

Istota dziedziczenia

W materiale podsumowano najważniejsze wiadomości z genetyki. Materiał zawiera:

1. Starter, w którym znajduje się zdjęcie owcy brytyjskiej rasy romney z trojaczkami i cele sformułowane w języku ucznia.
2. Rozdział: Struktura i rola DNA, który zawiera grafikę i 2 ćwiczenia.
3. Rozdział: Replikacja DNA.
4. Rozdział: Organizacja materiału genetycznego w jądrze komórkowym, który zawiera grafikę przedstawiającą budowę chromosomu.
5. Rozdział: Podziały komórkowe, który zawiera 2 grafiki, tabelę porównującą mitozę i mejozę, 3 ćwiczenia.
6. Rozdział: Prawa Mendla, który zawiera tabelę przypominającą najważniejsze pojęcia z genetyki klasycznej, przykładową krzyżówkę genetyczną i 2 ćwiczenia.
7. Rozdział: Dziedziczenie płci u człowieka.
8. Dziedziczenie grup krwi u człowieka z 2 tabelami i ćwiczeniem.
9. Rozdział: Zmienność organizmów, który zawiera grafikę obrazującą podział zmienności organizmów i 2 ćwiczenia.
10. Rozdział: Choroby genetyczne człowieka, który zawiera tabelę i 3 ćwiczenia.
11. Zestaw 10 ćwiczeń interaktywnych.
12. Projekt badawczy.
13. Notatnik.

Istota dziedziczenia

Rolnicy i hodowcy od wieków obserwowali, że organizmy dziedziczą cechy swoich przodków. Dlatego wybiórczo krzyżowali ze sobą osobniki o pożądanых cechach i na ogół otrzymywali potomstwo, które spełniało ich potrzeby. Uzyskali w ten sposób nowe odmiany roślin i rasy zwierząt. Nie znali jednak mechanizmu dziedziczenia, który odkryto dopiero w XIX wieku. Dziś wiemy, że cechy organizmu zaprogramowane są w genach.



Owce brytyjskiej rasy romney marsh pochodzą od owiec z hrabstwa Kent udoskonalonych przez krzyżowanie z owcami ras szlachejnych. Są hodowane przede wszystkim ze względu na swoją zdolność do dostosowania się do trudnych warunków klimatycznych. Ich gruba wełna chroni je przed wilgocią i zimnem. Są cenione zarówno ze względu na mięso, jak i miękką wełnę

Źródło: Pam, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- zasady dziedziczenia,
- rolę RNA w powstawaniu białek.

Twoje cele

- Przedstawisz strukturę i rolę DNA.
- Wskażesz znaczenie struktury podwójnej helisy w procesie replikacji DNA. Podasz znaczenie procesu replikacji DNA.
- Opiszysz budowę chromosomu i podasz liczbę chromosomów komórek człowieka oraz rozróżnisz autosomy i chromosomy płci.
- Przedstawisz znaczenie biologiczne mitozy i mejozy.
- Rozróżnisz komórki haploidalne i diploidalne.
- Przedstawisz dziedziczenie jednogenowe, posługując się podstawowymi pojęciami genetyki.

- Przedstawisz dziedziczenie płci u człowieka.
- Podasz przykłady chorób sprzężonych z płcią i przedstawisz ich dziedziczenie.
- Wyjaśnisz dziedziczenie grup krwi człowieka.
- Określisz, czym jest mutacja, wymienisz jej możliwe przyczyny i podasz przykłady czynników mutagennych.
- Podasz przykłady chorób genetycznych człowieka warunkowanych mutacjami.

1. Struktura i rola DNA

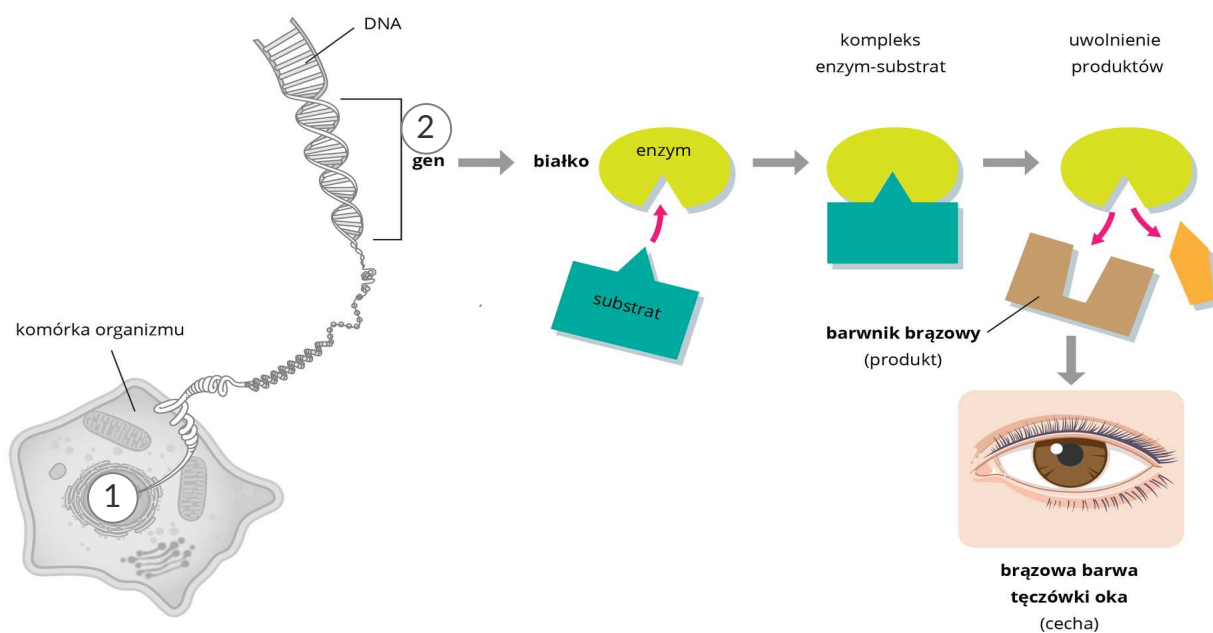
Każdy organizm zawiera ogromną ilość **informacji genetycznej**. Jest ona zapisana w **materiale genetycznym** znajdującym się w **jądrze komórkowym**. Materiał genetyczny to kwas deoksyrybonukleinowy – **DNA**.

Cząsteczka DNA jest zbudowana z **nukleotydów**, które składają się z:

- cukru: **deoksyrybozy**,
- **reszty kwasu fosforowego**,
- **jednej z czterech zasad azotowych**: adeniny, cytozyny, guaniny lub tyminy.

Cząsteczka DNA ma postać **podwójnej helisy**, czyli dwóch nici spiralnie skręconych wokół wspólnej osi. Nici połączone są ze sobą na podstawie **zasady komplementarności**: adenina łączy się z tyminą z drugiej nici, a guanina – z cytozyną.

Fragment cząsteczki DNA, który odpowiada za wytworzenie konkretnego **białka**, to **gen**. Każdy gen składa się z wielu nukleotydów ułożonych w specyficznej kolejności. Właśnie ta kolejność sprawia, że w genach zakodowana jest informacja o kolejności aminokwasów w białkach, białka zaś odpowiadają za wykształcenie określonych, widocznych cech organizmu. Geny to podstawowe jednostki dziedziczenia.



1

Jądro komórkowe

W jądrze komórkowym znajduje się materiał genetyczny w postaci dwuniciowego DNA.

2

Gen

Odcinek DNA kodujący białko będące enzymem, które przekształca bezbarwny substrat w brązowy barwnik.

Geny warunkują cechy organizmu

Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 1

Przedstaw związek między nukleotydem a genem, genem a białkiem, białkiem a cechą organizmu.

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

Ćwiczenie 2

Zapisz sekwencję nici DNA komplementarnej do nici: GATGTAGCGGGA.

2. Replikacja DNA

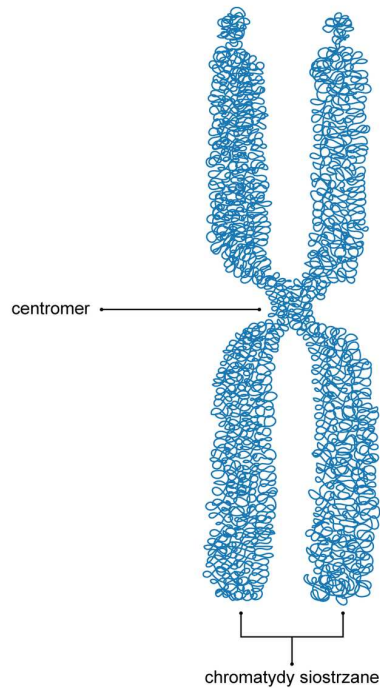
Replikacja DNA to proces, który zachodzi w jądrze komórkowym. Zachodzi przed podziałem komórkowym.

Proces replikacji rozpoczyna się od rozplecenia podwójnej helisy. Każda nić jest wzorcem do syntezy nowej, komplementarnej nici. Replikacja prowadzi do uzyskania dwóch identycznych cząsteczek DNA zawierających jedną starą i jedną nową nić.

Więcej informacji o strukturze i roli DNA oraz o replikacji DNA znajdziesz w e-materiale pt. [*DNA – nośnik informacji genetycznej*](#).

3. Organizacja materiału genetycznego w jądrze komórkowym

DNA jest nawinięte na białka, z którymi tworzy **chromatynę**. W czasie podziałów komórkowych chromatyna ulega kondensacji i tworzy **chromosom**, który jest zbudowany z dwóch **chromatyd** połączonych **centromerem**.



Budowa chromosomu

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

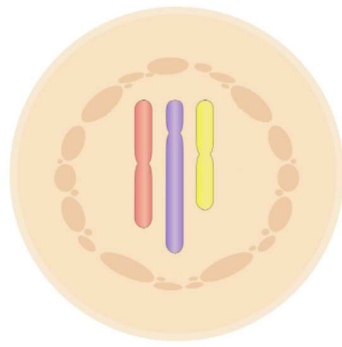
Zdrowy człowiek ma **23 pary chromosomów**, z czego 22 pary to **autosomy**, a 1 para – **chromosomy płci** (u kobiet są to dwa chromosomy X, a u mężczyzn – X i Y).

Więcej informacji o chromosomach znajdziesz w e-materiale pt. *Chromosomy*.

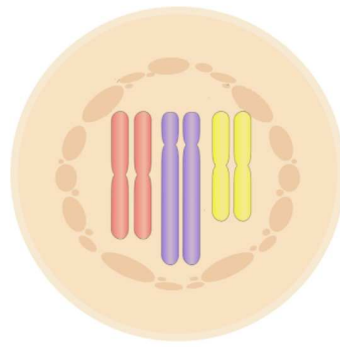
4. Podziały komórkowe

Dzięki podziałom komórek możliwe jest zastąpienie zużytych struktur organizmu, realizowany jest wzrost organizmu, wytwarzane są gamety. Przed podziałem dochodzi do podwojenia materiału genetycznego w wyniku procesu replikacji DNA, dzięki czemu komórki potomne otrzymują własne kopie DNA.

Komórki, które zawierają pojedynczy zestaw chromosomów, nazywane są **komórkami haploidalnymi**, a te z podwójnym zestawem chromosomów – **komórkami diploidalnymi**.



Komórka
haploidalna ($1n$)

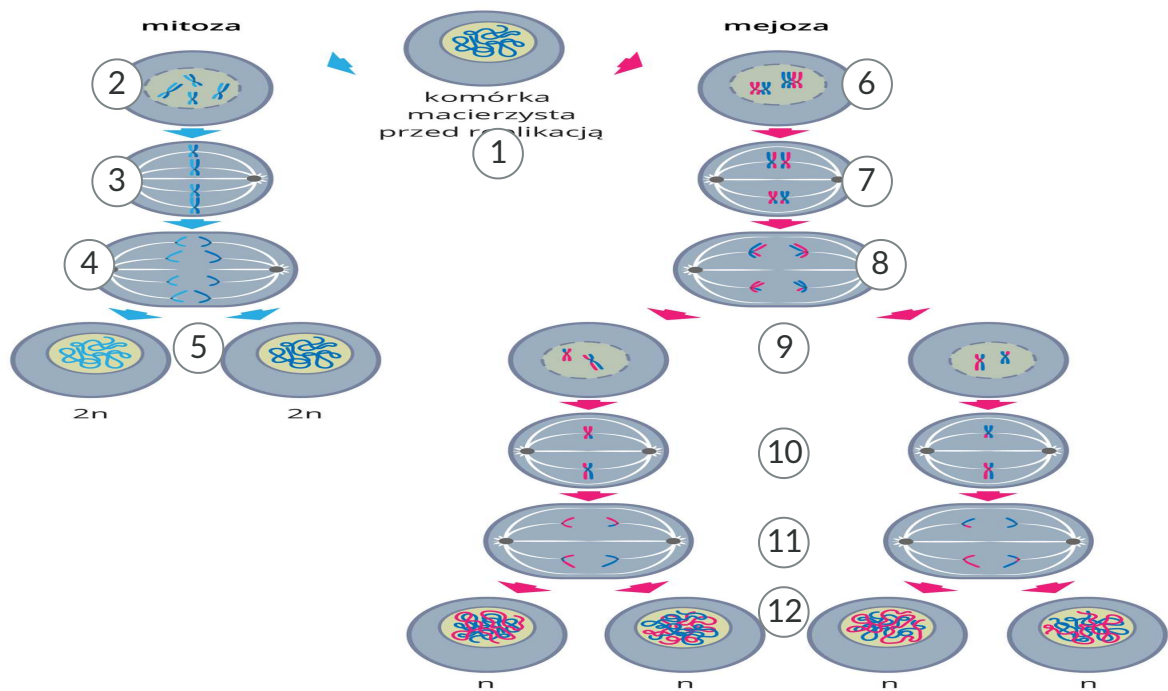


Komórka
diploidalna ($2n$)

Komórka haploidalna i diploidalna – porównanie

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

Podział mejotyczny prowadzi do powstania gamet, a **mitotyczny** – wszystkich pozostałych typów komórek.



1

Pomiędzy podziałami chromatyna ma postać luźnych nici. Przed podziałem dochodzi do replikacji.

2

Kiedy komórka zaczyna się dzielić, wyodrębniają się chromosomy. Otoczka jądrowa zanika.

3

Chromosomy ustawiają się w płaszczyźnie równikowej komórki.

4

Chromatydę zostają rozdzielone, a wrzeciono podziałowe odciąga je do przeciwległych biegunów komórki.

5

Powstają dwie identyczne diploidalne ($2n$) komórki potomne o identycznej liczbie chromosomów.

6

Chromatyna przyjmuje postać chromosomów, które ustawiają się parami. Chromosomy odziedziczone po ojcu zaznaczono na niebiesko, a po matce – na różowo. Zachodzi rekombinacja genetyczna: chromatydę mogą pękać i zamieniać się miejscami. Otoczka jądrowa zanika.

7

Pary chromosomów ustawiają się w płaszczyźnie równikowej komórki.

8

Wrzeciono podziałowe odciągają chromosomy z pary do przeciwległego bieguna komórki.

9

Jądra potomne zawierają po jednym chromosomie homologicznym z każdej pary.

10

Chromosomy ponownie ustawiają się w płaszczyznach równikowych komórki.

11

Włókna wrzeciona podziałowego odciągają chromatydy do przeciwległych biegunów komórki.

12

Powstają cztery komórki haploidalne (n) o zredukowanej liczbie chromosomów.

Mitoza i mejoza – porównanie

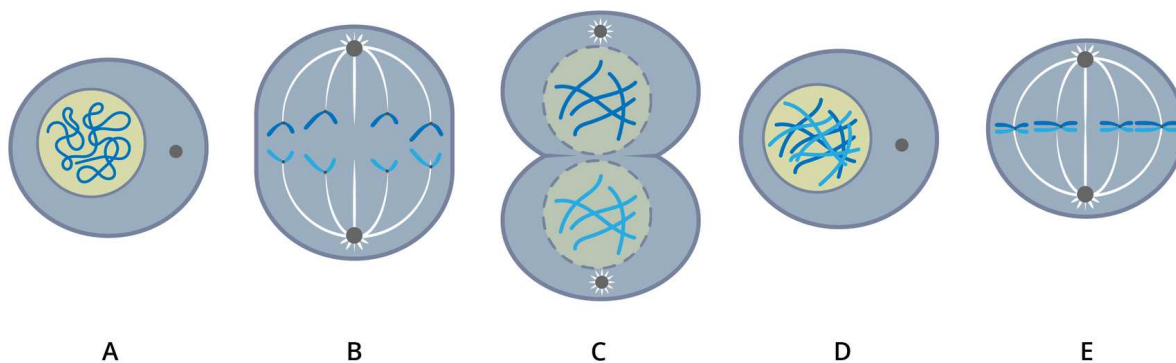
Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY 3.0.

Porównanie mitozy i mejozy

Cechy komórek	Mitoza	Mejoza
Liczba komórek potomnych	2	4
Liczba chromosomów w komórkach potomnych	taka sama	zredukowana o połowę
Informacja genetyczna w komórkach potomnych	taka sama jak w komórkach macierzystych	inna niż w komórkach macierzystych (rekombinacja DNA)
Funkcje	zwiększanie liczby komórek budujących ciało organizmu	powstawanie komórek płciowych (gamet)
	odtwarzanie zużytych i uszkodzonych tkanek	

Ćwiczenie 3

Ilustracja przedstawia fazy jednego z podziałów jądra komórkowego, ale w kolejności niezgodnej z jego przebiegiem.



Podział komórkowy

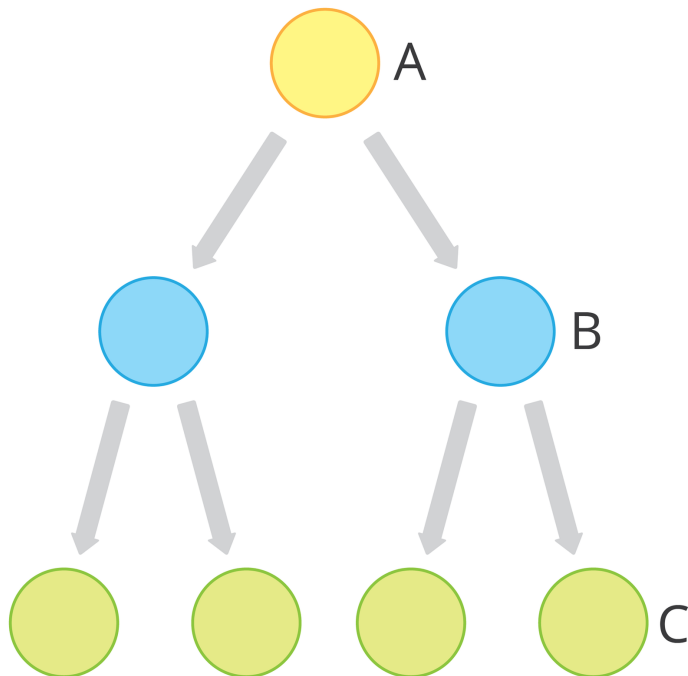
Źródło: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY-SA 3.0.

1. Uporządkuj fazy podziału, rozpoczynając od najwcześniejszej.
2. Podaj nazwę tego podziału oraz cechę, która umożliwiła jego rozpoznanie.
3. Wymień trzy przykłady komórek, które dzielą się w sposób przedstawiony na rysunku.

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

Ćwiczenie 4

W organizmie męczyzny podczas wytwarzania plemników zachodzi podział mejotyczny ilustrowany poniższym schematem.



Źródło: Dariusz Adryan, licencja: CC BY 3.0.

1. Określ liczbę chromosomów w komórkach A, B i C.
2. Określ, czy procesowi mejozy towarzyszy replikacja DNA, a jeśli tak, to kiedy zachodzi.

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

Ćwiczenie 5

Wyjaśnij, jakie biologiczne znaczenie ma redukcja liczby chromosomów podczas tworzenia się gamet.

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

Więcej informacji o podziałach komórki znajdziesz w e-materiale pt. *Chromosomy*.

5. Prawa Mendla

Ważne pojęcia z genetyki klasycznej

Pojęcie	Definicja
fenotyp	Zespół wszystkich cech budowy i fizjologii organizmu wyznaczanych przez genotyp i środowisko.
genotyp	Zespół wszystkich genów danego osobnika warunkujący jego cechy.
allel	Jedna z co najmniej dwóch odmian danego genu odpowiedzialnego za wytworzenie konkretnej cechy organizmu. Allele zajmują to samo miejsce w chromosomach homologicznych.
homozygota	Organizm mający w chromosomach homologicznych dwa identyczne allele danego genu. Homozygoty dominujące zawierają dwa allele dominujące, np. AA, a homozygoty recesywne – dwa allele recesywne, np. aa.
heterozygota	Organizm mający w chromosomach homologicznych dwa różne allele danego genu, np. Aa.
cecha dominująca	Cecha, która maskuje efekt innych alleli i dominuje w pokoleniu potomnym.
cecha recesywna	Cecha, która jest maskowana i nie ujawnia się w pokoleniu potomnym.

I prawo Mendla, czyli **prawo czystości gamet**, mówi o tym, że w każdej gamecie znajduje się tylko jeden allel danego genu.

Przykład 1

Allel dominujący A warunkuje praworęczność, natomiast allel recesywny a leworęczność.

Praworęczny mężczyzna jest homozygotą dominującą AA, a leworęczna kobieta – homozygotą recesywną aa. Jakie jest prawdopodobieństwo, że ich dziecko będzie leworęczne?

Wszystkie gamety mężczyzny zawierają allel dominujący: A, A, podczas gdy wszystkie gamety kobiety – allel recesywny: a, a.

	A	A
	Aa	Aa
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

Krzyżówka genetyczna

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

Dziecko, które powstało przez połączenie takich gamet, jest praworęczną heterozygotą (Aa), zatem prawdopodobieństwo, że dziecko tej pary będzie leworęczne, wynosi 0 %.

Osobnik, który wykazuje cechy dominujące, może być heterozygotą lub homozygotą dominującą. Aby sprawdzić, jaki jest jego genotyp, należy skrzyżować go z homozygotą recesywną.

Ćwiczenie 6

Pewien gen wykazujący dominację zupełną oznaczono jako G. Zapisz genotypy osób, które ze względu na ten gen są homozygotami dominującymi, homozygotami recesywnymi i heterozygotami.

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

Ćwiczenie 7

Ogrodnik ma w sprzedaży wyłącznie rośliny grochu o kwiatach czerwonych. Jedne z nich są homozygotami dominującymi (RR), inne heterozygotami (Rr). Jego klienci pytają głównie o rośliny biało kwitnące, które są homozygotami recesywnymi (rr).

1. Wyjaśnij, czy ogrodnik ma szansę na wyprodukowanie roślin o kwiatach białych, dysponując wyłącznie roślinami kwitnącymi na czerwono.
2. Opisz, jak można sprawdzić, które z roślin czerwono kwitnących są homozygotami, a które heterozygotami.

Więcej informacji o dziedziczeniu jednogennym znajdziesz w e-materiale pt. [Genotyp i fenotyp](#).

6. Dziedziczenie płci u człowieka

Płeć potomka zależy od rodzaju chromosomu płciowego, który zostanie dostarczony do komórki jajowej przez plemnik w trakcie zapłodnienia. W komórce jajowej zawsze znajduje się **chromosom X**, natomiast w plemniku może występować chromosom X lub **chromosom Y**. Kiedy plemnik zawierający chromosom Y zapłodni komórkę jajową, urodzi się chłopiec, natomiast jeśli plemnik zawiera chromosom X, urodzi się dziewczynka. Prawdopodobieństwo narodzin dziecka określonej płci wynosi 50%.

Chromosom X zawiera geny, które kodują białka niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu, natomiast chromosom Y zawiera geny odpowiedzialne za powstanie męskich cech płciowych. Cechy kodowane przez geny znajdujące się na chromosomie X nazywane są **cechami sprzężonymi z płcią**. Mężczyźni mają tylko jeden chromosom X, więc posiadają tylko jeden allel każdego genu znajdującego się na tym chromosomie. Do ujawnienia się recesywnej cechy sprzężonej z płcią u mężczyzny wystarczy odziedziczenie tego genu po matce. Natomiast u kobiety ujawnienie się recesywnej cechy sprzężonej z płcią nastąpi wtedy, kiedy odziedziczy ona recesywny allel po obu rodzicach.

Więcej informacji o dziedziczeniu płci u człowieka znajdziesz w e-materiale pt. [Dziedziczenie płci i cechy sprzężone z płcią](#).

7. Dziedziczenie grup krwi u człowieka

Allele warunkujące grupy krwi u człowieka występują w trzech odmianach:

- allel dominujący (I^A) warunkujący powstanie antygeny A,
- allel dominujący (I^B), warunkujący powstanie antygeny B,
- allel recesywny (i), który nie koduje żadnego antygeny.

Grupa krwi	Możliwy genotyp
0	ii
A	$I^A I^A$, $I^A i$
B	$I^B I^B$, $I^B i$
AB	$I^A I^B$

Grupę krwi człowieka określa także **czynnik Rh** związany z występowaniem lub brakiem antygeny D. Gen kodujący ten antygen ma dwa allele: dominujący allel D oraz recesywny allel d.

Grupa krwi	Możliwy genotyp
Rh+	DD, Dd
Rh-	dd

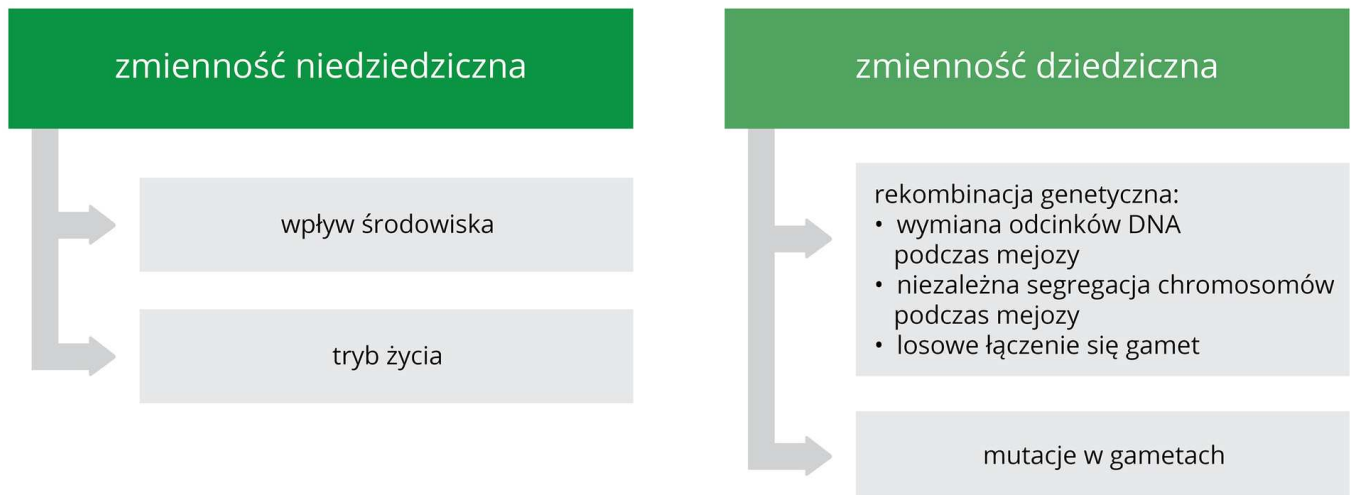
Ćwiczenie 8

Pan Kowalski ma grupę krwi AB, a Pani Kowalska 0. Określ, jakie grupy krwi mogą mieć ich dzieci. Wykonaj odpowiednią krzyżówkę genetyczną.

Więcej informacji o dziedziczeniu grup krwi u człowieka znajdziesz w e-materiale pt. [Dziedziczenie wybranych cech u człowieka](#).

8. Zmienność organizmów

Wyróżnia się dwa rodzaje zmienności organizmów: zmienność niedziedziczną i zmienność dziedziczną.



Przyczyny zmienności organizmów

Źródło: Dariusz Adryan, licencja: CC BY 3.0.

Mutacje to nagłe i trwałe zmiany w materiale genetycznym. Dzielią się na:

- **mutacje genowe**, które polegają na zmianie w sekwencji nukleotydów,
- **mutacje chromosomowe**, które polegają na zmianie liczby lub struktury chromosomów.

Mutacje mogą zachodzić **spontanicznie**, bez udziału czynników zewnętrznych, jednak zwykle są wywołane przez **czynniki mutagenne**, do których należą m.in.: promieniowanie UV, promieniowanie X, składniki dymu tytoniowego, toksyny grzybów pleśniowych i wirus HPV.

Ćwiczenie 9

Przeczytaj opis wyglądu Wojtka. Wymień niedziedziczne cechy wyglądu chłopca.

Wojtek to wysoki chłopiec o falujących, kruczoczarnych włosach i pięknych niebieskich oczach. Na jego opalonym ramieniu widnieje blizna po skaleczeniu, a przedramię zdobi tatuaż, pamiątka z wakacji.

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

Ćwiczenie 10

Określ, czy mutacja, która zaszła w komórkach wątroby człowieka, będzie dziedziczona przez jego potomstwo. Uzasadnij swoją odpowiedź.

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

Więcej informacji o zmienności organizmów znajdziesz w e-materiale pt. [Zmienność organizmów](#).

9. Choroby genetyczne człowieka

Sposób dziedziczenia			Opis	Przykład choroby
choroby jednogenowe	sprzężone z płcią	recesywny	Choroby ujawniają się u mężczyzn, kiedy jeden z alleli jest wadliwy, a u kobiet, kiedy są dwa wadliwe allele.	hemofilia, daltonizm
	autosomalne	recesywny	Choroby ujawniają się u homozygot recesywnych (osoby mają dwa wadliwe allele).	mukowiscydoza, fenyloketonuria
mutacje chromosomowe			Choroby spowodowane nierównym rozejściem się chromosomów do gamet.	zespół Downa

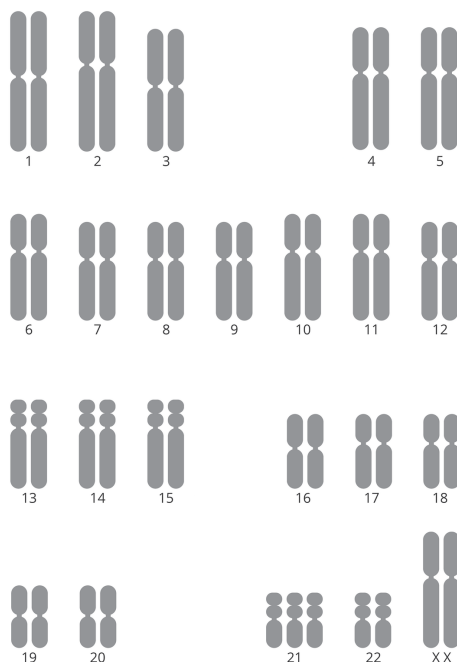
Ćwiczenie 11

Wyjaśnij, dlaczego hemofilia występuje częściej u mężczyzn niż u kobiet.

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

Ćwiczenie 12

Przeanalizuj przedstawiony poniżej karyotyp i wykonaj zadania.



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

1. Ustal, na czym polega wada genetyczna tej osoby.
2. Podaj nazwę choroby spowodowanej tą nieprawidłowością.

Ćwiczenie 13

Kobieta prawidłowo widząca kolory, której ojciec był daltonistą, wychodzi za mąż za daltonistę. Określ prawdopodobieństwo urodzenia przez nią dzieci niewykazujących cech daltonizmu. Oddzielnie przedstaw je dla dziewcząt i chłopców.

Zadania

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż zapisy homozygotycznych genotypów, które determinują grupy krwi u człowieka.

☐ $I^A i$

☐ $I^A I^A$

☐ $I^A I^B$

☐ ii

☐ $I^B I^B$

☐ $I^B i$

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

Ćwiczenie 2



Wskaż poprawne zakończenie zdania.

W wyniku mitozy z komórki zawierającej 24 chromosomy powstaną:

- ☐ dwie komórki, z których każda będzie zawierała po 12 chromosomów.
- ☐ cztery komórki, z których każda będzie zawierała po 6 chromosomów.
- ☐ cztery komórki, z których każda będzie zawierała po 12 chromosomów.
- ☐ dwie komórki, z których każda będzie zawierała po 24 chromosomy.

Źródło: Alicja Kasińska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 3



Ojciec wykazuje objawy daltonizmu, a matka jest homozygotą niewykazującą tej wady. Jeśli pominiemy możliwość pojawienia się mutacji, to jakie jest prawdopodobieństwo, że syn tej pary będzie miał taki sam fenotyp jak ojciec? Wskaż poprawną odpowiedź.

- ☐ 50 %
- ☐ 100 %
- ☐ 0 %
- ☐ 25 %

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

Ćwiczenie 4



Niektóre cechy człowieka zależą wyłącznie od genów, a na inne mają wpływ zarówno czynniki genetyczne, jak i środowiskowe. Wskaż cechy, które u człowieka determinowane są wyłącznie przez geny.

☐ barwa skóry

☐ masa ciała

☐ grupa krwi

☐ kolor oczu

☐ wzrost

Źródło: Alicja Kasińska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 5



Wstaw w tekst odpowiednie określenia.

Cząsteczka DNA jest zbudowana z , które składają się z: cukru , ,
jednej z czterech zasad azotowych: .

deoksyrybozy

reszty kwasu fosforowego

rybozy

adeniny, cytozyny, guaniny lub uracylu

adeniny, cytozyny, guaniny lub tyminy

nukleotydów

reszty kwasu azotowego

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

Ćwiczenie 6



Mama Adama ma grupę krwi AB, a tata B. Wskaż, jaką grupę krwi może mieć Adam.

☐ AB

☐ A

☐ 0

☐ B

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

Ćwiczenie 7



Połącz pojęcia z ich definicjami.

heterozygota

Organizm mający w chromosomach homologicznych dwa różne allele danego genu.

allel

Zespół wszystkich genów danego osobnika warunkujący jego cechy.

genotyp

Zespół wszystkich cech budowy i fizjologii organizmu wyznaczanych przez genotyp i środowisko.

homozygota

Organizm mający w chromosomach homologicznych dwa identyczne allele danego genu.

fenotyp

Jedna z co najmniej dwóch odmian danego genu odpowiedzialnego za wytworzenie konkretnej cechy organizmu.

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

Ćwiczenie 8



Oceń, czy poniższe stwierdzenia są prawdziwe czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Odcinek nici DNA kodujący budowę jednego białka jest genem.	☐	☐
Cząsteczka DNA ma strukturę podwójnej helisy.	☐	☐
Nici DNA połączone są ze sobą na podstawie zasady komplementarności: adenina łączy się z uracylem z drugiej nici, a guanina – z cytozyną.	☐	☐

Źródło: Alicja Kasińska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 9



Rozróżnij komórki, które powstają na drodze mejozy i mitozy, zaznaczając odpowiednią kolumnę tabeli.

rodzaj komórki	mitoza	mejoza
komórki plemnikowe u jabłoni	☐	☐
komórki w rozwijającym się zarodku jabłoni	☐	☐
komórki regenerującego się nabłonka	☐	☐
komórki wierzchołka pędu słonecznika	☐	☐
komórki szpiku kostnego	☐	☐
komórki jajowe mchu płonnika	☐	☐

Źródło: Alicja Kasińska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 10



Przyporządkuj nazwie choroby genetycznej opis przyczyny tej choroby. Zaznacz odpowiednią komórkę tabeli.

mutacja	mukowiscydoza	hemofilia	daltonizm	fenyloketonuria	ze Do
Nieprawidłowa liczba chromosomów	☐	☐	☐	☐	
mutacja genowa autosomalna recesywna	☐	☐	☐	☐	
mutacja recesywna sprzężona z płcią	☐	☐	☐	☐	

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

Projekt badawczy

Polecenie 1

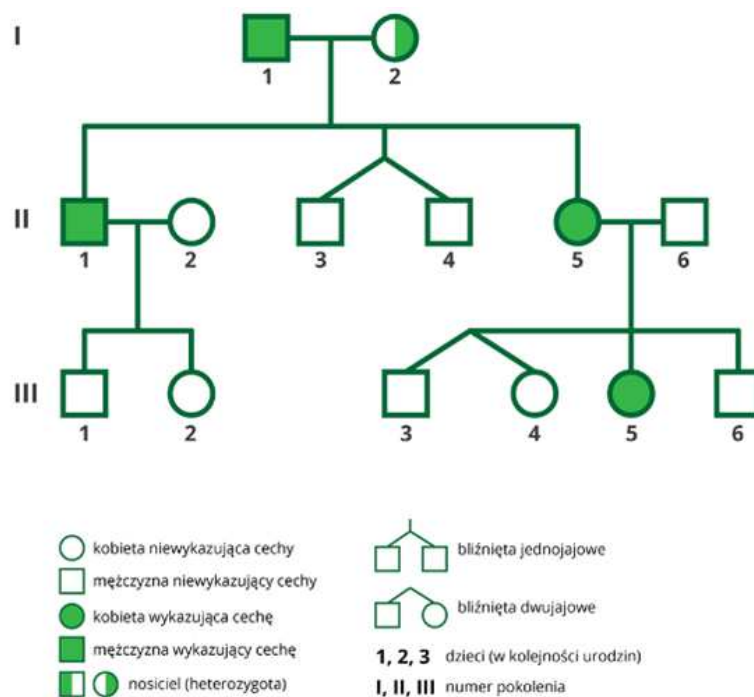
„Mój rodowód”

Prześledź dziedziczenie wybranej cechy fenotypowej w twojej rodzinie.

1. Wybierz cechę, która jest uwarunkowana przez jeden gen reprezentowany przez dwa allele, np. ręka wiodąca, kształt płatków uszu (płatki wolne lub przyrośnięte), owłosienie środkowego paliczka ręki.
2. Ustal swój fenotyp oraz fenotypy rodziców i dziadków pod względem badanej cechy.
3. Ustal, jaki może być twój genotyp oraz genotypy rodziców i dziadków pod względem badanej cechy.
4. Podczas spotkań rodzinnych zaobserwuj występowanie wybranej cechy u wszystkich jej członków.
5. Dowiedz się, czy ta cecha występowała u nieobecnych już członków rodziny.
6. Narysuj drzewo rodowe przedstawiające dziedziczenie wybranej cechy w twojej rodzinie.
7. W karcie pracy zanotuj swoje refleksje. Odpowiedz na pytania:
 - Co oznaczają symbole na grafice „Przykładowe drzewo rodowe” ?
 - Kogo umieścisz w I, II i III pokoleniu rodowodu?
 - Jakim symbolem oznaczysz występowanie danej cechy?
 - W jaki sposób oznaczysz cechę, która się nie ujawnia?
 - Czy zaobserwujesz występowanie badanej cechy u heterozygoty?
 - Jak oznaczysz osobę, która jest nosicielem danej cechy?

- Jakie jest prawdopodobieństwo wystąpienia tej cechy u twoich dzieci?

Plik o rozmiarze 138.00 KB w języku polskim



Przykładowy graficzny zapis dziedziczenia cech

Źródło: Tomorrow sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Notatnik

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