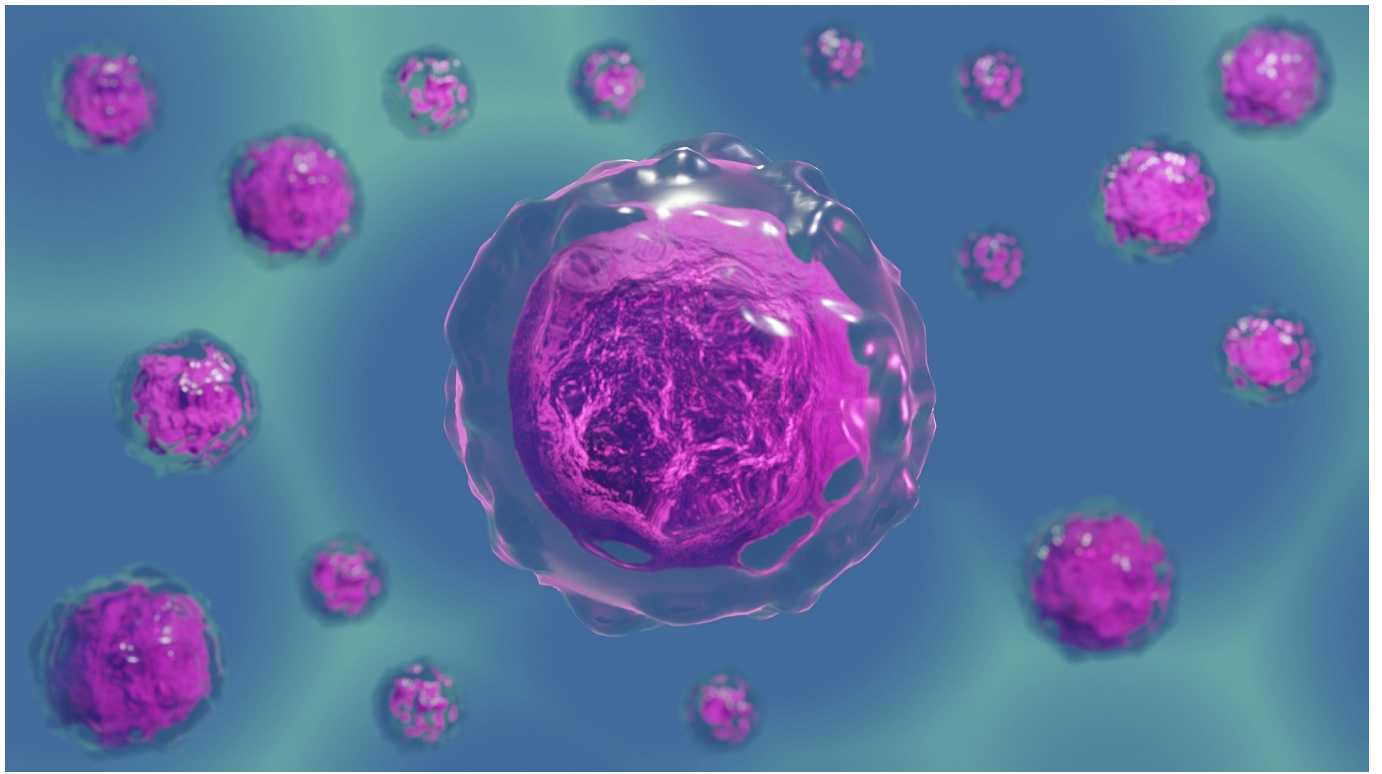




Porównanie mejozy i mitozy

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Mapa myśli](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Porównanie mejozy i mitozy

Mitoza i mejoza służą namnażaniu komórek. Mejoza zapewnia redukcję liczby chromosomów w gametach i zarodnikach, mitoza natomiast umożliwia namnażanie komórek somatycznych, co prowadzi do między innymi regeneracji organizmu.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Mitoza i mejoza to dwa rodzaje podziałów jądra komórkowego. Mitoza dotyczy komórek somatycznych, a mejoza komórek macierzystych gamet i zarodników. Podział mitotyczny ma na celu wytworzenie nowych komórek potomnych identycznych z macierzystymi, co umożliwia wzrost i regenerację tkanek. W wyniku podziału mejotycznego z kolei powstają gamety oraz zarodniki.

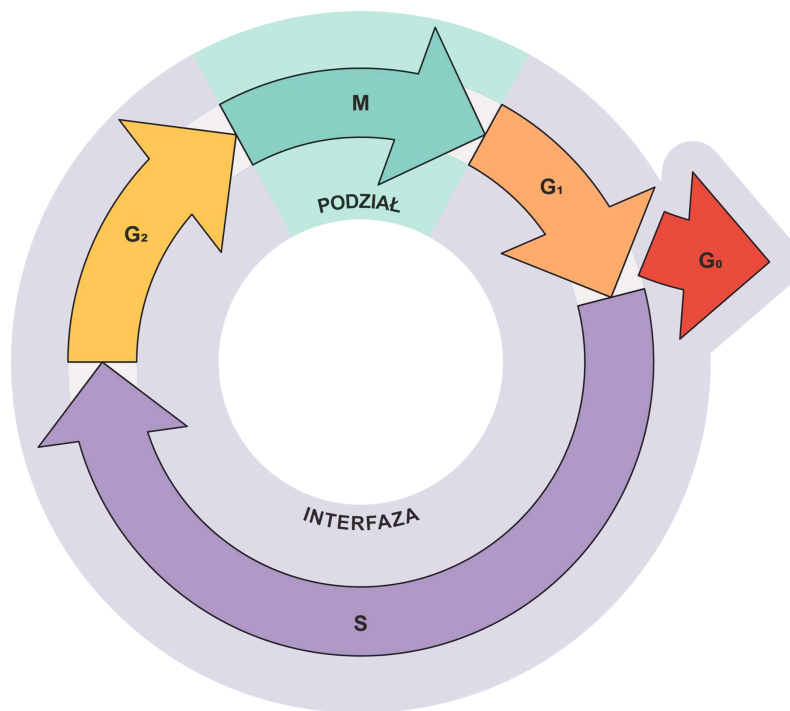
Twoje cele

- Wykażesz różnice między mitozą i mejozą.
- Wymienisz etapy mejozy i mitozy

Przeczytaj

Mitoza i mejoza

[Mitoza](#) i [mejoza](#) to dwa rodzaje podziałów jądra komórkowego. W szerszym sensie terminy te obejmują także podziały komórek ([cytokinezy](#)). Podczas mitozy dochodzi do jednego podziału, w przypadku mejozy podziały są dwa. Mitoza i mejoza różnią się także przebiegiem oraz liczbą i rodzajem powstających komórek. Podczas mejozy, w przeciwieństwie do mitozy, zachodzi proces [crossing-over](#) będący przyczyną [rekombinacji genetycznej](#).

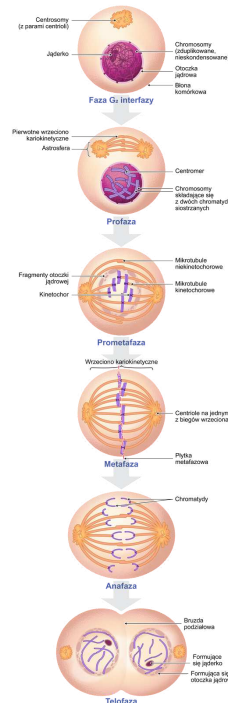


Cykl wzrostu i podziału, któremu ulegają młode, niewyspecjalizowane komórki nosi nazwę cyklu komórkowego. Każdy cykl ma dwie fazy: fazę podziału (M) i fazę wzrostu zwaną interfazą.

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

Mitoza

Mitoza prowadzi do powstania dwóch komórek, z których każda otrzymuje taki sam materiał genetyczny, jaki występował w komórce macierzystej w fazie G_1 . Z [komórki diploidalnej](#) ($2n$) powstają dwie komórki diploidalne ($2n$). Mitozę można zaobserwować w dzielących się [komórkach somatycznych](#) organizmu.



Przebieg mitozy.

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

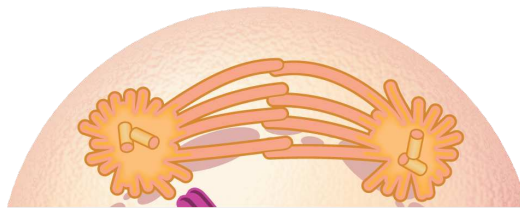
Mejoza

Mejoza to proces złożony z dwóch podziałów, w wyniku których powstają cztery komórki potomne. Każda z nich ma zredukowany do połowy materiał genetyczny w porównaniu z komórką macierzystą (podział redukcyjny). Z [komórki diploidalnej](#) ($2n$) powstają zatem cztery [komórki haploidalne](#) (n). Podczas pierwszego podziału meiotycznego (mejoza I) komórka dzieli się na dwie komórki haploidalne (n). W wyniku drugiego podziału meiotycznego (mejoza II), który przebiega tak jak mitoza, każda z tych komórek dzieli się na dwie komórki haploidalne (n).

Drogą mejozy powstają [gamety](#) (u zwierząt) oraz zarodniki (u roślin). Podczas pierwszego podziału mejotycznego przebiega także proces crossing-over.

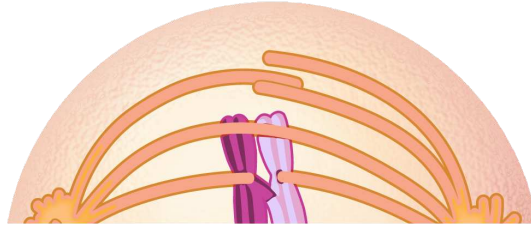
Profaza I ($2n, 4c$)

Rozpoczyna się kondensacja chromosomów i następuje rozpad otoczki jądrowej. Zachodzi proces crossing-over.



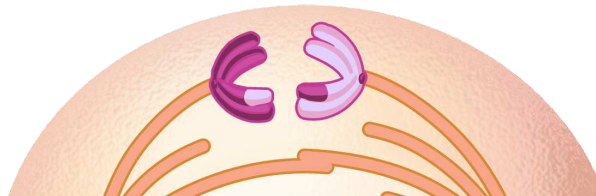
Metafaza I ($2n, 4c$)

Pary chromosomów homologicznych (biwalenty) łączą się z mikrotubulami kinetochorowymi przeciwnych biegunów komórki.



Anafaza I ($n, 2c + n, 2c$)

Biwalenty zostają rozbite, a chromosomy homologiczne przesuwały się w stronę przeciwnych biegunów. Zachodzi tzw. niezależna segregacja chromosomów.



Telofaza I ($n, 2c + n, 2c$)

Powstają dwie komórki haploidalne. Zostaje odtworzona otoczka jądrowa.



Profaza II ($n, 2c$) ($n, 2c$)

Tworzy się wrzeciono kariokinetyczne.



Metafaza II ($n, 2c$) ($n, 2c$)

Kinetochory chromatyd siostrzanych łączą się z mikrotubulami kinetochorowymi przeciwnych biegunów.



Anafaza II ($n, c + n, c$)

Chromatydy siostrzane rozdzielają się.



Telofaza II ($n, c + n, c$)

Zostaje odtworzona otoczka jądrowa. Zachodzi podział cytoplazmy. Powstają cztery haploidalne komórki potomne.



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

Mitoza i mejoza – porównanie (wybrane cechy)

Cechy	Mitoza	Mejoza
Liczba podziałów	1	2 (mejoza I i mejoza II)
Liczba komórek potomnych	2	4
Ploidalność komórek potomnych w stosunku do komórki macierzystej	taka sama	zredukowana do połowy
Rodzaj powstających komórek	komórki somatyczne	komórki rozrodcze: gamety (zwierzęta) lub zarodniki (rośliny)

Cechy	Mitoza	Mejoza
Główne funkcje	namnażanie komórek prowadzące do wzrostu organizmu, rozmnażanie wegetatywne	wytwarzanie gamet (u zwierząt) lub zarodników (u roślin)
Crossing-over	nie zachodzi	zachodzi
Wpływ na zmienność genetyczną organizmów potomnych	nie wpływa	zwiększa wtórną – dzięki procesowi crossing-over i niezależnej segregacji chromosomów podczas anafazy I

Słownik

crossing-over

proces zachodzący podczas wczesnej profazy pierwszego mejotycznego podziału jądra komórkowego; polega na wzajemnej wymianie odpowiadających sobie odcinków chromatyd niesiostrzanych, tj. należących do koniugujących (sparowanych) chromosomów homologicznych; rezultatem crossing-over jest przetasowanie genów pochodzenia matczynego i ojcowskiego, prowadzące do powstania nowych, przypadkowych kombinacji genów w ramach jednego chromosomu, a więc tworzących jedną grupę genów sprzężonych

cytokineza

etap w procesie podziału komórki polegający na podziale cytoplazmy

gamety

komórki płciowe; komórki rozrodcze męskie lub żeńskie o zredukowanej do połowy liczbie chromosomów w stosunku do innych komórek ciała

komórka diploidalna

komórka, która zawiera podwójny zestaw (liczbę) chromosomów ($2n$)

komórka haploidalna

komórka, która zawiera pojedynczy zestaw (liczbę) chromosomów ($1n$)

komórka somatyczna

każda komórka budująca ciało organizmu z wyjątkiem komórek płciowych i zarodników

mejoza

proces podziału jądra komórkowego, w wyniku którego z jednej komórki powstają cztery komórki potomne o zredukowanej o połowę (w porównaniu z komórką macierzystą) ilości materiału genetycznego; przebiega dwufazowo – pierwsza faza jest redukcyjna (redukcja liczby chromosomów), natomiast druga faza przebiega podobnie jak mitoz (nie zmienia się liczba chromosomów, jednak zmniejsza się ilość DNA)

mitoza

sposób podziału jądra komórkowego, w wyniku którego powstają dwie komórki potomne (siostrzane), z których każda otrzymuje zestaw chromosomów identyczny pod względem ich liczby (ploidalności) z obecnym w jądrze komórkowym przed podziałem

rekombinacja genetyczna

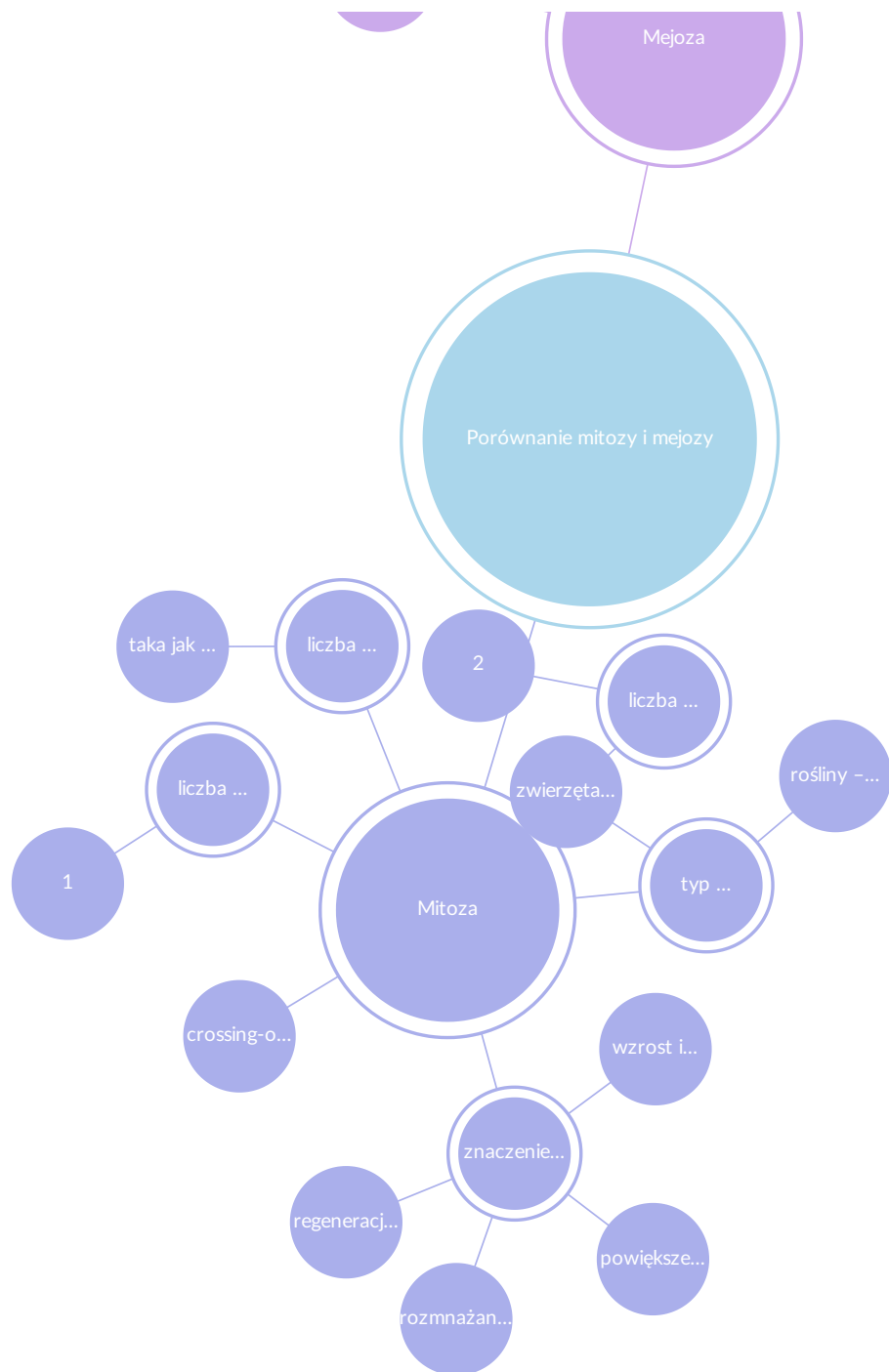
występowanie u potomstwa odmiennych kombinacji czynników dziedzicznych (genów), a w następstwie – innych zespołów cech niż u form rodzicielskich lub nawet cech nowych

zarodniki (spory)

komórki służące do bezpłciowego rozmnażania się roślin zarodnikowych
i grzybów

Mapa myśli

Porównanie mitozy i mejozy



Porównanie mitozy i mejozy.

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

Polecenie 1

Na podstawie mapy myśli omów znaczenie biologiczne mitozy i mejozy.

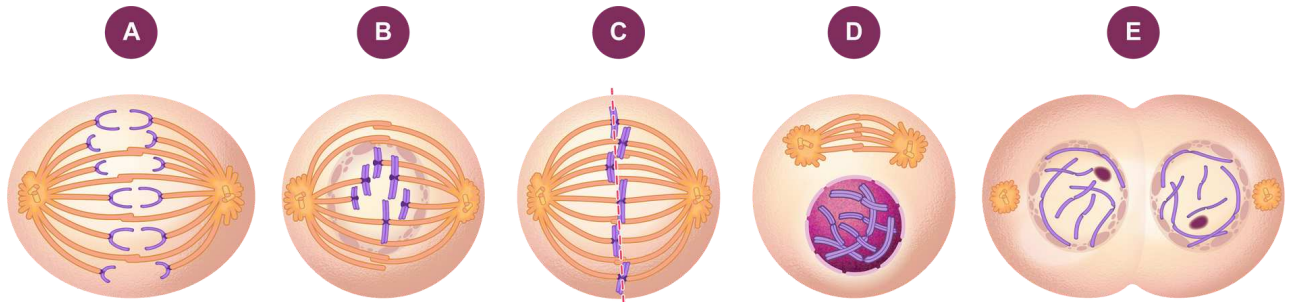
Polecenie 2

Wymień dwa procesy, które decydują o zróżnicowaniu genetycznym komórek potomnych podczas podziału mejotycznego. Uzasadnij swój wybór.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



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

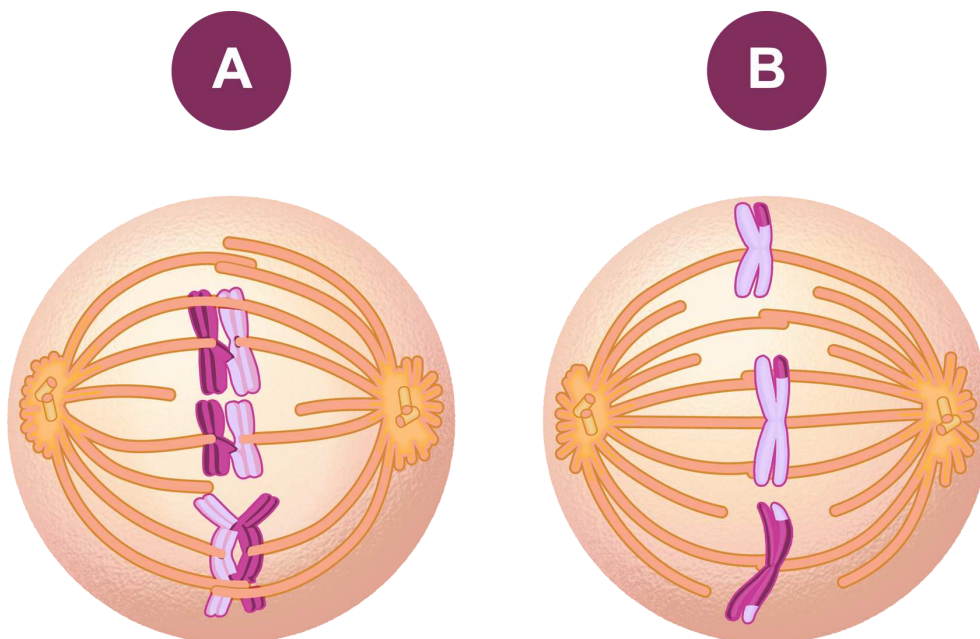
Przyporządkuj fazy mitozy do oznaczeń literowych powyższego rysunku.

B	telofaza
C	anafaza
E	metafaza
A	profaza
D	prometafaza

Ćwiczenie 2



Schemat przedstawia dwie fazy mejozy.



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

Nazwij te fazy

A – , B –

Ćwiczenie 3



Wymień kluczową różnicę między fazami mejozy widocznymi na rysunku z ćwiczenia 2 i określ, jaki ma ona wpływ na dalszy przebieg podziału.

Ćwiczenie 4



Zdecyduj, czy podane stwierdzenia są prawdziwe, czy fałszywe.

	Prawda	Fałsz
Podczas mejozy ma miejsce jeden podział jądra komórkowego, a w mitozie zachodzą dwa podziały, z czego jeden redukcyjny.	☐	☐
Podziałem redukcyjnym w mejozie jest podział I.	☐	☐
Podziały mitotyczne wpływają na zmienność genetyczną organizmów.	☐	☐
Biwalenty tworzą się tylko podczas podziału meiotycznego.	☐	☐

Ćwiczenie 5

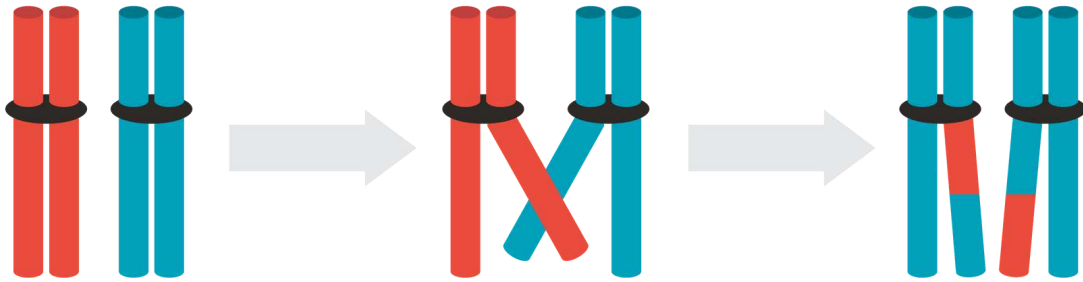


Podaj ile centromerów ma typowy chromosom. Napisz, co by się stało, gdyby chromosomy nie miały centromerów.

Ćwiczenie 6



Przeanalizuj poniższą grafikę przedstawiającą proces crossing-over i wykonaj polecenie.



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

Wyjaśnij przebieg procesu crossing-over i określ, w której fazie mejozy zachodzi.

Ćwiczenie 7

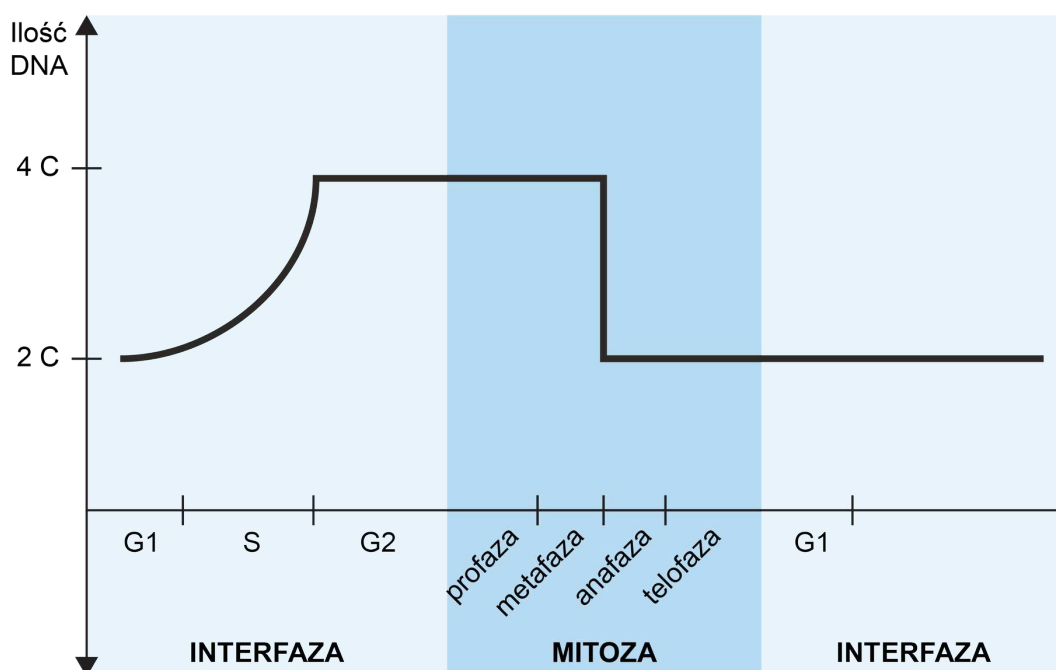


Wyjaśnij, jakie znaczenie biologiczne dla organizmów rozmnażających się płciowo ma proces crossing-over.

Ćwiczenie 8



Dokonaj analizy wykresu przedstawiającego zmiany zawartości DNA w komórce podczas interfazy (fazy międzypodziałowej) i mitozy.



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

Następnie narysuj w zeszycie wykres przedstawiający zmiany ilości DNA w komórce podczas interfazy poprzedzającej mejozę oraz w czasie mejozy.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: biologia

Temat: Porównanie mejozy i mitozy

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

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

IV. Podziały komórkowe. Uczeń:

4) przedstawia znaczenie mitozy i mejozy w zachowaniu ciągłości życia na Ziemi;

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

IV. Podziały komórkowe. Uczeń:

5) rozpoznaje (na preparacie mikroskopowym, na schemacie, rysunku, mikrofotografii) poszczególne etapy mitozy i mejozy;

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):

- Wykażesz różnice między mitozą i mejozą.
- Wymienisz etapy mejozy i mitozy

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- ćwiczenia interaktywne;
- mapa myśli;
- gra dydaktyczna;
- praca z tekstem.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przed lekcją:

1. Uczniowie przypominają sobie informacje na temat mejozy i mitozy, zwracając uwagę na różnice i podobieństwa między tymi dwoma procesami.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat zajęć, nawiązując do zagadnień opisanych w sekcji „Wprowadzenie”. Następnie omawia cele lekcji.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z tekstem.** Uczniowie indywidualnie zapoznają się z treścią e-materiału w sekcji „Przeczytaj” i zapisują na kartkach minimum siedem 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 udzielonych odpowiedzi.
2. **Uzupełnianie schematu.** Nauczyciel rozdaje uczniom schemat przedstawiający procesy mejozy i mitozy, z pustymi miejscami do uzupełnienia (zob. materiały pomocnicze). Uczniowie w grupach uzupełniają schemat zgodnie z instrukcją. Wskazana przez nauczyciela grupa prezentuje swój schemat, wskazując podobieństwa i różnice pomiędzy mejozą i mitozą. Pozostałe grupy oraz nauczyciel w razie potrzeby uzupełniają informacje.

3. **Praca z mapą myśli pt. „Porównanie mitozy i mejozy”.** Uczniowie zapoznają się z materiałem udostępnionym przez nauczyciela. Nauczyciel wyjaśnia także treść polecenia nr 1 („Na podstawie mapy myśli omów znaczenie biologiczne mitozy i mejozy”). Chętny uczeń rozwiązuje je i opisuje kolejno wykonywane kroki. Pozostali uczniowie oceniają poprawność odpowiedzi. Ewentualne wątpliwości rozstrzyga nauczyciel.
4. Uczniowie wykonują w parach polecenia 2 (z pytaniem o efekt podziału mitotycznego komórki zawierającej osiem chromosomów) i 3 (każące podać dwa procesy, które decydują o zróżnicowaniu genetycznym komórek potomnych podczas podziału mejotycznego). Ochotnicy przedstawiają swoje odpowiedzi na forum klasy.
5. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie tworzą niewielkie, 3- lub 4-osobowe zespoły i wykonują ćwiczenie nr 8 (dotyczące analizy wykresu przedstawiającego zmiany zawartości DNA w komórce podczas interfazy i mitozy) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie wskazany zespół prezentuje przygotowane odpowiedzi. Klasa ocenia ich poprawność. Nauczyciel wyjaśnia ewentualne wątpliwości.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel prosi uczniów, aby w grupach skonstruowali tabelę porównującą mejozę i mitozę. Grupy prezentują wykonane przez siebie tabele.
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 7 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. Schematy do uzupełnienia.

Plik o rozmiarze 311.91 KB w języku polskim

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania mapy myśli:

- Uczniowie mogą przed lekcją zapoznać się z mapą myśli, aby przygotować się do późniejszej pracy.