie roli skóry w termoregulacji
- charakteryzowanie wytworów naskórka
- omawianie budowy i funkcji gruczołów łojowych, potowych i mlekowych
- wyjaśnianie mechanizmu syntetyzowania witaminy D₃ przez skórę
- zaplanowanie i przeprowadzenie badania gęstości rozmieszczenia receptorów dotyku w skórze wybranych części ciała
- omawianie zasad higieny skóry
- ocenianie wpływu nadmiernej ekspozycji na promieniowanie UV na skórę
- omówienie metod diagnostycznych w dermatologii: dermatoskopia, badanie histopatologiczne
- wykazywanie związku między nadmierną ekspozycją na promieniowanie UV a procesem starzenia się skóry i zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób i zmian skórnych
- omawianie przyczyn powstawania czerniaka, zasad jego diagnostyki, leczenia i profilaktyki
- przedstawianie czynników przyspieszających starzenie się skóry

Układ ruchu

- wyjaśnianie terminu: *ruch hydrauliczny*
- przedstawianie rodzajów ruchu u zwierząt: ruch rzęskowy i ruch mięśniowy
- podawanie przykładów zwierząt poruszających się ruchem rzęskowym i ruchem mięśniowym
- wykazywanie związku między środowiskiem życia a sposobem poruszania się zwierząt
- wyjaśnianie mechanizmów ruchu rzęskowego i ruchu mięśniowego
- omawianie znaczenia rzęsek, wici i komórek kołnierzykowych w wykonywaniu ruchu
- omawianie znaczenia mięśni poprzecznie prążkowanych oraz szkieletu zewnętrznego i szkieletu wewnętrznego podczas wykonywania ruchów
- porównanie szkieletu zewnętrznego ze szkieletem wewnętrznym
- analizowanie współdziałania mięśni ze szkieletem: hydraulicznym, zewnętrznym, wewnętrznym
- porównywanie lotu biernego z lotem czynnym
- rozróżnianie części czynnej i części biernej układu ruchu
- omawianie funkcji i rozwoju szkieletu
- analizowanie budowy chemicznej kości i wynikających z niej właściwości mechanicznych
- wykazywanie związku między budową i właściwościami kości a pełnionymi przez nie funkcjami
- charakteryzowanie budowy kości długiej
- analizowanie budowy szkieletu wewnętrznego (na schemacie, modelu, fotografii) jako wyrazu adaptacji do środowiska i trybu życia
- rozpoznawanie tkanki kostnej pod mikroskopem
- rozpoznawanie rodzaju połączeń kości na modelu lub schemacie
- omawianie funkcji połączeń kości
- charakteryzowanie połączeń ścisłych: chrząstkozrostów, kościorostów, szwów
- analizowanie budowy stawu
- omawianie funkcji poszczególnych elementów stawu
- klasyfikowanie stawów: staw obrotowy, staw zawiasowy, staw siodłkowy, staw elipsoidalny, staw kulisty, staw płaski
- porównywanie budowy i funkcji stawów wyróżnionych ze względu na zakres wykonywanych ruchów oraz kształt powierzchni stawowych
- poznawanie elementów szkieletu osiowego
- omawianie budowy i funkcji mózgowca i twarzoczaszki
- charakteryzowanie zatok przynosowych
- charakteryzowanie budowy i funkcji kręgosłupa
- opisywanie budowy kręgu
- rozpoznawanie rodzajów kręgów
- wykazywanie związku między budową kręgu a przystosowaniem do pełnienia określonych funkcji
- charakteryzowanie naturalnych krzywizn kręgosłupa – kifozy i lordozy
- omawianie budowy i funkcji klatki piersiowej
- omawianie budowy i funkcji kości kończyny górnej i kończyny dolnej
- poznawanie budowy i funkcji obręczy miednicowej i obręczy barkowej
- porównywanie budowy miednicy kobiety z budową miednicy mężczyzny
- wyjaśnianie terminów: *mięśnie synergistyczne i antagonistyczne, jednostka motoryczna, skurcz: izometryczny, izotoniczny, auksotoniczny*
- rozpoznawanie tkanki mięśniowej szkieletowej pod mikroskopem
- wskazywanie głównych mięśni szkieletowych i ich funkcji

- omawianie budowy mięśnia szkieletowego
- przedstawianie hierarchicznej budowy mięśnia szkieletowego (filamenty aktywne i miozynowe, miofibryla, włókno mięśniowe, brzusiec mięśnia)
 - wyjaśnianie na podstawie schematu molekularnego mechanizmu skurczu mięśnia
 - charakteryzowanie budowy i funkcji sarkomeru
 - opisywanie współdziałania mięśni w wykonywaniu ruchów
 - wyjaśnianie antagonistycznego działania mięśni w wykonywaniu ruchów
 - przedstawianie sposobu pozyskiwania ATP niezbędnego do skurczu mięśnia
 - charakteryzowanie przemian biochemicznych zachodzących podczas długotrwałej pracy mięśni
 - wyjaśnianie zjawiska długu tlenowego
 - porównywanie włókien mięśniowych czerwonych z włóknami mięśniowymi białymi
 - charakteryzowanie rodzajów skurczów mięśni szkieletowych
 - definiowanie pojęcia: *jednostka motoryczna (ruchowa)*
 - wykazywanie wpływu diety oraz stosowania suplementów diety na stan kości i mięśni człowieka
- wyjaśnianie wpływu aktywności fizycznej na zdrowie
- charakteryzowanie urazów mechanicznych układu ruchu i ich skutków
- wskazywanie cech prawidłowej postawy ciała i wymienianie skutków nieprawidłowej postawy ciała
 - omawianie wad postawy
 - wyjaśnianie zasad postępowania w celu zapobiegania wadom postawy
 - omawianie przyczyn i skutków płaskostopia
 - porównywanie budowy stopy zbudowanej prawidłowo z budową stopy płaskiej
 - charakteryzowanie chorób układu ruchu na przykładzie krzywicy i osteoporozy
- omawianie sposobu działania wybranych środków dopingujących i skutków ich stosowania

Układ pokarmowy

- wyjaśnianie terminów: *organizmy heterotroficzne (cudzożywne)*, *trawienie*
- omawianie trawienia zewnątrzkomórkowego i wewnątrzkomórkowego
- poznawanie zwierząt w zależności od wielkości i stanu skupienia spożywanego pokarmu: makrofagi, mikrofagi, płynożercy
 - omawianie ewolucji układu pokarmowego
 - poznawanie zwierząt w zależności od rodzaju spożywanego pokarmu: roślinożerne, mięsożerne, wszystkożerne, saprofagi, pasożyty
 - porównywanie długości przewodów pokarmowych roślinożercy i drapieżnika
 - przedstawianie adaptacji w budowie i funkcjonowaniu układów pokarmowych zwierząt do rodzaju pokarmu oraz do sposobu jego pobierania
- wyjaśnianie terminu: bilans azotowy
 - wskazywanie funkcji organicznych składników pokarmowych
 - omawianie węglowodanów przyswajalnych wraz z ich przykładami
 - przedstawianie roli błonnika
 - dokonywanie podziału białek na pełnowartościowe i niepełnowartościowe
 - omawianie znaczenia białek pełnowartościowych i niepełnowartościowych
 - wskazywanie sposobu poprawnego łączenia pokarmu roślinnego
 - przedstawianie funkcji lipidów, w tym NNKT
 - analizowanie zapotrzebowania organizmu na poszczególne składniki pokarmowe
 - wskazywanie produktów bogatych w określone organiczne składniki pokarmowe
 - omawianie powstawania i przemian cholesterolu w organizmie

- wyjaśnianie przyczyn rozwoju miażdżycy
- klasyfikowanie witamin ze względu na rozpuszczalność w tłuszczach i w wodzie oraz podawanie przykładów witamin z obu grup
 - wskazywanie funkcji, skutków niedoboru oraz źródeł witamin
 - omawianie zapotrzebowania na witaminy
- omawianie zaburzeń związanych z brakiem, niedoborem oraz nadmiarem witamin (awitaminoza, hipowitaminoza, hiperwitaminoza)
 - charakteryzowanie witamin pod względem ich występowania, funkcji oraz skutków ich niedoboru i nadmiaru w organizmie
 - dokonywanie podziału składników mineralnych na makroelementy i mikroelementy
 - charakteryzowanie makroelementów i mikroelementów pod względem funkcji, źródła ich występowania oraz skutków ich niedoboru w organizmie
 - omawianie właściwości wody i jej znaczenia dla funkcjonowania organizmu
 - analizowanie zawartości wody w wybranych produktach spożywczych
 - omawianie czynników wpływających na zapotrzebowanie organizmu na wodę
 - analizowanie bilansu wodnego człowieka
- wyjaśnianie roli ośrodka pragnienia oraz jego powiązań z ośrodkiem termoregulacji
 - omawianie budowy i roli poszczególnych elementów układu pokarmowego
 - wykazywanie związku między budową danego elementu układu pokarmowego a pełnioną przez niego funkcją
 - poznawanie roli gruczołów układu pokarmowego
 - charakteryzowanie rodzajów zębów i przedstawianie ich roli we wstępnej obróbce pokarmu
 - omawianie składu i funkcji soku żołądkowego
 - omawianie roli wątroby w przemianach substancji wchłanianych w przewodzie pokarmowym
 - omawianie funkcji enzymów trawiennych trzustki wchodzących w skład soku trzustkowego
 - przedstawienie składu i roli żółci w procesie trawienia tłuszczów
 - poznawanie budowy elementów narządów układu pokarmowego na podstawie obserwacji mikroskopowych
- przedstawia rolę mikrobiomu układu pokarmowego w funkcjonowaniu organizmu
 - wyjaśnianie mechanizmu trawienia pokarmu
 - analizowanie poszczególnych etapów trawienia białek, tłuszczów i cukrów
 - analizowanie procesu wchłaniania produktów powstałych w wyniku trawienia składników pokarmowych przez kosmki jelitowe
 - omawianie roli ośrodków głodu i sytości w przyjmowaniu pokarmów
 - zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia sprawdzającego warunki trawienia skrobi (wpływ pH na trawienie skrobi przez amylazę ślinową)
- wyjaśnianie mechanizmu transportu glukozy i aminokwasów przez błony enterocyту
 - wyjaśnianie mechanizmu transportu glicerolu i kwasów tłuszczowych przez błony enterocyту
- omawianie działania ośrodków głodu i sytości
 - wyjaśnianie wpływu niektórych czynników (wieku, płci, stanu zdrowia, masy ciała, wykonywanej pracy, aktywności fizycznej i stanu fizjologicznego) na zapotrzebowanie organizmu na składniki pokarmowe
 - poznawanie czynników decydujących o zapotrzebowaniu energetycznym organizmu
 - omawianie bilansu energetycznego
 - odczytywanie informacji z piramidy zdrowego żywienia i stylu życia
- wyjaśnianie znaczenia ilości i proporcji składników posiłku dla prawidłowego odżywiania się
 - określanie konsekwencji spożywania zbyt obfitych posiłków

- charakteryzowanie otyłości jako problemu zdrowotnego związanego z rozwojem cywilizacji
- podawanie przyczyn otyłości u człowieka oraz sposobów jej profilaktyki
- obliczanie własnego BMI
- omawianie przyczyn i skutków anoreksji i bulimii
- poznawanie różnych rodzajów badań diagnostycznych chorób układu pokarmowego (USG, gastroscopia, kolonoskopia)
- poznawanie sposobów zarażenia się chorobami pasożytniczymi układu (tasiemce, glista ludzka, owsik, włosień kręty) oraz ich profilaktyka
- poznawanie sposobów zarażenia się chorobami wirusowymi układu pokarmowego (WZW A, WZW B, WZW C) i możliwe sposoby ich profilaktyki
- charakteryzowanie i określanie przyczyn, dróg zakażenia i profilaktyki chorób bakteryjnych układu pokarmowego (próchnicy, choroby wrzodowej żołądka i dwunastnicy, salmonellozy)
- charakteryzowanie przyczyn i objawów chorób nowotworowych układu pokarmowego (raka żołądka i raka jelita grubego) oraz ich profilaktyka
- przedstawienie nowoczesnych metod endoskopowych (endoscopia kapsułkowa, laparoscopia)

Układ oddechowych

- wyjaśnianie terminów: *wymiana gazowa, oddychanie komórkowe, ciśnienie parcjalne*
- omawianie warunków zachodzenia dyfuzji
- wyjaśnianie związku między wymianą gazową a dyfuzją
- omawianie sposobów wymiany gazowej
- omawianie etapów wymiany gazowej
- porównywanie wymiany gazowej zewnętrznej z wymianą gazową wewnętrzną
- omawianie budowy i funkcjonowania narządów wymiany gazowej i zwierząt wodnych i lądowych oraz podanie przykładów organizmów, u których one występują
- porównywanie ciśnienia parcjalnego tlenu i dwutlenku węgla w ośrodkach biorących udział w wymianie gazowej
- wykazywanie związku między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt
- wykazywanie związku lokalizacji (zewnętrzna i wewnętrzna) i budowy powierzchni wymiany gazowej ze środowiskiem życia
- wyjaśnianie mechanizmów wspomagających wymianę gazową u ryb (działanie pokryw skrzelowych i tryskawki)
- wyjaśnianie mechanizmu wentylacji płuc u płazów, gadów, ptaków i ssaków
- porównywanie budowy płuc gromad kręgowców
- poznawanie znaczenia układu oddechowego dla funkcjonowania organizmu
- poznawanie budowy i funkcji dróg oddechowych
- wykazywanie związku między budową narządów układu oddechowego a pełnionymi przez nie funkcjami
- poznawanie budowy elementów narządów układu oddechowego na podstawie obserwacji mikroskopowych
- omawianie roli nagłośni
- omawianie mechanizmu powstawania głosu
- charakteryzowanie budowy i funkcjonowania płuc
- przedstawianie roli surfaktantu
- przedstawianie budowy i roli opłucnej
- wyjaśnianie terminów: *pojemność całkowita i życiowa płuc, ośrodek pneumatyczny, współczynnik oddechowy, choroba dekompresyjna*
- wyjaśnianie mechanizmu wentylacji płuc
- charakteryzowanie całkowitej i życiowej pojemności płuc
- omawianie czynników regulujących częstość oddechów

- analizowanie mechanizmu wymiany gazowej w płucach i tkankach z uwzględnieniem powinowactwa hemoglobiny do tlenu w różnych warunkach pH i przy różnej temperaturze krwi oraz w zależności od ciśnienia parcjalnego tlenu w środowisku zewnętrznym
- omawianie roli erytrocytów i osocza w transporcie tlenu i dwutlenku węgla
- poznawanie budowy hemoglobiny
- porównywanie powinowactwa białek: hemoglobiny (HbA), mioglobiny (Mb), hemoglobiny płodowej (HbF) do tlenu
- wyjaśnianie mechanizmu transportu gazów oddechowych
- wskazywanie czynników wpływających na wysycenie hemoglobiny tlenem
- wyjaśnianie związku między zmianami ciśnienia atmosferycznego a wymianą gazową podczas wspinaczki wysokogórskiej i podczas nurkowania
- planowanie i przeprowadzenie doświadczenia wykazującego różnicę między zawartością dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i wydychanym
- wyjaśnianie terminów: *spirometria*, *bronchoskopia*, *przewlekła obturacyjna choroba płuc*
- wskazywanie czynników wpływających na jakość powietrza
- charakteryzowanie i klasyfikowanie zanieczyszczeń powietrza
- analizowanie negatywnego wpływu czynników zewnętrznych na funkcjonowanie układu oddechowego (tlenek węgla, pyłowe zanieczyszczenia powietrza, dym tytoniowy, smog)
- wyjaśnianie, w jaki sposób bezpośrednio i pośrednio można ochronić się przed smogiem
- wyjaśnianie przyczyn zatrucia tlenkiem węgla w gospodarstwie domowym
- omawianie zasad postępowania w przypadku zatrucia tlenkiem węgla
- przedstawianie szkodliwości palenia tytoniu dla zdrowia
- przedstawianie znaczenia badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu oddechowego (RTG klatki piersiowej, spirometrii, bronchoskopii)
- omawianie wybranych chorób układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypa, angina, gruźlica płuc, rak płuc, astma oskrzelowa, przewlekła obturacyjna choroba płuc)

Układ krążenia. Odporność.

- omawianie płynów ustrojowych będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt
- poznawanie barwników oddechowych oraz grup zwierząt, u których one występują
- omawianie funkcji układu krwionośnego
- omawianie ogólnej budowy układu krwionośnego, w tym układów krwionośnych otwartych i zamkniętych
- omawianie budowy układu krwionośnego u bezkręgowców
- wykazywanie związku między budową układu krążenia a jego funkcją u grup zwierząt
- porównywanie budowy układów krwionośnych kręgowców
- charakteryzowanie układów krwionośnych jednobiegowych i dwubiegowych u kręgowców
- określanie tendencji ewolucyjnych w budowie serca u kręgowców
- wyjaśnianie terminów: *hematokryt*, *antygen*, *aglutynacja*
- poznawanie składników morfotycznych krwi i osocza oraz ich funkcji
- wyjaśnianie funkcji krwi: transportowej, regulacyjnej i ochronnej
- poznawanie budowy narządów układu krwionośnego na podstawie obserwacji mikroskopowych
- omawianie znaczenia procesu krzepnięcia krwi dla zachowania homeostazy organizmu
- charakteryzowanie grup krwi
- omawianie zasad przetaczania krwi
- omawianie występowania przeciwciał i antygenów w grupach krwi A, B, AB, 0
- wyjaśnianie, na czym polega próba krzyżowa
- wyjaśnianie konfliktu serologicznego w zakresie Rh
- uzasadnianie konieczności podawania przeciwciał anti-Rh w określonych przypadkach

- poznawanie budowy i funkcji układu krwionośnego
- poznawanie budowy serca
- wyjaśnianie działania zastawek serca
- omawianie i porównywanie budowy, funkcji i rodzajów naczyń krwionośnych
- rozpoznawanie rodzajów naczyń krwionośnych
- poznawanie budowy naczyń krwionośnych na podstawie obserwacji mikroskopowych
 - wskazywanie cech charakterystycznych dla budowy i funkcji serca człowieka
 - omawianie funkcji serca
 - analizowanie cyklu pracy serca
 - omawianie automatyzmu pracy serca
 - analizowanie krążenia krwi w krwiobiegu małym i krwiobiegu dużym
 - wykazywanie roli układu krwionośnego w utrzymywaniu homeostazy
 - opisywanie mechanizmów: ssące działanie przedsionków oraz pomp oddechowej i mięśniowej w przepływie krwi w żyłach
 - omawianie roli tętnic i żył wieńcowych
- opisywanie krążenia wątrobowego
- poznawanie funkcji układu limfatycznego
- charakteryzowanie limfy, omawianie sposobu jej powstawania i roli w organizmie
 - charakteryzowanie budowy i roli narządów układu limfatycznego
 - wskazywanie cech budowy i miejsca występowania naczyń limfatycznych
 - wyjaśnianie funkcjonowania układu limfatycznego
- wyjaśnianie współdziałania układu krwionośnego i układu limfatycznego
 - wyjaśnianie terminów: *morfologia krwi*, *lipidogram*
 - wykazywanie związku między stylem życia a ryzykiem wystąpienia chorób układu krążenia
 - analizowanie wyników badań krwi pod kątem chorób układu krążenia
 - omawianie metod diagnostycznych stosowanych w rozpoznawaniu chorób układu krążenia
 - diagnostyka wybranych chorób układu krążenia: EKG, pomiar ciśnienia tętniczego, badanie krwi
- charakteryzowanie chorób układu krążenia: miażdżyca, zawał mięśnia sercowego, choroba wieńcowa serca, udar, żylaki, nadciśnienie tętnicze
 - wyjaśnianie terminów: *infekcja*, *patogen*, *antygen*, *odporność*, *immunogenność*, *antygenowość*
 - omawianie cech tkanek i narządów układu odpornościowego: szpiku kostnego czerwonego, grasicy, śledziony, węzłów chłonnych, grudek chłonnych, migdałków
 - wyjaśnianie budowy i znaczenia w transplantologii głównego układu zgodności tkankowej
 - omawianie znaczenia komórek układu odpornościowego: granulocytów, makrofagów, komórek tucznych, komórek dendrytycznych, limfocytów T, limfocytów B, komórek NK
 - omawianie znaczenia czynników humoralnych w reakcjach odpornościowych organizmu
 - omawianie budowy przeciwciał
- charakteryzowanie klas przeciwciał: IgG, IGA, IGM, IgD, IgE
 - wyjaśnianie, na czym polega swoistość przeciwciał
 - charakteryzowanie roli białek układu dopełniacza
 - omawianie roli białek fazy ostrej w reakcji odpornościowej organizmu
 - charakteryzowanie cytokin (interleukiny, interferony, chemokiny) jako czynników humoralnych
 - wyjaśnianie terminu: *pamięć immunologiczna*
 - wyjaśnianie znaczenia odporności dla funkcjonowania organizmu
 - wskazywanie naturalnych barier ochronnych organizmu zapewniających odporność nieswoistą

- rozróżnianie odporności swoistej i odporności nieswoistej
- wyjaśnianie procesu neutralizacji patogenów przez komórki żerne
- charakteryzowanie odpowiedzi immunologicznej: komórkowej i humoralnej
- omawianie przebiegu reakcji zapalnej
- wyjaśnianie przebiegu nieswoistej odpowiedzi komórkowej na przykładzie zwalczania komórki nowotworowej i komórki zainfekowanej wirusem
- omawianie przebiegu swoistej odpowiedzi komórkowej na przykładzie zwalczania komórki nowotworowej i komórki bakteryjnej
- porównywanie pierwotnej odpowiedzi immunologicznej z wtórną odpowiedzią immunologiczną
- wyjaśnianie zasadności stosowania szczepień ochronnych
- przedstawianie sposobów nabywania odporności swoistej: czynnej i biernej
- wyjaśnianie terminu *pamięć immunologiczna*
- analizowanie zaburzeń funkcjonowania układu odpornościowego – nadmiernej lub osłabionej reakcji układu immunologicznego
- omawianie sposobów zakażenia wirusem HIV
- poznawanie przyczyn i profilaktyki AIDS
- charakteryzowanie alergii jako stanu nadwrażliwości organizmu
- omawianie mechanizmu powstawania reakcji alergicznej
- poznawanie zasad transplantacji tkanek i narządów
- wyjaśnianie konieczności stosowania immunosupresji w transplantacji narządów
- podawanie przykładów sytuacji wymagających immunosupresji
- charakteryzowanie chorób autoimmunologicznych: bielactwo, reumatoidalne zapalenie stawów, choroba Hashimoto, łuszczyca

Układ moczowy

- wyjaśnianie terminów: *osmoregulacja, wydalanie*
- przedstawianie istoty procesu wydalania z organizmu zbędnych związków przemiany materii
- omawianie regulacji osmotycznej u zwierząt żyjących w różnych środowiskach
- omawianie bilansu wodnego zwierząt
- omawianie osmoregulacji u zwierząt żyjących w wodzie, podział na zwierzęta izoosmotyczne, hiperosmotyczne i hiposmotyczne
- klasyfikowanie zwierząt pod względem wydalanego produktu przemiany związków azotowych w organizmie na zwierzęta: amonioteliczne, urikoteliczne i ureoteliczne
- wyjaśnianie wpływu warunków środowiska lądowego na osmoregulację
- porównywanie warunków życia na lądzie i w wodzie pod kątem utrzymania równowagi wodno-mineralnej
- charakteryzowanie budowy narządów wydalniczych u zwierząt
- poznawanie budowy i funkcji układu moczowego
- poznawanie budowy elementów narządów układu moczowego na podstawie obserwacji mikroskopowych
- omawianie sposobów wydalania zbędnych produktów przemiany materii
- charakteryzowanie budowy i roli narządów układu moczowego
- poznawanie budowy i roli nerki
- wyjaśnianie przebiegu procesu filtracji, resorpcji i sekrecji, które zachodzą w nefronie
- analizowanie regulacji poziomu wody we krwi i objętości wydalanego moczu
- opisywanie sposobu wydalania moczu z organizmu
- omawianie kontroli hormonalnej wydalanego moczu przez wazopresynę, aldosteron i parathormon

- charakteryzowanie działania hormonu (erytropoetyny) wydzielanego przez nerki
 - omawianie znaczenia badań diagnostycznych w profilaktyce układu moczowego (badanie ogólne moczu)
 - analizowanie cech parametrów fizykochemicznych oraz składu moczu ostatecznego
 - omawianie przyczyn, diagnostyki i profilaktyki wybranych chorób układu moczowego: zakażenie dróg moczowych, kamica nerkowa, niewydolność nerek
- przedstawianie dializy jako metody postępowania medycznego przy niewydolności nerek

Układ nerwowy

- wyjaśnianie terminów: *odruch, łuk odruchowy*
- omawianie funkcji układu nerwowego
- porównywanie odruchów bezwarunkowych i warunkowych
- porównywanie odruchów obronnych i zachowawczych
- omawianie powstawania i roli instynktów
- przedstawianie cech budowy układów nerwowych u ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków i na podstawie ich identyfikowanie danego organizmu jako przedstawiciela jednej z tych grup
 - wyjaśnianie terminów: *impuls nerwowy, polaryzacja, depolaryzacja, refrakcja, synapsa*
 - charakteryzowanie funkcji układu nerwowego
 - poznawanie ogólnej budowy układu nerwowego
 - charakteryzowanie budowy komórki nerwowej
 - rozpoznawanie tkanki nerwowej pod mikroskopem
 - charakteryzowanie neuronów ruchowych, czuciowych i pośredniczących
 - wykazywanie związku między budową neuronu a jego funkcją
- wyjaśnianie istoty powstawania i przewodzenia impulsu nerwowego
 - omawianie cech potencjału czynnościowego
 - porównywanie włókien mielinowych z włóknami bezmielinowymi pod względem szybkości przewodzenia impulsu nerwowego
 - określanie roli neuroprzekaźników
 - podawanie przykładów neuroprzekaźników: pobudzających i hamujących
 - przedstawianie budowy i roli synapsy chemicznej
- porównywanie działania synapsy chemicznej z działaniem synapsy elektrycznej
 - charakteryzowanie części mózgowia: mózgu, pnia mózgu, mózdzku
 - charakteryzowanie mózgu, rdzenia przedłużonego i mózdzku
 - omawianie budowy mózgu
 - określanie lokalizacji i roli ośrodków w korze mózgowej
 - określanie funkcji układu limbicznego
 - charakteryzowanie budowy i funkcji rdzenia kręgowego
 - określanie funkcji płynu mózgowo-rdzeniowego
- charakteryzowanie budowy i roli opon mózgowo-rdzeniowych: opony twardej, opony miękkiej i pajęczynówki
 - wyjaśnianie terminów: *nerw, odruch monosynaptyczny, odruch polisynaptyczny, pamięć, myślenie, inteligencja*
 - omawianie budowy obwodowego układu nerwowego
 - rozróżnianie nerwów czaszkowych i nerwów rdzeniowych
 - charakteryzowanie elementów budowy łuku odruchowego
 - porównywanie odruchów monosynaptycznych i odruchów polisynaptycznych
 - przedstawianie drogi impulsu nerwowego w łuku odruchowym
 - porównywanie odruchów warunkowych z odruchami bezwarunkowymi
 - wyjaśnianie, w jaki sposób powstaje odruch warunkowy

- wyjaśnianie zależności między uczeniem się a odruchami warunkowymi
- charakteryzowanie pamięci
- charakteryzowanie myślenia i inteligencji
- rozróżnianie somatycznego i autonomicznego układu nerwowego
 - omawianie budowy autonomicznego układu nerwowego
 - wyjaśnianie roli autonomicznego układu nerwowego w utrzymaniu homeostazy
 - porównywanie budowy i funkcji części współczulnej autonomicznego układu nerwowego z jego częścią przywspółczulną
 - wyjaśnianie antagonistycznego działania układów: współczulnego i przywspółczulnego
- określanie lokalizacji ośrodków nerwowych i zwojów nerwowych układu współczulnego i układu przywspółczulnego
 - charakteryzowanie poszczególnych faz snu
 - wykazywanie biologicznego znaczenia snu
 - wyjaśnianie wpływu substancji psychoaktywnych na funkcjonowanie organizmu: substancji narkotycznych, dopalaczy, alkoholu, nikotyny, leków
 - wyjaśnianie mechanizmu powstawania uzależnienia
 - omawianie wpływu uzależnień na organizm człowieka
 - określanie znaczenia wczesnej diagnostyki dla ograniczenia społecznych skutków chorób układu nerwowego
 - charakteryzowanie wybranych chorób neurologicznych: choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, depresja
 - charakteryzowanie depresji jako najczęściej występującego zaburzenia psychicznego współczesnego świata
 - wyjaśnianie, na czym polega kryzys psychiczny
- omawianie sposobów diagnostyki chorób układu nerwowego: elektroencefalografia (EEG), tomografia komputerowa (TK), rezonans magnetyczny (MRI)

Narządy zmysłów

- wyjaśnianie terminu: *receptor*
- wskazywanie kryterium podziału receptorów
- omawianie roli poszczególnych receptorów
- charakteryzowanie narządów zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji
- przedstawienie ewolucji oka prostego
- porównywanie budowy oka pęcherzykowego bezkręgowców z okiem kręgowców
- porównywanie narządów równowagi: statocysty u bezkręgowców i błędzik u kręgowców
- charakteryzowanie narządów słuchu u zwierząt
- wymienianie lokalizacji chemoreceptorów u zwierząt
- omawianie budowy i roli poszczególnych elementów gałki ocznej
- charakteryzowanie siatkówki i jej światłoczułych elementów: pręcików i czopków
- analizowanie budowy i funkcji aparatów ochronnego i ruchowego gałki ocznej
- analizowanie drogi, którą pokonuje światło w gałce ocznej
- omawianie drogi impulsu nerwowego od siatkówki do ośrodka wzroku w korze mózgowej
- wyjaśnianie przebiegu procesów zachodzących w fotoreceptorach
- wyjaśnianie, na czym polega widzenie przestrzenne
- charakteryzowanie wad wzroku
- omawianie chorób oczu: jaskra, zaćma, zwyrodnienie plamki, daltonizm
- przedstawianie zasad higieny narządu wzroku
 - analizowanie budowy i funkcji narządu słuchu i równowagi

- przedstawianie funkcji poszczególnych elementów budowy ucha: zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego
- analizowanie budowy i funkcji narządu spiralnego (Cortiego) jako właściwego narządu słuchu
- opisywanie budowy narządu równowagi: woreczka, łagiewki, przewodów półkolistych
- analizowanie mechanizmu powstawania wrażeń słuchowych
- analizowanie działania narządu równowagi podczas ruchu w płaszczyźnie pionowej oraz w płaszczyźnie poziomej
- przedstawianie istoty choroby lokomocyjnej
- poznawanie negatywnych skutków oddziaływania hałasu na zdrowie
- poznawanie budowy i funkcji narządu smaku
- omawianie sposobu powstawania wrażeń smakowych
- poznawanie budowy i funkcji narządu węchu
- omawianie sposobu powstawania wrażeń węchowych
- wyjaśnianie znaczenia adaptacyjnego narządu węchu
- wykazywanie współdziałania narządu smaku z narządem węchu

Układ hormonalny

- wyjaśnianie terminów: hormon, *feromon*
- omawianie znaczenia układu hormonalnego u zwierząt
- porównywanie działania gruczołu endokrynnego z działaniem gruczołu egzokrynnego
- porównywanie działania układów nerwowego i hormonalnego
- omawianie funkcji układu hormonalnego
- wskazywanie różnicy między gruczołami zewnątrzwydzielniczymi a gruczołami wewnątrzwydzielniczymi
- wskazywanie miejsc występowania gruczołów dokrewnych u ludzi
- charakteryzowanie gruczołów dokrewnych
- omawianie działania poszczególnych hormonów
- klasyfikowanie hormonów ze względu na budowę chemiczną: hormony steroidowe i hormony niesteroidowe
- przedstawianie przykładów hormonów białkowych i hormonów steroidowych
- klasyfikowanie hormonów ze względu na miejsce i zakres ich działania: hormony o działaniu ogólnym i hormony tkankowe
- klasyfikowanie hormonów w zależności od ich stężenia we krwi – na takie, które ulegają znacznym wahaniom, oraz na takie, których stężenie we krwi jest utrzymywane na względnie stałym poziomie – wraz z przykładami
- przedstawianie roli hormonów tkankowych na przykładzie gastryny, histaminy i erytropoetyny
- wyjaśnianie mechanizmu działania hormonów osi: podwzgórze–przysadka–gruczoł (hormony tarczycy, kory nadnerczy, gonad)
- przedstawianie trzustki jako gruczołu o podwójnym działaniu
- wskazywanie i analizowanie wpływu hormonów w regulacji wzrostu, tempa metabolizmu
- analizowanie i porównywanie mechanizmu działania hormonów steroidowych i hormonów białkowych
- omówienie antagonistycznego działania hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu
- omawianie nadrzędnej roli podwzgórza w funkcjonowaniu układów hormonalnego i nerwowego

- omawianie roli przysadki
- wyjaśnianie, na czym polega mechanizm sprzężenia zwrotnego ujemnego
- analizowanie działania mechanizmu sprzężenia zwrotnego ujemnego na przykładzie regulacji wydzielania hormonów tarczycy, kory nadnerczy i gonad
- wyjaśnianie powiązań między układem nerwowym a układem hormonalnym w utrzymaniu homeostazy
 - wyjaśnianie terminów: *nadczynność gruczołów dokrewnych, niedoczynność gruczołów dokrewnych, stres, stresory*
 - określanie skutków niedoczynności i nadczynności tarczycy
 - charakteryzowanie chorób spowodowanych niedoczynnością lub nadczynnością tarczycy w tym, kretynizm, karłowatość tarczycowa, choroba Gravesa–Basedowa
 - wyjaśnianie roli podwzgórza i hormonów w reakcji stresowej u człowieka
 - charakteryzowanie stresu i omawianie metod radzenia sobie z nim
 - analizowanie czynników stresowych oraz dokonywanie ich podziału na stresory fizyczne i chemiczne
 - charakteryzowanie typów cukrzycy i omówienie jej skutków
- omawianie metod diagnostyki i profilaktyki cukrzycy

Rozmnażanie i rozwój

- wyjaśnianie terminów: *rozdzielność płciowa, obojnactwo (hermafrodytyzm), dymorfizm płciowy, ontogeneza*
- charakteryzowanie sposobów rozmnażania bezpłciowego u zwierząt
- przedstawianie znaczenia rozmnażania płciowego dla przetrwania gatunku
- porównywanie bezpłciowego i płciowego rozmnażania u zwierząt w aspekcie zmienności genetycznej
- porównywanie zapłodnienia zewnętrznego z zapłodnieniem wewnętrznym
- wyjaśnianie, na czym polega zapłodnienie krzyżowe i samozapłodnienie, oraz podawanie przykładów zwierząt, u których zachodzą te procesy
- charakteryzowanie rozwoju zarodkowego organizmów (bruzdkowanie, gastrulacja, histogeneza, organogeneza)
- wykazywanie związku budowy jaja ze środowiskiem życia zwierzęcia
- przedstawianie roli błon płodowych w rozwoju zarodkowym owodniowców
- rozróżnianie żywicieli pośrednich i żywicieli ostatecznych u zwierząt pasożytniczych
- omawianie rozwoju młodocianych osobników u pasożytów
- rozróżnianie rozwoju prostego i rozwoju złożonego u stawonogów
- porównywanie przeobrażenia zupełnego z przeobrażeniem niezupełnym u owadów, z uwzględnieniem roli poczwarki
 - wyjaśnianie terminów: *ejakulat, kapacytacja, erekcja, ejakulacja*
 - omawianie funkcji męskich narządów rozrodczych: zewnętrznych i wewnętrznych
 - charakteryzowanie budowy męskich narządów płciowych
 - poznawanie budowy elementów układu rozrodczego męskiego (jąder) na podstawie obserwacji mikroskopowych
 - analizowanie wytwarzania i transportu plemników
 - analizowanie na podstawie schematu procesu spermatogenezy
 - poznanie budowy plemnika i roli poszczególnych jego elementów w zapłodnieniu
- omawianie składu nasienia
 - charakteryzowanie budowy i funkcji żeńskich narządów płciowych zewnętrznych i wewnętrznych

- poznawanie budowy elementów narządów układu rozrodczego żeńskiego (jajnika) na podstawie obserwacji mikroskopowych
- omawianie przystosowań narządów rozrodczych żeńskich do ciąży i porodu
- analizowanie na podstawie schematu procesu oogenezy
- analizowanie na podstawie schematu przebieg cyklu menstruacyjnego z uwzględnieniem działania hormonów przysadkowych i jajnikowych w jego regulacji
- analizowanie przebiegu poszczególnych faz cyklu menstruacyjnego z uwagi na zmiany w jajniku i zmiany w obrębie błony śluzowej macicy
- wyjaśnianie regulacji hormonalnej cyklu miesięczkowego
- analizowanie na podstawie schematu procesu oogenezy
- wskazywanie różnic i podobieństw w przebiegu powstawania męskich i żeńskich gamet
- przedstawianie roli syntetycznych hormonów (progesteronu i estrogenów) w regulacji cyklu menstruacyjnego
 - omawianie wędrówki plemników w drogach rodnych kobiety
 - omawianie znaczenia i przebiegu zapłodnienia
 - charakteryzowanie etapów rozwoju prenatalnego: zarodkowego i płodowego
 - charakteryzowanie listków zarodkowych – ektoderma, endoderma mezoderma
 - wyjaśnianie roli łożyska i błon płodowych w rozwoju prenatalnym
 - opisywanie roli łożyska jako gruczołu dokrewnego
 - przedstawianie czynników wewnętrznych i czynników zewnętrznych wpływających na przebieg ciąży
 - charakteryzowanie etapów porodu
 - charakteryzowanie etapów rozwoju postnatalnego
 - opisywanie wybranych badań prenatalnych (USG, badanie krwi, amniopunkcja)
 - wyjaśnianie istoty i znaczenia badań prenatalnych
 - przedstawianie istoty wybranych przyczyn niepłodności
 - wyjaśnianie roli antykoncepcji
 - wskazywanie różnic między naturalnymi metodami antykoncepcji a sztucznymi metodami antykoncepcji
- przedstawianie skutków wydłużającego się okresu starości
 - przedstawianie zasad przestrzegania higieny układu rozrodczego
 - omawianie metod diagnostycznych chorób układu rozrodczego (badania cytologiczne, USG jamy brzusznej, testy krwi, mammografia)
 - charakteryzowanie chorób układu rozrodczego: raka jądra, raka jajnika, raka szyjki macicy, przerostu gruczołu krokowego, raka piersi oraz uświadamianie znaczenia wczesnej diagnostyki
 - omawianie przebiegu oraz profilaktyki wybranych chorób układu rozrodczego przenoszonych drogą płciową: kiła, rzeżączka, chlamydia, rzęsistkowica, zakażenie wirusem brodawczaka ludzkiego, grzybice narządów płciowych