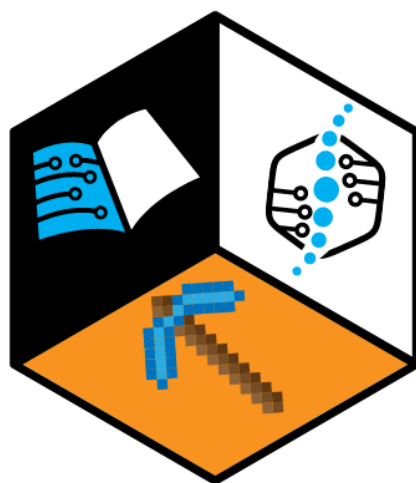


NANOWARE Ghidul Educatorului

MODUL 2: NANOMATERIALE

DELIVERABLE: R1/T1.3



NANOWARE

31.01.2023

DIGICULT

Authored by: PAU

Project Number: 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.

Cuprins

1. Introducere Part.....	Error! Bookmark not defined.
2. Lectia Informații de bază.....	Error! Bookmark not defined.
3. Strategiile didactice propuse	Error! Bookmark not defined.
4. Evaluare	Error! Bookmark not defined.

1. Introducere Part

Nivel de clasă: Liceu

Domeniul de lucru: Metode de clasificare și aplicare a nanomaterialelor

Timp necesar: 90 de minute.

Obiective de învățare (LO): Elevii vor fi capabili să:

- explicace cum sunt caracterizate diferite nanomateriale (LO1)
- descrie modul în care nanomaterialele sunt utilizate în practică (LO2)
- explice diferitele tipuri de nanomateriale (LO3)
- descrie sinteza nanomaterialelor (LO4)

Rezumat: NANOWARE a dezvoltat un pachet de informații pentru profesori care include informații de bază și documente despre nanomateriale, tipurile acestora și utilizarea lor în practică. Acest pachet de informații este denumit Ghidul educatorilor NANOWARE. Mai jos este o prezentare generală a conținutului său.

2. Lecția - Informații de bază

Există diferite tipuri de nanomateriale, cum ar fi nanomaterialele naturale, artificiale, accidentale, produse/proiectate intenționat și antropice și sunt clasificate în funcție de sinteza lor, deși sunt create în mod natural sau artificial. Nanoparticulele sunt particule mici care variază între 1-100 nanometri în dimensiune. Există diferite grupuri de nanoparticule; fullerene, nanoparticule de metal, nanoparticule ceramice și nanoparticule polimerice. Nanoparticulele au o suprafață mare și o dimensiune nanometrică, ceea ce le oferă proprietăți fizice și chimice unice. Drept urmare, au aplicații multiple în diverse industrii, iar exemplele de produse comune arată importanța și potențialul unor astfel de materiale în progresul uman.

Surse:

1. <https://www.nano.gov/resources/education-and-outreach/teacher-resources>
2. <https://www.teacheron.com/nanomaterials-tutors>

Materials:

- <https://www.youtube.com/watch?v=nedDa4kgdFc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=PNEIByWIGNc>
- Acces la PowerPoint (optional pentru prezentarea la clasă)
- Câteva vide-uri relevante

3. Strategii didactice propuse

Pentru a atrage atenția elevilor asupra nanomaterialelor, profesorul poate folosi un videoclip (<https://www.youtube.com/watch?v=IkYimZBzguw> care prezintă nanomaterialele (Activitatea 1) și poate discuta cu elevii ce înseamnă nanomaterialele.

Activitatea 1 Nume	Videoclipul „Puterea nanomaterialelor”.	Instrumente
Scurtă descriere	Se arată elevilor un videoclip care prezintă nanomaterialele, pentru a le atrage atenția. Se discută apoi cu elevii ce sunt nanomaterialele.	https://www.youtube.com/watch?v=IkYimZBzguw
Obiective	- crește înțelegerea de bază a elevilor despre nanotehnologie și nanoștiințe.	
Cuvinte cheie	Nanoștiință, Nanotehnologie, Nanomateriale	
Vârsta	9-12	

Pentru a ajuta elevii să învețe elementele de bază despre buckyballs, nanotuburi și grafen, profesorul poate face „Activitatea 2 – Bucky Balls, nanotuburi și grafen”. Profesorul poate ajuta elevii să învețe despre nanoștiință și aplicațiile acesteia. Prin această activitate, elevii vor avea șansa de a înțelege nanoștiința și a aplicațiile acesteia.

Activitatea 2 Nume	“Bucky Balls, Nanotubes și Graphene” video	Instrument
Scurtă descriere	Pentru această activitate, elevii lucrează în grupuri de 4 sau 5. Apoi, arătați elevilor următoarea figură despre sistemul metric.	https://www.youtube.com/watch?v=PqApsO-rqpo
Obiective	- a crește înțelegerea de bază de către elevi a nanoștiinței și a aplicațiilor acesteia.	
Cuvinte cheie	Nanoștiință, Nanotehnologie, Nanomateriale	
Vârsta	9-12	

Pentru a ajuta elevii să înțeleagă cum par nanomaterialele, profesorul poate face „Activitatea 3 – Descrie și discută!”. Profesorul îi poate ajuta pe elevi să înțeleagă cum par nanomaterialele arătând câteva imagini cu nanomateriale. Prin această activitate, elevii au șansa de a dezvolta o înțelegere a nanomaterialelor.

Activitatea 3 Nume	Descrie și Discută	Instrument
Scurtă descriere	Arătați elevilor o prezentare PowerPoint cu imagini ale nanomaterialelor și definiții de bază pentru a fi folosite ca puncte de discuție.	Prezentări ale unor imagini de nanomateriale
Obiective	- a crește înțelegerea de bază a elevilor despre nanotehnologie, nanoștiințe și tehnici de imagistică.	
Cuvinte cheie	Nanoștiință, Nanotehnologie, Nanomateriale	
Vârsta	9-12	

Pentru a ajuta elevii să experimenteze modul în care nanoștiința poate îmbunătăți medicina și alte industrii, profesorul poate face videoclipul „Activitatea 4- „Ce este nanomedicina””. Prin această activitate, elevii au șansa de a experimenta și de a învăța cum sunt/pot fi utilizate proprietățile speciale ale nanomaterialelor în medicină.

Activitatea 4 Nume	“Ce este nanomedicina” video	Instrument
Scurtă descriere	Afișați elevilor un videoclip despre „Ce este nanomedicina” și discutați despre cum sunt/pot fi utilizate proprietățile speciale ale nanomaterialelor în alte industrii, în afară de medicină.	https://www.youtube.com/watch?v=jGRRNuMmZQ&t=147s
Obiective	- a crește înțelegerea de către elevi a modului în care nanoștiința poate îmbunătăți medicina și alte industrii	
Cuvinte cheie	Nanoștiință, Nanotehnologie, Nanomateriale	
Vârsta	9-12	

Cunoștințe preliminare: (generale)

Elevii ar trebui să caute despre istoria nanoștiinței și diferențele dintre scările macro, micro și nano. Elevii ar trebui, de asemenea, să caute aplicații de nanotehnologie în diverse industrii înainte de a lua lecția. Elevii ar trebui să știe cum să efectueze o căutare pe o anumită temă, fie pe Internet, fie în apropierea școlii lor.

4. Evaluare

Evaluare: (rubrica pentru evaluarea cunoștințelor de nanotehnologie ale elevilor)

Obiective de învățare	Excepțional 4	Satisfacător 3	În progres 2	Nesatisfacator 1	Total
Explicați cum sunt caracterizate diferite nanomateriale (LO1).	Poate explica clar LO1.	Oferă câteva explicații pentru LO1.	Oferă mai puține explicații, dar lipsesc detalii.	Nu explică LO1.	
Explică modul în care nanomaterialele sunt utilizate în practică (LO2).	Poate explica clar LO2.	Oferă o explicație pentru LO2.	Oferă câteva explicații, dar lipsesc detalii	Nu explică LO2.	
Explică tipurile de nanomateriale (LO3).	Poate explica clar LO3.	Oferă câteva explicații pentru LO3.	Oferă mai puține explicații, cu detalii lipsă	Nu explică LO3.	
Explică sinteza de nanomateriale (LO4).	Poate explica/arata clar LO4.	Oferă o explicație/de demonstrație a LO4.	Oferă mai puține explicații/de demonstrații, cu detalii lipsă.	Nu explică/afișează LO4.	