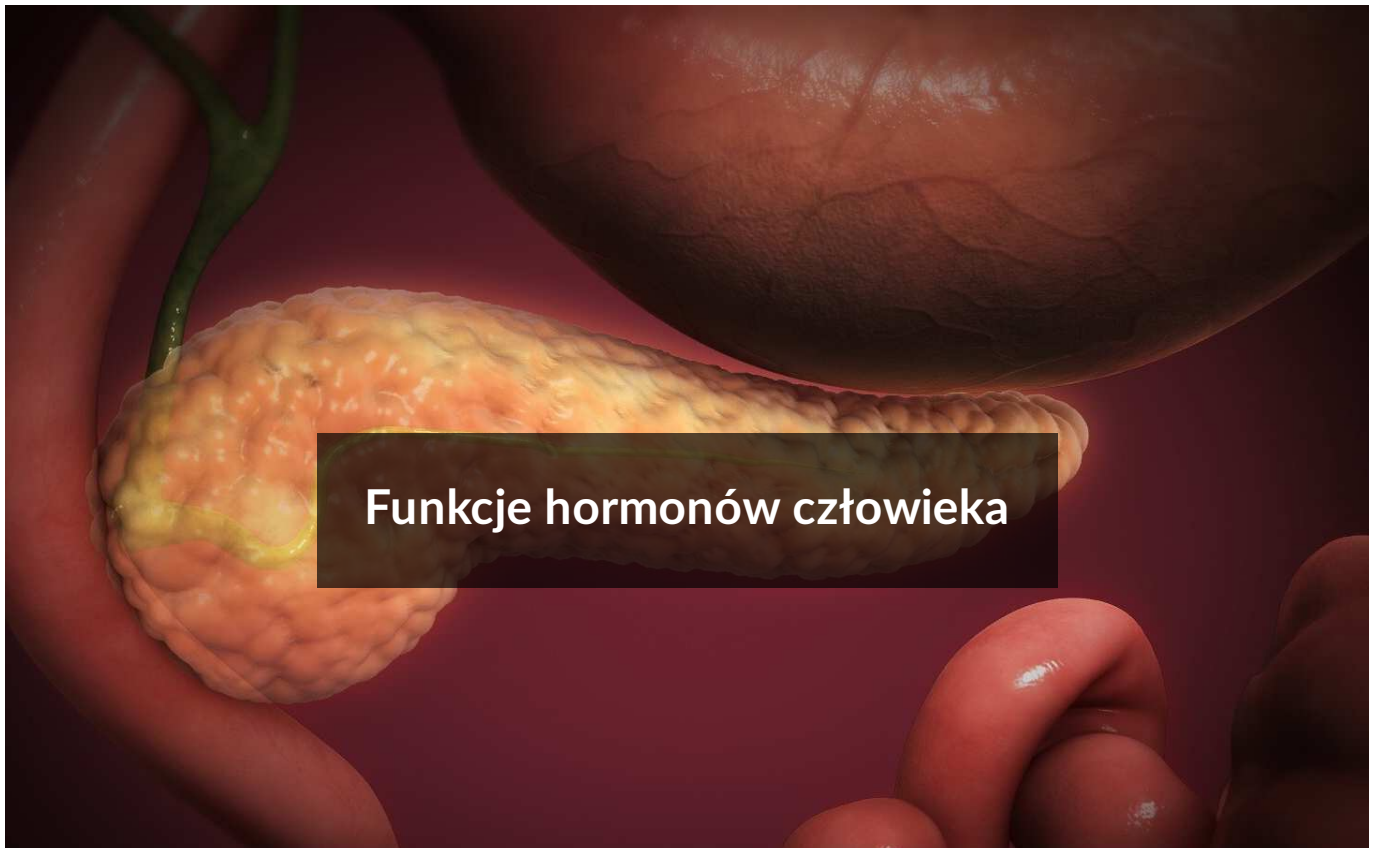




## Funkcje hormonów człowieka

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Gra edukacyjna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



## Funkcje hormonów człowieka

Wysepki Langerhansa (skupiska komórek w miąższu trzustki) produkują hormon insulinę w odpowiedzi na wzrost stężenia cukru we krwi.

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

Hormony to związki chemiczne produkowane przez **gruczoły dokrewne** i **komórki gruczołowe**. Ich rola polega na kontroli procesów metabolicznych zachodzących w organizmie. Hormony wydzielane przez gruczoły uwalniane są do krwi i limfy, dzięki czemu mogą przekazywać informacje do wszystkich komórek organizmu mających na swojej powierzchni odpowiednie receptory. Natomiast komórki gruczołowe produkują hormony działające lokalnie.

### Twoje cele

- Omówisz funkcje wybranych hormonów.
- Wskażesz hormony produkowane przez gruczoły dokrewne i komórki gruczołowe.

# Przeczytaj

---

Hormony wywołują odpowiedź w organizmie już przy bardzo niskich stężeniach. Wykazują działanie plejotropowe (wielokierunkowe). Wynika ono z tego, że na poszczególnych komórkach występują różne receptory. Oprócz regulacji procesów życiowych organizmu hormony mogą wpływać na modyfikacje istniejących białek oraz stymulować komórki docelowe do syntezy nowych.

## Ciekawostka

Termin „hormon” wprowadził w 1905 r. Ernest Starling, fizjolog angielski. Słowo to pochodzi od starogreckiego wyrazu *hormán* – pobudzać. Nauką zajmującą się hormonami jest endokrynologia.

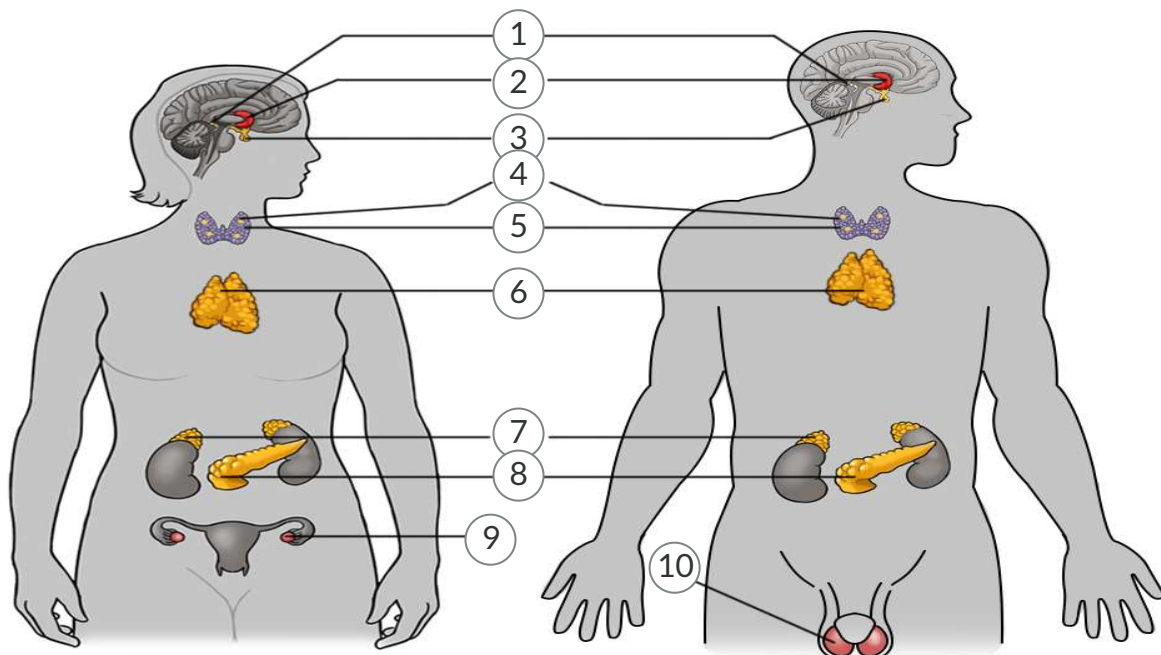


Ernest Starling (1866–1927)

Źródło: History of Medicine (NLM), domena publiczna.

**Funkcje hormonów produkowanych przez gruczoły dokrewne**

Hormony wytwarzane przez gruczoły dokrewne wydzielane są do krwi i limfy, dzięki czemu mogą wywoływać efekt w tkankach oddalonych od miejsca ich produkcji.



1

---

Szyszynka

2

---

Podwzgórze

3

---

Przysadka

4

---

Przytarczyce

5

---

Tarczyca

6

---

Grasica

7

---

Nadnercza

8

---

Trzustka

9

---

Jajnik

10

---

Jądro

Układ hormonalny człowieka: gruczoły dokrewne.

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

Poniżej opisano poszczególne gruczoły dokrewne składające się na układ hormonalny człowieka.

### Podwzgórze

Podwzgórze jest częścią międzymózgowia kontrolującą aktywność wewnątrzwydzielniczą. W ośrodku tym produkowane są hormony sterujące czynnością przysadki – liberyny (RH) i statyny. **Liberyny** uwalniają [hormony tropowe](#) (wydzielane przez przedni płat przysadki i kontrolujące produkcję innych

hormonów), natomiast **statyny** wykazują działanie hamujące uwalniania do krwi hormonów przysadki.

Hormonami produkowanymi przez podwzgórze są także wazopresyna i oksytocyna.

**Wazopresyna** ogranicza straty wody, powodując jej resorpcję w kanalikach nerkowych, w wyniku czego zostaje zmniejszona produkcja moczu ostatecznego. Wchłonięta woda zwiększa ciśnienie krwi, które dodatkowo jest podnoszone poprzez skurcz naczyń krwionośnych wywołany działaniem hormonu. Czynniki pobudzającymi uwalnianie wazopresyny są zmniejszenie ciśnienia tętniczego oraz wzrost ciśnienia osmotycznego krwi i płynu mózgowo-rdzeniowego.

Wzmoczone wydzielanie **oksytocyny** następuje w wyniku podrażnienia receptorów znajdujących się na brodawkach sutkowych lub w szyjce macicy i pochwie. Umożliwia to transport nasienia do jajowodu, powoduje skurcze macicy podczas akcji porodowej oraz pobudza laktację. Produkcja oksytocyny zależna jest także od innych hormonów, takich jak estrogeny, które wykazują działanie stymulujące, oraz progesteron, mający hamujący wpływ.

**Przysadka mózgowa**

**Szyszynka**

**Tarczyca**

**Przytarczyce**

**Grasica**

**Nadnercza**

**Trzustka**

**Gonady (jajniki, jądra)**

**Podsumowanie informacji o gruczołach dokrewnych i wydzielanych przez nie hormonach**

<b>Gruczoł dokrewny</b>	<b>Hormon</b>	<b>Funkcja</b>
Podwzgórze	Liberyny (RH)	Uwalnianie hormonów tropowych
	Wazopresyna	Zmniejszenie ilości moczu Podnoszenie ciśnienia krwi

<b>Gruzoł dokrewny</b>	<b>Hormon</b>	<b>Funkcja</b>
	Oksytocyna	Transport nasienia do jajowodów Skurcze macicy <a href="#">Sekrecja</a> mleka
Przedni płat przysadki	Prolaktyna (PRL)	Kontrola produkcji mleka
	Hormon wzrostu (GH, tzw. somatotropina)	Pobudzanie wzrostu Regulacja metabolizmu węglowodanów i tłuszczów Pobudzenie wątroby do produkcji hormonów
Szyszynka	Melatonina	Regulacja rytmu sen-czuwanie Rozpoczęcie dojrzewania Reakcje seksualne Hamowanie rozwoju choroby Alzheimera Niedobór odgrywa rolę w rozwoju depresji
Tarczyca	Tyroksyna (T <sub>4</sub> ) Trójjodotyronina (T <sub>3</sub> )	Regulacja metabolizmu Pobudzanie wzrostu Rozwój umysłowy
	Kalcytonina	Regulacja gospodarki wapniowo-fosforanowej
Przytarczyce	Parathormon	Regulacja gospodarki wapniowo-fosforanowej
Grasica	Tymozyna Tymulina	Pobudzanie do podziałów limfocytów T Pobudzanie dojrzewania limfocytów T
Nadnercza – kora	Glikokortykoidy (np. kortyzol)	Kontrola metabolizmu związków organicznych Regulacja gospodarki mineralnej

Gruzoł dokrewny	Hormon	Funkcja
	Mineralokortykoidy (np. aldosteron)	Regulacja gospodarki mineralnej
	Androgeny nadnerczowe (np. kortykosteroidy)	Regulacja metabolizmu
Nadnercza – rdzeń	Adrenalina Noradrenalina	Regulacja metabolizmu węglowodanów Pobudzanie i hamowanie układu nerwowego
Trzustka – komórki alfa	Glukagon	Pobudzanie glukoneogenezy Pobudzanie glikogenolizy Stymulacja wzrostu stężenia glukozy we krwi
Trzustka – komórki beta	Insulina	Obniżanie stężenia glukozy we krwi
Jajniki	Estrogeny	Rozwój cech płciowych
Jądra	Androgeny (np. testosteron)	

## Funkcje hormonów produkowanych przez komórki gruczołowe

Niektóre hormony (tzw. hormony lokalne) działają jedynie w miejscu ich produkcji. Przykładami takich hormonów są **enterogastron**, **sekretyna** i **cholecystokinina**, wydzielane przez komórki dwunastnicy. Wpływają one odpowiednio na funkcje wydzielnicze żołądka, trzustki i pęcherzyka żółciowego.

Do hormonów lokalnych zalicza się również **histaminę**, produkowaną przez komórki tłuszczne tkanki łącznej skóry oraz płuc. Pełni ona wiele funkcji w organizmie, m.in. reguluje ukrwienie narządów i obniża ciśnienie krwi, kontroluje wydzielanie kwasu solnego oraz bierze udział w reakcjach alergicznych.

### Ciekawostka

Stężenie wielu hormonów (np. kortyzolu) regulowane jest przez zegar biologiczny i zmienia się przewidywalnie w ciągu doby.

## Słownik

### działanie plejotropowe

wywoływanie odmiennego efektu przez pojedynczy czynnik (np. hormon) w zależności od typu komórek, na które oddziałuje

### hormony tropowe

hormony produkowane przez przedni płat przysadki, których rolą jest kontrola wydzielania innych hormonów, np. hormon luteinizujący (LH)

### homeostaza

zdolność do utrzymania stałych parametrów środowiska wewnętrznego

### glukoneogeneza

przekształcanie związków niecukrowych (np. aminokwasów) w glukozę

### glikogenoliza

proces rozkładu glikogenu do glukozy

### neurotransmitter

związek chemiczny przenoszący sygnały między neuronami, a także między neuronami a komórką mięśniową lub gruczołową

### **resorpcja**

wchłanianie, czyli przenikanie substancji przez powierzchnie np. jelita lub nabłonków kanalików nerkowych

### **sekrecja**

wydzielanie substancji przez komórki

### **ujemne sprzężenie zwrotne**

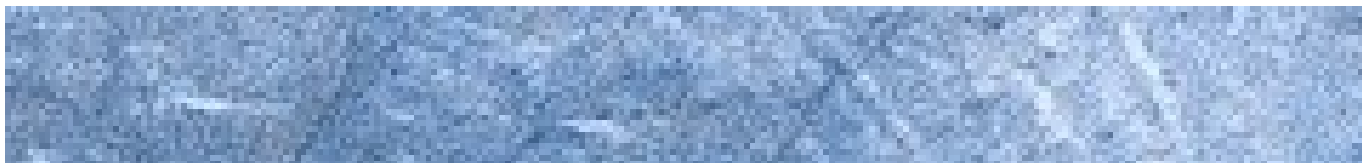
zwrotne oddziaływanie skutku określonego zjawiska na jego przyczynę, podczas którego skutek zjawiska przeciwdziała przyczynie; np. hormony tropowe wydzielane przez przysadkę pobudzają narządy do produkcji hormonów, z kolei hormony te hamują wydzielanie przez przysadkę hormonów tropowych (również przez wywieranie hamującego wpływu na podwzgórze)

# Gra edukacyjna

---

## Polecenie 1

Rozwiąż interaktywny quiz i sprawdź swoją wiedzę o funkcjach hormonów człowieka.



Test

**Sprawdź swoją wiedzę na temat funkcji hormonów ludzkich.**

Poziom trudności:

**InteractiveTest.di  
fficultyLevel.easy**

Limit czasu:

**4 min**

Twój ostatni wynik:

-

Trwa wczytywanie...

## Polecenie 2

Ułóż własne pytanie quizowe dotyczące funkcji hormonów człowieka i daj je do rozwiązania kolegom i koleżankom.

## Polecenie 3

# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



Zwiększone stężenie tego hormonu obserwuje się po wystąpieniu czynnika stresowego. Hormon ten mobilizuje organizm do przeciwdziałania czynnikowi stresowemu przez zwiększenie stężenia glukozy we krwi i wzmożony rozkład lipidów. Chemicznie zalicza się do glikokortykoidów. O którym hormonie mowa?

## Ćwiczenie 2



Który z podanych hormonów produkowany jest przez korę nadnerczy?

## Ćwiczenie 3

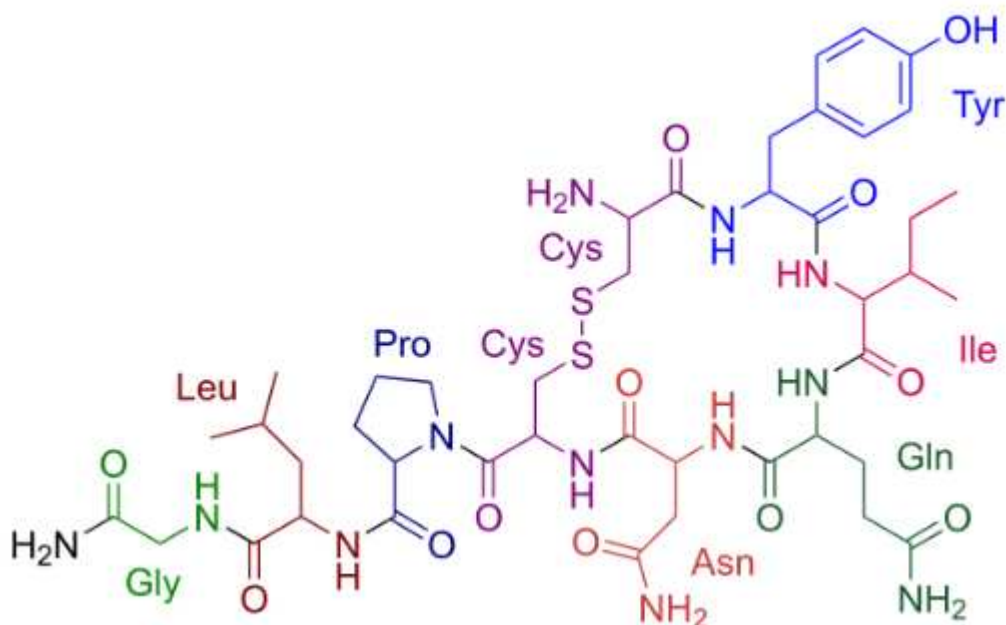


Wapń jest kluczowym makroelementem w organizmie. Za regulację jego stężenia we krwi odpowiada wiele hormonów, takich jak: kalcytonina, parathormon, estradiol i niektóre mineralokortykoidy.

## Ćwiczenie 4



## Ćwiczenie 5



Wzór oksytocyny.

Źródło: Calvero, Wikimedia Commons, domena publiczna.

## Ćwiczenie 6



Melatonina to hormon produkowany przez szyszynkę, kojarzony głównie z kontrolowaniem rytmu snu i czuwania. Pełni on jednak również wiele innych funkcji, np. wpływa na aktywność gruczołów dokrewnych. W 1987 r. przeprowadzono badanie wpływu domięśniowych dawek melatoniny na wielkość i aktywność gonad, zależną od hormonu luteinizującego (LH) zmianę koloru upierzenia i dzioba oraz aktywność tarczycy u bengalika czerwonego (*Estrilda amandava*). Okazało się, że podanie melatoniny zahamowuje wzrost i aktywność zarówno gonad, jak i tarczycy. Po podaniu hormonu nie obserwowano też zależnej od LH sezonowej zmiany koloru upierzenia. Po podaniu zastrzyków z melatoniną obserwowano jednak zależną od LH zmianę barwy dzioba.

## Ćwiczenie 7



Joanna i Tomek przeczytali tekst do ćwiczenia nr 6, a następnie rozpoczęli dyskusję naukową. Joanna stwierdziła, że melatonina prawdopodobnie łączy się z receptorami znajdującymi się na komórkach gonad bengalików i dzięki temu moduluje ich aktywność. Założyła także, że melatonina zmienia powinowactwo LH do jego receptorów w komórkach różnych części ciała badanych ptaków. Tomek wywnioskował, że melatonina produkowana przez szyszynkę wykazuje powinowactwo do receptorów na przysadce, dzięki czemu zmniejsza produkcję LH i w konsekwencji wpływ tego hormonu na zabarwienie ciała bengalików.

## Ćwiczenie 8



Wykres zależności stężeń TSH i  $T_4$  w organizmie człowieka.

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

Powyższy wykres przedstawia zależność stężeń tyroksyny ( $T_4$ ) i tyreotropiny (TSH) w organizmie człowieka.

# Dla nauczyciela

---

## Scenariusz lekcji

**Autor:** Daria Reczyńska

**Przedmiot:** biologia

**Temat:** Funkcje hormonów 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.

6. Regulacja hormonalna. Uczeń:

2) podaje lokalizacje gruczołów dokrewnych i wymienia hormony przez nie produkowane;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

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

5) Regulacja hormonalna. Uczeń:

c) podaje lokalizacje gruczołów dokrewnych człowieka i wymienia hormony przez nie produkowane,

### **Kształtowane kompetencje kluczowe:**

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

### **Cele operacyjne:**

Uczeń:

- wymienia przykłady hormonów człowieka;
- omawia funkcje wybranych hormonów;
- wskazuje hormony produkowane przez gruczoły dokrewne i komórki gruczołowe;
- objaśnia rolę hormonów.

### **Strategie nauczania:**

- konstruktywizm;
- konektywizm.

### **Metody i techniki nauczania:**

- z użyciem komputera;
- burza mózgów;
- mapa myśli;
- logiczna gałąź;

- gra edukacyjna;
- ćwiczenia interaktywne.

### **Formy pracy:**

- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

### **Środki dydaktyczne:**

- komputery z dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- kartki z gwiazdą pytań (zob. materiały pomocnicze);
- karteczki z nazwami gruczołów dokrewnych;
- magnesy;
- model człowieka;
- koperty;
- szary papier;
- markery.

### **Przebieg zajęć**

#### **Faza wstępna**

1. Nauczyciel rozdaje uczniom kartki z gwiazdą pytań (zob. materiały pomocnicze) i prosi wybrane osoby o udzielenie odpowiedzi.
2. Nauczyciel przedstawia uczniom temat i cele lekcji.

#### **Faza realizacyjna**

1. Nauczyciel rozpoczyna burzę mózgów, pytając: „Jak wpływają na nas hormony?”. Wszystkie odpowiedzi są odnotowywane na tablicy.
2. Uczniowie samodzielnie zapoznają się z tekstem w sekcji „Przeczytaj”.
3. Nauczyciel dzieli klasę na sześć grup, każda otrzymuje arkusze szarego papieru i flamastry. Zadaniem uczniów jest przygotowanie mapy pojęć na temat funkcji hormonów człowieka. Uczniowie mają uwzględnić na mapie myśli odpowiedzi na pytania: „Jak działają hormony? Jaka jest biologiczna rola hormonów? Gdzie są produkowane hormony? Jakie hormony produkowane są przez poszczególne gruczoły? Jakie hormony wydzielane są podczas reakcji stresowej?”. Nauczyciel monitoruje poprawność zapisów na mapach, udziela informacji zwrotnej.
4. Po zakończeniu pracy uczniowie konfrontują swoje mapy z zapisami na tablicy poczynionymi w czasie burzy mózgów. Weryfikują błędne zapisy.
5. Nauczyciel prosi liderów grup o wylosowanie dwóch kartek z nazwami gruczołów dokrewnych, a następnie wskazanie ich na modelu człowieka (zamieszczonym w e-materiale, w sekcji „Przeczytaj”) i powiązanie z właściwymi hormonami. Jeśli lider udzieli błędnej odpowiedzi, grupa poprawia go.
6. Połowie grup nauczyciel zleca zapoznanie się z tekstem w ćwiczeniu 7, druga zaś połowa czyta polecenie w ćwiczeniu 8. Na podstawie tekstu zamieszczonego w sekcji „Przeczytaj” oraz innych źródeł informacji uczniowie tworzą logiczną gałąź dotyczącą działania hormonów omawianych w danym ćwiczeniu. Po określonym czasie uczniowie prezentują swoje wyniki na forum klasy. Nauczyciel dopowiada niezbędne informacje oraz koryguje błędy.

### **Faza podsumowująca**

Nauczyciel wyświetla interaktywny quiz. Klasa wspólnie go rozwiązuje.

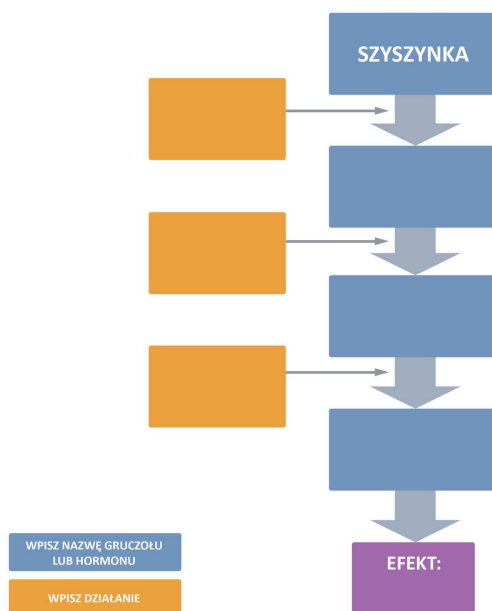
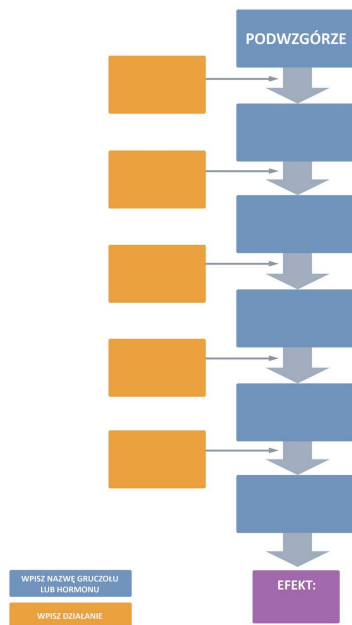
### **Praca domowa**

1. Dla wszystkich: wykonaj ćwiczenia interaktywne od 1 do 5.
2. Dla zainteresowanych: na podstawie źródeł wiedzy naukowej opisz działanie plejotropowe wybranego hormonu.

## Materiały pomocnicze

Załącznik 1. Gwiazda pytań.

Plik o rozmiarze 24.78 KB w języku polskim



## Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania gry edukacyjnej

Gra edukacyjna może również zostać wykorzystana w ramach lekcji powtórkowej.

