

How genetic information is written

- [How genetic information is written](#)
- [Lesson plan \(Polish\)](#)
- [Lesson plan \(English\)](#)



How genetic information is written

Source: University of Michigan School for Environment and Sustainability, www.flickr.com, licencja: CC BY 2.0.

[Link to the lesson](#)

Before you start you should know

- genetic information is written in the DNA;
- a gene is a DNA fragment.

You will learn

- on the basis of the DNA explain how proteins are formed, followed by specific features of an organism;
- to distinguish between the terms 'genetic code' and 'genetic information';
- to present how genetic information is written in the DNA;
- to describe the genetic code.

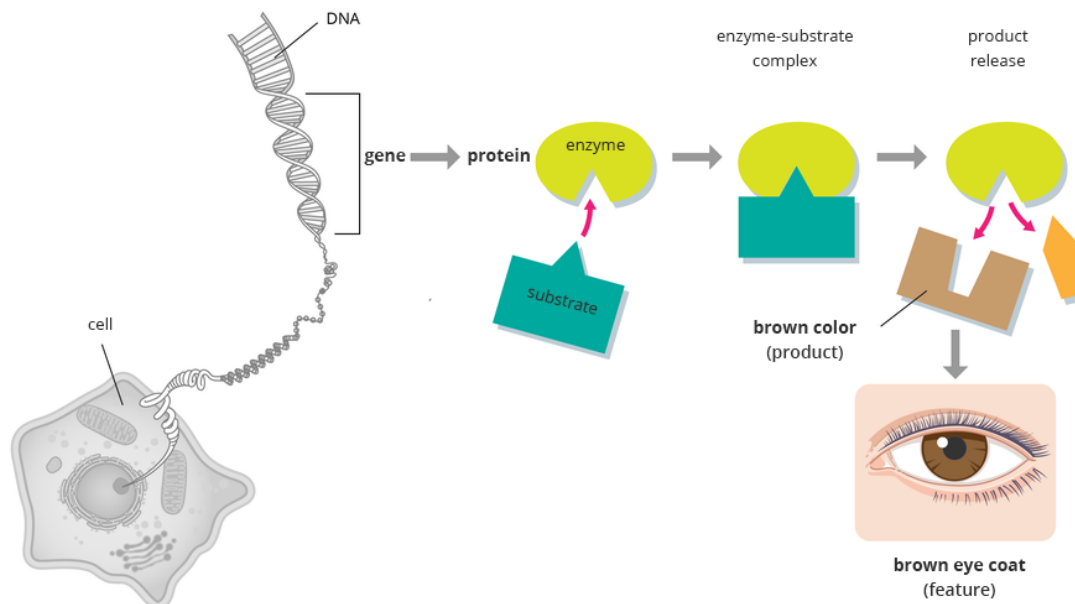
[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe abstraktu

Features of an organism depend on the type of its proteins. The instruction of protein construction, i.e. **genetic information**, is written in the DNA. A DNA molecule is made up of billions of nucleotide pairs. **Nucleotide sequence** is not random. It is a special code. The alphabet of this code is made up of just 4 characters that are actually 4 nitrogenous bases, which form 4 types of nucleotides. Depending on the number and sequence of the nucleotide arrangement, the genes that they make up contain instructions for the formation of different proteins. The rules of the code writing are called **genetic code**.

Task 1

Explain what is the difference between the genetic code and the genetic information.



The genetic code is a way of writing information about the structure of proteins. The genetic code is a triplet code, i.e. one amino acid is coded by three nucleotides called a codon. The gene contains information about the structure of a specific protein, while the sequence of codons in the gene determines the sequence of amino acids in the protein. The genetic code is universal; the genetic information is written identically in all organisms. Source: Andrzej Bogusz, licencja: CC BY 3.0.

Human DNA contains more than 20 thousand genes, and almost each of them controls production of a different protein. These include proteins that build structures of the organism, enzymes that enable various chemical reactions in cells, some hormones that regulate the function of tissues and organs and those that control growth and development. For example, eye colour to be created needs a special protein – an enzyme – that can transform colourless substrate into brown melanin. This enzyme is produced based on the instructions contained in the particular gene. The people in whom the gene coding for this enzyme is inactive will have no melanin in their irises. Their eyes will usually be red. This is because blood vessels are visible through colourless iris tissue with no melanin.

Differences in the genetic code

Source: AnemoneProjectors (talk), Brocken Inaglory, Ferdinand Reus from Arnhem, Holland, Janet Stephens (photographer), Janjacob, PetarM, licencja: CC BY-SA 3.0.

In fact, people have eyes of various colours. This diversity is due to the presence of various genes. Each of them contains information regarding how much melanin should be produced in irises. The more melanin, the darker the colour of the eyes. Since the colour of the human iris is determined by several genes, it has an infinite number of variants. Coloured irises are a common trait of all people (with few exceptions), but eye colour is an individual personal feature.

Task 2

Explain why the DNA encodes information about the structure of proteins rather than sugars.

Hint

What is the role of these groups of chemical compounds?

Exercise 1

How many characters are used to write the genetic code? Identify the correct number.

- 2
- 4
- 8
- 16
- 32
- 64

Exercise 2

Arrange the following items in the correct order to recreate the cause-and-effect chain from the gene to the occurrence of a specific trait

- appearance of a trait in the phenotype of an organism
- synthesis of the appropriate enzyme
- reading genetic information written in the gene
- involvement of the enzyme in the production of a protein controlling a specific trait

Exercise 3

Complete the following text by dragging the appropriate words into the gaps.

amino acids, Genetic information, genetic code, protein, trait

..... is encoded in the DNA nucleotide sequence. This is why its sequence cannot be accidental. Amino acids attach to one another forming a Their kind and sequence are written in the If the sequence of the was changed, or if one of them was replaced with another, it would result in the synthesis of a completely different protein that would control the occurrence of a different

Summary

- The genetic code is a way of writing information about the structure of proteins.
- The genetic code is a triplet code, i.e. one amino acid is coded by three nucleotides called a **codon**.
- The gene contains information about the structure of a specific protein, while the sequence of codons in the gene determines the sequence of amino acids in the protein.
- The genetic code is universal; the genetic information is written identically in all organisms.

Keywords

genetic code, genetic information, nucleotide sequence

Glossary

genetic information

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

Nagranie dźwiękowe słówka

informacja genetyczna – informacja o kolejności aminokwasów w białkach zakodowana w sekwencji nukleotydów DNA, mówiąca pośrednio o cechach organizmu; nośnikiem informacji genetycznej jest DNA

genetic code

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

Nagranie dźwiękowe słówka

kod genetyczny – sposób zapisu informacji genetycznej w materiale genetycznym (DNA)

codon

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

Nagranie dźwiękowe słówka

kodon – trójka kolejnych nukleotydów w sekwencji kwasu nukleinowego, kodująca jeden aminokwas

nucleotide sequence

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

Nagranie dźwiękowe słówka

sekwencja nukleotydów – kolejność ułożenia nukleotydów w cząsteczce DNA

Lesson plan (Polish)

Temat: Sposób zapisu informacji genetycznej

Autor: Leokadia Stalewicz

Adresat

Uczniowie klasy VIII szkoły podstawowej

Podstawa programowa

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.

Wymagania szczegółowe

V. Genetyka. Uczeń:

1. przedstawia strukturę i rolę DNA.

Ogólny cel kształcenia

Uczeń zdobywa wiedzę i umiejętności na temat zagadnień poruszanych na zajęciach

Kompetencje kluczowe

- porozumiewanie się w językach obcych;
- kompetencje informatyczne;
- umiejętność uczenia się.

Kryteria sukcesu

Uczeń nauczy się:

- wyjaśniać, jak na bazie DNA powstają białka, a potem określone cechy organizmu;
- rozróżniać pojęcia kod genetyczny i informacja genetyczna;
- przedstawiać sposób zapisu informacji genetycznej w DNA;
- opisywać kod genetyczny.

Metody/techniki kształcenia

- **podające**

- pogadanka.
- **aktywizujące**
 - dyskusja.
- **eksponujące**
 - pokaz.
- **programowane**
 - z użyciem komputera;
 - z użyciem e-podręcznika.
- **praktyczne**
 - ćwiczeń przedmiotowych.

Formy pracy

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

Środki dydaktyczne

- e-podręcznik;
- zeszyt i kredki lub pisaki;
- tablica interaktywna, tablety/komputery.

Przebieg lekcji

Przed lekcją

- Uczniowie zapoznają się z treścią abstraktu. Przygotowują się do pracy na lekcji w taki sposób, żeby móc przeczytany materiał streścić własnymi słowami i samodzielnie rozwiązać zadania.

Faza wstępna

- Nauczyciel podaje temat, cele lekcji i kryteria sukcesu sformułowane w języku zrozumiałym dla ucznia.
- Prowadzący przypomina uczestnikom zajęć, jakiego obszaru tematycznego będzie dotyczyła lekcja.

Faza realizacyjna

- Prowadzący wyjaśnia czym jest kod genetyczny i w jaki sposób informacja genetyczna jest zapisywana przy pomocy sekwencji nukleotydów. Nauczyciel tłumaczy, że zmiana jednego nukleotydu może spowodować zmianę informacji zapisywanej w cząsteczce DNA (ewentualnie w cząsteczce RNA – w przypadku niektórych wirusów).

- Uczestnicy zajęć zapoznają się z treścią przedstawioną na ilustracji interaktywnej „Różnice w kodzie genetycznym”. Następnie nauczyciel omawia z uczniami poznane zagadnienia.
- Nauczyciel wyjaśnia, że organizmy homozygotyczne posiadające dwie kopie wadliwego genu w ogóle nie wytwarzają w komórkach somatycznych melaniny. Nauczyciel informuje również, że w niektórych przypadkach różnice w informacji przekazywanej przez dany gen nie są istotne z punktu widzenia zdrowia i życia danego organizmu (np. kolor oczu lub włosów), w innych – prowadzą do poważnych zaburzeń pracy tkanek i narządów.
- Nauczyciel wyświetla ilustrację z abstraktu, i wyjaśnia w jaki sposób geny, poprzez kodowane przez nie białka (w tym enzymy i hormony) warunkują występowanie określonych cech organizmu.
- Uczniowie, pracując indywidualnie lub w parach, wykonują ćwiczenia interaktywne sprawdzające i utrwalające wiadomości poznane w czasie lekcji. Wybrane osoby omawiają prawidłowe rozwiązania ćwiczeń interaktywnych. Prowadzący uzupełnia lub prostuje wypowiedzi podopiecznych.

Faza podsumowująca

- Nauczyciel krótko przedstawia najważniejsze zagadnienia omówione na zajęciach. Odpowiada na dodatkowe pytania podopiecznych i wyjaśnia wszelkie ich wątpliwości. Uczniowie uzupełniają notatki.

Praca domowa

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

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

Pojęcia

genetic information

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](https://epodreczniki.pl)

Nagranie dźwiękowe słówka

informacja genetyczna – informacja o kolejności aminokwasów w białkach zakodowana w sekwencji nukleotydów DNA, mówiąca pośrednio o cechach organizmu; nośnikiem

informacji genetycznej jest DNA

genetic code

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

Nagranie dźwiękowe słówka

kod genetyczny – sposób zapisu informacji genetycznej w materiale genetycznym (DNA)

codon

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

Nagranie dźwiękowe słówka

kodon – trójka kolejnych nukleotydów w sekwencji kwasu nukleinowego, kodująca jeden aminokwas

nucleotide sequence

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

Nagranie dźwiękowe słówka

sekwencja nukleotydów – kolejność ułożenia nukleotydów w cząsteczce DNA

Teksty i nagrania

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

Nagranie dźwiękowe abstraktu

How genetic information is written

Features of an organism depend on the type of its proteins. The instruction of protein construction, i.e. genetic information, is written in the DNA. A DNA molecule is made up of billions of nucleotide pairs. Nucleotide sequence is not random. It is a special code. The alphabet of this code is made up of just 4 characters that are actually 4 nitrogenous bases, which form 4 types of nucleotides. Depending on the number and sequence of the

nucleotide arrangement, the genes that they make up contain instructions for the formation of different proteins. The rules of the code writing are called genetic code.

Human DNA contains more than 20 thousand genes, and almost each of them controls production of a different protein. These include proteins that build structures of the organism, enzymes that enable various chemical reactions in cells, some hormones that regulate the function of tissues and organs and those that control growth and development. For example, eye colour to be created needs a special protein – an enzyme – that can transform colourless substrate into brown melanin. This enzyme is produced based on the instructions contained in the particular gene. The people in whom the gene coding for this enzyme is inactive will have no melanin in their irises. Their eyes will usually be red. This is because blood vessels are visible through colourless iris tissue with no melanin.

In fact, people have eyes of various colours. This diversity is due to the presence of various genes. Each of them contains information regarding how much melanin should be produced in irises. The more melanin, the darker the colour of the eyes. Since the colour of the human iris is determined by several genes, it has an infinite number of variants. Coloured irises are a common trait of all people (with few exceptions), but eye colour is an individual personal feature.

- The genetic code is a way of writing information about the structure of proteins.
- The genetic code is a triplet code, i.e. one amino acid is coded by three nucleotides called a codon.
- The gene contains information about the structure of a specific protein, while the sequence of codons in the gene determines the sequence of amino acids in the protein.
- The genetic code is universal; the genetic information is written identically in all organisms.

Lesson plan (English)

Topic: How genetic information is written

Author: Leokadia Stalewicz

Target group

8th-grade students of elementary school

Core curriculum

General requirements

- I. Knowledge of biological diversity and basic biological phenomena and processes. Student:
2. explains biological phenomena and processes occurring in selected organisms and in the environment.

Specific requirements

V. Genetics. Student:

1. presents the structure and role of DNA.

General aim of education

The student acquires knowledge and skills about the topics discussed in the classes

Key competences

- communication in foreign languages;
- digital competence;
- learning to learn.

Criteria for success

The student will learn:

- explain how proteins are formed on the basis of DNA, and then specific features of the organism;
- distinguish the concepts of genetic code and genetic information;
- show how to store genetic information in DNA;
- describe the genetic code.

Methods/techniques

- **expository**

- talk.
- **activating**
 - discussion.
- **exposing**
 - exposition.
- **programmed**
 - with computer;
 - with e-textbook.
- **practical**
 - exercises concerned.

Forms of work

- individual activity;
- activity in pairs;
- activity in groups;
- collective activity.

Teaching aids

- e-textbook;
- notebook and crayons/felt-tip pens;
- interactive whiteboard, tablets/computers.

Lesson plan overview

Before classes

- Students get acquainted with the content of the abstract. They prepare to work on the lesson in such a way to be able to summarize the material read in their own words and solve the tasks themselves.

Introduction

- The teacher gives the topic, the goals of the lesson in a language understandable for the student, and the criteria of success.
- The teacher reminds the participants of the classes what subject area the lesson will concern.

Realization

- The lecturer explains what the genetic code is and how the genetic information is recorded using the nucleotide sequence. The teacher explains that changing one nucleotide can change the information stored in the DNA molecule (possibly in the RNA molecule - for some viruses).

- Participants familiarize themselves with the content presented in the interactive illustration „Differences in the genetic code”. Then the teacher discusses the issues with the students.
- The teacher explains that homozygous organisms that have two copies of a defective gene do not produce melanin at all in somatic cells. The teacher also informs that in some cases the differences in information transmitted by a given gene are not important from the point of view of health and life (eg eye or hair color), in others - lead to serious disorders of tissues and organs.
- The teacher displays the illustration from the abstract, and explains how the genes, through the proteins they encode (including enzymes and hormones) condition the occurrence of specific features of the organism.
- Students, working individually or in pairs, carry out interactive exercises to check and consolidate knowledge learned during the lesson. Selected people discuss the correct solutions for interactive exercises. The teacher completes or corrects the statements of the proteges.

Summary

- The teacher briefly presents the most important issues discussed in class. He answers the additional questions of the proteges and explains all their doubts. Students complete 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.

The following terms and recordings will be used during this lesson

Terms

genetic information

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

Nagranie dźwiękowe słówka

informacja genetyczna – informacja o kolejności aminokwasów w białkach zakodowana w sekwencji nukleotydów DNA, mówiąca pośrednio o cechach organizmu; nośnikiem informacji genetycznej jest DNA

genetic code

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

Nagranie dźwiękowe słówka

kod genetyczny – sposób zapisu informacji genetycznej w materiale genetycznym (DNA)

codon

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

Nagranie dźwiękowe słówka

kodon – trójka kolejnych nukleotydów w sekwencji kwasu nukleinowego, kodująca jeden aminokwas

nucleotide sequence

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

Nagranie dźwiękowe słówka

sekwencja nukleotydów – kolejność ułożenia nukleotydów w cząsteczce DNA

Texts and recordings

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

Nagranie dźwiękowe abstraktu

How genetic information is written

Features of an organism depend on the type of its proteins. The instruction of protein construction, i.e. genetic information, is written in the DNA. A DNA molecule is made up of billions of nucleotide pairs. Nucleotide sequence is not random. It is a special code. The alphabet of this code is made up of just 4 characters that are actually 4 nitrogenous bases, which form 4 types of nucleotides. Depending on the number and sequence of the nucleotide arrangement, the genes that they make up contain instructions for the formation of different proteins. The rules of the code writing are called genetic code.

Human DNA contains more than 20 thousand genes, and almost each of them controls production of a different protein. These include proteins that build structures of the

organism, enzymes that enable various chemical reactions in cells, some hormones that regulate the function of tissues and organs and those that control growth and development. For example, eye colour to be created needs a special protein – an enzyme – that can transform colourless substrate into brown melanin. This enzyme is produced based on the instructions contained in the particular gene. The people in whom the gene coding for this enzyme is inactive will have no melanin in their irises. Their eyes will usually be red. This is because blood vessels are visible through colourless iris tissue with no melanin.

In fact, people have eyes of various colours. This diversity is due to the presence of various genes. Each of them contains information regarding how much melanin should be produced in irises. The more melanin, the darker the colour of the eyes. Since the colour of the human iris is determined by several genes, it has an infinite number of variants. Coloured irises are a common trait of all people (with few exceptions), but eye colour is an individual personal feature.

- The genetic code is a way of writing information about the structure of proteins.
- The genetic code is a triplet code, i.e. one amino acid is coded by three nucleotides called a codon.
- The gene contains information about the structure of a specific protein, while the sequence of codons in the gene determines the sequence of amino acids in the protein.
- The genetic code is universal; the genetic information is written identically in all organisms.