



Sex linked traits, inheritance of gender sex traits

- [Sex linked traits, inheritance of gender sex traits](#)
- [Lesson plan \(English\)](#)
- [Lesson plan \(Polish\)](#)



Sex linked traits, inheritance of gender sex traits

Source: <https://unsplash.com/>, domena publiczna.

[Link to the lesson](#)

Before you start you should know

- genes exist in varieties called alleles;
- 46 chromosomes occur in human somatic cells;
- sex chromosomes are marked with the letters X and Y.

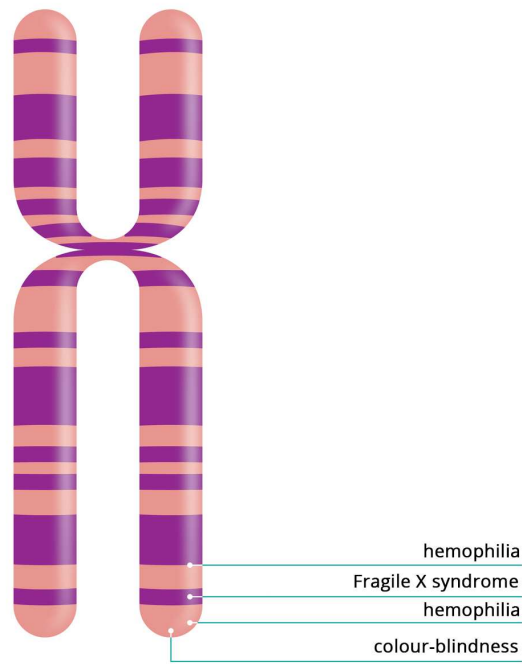
You will learn

- explain why some traits are coupled with sex;
- present with help of a genetic cross the ways of inheriting hemophilia and colour blindness.

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe abstraktu

Sex linked traits



Genes on the X chromosome, which condition some sex linked diseases

Source: Dariusz Adryan, licencja: CC BY 3.0.

Sex linked traits determined by genes located on the X chromosome are determined (in the case of a determinate sex, as in a human, by the XY system). **These traits are inherited in the same way as sex.** They are not passed on to the offspring independently, but along with other genes located on the X chromosome.

The most famous traits of a sex-linked disorder are the inability to properly distinguish colours (**colour-blindness**) and **hemophilia** – a disease, manifested by congenital abnormalities in blood coagulation. The appearance of these traits is conditioned by the recessive allele, which is why they occur relatively rarely in the population. In addition, these characteristics are less likely to occur in women than in men. Men can get a recessive allele from their mothers along with their X chromosome. This is enough to reveal the characteristic, because on the Y chromosome there is no corresponding dominant allele. In order for a woman to show a sex linked traits, she would have to inherit two recessive alleles, one for each parent. Women who are heterozygous for sex linked traits and have a dominant allele and a recessive allele in their genotype, are referred to as **carriers**. In their phenotype, the recessive allele usually does not reveal itself, but they can pass it on to their children.

Task 1

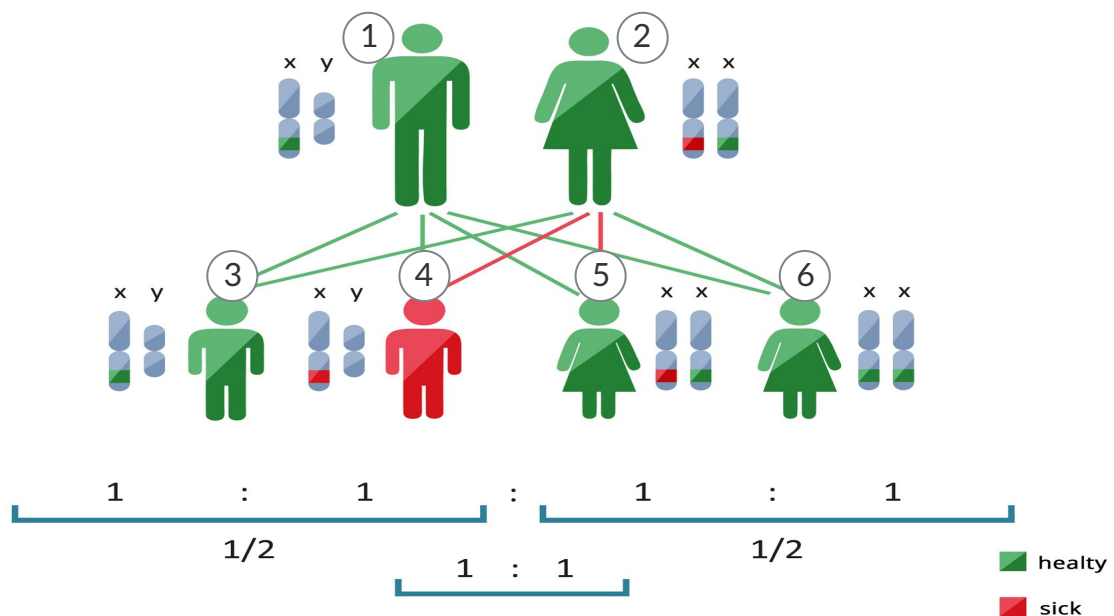
Using different sources of information, look for examples of sex-related traits other than those listed in the handbook.

Inheritance of sex-linked traits

Daltonism is one of the kinds of **colour blindness**, characterized by incorrect perception of green colour and frequent confusion with red. The cause of colour blindness is the recessive allele of a gene located on the X chromosome. The dominant D-element of the same gene determines the correct perception of colours. Men mainly suffer from colour blindness (8% of the population) who received a recessive allele from their carrier mothers. Among women, only 0.5% are colour-blind. There are two recessive alleles in their genotype, one inherited from the mother and the other from the father.

Hemophilia it is a very rare genetic defect that does not result in selected blood coagulation factors in the body. It occurs in 1 in 10 thousand people. Their bodies are often bruised and they bleed from the noses. Even minor injuries cause inflammation and pain in the muscles and joints. Treatment of hemophilia patients involves the administration of synthetic blood coagulation factors throughout their lives.

Hemophilia is inherited in the same way as colour blindness. It is conditioned by the recessive h gene located on the X chromosome.



1

healthy father

2

healthy mother

carrier of a defective copy of the gene

3

healthy son

4

sick son

5

healthy daughter

carrier of a defective copy of the gene

6

healthy daughter

Inheritance of sex linked diseases

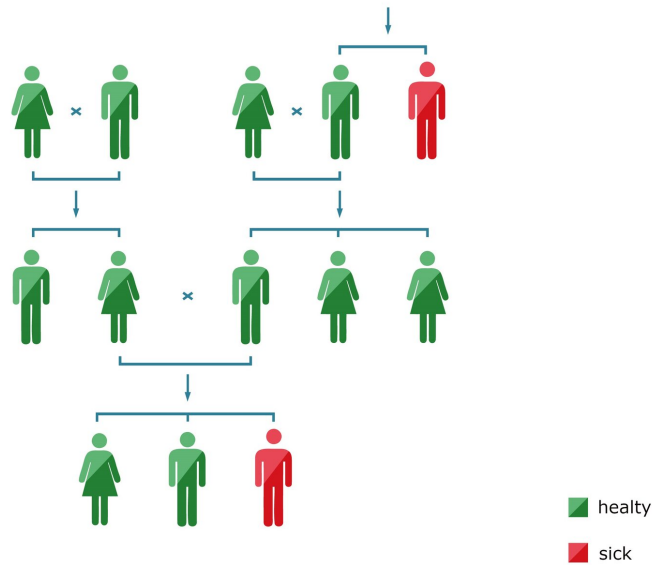
Source: licencja: CC BY-SA 3.0.

Task 2

Determine the probability that in a family of a man who is not colourblind and a woman who is, a child with colourblindness will be born. Answer the answer with appropriate genetic crosses.

Exercise 1

The following figure shows the family tree of a boy diagnosed with colour blindness. Analyze his family tree and show all true sentences.



- If a boy's brother marries a woman who is not a carrier of a colour conditioning gene, all of their children will be healthy.
- The boy inherited from his father the gene conditioning the occurrence of colour blindness, because his father's uncle also suffered from this disease.
- The mother's brother will pass on to his children a gene that determines the occurrence of colour blindness.
- The boy's sister may, but does not have to, be a carrier of the gene conditioning the occurrence of colour blindness.

Exercise 2

Diseases such as colour blindness and hemophilia are mainly suffered by men. Indicate all the reasons why this happens.

- In order for a woman to have symptoms of the disease she would have to have two X chromosomes containing the disease-allele.
- These diseases are transmitted together with a defective copy of the gene found on the Y chromosome, and the Y chromosome is only present in men.
- These diseases are transmitted along with a recessive copy of the gene on the X chromosome.
- Because a man has only one X chromosome, it will be enough to inherit symptoms of the disease inheriting a defective copy of the gene on this chromosome.

Exercise 3

Match the feature to the factor that determines it.

male sex in a human

presence of a defective gene on the only X chromosome

curly hair in humans

the presence of appropriate genes on one of the autosomes

colour blindness in a woman

the presence of the Y chromosome in somatic cells

hemophilia in a man

the presence of a defective gene on both X chromosomes

Exercise 4

A woman who was the carrier of the allele conditioning the onset of hemophilia, she married a man who was a colour blind. On the basis of the appropriate genetic cross, indicate the true statement.

The probability of having a son suffering from haemophilia is 50% for this couple.

Each daughter of this couple will be the carrier of the allele conditioning the occurrence of color blindness.

The probability of having a son who is colour blindness is in the case of this pair 50%.

Each son of this couple will suffer from haemophilia.

Summary

- Sex linked traits, such as colour blindness and hemophilia, are conditioned by recessive alleles of genes located on the X chromosome.
- Sex linked traits are much more common in men than in women.

Homework

Task 3.1

Determine what percentage of children in the marriage in which the father suffers from haemophilia and the mother is free from the symptoms of this disease may be haemophiliacs. Assume that none of the mother's family members showed signs of disease. Save the appropriate genetic crossword.

Keywords

hemophilia, colour blindness, sex-linked traits

Glossary

sex-linked traits

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka sexrelated traits

cechy sprzężone z płcią – cechy warunkowane przez geny położone na chromosomie X, np. ślepotą barw, hemofilia

hemophilia

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka hemophilia

hemofilia – choroba genetyczna warunkowana przez recesywny allel znajdujący się na chromosomie X; jest efektem braku odpowiednich białek uczestniczących w procesie krzepnięcia krwi

karyotype

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka karyotype

kariotyp – zestaw chromosomów obecnych w komórkach somatycznych organizmu

colour blindness

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka colour blindness

ślepotą barw – zaburzenie widzenia uwarunkowane przez recesywny gen umiejscowiony na chromosomie X; występuje w kilku odmianach, z czego jedna, zwana daltonizmem, polega na nieprawidłowym postrzeganiu barwy zielonej i jej częstym nieodróżnianiu od barwy czerwonej; w skrajnym przypadku ślepotą barw powoduje widzenie jedynie w odcieniach szarości

Lesson plan (English)

Title: Inheritance of gender linked features

Target Group

A student of the 8th grade of elementary school.

Core Curriculum

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Znajomość różnorodności biologicznej oraz podstawowych zjawisk i procesów biologicznych. Uczeń:

2. wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku;

III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych. Uczeń:

1. wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji;

2. odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe;

3. posługuje się podstawową terminologią biologiczną.

IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Uczeń:

1. interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między zjawiskami, formułuje wnioski;

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

V. Genetyka. Uczeń:

7. przedstawia dziedziczenie płci u człowieka;

8. podaje przykłady chorób sprzężonych z płcią (hemofilia, daltonizm) i przedstawia ich dziedziczenie;

The general aim of education

Students discuss the inheritance of gender-related features.

Criteria for success:

- explain what gender-related features are;
- provide examples of gender linked diseases;
- on the selected example, you will discuss the phenomenon of inheritance of gender-related traits;
- you will examine an example family tree to find a pattern of inheritance of gender-related features.

Key Competences

- Communication in the mother tongue;
- Communication in foreign languages;
- Mathematical competence and basic competences in science and technology;
- Digital competence;
- Learning to learn;
- Social and civic competences.

Methods / techniques

Lecture, presentation, lectures, didactic discussion, subject exercises.

Individual work, work in pairs, work in groups and collective work.

Teaching aids

- abstract;
- tablets / computers;
- interactive or traditional board.

Lesson phases

Introduction

1. The teacher gives the subject and the purpose of the lesson in a language that the student understands as well as the criteria for success.
2. The teacher gives the topic of the lesson, the students write it in their notebooks.

Realization

1. The teacher defines the concept of gender-related traits and explains that they include diseases caused by the presence of a defective gene copy conditioning a feature and located within the X chromosome.
2. The teacher presents an interactive illustration and discusses the pattern of inheritance of gender related traits by offspring of a healthy man and woman who is the carrier of

a faulty allele.

3. The teacher divides the class into groups. The students' task is to trace the inheritance of a selected feature or traits by the offspring of a specific pair. Instructors are assigned to each team for one of the following cases:

- a sick man and woman who is not a carrier of a defective gene;
- a sick man and a woman who is the carrier of a defective gene;
- healthy man and sick woman;
- a man suffering from one disease and a woman who is the carrier of a gene that determines the occurrence of another disease.

4. Each group reports the obtained results. The other students and the teacher complete the statements of colleagues, correct any mistakes.

5. The students together with the teacher analyze the family trees of the royal families of Europe and discuss the scheme of inheriting hemophilia.

6. Students, working in pairs, perform „exercise 1” and „exercise 2”. The teacher monitors the work of the pupils, helps them in case of difficulties.

7. Students independently solve interactive exercises checking the level of mastery of knowledge learned during the lesson.

Summary

Students ask questions, ask for additional explanations and complete the notes.

Homework

Imagine that you have the opportunity to interview an academic - a specialist in the field of today's lesson. What questions would you like to ask him? Write them down.

Explain why women are less likely to suffer from sex-linked diseases than men.

The following terms and recordings will be used during this lesson

Terms

sex-linked traits

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka sexrelated traits

cechy sprzężone z płcią – cechy warunkowane przez geny położone na chromosomie X, np. ślepotą barw, hemofilia

hemophilia

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka hemophilia

hemofilia – choroba genetyczna warunkowana przez recesywny allel znajdujący się na chromosomie X; jest efektem braku odpowiednich białek uczestniczących w procesie krzepnięcia krwi

karyotype

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka karyotype

kariotyp – zestaw chromosomów obecnych w komórkach somatycznych organizmu
colour blindness

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka colour blindness

ślepotą barw – zaburzenie widzenia uwarunkowane przez recesywny gen umiejscowiony na chromosomie X; występuje w kilku odmianach, z czego jedna, zwana daltonizmem, polega na nieprawidłowym postrzeganiu barwy zielonej i jej częstym nieodróżnianiu od barwy czerwonej; w skrajnym przypadku ślepotą barw powoduje widzenie jedynie w odcieniach szarości

Texts and recordings

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe abstraktu

Sex linked traits, inheritance of gender sex traits

Sex linked traits determined by genes located on the X chromosome are determined (in the case of a determinate sex, as in a human, by the XY system). **These traits are inherited in the same way as sex.** They are not passed on to the offspring independently, but along with other genes located on the X chromosome.

The most famous traits of a sex-linked disorder are the inability to properly distinguish colours (**colour-blindness**) and **hemophilia** – a disease, manifested by congenital abnormalities in blood coagulation. The appearance of these traits is conditioned by the recessive allele, which is why they occur relatively rarely in the population. In addition, these characteristics are less likely to occur in women than in men. Men can get a recessive allele from their mothers along with their X chromosome. This is enough to reveal the characteristic, because on the Y chromosome there is no corresponding dominant allele. In order for a woman to show a sex linked traits, she would have to inherit two recessive alleles, one for each parent. Women who are heterozygous for sex linked traits and have a dominant allele and a recessive allele in their genotype, are referred to as **carriers**. In their phenotype, the recessive allele usually does not reveal itself, but they can pass it on to their children.

Daltonism is one of the kinds of colour blindness, characterized by incorrect perception of green colour and frequent confusion with red. The cause of colour blindness is the recessive allele of a gene located on the X chromosome. The dominant D-element of the same gene determines the correct perception of colours. Men mainly suffer from colour blindness (8% of the population) who received a recessive allele from their carrier mothers. Among women, only 0.5% are colour-blind. There are two recessive alleles in their genotype, one inherited from the mother and the other from the father.

Hemophilia it is a very rare genetic defect that does not result in selected blood coagulation factors in the body. It occurs in 1 in 10 thousand people. Their bodies are often bruised and they bleed from the noses. Even minor injuries cause inflammation and pain in the muscles and joints. Treatment of hemophilia patients involves the administration of synthetic blood coagulation factors throughout their lives.

Hemophilia is inherited in the same way as colour blindness. It is conditioned by the recessive h gene located on the X chromosome.

- Sex linked traits, such as colour blindness and hemophilia, are conditioned by recessive alleles of genes located on the X chromosome.
- Sex linked traits are much more common in men than in women.

Lesson plan (Polish)

Temat: Dziedziczenie cech sprzężonych z płcią

Adresat

Uczeń klasy VIII szkoły podstawowej.

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Znajomość różnorodności biologicznej oraz podstawowych zjawisk i procesów biologicznych. Uczeń:

2. wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku;

III. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych.

Uczeń:

1. wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji;

2. odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe;

3. posługuje się podstawową terminologią biologiczną.

IV. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych. Uczeń:

1. interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między zjawiskami, formułuje wnioski;

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

V. Genetyka. Uczeń:

7. przedstawia dziedziczenie płci u człowieka;

8. podaje przykłady chorób sprzężonych z płcią (hemofilia, daltonizm) i przedstawia ich dziedziczenie;

Cel lekcji

Uczniowie omawiają schemat dziedziczenia cech sprzężonych z płcią.

Kryteria sukcesu:

- wyjaśnisz, czym są cechy sprzężone z płcią;
- podasz przykłady chorób sprzężonych z płcią;
- na wybranym przykładzie omówisz zjawisko dziedziczenia cech sprzężonych z płcią;
- przeanalizujesz przykładowe drzewo rodowe w celu znalezienia schematu dziedziczenia cech sprzężonych z płcią.

Kompetencje kluczowe

- porozumiewanie się w języku ojczystym;
- porozumiewanie się w językach obcych;
- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- kompetencje informatyczne;
- umiejętność uczenia się;
- kompetencje społeczne i obywatelskie.

Metody/formy pracy

Wykład, prezentacja, referaty, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia przedmiotowe.

Praca indywidualna, praca w parach, praca w grupach oraz praca zbiorowa.

Środki dydaktyczne

- abstrakt;
- tablety/komputery;
- tablica interaktywna lub tradycyjna.

Fazy lekcji

Wstępna

1. Nauczyciel określa cel lekcji i informuje uczniów o jej planowanym przebiegu. Przedstawia kryteria sukcesu.
2. Nauczyciel podaje temat lekcji, uczniowie zapisują go w zeszytach.

Realizacyjna

1. Prowadzący lekcję definiuje pojęcie cech sprzężonych z płcią i wyjaśnia, że należą do nich choroby wywołane obecnością wadliwej kopii genu warunkującego jakąś cechę i zlokalizowanego w obrębie chromosomu X.
2. Nauczyciel prezentuje ilustrację interaktywną i omawia schemat dziedziczenia cech sprzężonych z płcią przez potomstwo zdrowego mężczyzny i kobiety, która jest nosicielką wadliwego allelu.

3. Nauczyciel dzieli klasę na grupy. Zadaniem uczniów jest prześledzenie dziedziczenia wybranej cechy lub cech przez potomstwo określonej pary. Prowadzący lekcję każdemu zespołowi przydziela do opracowania jeden z następujących przypadków:

- chory mężczyzna i kobieta niebędąca nosicielką wadliwego genu;
- chory mężczyzna i kobieta, która jest nosicielką wadliwego genu;
- zdrowy mężczyzna i chora kobieta;
- mężczyzna cierpiący na jedną chorobę i kobieta, która jest nosicielką genu warunkującego wystąpienie innej choroby.

4. Każda grupa kolejno referuje uzyskane wyniki. Pozostali uczniowie oraz nauczyciel uzupełniają wypowiedzi kolegów, korygują ewentualne błędy.

5. Uczniowie wspólnie z nauczycielem analizują drzewa rodowe rodzin królewskich Europy i omawiają schemat dziedziczenia hemofilii.

6. Uczniowie, pracując w parach, wykonują „Polecenie 1” i „Polecenie 2”. Nauczyciel monitoruje pracę podopiecznych, pomaga im w razie trudności.

7. Uczniowie samodzielnie rozwiązują ćwiczenia interaktywne sprawdzające stopień opanowania wiadomości poznanych podczas lekcji.

Podsumowująca

Uczniowie zadają pytania, proszą o dodatkowe wyjaśnienia i uzupełniają notatki.

Zadanie domowe

Wyobraź sobie, że masz okazję przeprowadzić wywiad z naukowcem – specjalistą w dziedzinie, której dotyczyła dzisiejsza lekcja. Jakie pytania chciałbyś mu zadać? Zapisz je.

Wyjaśnij, dlaczego kobiety rzadziej cierpią na choroby związane z płcią niż mężczyźni.

Słownictwo

W tej lekcji zostaną użyte m.in. następujące pojęcia oraz nagrania

Pojęcia

sex-linked traits

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka sexrelated traits

cechy sprzężone z płcią – cechy warunkowane przez geny położone na chromosomie X, np. ślepotą barw, hemofilia

hemophilia

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka hemophilia

hemofilia – choroba genetyczna warunkowana przez recesywny allel znajdujący się na chromosomie X; jest efektem braku odpowiednich białek uczestniczących w procesie krzepnięcia krwi

karyotype

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka karyotype

kariotyp – zestaw chromosomów obecnych w komórkach somatycznych organizmu
colour blindness

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka colour blindness

ślepotą barw – zaburzenie widzenia uwarunkowane przez recesywny gen umiejscowiony na chromosomie X; występuje w kilku odmianach, z czego jedna, zwana daltonizmem, polega na nieprawidłowym postrzeganiu barwy zielonej i jej częstym nieodróżnianiu od barwy czerwonej; w skrajnym przypadku ślepotą barw powoduje widzenie jedynie w odcieniach szarości

Teksty i nagrania

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe abstraktu

Sex linked traits, inheritance of gender sex traits

Sex linked traits determined by genes located on the X chromosome are determined (in the case of a determinate sex, as in a human, by the XY system). **These traits are inherited in the same way as sex.** They are not passed on to the offspring independently, but along with other genes located on the X chromosome.

The most famous traits of a sex-linked disorder are the inability to properly distinguish colours (**colour-blindness**) and **hemophilia** – a disease, manifested by congenital abnormalities in blood coagulation. The appearance of these traits is conditioned by the recessive allele, which is why they occur relatively rarely in the population. In addition, these characteristics are less likely to occur in women than in men. Men can get a recessive allele from their mothers along with their X chromosome. This is enough to reveal the characteristic, because on the Y chromosome there is no corresponding dominant allele. In order for a woman to show a sex linked traits, she would have to inherit two recessive alleles, one for each parent. Women who are heterozygous for sex linked traits and have a dominant allele and a recessive allele in their genotype, are referred to as **carriers**. In their phenotype, the recessive allele usually does not reveal itself, but they can pass it on to their children.

Daltonism is one of the kinds of colour blindness, characterized by incorrect perception of green colour and frequent confusion with red. The cause of colour blindness is the recessive allele of a gene located on the X chromosome. The dominant D-element of the same gene determines the correct perception of colours. Men mainly suffer from colour blindness (8% of the population) who received a recessive allele from their carrier mothers. Among women, only 0.5% are colour-blind. There are two recessive alleles in their genotype, one inherited from the mother and the other from the father.

Hemophilia it is a very rare genetic defect that does not result in selected blood coagulation factors in the body. It occurs in 1 in 10 thousand people. Their bodies are often bruised and they bleed from the noses. Even minor injuries cause inflammation and pain in the muscles and joints. Treatment of hemophilia patients involves the administration of synthetic blood coagulation factors throughout their lives.

Hemophilia is inherited in the same way as colour blindness. It is conditioned by the recessive h gene located on the X chromosome.

- Sex linked traits, such as colour blindness and hemophilia, are conditioned by recessive alleles of genes located on the X chromosome.
- Sex linked traits are much more common in men than in women.