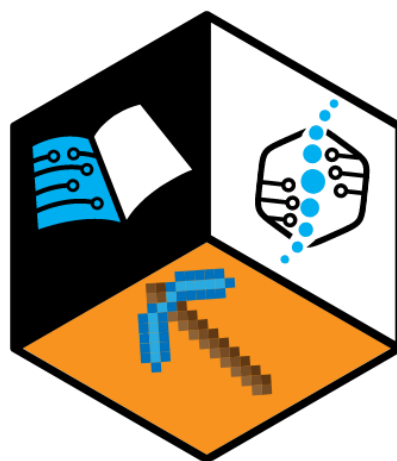


## MODUŁ 3: NANOCZĄSTECZKI

### WYNIK: R1/T1.3. PLAN LEKCJI

---



# NANOWARE

**31/01/2023**

---

Autorstwo: ASOCIATIA DIRECT

Numer projektu: 2021-2-PL01-KA220-SCH-000051200



Co-funded by  
the European Union

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



## Spis treści

|   |   |
|---|---|
| Informacje o lekcji 1 .....   | 3 |
| Procedura lekcji .....  | 3 |
| Aktywność 1: Co wiemy i czego nie wiemy na temat nanocząsteczek? .....  | 4 |
| Aktywność 2: STUDIUM PRZYPADKU - Porównanie średniej wielkości nanocząsteczek z pojedynczym włosiem ludzkim ..... | 5 |
| Aktywność 3: Burza mózgów .....   | 6 |
| Informacje o lekcji 2 .....   | 6 |
| Procedura lekcji .....  | 7 |
| Aktywność 1: Co wiemy i czego nie wiemy na temat nanocząsteczek? .....  | 7 |
| Aktywność 2: STUDIUM PRZYPADKU - Dlaczego nanocząsteczki są wyjątkowe? .....                                      | 8 |
| Aktywność 3: Burza mózgów .....   | 9 |



# Informacje o lekcji 1

Tytuł: NANOTECHNOLOGIA W NASZYM ŻYCIU

Przedmiot: **Specyfika struktur i kształtów nanocząsteczek, porównanie nanocząsteczek z bardziej znajomymi przedmiotami codziennego użytku**

Klasy: 9-12

Krótki opis: Uczniowie dowiedzą się, jak identyfikować nanocząsteczki, opisywać ich właściwości i zastosowania oraz zrozumieją znaczenie najlepszych praktyk stosowania nanocząsteczek.

Cele: Uczniowie będą potrafili:

- Wykorzystywać obliczenia do analizy wpływu wielkości na stosunek powierzchni do objętości cząsteczek,
- Łączyć właściwości nanocząsteczek z ich zastosowaniami, aby zrozumieć znaczenie nanotechnologii w społeczeństwie,
- Przenosić umiejętności matematyczne do wyrażania rozmiarów nanocząsteczek za pomocą zapisu naukowego i obliczania objętości i stosunków,
- Znać listę zastosowań nanocząsteczek i związane z nimi potencjalne ryzyka.

Czas trwania: Ten plan lekcji może trwać około 1 godziny w klasie liczącej od 25 do 30 uczniów.

## Procedura lekcji

Plan lekcji został stworzony w celu pogłębienia wiedzy na temat specyfiki nanocząsteczek.

Ta lekcja pomoże uczniom zrozumieć różne rodzaje, rozmiary i kształty nanocząsteczek. Nauczyciel wyjaśni, czym są nanocząsteczki i jak je opisywać. Uczniowie nauczą się działać w temacie proponowanym. Rozpoznają rodzaje nanocząsteczek i zrozumieją najlepsze praktyki stosowania nanocząsteczek.



# Aktywność 1: Co wiemy i czego nie wiemy na temat nanocząsteczek?

## Potrzebne materiały

Komputer z dostępem do internetu

Papier

## Procedura aktywności

Nauczyciel wyjaśni kontekst, aby uczniowie mogli zapoznać się z omawianym tematem. Przedstawi uczniom wprowadzające wideo na temat tego, czym jest nanotechnologia.

Możesz automatycznie dodać napisy w swoim ojczystym języku lub pomóc uczniom, tłumacząc wideo. Możesz znaleźć wideo tutaj: <https://www.youtube.com/watch?v=vvWx4KqOmGY>

**To wideo naukowe wyjaśnia pojęcie nanocząsteczek. Uczniowie znajdą odpowiedzi na pytania: czym są nanocząsteczki? jak małe są? Czy możemy dostrzec nanocząsteczki gołym okiem? Jakie są różnice między materiałami masowymi a nanomateriałami? Dlaczego różne nanocząsteczki tego samego materiału mają różne kolory?**

Uczniowie otrzymują materiały i zostają zapoznani z tematem aktywności. Nauczyciel zaprasza uczniów do pracy w małych grupach w celu stworzenia swojej prezentacji na temat cech charakterystycznych nanocząsteczek, podsumowując informacje z wideo oraz nowe informacje, które odkryli po obejrzeniu prezentacji wideo.

Uczniowie będą w stanie analizować przekaz wideo dotyczący identyfikacji nanocząsteczek, opisywać ich właściwości i zastosowania oraz rozumieć znaczenie najlepszych praktyk stosowania nanocząsteczek.

W ramach tej aktywności uczestnicy będą śledzić prezentację przypadku, uczniowie będą przedstawiać argumenty, znajdując zalety i wady nauki o nanocząsteczkach.

Rola nauczyciela w tej fazie polega na zachęcaniu uczniów do wyrażania pomysłów, prowadzeniu efektywnej dyskusji, aktywnej komunikacji i refleksji, aby podsumować kluczowe zagadnienia omawiane w planie lekcji. Uczniowie są zachęceni do wyrażania swoich poglądów i opinii.



## Aktywność 2: STUDIUM PRZYPADKU - Porównanie średniej wielkości nanocząsteczek z pojedynczym włosem ludzkim

### Potrzebne materiały

Stół

Projektor wideo

### Procedura aktywności

Nauczyciel zaprasza uczniów do dyskusji na temat wszystkich aspektów porównywania nanocząsteczek o średniej wielkości z pojedynczym włosem ludzkim. Przedstawia przypadki i rozpoczyna debatę od kilku pytań, aby uczniowie zaangażowali się w dyskusję i zainteresowali swoją publiczność.

Włos ludzki ma średnicę 80000 nanometrów. Ile nanocząsteczek o średnicy 50 nanometrów zmieści się wzdłuż włosa ludzkiego?

- *Włos ludzki różni się grubością, ale typowo ma szerokość około 100 mikrometrów, co odpowiada około 100 000 nanometrom. Właściwy włos, który mamy do dyspozycji, ma średnicę 80 000 nanometrów, czyli jest nieco cieńszy.*
- *Nanocząsteczki to cząsteczki o średnicy od 1 do 100 nanometrów, a nanocząsteczki, których będziemy używać, mają średnicę 50 nanometrów. Aby obliczyć liczbę nanocząsteczek, wystarczy podzielić średnicę włosa przez średnicę nanocząsteczki.*
- *Podstawiamy nasze wartości, aby otrzymać 80 000 nanometrów podzielonych przez 50 nanometrów.*

*Odpowiedź to 1600 nanocząsteczek.*

Uczniowie będą śledzić prezentację nauczyciela i będą prowadzić debatę na temat przypadku. Mogą zadawać pytania i prosić o wyjaśnienia u nauczyciela przed rozpoczęciem ćwiczenia.



## Aktywność 3: Burza mózgów

### Potrzebne materiały

Kartki papieru do zbierania pomysłów

### Procedura aktywności

Nauczyciel przedstawia twierdzenie, a uczniowie są zaproszeni do wyjaśnienia jakichkolwiek korzyści. Uczniowie są zachęceni do wyrażania swoich poglądów i opinii:

- **Ciągle rozwijająca się nanotechnologia daje możliwość produkcji kompozytów nanostrukturalnych z matrycą polimerową domieszkowaną nanocząstkami ceramicznymi, w tym ZnO.**

W tej fazie uczniowie mogą prowadzić dyskusje, komunikować się i reflektować nad omawianymi tematami. Nauczyciel zaprasza uczniów do debatowania nad wszystkimi aspektami opisanych aktywności, zachęcając uczniów do wyrażania pomysłów, wcześniejszej wiedzy i pytań na temat tematu, jednocześnie promując interakcję i komunikację między nimi.

W fazie podsumowania, główne punkty, odpowiedzi, wyniki i kroki są podsumowywane.

## Informacje o lekcji 2

Tytuł: NANOTECHNOLOGIA W NASZYM ŻYCIU

Przedmiot: **Specyfika struktur nanocząsteczek, kształty, porównanie nanocząsteczek z bardziej znanymi przedmiotami codziennego użytku**

Klasy: 5-8

Krótki opis: Uczniowie będą uczyć się, jak identyfikować nanocząsteczki, opisywać ich właściwości i zastosowania oraz zrozumieć znaczenie stosowania najlepszych praktyk w przypadku nanocząsteczek.

Cele: Uczniowie będą potrafili:



wykorzystać obliczenia do analizy wpływu rozmiaru na stosunek powierzchni do objętości cząsteczek, łączyć właściwości nanocząsteczek z ich zastosowaniami, aby zrozumieć znaczenie nanotechnologii w społeczeństwie,

przenosić umiejętności matematyczne do wyrażania rozmiarów nanocząsteczek przy użyciu zapisu naukowego oraz obliczania objętości i stosunków,

wymienić zastosowania nanocząsteczek i związane z nimi potencjalne ryzyka.

Czas trwania: Ten plan lekcji może trwać około 1 godziny w klasie liczącej od 25 do 30 uczniów.

## Procedura lekcji

Plan lekcji został stworzony w celu pogłębienia wiedzy na temat specyfiki nanocząsteczek.

Ta lekcja pomoże uczniom zrozumieć różne rodzaje, rozmiary i kształty nanocząsteczek. Nauczyciel wyjaśni, czym są nanocząsteczki i jak je opisywać. Uczniowie nauczą się działać w temacie proponowanym. Rozpoznają rodzaje nanocząsteczek i rozumieją najlepsze praktyki stosowania nanocząsteczek.

## Aktywność 1: Co wiemy i czego nie wiemy na temat nanocząsteczek?

### Potrzebne materiały

Komputer z dostępem do internetu

Papier

### Procedura aktywności

Nauczyciel wyjaśni uczniom o nanocząsteczkach - ich zastosowaniach i ryzykach oraz kontekście, aby uczniowie byli zaznajomieni z omawianym tematem. Przedstawi uczniom wprowadzające wideo na temat tego, czym jest nanotechnologia.

Można automatycznie dodać napisy w swoim ojczystym języku lub pomóc uczniom w wyjaśnieniu treści wideo. Wideo można znaleźć tutaj: <https://www.youtube.com/watch?v=70dOzvhn-8M>

Wideo to obejmuje:



- Czym są nanocząsteczki i dlaczego są użyteczne.
- Zastosowania nanocząsteczek, na przykład jako katalizatory, w nanomedycynie i w obwodach elektrycznych.
- Ryzyko związane z nanocząsteczkami.

Jak cząsteczki srebra są stosowane w kremach do opalania i możliwe ryzyko dla zdrowia.

Uczniowie otrzymują materiały i zostają zaprezentowani temat aktywności. Nauczyciel zachęca uczniów do pracy w małych grupach w celu stworzenia własnej prezentacji na temat specyfiki nanocząsteczek, podsumowując informacje z wideo i nowe informacje, które odkryli po prezentacji wideo.

Uczniowie będą umieli analizować przekaz wideo na temat zastosowań i ryzyka nanocząsteczek oraz znaczenie stosowania najlepszych praktyk w przypadku nanocząsteczek. Są zachęceni do wyrażania swoich poglądów i opinii.

W ramach tej aktywności uczestnicy będą śledzić prezentację przypadku, uczniowie przedstawiają argumenty, znajdując zalety i wady nauki o nanocząsteczkach.

Rola nauczyciela w tej fazie to zachęcanie uczniów do wyrażania pomysłów, prowadzenie efektywnej dyskusji, aktywna komunikacja i refleksja w celu podsumowania kluczowych tematów omówionych w planie lekcji.

## Aktywność 2: STUDIUM PRZYPADKU - Dlaczego nanocząsteczki są wyjątkowe?

### Potrzebne materiały

Stół

Projektor wideo

### Procedura aktywności

Nauczyciel zaprasza uczniów do znalezienia argumentów i prowadzenia debaty na temat przypadku:  
Jakie cechy czynią nanocząsteczki wyjątkowymi?





Zacznie od kilku wyjaśnień, aby uczniowie mogli rozpocząć debatę i utrzymać zainteresowanie swoją publicznością. Istnieje wiele różnych rodzajów nanocząsteczek, a niektóre z nich mają bardzo nietypowe struktury.

*Wyobraźmy sobie kostkę cukru, która ma jeden centymetr długości każdego boku. Objętość kostki to jeden centymetr pomnożony przez jeden centymetr, czyli jeden centymetr sześcienny. Kostka ma sześć ścian, a każda ściana ma jeden centymetr na jeden centymetr; całkowita powierzchnia wynosi sześć centymetrów kwadratowych, a stosunek powierzchni do objętości wynosi sześć centymetrów kwadratowych dla każdego centymetra sześciennego. Dla tej samej objętości, ta sama ilość wynosi 100 nanometrów na 100 nanometrów na 100 nanometrów, używając dokładnie tej samej ilości materiału.*

*Ma tę samą objętość, ale każda cząsteczka ma znacznie większą powierzchnię wystawioną na działanie. Całkowita powierzchnia wynosi 600 000 centymetrów kwadratowych, czyli powierzchnia, która jest 100 000 razy większa.*

Rola nauczyciela będzie polegać na zachęcaniu uczniów do wyrażania pomysłów, wcześniejszej wiedzy i zadawania pytań na temat tematu, jednocześnie promując interakcję i komunikację między nimi.

Uczniowie będą śledzić prezentację nauczyciela i będą debatować nad przypadkiem. Mogą zadawać pytania i prosić o wyjaśnienia u nauczyciela przed rozpoczęciem ćwiczenia.

W ramach tej aktywności uczestnicy będą śledzić prezentację przypadku, uczniowie przedstawiają argumenty, znajdując zalety i wady nauki o nanocząsteczkach.

## Aktywność 3: Burza mózgów

### Potrzebne materiały

Kartki papieru do zbierania pomysłów.

### Procedura aktywności

Nauczyciel przedstawi twierdzenie, a uczniowie zostaną zaproszeni do wyjaśnienia jakichkolwiek korzyści. Uczniowie są zachęceni do wyrażania swoich poglądów i opinii.

Zidentyfikujmy korzyści wynikające z tego twierdzenia:



**Nano-traktowanie, poprzez dodanie niskiej ilości ceramicznych nanocząstek do matrycy metalu, może skutecznie zmniejszyć podatność na pęknięcia cieplne stopów aluminium podczas procesów krzepnięcia, takich jak odlewania, spawania i produkcji przyrostowej.**

Nauczyciel zaprasza uczniów do debaty na temat wszystkich aspektów opisanych działań, zachęcając uczniów do wyrażania swoich pomysłów i promując interakcję i komunikację między nimi. W tej fazie uczniowie mogą prowadzić dyskusje, komunikować się i dokonać refleksji, aby podsumować omawiane kluczowe tematy.

W fazie podsumowania, główne punkty, odpowiedzi, wyniki i kroki są podsumowywane.