

BIOLOGIA klasa 2 LO (4-letniego)
poziom podstawowy

Rozkład materiału nauczania
oparty na *Programie nauczania biologii – Biologia na czasie*

Nr lekcji	Treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Cele edukacyjne	Zapis w nowej podstawie programowej	Proponowane procedury osiągnięcia celów	Proponowane środki dydaktyczne
1. Organizm człowieka jako funkcjonalna całość						
1.	Hierarchiczna budowa organizmu człowieka <ul style="list-style-type: none"> • poziomy organizacji budowy ciała • układy narządów i ich funkcje • współpraca między układami narządów • definicja homeostazy 	1	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawianie funkcjonalnych powiązań między układami narządów w obrębie organizmu • rozpoznawanie poszczególnych elementów organizmu na ilustracjach • przedstawianie elementów hierarchicznej budowy organizmu • omawianie głównych funkcji poszczególnych układów narządów • wyjaśnianie terminu <i>homeostaza</i> • wskazywanie parametrów istotnych w utrzymaniu homeostazy 	V.1.4, V.1.5	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka na temat hierarchicznej budowy organizmu z wykorzystaniem planszy, schematu i modelu budowy ciała człowieka • charakteryzowanie budowy i roli układów narządów • metody aktywizujące – praca w grupach (analizowanie schematów, grafów, plansz oraz ilustracji zawartych w atlasach anatomicznych) 	<ul style="list-style-type: none"> • plansze przedstawiające budowę układów narządów • model budowy ciała człowieka • atlas anatomiczny • rozsypanka wyrazowa dotycząca budowy i roli układów narządów • projektor • zasoby multimedialne
2.	Tkanki: nabłonkowa, mięśniowa i nerwowa <ul style="list-style-type: none"> • rodzaje tkanek i miejsca ich występowania 	1	<ul style="list-style-type: none"> • omawianie rodzajów tkanek i wymienianie miejsc ich występowania 	V.1.1	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja mikroskopowa z zastosowaniem metody stacyjek 	<ul style="list-style-type: none"> • kilka stanowisk pracy z mikroskopami • preparaty trwałe

	<p>w organizmie</p> <ul style="list-style-type: none"> • rodzaje, budowa, miejsca występowania i funkcje nabłonków • rodzaje, budowa i funkcje tkanki mięśniowej • tkanka nerwowa – budowa i funkcje neuronów oraz komórek gładkich 		<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznawanie tkanek (nabłonkowej, mięśniowej, nerwowej) na podstawie obserwacji preparatów mikroskopowych oraz schematów, mikrofotografii i opisów • wykazywanie związku budowy omawianych tkanek z pełnionymi przez nie funkcjami • klasyfikowanie poznawanych tkanek zwierzęcych • charakteryzowanie tkanki nabłonkowej (omawianie jej rodzajów, budowy i funkcji) • omawianie podziałów tkanki nabłonkowej ze względu na liczbę warstw komórek, ich kształt oraz pełnione funkcje • charakteryzowanie rodzajów tkanki nabłonkowej pod względem budowy, roli i miejsca występowania • omawianie cech budowy tkanki mięśniowej • porównywanie rodzajów tkanki mięśniowej pod względem budowy i sposobu funkcjonowania • omawianie budowy i roli neuronów • omawianie funkcji komórek gładkich 		<ul style="list-style-type: none"> • uzupełnianie kart pracy • praca w grupach – konkurs z rozpoznawania tkanek 	<p>tkanek: nabłonkowej, mięśniowej i nerwowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektor • zasoby multimedialne
--	--	--	--	--	---	---

3.	Tkanka łączna <ul style="list-style-type: none"> • rodzaje tkanki łącznej (tkanka łączna właściwa, tkanka łączna podporowa, tkanka łączna płynna) • tkanka łączna właściwa – rodzaje, budowa i funkcje • rodzaje tkanki łącznej podporowej: tkanka chrzęstna i tkanka kostna (ich budowa i funkcje) • skład krwi i limfy oraz ich funkcje • miejsca występowania poszczególnych rodzajów tkanki łącznej w organizmie 	1	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznawanie poszczególnych rodzajów tkanki łącznej na podstawie obserwacji preparatów mikroskopowych oraz schematów, mikrofotografii i opisów • omawianie budowy i funkcji poszczególnych rodzajów tkanki łącznej w organizmie oraz wykazywanie związku między ich budową a pełnionymi funkcjami • omawianie przykładów tkanek łącznych właściwych, tkanek łącznych podporowych i tkanek łącznych płynnych • porównywanie rodzajów tkanki łącznej właściwej (tkanki włóknistej z tkanką tłuszczową) • omawianie budowy tkanki chrzęstnej i tkanki kostnej • porównywanie rodzajów tkanek chrzęstnych • porównywanie rodzajów tkanek kostnych • omawianie budowy i funkcji elementów morfotycznych krwi • omawianie cech charakterystycznych i funkcji limfy 	V.1.1	<ul style="list-style-type: none"> • obserwacja mikroskopowa z zastosowaniem metody stacyjek • praca w grupach – uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • kilka stanowisk pracy z mikroskopami • preparaty trwałe tkanek łącznych • projektor • zasoby multimedialne
2. Skóra – powłoka ciała						
4.	Budowa i funkcje skóry <ul style="list-style-type: none"> • budowa i funkcje skóry • budowa naskórka i jego 	1	<ul style="list-style-type: none"> • omawianie warstw skóry • charakteryzowanie poszczególnych elementów 	V.1.1, V.1.2, V.1.4, V.1.5, V.7.7, V.9.1,	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie schematów i zasobów multimedialnych przedstawiających budowę 	<ul style="list-style-type: none"> • budowa skóry: schematy, trójwymiarowe modele

	<p>funkcje</p> <ul style="list-style-type: none"> • tkanka podskórna i jej funkcje • wytwory naskórka: gruczoły (łojowe, potowe i mlekowe), włosy, paznokcie • funkcje skóry (m.in. syntetyzująca, receptorowa, wydzielnicza, termoregulacyjna) • udział skóry w homeostazie – mechanizm termoregulacji • rola skóry w syntezie witaminy D₃ 		<p>skóry</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie wytworów naskórka, w tym gruczołów • omawianie funkcji skóry oraz wykazywanie związku między jej budową a pełnionymi funkcjami • przedstawianie typów receptorów i ich podział ze względu na rodzaj odbieranego bodźca • wykazywanie związku między lokalizacją receptorów w organizmie a pełnionymi przez nie funkcjami • omawianie znaczenia skóry w termoregulacji • wyjaśnianie mechanizmu syntetyzowania witaminy D₃ przez skórę 	V.9.2.	<p>skóry</p> <ul style="list-style-type: none"> • trójwymiarowy model skóry • prezentacje przygotowane przez uczniów • pogadanka • obserwacje mikroskopowe gotowych preparatów przekroju poprzecznego skóry • praca zespołowa – podział receptorów skóry • uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • mikroskopy • preparaty trwałe przekroju poprzecznego skóry • projektor • zasoby multimedialne
5.	<p>Choroby i higiena skóry</p> <ul style="list-style-type: none"> • diagnostyka chorób skóry (dermoskopia, badanie mikroskopowe) • choroby skóry (grzybice, wszawica, świerz, trądzik pospolity, czerniak złośliwy) • wpływ nadmiaru promieniowania słonecznego na skórę • higiena skóry 	1	<ul style="list-style-type: none"> • ocenianie wpływu nadmiernej ekspozycji na promieniowanie UV na skórę • omawianie przyczyn powstawania czerniaka złośliwego, zasad jego diagnostyki, leczenia i profilaktyki • wykazywanie związku między nadmierną ekspozycją na promieniowanie UV a procesem starzenia się skóry i zwiększonym ryzykiem wystąpienia chorób i zmian 	V.9.2	<ul style="list-style-type: none"> • praca z tekstem źródłowym • metoda metaplanu – charakteryzowanie wybranych chorób skóry (praca w grupach) • metoda kosza i walizki – ocenianie prawidłowych i nieprawidłowych zachowań dotyczących ochrony skóry 	<ul style="list-style-type: none"> • flamastry, arkusze szarego papieru, kolorowe kartki, magnesy • materiały źródłowe, podręczniki, internet • kartki z informacjami na temat ochrony skóry do pracy metodą kosza i walizki

			skórnym <ul style="list-style-type: none"> • poznawanie zasad profilaktyki oparzeń słonecznych • przedstawianie czynników przyspieszających starzenie się skóry • omawianie zasad higieny skóry 			
3. Układ ruchu						
8.	Ogólna budowa i funkcje szkieletu <ul style="list-style-type: none"> • podział aparatu ruchu na część bierną i część czynną • budowa i funkcje szkieletu, elementy szkieletu osiowego i szkieletu kończyn • podział kości ze względu na ich kształt • budowa zewnętrzna i budowa wewnętrzna kości długiej • właściwości kości a ich funkcje 	1	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnianie części czynnej i części biernej aparatu ruchu • omawianie funkcji szkieletu • rozpoznawanie wybranych kości szkieletu człowieka • rozróżnianie kości pod względem ich kształtu • wykazywanie związku między budową i właściwościami kości a pełnionymi przez nie funkcjami • charakteryzowanie budowy kości długiej • analizowanie budowy chemicznej kości i wynikających z niej właściwości mechanicznych • rozpoznawanie tkanki kostnej pod mikroskopem 	V.1.1, V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.8.1, V.8.3	<ul style="list-style-type: none"> • burza mózgów na temat funkcji szkieletu • omawianie budowy szkieletu na podstawie modelu • klasyfikowanie kości ze względu na kształt • analizowanie budowy kości na przykładzie kości długiej • obserwacje mikroskopowe preparatów trwałych tkanek tworzących kości 	<ul style="list-style-type: none"> • atlas anatomiczny • model budowy szkieletu osiowego • ilustracje lub modele różnych kości człowieka • model kości długiej • mikroskopy • preparaty trwałe tkanki kostnej i tkanki chrzęstnej
9.	Rodzaje połączeń kości <ul style="list-style-type: none"> • podział połączeń kości (połączenia ściste i połączenia ruchome) • rodzaje i budowa połączeń ścistych • budowa stawu i funkcje 	1	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznawanie rodzaju połączeń kości na modelu i schemacie • omawianie funkcji połączeń kości • charakteryzowanie połączeń ścistych 	V.8.2	<ul style="list-style-type: none"> • identyfikowanie rodzajów połączeń kości na modelu szkieletu i na schemacie • analizowanie budowy stawu na podstawie schematu oraz zasobów multimedialnych • praca w grupach – 	<ul style="list-style-type: none"> • model szkieletu człowieka • plansza • animacje • rodzaje stawów – modele

	<p>budujących go elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> rodzaje stawów 		<ul style="list-style-type: none"> analizowanie budowy stawu – charakteryzowanie połączeń ruchomych i omawianie funkcji poszczególnych elementów stawu klasyfikowanie stawów porównywanie budowy i funkcji rodzajów stawów wyróżnionych ze względu na zakres wykonywanych ruchów oraz kształt powierzchni stawowych 		<p>omawianie funkcji elementów stawu</p> <ul style="list-style-type: none"> praca w podgrupach – porównywanie rodzajów stawów przy użyciu modeli (także wykonanych samodzielnie przez uczniów z plasteliny czy modeliny) 	<ul style="list-style-type: none"> atlas anatomiczny projektor zasoby multimedialne
10.	<p>Szkielet osiowy i szkielet kończyn</p> <ul style="list-style-type: none"> budowa i rola elementów szkieletu osiowego: czaszki, kręgosłupa i klatki piersiowej naturalne krzywizny kręgosłupa budowa obręczy barkowej i kończyny górnej budowa obręczy miednicznej i kończyny dolnej 	1	<ul style="list-style-type: none"> poznawanie elementów szkieletu osiowego omawianie budowy i funkcji mózgowczaszki i trzewioczaszki charakteryzowanie budowy i funkcji kręgosłupa charakteryzowanie naturalnych krzywizn kręgosłupa: kifozy i lordozy omawianie budowy i funkcji klatki piersiowej poznawanie budowy i funkcji obręczy miednicznej i obręczy barkowej omawianie budowy i funkcji kości kończyny górnej i kości kończyny dolnej 	V.8.3	<ul style="list-style-type: none"> analizowanie budowy szkieletów: osiowego, kończyn i obręczy z wykorzystaniem modeli, plansz i schematów konkurs z rozpoznawania kości (w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> atlas anatomiczny trójwymiarowy model budowy szkieletu plansze, schematy zdjęcia rentgenowskie projektor zasoby multimedialne prezentacje
11.	<p>Budowa i funkcjonowanie mięśni szkieletowych</p> <ul style="list-style-type: none"> przykłady mięśni szkieletowych i ich funkcje budowa mięśnia szkieletowego z 	1	<ul style="list-style-type: none"> wskazywanie głównych mięśni szkieletowych i ich funkcji wyjaśnianie antagonistycznego działania mięśni omawianie współdziałania mięśni w wykonywaniu ruchów 	V.1.1, V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.8.4, V.8.5, V.8.6, V.8.7, V.8.8	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka rozpoznawanie głównych mięśni szkieletowych na schematach, slajdach oraz ilustracjach animacja prezentująca 	<ul style="list-style-type: none"> plansza lub animacja przedstawiająca antagonistyczne działanie mięśni animacja lub plansza przedstawiająca

	<p>uwzględnieniem budowy sarkomeru</p> <ul style="list-style-type: none"> • współdziałanie i antagonizm mięśni szkieletowych • mechanizm skurczu mięśnia • źródła energii dla mięśni 		<ul style="list-style-type: none"> • omawianie budowy mięśnia • omawianie mechanizmu skurczu mięśnia • przedstawianie sposobu pozyskiwania ATP niezbędnego do skurczu mięśnia • charakteryzowanie przemian biochemicznych zachodzących podczas długotrwałej pracy mięśni 		<p>antagonistyczne działanie mięśni</p> <ul style="list-style-type: none"> • prezentacja multimedialna dotycząca mechanizmu skurczu mięśnia • obserwacje mikroskopowe preparatów trwałych tkanek mięśniowych 	<p>mechanizm skurczu mięśnia</p> <ul style="list-style-type: none"> • mikroskopy • preparaty trwałe tkanek mięśniowych • projektor • zasoby multimedialne, prezentacja multimedialna
12.	<p>Higiena i choroby aparatu ruchu</p> <ul style="list-style-type: none"> • wpływ diety, suplementów diety i aktywności fizycznej na stan aparatu ruchu • doping i jego wpływ na organizm • zaburzenia aparatu ruchu (wady postawy, płaskostopie, urazy mechaniczne) • profilaktyka wad postawy i płaskostopia • choroby aparatu ruchu (osteoporoza i krzywica) oraz ich profilaktyka 	1	<ul style="list-style-type: none"> • wykazywanie wpływu diety, stosowania suplementów diety i aktywności fizycznej na aparat ruchu oraz stan zdrowia organizmu • charakteryzowanie urazów mechanicznych aparatu ruchu i ich skutków • wskazywanie cech prawidłowej postawy ciała i wymienianie skutków nieprawidłowej postawy ciała • omawianie wad postawy • omawianie przyczyn i skutków płaskostopia, porównywanie budowy stopy zbudowanej prawidłowo z budową stopy płaskiej • charakteryzowanie chorób układu ruchu na przykładzie krzywicy i osteoporozy • wykazywanie dużego znaczenia aktywności fizycznej dla prawidłowego funkcjonowania 	V.8.9, V.8.10	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka na temat właściwego żywienia, jego znaczenia dla stanu kości i mięśni oraz wpływu stosowania suplementów na układ ruchu • obserwowanie wad postawy na zdjęciach rentgenowskich i planszach • porównywanie odcisku stopy o prawidłowej budowie z odciskiem stopy z płaskostopiem • prezentacje uczniów na temat osteoporozy (wybrane osoby) • dyskusja na temat stosowania doping w sporcie 	<ul style="list-style-type: none"> • zdjęcia rentgenowskie, schematy • odciski stóp – stopy prawidłowo zbudowanej i stopy płaskiej • poster na temat osteoporozy • teksty źródłowe na temat doping w sporcie (zaczepnięte z książek, czasopism i internetu) • projektor • zasoby multimedialne, prezentacja multimedialna

			<p>organizmu</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawianie sposobu działania wybranych środków dopingujących i skutków ich stosowania 			
4. Układ pokarmowy						
15.	<p>Organiczne składniki pokarmowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • cukry jako główne źródło energii • podział węglowodanów na przyswajalne i nieprzyswajalne • błonnik pokarmowy i jego funkcja • białka jako budulec organizmu • podział aminokwasów na endogenne i egzogenne • białka pełnowartościowe i niepełnowartościowe • tłuszcze jako materiał zapasowy • funkcje NNKT i ich źródła • zapotrzebowanie organizmu na składniki pokarmowe 	1	<ul style="list-style-type: none"> • wskazywanie funkcji organicznych składników pokarmowych • omawianie węglowodanów przyswajalnych wraz z ich przykładami • przedstawianie roli błonnika • wskazywanie sposobu poprawnego łączenia pokarmu roślinnego • dokonywanie podziału białek na pełnowartościowe i niepełnowartościowe • omawianie znaczenia białek pełnowartościowych i niepełnowartościowych • analizowanie zapotrzebowania organizmu na poszczególne składniki pokarmowe • przedstawianie funkcji tłuszczów, w tym NNKT • wskazywanie produktów bogatych w określone organiczne składniki pokarmowe 	V.2.1, V.2.9	<ul style="list-style-type: none"> • praca w grupach – opracowywanie mapy mentalnej na temat roli, podziału i źródeł składników pokarmowych • burza mózgów na temat błonnika • pogadanka heurystyczna na temat zawartości składników pokarmowych w produktach i dobowego zapotrzebowania ludzi na składniki pokarmowe 	<ul style="list-style-type: none"> • materiały do mapy mentalnej: flamastry, arkusze papieru, kolorowe kartki • zdjęcia oraz schematy przedstawiające zawartość składników pokarmowych w określonych produktach oraz stopień zaspokajania przez nie dobowego zapotrzebowania na te składniki • projektor • zasoby multimedialne, prezentacja multimedialna
16.	<p>Rola witamin. Nieorganiczne składniki pokarmowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • podział witamin 	1	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikowanie witamin ze względu na rozpuszczalność w tłuszczach i w wodzie oraz 	V.2.1, V.2.9	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka heurystyczna na temat witamin, źródeł ich występowania oraz 	<ul style="list-style-type: none"> • opakowania po produktach spożywczych

	<p>na rozpuszczalne w tłuszczach i rozpuszczalne w wodzie</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapotrzebowanie organizmu na witaminy (hipowitaminoza, awitaminoza i hiperwitaminoza) • charakterystyka, funkcje i źródła witamin • znaczenie naturalnych antyutleniaczy • podział składników mineralnych na makroelementy i mikroelementy oraz ich funkcje • znaczenie i właściwości wody • bilans wodny człowieka 		<p>podawanie przykładów witamin z obu grup</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazywanie najważniejszych źródeł witamin • omawianie zapotrzebowania na witaminy (awitaminoza, hipowitaminoza, hiperwitaminoza) • omawianie znaczenia przykładów naturalnych antyutleniaczy (witamin A, C i E) • charakteryzowanie witamin pod względem ich występowania, funkcji oraz skutków ich niedoboru i nadmiaru w organizmie • dokonywanie podziału składników mineralnych na makroelementy i mikroelementy • poznawanie zawartości makroelementów i mikroelementów w organizmie • charakteryzowanie makroelementów i mikroelementów pod względem funkcji, źródła oraz skutków ich niedoboru w organizmie • omawianie właściwości wody i ich znaczenia dla funkcjonowania organizmu • analizowanie zawartości wody 		<p>zawartości w organizmie</p> <ul style="list-style-type: none"> • metoda 5 x 5 – podział i charakteryzowanie witamin rozpuszczalnych w tłuszczach i rozpuszczalnych w wodzie • uzupełnianie kart pracy • gra dydaktyczna dotycząca składników mineralnych (memory) • praca w grupach – obliczanie bilansu wodnego człowieka i prezentacja wyników na forum klasy • metoda aktywizująca – skrzynka pytań jako podsumowanie lekcji 	<p>zawierające informacje o zawartości składników mineralnych i witamin</p> <ul style="list-style-type: none"> • materiały źródłowe dotyczące witamin • karty do gry memory z nazwami i znaczeniem makroelementów i mikroelementów • kartki z pytaniami do skrzynki pytań • projektor • zasoby multimedialne
--	--	--	---	--	---	---

			<p>w wybranych narządach i produktach spożywczych</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawianie czynników wpływających na zapotrzebowanie organizmu na wodę • analizowanie bilansu wodnego człowieka 			
17.	<p>Budowa i funkcje układu pokarmowego</p> <ul style="list-style-type: none"> • odcinki przewodu pokarmowego i ich rola • wędrownka pokarmu w przewodzie pokarmowym • rodzaje zębów i ich budowa • związek między budową poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego a pełnionymi przez nie funkcjami • mikrobiom i jego rola w organizmie • gruczoły trawienne (wątroba, trzustka, ślinianki) • wątroba jako centrum metaboliczne organizmu 	1	<ul style="list-style-type: none"> • omawianie budowy i roli poszczególnych elementów układu pokarmowego • charakteryzowanie rodzajów zębów i przedstawianie ich roli we wstępnej obróbce pokarmu • wykazywanie związku między budową danego elementu układu pokarmowego a pełnioną przez niego funkcją • wyjaśnianie roli mikrobiomu układu pokarmowego w funkcjonowaniu organizmu • poznanie roli gruczołów układu pokarmowego • omawianie roli wątroby w przemianach substancji wchłanianych w przewodzie pokarmowym 	V.1.1, V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.2.2, V.2.3, V.2.5, V.2.7	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie budowy układu pokarmowego, zębów i kosmków jelitowych na podstawie rysunków, animacji, plansz oraz atlasów anatomicznych i internetu • obserwacja mikroskopowa preparatów trwałych elementów narządów układu pokarmowego 	<ul style="list-style-type: none"> • atlasy anatomiczne, schematy, zdjęcia • modele narządów układu pokarmowego • mikroskopy i preparaty trwałe elementów układu pokarmowego • internet • projektor • animacja, film • prezentacje, zasoby multimedialne
18.	<p>Procesy trawienia i wchłaniania</p> <ul style="list-style-type: none"> • trawienie w przewodzie pokarmowym składników odżywczych: białek, 	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnianie mechanizmu trawienia pokarmu • analizowanie poszczególnych etapów trawienia białek, tłuszczów i cukrów 	V.2.4, V.2.6, V.2.8	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie animacji, plansz lub schematów trawienia cukrów, białek i tłuszczów połączone z rozmową dydaktyczną 	<ul style="list-style-type: none"> • plansze, schematy • zestaw do przeprowadzania doświadczenia: płyn Lugola, zlewki, kleik

	<p>tłuszczów, cukrów</p> <ul style="list-style-type: none"> • enzymy trawienne i ich funkcje • wchłanianie produktów powstałych w wyniku trawienia składników pokarmowych • budowa i rola kosmków jelitowych • działanie ośrodków głodu i sytości • wpływ pH na trawienie skrobi 		<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie procesu wchłaniania produktów powstałych w wyniku trawienia składników pokarmowych przez kosmki jelitowe • omawianie roli ośrodków głodu i sytości w przyjmowaniu pokarmów • przeprowadzanie doświadczenia sprawdzającego wpływ pH na trawienie skrobi 		<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie budowy i roli kosmków jelitowych na podstawie schematu i zdjęcia • analizowanie animacji oraz schematów wchłaniania składników pokarmowych • analizowanie schematów działania ośrodków głodu i sytości • przeprowadzanie doświadczenia mającego na celu sprawdzenie wpływu pH na trawienie skrobi 	<p>skrobiowy, roztwór NaOH i HCl, pipeta, papierek wskaźnikowy, woda, zakraplacz, ślina</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektor • zasoby multimedialne animacje
19.	<p>Zasady racjonalnego odżywiania się</p> <ul style="list-style-type: none"> • czynniki wpływające na zapotrzebowanie organizmu na składniki pokarmowe • bilans energetyczny (dodatni i ujemny) • piramida zdrowego żywienia i stylu życia • wielkość porcji i proporcje składników posiłków • otyłość jako problem zdrowotny związany z rozwojem cywilizacji, przyczyny otyłości i jej profilaktyka • BMI • zaburzenia odżywiania (anoreksja, bulimia) 	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnianie wpływu niektórych czynników (wieku, płci, stanu zdrowia, masy ciała, stanu fizjologicznego, wykonywanej pracy, aktywności fizycznej) 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 	V.2.9, V.2.10, V.2.11	<ul style="list-style-type: none"> • prezentacje multimedialne przygotowane przez uczniów na temat piramidy zdrowego żywienia i stylu życia • praca w grupach – obliczanie bilansu energetycznego • burza mózgów na temat sposobu odżywiania się młodzieży • mapa mentalna na temat otyłości, jej skutków oraz sposobów jej zapobiegania • praca z tekstem i dyskusja na temat zaburzeń odżywiania 	<ul style="list-style-type: none"> • materiały źródłowe, czasopisma, internet • projektor • prezentacje multimedialne • krótkie filmy

			<ul style="list-style-type: none"> • określanie konsekwencji spożywania zbyt obfitych posiłków • charakteryzowanie otyłości jako problemu zdrowotnego związanego z rozwojem cywilizacji • obliczanie własnego BMI • omawianie przyczyn i skutków anoreksji i bulimii 			
20.	Choroby układu pokarmowego <ul style="list-style-type: none"> • badania diagnostyczne chorób układu pokarmowego (gastroskopia, kolonoskopia, USG, badania krwi i kału) • choroby pasożytnicze układu pokarmowego (tasiemiec, glista ludzka, owsik, włosień kręty) i sposoby zarażenia się nimi • choroby wirusowe układu pokarmowego (WZW A, WZW B, WZW C) • choroby bakteryjne układu pokarmowego (próchnica, choroba wrzodowa, salmonelloza) • zespół złego wchłaniania • choroba Crohna • choroby nowotworowe 	1	<ul style="list-style-type: none"> • poznawanie różnych rodzajów badań diagnostycznych chorób układu pokarmowego • poznawanie sposobów zarażenia się chorobami pasożytniczymi układu pokarmowego i profilaktyki tych chorób • charakteryzowanie i określanie przyczyn, dróg zakażenia i profilaktyki chorób bakteryjnych (próchnicy, choroby wrzodowej żołądka i dwunastnicy, oraz salmonellozy) • charakteryzowanie przyczyn i objawów chorób nowotworowych (raka żołądka i jelita grubego) • charakteryzowanie zespołu złego wchłaniania i choroby Crohna • analizowanie stosowania diety bezglutenowej – jej dobre i złe 	V.2.12	<ul style="list-style-type: none"> • prezentacje multimedialne dotyczące wybranych grup chorób układu pokarmowego przygotowane przez uczniów • metoda aktywizująca – prezentacja posterów na temat diety bezglutenowej • praca w małych grupach z kartami pracy (podsumowanie) 	<ul style="list-style-type: none"> • prezentacja multimedialna przygotowana przez uczniów • materiały do wykonania posterów na temat diety bezglutenowej: arkusz szarego papieru, wycinki z gazet, informacje z internetu, taśma klejąca, nożyczki • materiały źródłowe, internet

	układu pokarmowego (rak żołądka, rak jelita grubego) • dieta bezglutenowa		strony			
5. Układ oddechowy						
23.	Budowa i funkcje układu oddechowego • budowa i funkcje układu oddechowego – budowa i funkcje dróg oddechowych oraz płuc, funkcja nagłośni • związek między budową elementów układu oddechowego a pełnionymi przez nie funkcjami • powstawanie głosu	1	• poznawanie znaczenia układu oddechowego dla funkcjonowania organizmu • poznawanie budowy, znaczenia i funkcji poszczególnych narządów układu oddechowego • wykazywanie związku między budową układu oddechowego a pełnionymi przez niego funkcjami • omawianie mechanizmu powstawania głosu • charakteryzowanie budowy i funkcjonowania płuc • omawianie roli nagłośni	V.1.1, V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.4.1	• analizowanie budowy układu oddechowego na podstawie plansz, schematów, zdjęć i filmu • metoda rybiego szkieletu – charakterystyka budowy i roli narządów układu oddechowego (praca w grupach) • obserwacja mikroskopowa nabłonka migawkowego dróg oddechowych	• plansze, zdjęcia, schematy • szablony rybiego szkieletu • mikroskopy • preparaty trwałe • projektor • film
24.	Wentylacja i wymiana gazowa • mechanizm wentylacji płuc • warunki umożliwiające i ułatwiające dyfuzję gazów przez powierzchnię wymiany gazowej płuc • całkowita i życiowa pojemność płuc • przepona i jej funkcja • regulacja częstości oddechów – rola ośrodka oddechowego • przebieg wymiany gazowej w płucach i tkankach	1	• wyjaśnianie mechanizmu wentylacji płuc • przedstawianie warunków umożliwiających i ułatwiających dyfuzję gazów oddechowych przez powierzchnię wymiany gazowej płuc • charakteryzowanie całkowitej i życiowej pojemności płuc • omawianie czynników regulujących częstość oddechów • analizowanie mechanizmu wymiany gazowej w płucach i tkankach	V.4.2, V.4.3, V.4.4, V.4.7	• analizowanie mechanizmu wentylacji płuc na podstawie animacji, schematów lub plansz • analizowanie wykresów przedstawiających procentowy udział poszczególnych gazów w powietrzu wdychanym i wydychanym • omawianie mechanizmów wymiany gazowej (zewnątrznej i wewnętrznej) • prezentowanie sposobu funkcjonowania przepony	• prezentacje przygotowane przez uczniów • schematy z wykresami, plansze • zestaw doświadczalny: zlewka, woda wapienna, słomka, pompka (gumowa gruszka) • projektor • animacja • zasoby multimedialne

	<ul style="list-style-type: none"> • udział krwi w transporcie tlenu i dwutlenku węgla • budowa hemoglobiny i jej rola w transporcie gazów oddechowych • powinowactwo hemoglobiny do tlenu w różnych warunkach pH i temperatury krwi oraz ciśnienia parcjalnego tlenu w środowisku zewnętrznym • zawartość dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i wydychanym 		<ul style="list-style-type: none"> • omawianie roli erytrocytów i osocza w transporcie tlenu i dwutlenku węgla • poznawanie budowy hemoglobiny • wskazywanie czynników wpływających na wysycenie hemoglobiny tlenem • wyjaśnianie związku między zmianami ciśnienia atmosferycznego a wymianą gazową • przeprowadzanie doświadczenia wykazującego różnicę między zawartością dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i wydychanym 		<p>na modelu (przez wybranych wcześniej uczniów)</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawianie mechanizmu transportu gazów oddechowych • przeprowadzanie doświadczenia wykazującego różnicę między zawartością dwutlenku węgla w powietrzu wdychanym i wydychanym 	
25.	<p>Zaburzenia funkcjonowania układu oddechowego</p> <ul style="list-style-type: none"> • rodzaje zanieczyszczeń powietrza (tlenek węgla, pyłowe zanieczyszczenia powietrza, dym tytoniowy, smog) i ich wpływ na zdrowie • szkodliwość palenia papierosów • diagnostyka chorób układu oddechowego (RTG klatki piersiowej, bronchoskopia, spirometria) • wybrane choroby układu oddechowego (nieżyt nosa, przeziębienie, grypa, 	1	<ul style="list-style-type: none"> • wskazywanie czynników wpływających na jakość powietrza • charakteryzowanie i klasyfikowanie zanieczyszczeń powietrza • analizowanie negatywnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na funkcjonowanie układu oddechowego • przedstawianie szkodliwości palenia tytoniu dla zdrowia • przedstawianie znaczenia badań diagnostycznych w profilaktyce chorób układu oddechowego (RTG klatki piersiowej, spirometrii, 	V.4.5, V.4.6	<ul style="list-style-type: none"> • metoda stacji dydaktycznych – charakterystyka chorób układu oddechowego • metoda aktywizująca – metaplan na temat szkodliwości palenia papierosów (zarówno tradycyjnych, jak i elektronicznych) • prezentacje na temat diagnostyki chorób układu oddechowego przygotowane przez uczniów (praca w parach) • pokaz pomiaru objętości płuc z wykorzystaniem samodzielnie wykonanego 	<ul style="list-style-type: none"> • materiały źródłowe • kartki, duży arkusz papieru, pisaki lub tablica • projektor, głośniki • zestaw do doświadczenia uczniowskiego: plastikowa butelka pięciolitrowa z podziałką, zlewka z wodą, gumowa rurka

	angina, gruźlica płuc, rak płuc, astma, przewlekła obturacyjna choroba płuc)		bronchoskopii) • omawianie wybranych chorób układu oddechowego		zestawu doświadczalnego (przez wybranych wcześniej uczniów)	
6. Układ krążenia						
26.	Skład i funkcje krwi • funkcje i skład krwi • charakterystyka składników krwi • krzepnięcie krwi • rola trombiny w krzepnięciu krwi	1	• poznanie składników krwi i ich funkcji • wyjaśnianie transportowej, regulacyjnej i ochronnej funkcji krwi • omawianie procesu krzepnięcia krwi	V.1.1, V.1.2, V.4.7, V.4.8	• pogadanka heurystyczna • obserwacja mikroskopowa preparatów trwałych krwi ssaków • metoda aktywnego opisu – analizowanie składu krwi w grupach • metoda linii czasu – analizowanie procesu krzepnięcia krwi w grupach	• mikroskopy • preparaty trwałe krwi ssaków • ilustracje przedstawiające składniki krwi • tabele z cechami elementów morfotycznych krwi • kartki z opisami poszczególnych etapów krzepnięcia krwi oraz linie czasu
27./28.	Budowa i funkcje układu krwionośnego • funkcje układu krwionośnego • budowa serca oraz cykl i automatyzm jego pracy • rodzaje naczyń krwionośnych i ich budowa • płucny (mały) i ustrojowy (duży) obieg krwi • udział układu krwionośnego w homeostazie – regulacja ciśnienia krwi • ciśnienie krwi i jego prawidłowa wartość • tętno	2	• poznawanie budowy i funkcji układu krwionośnego • poznawanie budowy serca • analizowanie cyklu pracy serca • omawianie automatyzmu pracy serca • omawianie krążenia wieńcowego • omawianie i porównywanie budowy, funkcji i rodzajów naczyń krwionośnych • rozpoznawanie rodzajów naczyń krwionośnych • analizowanie krążenia krwi w krwiobiegu małym i krwiobiegu dużym	V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.1.5, V.4.9, V.4.10, V.4.11	• omawianie budowy układu krwionośnego na podstawie planszy, schematu, animacji lub z wykorzystaniem prezentacji przygotowanej przez uczniów • porównanie budowy naczyń krwionośnych na modelu lub planszy • obserwacja mikroskopowa preparatów trwałych przekroju poprzecznego żył i tętnic • analizowanie przepływu krwi w krwiobiegu małym i krwiobiegu dużym na podstawie animacji oraz	• plansze, schematy • prezentacje • modele • mikroskopy • preparaty trwałe żył i tętnic • projektor • animacja • filmy, prezentacje • zasoby multimedialne

			<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie ciśnienia krwi i tętna 		filmu	
29.	Układ limfatyczny <ul style="list-style-type: none"> • funkcje układu limfatycznego • powstawanie i funkcje limfy • narządy limfatyczne – budowa i funkcje • naczynia limfatyczne – budowa i funkcje • funkcjonowanie układu limfatycznego • współdziałanie układu krwionośnego i układu limfatycznego 	1	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.4.13	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie budowy układu limfatycznego na podstawie planszy, schematu lub animacji • prezentacje przygotowane przez uczniów na temat roli narządów limfatycznych i limfy • mapa myśli na temat współdziałania układu krwionośnego i układu limfatycznego 	<ul style="list-style-type: none"> • plansze, schematy i animacje przedstawiające budowę oraz działanie układu limfatycznego • prezentacje przygotowane przez uczniów • projektor • animacja • prezentacje • zasoby multimedialne
30.	Choroby układu krążenia <ul style="list-style-type: none"> • związek między stylem życia a chorobami układu krążenia • badanie krwi i interpretacja jego wyników • badania diagnostyczne chorób układu krążenia (USG serca, EKG, badanie Holtera, angiokardiografia, pomiar ciśnienia krwi) • choroby układu krążenia (anemia, białaczka, nadciśnienie tętnicze, 	1	<ul style="list-style-type: none"> • wykazywanie związku między stylem życia a chorobami układu krwionośnego • analizowanie wyników badań krwi pod kątem chorób układu krążenia • omawianie metod diagnostycznych stosowanych w rozpoznawaniu chorób układu krążenia • charakteryzowanie chorób układu krążenia 	V.4.12	<ul style="list-style-type: none"> • metoda aktywizująca – burza mózgów na temat zdrowego stylu życia • prezentacje przygotowane przez uczniów na temat przyczyn, skutków oraz profilaktyki chorób układu krążenia • pomiar ciśnienia krwi za pomocą ciśnieniomierza • badanie tętna • mapa mentalna – interpretacja wyników laboratoryjnego badania krwi 	<ul style="list-style-type: none"> • prezentacje multimedialne przygotowane przez wybranych uczniów • ciśnieniomierz • zegarek lub stoper • kilka różnych wyników badań morfologii krwi, np. z internetu

	żyłaki, miażdżyca, udar mózgu, choroba wieńcowa, zawał serca)					
7. Odporność organizmu						
33./34.	<p>Budowa układu odpornościowego. Rodzaje odporności</p> <ul style="list-style-type: none"> • funkcje układu odpornościowego • tkanki i narządy układu odpornościowego: naczynia limfatyczne, szpik kostny czerwony, grasica, śledziona, węzły chłonne, grudki chłonne, migdałki • komórki układu odpornościowego: granulocyty, makrofagi, limfocyty T i B • cząsteczki układu odpornościowego: przeciwciała, białka ostrej fazy, cytokiny • swoistość przeciwciał • rodzaje odporności: odporność nieswoista i odporność swoista • trzy linie obrony: bariery obronne, cząsteczki i komórki, limfocyty T i B • typy odpowiedzi immunologicznej (pierwotna i wtórna odpowiedź) 	2	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnianie znaczenia terminów: <i>infekcja, patogen, antygen, odporność</i> • omawianie cech tkanek, narządów, komórek i cząsteczek układu odpornościowego • charakteryzowanie elementów układu odpornościowego biorących udział w reakcjach odpornościowych • wyjaśnianie, na czym polega swoistość przeciwciał • wskazywanie naturalnych barier ochronnych organizmu zapewniających odporność nieswoistą • rozróżnianie odporności swoistej i odporności nieswoistej • charakteryzowanie odpowiedzi immunologicznej (komórkowej i humoralnej) • omawianie przebiegu reakcji immunologicznej • wyjaśnianie znaczenia terminu: <i>pamięć immunologiczna</i> • porównywanie pierwotnej odpowiedzi immunologicznej z wtórną odpowiedzią immunologiczną 	V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.3.1, V.3.2, V.3.3, V.3.4	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka heurystyczna na temat budowy układu odpornościowego z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej • praca w grupach – charakterystyka elementów budujących układ odpornościowy • uzupełnianie kart pracy • metoda aktywizująca – tworzenie mapy mentalnej dotyczącej rodzajów odporności nieswoistej • analizowanie animacji lub planszy przedstawiającej etapy humoralnej odpowiedzi immunologicznej organizmu • prezentacja dotycząca stanu zapalnego przygotowana przez uczniów • klasyfikowanie rodzajów i przykładów odporności swoistej na podstawie tekstów źródłowych 	<ul style="list-style-type: none"> • plansze • schematy • podręcznik • pisaki, tablica lub arkusze papieru • karty pracy • projektor • materiały do mapy mentalnej • animacja • teksty źródłowe • animacje • prezentacja multimedialna • zasoby multimedialne

	<p>immunologiczna)</p> <ul style="list-style-type: none"> • odporność komórkowa i odporność humoralna • mechanizmy odporności nabytej • działanie szczepionek • pamięć immunologiczna i jej znaczenie • sposoby nabywania odporności swoistej (czynnej i biernej) 		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnianie znaczenia i celowości stosowania szczepień ochronnych • przedstawianie sposobów nabierania odporności swoistej (czynnej i biernej) 			
36.	<p>Zaburzenia funkcjonowania układu odpornościowego</p> <ul style="list-style-type: none"> • zaburzenia funkcjonowania odpowiedzi immunologicznej: osłabiona odpowiedź immunologiczna, nadmierna odpowiedź immunologiczna • choroby autoimmunologiczne • AIDS • alergia i jej mechanizm • grupy krwi • konflikt serologiczny w zakresie Rh • układ zgodności tkankowej • przeszczepy tkanek i narządów • immunosupresja i sytuacje wymagające jej zastosowania 	1	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie zaburzeń funkcjonowania układu odpornościowego – nadmiernej lub osłabionej reakcji układu immunologicznego • omawianie sposobów zakażenia wirusem HIV • poznawanie przyczyn i profilaktyki AIDS • charakteryzowanie chorób autoimmunologicznych • charakteryzowanie alergii jako stanu nadwrażliwości organizmu • omawianie mechanizmu powstawania reakcji alergicznej • charakterystyka grup krwi • wyjaśnianie konfliktu serologicznego w zakresie czynnika Rh • przedstawianie znaczenia podawania przeciwciał anty-Rh • wyjaśnianie, na czym polega 	V.3.5, V.3.6, V.3.7	<ul style="list-style-type: none"> • praca w grupach połączona z przedstawieniem prezentacji przygotowanych przez uczniów • uzupełnianie w grupach kart pracy dotyczących zaburzeń funkcjonowania układu odpornościowego na podstawie materiałów źródłowych • dyskusja na temat przeszczepów 	<ul style="list-style-type: none"> • materiały źródłowe • prezentacje przygotowane przez uczniów • karty pracy • projektor

			<p>zgodność tkankowa</p> <ul style="list-style-type: none"> • poznawanie zasad transplantacji tkanek i narządów • wyjaśnianie konieczności stosowania immunosupresji w transplantacji narządów • podawanie przykładów sytuacji wymagających immunosupresji 			
8. Układ moczowy						
37.	<p>Budowa i funkcjonowanie układu moczowego</p> <ul style="list-style-type: none"> • funkcje układu wydalniczego • wydalanie zbędnych produktów metabolizmu • cykl mocznikowy i jego znaczenie • budowa układu wydalniczego, w tym budowa nerki • powstawanie moczu • mocz pierwotny i mocz ostateczny, skład moczu ostatecznego • wydalanie moczu • udział układu moczowego w homeostazie – osmoregulacja i stałość składu płynów ustrojowych • kontrola hormonalna wydalania • wewnętrzwydzielnicza 	1	<ul style="list-style-type: none"> • poznawanie budowy i funkcji układu moczowego • omawianie przebiegu cyklu mocznikowego na podstawie schematu • przedstawianie znaczenia cyklu mocznikowego w utrzymaniu homeostazy • omawianie sposobów wydalania zbędnych produktów przemiany materii • charakteryzowanie budowy i roli narządów układu wydalniczego • poznawanie budowy i roli nerki • omawianie kolejnych etapów powstawania moczu • analizowanie składu moczu ostatecznego • analizowanie regulacji poziomu wody we krwi i objętości wydalanego moczu • omawianie kontroli 	V.1.1, V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.1.5, V.5.1, V.5.2 V.5.3, V.5.4	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie budowy układu wydalniczego na podstawie planszy i schematu • analizowanie budowy nerki na podstawie modelu • obserwacja mikroskopowa preparatów trwałych przekroju poprzecznego nerki • analizowanie budowy nefronu na podstawie foliogramu i planszy • analizowanie etapów powstawania moczu • analizowanie regulacji poziomu wody we krwi i objętości wydalanego moczu na podstawie schematów 	<ul style="list-style-type: none"> • modele budowy nerki: modele w pleksi lub preparaty mokre • naturalne okazy nerki • mikroskop • preparaty trwałe przekroju nerki • projektor • plansze (foliogramy) • animacje

	funkcja nerek		hormonalnej wydalanego moczu <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie hormonów wydzielanych przez nerki 			
38.	Choroby układu wydalniczego <ul style="list-style-type: none"> • badania diagnostyczne chorób układu wydalniczego (USG jamy brzusznej, urografia, badanie moczu) • profilaktyka chorób układu wydalniczego • choroby układu wydalniczego (zakażenie dróg moczowych, kamica nerkowa, niewydolność nerek) • dializa 	1	<ul style="list-style-type: none"> • omawianie znaczenia badań diagnostycznych w profilaktyce • analizowanie cech parametrów fizykochemicznych moczu ostatecznego • omawianie przyczyn, diagnostyki i profilaktyki chorób nerek • charakteryzowanie wybranych chorób układu wydalniczego • przedstawianie dializy jako metody postępowania medycznego przy niewydolności nerek 	V.5.5, V.5.6	<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie składu moczu ostatecznego • metoda metaplanu – charakteryzowanie niewydolności nerek • burza mózgów na temat profilaktyki chorób układu wydalniczego • metoda kosza i walizki – charakteryzowanie chorób układu wydalniczego • pogadanka na temat dializy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyniki badań moczu • kartki z prawdziwymi i fałszywymi informacjami dotyczącymi chorób układu wydalniczego do metody kosza i walizki • teksty źródłowe • projektor • filmy
9. Układ nerwowy						
41.	Budowa i działanie układu nerwowego <ul style="list-style-type: none"> • budowa i funkcje układu nerwowego • budowa neuronu • rola komórek gładkich • podział neuronów na czuciowe, ruchowe i pośredniczące • powstawanie i mechanizm przewodzenia impulsu nerwowego • budowa i działanie synapsy chemicznej 	1	<ul style="list-style-type: none"> • poznawanie ogólnej budowy układu nerwowego i jego funkcji • charakteryzowanie budowy komórki nerwowej • wyjaśnianie znaczenia terminów: <i>impuls nerwowy, polaryzacja, depolaryzacja, synapsa</i> • rozróżnianie neuronów ruchowych, czuciowych i pośredniczących • wykazywanie związku między budową neuronu 	V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.7.1, V.7.2	<ul style="list-style-type: none"> • poznawanie ogólnej budowy i podziału układu nerwowego (w grupach) • analizowanie budowy układu nerwowego na podstawie planszy i schematu • analizowanie budowy neuronu z wykorzystaniem modelu i zdjęcia • analizowanie etapów przewodzenia impulsu nerwowego • charakteryzowanie budowy 	<ul style="list-style-type: none"> • rozsypanka wyrazowa z nazwami elementów układu nerwowego • plansza przedstawiająca budowę układu nerwowego • model budowy neuronu • schemat przedstawiający budowę synapsy • projektor • animacja, plansza i film dotyczące przewodzenia impulsu

	<ul style="list-style-type: none"> • przewodzenie impulsu między neuronami • neuroprzekaźniki pobudzające i hamujące – funkcje i przykłady 		<p>a przewodzeniem przez niego impulsu nerwowego</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawianie etapów przewodzenia impulsu nerwowego • przedstawianie budowy i roli synapsy • określanie roli neuroprzekaźników • podawanie przykładów neuroprzekaźników 		synapsy na podstawie schematu	nerwowego)
42.	<p>Ośrodkowy układ nerwowy</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowa ośrodkowego układu nerwowego • budowa mózgowia (mózg, pień mózgu, mózdzek) i jego funkcje • budowa i funkcje mózgu • rola rdzenia kręgowego 	1	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie części mózgowia • omawianie budowy mózgu • określenie lokalizacji i roli ośrodków w korze mózgowej • charakteryzowanie budowy i roli rdzenia kręgowego • określanie roli płynu mózgowo-rdzeniowego i opon mózgowych 	V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.7.5	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie budowy mózgowia z wykorzystaniem planszy i prezentacji multimedialnej • omawianie budowy mózgu na podstawie modelu • pogadanka • praca w grupach – charakteryzowanie budowy rdzenia kręgowego z wykorzystaniem plansz • wskazywanie rdzenia kręgowego na schematach 	<ul style="list-style-type: none"> • plansze • schematy • podręcznik • atlas anatomiczny • trójwymiarowy model budowy mózgu • projektor • prezentacja multimedialna
43.	<p>Obwodowy układ nerwowy</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowa i funkcje obwodowego układu nerwowego • podział nerwów na nerwy czaszkowe i rdzeniowe oraz na nerwy czuciowe, ruchowe i mieszane • odruchy warunkowe i odruchy bezwarunkowe 	1	<ul style="list-style-type: none"> • omawianie budowy obwodowego układu nerwowego • wyjaśnianie znaczenia terminów: <i>nerw, odruch</i> • rozróżnianie nerwów czaszkowych i nerwów rdzeniowych • charakteryzowanie łuku odruchowego 	V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.7.3, V.7.4	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie budowy nerwu na podstawie schematu • charakteryzowanie budowy obwodowego układu nerwowego na podstawie planszy i prezentacji • analizowanie budowy łuku odruchowego i drogi przewodzenia impulsu 	<ul style="list-style-type: none"> • schematy • kartki A4 z nazwami elementów łuku odruchowego, kłębek włóczki, nożyczki, drewniany lub gumowy młotek, cytryna, latarka • gry logiczne, łamigłówki i rebusy • karty pracy

	<ul style="list-style-type: none"> • łuk odruchowy – budowa, droga impulsu w łuku odruchowym • odruch uczenia się 		<ul style="list-style-type: none"> • analizowanie drogi impulsu w łuku odruchowym • porównywanie odruchów warunkowych z odruchami bezwarunkowymi • wyjaśnianie zależności między uczeniem się a odruchami warunkowymi 		<p>nerwowego metodą inscenizacji (np. pajęczyna)</p> <ul style="list-style-type: none"> • karty pracy • praca w grupach z wykorzystaniem gier logicznych (rebusy, krzyżówki) • obserwacja odruchów warunkowych i odruchów bezwarunkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • projektor Multiteka • zasoby multimedialne
44.	<p>Autonomiczny układ nerwowy</p> <ul style="list-style-type: none"> • funkcjonalny podział układu nerwowego • budowa i funkcja autonomicznego układu nerwowego • rola układu autonomicznego w utrzymaniu homeostazy • lokalizacja struktur nerwowych autonomicznego układu nerwowego 	1	<ul style="list-style-type: none"> • 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 układów: współczulnego i przywspółczulnego 	V.7.6	<ul style="list-style-type: none"> • metoda mapy mentalnej – funkcjonalny podział układu nerwowego (praca w grupach) • charakteryzowanie budowy układu autonomicznego z wykorzystaniem plansz, schematów i animacji • praca w grupach na temat antagonistycznego działania układu współczulnego i układu przywspółczulnego • uzupełnianie kart pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • materiały do mapy mentalnej, np. flamastry, kolorowe kartki papieru, szare arkusze papieru • plansze, schematy • podręcznik • karty pracy • projektor • animacja

45.	Higiena i choroby układu nerwowego <ul style="list-style-type: none"> • higiena układu nerwowego • biologiczne znaczenie snu • wpływ substancji psychoaktywnych na ciało człowieka (substancje narkotyczne, dopalacze, alkohol, nikotyna, leki) • mechanizm uzależnienia • choroby neurologiczne (choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, schizofrenia, depresja) • diagnostyka chorób (elektroencefalografia, tomografia komputerowa, magnetyczny rezonans jądrowy) 	1	<ul style="list-style-type: none"> • wykazywanie biologicznego znaczenia snu • wyjaśnianie wpływu substancji psychoaktywnych, w tym dopalaczy, na funkcjonowanie organizmu • wyjaśnianie mechanizmu powstawania uzależnienia • określanie znaczenia wczesnej diagnostyki dla ograniczenia społecznych skutków chorób układu nerwowego • charakteryzowanie wybranych chorób neurologicznych • charakteryzowanie depresji jako częstej choroby współczesnego świata 	V.7.10, V.7.11, V.7.12	<ul style="list-style-type: none"> • prezentacje multimedialne na temat chorób układu nerwowego, uzależnień i roli snu przygotowane przez grupy uczniów • pogadanka heurystyczna • dyskusja podsumowująca 	<ul style="list-style-type: none"> • prezentacje multimedialne przygotowane przez uczniów • projektor
10. Narządy zmysłów						
46.	Budowa i działanie narządu wzroku <ul style="list-style-type: none"> • receptory i kryteria ich podziału • budowa oka – aparat ochronny i ruchowy oka, elementy budowy gałki ocznej • droga światła w oku • akomodacja i adaptacja oka • widzenie przestrzenne • wady wzroku • choroby oczu (jaskra, 	1	<ul style="list-style-type: none"> • wskazywanie kryterium podziału receptorów • omawianie roli poszczególnych receptorów • omawianie budowy i roli aparatu ochronnego oraz aparatu ruchowego oka • omawianie budowy i roli poszczególnych elementów gałki ocznej • omawianie drogi światła i impulsu nerwowego do ośrodka wzroku w korze mózgowej 	V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.7.7, V.7.8	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie budowy oka z wykorzystaniem modelu lub planszy • analizowanie animacji przedstawiającej mechanizm widzenia • obserwowanie reakcji zwięzania się źrenicy pod wpływem światła • praca w grupach – analizowanie schematu drogi światła i impulsu nerwowego metodą linii czasu 	<ul style="list-style-type: none"> • model budowy oka lub przedstawiająca ją plansza • kartki z nazwami elementów oka oraz linia czasu • prezentacja multimedialna przygotowana przez uczniów • projektor • animacja

	<p>zaćma, zwyrodnienie plamki, daltonizm)</p> <ul style="list-style-type: none"> • higiena wzroku 		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnianie, na czym polega widzenie przestrzenne • charakteryzowanie wad wzroku • poznanie chorób oczu • przedstawienie zasad higieny narządu wzroku 		<ul style="list-style-type: none"> • prezentacja multimedialna przygotowana przez uczniów dotycząca wad narządu wzroku • dyskusja (burza mózgów) na temat właściwej higieny wzroku 	
47.	<p>Ucho – narząd zmysłu słuchu i zmysłu równowagi</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowa ucha • funkcje poszczególnych elementów budowy ucha • droga dźwięku w uchu • powstawanie wrażeń słuchowych • budowa i działanie narządu równowagi • negatywny wpływ hałasu na zdrowie 	1	<ul style="list-style-type: none"> • poznawanie budowy i funkcji narządu słuchu • przedstawianie funkcji poszczególnych elementów budowy ucha • analizowanie mechanizmu powstawania wrażeń słuchowych • omawianie budowy i funkcji narządu równowagi • poznawanie negatywnych skutków oddziaływania hałasu 	V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.7.8	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie budowy narządu słuchu z wykorzystaniem modelu lub planszy • analizowanie schematu drogi fal dźwiękowych i impulsu nerwowego • charakteryzowanie budowy zmysłu równowagi na podstawie modelu lub planszy • burza mózgów na temat negatywnych skutków oddziaływania hałasu na narząd słuchu 	<ul style="list-style-type: none"> • trójwymiarowy model ucha • plansze, schematy • kolorowe kartki z elementami drogi fal dźwiękowych i impulsu nerwowego • projektor • animacje
48.	<p>Narządy smaku oraz węchu</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowa i funkcje narządu smaku • powstawanie wrażeń smakowych • budowa i funkcje narządu węchu • powstawanie wrażeń węchowych 	1	<ul style="list-style-type: none"> • poznawanie budowy i funkcji narządu smaku • omawianie sposobu powstawania wrażeń smakowych • poznawanie budowy i funkcji narządu węchu • omawianie sposobu powstawania wrażeń smakowych 	V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.7.9	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie budowy narządu smaku z wykorzystaniem plansz i schematów • omawianie powstawania wrażeń smakowych • charakteryzowanie budowy narządu węchu na podstawie plansz, schematów, animacji • omawianie powstawania wrażeń węchowych 	<ul style="list-style-type: none"> • plansze, schematy • materiały do obserwacji: sześć musów, w tym dwa z dwóch owoców, dwa z dwóch warzyw i dwa mieszane – owocowo-warzywne • projektor • animacje

					<ul style="list-style-type: none"> • metoda obserwacji – współdziałanie zmysłów smaku i węchu w odbiorze wrażeń smakowych • pogadanka heurystyczna 	
11. Układ hormonalny						
51.	Budowa i rola układu hormonalnego <ul style="list-style-type: none"> • budowa układu hormonalnego • budowa gruczołów zewnątrzwydzielniczych i wewnątrzwydzielniczych • gruczoły dokrewne – miejsca występowania w organizmie i funkcje • działanie wybranych hormonów na organizm człowieka • podział hormonów ze względu na budowę chemiczną • wybrane hormony tkankowe (gastryna, erytropoetyna, histamina) • udział układu hormonalnego w homeostazie – regulacja hormonalna rytmu dobowego • regulacja hormonalna tempa metabolizmu • regulacja hormonalna wzrostu organizmu 	1	<ul style="list-style-type: none"> • omawianie ogólnej budowy układu hormonalnego • wskazywanie różnicy w budowie gruczołów zewnątrzwydzielniczych i wewnątrzwydzielniczych • wskazywanie na rysunku miejsca występowania gruczołów dokrewnych • charakteryzowanie gruczołów dokrewnych, omawianie działania poszczególnych hormonów • klasyfikowanie hormonów ze względu na sposób, zakres i miejsce ich działania • przedstawianie roli hormonów tkankowych na przykładzie gastryny, histaminy i erytropoetyny • wskazywanie i analizowanie wpływu danych hormonów na regulację rytmu dobowego, tempa metabolizmu i na wzrost organizmu 	V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.1.5, V.6.1, V.6.2 V.6.7, V.6.8	<ul style="list-style-type: none"> • wskazywanie na planszy lokalizacji gruczołów dokrewnych • omawianie roli hormonów z wykorzystaniem gry dydaktycznej memory • pogadanka na temat wpływu hormonów na regulację rytmu dobowego, tempa metabolizmu i na wzrost organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> • plansze, schematy • podręcznik • kartki z nazwami i funkcjami hormonów do gry memory • projektor • animacja

52.	Regulacja wydzielania hormonów <ul style="list-style-type: none"> • rola podwzgórza i przysadki w koordynacji pracy układów hormonalnego i nerwowego • sprzężenie zwrotne ujemne w regulacji wydzielania hormonów tarczycy, kory nadnerczy i gonad • antagonistyczne działanie hormonów w regulacji poziomu glukozy i wapnia we krwi 	1	<ul style="list-style-type: none"> • omawianie nadrzędnej roli podwzgórza w funkcjonowaniu układu dokrewnego 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 antagonistycznego działania hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu • wyjaśnianie powiązania układu nerwowego z układem hormonalnym w utrzymaniu homeostazy 	V.1.3, V.1.4, V.6.3, V.6.4, V.6.5, V.6.7	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnianie powiązania między podwzgórzem a przysadką z wykorzystaniem schematu • omawianie antagonistycznego działania insuliny i glukagonu oraz kalcytoniny i parathormonu na podstawie animacji, prezentacji multimedialnej • analizowanie działania mechanizmu sprzężenia zwrotnego ujemnego w regulacji wydzielania hormonów tarczycy, kory nadnerczy i gonad na podstawie schematu 	<ul style="list-style-type: none"> • schematy • projektor • zasoby multimedialne • animacja
53.	Nadczynność i niedoczynność gruczołów dokrewnych. Stres <ul style="list-style-type: none"> • skutki nadczynności i niedoczynności gruczołów (w tym choroby: karłowatość, gigantyzm, akromegalia, choroba Gravesa–Basedowa) • cukrzyca typu I i typu II 	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnianie znaczenia terminów: <i>nadczynność gruczołów, niedoczynność gruczołów</i> • określanie skutków niedoczynności i nadczynności gruczołów dokrewnych (tarczycy, przysadki, przytarczyc, grasicy, nadnerczy, trzustki, gonad) 	V.1.3, V.1.4, V.6.6, V.6.9	<ul style="list-style-type: none"> • praca w zespołach na temat skutków nadczynności i niedoczynności wybranych gruczołów (karłowatości, gigantyzmu, akromegalii i choroby Gravesa–Basedowa) • pogadanka na temat profilaktyki i skutków cukrzycy z wykorzystaniem 	<ul style="list-style-type: none"> • arkusze papieru, pisaki • schematy • podręcznik, czasopisma, internet • projektor • zasoby multimedialne

	<ul style="list-style-type: none"> • hormonalna terapia zastępcza • choroba Hashimoto • stres – definicja, przyczyna i rodzaje • rola podwzgórza w reakcji stresowej • rola kortyzolu w długotrwałym stresie • sposoby radzenia sobie ze stresem 		<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie chorób: karłowatości, gigantyzmu, akromegalii i choroby Gravesa–Basedowa • charakteryzowanie typów cukrzycy i omówienie jej skutków • omawianie metod diagnostyki i profilaktyki cukrzycy • omawianie argumentów przemawiających za hormonalną terapią zastępczą i przeciwko niej • charakteryzowanie choroby Hashimoto • charakteryzowanie stresu i omawianie metod radzenia sobie z nim 		<p>informacji z różnych źródeł (literatury, internetu)</p> <ul style="list-style-type: none"> • metaplan na temat stresu, jego skutków, a także sposobów radzenia sobie z nim 	
--	--	--	--	--	--	--

12. Rozmnażanie i rozwój człowieka

54.	<p>Budowa i funkcje męskich narządów rozrodczych</p> <ul style="list-style-type: none"> • męskie cechy płciowe (pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe) • budowa męskiego układu rozrodczego (narządy płciowe zewnętrzne i wewnętrzne) • funkcje męskiego układu rozrodczego • spermatogeneza • budowa plemnika 	1	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie męskich cech płciowych • charakteryzowanie budowy i funkcji męskich narządów płciowych • omawianie spermatogenezy • poznanie budowy plemnika 	V.1.1, V.1.2, V.1.3, V.1.4, V.10.2, V.10.3	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie budowy męskich narządów płciowych z wykorzystaniem plansz, foliogramów i schematów • metoda stacyjek z zastosowaniem obserwacji mikroskopowej preparatów trwałych przekroju poprzecznego jąder • tworzenie w grupach mapy mentalnej przedstawiającej przebieg spermatogenezy • charakteryzowanie budowy plemnika na podstawie 	<ul style="list-style-type: none"> • plansza • schematy • kilka stanowisk pracy z mikroskopami • preparaty trwałe przekroju jądra • kartki z nazwami etapów spermatogenezy • projektor • zasoby multimedialne
-----	---	---	---	--	--	--

55.	Budowa i funkcje żeńskich narządów rozrodczych <ul style="list-style-type: none"> • żeńskie cechy płciowe (pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe) • budowa żeńskiego układu rozrodczego (żeńskie narządy płciowe zewnętrzne i wewnętrzne) • funkcje żeńskiego układu rozrodczego • oogeneza • cykl menstruacyjny i jego fazy • hormonalna regulacja przebiegu cyklu płciowego • rola syntetycznych hormonów w regulacji cyklu menstruacyjnego 	1	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie budowy i funkcji żeńskich narządów płciowych • omawianie oogenezy • analizowanie faz cyklu miesięczkowego • wyjaśnianie regulacji hormonalnej cyklu płciowego • przedstawianie roli syntetycznych hormonów w regulacji cyklu menstruacyjnego 	V.1.1, V.1.2 V.1.3, V.1.4 V.10.2, V.10.3 V.10.4, V.10.5	planszy lub foliogramu <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzowanie budowy i funkcji żeńskich narządów płciowych na podstawie plansz • metoda stacyjek z zastosowaniem obserwacji mikroskopowej preparatów trwałych przekroju poprzecznego jajnika • metoda linii czasu – analizowanie przebiegu oogenezy (praca w grupach) • charakteryzowanie budowy oocytu II rzędu na podstawie schematów i zdjęcia • analizowanie zmian zachodzących w jajniku i macicy podczas cyklu miesięczkowego z wykorzystaniem animacji lub schematu 	<ul style="list-style-type: none"> • plansza, zdjęcia, schematy • kilka stanowisk pracy z mikroskopami • preparaty trwałe przekroju jajnika • kartki z nazwami etapów oogenezy • linia czasu • projektor • animacja • zasoby multimedialne
56.	Rozwój człowieka <ul style="list-style-type: none"> • zapłodnienie – znaczenie i przebieg • rozwój prenatalny (zarodkowy i płodowy) • funkcje błon płodowych • łożysko – budowa i funkcje • zmiany w organizmie kobiety w okresie ciąży • czynniki wpływające na przebieg ciąży • badania prenatalne 	1	<ul style="list-style-type: none"> • omawianie znaczenia i przebiegu zapłodnienia • charakteryzowanie etapów rozwoju zarodkowego i płodowego • wyjaśnianie roli łożyska i błon płodowych w rozwoju prenatalnym • omawianie zmian zachodzących w organizmie kobiety podczas ciąży • przedstawianie czynników 	V.1.3, V.1.4, V.10.1, V.10.6, V.10.9	<ul style="list-style-type: none"> • prezentacja multimedialna przedstawiająca prenatalny rozwój człowieka przygotowana przez uczniów • oglądanie zdjęć lub filmu z badania USG płodu • analizowanie budowy łożyska z wykorzystaniem planszy lub foliogramu • charakteryzowanie etapów rozwoju prenatalnego i postnatalnego 	<ul style="list-style-type: none"> • prezentacja multimedialna przygotowana przez uczniów • zdjęcia, plansze, foliogramy • kartki z opisem cech oraz przedmioty charakterystyczne dla poszczególnych etapów rozwoju człowieka • projektor

	<ul style="list-style-type: none"> • okres postnatalny i jego etapy • skutki wydłużającego się okresu starości 		<p>wpływających na przebieg ciąży</p> <ul style="list-style-type: none"> • poznawanie metod badań przeprowadzanych w czasie ciąży (USG, badanie krwi, amniopunkcja) • charakteryzowanie etapów rozwoju postnatalnego • przedstawianie skutków wydłużającego się okresu starości 		z wykorzystaniem skrzynki odkryć	<ul style="list-style-type: none"> • film z badania USG płodu
57.	<p>Higiena i choroby układu rozrodczego</p> <ul style="list-style-type: none"> • higiena układu rozrodczego • profilaktyka chorób układu rozrodczego • diagnostyka chorób układu rozrodczego (badania cytologiczne, USG jamy brzusznej, badania krwi, mammografia, badania histopatologiczne) • choroby układu rozrodczego (rak piersi, rak jąder, przerost gruczołu krokowego, rak szyjki macicy, rak jajnika) i znaczenie ich wczesnej diagnostyki • choroby układu rozrodczego przenoszone drogą płciową (kiła, rzeżączka, chlamydia, rzeżączka, HPV, grzybicze narządów płciowych), sposoby ich leczenia i profilaktyka 	1	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawianie podstawowych zasad przestrzegania higieny układu rozrodczego • omawianie metod diagnostycznych chorób układu rozrodczego • poznawanie chorób narządów rozrodczych • omawianie profilaktyki wybranych chorób układu rozrodczego • uświadamianie znaczenia wczesnej diagnostyki chorób układu rozrodczego (raka jądra, raka jajnika, raka szyjki macicy oraz przerostu gruczołu krokowego i raka piersi) 	V.10.7, V.10.8	<ul style="list-style-type: none"> • burza mózgów na temat właściwej higieny układu rozrodczego • metoda stacji uczenia się – charakteryzowanie chorób układu rozrodczego • praca w eksperckich grupach uczniowskich na temat metod diagnostycznych (z wykorzystaniem materiałów internetowych lub innych źródeł informacji, np. książek, podręczników, czasopism) 	<ul style="list-style-type: none"> • karty pracy na temat chorób układu rozrodczego • książki, podręcznik, czasopisma • internet • schematy • projektor • zasoby multimedialne