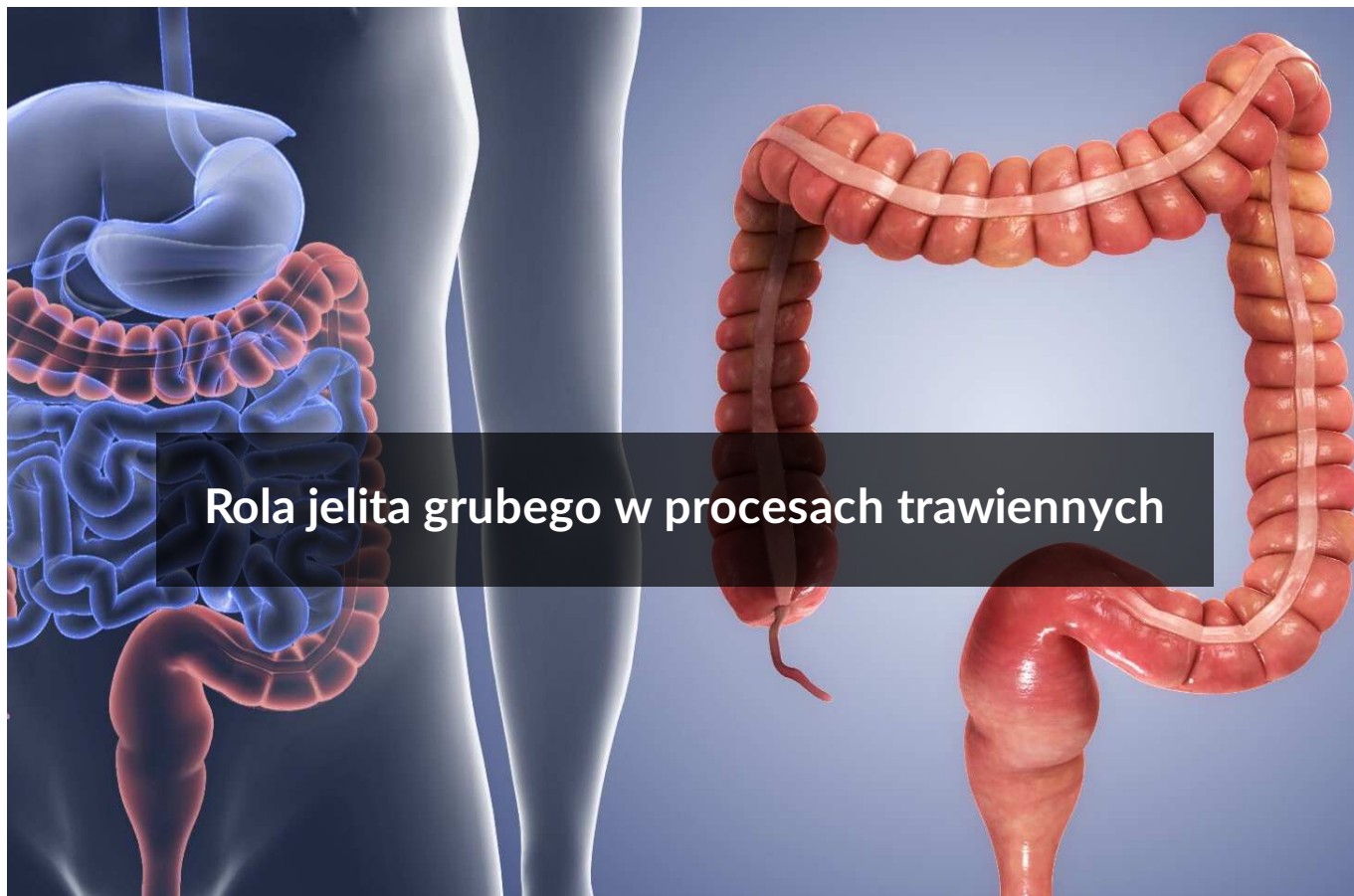




Rola jelita grubego w procesach trawiennych

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Rola jelita grubego w procesach trawiennych

Otoczające jamę brzuszną jelito grube to końcowy odcinek przewodu pokarmowego o długości ok. 1,5 m.

Źródło: Scientific Animations, licencja: CC BY-SA 4.0.

Jelito grube oddzielone jest od cienkiego zastawką krętniczno-kątniczą, która zapobiega cofaniu się treści pokarmowej. Jego kolejne odcinki to: jelito ślepe, inaczej kątnica, gdzie zachodzi fermentacja pokarmu, wraz z wyrostkiem robaczkowym biorącym udział w procesach odpornościowych; wchłaniająca wodę i elektrolity okrężnica oraz gromadząca i formująca kał odbytnica zakończona odbytem. Jelito grube jest szersze od jelita cienkiego (w stanie rozkurczu osiąga średnicę do 8 cm), ale jest też trzykrotnie od niego krótsze: jego długość to 120–150 cm.

Twoje cele

- Poznasz główne funkcje jelita grubego.
- Dowiesz się, dlaczego jelito grube nazywa się „drugim mózgiem”.
- Opiszysz proces wchłaniania zachodzący w jelicie grubym.

Przeczytaj

Jelito grube jest silnie pofałdowane, co zwiększa jego powierzchnię wchłaniania. Ściany tej części przewodu pokarmowego zbudowane są z błony śluzowej, podśluzówkowej tkanki łącznej, mięśni i otrzewnej. Faliste skurcze mięśni jelita grubego nazywane są perystaltyką.

W jelicie grubym za ostateczne przetwarzanie składników pokarmowych odpowiada **mikroflora bakteryjna**, która bierze udział w metabolizmie oraz wytwarzaniu witamin B₇, B₁₂ i K. Wpływa także na działanie układu odpornościowego.

Wiele mikrobów zasiedlających jelito grube wytwarza substancje niezbędne do prawidłowego funkcjonowania mózgu, które zasilają jelitowy **system neuronów**. Pobudzone przez te bakterie komórki wytwarzają w ścianie jelita grubego aż 90% serotoniny (tzw. hormonu szczęścia). Skład i żywotność mikroflory jelitowej mają zatem wpływ nie tylko na samopoczucie i nastrój, ale także na rozwój depresji i choroby Alzheimera; wiąże się je także z zaburzeniami ze spektrum autyzmu.

Na początku XIX w. stwierdzono, że po „odcięciu” mózgu od organizmu jego jelita nadal pracują. Oznacza to, że mają odrębny system nerwowy – dlatego narząd ten nazywa się niekiedy „drugim mózgiem”. Tworzy go ponad 100 mln neuronów: to drugie tak wielkie ich skupienie w organizmie po „mózgu właściwym” z 86 miliardami komórek nerwowych.

Samopoczucie i dobrostan człowieka powstają na drodze sygnalizacji mózg-jelita, czyli na tzw. osi mózgowo-jelitowej. Wymiana informacji między tymi narządami zachodzi jednak **aż w 90% w kierunku mózgu** i tylko w 10% zwrotnie. To jelita i zamieszkujące je organizmy wysyłają – poprzez nerw błędny, komórki układu immunologicznego i krwiotwórczego – sygnały określające samopoczucie. To tłumaczy, dlaczego w sytuacjach stresowych wiele osób odczuwa dolegliwości ze strony układu pokarmowego.

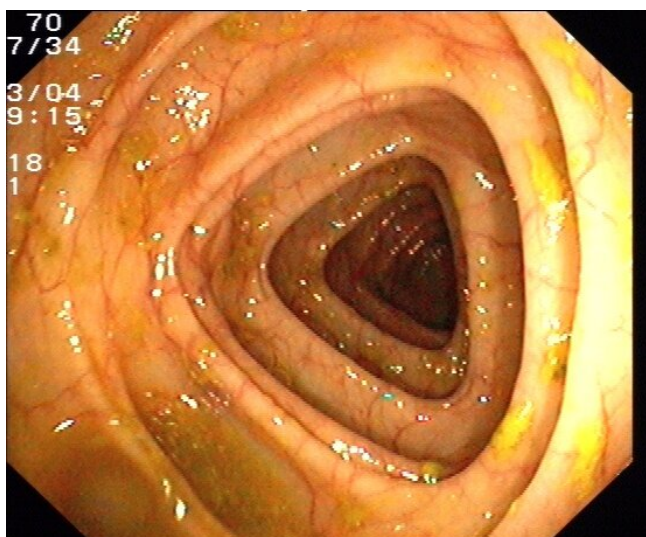
Wchłanianie w jelicie grubym

Główną funkcją jelita grubego jest końcowe wchłanianie wody, soli mineralnych oraz [elektrolitów](#). Substancje te, dzięki pracy komórek jelita, trafiają do naczyń krwionośnych i limfatycznych, docierają do wątroby, a następnie do wszystkich tkanek ciała.

Z wolno przesuwaną się przez jelito treścią pokarmową organizm może odzyskać ok. 1-2 l wody na dobę, a także pierwiastki, takie jak chlor i sód. Gdy proces ten zostanie zaburzony, np. w wyniku infekcji, dochodzi do utraty wody wraz z elektrolitami (w tym nadmiernie wydalonym potasem), czyli do rozwolnienia, inaczej biegunki.

Wchłanianie wody jest procesem biernym. Odbywa się dzięki [osmozie](#) – zawsze od niższego do wyższego ciśnienia osmotycznego.

W wyniku wchłaniania wody w jelicie grubym treść jelitowa ulega zagęszczeniu, a następnie fermentacji i gniciu przy udziale bakterii jelitowych. Powstała masa przybiera postać kału, który gromadzony jest w odbytnicy do czasu usunięcia przez odby. Jeśli nie opuści on jelit w odpowiednio krótkim czasie, te zabierają z niego za dużo wody, przez co staje się twardy i zbity. Pojawiają się zaparcia (obstrukcje), które poprzez nadmierną absorpcję jonów sodu przez śluzówkę jelita i ich transport do krwi mogą przyczynić się do rozwoju nadciśnienia tętniczego krwi.



Wnętrze okrężnicy widoczne w kolonoskopii. Błona śluzowa okrężnicy jest pozbawiona kosmków. Jej gruczoły wydzielają duże ilości śluzu, który ułatwia przesuwanie treści pokarmowej i formowanie kału. Okrężnica jest silnie pomarszczona, co zwiększa powierzchnię wchłaniania wody, składników mineralnych i witamin.

Źródło: Joachim Guntau, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Zaburzenia wchłaniania w jelicie grubym

Złe nawyki żywieniowe lub procesy chorobotwórcze mogą utrudniać transport zawartości jelita grubego i zaburzać wchłanianie wody.

Skład kału

Ilość stolca zależy od rodzaju spożytego posiłku. Pokarmy roślinne, bogate w błonnik pokarmowy z nieulegającymi strawieniu składnikami, takimi jak [celuloza](#), [hemiceluloza](#), [ligniny](#) czy [skrobia oporna](#), dają dużo masy kałowej. Po spożyciu pokarmu mięsnego lub nabiału pozostaje jej niewiele.

W skład kału oprócz substancji, które nie uległy strawieniu i wchłonięciu, wchodzi sole mineralne, cholesterol, złuszczone nabłonki i śluz jelitowy oraz liczne bakterie i produkty ich metabolizmu. Bakterie stanowią do 1/3 zawartości stolca.

Nieprzyjemny zapach kału pochodzi od gazów, takich jak metan i siarkowodór, które są ubocznymi produktami metabolizmu bakterii gnilnych zasiedlających jelito grube. Gazy te wraz z pobranym powietrzem są regularnie usuwane przez odbyt.

Bardzo ważny w diecie, zwłaszcza dzieci, jest błonnik. Oprócz tego, że korzystnie wpływa na perystaltykę jelit, usuwa z przewodu pokarmowego szkodliwe substancje i toksyny. Spowalnia też wchłanianie glukozy, wiąże kwasy tłuszczowe i zwiększa wydalanie tłuszczów.

Ciekawostka

Barwa kału zależy głównie od barwników zawartych w wydzielanej przez wątrobę żółci, ale także od składu spożytego pokarmu lub toczących się w organizmie procesów chorobowych.

Defekacja

Oddawanie kału, czyli [defekacja](#), jest czynnością odruchową podlegającą regulacji ośrodków nerwowych umiejscowionych w odcinku krzyżowym rdzenia kręgowego. Jej efektem jest rozkurcz zwieraczy otaczających otwór odbytowy i usunięcie kału na zewnątrz.

Słownik

celuloza

źródło błonnika; jest elementem budulcowym (1/3 wszystkich składników) ścian komórkowych roślin, nadaje im wytrzymałość i elastyczność. Nie jest trawiona przez organizm ludzki: nie niesie żadnych wartości odżywczych, ale pęczniejąc w żołądku, daje uczucie sytości i zmniejsza tym samym zapotrzebowanie organizmu na kalorie. Ceniona w dietach odchudzających. Bogatym źródłem celulozy są warzywa, np. brukselka, groch, zielona fasola, ziemniaki, szparagi, jarmuż

defekacja

fizjologiczny proces prowadzący do usunięcia kału, nazywany również wypróżnieniem. Zachodzi wskutek działania tłoczni brzusznej, skurczów błony mięśniowej odbytnicy przy jednoczesnym rozluźnieniu zwieraczy odbytu

elektrolity

to m.in. sód, wapń, magnez i potas; ponieważ są naładowane dodatnio lub ujemnie, przyciągają cząsteczki wody rozprowadzanej po organizmie. Umożliwiają przewodzenie impulsów nerwowych niezbędnych do funkcjonowania mózgu i układu nerwowego. Odpowiadają za utrzymanie prawidłowego poziomu pH w organizmie. Są dostarczane wraz z płynami i pożywieniem, np. sód w soli, potas w pomidorach, ziemniakach i bananach, wapń – w mleku i jego przetworach oraz

pieczywie razowym, magnez – w kakao, czekoladzie, płatkach owsianych i kaszy gryczanej

hemicelulozy

wchodzą w skład błonnika. Występują w otrębach i ziarnach zbóż. Przeciwdziałają zaparciom, ograniczają przyrost masy ciała, zapobiegają powstawaniu nowotworów okrężnicy

ligniny

łac. *lignum* – drewno; substancje zwiększające zwartość komórek drewna; wchodzą w skład błonnika; występują np. w burakach, brokułach, grochu, fasoli szparagowej

obstrukcja

inaczej zaparcie, potocznie – zatwardzenie. Utrudnione lub nieczęste usuwanie kału, np. rzadziej niż dwa razy w tygodniu

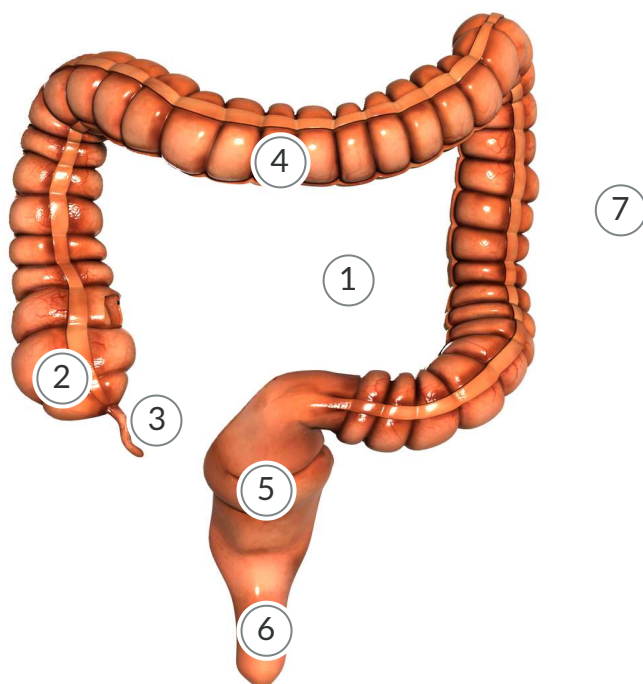
osmoza

polega na przenikaniu cząsteczek z roztworu o mniejszym stężeniu do roztworu o większym stężeniu. W ten sposób woda jest rozprowadzana po komórkach organizmu. Efektem tego procesu jest np. spadek ciśnienia krwi

skrobia oporna

składnik błonnika. Nie jest trawiona przez enzymy przewodu pokarmowego, nie ulega wchłanianiu w jelicie cienkim i w niezmienionej formie przechodzi do jelita grubego

Grafika interaktywna



1

Jelito grube

ma własny system nerwowy składający się z ponad 100 mln neuronów (drugie po OUN tak duże ich skupisko). Docierająca do niego treść pokarmowa jest pozbawiona składników odżywczych, które uległy wchłonięciu w jelicie cienkim.

2

Jelito ślepe (kątnica)

jego funkcją jest fermentacja treści pokarmowej przy udziale bakterii jelitowych (w procesie tym powstają witaminy K i z grupy B, które następnie są wchłaniane przez jelito grube).

3

Wyrostek robaczkowy

pełni ważną rolę w układzie odpornościowym człowieka. Jest magazynem „pożytecznych” bakterii. Zawiera tkankę limfatyczną, która wytwarza białe krwinki chroniące organizm

przed wirusami i bakteriami.

4

Okreźnica

składa się z okreźnicy wstępującej, poprzeczniczy, okreźnicy zstępującej i esicy. Jej funkcje to:

- wchłanianie wody,
- wchłanianie elektrolitów,
- zagęszczanie kału.

5

Odbytnica

jej funkcje to:

- formowanie kału,
- gromadzenie kału.

6

Odbyt

odpowiada za defekację (usuwanie kału).

7

Mikrobiom jelita grubego

- coraz więcej badań łączy mikrobiom jelita z mózgiem i zachowaniem, co określane jest jako oś mikrobiom-jelito-mózg. Nie ulega wątpliwości, że zaburzenia psychiczne (np. depresja) mogą wpływać na funkcjonowanie jelit, a nawet wywoływać ich choroby (np. zespół jelita drażliwego – standardem w tym przypadku jest stosowanie leków przeciwdepresyjnych). Istnieją przesłanki wskazujące, że ta zależność działa także w drugą stronę: mikrobiom modyfikuje nastrój oraz samopoczucie, a te z kolei mogą wpływać na zachowanie. Są też badania wskazujące na związek bogatszej flory bakteryjnej jelit z życiem towarzyskim, osobowością człowieka i przeżywanymi emocjami.

Budowa i funkcje jelita grubego.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o. o., Przedmiotowy model 3D został opracowany przez Englishsquare.pl Sp. z o.o. na podstawie materiału źródłowego zakupionego w ramach serwisu www.turbosquid.com. Jakikolwiek dalsze użycie tego modelu 3D podlega

Polecenie 1

Przeanalizuj grafikę interaktywną, a następnie wymień związki, które ulegają wchłonięciu w jelicie grubym.

Polecenie 2

Na podstawie grafiki interaktywnej oraz innych dostępnych źródeł wyjaśnij, dlaczego jelita nazywane są „drugim mózgiem” człowieka.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Połącz w pary nazwę odcinka jelita grubego z jego główną funkcją.

fermentacja treści pokarmowej, wchłanianie wody i elektrolitów, defekacja, formowanie i gromadzenie kału, procesy odpornościowe

jelito ślepe	
wyrostek robaczkowy	
okrężnica	
odbytnica	
odbyt	

Ćwiczenie 2



Uzupełnij poniższy tekst poprawnymi sformułowaniami.

Wchłanianie wody w jelicie grubym zachodzi na drodze transportu biernegoaktywnego dzięki osmozie – zawsze od niższegowyższego do niższegowyższego ciśnienia osmotycznego. Proces ten towarzyszy transportowi aktywnemu jonów sodupotasu przez śluzówkę jelita grubego do krwiświatta jelita.

Ćwiczenie 3



Przyspieszony ruch perystaltyczny jelita grubego wywołany infekcją bakteryjną powoduje szybkie przesuwanie się treści pokarmowej. Odzyskiwanie wody i elektrolitów w takich warunkach jest utrudnione, co prowadzi do odwodnienia organizmu i zaburzeń elektrolitowych.

Na podstawie opisu rozpoznaj rodzaj zaburzenia wchłaniania wody w jelicie grubym i uzupełnij treść zdania odpowiednim pojęciem.

biegunka, nieżyt jelita, zaparcie

Przedstawione objawy wskazują, że opisanym zaburzeniem wchłaniania wody w jelicie grubym jest

Ćwiczenie 4



Zaznacz poprawne dokończenia zdania.

Barwa kału formowanego w odbytnicy zależy od...

- barwników żółci, które wymieszały się z treścią pokarmową w jelicie cienkim.
- jonów potasu wydzielanych przez śluzówkę jelita grubego.
- błonnika pokarmowego zawartego w niestrawionej treści pokarmowej.
- składu spożywanego pokarmu i suplementów diety.
- złuszczonych komórek nabłonka śluzówki jelita cienkiego i grubego.

Ćwiczenie 5



W jelicie grubym wchłaniane są wszystkie witaminy zawarte w spożywanym pokarmie.

Oceń poprawność powyższego stwierdzenia, a następnie uzasadnij swój wybór, zaznaczając jeden z podanych argumentów.

- tak
- nie

Ćwiczenie 6



Określ poprawność poniższych stwierdzeń.

	Prawda	Fałsz
Błonnik spowalnia wchłanianie glukozy, wiąże kwasy tłuszczowe oraz zwiększa wydalanie tłuszczów.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Po spożyciu pokarmu roślinnego lub nabiału pozostaje niewiele kału.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Infekcje i choroby zapalne jelit powodują zaparcia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skład i żywotność mikroflory jelitowej wiąże się z zachorowaniami na depresję i chorobę Alzheimera; bada się też jej związek z zaburzeniami ze spektrum autyzmu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ćwiczenie 7



Wyjaśnij, jaki związek z nadciśnieniem tętniczym może mieć wywołane zaparciem nadmierne wchłanianie wody przez jelito grube.

Ćwiczenie 8



Wspólną funkcją jelita cienkiego i jelita grubego jest wchłanianie substancji zawartych w treści jelitowej. Porównaj wchłanianie w jelicie cienkim i grubym, wskazując na budowę ścian obu odcinków przewodu pokarmowego oraz rodzaj wchłanianych substancji.

A large, empty, light grey rectangular box intended for the student's answer to the exercise question. It is positioned below the text and above a horizontal line.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Rola jelita grubego w procesach trawiennych

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

V. Budowa i fizjologia człowieka.

2. Odżywianie się. Uczeń:

2) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego z pełnioną przez nie funkcją;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.

1) Odżywianie się. Uczeń:

d) przedstawia związek budowy odcinków przewodu pokarmowego człowieka z pełnioną przez nie funkcją,

h) przedstawia proces wchłaniania poszczególnych produktów trawienia składników pokarmowych w przewodzie pokarmowym człowieka,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Poznasz główne funkcje jelita grubego.
- Dowiesz się, dlaczego jelito grube nazywa się „drugim mózgiem”.
- Opiszysz proces wchłaniania zachodzący w jelicie grubym.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- mapa myśli;
- prezentacja.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- arkusze papieru, flamastry.

Przed lekcją:

1. Uczniowie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj”.
2. Chętni/wybrani uczniowie pozyskują samodzielnie informacje dotyczące roli mikroorganizmów zasiedlających jelito grube i przygotowują prezentację, w której wyjaśnią, jaki związek z jelitami mają nastrój, reakcja na stres i odporność organizmu oraz dlaczego jelito nazywane są „drugim mózgiem” człowieka.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji oraz cele zajęć, omawiając lub ustalając razem z uczniami kryteria sukcesu.

2. Nauczyciel prosi uczniów, aby w 4-osobowych grupach skonstruowali tabelę porównującą rolę jelita cienkiego i jelita grubego w procesach trawiennych. Grupy prezentują wykonane przez siebie tabele.

Faza realizacyjna:

1. **Prezentacje uczniów.** Wybrani przed lekcją uczniowie prezentują efekty swojej pracy. Nauczyciel w razie potrzeby dopowiada informacje lub koryguje błędy.
2. **Mapa myśli.** Nauczyciel dzieli uczniów na grupy i rozdaje im arkusze papieru A1 oraz flamastry. Omawia zasady tworzenia mapy myśli: uczniowie mają na podstawie e-materiału w graficzny sposób uporządkować oraz zapisać informacje dotyczące roli jelita grubego w procesach trawiennych. Nauczyciel kontroluje pracę grup, w razie potrzeby wyjaśnia wątpliwości uczniów. Po upływie wyznaczonego czasu chętne osoby prezentują mapy myśli wykonane przez swoją grupę.
3. **Praca z multimediami („Grafika interaktywna”).** Nauczyciel wyświetla grafikę interaktywną i wspólnie z uczniami dokonuje jej analizy. Prosi podopiecznych, by pracując w parach, wymienili związki, które ulegają wchłonięciu w jelicie grubym. Następnie uczniowie konsultują swoje rozwiązania z inną, najbliższą siedzącą parą.
4. Nauczyciel wprowadza uczniów w treść ćwiczenia nr 7 (w którym mają za zadanie wyjaśnić, jaki związek z nadciśnieniem tętniczym może mieć wywołane zaparciem nadmierne wchłanianie wody przez jelito grube). Uczniowie wykonują je w parach, a następnie porównują swoje rozwiązanie z innym zespołem.
5. Uczniowie tworzą niewielkie, 3- lub 4-osobowe zespoły i wykonują ćwiczenie nr 8 (w którym mają za zadanie porównać wchłanianie w jelicie cienkim i grubym, wskazując na budowę ścian obu odcinków przewodu pokarmowego oraz rodzaj wchłanianych substancji) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie wskazany zespół prezentuje przygotowane odpowiedzi. Klasa ocenia ich poprawność. Nauczyciel wyjaśnia ewentualne wątpliwości.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel prosi uczniów o rozwinięcie zdań: „Dziś nauczyłem/nauczyłam się...”, „Zrozumiałem/zrozumiałam, że...”, „Zaskoczyło mnie...”, „Dowiedziałem/dowiedziałam się...”.
2. Nauczyciel wyświetla temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”, podsumowuje omawiany na lekcji materiał, wyjaśnia wątpliwości uczniów.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 3 do 6 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Neil A. Campbell i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.

- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Multimedia zamieszczone w sekcji „Grafika interaktywna” można wykorzystać w fazie wstępnej zajęć, w celu wzbudzenia zaciekawienia uczniów.