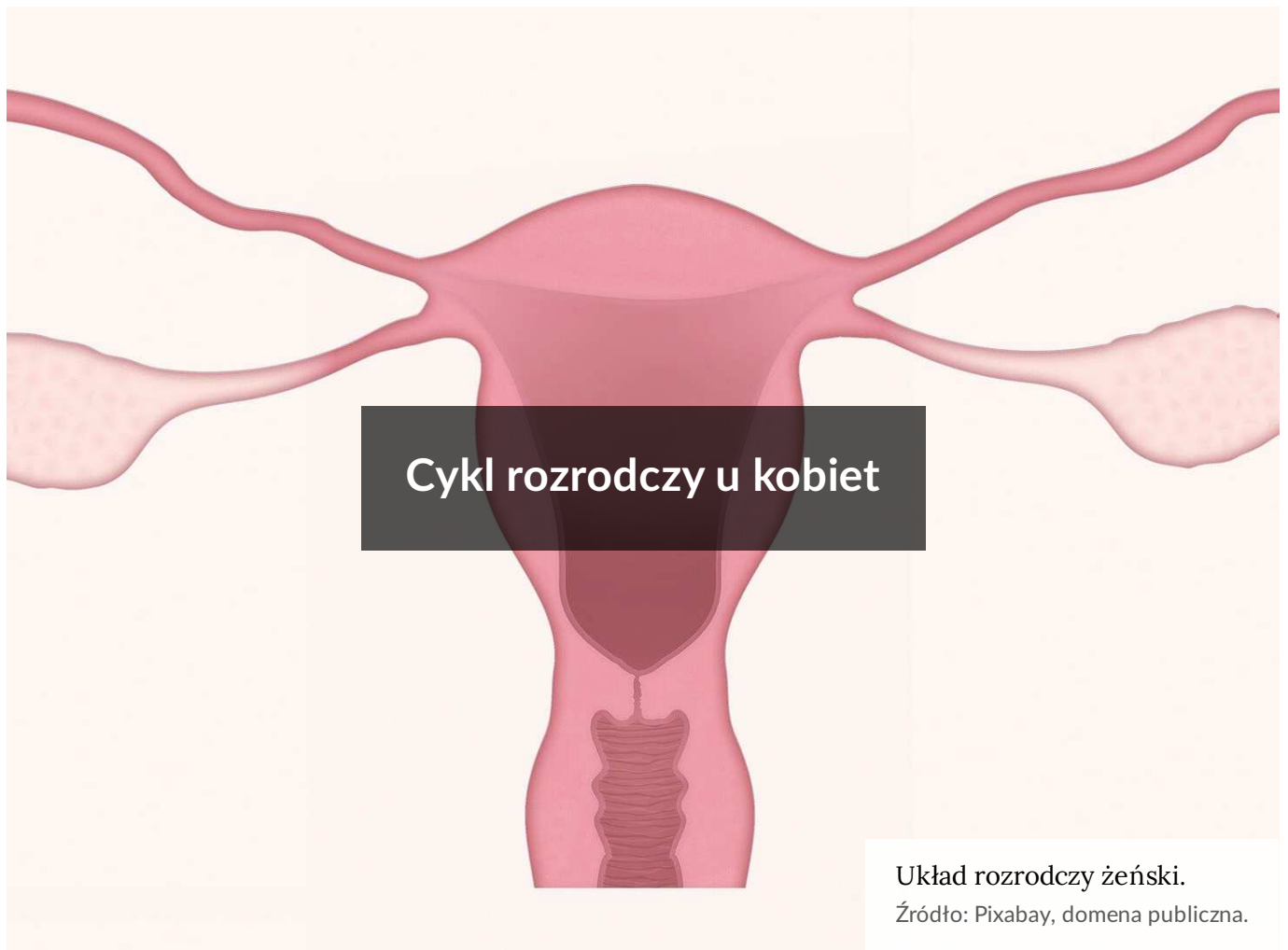




## Cykl rozrodczy u kobiet

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Film
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



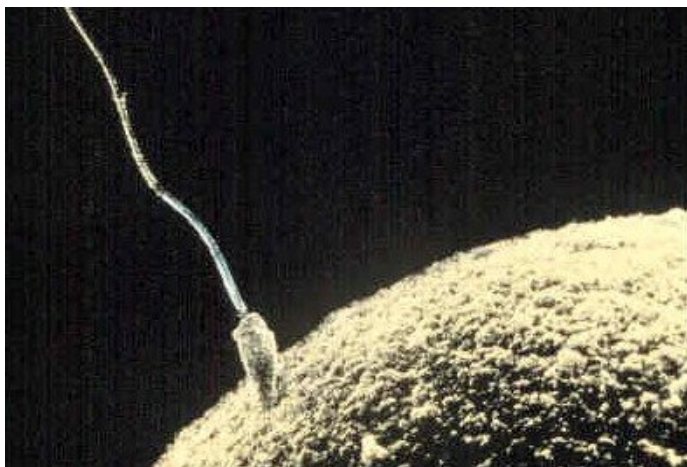
Do zapłodnienia (powstania zygoty, z której w dalszej kolejności wykształci się płód) potrzebne są gamety męskie oraz żeńskie. Produkcja plemników, czyli gamet męskich, jest ciągła. A jak wygląda powstawanie gamet u kobiet? Z tego e-materiału dowiesz się, jak przebiega cykl rozrodczy u kobiet.

### Twoje cele

- Omówisz cykl rozrodczy kobiet.
- Wykażesz zależność między stężeniem hormonów a cyklem menstruacyjnym i jajnikowym.
- Wyjaśnisz różnicę pomiędzy rują a cyklem rozrodczym kobiet.

# Przeczytaj

---



Zapłodnienie komórki jajowej przez plemnik.

Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

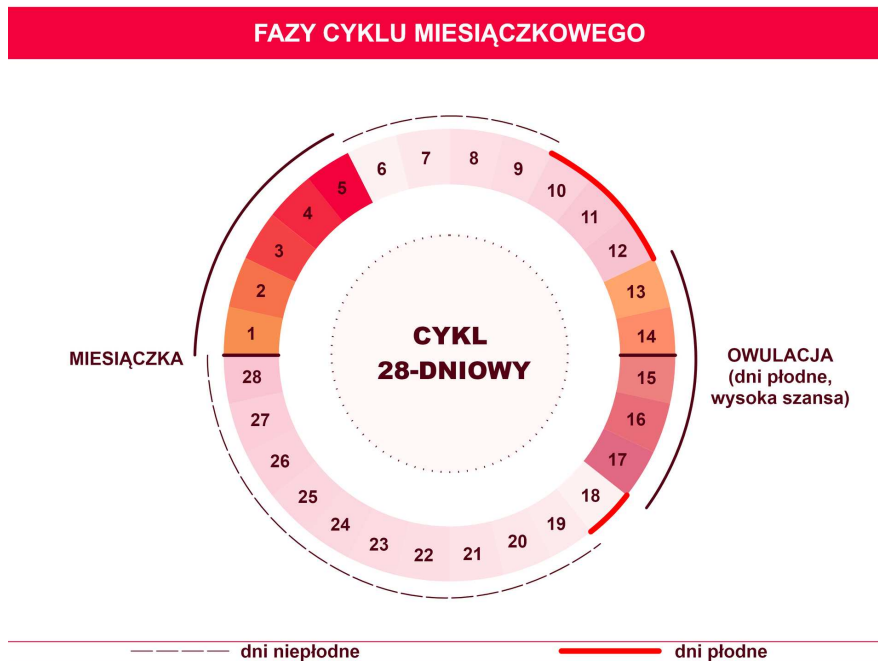
Strunowce (do których należy także człowiek) rozmnażają się drogą płciową. Celem rozmnażania płciowego jest połączenie komórek rozrodczych ([gamet](#)) męskich i żeńskich. W efekcie powstaje [zygota](#), która daje początek nowemu organizmowi. Produkcja gamet u ssaków odbywa się podczas procesu zwanego [gametogenezą](#). Ze względu na rodzaj produkowanych komórek rozrodczych wyróżnia się [spermatogenezę](#) (produkcja plemników w męskich narządach płciowych) oraz [oogenezę](#) (produkcja komórek jajowych w żeńskich narządach płciowych).

## Cykl rozrodczy kobiety

Cykl rozrodczy u kobiet obejmuje cykl endometrialny i jajnikowy, które są ze sobą ściśle związane przez zmiany hormonalne. Są to okresowe zmiany zachodzące w błonie śluzowej macicy – [endometrium](#), które mają na celu przygotowanie jej do implantacji zygoty po ewentualnym zapłodnieniu, oraz w jajniku, których istotą jest produkcja komórek płciowych. Cykl ten nazywamy inaczej cyklem miesięczkowym lub menstruacyjnym. Nazwa ta ma związek z comiesięcznym krwawieniem ([menstruacja](#)), które występuje w przypadku braku zapłodnienia i wynika ze złuszczenia się endometrium przygotowanego do przyjęcia zarodka.

U kobiet cykl rozrodczy zachodzi od osiągnięcia dojrzałości płciowej, czyli momentu wystąpienia pierwszej menstruacji, tzw. [menarche](#). Zanika natomiast w okresie

menopauzy (między 46 a 54 rokiem życia). Długość jednego cyklu miesięczkowego wynosi od 24 do 35 dni. W jego połowie występuje faza [owulacji](#), podczas której dochodzi do uwolnienia dojrzałej komórki jajowej z [pęcherzyka Graafa](#). W tym okresie możliwe jest zajście w ciążę.



Cykl rozrodczy u kobiet.

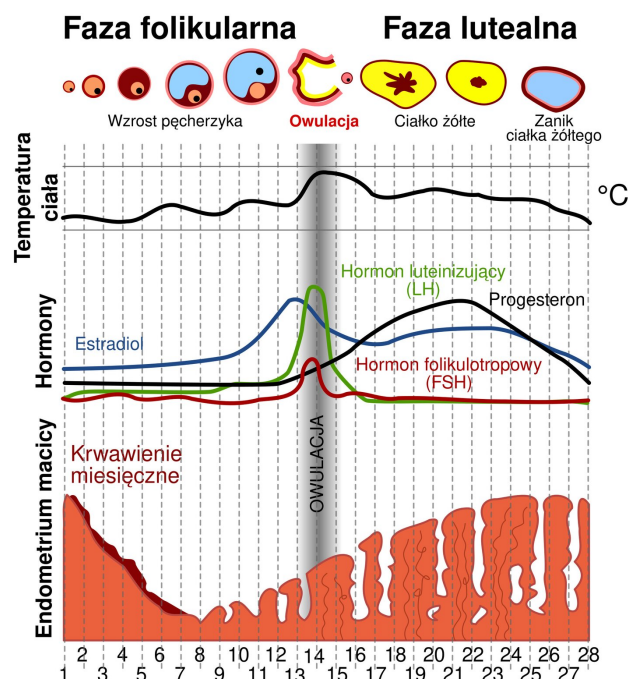
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Fazy cyklu rozrodczego

Cykl rozrodczy u kobiet podlega kontroli hormonu podwzgórza – **gonadoliberyny (GnRH)** – oraz hormonów przedniego płata przysadki – **hormonu folikulotropowego (FSH)** i **hormonu luteinizującego (LH)**. Pierwsza część cyklu trwa około 14 dni, podczas których stymulowane przez FSH [pęcherzyki jajnikowe](#) wzrastają i dojrzewają. Faza ta nazywana jest folikularną. W czasie pierwszych 5 do 7 dni dochodzi do menstruacji, czyli złuszczenia endometrium przygotowanego w poprzednim cyklu do przyjęcia zarodka. Poziom **estradiolu** (najważniejszego estrogeny) i **progesteronu** w tym czasie jest niski. W kolejnych dniach dojrzewające pęcherzyki wydzielają estradiol, który stymuluje budowanie endometrium.

W połowie cyklu następuje **owulacja**, czyli gwałtowny wzrost stężenia LH, w wyniku którego dochodzi do uwolnienia komórki jajowej z pęcherzyka jajnikowego (na tym etapie nazywa się go pęcherzykiem Graafa). Jeżeli dojdzie do zapłodnienia, pojawiają się zmiany hormonalne odpowiedzialne za podtrzymywanie ciąży. Brak zapłodnienia prowadzi do zmian charakterystycznych dla fazy lutealnej. Stężenia LH i FSH powracają do niskiego poziomu. Po uwolnieniu oocytu w miejscu pękniętego pęcherzyka jajnikowego powstaje **ciałko żółte** (produkujące progesteron), które pod koniec cyklu ulega degeneracji i przekształca się w ciałko białawe. Wysokie stężenia estradiolu i progesteronu stymulują pogrubienie endometrium. W momencie zaniku ciała żółtego stężenie progesteronu spada, co zapoczątkowuje proces złuszczenia się endometrium.

Fazie lutealnej towarzyszą również objawy o charakterze fizycznym, psychicznym i behawioralnym. Obejmują one około 300 symptomów. Jeśli któryś z nich (lub kilka) wystąpi do 5 dni przed menstruacją i ustąpi po pojawieniu się miesiączki, uważa się go za przejaw **zespołu napięcia przedmiesiączkowego (PMS, ang. premenstrual syndrome)**. Do najczęstszych objawów należą m.in. obniżenie nastroju, drażliwość, napady głodu i złości, senność, tkliwość piersi, bóle głowy i mięśni oraz przyrost masy ciała.



Zmiany fizjologiczne zachodzące w cyklu rozrodczym u kobiet.

Źródło: Thomas Steiner, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 2.5.

# Ruja

U większości samic cykl rozrodczy ma charakter cykliczny i wiąże się z sezonowością pór roku. Cecha ta oraz długość ciąży stanowią ewolucyjne przystosowanie do panującego klimatu. Dzięki temu zwierzęta mogą wydać potomstwo w najbardziej sprzyjającej porze.



Owce żyjące w klimacie umiarkowanym.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Przykładem zwierząt, u których aktywność płciowa jest sezonowa, są kozy i owce żyjące w klimacie umiarkowanym. Ich zdolność do rozrodu pojawia się na przełomie lata i jesieni, a kończy w okresie zimowo-wiosennym. W tym czasie występują u nich cykle rozrodcze o długości charakterystycznej dla danego gatunku. W każdym z nich wyróżnia się fazę płodności zwierząt zwaną rują. Obejmuje ona owulację oraz czas (około 30 godzin) przed jajczkowaniem. W przypadku braku

zapłodnienia przygotowana do przyjęcia zarodka błona śluzowa macicy (endometrium) ulega wchłonięciu, dlatego u większości zwierząt nie obserwuje się krwawienia podczas cyklu rozrodczego.

## Słownik

endometrium

błona śluzowa macicy

gameta

haploidalna (zawierająca pojedynczy zestaw chromosomów) komórka rozrodcza; powstaje na drodze mejozy w gonadach męskich i żeńskich

### **gametogeneza**

proces powstawania komórek płciowych (gamet)

### **menarche**

pierwsza menstruacja w życiu kobiety; powinna wystąpić około 13 roku życia

### **menstruacja**

(łac. *menses*) miesiączka; cykliczny proces złuszczenia endometrium pod wpływem zmian stężenia hormonów płciowych; objawia się jako krwawienie z pochwy

### **oogeneza**

proces powstawania żeńskich komórek płciowych

### **owulacja**

(łac. *ovulatio*) jajczkowanie; faza płodności w cyklu rozrodczym kobiet; uwolnienie żeńskich gamet do jajowodu

### **pęcherzyk Graafa**

dojrzały pęcherzyk jajnikowy

### **pęcherzyk jajnikowy**

pęcherzyk znajdujący się w jajniku, zawierający komórki jajowe (gamety żeńskie); podczas cyklu rozrodczego pęcherzyki jajnikowe rosną i dojrzewają, w momencie owulacji jeden z nich uwalnia komórkę jajową i przekształca się w ciało żółte

### **ruja**

faza płodności w cyklu rozrodczym ssaków łożyskowych

### **spermatogeneza**

proces powstawania męskich komórek płciowych – plemników

### **zygota**

diploidalna komórka powstała w wyniku zapłodnienia, czyli połączenia komórki rozrodczej męskiej z żeńską

# Film

---



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1cMI4H8w7Fk8>

Cykl rozrodczy u kobiet.

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

Film nawiązujący do treści materiału pod tytułem: Jak przebiega cykl rozrodczy u kobiet?

---

## Polecenie 1

Omów, z jakich faz składa się cykl rozrodczy u kobiet.

## Polecenie 2

Wymień i scharakteryzuj hormony biorące udział w cyklu rozrodczym kobiet.

### Polecenie 3

Wyjaśnij, czym różni się cykl rozrodczy u kobiet od rui występującej u zwierząt.

# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



Wskaż prawdziwe informacje dotyczące cyklu rozrodczego u kobiet.

- Najkrótszym etapem podczas rui i w cyklu rozrodczym kobiet jest faza płodna.
- Produkcja żeńskich komórek rozrodczych ma charakter ciągły.
- Podczas rui i menstruacji dochodzi do złuszczenia endometrium.
- Pierwsza menstruacja określana jest jako menarche.

## Ćwiczenie 2



Zaznacz fazę cyklu rozrodczego, podczas której tworzy się ciałko żółte.

- faza lutealna
- faza folikularna
- owulacja
- faza proliferacji

## Ćwiczenie 3



## Ćwiczenie 4



## Ćwiczenie 5



Oceń prawdziwość poniższych twierdzeń.

	Prawda	Fałsz
Menarche to cykliczne złuszczenie endometrium.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Podczas owulacji uwalniana jest komórka jajowa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cykl rozrodczy kobiet podlega kontroli hormonów podwzgórza i tylnego płata przysadki.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ruja występuje u ssaków łożyskowych i jest zależna od pór roku.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Ćwiczenie 6



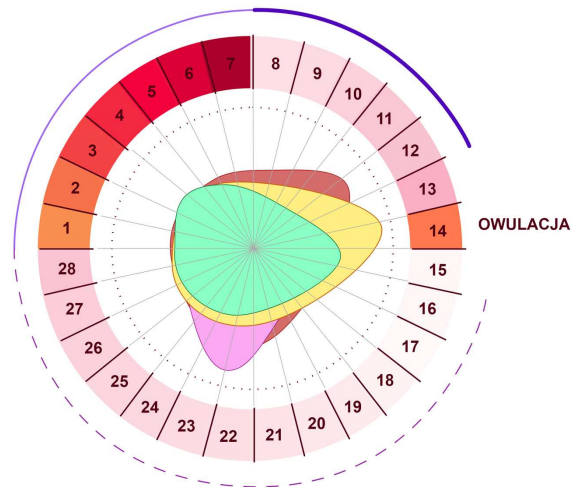
rozwoju, menopauzy, miesiączkowania, faza folikularna, rozrodczy kobiet, pęcherzyka Graafa, menstruacji, 14 dni, 28 dni, faza lutealna, 21 dni, możliwe jest, nie jest możliwe, faza owulacji, komórki jajowej, dojrzałości płciowej

Cykl ..... zachodzi od osiągnięcia ....., czyli momentu wystąpienia pierwszej ..... Zanika natomiast w okresie ..... Długość jednego cyklu miesięczkowego wynosi średnio ..... W jego połowie występuje ....., podczas której dochodzi do uwolnienia dojrzałej ..... z ..... W tym okresie ..... zajście w ciążę.

## Ćwiczenie 7



### CYKL MIESIĄCZKOWY



■ estrogen   ■ progesteron   ■ lutropina   ■ hormon folikulotropowy

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

Na podstawie powyższego schematu wyjaśnij rolę hormonu luteinizującego w cyklu rozrodczym kobiety.

## Ćwiczenie 8



Zapoznaj się z tekstem, a następnie rozwiąż polecenie poniżej.

„Hormonalne środki antykoncepcyjne (HŚA) to grupa powszechnie stosowanych leków o wysokiej skuteczności antykoncepcyjnej. Preparaty te są zróżnicowane pod względem składu, a co za tym idzie, wykazują nieco odmienne działania pozaantykoncepcyjne. Dwuskładnikowe HŚA składają się z substancji o aktywności estrogenowej oraz z progestagenu. Składowa estrogenowa wpływa na hormon folikulotropowy (FSH), a progestagenowa na hormon luteinizujący (LH) poprzez mechanizm ujemnego sprzężenia zwrotnego. Stopień inhibicji wydzielania FSH jest zależny od dawki estrogenu.”

Źródło: Agnieszka Stelmaszyk, Joanna Domagała, Marzena Dworacka, *Znaczenie składu hormonalnych środków antykoncepcyjnych dla ich skuteczności i tolerancji*, Forum Medycyny Rodzinnej 2017, tom 11, nr 3, 121–128.

# Dla nauczyciela

---

**Autor:** Daria Reczyńska, Anna Juwan

**Przedmiot:** biologia

**Temat:** Cykl rozrodczy kobiet

**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:

4) przedstawia przebieg cyklu menstruacyjnego, z uwzględnieniem działania hormonów przysadkowych i jajnikowych w jego regulacji;

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:

o) przedstawia przebieg cyklu menstruacyjnego, z uwzględnieniem działania hormonów przysadkowych i jajnikowych w jego regulacji,

## **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 (językiem ucznia):**

- Omówisz cykl rozrodczy kobiet.
- Wykażesz zależność między stężeniem hormonów a cyklem menstruacyjnym i jajnikowym.
- Wyjaśnisz różnicę pomiędzy rują a cyklem rozrodczym kobiet.

## **Strategie nauczania:**

- nauczanie wyprzedzające;
- konstruktywizm;
- konektywizm.

## **Metody i techniki nauczania:**

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- mapa myśli;
- praca z filmem;
- gra dydaktyczna;
- burza mózgów.

## **Formy pracy:**

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca grupowa;
- 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
- magnesy;
- arkusze papieru A3, flamastry.

### **Przed lekcją:**

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

### **Przebieg lekcji**

#### **Faza wstępna:**

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji oraz cele zajęć, omawiając lub ustalając razem z uczniami kryteria sukcesu.
2. Nauczyciel rozpoczyna burzę mózgów, mówiąc: „Ssaki łożyskowe, tak jak człowiek, rozmnażają się płciowo, a ich cykle rozrodcze są cykliczne. Czym zatem różni się ruja od cyklu rozrodczego kobiet?”. Uczniowie odpowiadają na podstawie tekstu, z którym zapoznali się przed lekcją.

#### **Faza realizacyjna:**

1. Nauczyciel wyświetla fragment filmu (0:00–7:42), w którym zostały omówione zagadnienia: „Jak przebiega cykl rozrodczy u kobiet?” oraz „Na czym polega zależność między stężeniem hormonów a cyklem menstruacyjnym i jajnikowym?”. Następnie każda grupa dostaje arkusz papieru i markery, za pomocą których mają wykonać mapę myśli porządkującą informacje na temat cyklu rozrodczego kobiet (uwzględniającą fazy składające się na cykl rozrodczy u kobiet oraz uczestniczące w nim hormony). Uczniowie powinni uwzględnić fazy cyklu rozrodczego wraz z ich charakterystyką oraz rolę hormonów w cyklu rozrodczym. Po określonym przez nauczyciela czasie liderzy grup prezentują wyniki pracy.
2. Nauczyciel podsumowuje wykonane zadanie, podkreśla, jakich elementów zabrakło w stworzonych przez uczniów mapach myśli, oraz zwraca uwagę na szczególnie istotne hasła.
3. Uczniowie indywidualnie wykonują ćwiczenia nr 7 i 8, dotyczące wpływu hormonów na cykl rozrodczy u kobiet. Następnie porównują rozwiązania z osobą z pary. Wybrane osoby przedstawiają odpowiedzi na forum klasy.

### **Faza podsumowująca:**

1. Uczniowie na podstawie przeczytanego tekstu oraz informacji zawartych w wyświetlonym wcześniej fragmencie filmu układają pytania do quizu dla innych par. Nauczyciel wraz z uczniami określa zasady rywalizacji i punktowania dobrych odpowiedzi (np. gra na czas lub na liczbę poprawnych odpowiedzi). Przeprowadzenie gry w klasie. Nauczyciel lub wybrany uczeń dba o prawidłowy przebieg quizu zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami. Nauczyciel ogłasza zwycięską parę.
2. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”. W tym kontekście dokonuje podsumowania najważniejszych informacji przedstawionych na lekcji oraz wyjaśnia wątpliwości uczniów.

### **Praca domowa:**

- Wykonaj ćwiczenia od 1 do 6 zawarte w e-materiale.

### **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.

**Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania filmu:**

- Film może zostać wykorzystany w fazie podsumowującej lekcji.