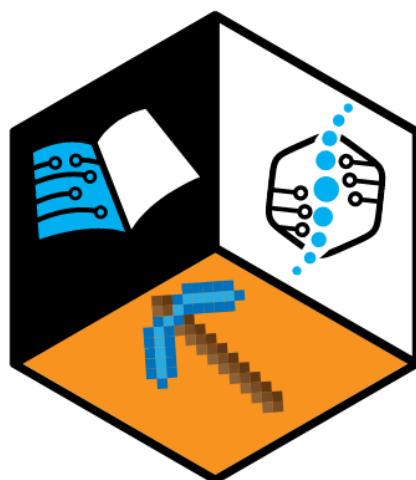


NANOWARE

Przewodnik dla Nauczycieli

MODUŁ 4: JAK WIDZIMY NANOCZĄSTECZKI?

WYNIK: R1/T1.3



NANOWARE

31.01.2023

PAU

Autorstwa: PAU

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

1. Część wprowadzająca	Error! Bookmark not defined.
2. Informacje wstępne do lekcji	Error! Bookmark not defined.
3. Sugerowane strategie nauczania	Error! Bookmark not defined.
4. Ocena	Error! Bookmark not defined.

1. Część wprowadzająca

Poziom edukacyjny: 9-12

Obszar przedmiotowy: Wizualizacja nanocząsteczek

Czas potrzebny: 90 minut.

Cele kształcenia (CK): Uczniowie będą w stanie:

- wyjaśnić ograniczenia widzenia ludzkiego oka (CK1)
- opisać cel i zasady działania mikroskopu świetlnego (CK2)
- opisać dlaczego nie możemy wizualizować atomów za pomocą mikroskopu świetlnego (CK3)
- wyjaśnić metody wizualizacji, które możemy zastosować do obrazowania atomów i nanocząsteczek (CK4)

Podsumowanie: NANOWARE opracował pakiet informacyjny dla nauczycieli, który zawiera tło teoretyczne i dokumenty dotyczące wizualizacji nanocząsteczek oraz zapoznania się z metodami obrazowania nanocząsteczek. Ten pakiet informacyjny nosi nazwę Przewodnika dla Edukatorów NANOWARE. Poniżej znajduje się przegląd jego zawartości.

2. Informacje wstępne do lekcji

Nanotechnologia to nazwa nadawana wszystkim badaniom inżynierskim i technologicznym przeprowadzanym w rozmiarach od 1 do 100 nanometrów. Nanotechnologia jest dziedziną, w której badania są prowadzone w małych rozmiarach, które nie mogą być oceniane za pomocą jednostek miary używanych w codziennym życiu. Dlatego ma swoją jednostkę miary. Ta jednostka miary nazywa się nanometrem i opisuje określony rozmiar, podobnie jak milimetry lub centymetry. Jeden nanometr to jednostka miary równa miliardowej części metra. Natomiast nanocząsteczka służy do wyrażenia pojedynczej substancji o wymiarach od 1 do 100 nanometrów. Te części nie są widoczne gołym okiem. Jednocześnie nie jest możliwe ich zobaczenie przy użyciu świetlnego mikroskopu. Nauczyciel może chcieć zapoznać się z podstawowymi informacjami na temat metod wizualizacji atomów i nanocząsteczek, takich jak SEM, TEM, AFM i STM, uzyskując dostęp do materiałów dostępnych w sekcji zasobów na stronie internetowej.

Źródła:

1. <https://www.nnin.org/education-training/k-12-teachers/nanotechnology-curriculum-materials/level/high-school>
2. <https://nanohub.org/resources/18107>

Materiały:

- https://www.youtube.com/watch?v=j_wQgy97Pi4
- Dostęp do programu PowerPoint (opcjonalny dla prezentacji w klasie)
- Mikroskop świetlny
- Kalkulator

3. Sugerowane strategie nauczania

Aby przyciągnąć uwagę uczniów do nanotechnologii, nauczyciel może wykorzystać film (https://www.youtube.com/watch?v=j_wQgy97Pi4), który przedstawia wprowadzenie do nanotechnologii (Aktywność 1). Następnie może omówić z uczniami, dlaczego nano-naukowcy pracują z tak małymi cząstkami.

Nazwa Aktywności 1	Film o nanotechnologii	Narzędzie
Krótki opis	Zaprezentuj uczniom film wprowadzający do nanotechnologii, aby przyciągnąć ich uwagę. Następnie omów z uczniami, dlaczego nano-naukowcy pracują z tak małymi cząstkami.	https://www.youtube.com/watch?v=j_wQgy97Pi4
Cele	W celu zwiększenia podstawowej wiedzy uczniów na temat nanotechnologii i nauk nano.	
Słowa kluczowe	Nanonauka, nanotechnologia	
Wiek	14-17	

Aby pomóc uczniom zrozumieć, jak małe są obiekty na skali nanometrów, nauczyciel może przeprowadzić "Aktywność 2 - Jak duże to jest!" polegającą na działaniu związanych z rozmiarem i skalą. Nauczyciel może pomóc uczniom w przeliczaniu rozmiarów obiektów. Dzięki tej aktywności uczniowie będą mieli szansę zrozumieć, jak mały jest nanometr w porównaniu do powszechnych obiektów.

Nazwa Aktywności 2	Jak duże to jest!	Narzędzie																																																					
Krótki opis	W ramach tej aktywności, uczniowie pracują w grupach składających się z 4 lub 5 osób. Następnie, pokaż uczniom poniższy schemat dotyczący systemu metrycznego.	<table><tr><th>Latin prefix w/meter</th><th>Measure as an exponent</th><th>Measure as a number</th><th colspan="2">Common Expression</th></tr><tr><td>Terameter</td><td>10¹²</td><td>1,000,000,000,000</td><td colspan="2">One Trillion</td></tr><tr><td>Gigameter</td><td>10⁹</td><td>1,000,000,000</td><td colspan="2">One Billion</td></tr><tr><td>Megameter</td><td>10⁶</td><td>1,000,000</td><td colspan="2">One Million</td></tr><tr><td>Kilometer</td><td>10³</td><td>1,000</td><td colspan="2">One Thousand</td></tr><tr><td>METER</td><td>10¹</td><td>1</td><td colspan="2">One</td></tr><tr><td>Millimeter</td><td>10⁻³</td><td>0.001</td><td colspan="2">One Thousandth</td></tr><tr><td>Micrometer</td><td>10⁻⁶</td><td>0.000001</td><td colspan="2">One Millionth</td></tr><tr><td>Nanometer</td><td>10⁻⁹</td><td>0.000000001</td><td colspan="2">One Billionth</td></tr><tr><td>Picameter</td><td>10⁻¹²</td><td>0.000000000001</td><td colspan="2">One Trillionth</td></tr></table>				Latin prefix w/meter	Measure as an exponent	Measure as a number	Common Expression		Terameter	10 ¹²	1,000,000,000,000	One Trillion		Gigameter	10 ⁹	1,000,000,000	One Billion		Megameter	10 ⁶	1,000,000	One Million		Kilometer	10 ³	1,000	One Thousand		METER	10 ¹	1	One		Millimeter	10 ⁻³	0.001	One Thousandth		Micrometer	10 ⁻⁶	0.000001	One Millionth		Nanometer	10 ⁻⁹	0.000000001	One Billionth		Picameter	10 ⁻¹²	0.000000000001	One Trillionth	
Latin prefix w/meter	Measure as an exponent	Measure as a number	Common Expression																																																				
Terameter	10 ¹²	1,000,000,000,000	One Trillion																																																				
Gigameter	10 ⁹	1,000,000,000	One Billion																																																				
Megameter	10 ⁶	1,000,000	One Million																																																				
Kilometer	10 ³	1,000	One Thousand																																																				
METER	10 ¹	1	One																																																				
Millimeter	10 ⁻³	0.001	One Thousandth																																																				
Micrometer	10 ⁻⁶	0.000001	One Millionth																																																				
Nanometer	10 ⁻⁹	0.000000001	One Billionth																																																				
Picameter	10 ⁻¹²	0.000000000001	One Trillionth																																																				
Cele	W celu zwiększenia podstawowej wiedzy uczniów na temat systemu metrycznego i skali nanometrów oraz przeliczania rozmiarów obiektów.																																																						
Słowa kluczowe	Nanonauka, nanotechnologia.																																																						
Wiek	14-17																																																						

Aby pomóc uczniom zrozumieć, jak działają mikroskopy, nauczyciel może przeprowadzić "Aktywność 3 - Filmy o mikroskopie świetlnym i elektronowym". Nauczyciel może pomóc uczniom zrozumieć, kiedy powinniśmy używać tych mikroskopów i jakie są między nimi różnice. Dzięki tej aktywności uczniowie będą mieli szansę zrozumieć, dlaczego korzystamy z tych mikroskopów.

Nazwa Aktywności 3	Mikroskop świetlny i mikroskop elektronowy	Narzędzie
Krótki opis	Pokaż uczniom filmy wprowadzające do mikroskopów świetlnych i mikroskopów elektronowych, aby przyciągnąć ich uwagę. Następnie omów z uczniami, dlaczego naukowcy potrzebują możliwości obserwacji bardzo małych obiektów.	wiek 9-12: https://www.youtube.com/watch?v=tVcEEw6qbBQ , wiek 13-17: https://www.youtube.com/watch?v=FnOvLEaC4gg https://www.youtube.com/watch?v=GY9lfO-tVfE https://www.youtube.com/watch?v=a0G7iyz4McM https://www.youtube.com/watch?v=Qq8DO-4BnIY https://www.youtube.com/watch?v=ZyXrtODhJEA https://www.youtube.com/watch?v=6gIneqf6pYU
Cele	W celu zwiększenia podstawowej wiedzy uczniów na temat nanotechnologii, nauk nano i technik obrazowania.	
Słowa kluczowe	Nanonauka, nanotechnologia.	
Wiek	14-17	

Aby pomóc uczniom doświadczyć działania mikroskopów poprzez praktyczne zastosowanie, nauczyciel może przeprowadzić "Aktywność 4 - Obserwacja próbek za pomocą mikroskopu świetlnego". Nauczyciel może pokazać uczniom, jak przygotować preparat z cebuli i obserwować go pod mikroskopem świetlnym. Dzięki tej aktywności uczniowie będą mieli szansę doświadczyć i nauczyć się przygotowywania próbek i ich wizualizacji za pomocą mikroskopu świetlnego.

Nazwa Aktywności 4	Obserwacja próbek za pomocą mikroskopu świetlnego	Narzędzie
Krótki opis	Pokaż uczniom film na temat przygotowywania próbek i ich wizualizacji za pomocą mikroskopu świetlnego, a następnie pokaż uczniom, jak przygotować preparat z cebuli i obserwować go pod mikroskopem świetlnym.	https://www.youtube.com/watch?v=6glneqf6pYU
Cele	W celu zwiększenia zrozumienia uczniów dotyczącego przygotowywania próbek i ich wizualizacji za pomocą mikroskopu świetlnego.	
Słowa kluczowe	Nanonauka, nanotechnologia	
Wiek	14-17	

Wymagana wiedza wstępna: (ogólna)

Uczniowie powinni znać system metryczny (jednostki SI) oraz przeliczanie jednostek metrycznych; powinni umieć zdefiniować nanocząsteczki; powinni znać ograniczenia widzenia ludzkiego oka oraz cel korzystania z mikroskopu świetlnego. Uczniowie powinni umieć przeprowadzać wyszukiwanie na określony temat, zarówno w Internecie, jak i w placówkach szkolnych.

4. Ocena

Ocena: (kryteria oceny wiedzy uczniów dotyczącej wizualizacji nanocząsteczek)

Cele kształcenia	Wyjątkowy 4	Zadowalający 3	Rozwijanie 2	Niezadowalający 1	całkowity
Zna ograniczenia ludzkiego oka/ powód korzystania z mikroskopów (CK1).	Jasno potrafi wyjaśnić CK1.	Dostarcza pewne wyjaśnienie CK1.	Dostarcza częściowe wyjaśnienie, ale brakuje szczegółów.	Nie wyjaśnia CK1.	
Wyjaśnia nanotechnologię w kontekście środowiska (CK2).	Jasno potrafi wyjaśnić CK2.	Dostarcza pewne wyjaśnienie CK2.	Dostarcza częściowe wyjaśnienie, ale brakuje szczegółów.	Nie wyjaśnia CK2.	
Opisuje dlaczego nie możemy wizualizować atomów za pomocą mikroskopu świetlnego (CK3).	Jasno potrafi wyjaśnić CK3.	Dostarcza pewne wyjaśnienie CK3.	Dostarcza częściowe wyjaśnienie, ale brakuje szczegółów.	Nie wyjaśnia CK3.	
Potrafi przygotować próbki i wizualizować je za pomocą mikroskopu świetlnego (CK4).	Jasno potrafi wyjaśnić CK4.	Dostarcza pewne wyjaśnienie CK4.	Dostarcza częściowe wyjaśnienie, ale brakuje szczegółów.	Nie wyjaśnia CK4.	