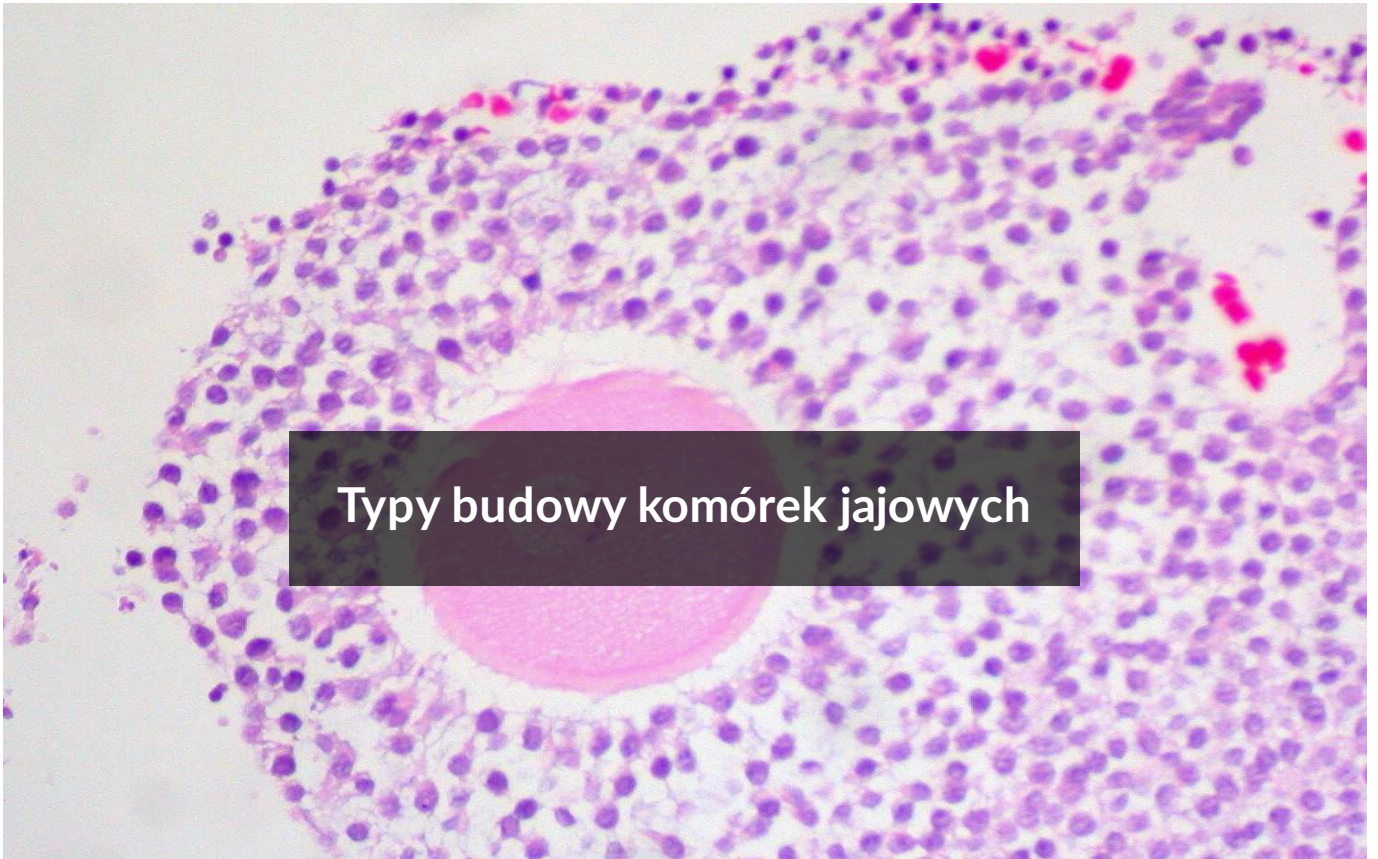




Typy budowy komórek jajowych

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Grafika interaktywna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Typy budowy komórek jajowych

Komórka jajowa człowieka ma ok. 0,12 mm średnicy. Jest cztery razy większa od komórki skóry, 20 razy od plemnika i 26 razy od erytrocytu.

Źródło: Wikimedia Commons, licencja: CC BY 2.0.

Gamety żeńskie gatunków należących do różnych grup zwierząt wykazują dość duże zróżnicowanie budowy. Różnice dotyczą przede wszystkim ilości i sposobu rozmieszczenia żółtka w komórce jajowej. Cechy te decydują o sposobie przebiegu rozwoju zygoty, powstałej w wyniku zapłodnienia.

Twoje cele

- Dokonasz klasyfikacji komórek jajowych ze względu na ilość i rozmieszczenie żółtka.
- Wykażesz zależność między ilością i rozmieszczeniem żółtka w jaju a sposobem bruzdkowania oraz typem rozwoju zwierząt.
- Wymienisz przykłady grup zwierząt, u których występują określone typy komórek jajowych.

Przeczytaj

Budowa jaja zależy od typu rozwoju organizmu. Jest także dostosowana do środowiska, w którym jajo zostanie złożone. U wielu zwierząt, które składają jaja w środowisku wodnym, na zewnątrz błony żółtkowej znajduje się warstwa tzw. galarety jajowej. Natomiast zwierzęta składające jaja w suchym środowisku lądowym powlekają w drogach rodnych zapłodnione jaja osłonkami trzeciorzędowymi, które zapobiegają wysychaniu jaja oraz urazom mechanicznym. Na przykład u ptaków komórkę jajową (żółtko) otaczają warstwy białka, błony pergaminowe i zwapniała skorupka.

Każda komórka jajowa jest zaopatrzona w **żółtko**, z którego zarodek czerpie potrzebne do rozwoju substancje odżywcze.

Ilość żółtka zależy m.in. od sposobu rozrodu zwierząt. **Jaja z małą ilością żółtka** (alecytalne i oligolecytalne) występują często u tych zwierząt, których rozwój zarodkowy przebiega w organizmie matki, w ścisłym kontakcie z nim. Organizm matczyny dostarcza zarodkowi wszystkich składników niezbędnych do rozwoju, jak to ma miejsce np. u człowieka. Ten typ jaja występuje również u zwierząt o prostej budowie anatomicznej i krótkim rozwoju, u których niewielka ilość żółtka jest wystarczająca.

Jaja ze średnią ilością żółtka (mezolecytalne) występują często u tych zwierząt, których cykl życiowy obejmuje stadium larwy. Zgromadzonego materiału zapasowego wystarcza tylko na pewien okres rozwoju zarodka. Wylęgająca się larwa zmuszona jest szukać innego źródła pokarmu potrzebnego do dalszego rozwoju.

Jaja z dużą ilością żółtka (polilecytalne) występują u tych zwierząt, których cały okres rozwoju, aż do momentu wyklucia w pełni wykształconego młodego osobnika, odbywa się w jaju, poza organizmem matki. Zarodek przez cały ten czas korzysta ze zgromadzonego w jaju materiału zapasowego.

Klasyfikacja komórek jajowych ze względu na ilość żółtka

Typ komórki jajowej	Cecha charakterystyczna	Występowanie
Alecytalna (beżółtkowa)	Prawie nie zawiera żółtka.	U ssaków łożyskowych, strzykw

Typ komórki jajowej	Cecha charakterystyczna	Występowanie
Oligolecytalna (ubogóżółtkowa)	Zawiera niewielką ilość żółtka.	U jeźowców, lancetników
Mezolecytalna (średniożółtkowa)	Zawiera średnią ilość żółtka.	U nicieni, bezzuchwoców, ryb jesiotrowatych i płazów
Polilecytalna (bogatożółtkowa)	Zawiera dużą ilość żółtka.	U owadów, ryb chrzęstnoszkieletowych i kostnoszkieletowych, gadów, ptaków oraz stekowców

Typy budowy komórek jajowych ze względu na rozmieszczenia żółtka w obrębie cytoplazmy komórki

Biorąc pod uwagę rozmieszczenie żółtka, wyróżniamy komórki jajowe izolecytalne i anizolecytalne.

Izolecytalne komórki jajowe

Żółtko jest równomiernie rozmieszczone na terenie cytoplazmy. Ten typ komórek jajowych występuje u ssaków, szkarłupni i lancetników.

Anizolecytalne komórki jajowe

Żółtko jest nierównomiernie rozmieszczone w cytoplazmie. Ten typ komórek dzieli się ponadto na centrolecytalne i telolecytalne.

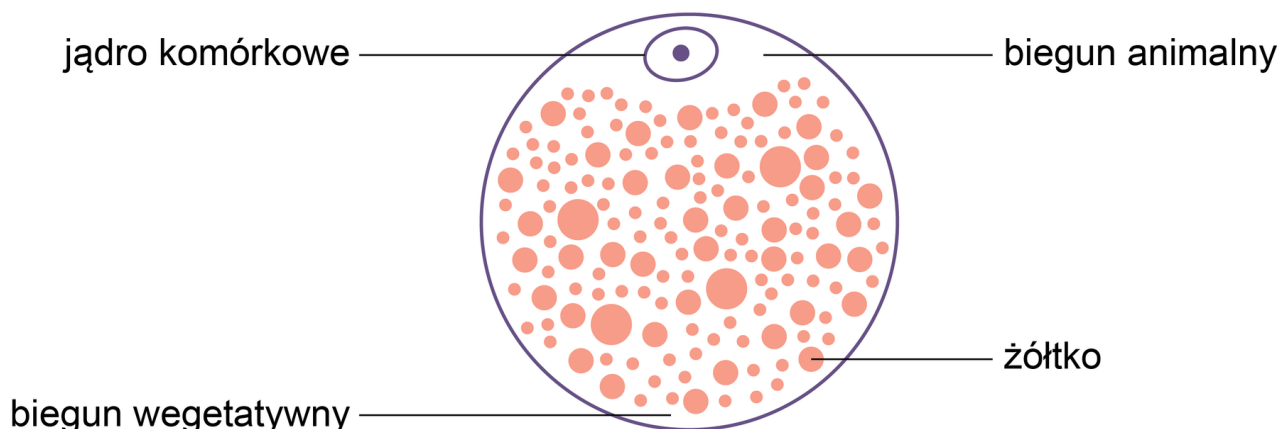
W zależności od położenie żółtka jaja anizolecytalne dzielimy na centrolecytalne i telolecytalne.

Centrolecytalne komórki jajowe

Żółtko znajduje się w centralnej części komórki jajowej. Ten typ komórki jajowej występuje u owadów.

Telolecytalne komórki jajowe

Żółtko znajduje się na jednym z biegunów komórki. Ten typ komórki jajowej występuje u głowonogów, ryb kostnoszkieletowych, płazów, gadów i ptaków.



W jaju telolecytnym żółtko jest umiejscowione na biegunie komórki zwanym wegetatywnym (odżywczym). Na drugim biegunie, zwanym animalnym (twórczym), znajdują się jądro komórki jajowej i cytoplazma.

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

Bruzdkowanie

Zapłodniona komórka jajowa ulega wielokrotnym podziałom mitotycznym – **bruzdkowaniu**. Jest to pierwszy etap rozwoju zarodkowego, w wyniku którego powstaje wielokomórkowy zarodek zbudowany z komórek zwanych **blastomerami**.

Ilość i rozmieszczenie żółtka w komórce jajowej mają wpływ na przebieg bruzdkowania.

U większości organizmów wrzeciona podziałowe tworzą się w części cytoplazmy pozbawionej żółtka.

W jajach z małą i średnią ilością żółtka podziałowi ulega cała komórka (bruzdkowanie całkowite):

- jaja z małą ilością żółtka (alcecytalne i oligolecytalne) dzielą się całe na jednakowe blastomery – **bruzdkowanie całkowite równomierne**;
- jaja ze średnią ilością żółtka (mezolecytalne) dzielą się tak, że powstają małe blastomery (w rejonie jaja pozbawionym żółtka) i duże blastomery (w rejonie, w którym znajduje się żółtko) – **bruzdkowanie całkowite nierównomierne**.

W jajach o dużej ilości żółtka (polilecytalnych) podziałom ulega jądro komórkowe z częścią cytoplazmy niezawierającą żółtka:

- w jajach z dużą ilością żółtka zgromadzonego w środkowej części (centrolecytalnych) podziałowi ulega tylko cytoplazma na obwodzie jaja (bruzdkowanie częściowe powierzchniowe);
- w jajach z dużą ilością żółtka (telolecytalnych) podziałowi ulega tylko tarczka cytoplazmy na biegunie niezawierającym żółtka (bruzdkowanie częściowe tarczkowe).

Typ komórki jajowej a sposób i przebieg bruzdkowania

Typ komórki jajowej	Sposób bruzdkowania	Przebieg
Alecytalna, oligolecytalna	Bruzdkowanie całkowite (holoblastyczne) równomierne	Podziały mitotyczne obejmują całe jaja, a powstające blastomery są tej samej wielkości.
Mezolecytalna	Bruzdkowanie całkowite nierównomierne	W wyniku podziałów mitotycznych powstają blastomery o różnej wielkości: mniejsze (mikromery) – pozbawione żółtka – umiejscowione są na biegunie animalnym , większe (makromery) – zawierające dużą ilość żółtka – znajdują się na biegunie wegetatywnym .
Polilecytalna	Bruzdkowanie częściowe (meroblastyczne)	Podziałom ulega tylko część cytoplazmy pozbawiona żółtka (biegun animalny).
Polilecytalna, telolecytalna	Bruzdkowanie częściowe tarczowe	W wyniku podziałów na biegunie animalnym powstaje tarczka zarodkowa , z której powstaje zarodek.
Polilecytalna, centrolecytalna	Bruzdkowanie częściowe powierzchniowe	Podziały zachodzą tylko na powierzchni jaja. Wnętrze jest wypełnione żółtkiem.

Słownik

biegun animalny (biegun twórczy)

biegun twórczy jaja; biegun jaja telolecytalnego lub mezolecytalnego, na który przesuwiają się jądro komórkowe i w znacznym stopniu pozbawiona materiałów zapasowych cytoplazma; na biegunie animalnym rozpoczyna się bruzdkowanie

biegun wegetatywny

biegun odżywczy jaja; przeciwny do animalnego biegun jaja telolecytalnego lub mezolecytalnego, na którym gromadzona jest cytoplazma bogata w związki zapasowe wykorzystywane przez rozwijający się w wyniku bruzdkowania zarodek

blastomery

komórki potomne budujące zarodek, powstałe w wyniku mitotycznych podziałów zapłodnionej komórki jajowej na etapie bruzdkowania

bruzdkowanie

pierwszy etap rozwoju zarodkowego polegający na wielokrotnych podziałach mitotycznych zapłodnionej komórki jajowej, przez co powstają coraz mniejsze komórki – blastomery; w wyniku bruzdkowania powstaje stadium rozwoju zarodkowego zwane blastulą

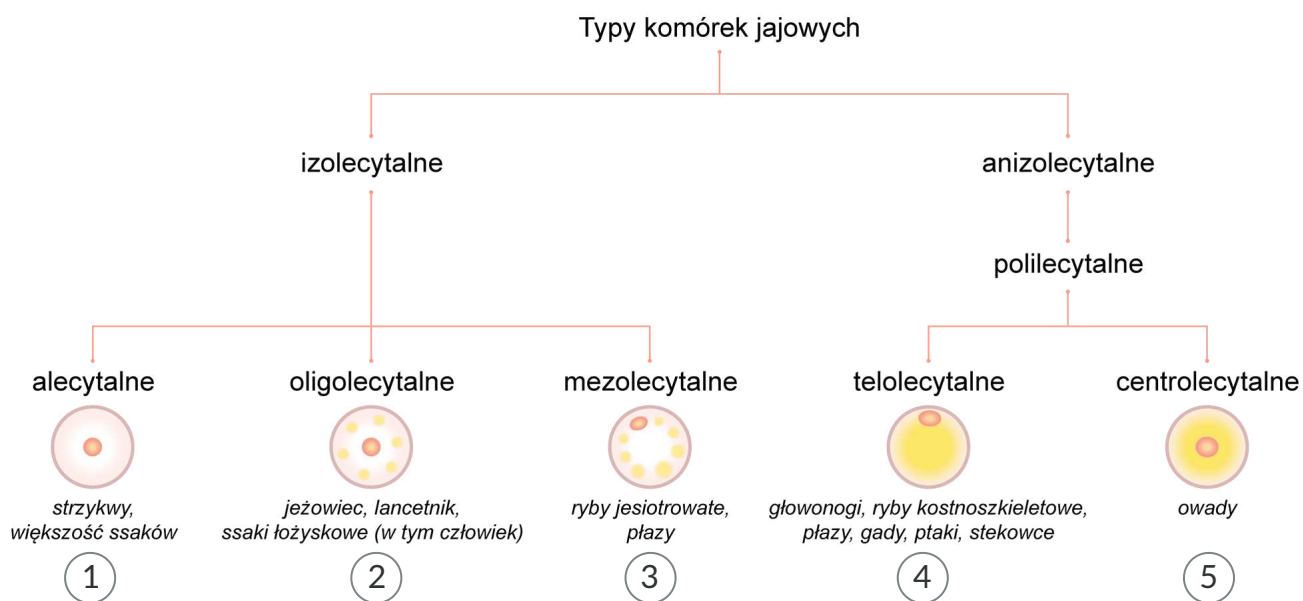
tarcza zarodkowa

wczesne stadium zarodkowe zwierząt wytwarzających jaja telolecytalne, w postaci grupy komórek w kształcie dysku, skupionych u ptaków i gadów na biegunie animalnym

żółtko

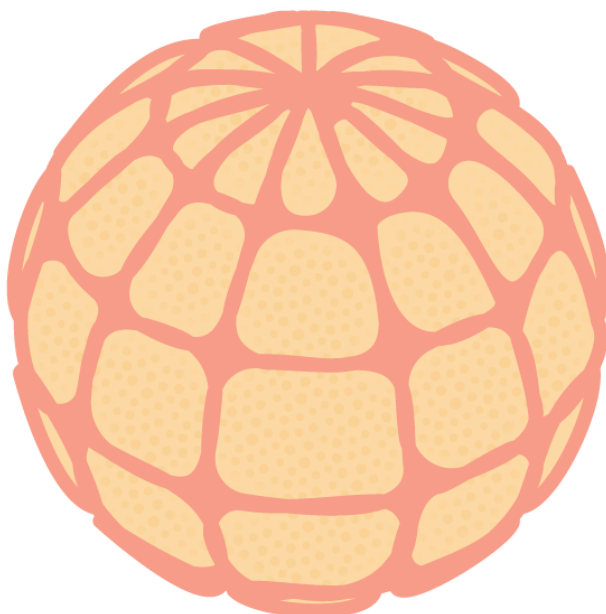
zgromadzona w komórce jajowej substancja odżywcza, będąca magazynem materiałów energetycznych niezbędnych do rozwoju zarodka; najważniejszą substancją zapasową będącą składnikiem żółtka jest lecytyna – pochodna tłuszczów

Typy komórek jajowych



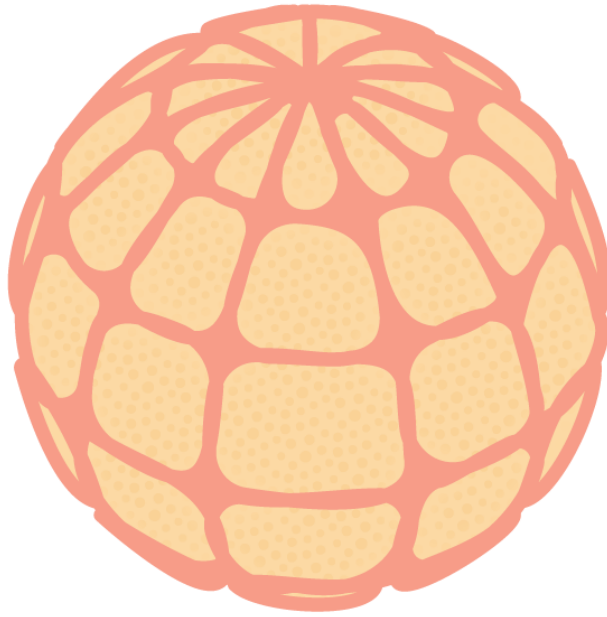
1

Bruzdowanie całkowite równomierne



2

Bruzdkowanie całkowite równomierne



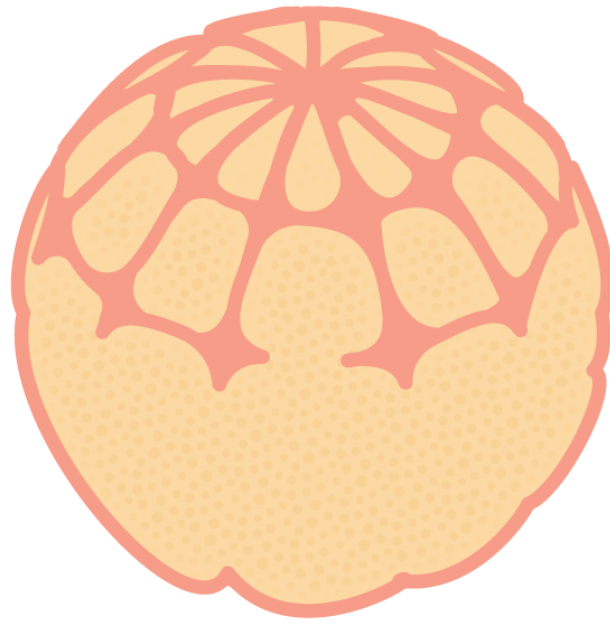
3

Bruzdkowanie całkowite nierównomierne

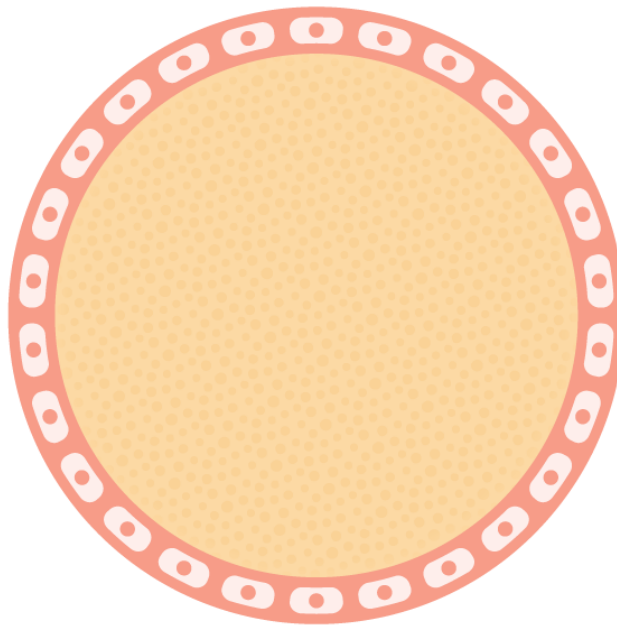


4

Bruzdkowanie częściowe tarczowe



Bruzdowanie częściowe powierzchniowe



Typy komórek jajowych oraz ich występowanie u poszczególnych taksonów.
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 1

Na podstawie analizy schematu wyjaśnij, na czym polega zróżnicowanie jaj polilecytalnych na telolecytalne i centrolecytalne.

Polecenie 2

Na podstawie analizy schematu określ typy komórek jajowych, jakie występują u kręgowców. Wyjaśnij, jak typ komórki wpływa na sposób i przebieg bruzdkowania.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Do każdego z wymienionych gatunków zwierząt przyporządkuj właściwy mu typ komórki jajowej.

ośmiornica olbrzymia

centrolecytalna

ważka ruda

mezoolecytalna

lancetnik

oligoolecytalna

żaba trawna

teleolecytalna

Ćwiczenie 2



Dokonaj klasyfikacji typów komórek jajowych. W tym celu dopasuj poszczególne typy komórek jajowych do właściwych kryteriów klasyfikacji.

Rozmieszczenie żółtka

alecytalna

mezoolecytalna

teleolecytalna

poliolecytalna

centrolecytalna

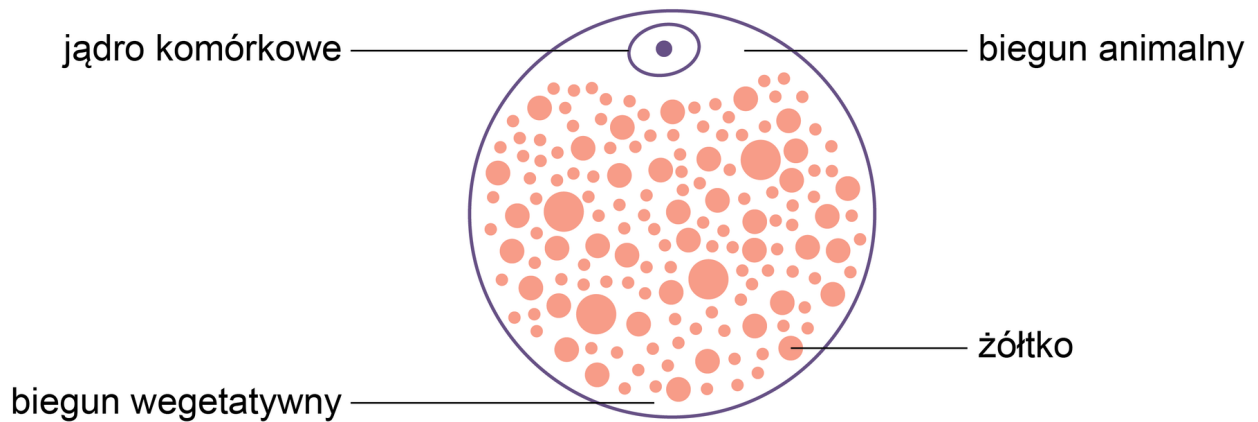
izolecytalna

Ilość żółtka

Ćwiczenie 3



Na schemacie przedstawiono budowę komórki jajowej.



Schemat komórki jajowej.

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

Przyjrzyj się schematowi, a następnie zaznacz prawidłowe dokończenia poniższych zdań.

Na schemacie przedstawiono komórkę jajową...

alecycylną.

oligolecylną.

telolecylną.

Świadczy o tym fakt, że...

żółtko jest równomiernie rozmieszczone w obrębie cytoplazmy.

żółtko znajduje się na jednym biegunie.

żółtko znajduje się w centralnej części komórki jajowej.

Tego typu komórka jajowa występuje np. u...

jeża europejskiego.

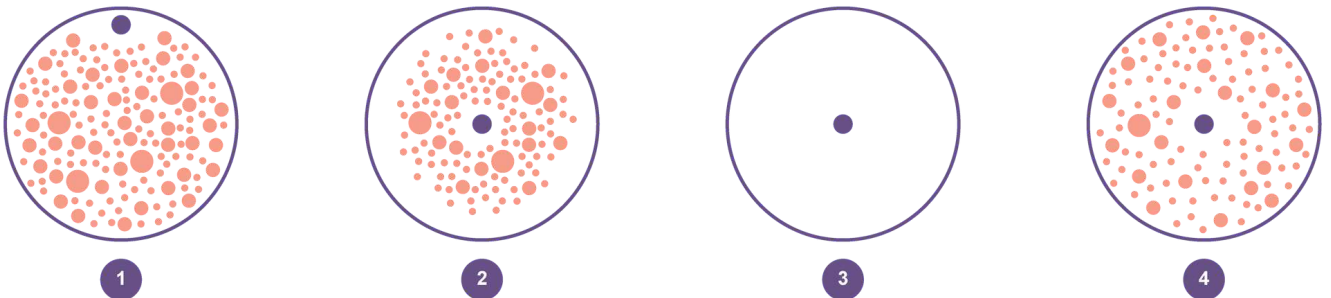
lancetnika.

bociana białego.

Ćwiczenie 4



Na schematach przedstawiono różne typy komórek jajowych.



Schemat różnych komórek jajowych. Kolorem fioletowym oznaczono jądro komórkowe, a różowym – żółtko.

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

Wybierz prawidłowe nazwy dla każdego z typów komórek jajowych, uwzględniając ilość i rozmieszczenie żółtka.

- izolecytalna anizolecytalna telolecytalna alecytalna
- anizolecytalna izolecytalna mezolecytalna centrolecytalna
- izolecytalna anizolecytalna alecytalna oligolecytalna
- anizolecytalna izolecytalna oligolecytalna telolecytalna

Ćwiczenie 5



Zaznacz poprawne zestawienie.

Typ komórki jajowej	Sposób bruzdkowania	Przykład zwierzęcia	
mezolecytalna	całkowite nierównomierne	mrówka	<input type="radio"/>
alecytalna	całkowite równomierne	niedźwiedź brunatny	<input type="radio"/>
telolecytalna	częściowe tarczowe	jesiotr zachodni	<input type="radio"/>
centrolecytalna	częściowe powierzchniowe	lancetnik	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 6



Oceń prawdziwość poniższych zdań.

	Prawda	Fałsz
Komórki jajowe wykazują duże zróżnicowanie w budowie pomiędzy gatunkami zwierząt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Każda komórka jajowa zaopatrzona jest w duże ilości żółtka, które jest materiałem odżywczym dla zarodka.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Polilecytalne komórki jajowe występują między innymi u stekowców.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jaja anizolecytalne mogą mieć żółtko w centralnej części komórki lub na jednym z jej biegunów.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 7



Żmija zygzakowata jest gatunkiem jajożyworodnym. Zarodek rozwija się w organizmie matki, ale w obrębie osłon jajowych. Na przełomie sierpnia i września samica rodzi młode, zdolne do samodzielnego życia.

Podaj nazwę typu komórki jajowej wytwarzanej przez żmiję zygzakowatą, uwzględniając ilość żółtka w jajach.

Ćwiczenie 8



Wykaż związek pomiędzy rodzajem komórek jajowych wytwarzanych przez żabę zieloną oraz żółwia błotnego a sposobem rozwoju tych zwierząt.

Dla nauczyciela

Autor: Agnieszka Pieszalska

Przedmiot: biologia

Temat: Typy budowy komórek jajowych

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

Podstawa programowa:

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:

e) wykazuje związek budowy jaja ze środowiskiem życia,

f) wykazuje związek ilości żółtka w jajach z typem rozwoju u zwierząt,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne:

Uczeń:

- dokonuje klasyfikacji komórek jajowych ze względu na ilość i rozmieszczenie żółtka;
- wykazuje zależność między ilością i rozmieszczeniem żółtka w jajach a sposobem bruzdkowania oraz typem rozwoju zwierząt;
- wymienia przykłady grup zwierząt, u których występują określone typy komórek jajowych.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- strategia kształcenia wyprzedzającego;
- nauczanie hybrydowe.

Metody i techniki nauczania:

- pogadanka;
- analiza tekstu źródłowego;
- mapa myśli;
- ćwiczenia interaktywne.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- komputery z głośnikami i dostępem do internetu;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- cztery arkusze papieru A1;
- flamastry;
- kartki z zagadnieniami do losowania (zob. materiały pomocnicze).

Przed lekcją:

Nauczyciel prosi uczniów o przygotowanie informacji dotyczących:

- żółtka i pełnionych przez nie funkcji;
- rozmieszczenia żółtka w obrębie cytoplazmy;
- położenia żółtka;
- sposobu i przebiegu bruzdkowania.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się ze wstępem znajdującym się w e-materiale.

Zadaje pytania:

- Gdzie u zwierząt powstaje komórka jajowa?
- Jaką funkcję pełni komórka jajowa?
- Jakimi cechami mogą się różnić komórki jajowe u zwierząt?

2. Nauczyciel podaje cele lekcji i formułuje jej temat.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy i prosi ich, by na podstawie e-materiału opracowali mapę myśli dotyczącą przydzielonych zagadnień:
 - o grupa I i II – klasyfikacja komórek jajowych ze względu na ilość żółtka; rozmieszczenie żółtka na terenie cytoplazmy;
 - o grupa III i IV – położenie żółtka; sposób i przebieg bruzdkowania. Grupy otrzymują po dwa arkusze papieru A2 i na jednym z nich sporządzają mapę myśli. Następnie wybierają po dwóch ekspertów, którzy najlepiej opanowali otrzymane zagadnienia. Eksperci zamieniają się grupami (I z III, II z IV) i przekazują zdobytą wiedzę. Uczniowie robią na drugim arkuszu notatki w formie mapy myśli, porządkując informacje przekazywane przez eksperta. Po upływie wyznaczonego czasu eksperci wracają do swoich grup. Grupy prezentują wyniki swojej pracy, nauczyciel uzupełnia brakujące informacje, koryguje ewentualne błędy.
2. Wskazane osoby, wykorzystując wykonane przez swoje grupy mapy myśli lub grafikę interaktywną zamieszczoną w e-materiale, określają typy komórek jajowych występujące u kręgowców i owadów.
3. Uczniowie wykonują polecenie nr 3: wyjaśniają, dlaczego samice ssaków łożyskowych wytwarzają jaja alecytalne.

Faza podsumowująca:

1. Grupy losują po trzy kartki z zagadnieniami. Zadaniem grup jest ułożenie pytań do wylosowanych zagadnień. Każda grupa zadaje pytania trzem pozostałym grupom. Za poprawne udzielenie odpowiedzi grupa otrzymuje 1 punkt. Wygrywa grupa, która zdobędzie największą liczbę punktów.
2. Nauczyciel ocenia pracę uczniów.

Praca domowa:

Wykonaj ćwiczenia interaktywne od 1 do 8.

Materiały pomocnicze:

Załącznik 1. Kartki z zagadnieniami do losowania.
Plik o rozmiarze 42.18 KB w języku polskim

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania grafiki interaktywnej:

Uczniowie mogą wykorzystać grafikę interaktywną w celu przygotowania się do lekcji powtórkowej.