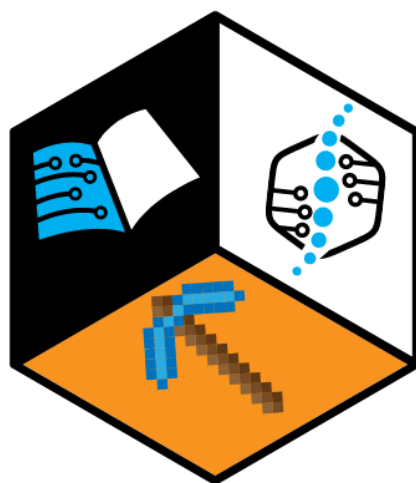


NANOWARE Ghidul Educatorului

MODUL 1: CE ESTE NANOTEHNOLOGIA?

DELIVERABLE: R1/T1.3



NANOWARE

31.01.2023

ATERMON

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	3
2. Lectia Informații de bază	4
3. Strategiile didactice propuse	5
4. Evaluare	9

1. Introducere Part

Nivel de clasă: Liceu

Domeniul de lucru: Macro, micro și nanotehnologie

Timp necesar: 90 de minute.

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

- distinge între scările macro, micro și nano (LO1)
- să înțeleagă scara nanometrică și să învețe să calculeze în nanometri (LO2)
- să învețe fapte istorice despre istoria și evoluția nanotehnologiei (LO3)

Rezumat: NANOWARE a dezvoltat un pachet de informații pentru profesori care include informațiile de bază și documentele despre principiile și diferențele de bază în *Macro, Micro și Nanotehnologie*, precum și elementele de bază despre istoria și evoluția nanotehnologiei. Acest pachet de informații este denumit Ghidul educatorilor NANOWARE.

2. Lecția - Informații de bază

Nanotehnologia a început să aibă un loc foarte important în viețile noastre actuale. Macro, micro și nano se referă la diferite scale care ne ajută să concepem dimensiunea obiectelor, aplicațiile și proprietățile lor. Macroscala se referă la orice poate fi văzut cu ochiul liber, sau altfel „*geometria de ordinul milimetrilor și mai sus*”. Cu alte cuvinte, **macro**-ul este ceva de mare scară. **Micro**scala se referă la „*scări de lungime submilimetrică până la intervalul micrometric*”. Materia microscopică nu este vizibilă cu ochiul liber fără utilizarea unui microscop. Scara nanometrică (1-100 nm) se referă la materia măsurată în unități extrem de mici de lungime numite nanometri. Un nanometru (nm) este egal cu o miliardime dintr-un metru. Nanotehnologia este înțelegerea și controlul materiei la scară nanometrică. La această scară, materialele prezintă proprietăți fizice, chimice, mecanice și optice unice; manipularea materialelor la scară nanometrică poate produce noi structuri, materiale și dispozitive datorită proprietăților lor speciale. Ca rezultat, nanotehnologia poate fi utilizată în diferite domenii, cum ar fi chimia, biologia, fizica, știința materialelor și inginerie. Chiar dacă termenul de nanotehnologie s-a născut la mijlocul secolului al XX-lea și nanoștiința a evoluat în deceniile care au urmat, nanoparticulele și structurile au fost folosite de secole.

Surse:

1. <https://www.nano.gov/nanotech-101/what/definition>
2. https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/en/nanotechnologies/l-2/1-introduction.html
3. <https://www.nnin.org/education-training/k-12-teachers/nanotechnology-curriculum-materials/level/high-school>

Materiale:

- https://www.youtube.com/watch?v=j_wQgy97Pi4
- <https://builtin.com/hardware/nanotechnology>
- <https://www.youtube.com/watch?v=D4aAwzGIVJU>
- Acces la PowerPoint (optional pentru prezentarea la clasă)
- câteva vide-uri relevante

3. Strategii didactice propuse

Pentru a atrage atenția elevilor să introducă nanotehnologia și nanotehnologia, profesorul poate folosi un videoclip (<https://www.youtube.com/watch?v=xW8Oocsw9s>) legat de nanotehnologie (Activitatea 1) și poate discuta cu elevii scara diverse materiale și structuri complexe.

Activitatea 1 Nume	“Ce este Nanotehnologia” video	Instrumente
Scurtă descriere	Arată elevilor un videoclip despre nanotehnologie pentru a le atrage atenția, și discutați cu elevii scara diferitelor materiale și structurile complexe.	https://www.youtube.com/watch?v=xW8Oocsw9s
Obiective	- a crește înțelegerea de bază a elevilor cu privire la nanotehnologie, la scară nanometrică.	
Cuvinte cheie	Nanotehnologie, Nanomateriale, Macro, Micro și Nanoscale	
Vârste	9-12	

Pentru a atrage atenția elevilor să măsoare anumite elemente, profesorul poate folosi o riglă pentru a măsura unele obiecte care au o scară diferită, apoi le poate converti scalele în nanometri (Activitatea 2) și poate discuta cu elevii, scalele diferitelor materiale și structuri complexe.

Activitatea 2 Nume	„Măsurați-vă mâna în nanometri”.	Instrument
Scurtă descriere	Pentru această activitate, arătați elevilor câteva obiecte și măsurați-le scara folosind o riglă. După aceea, asigurați-vă că elevii își măsoară mâinile. Convertiți scările obiectului în nanometru.	Unele obiecte, riglă, calculator
Obiective	Creșterea înțelegerii de bază a elevilor asupra nanoscalei.	
Cuvinte cheie	Nanotehnologie, Nanoscale	
Vârste	9-12	

Pentru a-i încuraja pe elevi să exprime idei, promovând interacțiunea și comunicarea între ei, profesorul poate realiza „Activitatea 3- „Intro to Nano” video (<https://www.nisenet.org/whatisnano> /<https://vimeo.com/11362918>). Profesorul îi poate ajuta pe elevi să-și exprime opiniile și opiniile. Prin această activitate, elevii vor avea șansa de a dezvolta o înțelegere a nanomaterialelor și a scopurilor lor de utilizare în diverse industrii.

Activitatea 3 Nume	“Intro spre Nano” video	Instrument
Scurtă descriere	Arată elevilor un videoclip despre nano. Și discutați despre modul în care proprietățile materialelor (fizice și chimice) la diferite scări pot fi utilizate în diverse industrii, cum ar fi medicina.	https://www.nisenet.org/whatisnano (https://vimeo.com/11362918)
Obiective	- a încuraja discuția elevilor despre proprietățile materialelor utilizate în diverse scopuri.	
Cuvinte cheie	Nanotehnologie, Nanomateriale	
Vârste	9-12	

Pentru a ajuta elevii să înțeleagă istoria nanoștiinței din cele mai vechi timpuri până la aplicații extraordinare recente, cum ar fi cea mai recentă tehnologie de nanocipuri, Profesorul poate afișa videoclipul „Activitatea 4- „Istoria Nanoștiinței””. Prin această activitate, elevii vor avea șansa de a înțelege și de a învăța aplicațiile existente ale nanotehnologiei.

Activitatea 4 Nume	“Istoria Nanoștiinței” video	Instrument
Scurtă descriere	Afișați elevilor un videoclip despre istoria nanoștiinței. Discutați aplicațiile existente ale nanotehnologiei și chiar îndemnați elevii să vină cu altele noi!	https://www.youtube.com/watch?v=YHPilQuZ0U0
Obiective	- a încuraja discuțiile elevilor despre aplicațiile nanotehnologiei și domeniile de aplicare ale nanotehnologiei în viitor.	
Cuvinte cheie	Nanoștiință, nanotehnologie,	
Vârste	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	Exceptional 4	Satisfacător 3	În progres 2	Nesatisfacator 1	Total
Explică diferențele de scară/tehnologie macro, micro și nano (LO1).	Poate explica clar LO1.	Oferă câteva explicații pentru LO1.	Oferă mai puține explicații, dar lipsesc detalii.	Nu explică LO1.	
Înțelege cât de mică este la scară nanometrică (LO2).	Poate explica clar LO2.	Oferă o explicație pentru LO2.	Oferă câteva explicații, dar lipsesc detalii	Nu explică LO2.	
Calculați în nanometri (LO2).	Poate explica clar LO2.	Oferă câteva explicații pentru LO2.	Oferă mai puține explicații, cu detalii lipsă	Nu explică LO2.	
Explică evoluțiile nanotehnologiei în istorie (LO3).	Poate explica/arata clar LO3.	Oferă o explicație/de monstrație a LO3.	Oferă mai puține explicații/de monstrații, cu detalii lipsă.	Nu explică/afișează LO3.	