



## The universality of the genetic code

- [The universality of the genetic code](#)
- [Lesson plan \(Polish\)](#)
- [Lesson plan \(English\)](#)



## The universality of the genetic code

Source: University of Michigan School for Environment and Sustainability, [www.flickr.com](http://www.flickr.com), licencja: CC BY 2.0.

### [Link to the lesson](#)

#### Before you start you should know

- genetic information is encoded in DNA;
- a gene is a DNA fragment.

#### You will learn

- distinguish between the terms „genetic code” and „genetic information”;
- describe the genetic code.

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

Nagranie dźwiękowe abstraktu dotyczące uniwersalności kodu genetycznego

The **genetic code** is universal, i.e. the same in all organisms. This means that **codons** in all organisms encode the same amino acids. Knowing this, we can insert a human insulin gene into bacterial DNA to „force” the bacteria to produce the same protein as the one present in the human body. Similarly modified microorganisms are also used for the production of other proteins, e.g. growth hormone, blood clotting factors.

Organisms, whose genetic material was changed by foreign DNA, are called **genetically modified organisms**. The English term is often abbreviated as **GMOs**.



Industrial insulin production involving bacteria

Source: Julphar.uae, licencja: CC BY-SA 4.0, [online], dostępny w internecie: <https://unsplash.com/>.

Universal language of living nature

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

## Exercise 1

A gene encoding the production of human growth hormone, which affects cartilage, was implanted into specially selected bacteria between genes conditioning their normal development. The bacteria were then placed on a nutrient medium. What will happen to them?

- The bacteria will soon die due to changes in their genetic material.
- The bacteria will develop normally and their cells will ignore the implanted human gene.
- The bacteria will develop normally and will additionally produce human growth hormone.
- The bacteria will grow as a result of the gene encoding the production of growth hormone.

## Exercise 2

What are consequences of the universality of the genetic code? Select all the correct answers.

- A specific codon is responsible for the production of the same amino acid in various organisms.
- By using natural replication mechanisms, DNA from one organism can be replicated in a cell of the other organism.
- A trait of a specific organism can be changed by implanting a gene from the other organism into it.
- One amino acid can be encoded by several different codons.

## Exercise 3

Group the names of substances produced by GMOs as appropriate.

growth hormone, fruit resistance inducers, insulin, attractive flower dyes, blood clotting factors, inducers of resistance to pesticides

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>genetically modified bacteria</b> |  |
| <b>genetically modified plants</b>   |  |

## Exercise 4

## Summary

- The genetic code is universal; [genetic information](#) is encoded in all organisms in the same way.

## Keywords

GMOs, genetic code, universality of the genetic code

## Glossary

### genetic information

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

Nagranie dźwiękowe słówka genetic information

---

**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 genetic code

---

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

### codon

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

Nagranie dźwiękowe słówka codon

---

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

### genetically modified organisms

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

Nagranie dźwiękowe słówka genetically modified organisms

---

**organizmy modyfikowane genetycznie** – z angielskiego GMO (*genetically modified organisms*); organizmy, których materiał genetyczny został sztucznie zmieniony w celu uzyskania u nich nowych cech

# Lesson plan (Polish)

---

**Temat: Uniwersalność kodu genetycznego**

**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 pozna najważniejsze konsekwencje wynikające z uniwersalności kodu genetycznego

**Kompetencje kluczowe**

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

**Kryteria sukcesu**

**Uczeń nauczy się:**

- rozróżniać pojęcia kod genetyczny i informacja genetyczna;
- 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**

- Prowadzący lekcję określa cel zajęć i wspólnie z uczniami ustala kryteria sukcesu.

#### **Faza realizacyjna**

- Prowadzący informuje uczniów, że kod genetyczny jest uniwersalny dla wszystkich organizmów, dla których te same kodony oznaczają te same aminokwasy. Uniwersalność kodu genetycznego jest wykorzystywana w naturalnych warunkach przez wirusy, które atakując inne organizmy, wykorzystują mechanizmy replikacji DNA gospodarza do namnażania własnego DNA oraz białek tworzących otoczkę materiału genetycznego wirusa..
- Nauczyciel prezentuje uczniom ilustrację interaktywną „Uniwersalny język przyrody ożywionej” i wyjaśnia, że uniwersalność kodu genetycznego umożliwia: tworzenie hybryd (mieszańców) międzygatunkowych pomiędzy blisko spokrewnionymi gatunkami – zarówno wśród roślin jak i wśród zwierząt; wszczepianie organizmom wielokomórkowym genów innych organizmów w celu poprawy ich walorów lub

zwiększenia odporności na choroby (kwiaty, warzywa, zboża); wykorzystywanie organizmów jednokomórkowych do syntezy substancji leczniczych produkowanych na skalę przemysłową (np. insulina, niektóre witaminy).

- Prowadzący wprowadza uczniom pojęcie organizmów modyfikowanych genetycznie i wyjaśnia, że wiele roślin uprawnych ma sztucznie wszczepione geny powodujące obfitsze plonowanie, lepszą trwałość owoców, odporność na niektóre choroby i działanie pestycydów a także zmniejszoną podatność na kumulowanie w ich tkankach substancji szkodliwych. Mimo to niektóre środowiska obawiają się wpływu wyprodukowanej z nich żywności na ludzkie zdrowie oraz całkowitego wyparcia z uprawy odmian niemodyfikowanych.
- Nauczyciel dzieli uczniów na niewielkie grupy i poleca każdej grupie wypracować wspólne stanowisko w stosunku do żywności zawierającej organizmy modyfikowane genetycznie oraz argumenty za lub przeciw wprowadzaniu takich produktów do sprzedaży.
- Uczniowie samodzielnie wykonują zamieszczone w abstrakcie ćwiczenia interaktywne sprawdzające stopień opanowania wiadomości poznanych w czasie lekcji. Nauczyciel inicjuje dyskusję, w trakcie której omówione zostają prawidłowe rozwiązania wszystkich ćwiczeń samodzielnie wykonanych przez uczniów.

### Faza podsumowująca

- Na zakończenie zajęć nauczyciel zadaje uczniom pytania:
  - Co na zajęciach wydało wam się ważne i ciekawe?
  - Co było łatwe, a co trudne?
  - Jak możecie wykorzystać wiadomości i umiejętności, które dziś zdobyliście?

Chętni lub wybrani uczniowie podsumowują zajęcia

### Praca domowa

- Odsłuchaj w domu nagrania abstraktu. Zwróć uwagę na wymowę, akcent i intonację. Naucz się prawidłowo wymawiać poznane na lekcji słowa.

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

### Pojęcia

genetic information

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

Nagranie dźwiękowe słowa genetic information

---

**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 genetic code

---

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

**codon**

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

Nagranie dźwiękowe słówka codon

---

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

**genetically modified organisms**

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

Nagranie dźwiękowe słówka genetically modified organisms

---

**organizmy modyfikowane genetycznie** – z angielskiego GMO (*genetically modified organisms*); organizmy, których materiał genetyczny został sztucznie zmieniony w celu uzyskania u nich nowych cech

## Teksty i nagrania

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

Nagranie dźwiękowe abstraktu dotyczące uniwersalności kodu genetycznego

---

### The universality of the genetic code

The genetic code is universal, i.e. the same in all organisms. This means that codons in all organisms encode the same amino acids. Knowing this, we can insert a human insulin gene

into bacterial DNA to „force” the bacteria to produce the same protein as the one present in the human body. Similarly modified microorganisms are also used for the production of other proteins, e.g. growth hormone, blood clotting factors.

Organisms, whose genetic material was changed by foreign DNA, are called genetically modified organisms. The English term is often abbreviated as **GMOs**.

- The genetic code is universal; genetic information is encoded in all organisms in the same way.

# Lesson plan (English)

---

**Topic: The universality of the genetic code**

**Target group**

8th-grade students of elementary school

**Core curriculum**

General requirements

I. Knowledge of biological diversity and basic biological phenomena and processes. Pupil:

2) explains biological phenomena and processes occurring in selected organisms and in the environment.

Specific requirements

V. Genetics. Pupil:

1. presents the structure and role of DNA.

**General aim of education**

The student will learn the most important consequences resulting from the universality of the genetic code

**Key competences**

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

**Criteria for success**

**The student will learn:**

- distinguish between the terms „genetic code” and „genetic information”;
- 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 explains the aim of the lesson and together with students determines the success criteria to be achieved.

#### **Realization**

- The teacher informs students that the genetic code is universal for all organisms for which the same codons are the same amino acids. The universality of the genetic code is used in natural conditions by viruses, which by attacking other organisms, use mechanisms of replication of the host's DNA to multiply their own DNA and proteins forming the envelope of genetic material of the virus..
- The teacher presents to pupils an interactive illustration of the „Universal language of living nature” and explains that the universality of the genetic code makes it possible: to create inter-species hybrids between closely related species - both among plants and among animals; implanting multicellular organisms with the genes of other organisms in order to improve their values or increase resistance to diseases (flowers, vegetables,

cereals); the use of single-cell organisms for the synthesis of medicinal substances produced on an industrial scale (eg insulin, some vitamins).

- The teacher introduces students to the concept of genetically modified organisms and explains that many crop plants have artificially implanted genes that cause higher yielding, better fruit stability, resistance to certain diseases and pesticides, and reduced susceptibility to accumulating harmful substances in their tissues. Nevertheless, some communities are afraid of the impact of food produced from them on human health and the total exclusion from cultivation of unmodified varieties.
- The teacher divides students into small groups and instructs each group to develop a common position in relation to foods containing genetically modified organisms and arguments for or against the introduction of such products for sale.
- Students carry out the interactive exercises checking the level of knowledge learned during the lesson. The teacher initiates a discussion during which the correct solutions for all the exercises performed by the students are discussed.

## Summary

- At the end of the class, the teacher asks the students questions:
  - What did you find important and interesting in class?
  - What was easy and what was difficult?
  - How can you use the knowledge and skills you have gained today?

Willing/selected students summarize the lesson.

## Homework

- Listen to the abstract recording at home. Pay attention to pronunciation, accent and intonation. Learn to pronounce the words learned during the lesson.

## The following terms and recordings will be used during this lesson

### Terms

**genetic information**

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

Nagranie dźwiękowe słówka genetic information

---

**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 genetic code

---

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

## codon

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

Nagranie dźwiękowe słówka codon

---

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

## genetically modified organisms

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

Nagranie dźwiękowe słówka genetically modified organisms

---

**organizmy modyfikowane genetycznie** – z angielskiego GMO (*genetically modified organisms*); organizmy, których materiał genetyczny został sztucznie zmieniony w celu uzyskania u nich nowych cech

## Texts and recordings

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

Nagranie dźwiękowe abstraktu dotyczące uniwersalności kodu genetycznego

---

## The universality of the genetic code

The genetic code is universal, i.e. the same in all organisms. This means that codons in all organisms encode the same amino acids. Knowing this, we can insert a human insulin gene into bacterial DNA to „force” the bacteria to produce the same protein as the one present in the human body. Similarly modified microorganisms are also used for the production of other proteins, e.g. growth hormone, blood clotting factors.

Organisms, whose genetic material was changed by foreign DNA, are called genetically modified organisms. The English term is often abbreviated as **GMOs**.

- The genetic code is universal; genetic information is encoded in all organisms in the same way.