



Hormonalna kontrola czynności męskiego układu rozrodczego człowieka

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



Hormonalna kontrola czynności męskiego układu rozrodczego człowieka

Budowa męskiego układu rozrodczego.

Źródło: Przedmiotowy model 3D został opracowany przez Englishsquare.pl Sp. z o.o., w oparciu o materiał źródłowy zakupiony w ramach serwisu: www.turbosquid.com. Jakiegokolwiek dalsze użycie tego modelu 3D podlega wszelkim ograniczeniom opisanym w licencji opublikowanej na przywołanej stronie internetowej, tylko do użytku edukacyjnego na zpe.gov.pl.

Kontrolę hormonalną u kobiet i mężczyzn pełnią hormony podwzgórzowe, przedniego płata przysadki mózgowej i gonad. Jakie hormony płciowe wydziela organizm mężczyzny? Które z nich mają największe znaczenie? Jakie pełnią funkcje i jaki mają wpływ na męski układ rozrodczy?

Twoje cele

- Wyjaśnisz, czym jest hormonalna kontrola czynności męskiego układu rozrodczego człowieka.
- Przeanalizujesz hormonalną kontrolę męskiego układu rozrodczego.

Jądra – męskie gonady

Jądra to parzyste gruczoły, zbudowane z długich i cienkich kanalików nasiennych, w których produkowane są męskie komórki rozrodcze – plemniki. Między kanalikami znajdują się **komórki Leydiga** wytwarzające męskie hormony płciowe, czyli androgeny. Obecność tych hormonów już w życiu płodowym warunkuje pojawienie się pierwszorzędowych i drugorzędowych męskich cech płciowych.

Już wiesz

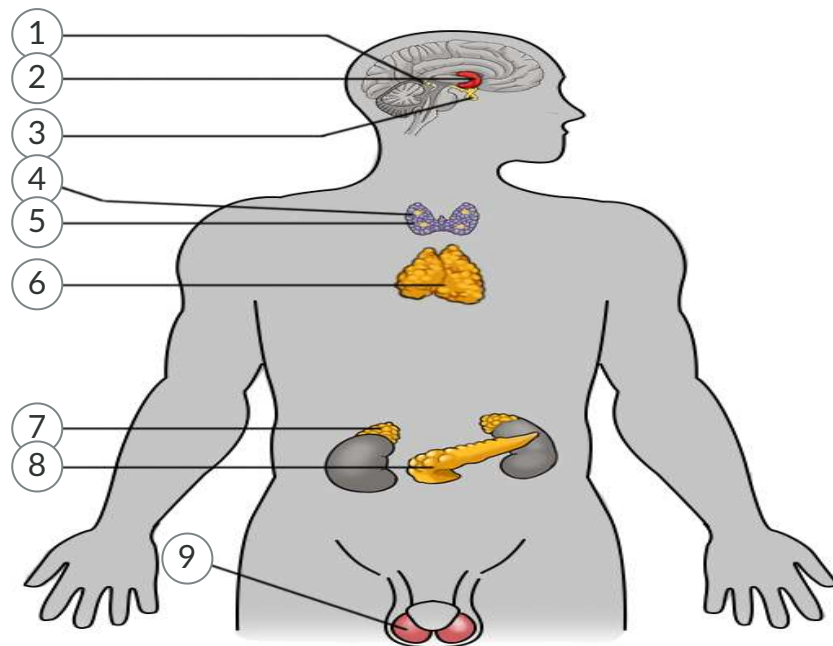
Do pierwszorzędowych cech płciowych mężczyzny zalicza się genotyp XY oraz występowanie jąder, natomiast do drugorzędowych: obecność nasieniowodów, prącia oraz moszny.

Więcej na ten temat przeczytasz w e-materiale pt. *Pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowe cechy płciowe człowieka*.

Jądra są narządem dwóch układów:

- **rozrodczego**: w kanalikach nasiennych odbywa się **spermatogeneza**, czyli produkcja **plemników**;
- **endokrynnego**: produkcja męskich hormonów płciowych.

Hormonalna kontrola czynności męskiego układu rozrodczego



1

Szyszynka

2

Podwzgórze

3

Przysadka mózgowa

Przysadka to niewielki gruczoł dokrewny, wydzielający wiele hormonów. Takimi hormonami są np. folikulotropina, która odpowiada m.in. za syntezę składników niezbędnych do wytworzenia nasienia oraz kontrolę czynności jąder, jak również lutropina odpowiadająca za funkcjonowanie komórek śródmiąższowych Leydiga, które z kolei produkują testosteron.

4

Przytarczyce

5

Tarczyca

6

Grasica

7

Nadnercza

8

Trzustka

9

Jądra

Odpowiadają za produkcję męskich hormonów płciowych, m.in. testosteronu.

U mężczyzn hormonalną kontrolę czynności męskiego układu rozrodczego pełnią hormony podwzgórzowe, przedniego płata przysadki mózgowej i jąder.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Aktywność hormonalna jąder podlega kontroli [hormonów gonadotropowych](#), które produkowane są przez przedni płat przysadki – [lutropiny](#) (hormonu luteinizującego, LH) oraz [folikulotropiny](#) (hormonu folikulotropowego, FSH). Przysadka natomiast jest pod kontrolą podwzgórza, gdzie produkowana jest **gonadoliberyna**, określana jako GnRH. Jej działanie polega na pobudzaniu syntezy i wydzielania LH i FSH. Wzajemne zależności między jądrami, przysadką oraz podwzgórzem działają na zasadzie ujemnych sprzężeń zwrotnych. Więcej na ten temat przeczytasz w sekcji Grafika interaktywna.

Ważne!

Wydzielanie GnRH i gonadotropin u mężczyzn jest niemal całkowicie zahamowane do 10 roku życia. Rozpoczyna się stopniowo dopiero po 10–12 roku życia, w okresie pokwitania. Skutkiem tego jest pobudzenie czynności jąder, które osiągają pełną dojrzałość dokrewną, gametogenną oraz płciową około 12–14 roku życia.

Folikulotropina kontroluje aktywność komórek podporowych Sertolego, wpływając na produkcję bogatego w fruktozę płynu, który odżywia rozwijające się plemniki. Inicjuje także proces spermatogenezy. Ponadto pobudza wydzielanie **inhibiny** – białka wiążącego androgeny. Hamuje ona wydzielanie FSH z przysadki.

Lutropina stymuluje komórki śródmiąższowe Leydiga i pobudza wydzielanie **testosteronu**. Hormon ten odpowiada przede wszystkim za rozwój męskich narządów płciowych, bierze także udział w rozwoju i utrzymywaniu tzw. wtórnych cech płciowych męskich, takich jak budowa ciała, owłosienie, głos. Wpływa on również na **libido** i spermatogenezę.

Ważne!

Pobudzające działanie LH na produkcję testosteronu jest intensywniejsze w obecności **prolaktyny**. Zwiększa ona ilość receptorów dla LH i działa z tym hormonem synergistycznie.

Słownik

folikulotropina, folitropina, hormon folikulotropowy, FSH

glikoproteina należąca do gonadotropin; wytwarzana przez przedni płat przysadki; działa wspólnie z lutropiną; u kobiet pobudza rozwój i dojrzewanie pęcherzyków Graafa w cyklu menstruacyjnym oraz wytwarzanie estrogenów; u mężczyzn pobudza wytwarzanie plemników przez komórki nabłonkowe przewodów nasiennych

hormony gonadotropowe, gonadotropiny

hormony wydzielane przez przedni płat przysadki mózgowej; pobudzają rozwój i czynność wewnątrzwydzielniczą gonad; do gonadotropin zalicza się lutropinę (LH) i folikulotropinę (FSH); syntetyzowane w komórkach zasadochłonnych przedniego płata przysadki

inhibiny

białka, będące inhibitorami produkcji oraz wydzielania folikulotropiny z przysadki mózgowej

komórki Leydiga, komórki śródmiąższowe Leydiga

komórki występujące w gonadach męskich (jądach) wytwarzające androgeny (m.in. testosteron)

libido

popęd seksualny

lutropina, hormon luteinizujący, LH

hormon gonadotropowy, wydzielany przez przedni płat przysadki; reguluje produkcję hormonów przez gruczoły płciowe: u mężczyzn stymuluje produkcję testosteronu przez

komórki śródmiąższowe Leydiga, u kobiet pobudza jajczkowanie i wydzielanie progesteronu w pęcherzykach Graafa

plemnik

komórka rozrodcza (płciowa) męska, służąca do rozmnażania płciowego, wytwarzana w męskich narządach rozrodczych – jądrach

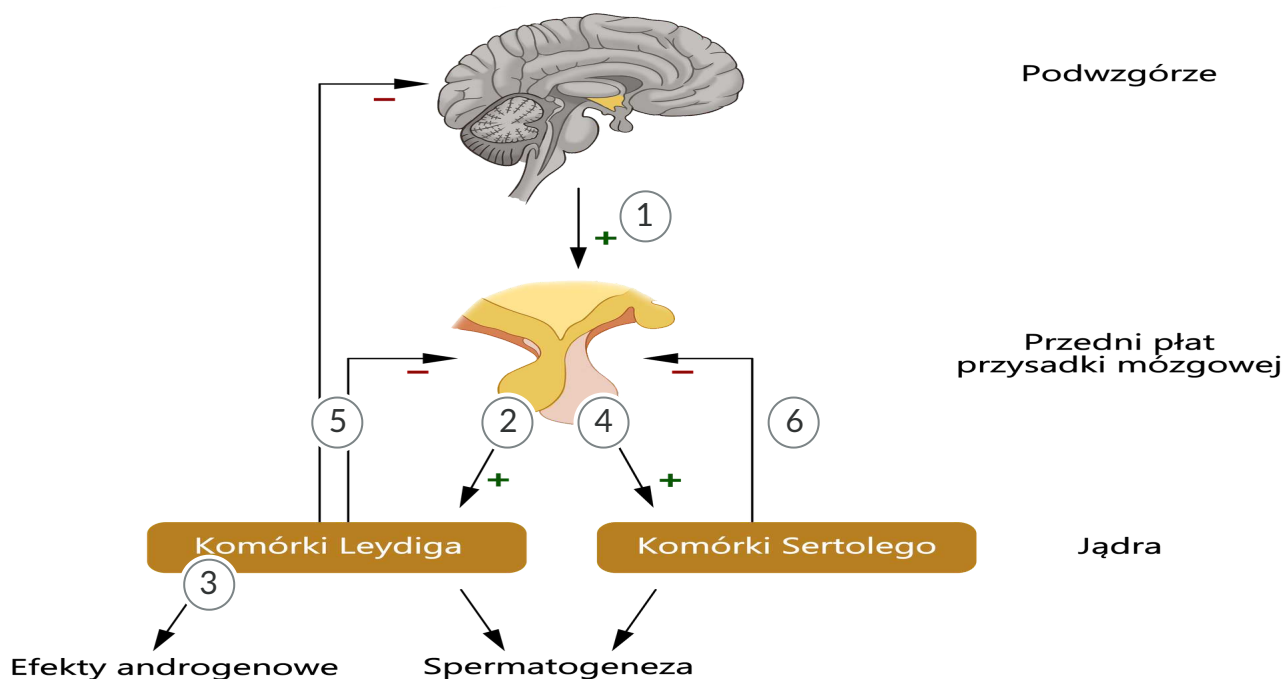
prolaktyna

hormon białkowy wytwarzany przez przedni płat przysadki pod kontrolą podwzgórzowych przekazników neurohormonalnych; wpływa na procesy rozrodcze i czynności związane z opieką nad potomstwem; u ssaków wzmacnia rozwój gruczołów mlecznych, ich czynność wydzielniczą, reguluje wzrost organów wewnętrznych; wpływa też na produkcję progesteronu przez ciało żółte

spermatogeneza

(gr. *spérma* – nasienie, *génesis* – pochodzenie) proces powstawania i dojrzewania plemników (gamet męskich), który odbywa się w jądrach (gonadach męskich)

Grafika interaktywna



1

Gonadoliberyna

Uwalniana przez podwzgórze gonadoliberyna stymuluje wydzielanie hormonów gonadotropowych, czyli lutropiny i folikulotropiny, przez przedni płat przysadki mózgowej.

2

Lutropina (LH)

Hormony LH stymulują komórki śródmiaższowe Leydiga do produkcji testosteronu i innych androgenów, co pobudza spermatogenezę w kanalikach nasiennych.

3

Androgeny

Hormony te, do których należy m.in. testosteron, odpowiadają za rozwój męskich narządów płciowych, biorą także udział w rozwoju i utrzymywaniu tzw. wtórnych cech płciowych męskich, takich jak budowa ciała, owłosienie, głos. Wpływają również na popęd seksualny.

Folikulotropina (FSH)

Hormony FSH stymulują komórki Sertolego do wydzielania płynu bogatego we fruktozę, który odżywia rozwijające się plemniki. Inicjuje także proces spermatogenezy. Ponadto pobudza wydzielanie inhibiny – białka wiążącego androgeny.

Testosteron

Testosteron działa hamująco na uwalnianie zarówno lutropiny i folikulotropiny przez przysadkę, jak i gonadoliberyny przez podwzgórze.

Inhibina

Inhibina działa na przedni płat przysadki, hamując wydzielanie FSH.

Hormonalna kontrola czynności męskiego układu rozrodczego. W regulacji hormonalnej istotną rolę odgrywają ujemne pętle sprzężenia zwrotnego.

Plusami zaznaczono działanie pobudzające, natomiast minusami hamujące.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 1

Wymień, jakie hormony produkowane są w przednim płacie przysadki mózgowej, następnie krótko scharakteryzuj ich funkcje.

Polecenie 2

Omów rolę testosteronu w hormonalnej kontroli męskiego układu rozrodczego.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Przyporządkuj podanym sformułowaniom odpowiadające im definicje.

Komórki Leydiga

Inaczej zwane komórkami podporowymi, wspomagają i kontrolują proces spermatogenezy.

Komórki Sertolego

Neurohormon wytwarzany przez podwzgórze.

Gonadoliberyna

Inaczej zwane komórkami śródmiaższowymi jądra, produkują testosteron i inne androgeny.

Gonadotropina

Hormon glikoproteinowy produkowany przez przedni płat przysadki.

Ćwiczenie 2



Zaznacz hormony, które biorą udział w kontroli czynności męskiego układu rozrodczego.

☐ testosteron

☐ lutropina

☐ tyreotropina

☐ adrenalina

☐ gonadotropina

☐ trójiodotyronina

☐ hormon folikulotropowy

Ćwiczenie 3



Przyporządkuj podane funkcje do odpowiednich hormonów tropowych.

Lutropina

Stymuluje wydzielanie testosteronu.

Stymuluje przekształcenie spermatocytów I rzędu w spermatocyty II rzędu.

Folikulotropina

Pobudza komórki śródmiaższowe jąder.

Pobudza spermatogenezę.

Ćwiczenie 4



Oceń i zaznacz, czy podane stwierdzenia są prawdziwe lub fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Jądra są elementami należącymi do dwóch układów: rozrodczego oraz endokrynnego.	☐	☐
Zarówno funkcja spermatwórcza, jak i endokrynną jąder jest regulowana przez hormony produkowane przez przedni płat przysadki.	☐	☐
Jądra są męskimi gametami i odpowiadają jajnikom u kobiet.	☐	☐

Ćwiczenie 5



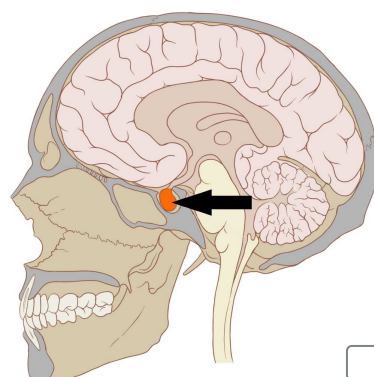
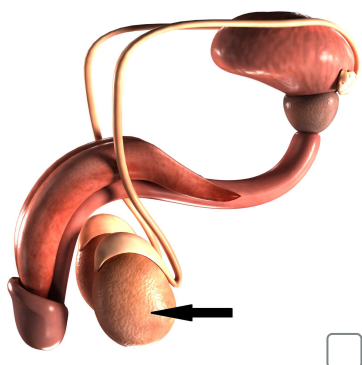
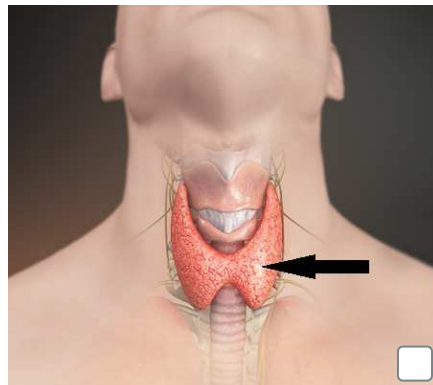
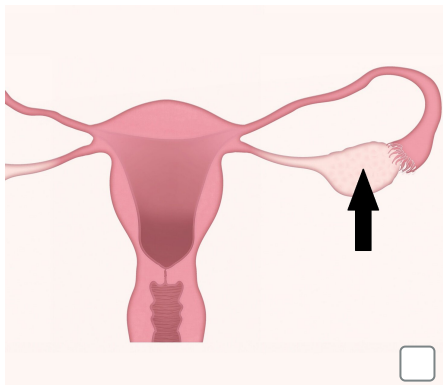
Uzupełnij tekst, zaznaczając wszystkie prawidłowe sformułowania.

Jądra zaczynają wytwarzać plemniki ☐ tuż po porodzie ☐ w okresie dojrzewania ☐ i robią to przez ☐ całe życie ☐ ok. 50 lat ☐. Proces ten regulowany jest przez ☐ lutropinę ☐ ☐ tyreotropinę ☐ ☐ folikulotropinę ☐. Jądra wydzielają hormony płciowe mężczyzn, zwane ☐ androgenami ☐ ☐ estrogenami ☐. Głównym androgenem u człowieka jest ☐ androstendion ☐ ☐ dihydroepiandrosteron ☐ ☐ testosteron ☐. Synteza i uwalnianie testosteronu kontrolowane są przez te same hormony, które regulują syntezę estrogenów u kobiet. Hormonem podwzgórza, który bierze udział w tych procesach, jest ☐ kortykoliberyna ☐ ☐ gonadoliberyna ☐. Działaniami testosteronu są m.in. stymulacja ☐ spermatogenezy ☐ ☐ oogenezy ☐.

Ćwiczenie 6



Na poniższych ilustracjach przedstawiono gruczoły dokrewne człowieka. Zaznacz te, które biorą udział w hormonalnej kontroli czynności męskiego układu rozrodczego.



Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o. o., Patrick J. Lynch, Scientific Animations, Pixabay, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 4.0.

Ćwiczenie 7



Wielohormonalna niedoczynność przysadki to zespół objawów spowodowanych niedoborem lub brakiem przynajmniej dwóch hormonów przysadki. Spowodowana może być nowotworami, urazami czaszki, zaburzeniami naczyniopochodnymi czy zmianami zapalnymi. Objawy wielohormonalnej niedoczynności przysadki są bardzo zróżnicowane i zależą od zakresu niedoborów hormonalnych poszczególnych gruczołów wydzielania wewnętrznego.

Wyjaśnij, jak niedobór LH i FSH wpłynąłby na poziom androgenów i jakie objawy by się z tym wiązały.

Ćwiczenie 8



Łysienie androgenowe to choroba, która charakteryzuje się zależnym od androgenów, postępującym wypadaniem włosów. Występuje zarówno u kobiet, jak i u mężczyzn, z przewagą tych drugich. Za bezpośrednią przyczynę łysienia androgenowego uważa się nadwrażliwość na dihydrotestosteron. Jest to hormon, który oddziałując na receptory androgenowe mieszków włosowych, prowadzi do ich zaniku. Dihydrotestosteron (DHT) to bardziej aktywna forma testosteronu, odpowiadająca za większość efektów jego działania. DHT powstaje w wyniku działania enzymu 5- α -reduktazy, który przekształca testosteron w DHT.

Na podstawie powyższego tekstu wyjaśnij, w jakim mechanizmie może działać lek stosowany w leczeniu łysienia androgenowego.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Hormonalna kontrola czynności męskiego układu rozrodczego człowieka

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.

10. Rozmnażanie i rozwój. Uczeń:

3) analizuje proces gametogenezy i wskazuje podobieństwa oraz różnice w przebiegu powstawania gamet męskich i żeńskich;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

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

9) Rozmnażanie i rozwój. Uczeń:

n) analizuje proces gametogenezy u człowieka i wskazuje podobieństwa oraz różnice w przebiegu powstawania gamet męskich i żeńskich,

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):

- Wyjaśniesz, czym jest hormonalna kontrola czynności męskiego układu rozrodczego człowieka.
- Przeanalizujesz hormonalną kontrolę męskiego układu rozrodczego.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- analiza grafiki interaktywnej;
- mapa myśli;
- śniegowa kula.

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;
- telefony z dostępem do internetu;
- arkusze szarego papieru, flamastry, dwustronna taśma klejąca ;
- koperty z wydrukowanymi hasłami (materiały pomocnicze).

Przed lekcją:

1. Uczniowie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj”.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla i odczytuje temat lekcji oraz zawarte w sekcji „Wprowadzenie” cele zajęć. Prosi uczniów lub wybraną osobę o sformułowanie kryteriów sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Prowadzący prosi uczniów, aby zgłosili swoje propozycje pytań do wspomnianego tematu. Jedna osoba może zapisywać je na tablicy. Gdy

uczniowie wyczerpią pomysły, a pozostały jakieś ważne kwestie do poruszenia, nauczyciel je dopowiada.

Faza realizacyjna:

1. **Mapa myśli.** Nauczyciel dzieli uczniów na trzy grupy. Rozdaje im arkusze szarego papieru, flamastry, dwustronną taśmę klejącą oraz koperty z wydrukowanymi hasłami (zob. materiały pomocnicze). Każdy zespół ma za zadanie przygotować na podstawie e-materiału mapę myśli, na której zostaną zawarte informacje na temat hormonalnej kontroli czynności męskiego układu rozrodczego człowieka. Uczniowie samodzielnie dopisują szczegółowe hasła (takie, których nie ma w kopercie). Zespoły kolejno prezentują wyniki swojej pracy. Nauczyciel w razie potrzeby dopowiada informacje lub koryguje błędy.
2. **Praca z multimedium („Grafika interaktywna”).** Nauczyciel wyświetla grafikę interaktywną i wspólnie z uczniami dokonuje jej analizy. Prosi podopiecznych, by wykonali polecenia, pracując metodą kuli śniegowej. Nauczyciel objaśnia wspomnianą wyżej metodę i wynikające z niej kolejne etapy pracy:
 - 1) najpierw uczniowie będą indywidualnie opracowywać odpowiedzi na zadane pytania;
 - 2) potem połączą się w pary i porównają swoje propozycje, a na osobnej kartce zapiszą wspólne odpowiedzi;
 - 3) kolejnym krokiem będzie połączenie się par w czwórki, które – jak poprzednio – skonfrontują swoje odpowiedzi;
 - 4) uczniowie utworzą 8-osobowe zespoły i znów porównają swoje propozycje;
 - 5) przedstawiciele poszczególnych zespołów 8-osobowych prezentują na forum klasy uzgodnione w grupie odpowiedzi.
3. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie samodzielnie wykonują ćwiczenie nr 7 (w którym mają za zadanie wyjaśnić – na podstawie przedstawionego fragmentu i własnej wiedzy – jak niedobór LH i FSH wpłynąłby na poziom androgenów i jakie objawy by się z tym wiązały) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie w 4-osobowych grupach omawiają prawidłowe rozwiązanie. Po upływie wyznaczonego czasu wskazany przez nauczyciela przedstawiciel grupy prezentuje odpowiedź wraz z jej uzasadnieniem. Klasa ustosunkowuje się do niej. Nauczyciel udziela uczniom informacji zwrotnej.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie rozwiązują ćwiczenie nr 4 (typu „prawda/fałsz”) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie przygotowują podobne zadanie dla osoby z pary: tworzą trzy prawdziwe lub fałszywe zdania dotyczące tematu lekcji. Uczniowie wykonują ćwiczenie otrzymane od kolegi lub koleżanki.
2. Nauczyciel wyświetla treści zawarte w sekcji „Wprowadzenie” i na ich podstawie dokonuje podsumowania najważniejszych informacji przedstawionych na lekcji. Wyjaśnia także wątpliwości uczniów.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 1 do 3 oraz 5 i 6 z sekcji „Sprawdź się”.
2. Dla chętnych: Wykonaj polecenie nr 8 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Jane B. Reece i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2021.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Załącznik 1. Hasła do mapy myśli.

Plik o rozmiarze 378.86 KB w języku polskim

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Treści w sekcji „Grafika interaktywna” można wykorzystać jako materiał służący powtórzeniu i utrwaleniu wiedzy uczniów.