

# Budowa i cechy fizjologii plemnika człowieka

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Model 3D](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



## Budowa i cechy fizjologii plemnika człowieka

Plemnik to gameta męska, haploidalna komórka rozrodcza.

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

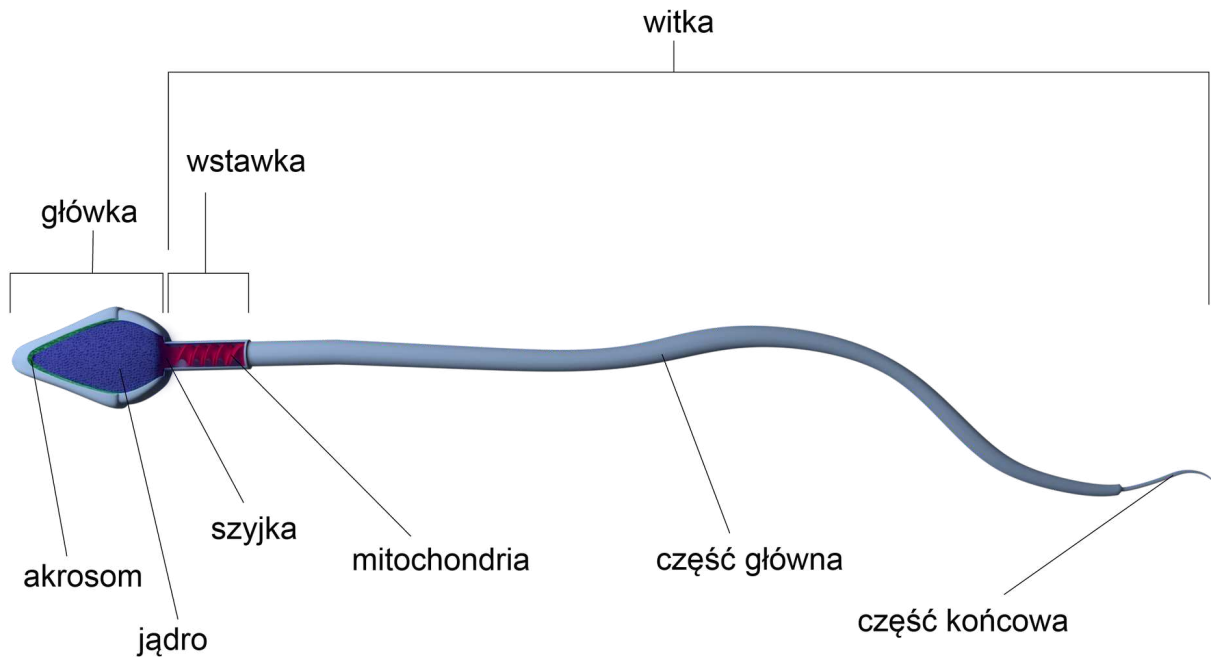
W każdej komórce somatycznej zdrowego człowieka znajduje się 46 chromosomów. Komórki plemników mają tylko 23 chromosomy, czyli połowę. Plemnik łączy się z komórką jajową, która ma również 23 chromosomy, tworząc zygotę zawierającą 46 chromosomów. Ponieważ komórka jajowa zawsze zawiera chromosom X, obecny w plemniku chromosom X lub Y determinuje płeć potomstwa.

### Twoje cele

- Przeanalizujesz budowę plemnika człowieka.
- Omówisz cechy fizjologii plemnika.
- Przedstawisz parametry używane do oceny jakości nasienia.

# Przeczytaj

## Budowa plemnika



Budowa plemnika.

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

Dojrzały plemnik ma długość ok. 60  $\mu\text{m}$  i składa się z główki, która zawiera jądro komórkowe, szyjki, wstawki zaopatrzonej w liczne mitochondria, które dostarczają energii do poruszania się, oraz witki stanowiącej aparat ruchu gamety.

W procesie [spermiogenezy](#) na szczycie główki z aparatu Golgiego tworzy się [akrosom](#). Zawiera on enzymy, które umożliwiają wniknięcie plemnika do wnętrza [komórki jajowej](#).

Wydzieliny w drogach rodnych kobiety zmieniają właściwości plemników, dzięki czemu stają się one zdolne do zapłodnienia. Proces ten nosi nazwę [kapacytacji](#).

Plemniki wykazują znaczną ruchliwość. Prędkość ich ruchu wynosi ok. 0,1 mm/s. Na żywotność i ruchliwość plemników wpływa odczyn środowiska, w którym się znajdują. Dzięki wydzielinie gruczołu krokowego i gruczołów opuszkowo-cewkowych prawidłowe pH nasienia ma odczyn zasadowy i wynosi  $\geq 7,2$ . Takie pH neutralizuje niekorzystny dla plemników kwaśny odczyn pochwy. Zdolność do zapłodnienia plemniki tracą po około dwóch, trzech dniach przebywania w żeńskich drogach rozrodczych.

W czasie **ejakulacji**, która jest aktem odruchowym, plemniki przedostają się z cewki moczowej na zewnątrz. W jednym wytrysku znajduje się od 1,5 do 7,5 ml **spermy**, a liczba plemników w nasieniu wynosi średnio od 200 do 300 mln.

W nasieniu zdrowego mężczyzny znaczna część plemników jest niezdolna do zapłodnienia – występują komórki o nieprawidłowej morfologii (karłowate, wieloogonowe, wielogłowowe).

## Wybrane kryteria oceny jakości nasienia oraz ich wartości według WHO z 2010 roku

Ocena jakości nasienia to istotne badanie w diagnostyce niepłodności. Poniższa tabela przedstawia dolne granice normy ocenianych kryteriów.

Kryterium	Wartość
liczba plemników w ejakulacie	≥ 39 mln
objętość ejakulatu	≥ 1,5 ml
liczba plemników	≥ 15 mln/ml
ruchliwość plemników	≥ 32% plemników o ruchu postępowym
morfologia plemników	≥ 4% plemników o prawidłowej budowie
żywołność plemników	≥ 58% żywych plemników
pH	≥ 7,2

## Słownik

### akrosom

obszar w formie czapeczki zlokalizowany w przedniej części główki plemnika; zawiera enzymy hydrolityczne umożliwiające plemnikowi wniknięcie do komórki jajowej, a tym samym zapłodnienie

### ejakulacja

wytrysk nasienia (spermy) przez cewkę moczową, na skutek stymulacji seksualnej organizmu

### haploidalność

zjawisko polegające na obecności w jądrze komórkowym jednego zestawu chromosomów

### kapacytacja

etap dojrzewania (uzdatniania) plemników, tj. nabywania przez nie zdolności do zapłodnienia; zachodzi po zaplemnieniu i polega na reorganizacji składników błony komórkowej plemnika

### **komórka jajowa**

dojrzała komórka rozrodcza żeńska zwierząt i człowieka, zdolna do zapłodnienia i rozwoju w nowy organizm

### **oligospermia**

ubogoplemnikowość; w nasieniu znajduje się ok. 30 tys. plemników w 1 mm<sup>2</sup>

### **sperma**

płyn zawierający plemniki, wydzielany przez męskie gruczoły płciowe

### **spermiogeneza**

(gr. *spérma* – nasienie; *génésis* – pochodzenie) końcowy etap spermatogenezy; proces przekształcania się spermatyd w dojrzałe plemniki

# Model 3D

---

Polecenie 1

Polecenie 2

# Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

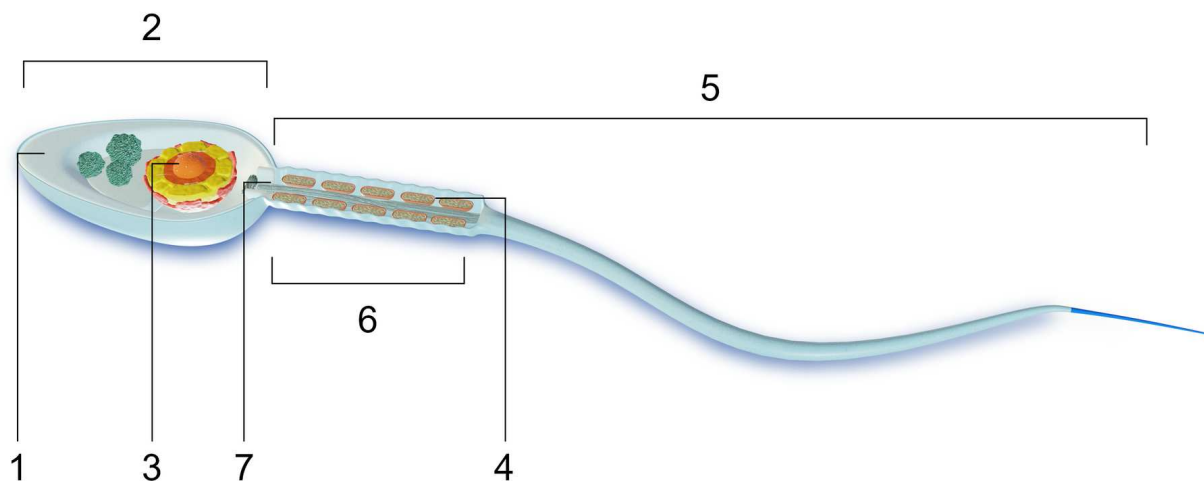
Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



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

Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Ćwiczenie 6



## Tekst do ćwiczeń 7 i 8

Spermatogeneza to proces, w którym powstają i dojrzewają plemniki. Zachodzi on w jądrach, a następnie plemniki gromadzą się w najądrzach. Proces spermatogenezy rozpoczyna się w okresie pokwitania i składa z trzech faz: spermatogoniogenezy

(podczas której zachodzą podziały mitotyczne), spermatocytogenezy (podczas której zachodzą podziały mejotyczne) oraz spermiogenezy (czyli ostatecznego przeobrażenia spermatyd w plemniki). Jeden taki cykl trwa nieco ponad dwa tygodnie, jednak aby powstała dojrzała sperma, niezbędne jest zajście około pięciu cykli, co trwa ponad dwa miesiące.

Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



# Dla nauczyciela

---

**Autor:** Anna Juwan

**Przedmiot:** biologia

**Temat:** Budowa i cechy fizjologii plemnika 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):**

- Przeanalizujesz budowę plemnika człowieka.
- Omówisz cechy fizjologii plemnika.
- Przedstawisz parametry używane do oceny jakości nasienia.

### **Strategie nauczania:**

- konstruktywizm;
- konektywizm.

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

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- mapa myśli;
- gra dydaktyczna.

### **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.

### **Przed lekcją:**

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia uczniom e-materiał „Budowa i cechy fizjologii plemnika człowieka”. Prosi uczestników zajęć o zapoznanie się z tekstem w sekcji „Przeczytaj”, a następnie rozwiązanie ćwiczenia nr 1 (w którym mają za zadanie ocenić prawdziwość stwierdzeń dotyczących tematu lekcji) zawartego w sekcji „Sprawdź się”.
2. Uczniowie przypominają sobie informacje zdobyte na wcześniejszych zajęciach na temat spermatogenezy i spermioogenezy, zwracając uwagę na budowę plemnika.

### **Przebieg lekcji**

#### **Faza wstępna:**

1. Nauczyciel wyświetla cele zajęć z sekcji „Wprowadzenie”, a następnie wspólnie z uczniami ustala kryteria sukcesu.

2. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel prosi, by uczniowie w parach opracowali mapy myśli związane z tematem. Wybrane pary przedstawiają swoje propozycje, ochotnik zapisuje je na tablicy. Pozostali uczniowie odnoszą się do odnotowanych sugestii, uzupełniając je o swoje pomysły.

### **Faza realizacyjna:**

1. **Praca z tekstem.** Uczniowie indywidualnie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj” i zapisują na kartkach minimum pięć pytań do tekstu. Przedstawiają propozycje pytań nauczycielowi, który w razie potrzeby odrzuca niektóre z nich lub proponuje nowe (np. by się nie powtarzały). Uczniowie wybierają 25 pytań, które zostają umieszczone w urnie. Następnie dzielą się na 5 grup, losują 5 pytań z puli i przygotowują odpowiedzi. Zespół, który jest gotowy, zgłasza się i przedstawia rezultaty swojej pracy. Pozostali uczniowie wraz z nauczycielem weryfikują poprawność odpowiedzi.
2. **Praca z multimedium („Model 3D”).** Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej lub za pomocą rzutnika multimedium zawarte w sekcji „Model 3D”. Uczniowie odczytują polecenie 1 („Omów funkcje pełnione przez akrosom”) i wykonują je w parach. Następnie dzielą się swoimi odpowiedziami na forum klasy.
3. Nauczyciel wprowadza uczniów w treść polecenia nr 2 („Które elementy budowy plemnika pełnią funkcję aparatu ruchu? Skąd czerpią potrzebną do tego energię?”). Uczniowie wykonują je w parach, a następnie porównują swoje rozwiązanie z innym zespołem.
4. **Utrwalanie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie wykonują indywidualnie następujące ćwiczenia w sekcji „Sprawdź się”: nr 7 („Określ, czy plemnik powstały w procesie spermatogenezy jest już gotowy do zapłodnienia komórki jajowej. Odpowiedź uzasadnij”) oraz nr 8 (dotyczące wpływu promieniowania rentgenowskiego na plemniki), a następnie porównują swoje odpowiedzi z kolegą lub koleżanką.

### **Faza podsumowująca:**

1. Nauczyciel prosi uczniów o rozwinięcie zdań: „Dziś nauczyłem/nauczyłam się...”, „Zrozumiałem/zrozumiałam, że...”, „Zaskoczyło mnie...”, „Dowiedziałem/dowiedziałam się...”.

### **Praca domowa:**

1. Wykonaj ćwiczenia od 2 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.

### **Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania modelu 3D:**

- Nauczyciel może wykorzystać model 3D na lekcji „Spermatogeneza i spermiogeneza”.