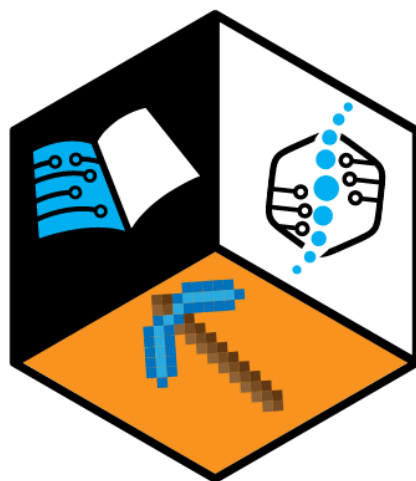


Pachet de recomandări NANOWARE Foundry

DELIVERABLE: R3/T3.2



NANOWARE

DATA

Proiect Numar: 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.

ISTORICUL REVIZIILOR

Version	Date	Author	Description	Action	Pages
1.0	XX/XX/XX	Organisation	Creation	C	TBS

(*) Action: C = Creation, I = Insert, U = Update, R = Replace, D = Delete

REFERENCED DOCUMENTS

ID	Reference		Title
1	2021-2-PL01-KA220-SCH-000051200		NANOWARE Proposal
2			

APPLICABLE DOCUMENTS

ID	Reference		Title
1			
2			

CURINS

1. Pachet de recomandari NANOWARE Foundry	4
2. NANOWARE in clasa	10
2.1 Introducere	10
2.2 Cum sa folosim rezultatele proiectului Nanoware la clasa	10
Topic 1: Cum rezultatele NANOWARE pot fi folosite in Cursul de matematică	10
Topic 2: Cum rezultatele NANOWARE pot fi folosite in Cursurile de științe sociale (istorie, geografie)	13
Topic 3: Cum rezultatele NANOWARE pot fi folosite in Cursurile de științe (astronomie, fizică, chimie, știința pământului)	17
Topic 4: Cum rezultatele NANOWARE pot fi folosite in Cursurile de științe ale naturii (biologie, chimie, anatomie umană)	19
Topic 5: Cum rezultatele NANOWARE pot fi folosite in alte cursuri cu subiecte creative (Artă, Muzică, etc)	22
Topic 6: Cum rezultatele NANOWARE pot fi folosite in Cursul de IT- computer sciences si tehnologie	28
Topic 7: Cum rezultatele NANOWARE pot fi folosite in Cursul de educatie fizică și atletism.....	30
4. Referințe.....	33

1. Pachet de recomandări - NANOWARE Foundry

Pachetul de recomandări Nanoware Foundry este conceput pentru a vă duce în lumea fascinantă a educației în nanotehnologie. A fost creat pentru a satisface nevoile elevilor cu vârsta cuprinsă între 11-17 ani, oferindu-le o experiență educațională interesantă. Acest spațiu a fost creat pentru a ghida utilizatorii pas cu pas în exploatarea rezultatelor și materialelor proiectului NANOWARE. Foundry vă oferă această experiență în patru limbi: engleză, română, poloneză, greacă și turcă.

Utilizare:

Nanoware Foundry servește ca o resursă dinamică atât pentru profesorii de liceu, cât și pentru elevi, precum și pentru persoanele care doresc cunoștințe generale despre nanotehnologie. Pentru profesori este un instrument care facilitează predarea conceptelor nanotehnologiei într-un mod interactiv. Nanoware Foundry servește pentru a face nanotehnologia accesibilă selevilor prin acomodarea acestora cu domeniul nanotehnologiei. Elevii pot explora și experimenta rezultatele și materialele proiectului NANOWARE.

Domeniu de aplicare:

Domeniul de aplicare al Nanoware Foundry se extinde dincolo de educația tradițională. Acesta își propune să transfere cunoștințe legate de nanotehnologie către elevi. Domeniul său de aplicare este larg și își propune să extindă experiența educațională la utilizatori, într-un mod interactiv.

Odată ce ați descoperit pagina Nanoware Foundry, puteți trece la rezultatele proiectului care sunt descrise pas cu pas și vă vor arăta cum să preluați cunoștințele și să le transmiteți elevilor.

 Home » Nanoware Foundry

Welcome to the Nanoware Foundry

This space aims to guide you to exploit step by step the results and materials of the Nanoware project. The Foundry and the materials are available in 4 different languages Please select the language of preference from the languages on the top right section to access the materials in your version of preference

Nanoware Foundry Recommendations Pack

Pasul 1

În această etapă, veți găsi o gamă cuprinzătoare de cursuri destinate persoanelor fizice și profesorilor interesați să predea copiilor lor Nanotehnologia. Această resursă educațională deschisă este accesibilă în cinci limbi: engleză, poloneză, greacă, română și turcă. Puteți face clic pe butonul „Curs Nanoware” pentru a accesa cursul și pentru a vă crea contul gratuit. La finalizarea cursului, se va acorda o insignă pentru a valida cunoștințele și abilitățile pe care le-ați dobândit.

Vă sugerăm să începeți de la primul pas, deoarece cursul vă va dota cu cunoștințele potrivite despre nanotehnologie și vă va pregăti să transmiteți aceste cunoștințe copiilor și studenților dumneavoastră.

Step 1

Take the Nanoware Course

A Course was developed for all interested people and educators to learn and teach effectively their students about Nanotechnology. The course is available as an Open Educational Resource in 5 Languages (English, Polish, Greek, Romanian & Turkish).

Access the course through the following button and create your Free Account.

Once you finish the course a Badge will be attributed freely to validate your knowledge and skills gained

Nanoware Course

Mai exact, în aceste cursuri veți învăța mai întâi cunoștințe de bază, cum ar fi ce sunt nanotehnologia și nanomaterialele și care sunt caracteristicile acestora. În continuare, sunt prezentate lecții despre dimensiunea nanoparticulelor și cum le putem vedea. Cursul se încheie cu rolul pe care nanotehnologia îl joacă în viața noastră și modul în care este aplicată.

Acest curs poate fi urmat și de elevii care doresc să-și valideze cunoștințele. Rețineți că fiecare utilizator trebuie să aibă un e-mail și să-și creeze un cont dedicat pentru a se abona la curs.

După finalizarea cu succes a cursului, sunteți invitat să treceți la Pasul 2.

Pasul 2:

În această etapă, veți găsi **Planuri de lecție** specifice, dezvoltate pentru a ajuta educatorii să predea nanotehnologia prin activități care îi motivează pe elevi. În plus, veți găsi **Ghidurile educatorului** care însoțesc aceste Planuri de lecție pentru a ghida mai bine profesorii în implementarea obiectivelor de învățare și de evaluare a cunoștințelor elevilor.

Step 2

Use the Lesson Plans and Educators' Guides

Specific Lesson Plans were developed to help educators teach about Nanotechnology with motivational activities for their students. These Lesson Plans are accompanied by the Educators' Guides to better orientate the teachers to apply the learning objectives and evaluate the student's knowledge.
The Materials are available at the following Button

Lesson Plans & Educators' Guide

Aceste materiale sunt disponibile la butonul „Planuri de lecție și ghid pentru educatori”. Mai precis, în cadrul pachetului educațional Nanoware veți găsi curriculumul Nanoware pentru învățământul secundar, Glosarul comun Nanoware, Ghidul profesorului și depozitul online pentru găzduirea materialului educațional și asigurarea păstrării cunoștințelor.

După utilizarea cu succes a programului de instruire, sunteți invitat să treceți la Pasul 3.

PASUL 3:

În această etapă, veți găsi cele 3 lumi Minecraft pentru Nanoware care rulează în Minecraft Education Edition. Aceste 3 lumi demonstrează, 3 locuri diferite (sala de clasă, un laborator și o expoziție) și includ misiuni legate de nanotehnologie. În aceste lumi, elevii vor învăța despre aplicațiile și materialele nanotehnologiei, pur și simplu jucându-se cu aceste misiuni.

Step 3

Use the Minecraft Education Worlds

The Nanoware project released 3 Minecraft worlds running in the Minecraft Education Edition.

These worlds include missions related to Nanotechnology demonstrating 3 different places:

- The Classroom
- The laboratory
- An exhibition

In these worlds, students will play the missions but at the same time will learn about Nanotechnology applications and materials. In the following buttons, you will find the worlds to be downloaded and the Educators' Guide to help you use efficiently the game in the learning process. Guidelines on how to acquire your Minecraft Education License as an educational organisation.

NANOWARE Minecraft Worlds

Nanoware Minecraft Educators Guidelines

În butonul „Instrucțiuni pentru educatori Nanoware Minecraft”, veți găsi Ghid despre cum să obțineți licența de educație Minecraft ca organizație educațională și cum să utilizați jocul în procesul de învățare. Celelalte 3 butoane portocalii sunt legate de cele 3 lumi Minecraft care trebuie descărcate.

Pasul 4:

În această etapă, veți găsi Cadrul de insigne Minecraft. Cadrul conține detalii despre insigne.

Step 4

Open Badges Attribution

Once you have implemented the Minecraft Worlds in your classroom it is time for your students' appraisal moment. Badges is a nice way to do so!

Read the following Guide and find out the ways that you can attribute a badge to your students.

Minecraft Badges Framework

Numărul de insigne este de trei și puteți câștiga o insignă după ce finalizați fiecare dintre cele trei lumi educaționale Minecraft din platforma NANOWARE. Acesta este momentul pentru evaluarea elevilor. Insignele pot fi descărcate cu ușurință prin intermediul platformei și pot fi adăugate în portofoliul dvs. de realizări.

Pe platformă, există și un chestionar de feedback la care oricine poate răspunde după ce a jucat și a finalizat NANOWARE Minecraft Worlds.

Feedback Loop:

După ce ați finalizat toți pașii, este important să continuați cu bucla de feedback. Această parte a platformei ne va oferi feedback-ul final. În ceea ce privește îmbunătățirea continuă a rezultatelor NANOWARE, această ultimă parte este foarte valoroasă pentru echipa noastră, deoarece colectăm feedback-ul dumneavoastră și îmbunătățim materialele furnizate.

Feedback Loop

Your name

Your email

Country *

Nu este obligatoriu să adăugați numele și e-mailul dvs., dar avem nevoie de țara dvs. pentru a ne raporta la partenerul responsabil al consorțiului nostru și pentru a vă contacta în cazul în care aveți nevoie de mai mult ajutor.

2. Rezultatele NANOWARE in clasă

2.1 Introducere

Secțiunea „Rezultatele NANOWARE în clasă” analizează integrarea practică a rezultatelor NANOWARE în contextul clasei. Aici puteți explora modul în care nanotehnologia poate fi practic integrată în experiența de la clasă. Profesorii au la dispoziție un instrument pentru a transforma învățarea teoretică a nanotehnologiei în practică. „Rezultatele NANOWARE în clasă”/NANOWARE *Results in the Classroom* vă prezintă aplicații reale ale nanotehnologiei, demonstrând relevanța acestora în viața de zi cu zi. Domeniile acoperite sunt aplicațiile practice ale nanotehnologiei în matematică, științe sociale, științe fizice, științe ale naturii, subiecte creative, științe informatice și educație fizică.

2.2 Cum să utilizați rezultatele Nanoware în sala de clasă

Subiectul 1: Cum pot fi utilizate rezultatele NANOWARE la Cursul de matematică

Matematica este o știință axată pe logica formelor, cantităților, este despre modele, structuri, calcule și logică, contribuie la bogăția lumii, ca proces de gândire, derivare, aplicare și regândire. Este fundamentul gândirii logice și critice.

Elevii trebuie să dezvolte dorința și încrederea de a explora și persevera prin matematică. Integrarea științei, tehnologiei, ingineriei și a altor discipline cu matematica necesită efortul elevilor de a o aplica în viața de zi cu zi, făcând asocierea cu matematica o acțiune relevantă și utilă.

NANOWARE poate fi aplicat într-o clasă de matematică, ca modalitate de a dobândi, reflecta și aplica cunoștințe în viața de zi cu zi. Este un mediu STEM care necesită implicare activă, gândire reflexivă, rezolvare de probleme, raționament strategic și comunicare academică. Subiectul NANOWARE pentru a fi aplicat într-o clasă de matematică necesită o comunitate de părți interesate care să se angajeze să se comporte ca gânditori critici, demonstrând dorința de a fi introspectivi, dar și perceptivi. Elevii trebuie să fie dispuși să pună la îndoială idei, să provoace ipoteze, să exploreze concepte, să examineze puncte de vedere și să analizeze implicațiile. Încurajând elevii să se implice în activități de Nanoscience și resurse Minecraft în școală, se pot crea comportamente care vor duce la o înțelegere mai profundă

și o mai bună aplicare a cunoștințelor. Elevii vor fi complet echipați pentru a explora, înțelege și aplica cunoștințele și abilitățile învățate la clasă. La rândul lor, elevii vor fi bine pregătiți să trăiască, să lucreze și să se joace în societatea noastră globală.

Aplicarea lumilor Minecraft la matematică, știință, etc.

Minecraft este un joc educațional plin de concepte matematice. Utilizarea Minecraft ca instrument de predare a devenit din ce în ce mai populară în ultima perioadă.

Minecraft este foarte atractiv pentru acest design, deoarece o mare parte a copiilor sunt familiarizați cu jocul de bază. Componentele jocului pot fi legate între ele, permițând experimentarea cu ușurință a efectului lor și oferind astfel un potențial mare de investigare a utilizării instrumentului de către copii în medii educaționale.

Aplicând lumile Minecraft pentru a introduce subiectele matematică sau știință în clasă, se oferă o practică la toate subiectele majore, cu accent pe împărțire, adunare, scădere și relații între fracții, zecimale și procente. Conștientizarea spațială, măsurarea ariei și a volumului sunt de asemenea acoperite. Ideea este de a facilita profesorilor sau părinților accesul de a completa ceea ce învață copiii la școală cu probleme de matematică complementare, care sunt mai captivante și mai distractive.

O simplă înțelegere timpurie a numerelor și a numărării se poate obține cu ușurință folosind Minecraft. Deoarece jocul este o activitate în stil bloc de construcție, elevii au sarcina de a crea un rând sau o grămadă dintr-un anumit număr de blocuri.

Exemple de activități, sarcini de lucru:

- fă-mi un rând de șapte blocuri albe
- puteți face șiruri de blocuri de la 1 la 10 fiecare cu o culoare diferită
- câte forme diferite poți face cu 12 blocuri
- află câte blocuri sunt în această formă
- care dintre aceste rânduri este cel mai mare sau cel mai mic (ordonare)
- care dintre aceste forme diferite are cele mai multe blocuri

Profesorii pot preda adunări și scăderi foarte simple, oferindu-le sarcini în care elevii unesc obiecte sau în care adaugă la un obiect un anumit număr de blocuri ca apoi să se numere totalul. De obicei, cel mai bine se începe cu adunarea și apoi să se treacă la exemplele de scădere.

Exemple:

- faceți un rând de trei blocuri și un alt rând de patru blocuri (Câte blocuri sunt împreună?)
- faceți o grămadă de 10 blocuri. Puteți adăuga încă 5 blocuri la grămadă? Câți sunt acum?
- iată o linie (sau formă) de 10 blocuri, dacă distrugi 6, câte au mai rămas?
- multiplicare - pentru a construi trei turnuri cu 10 blocuri fiecare și a afla care este totalul...

Aria și volumul

Aceasta este o altă zonă care se pretează explorării în Minecraft, deoarece este un joc geometric: învățarea formulelor de bază pentru aria dreptunghiurilor și pătratelor, continuă cu estimarea și unitățile, apoi urmează volumul prin înmulțirea înălțimii unui obiect, și elevii pot explora ce se întâmplă atunci când nu avem o formă obișnuită. Elevii pot exersa sumele în 3-D prin eliminarea unor blocuri din obiect.

Exemple:

- transforma 1/2 din acest obiect în roșu
- facem un turn/ Tower - 1/3 albastru, 1/3 roșu și 1/3 verde
- un rând de 20 de blocuri... cum ați putea muta câteva blocuri pentru a-l împărți în 1/4
- poți să faci un turn de mai puțin de 20 de blocuri... apoi să-l faci cu 50% mai înalt decât era

Minecraft are un impact mare asupra culturii clasei și asupra atitudinilor cu privire la educație. Jocul Minecraft în laboratorul de calculatoare îmbunătățește metacogniția prin creșterea capacității de stocare a memoriei elevilor. Cu Minecraft, blocurile sunt digitale, astfel încât copiii nu se pot încurca între ei. Structurile pe care tocmai le-au realizat fac o mulțime de lucruri distractive, în spatele cărora să se ascundă, cum ar fi copaci cu aspect funky, bazați pe factorizarea primă sau stive de blocuri, în modele care reprezintă o diviziune lungă. Este un fel de lume conceptuală a matematicii. Jocul în sine creează o experiență plăcută, care poate fi interiorizată și împărtășită într-o comunitate de cursanți. Elevii sunt incredibil de implicați.

Subiectul 2: Cum pot fi utilizate rezultatele NANOWARE în științe sociale (Istorie, Geografie)

Nanotehnologia este importantă pentru că schimbă lumea. Aproape toate domeniile sunt afectate de nanotehnologie și pot beneficia de ea. Acesta este motivul pentru care este important să studiezi nanotehnologia în științe sociale, de exemplu în istorie și geografie.

Nanotehnologia în istorie:

- Acesta este un mic fundal istoric al istoriei nanotehnologiei: secolul al IV-lea: exemplele timpurii de utilizare a materialelor la scară nanometrică pot fi urmărite până la artiștii romani care au descoperit că adăugarea de aur și argint la sticlă a creat efecte unice. Cupa Lycurgus, un vas ceremonial, este un exemplu celebru care a supraviețuit.
- **Perioada medievală:** vitraliile europene au prezentat o utilizare premodernă a nanomaterialelor. Artizanii au încorporat cantități variate de aur și argint în sticlă pentru a produce roșu și galben vibrant.
- **1959:** Fizicianul american Richard Feynman, considerat părintele nanotehnologiei, a introdus idei și concepte cheie într-o discuție intitulată „*There’s Plenty of Room at the Bottom*”. Deși nu a folosit termenul de „nanotehnologie”, el și-a imaginat oamenii de știință care manipulează atomi și moleculele.
- **1981:** Nanotehnologia modernă a făcut un pas semnificativ înainte cu inventarea microscopului cu scanare tunel, permițând oamenilor de știință să observe și să manipuleze atomii individuali. Oamenii de știință IBM Gerd Binnig și Heinrich Rohrer au câștigat în 1986 Premiul Nobel pentru Fizică pentru această invenție revoluționară.
- Anii **1980-1990:** Nanotehnologia a câștigat avânt cu companiile și guvernele care investesc în cercetare. Don Eigler de la IBM a condus un efort de a descrie „IBM” folosind 35 de atomi individuali de xenon, arătând precizia realizabilă la scară nanometrică.
- **2006:** Microscopia modernă a arătat că oțelul Damasc, folosit în Asia de Sud și Orientul Mijlociu, a încorporat nanotuburi de carbon. Rezistența legendară, durabilitatea și reținerea marginilor ascuțite ale săbiilor din oțel Damasc au fost atribuite materialelor la scară nanometrică.
- Diverse perioade: artiști din China, Asia de Vest și Europa au folosit nanoparticule de argint și cupru în glazurile de ceramică, conferind un luciu distinctiv ceramicii, cum ar fi plăci și boluri (Sursa: <https://education.nationalgeographic.org/resource/nanotechnology/>).

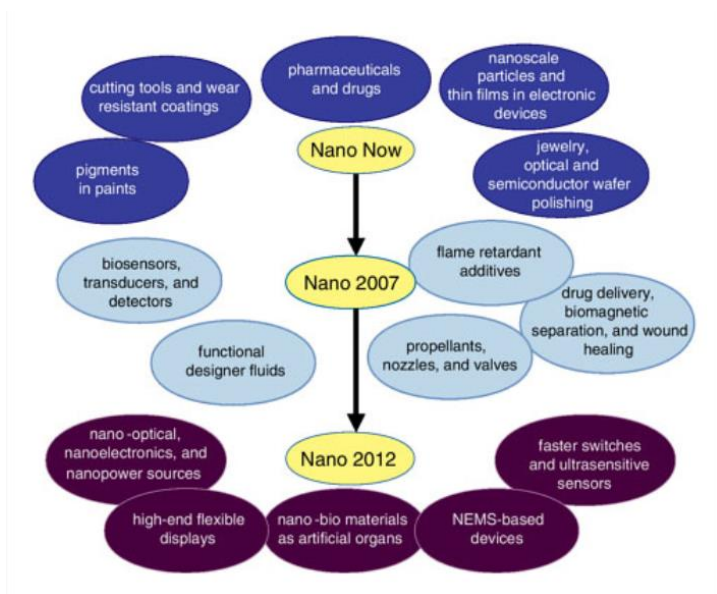
- Lecțiile de istorie sunt de obicei mai teoretice decât alte lecții. Cu toate acestea, există o modalitate prin care această lecție poate fi atractivă pentru studenți. Modul în care puteți utiliza rezultatele NANOWARE în sala de clasă este următorul:

1. Învățare prin diagrame și tabele:

Lecția de istorie despre nanotehnologie poate deveni atractivă prin diagrame și tabele care vor conține cronologiile de bază, chipurile și faptele. Este mai ușor de învățat când totul este clasificat. Pentru această activitate veți avea nevoie de:

- Hârtie
- Foarfece
- Lipici

La început, trebuie să creați o diagramă sau un tabel cu informațiile necesare, astfel:



Sursa: <https://nap.nationalacademies.org/read/10395/chapter/3#6>

Sau asta:

Evolution Timeline of Nanoscience and Nanotechnology.

Year	Event
4th Century	Lycurgus Cup (Colored glass).
500–1450	Cathedrals (Stained glasses windows).
1450–1600	Deruta Pottery (Iridescent/metallic clusters).
1857	Michael Faraday (Synthesis of colloidal ruby gold nanoparticles).
1908	Gustav Mie (Light scattering nanoparticles).
1928	Edward Synge (Near-field optical microscope).
1931	Max Knoll and Ernst Ruska (invention of transmission electron microscope (TEM)).
1936	Erwin Müller (Invention of field electron microscope).
1947	William Shockley, Walter Brattain and John Bardeen (Discovery of the semiconductor transistor).
1951	Erwin Müller (Invention of field-ion microscope, first to see atoms on the surface).
1953	James Watson and Francis Crick (Discovery of DNA).
1956	Arthur Von Hippel (Molecular Engineering).
1958	Leo Esaki (Electron tunneling).

Sursa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6982820/table/molecules-25-00112-t001/?report=objectonly>

Când creați diagrama sau tabelul, puteți șterge unele coloane sau spații astfel:

Evolution Timeline of Nanoscience and Nanotechnology.

Year	Event
	Lycurgus Cup (Colored glass).
500–1450	
	Deruta Pottery (Iridescent/metallic clusters).
	Michael Faraday (Synthesis of colloidal ruby gold nanoparticles).
1908	
1928	Edward Synge (Near-field optical microscope).
1931	Max Knoll and Ernst Ruska (invention of transmission electron microscope (TEM)).

Scrieți separat răspunsurile ascunse și imprimați-le. De asemenea, tipăriți tabelul sau diagrama (un exemplar per elev). Când le imprimați, tăiați răspunsurile ascunse cu foarfecele și puneți la dispoziție fiecărui elev masa, răspunsurile și lipiciul. Elevii trebuie să se gândească la ce dată se potrivește faptului și invers, și să lipească fiecare răspuns ascuns la locul corect.

La finalul acestei proceduri, elevii și profesorul vor avea ocazia să discute despre alegerile, eventualele întrebări sau greșelile pe care le-au făcut.

Nanotehnologie în geografie:

Geografia poate fi, de asemenea, o extensie a istoriei, deoarece elevii pot studia impactul nanotehnologiei în fiecare țară sau continent, fie pot studia istoria nanotehnologiei în fiecare țară.

De exemplu, aceste națiuni au făcut investiții semnificative în nanotehnologie.

- SUA
- China
- Rusia
- Japonia
- Germania (Sursa: <https://education.nationalgeographic.org/resource/nanotechnology/>)

Lecția de istorie despre nanotehnologie poate deveni atractivă prin cercetare:

2. Învățare prin cercetare:

La început, puteți împărți elevii în două sau trei grupuri sau mai multe (în funcție de câți elevi sunt în clasă).

Fiecare grup ar trebui să cerceteze impactul nanotehnologiei într-o țară sau continent sau să studieze istoria nanotehnologiei într-o țară. De exemplu:

- Echipa A: Cercetează impactul nanotehnologiei în America
 - Echipa B: Cercetează impactul nanotehnologiei în Europa
- Sau
- Echipa A: Cercetează istoria nanotehnologiei în Germania
 - Echipa B: Cercetează istoria nanotehnologiei în Țările de Jos

Cercetarea va include articole, videoclipuri, imagini, statistici etc. După cercetare, fiecare grup ar trebui să pregătească o prezentare pentru a-și împărtăși rezultatele în clasă.

După fiecare prezentare, organizați o discuție în care elevii pot pune întrebări și discuta rezultatele fiecărei cercetări.

Subiectul 3: Cum pot fi utilizate rezultatele NANOWARE în științele fizice (astronomie, fizică, chimie și științele pământului)

Nanotehnologia, cea mai importantă dezvoltare tehnologică a secolului 21, este o tehnologie în curs de dezvoltare, iar aplicațiile sale cresc pe zi ce trece. De fapt, înțelegerea nanotehnologiei este posibilă numai prin înțelegerea fundamentelor științelor aplicate, cum ar fi fizica și chimia, în special, înțelegerea lumii cuantice.

Este posibil să vedeți diverse aplicații ale nanotehnologiei în științele fizice, cum ar fi astronomia, fizica, chimia și științele Pământului. Prin Proiectul NANOWARE, elevii vor avea ocazia să învețe despre aplicațiile nanotehnologiei în știința fizică prin activități practice și practice, iar ei vor fi martori, că nanotehnologia este un domeniu interdisciplinar al științei și își vor da seama că nanotehnologia este legată de fiecare domeniu al științei.

În cercetare, în astronomie, astronomii folosesc nanotehnologia pentru a dezvolta nanosenzori pentru a detecta și măsura lumina de la obiecte îndepărtate. Nanotehnologia este folosită și în nanosatelii dezvoltati pentru cercetarea spațială în astronomie. Astăzi, nanomaterialele sunt folosite pentru a crea telescoape și instrumente mai puternice și mai sensibile.

Fizica (de exemplu fizica cuantică) joacă un rol foarte important în dezvoltarea și înțelegerea nanotehnologiei, deoarece fizica este baza nanotehnologiei. Importanța fizicii în nanotehnologie constă în furnizarea bazei pentru înțelegerea, instrumentele și tehnicile necesare pentru proiectarea, producerea și caracterizarea materialelor și sistemelor la scară nanometrică. În primul rând, fizica oferă principiile fundamentale care guvernează comportamentul materialelor și sistemelor la scară nanometrică. Este posibil să se explice proprietățile unice ale materialelor la scară nanometrică, cum ar fi suprafața mare, reactivitate, conductivitate termică și electrică îmbunătățită prin aceste principii. Fizica oferă, de asemenea, instrumentele și tehnicile necesare pentru producerea și caracterizarea materialelor și sistemelor la scară nanometrică. De exemplu, tehnicile de imagistică bazate pe fizică, cum ar fi microscopia electronică de transmisie (TEM) și microscopia cu sondă de scanare (SPM) sunt utilizate pentru a vizualiza și analiza structuri la scară nanometrică. În sfera conținutului inclus în proiectul NANOWARE, elevii vor avea ocazia să cunoască îndeaproape aceste tehnici imagistice.

Dacă vorbim despre relația dintre nanotehnologie și chimie, întâlnim Nanochimia, care este o ramură a chimiei, iar subiectul principal de cercetare al Nanochimiei îl reprezintă reacțiile chimice, structurile chimice și legăturile dintre aceste structuri de dimensiuni nanometrice. Acesta dezvăluie modul în care

proprietățile electronice, magnetice, chimice, optice, mecanice și fizice ale unei nanoparticule sunt legate de dimensiunea nano. Nanochimia implică sinteza și caracterizarea nanomaterialelor la nivel nanoscal. Practic, studiază modul în care atomii și moleculele se comportă și reacționează la scară nanometrică. Cremele de protecție solară UV sunt unul dintre cele mai comune exemple de nanochimie pe care le întâlnim în viața de zi cu zi. Nanoparticulele de oxid de zinc sunt folosite în cremele de protecție solară. Aceste nanoparticule absorb razele UV, protejându-ne pielea de daunele UV. Un alt exemplu obișnuit de nanochimie, care a devenit o parte obișnuită a vieții noastre de zi cu zi, este utilizarea unor agenții/dezinfectanți/pansamentele pentru spălarea mâinilor, care constau în general din nanoparticule de zinc sau titan. Aceste nanoparticule prezintă proprietăți antimicrobiene. Un alt exemplu, sunt sticlele de băuturi. Li se aplică un strat de nano argilă pentru a le crește rezistența la oxigen, dioxid de carbon și umiditate.

Astăzi, nanotehnologia are diverse aplicații în detectarea și curățarea poluanților de mediu. Unele dintre aceste practici includ furnizarea de apă potabilă curată, îmbunătățirea calității aerului, dezvoltarea de noi surse de energie și eliminarea substanțelor periculoase și toxice din mediul în care trăim. Alte aplicații importante ale nanotehnologiei sunt în domeniul energiei, care este una dintre cele mai importante subiecte, care privesc toți oamenii. Există și aplicații ale nanotehnologiei în chestiuni legate de utilizarea eficientă, stocarea și producerea energiei.

Rezultatele proiectului NANOWARE oferă elevilor ocazia de a cunoaște îndeaproape nanotehnologia și de a-și îmbunătăți cunoștințele, abilitățile de gândire și de conștientizarea a acestui subiect. În plus, cu jocul Minecraft, elevii vor putea folosi informațiile pe care le-au dobândit în mediul digital și astfel abilitățile lor digitale se vor îmbunătăți. Datorită rezultatelor proiectului NANOWARE, profesorii vor avea o resursă bogată despre nanotehnologie.

Subiectul 4: Cum pot fi utilizate rezultatele NANOWARE în științele naturii (biologie, chimie, anatomie umană)

Rezultatele NANOWARE pot fi utilizate în Științe ale Naturii (Biologie, Chimie, Anatomie Umană), oferind oportunități elevilor de a efectua lucrări practice în fizică, chimie și biologie, folosind înțelegerea posibilelor experimente științifice.

Elevii vor învăța să pună întrebări despre lumea naturală, să organizeze experimente pentru a răspunde întrebărilor lor, să observe și să înregistreze rezultatele și apoi să tragă concluzii. Această metodologie poate fi utilizată pentru a preda gândirea științifică în contexte în care nu sunt disponibile facilități de laborator. Abordarea NANOWARE nu numai că ajută la dezvoltarea gândirii științifice la elevi, ci oferă și noi instrumente de predare.

În cadrul activităților NANOWARE, elevii vor formula ipoteze ale problemei, revizuiind literatura ca surse primare de lectură, diferențind datele subiective/obiective și utilitatea acestora la problemă, examinând sondajele existente, studiile de impact sau modelele aplicabile.

Dezvoltând activități NANOWARE elevii vor fi capabili să:

- diferențieze resursele și să înțeleagă cum/ când să se folosească fiecare tip
- rezume, analizeze și reflecta investigația științifică
- dezvolte planul de cercetare și să-l împărtășească colegilor
- dezvolte procedura experimentală completă, să înceapă să experimenteze în laborator
- organizeze, să discute și analizeze statistic datele
- scrie concluzii și să dezbată
- pregătească o prezentare orală care rezumă cercetările lor; prezentarea va folosi un program de prezentare digital (PowerPoint, Keynote, Google Presentation etc.)
- găsească formulele de calcul relevante
- compare datele înregistrate pentru a determina nivelul de clasă, pentru includerea temei
- prezinte munca colegilor, profesorului și a comunității (la concursuri, la târgul regional de știință)
- aplice conceptele, principiile și procesele cercetării științifice.

Evaluarea NANOWARE trebuie să includă:

- Prezentări de clasă

- Forum de discuții online
- Se vor trage concluzii logice pe baza datelor.
- Diverse concursuri.

Profesorii vor promova metodologii Nanoscience pentru a sprijini activitățile centrate pe elev în cercetare și învățarea prin descoperire. În plus, elevii vor transfera competențe STEM pentru a înțelege importanța nanotehnologiei în societate.

Lecțiile NANOWARE sunt create pentru a conecta și a permite tinerilor elevi să exploreze știința, tehnologia, ingineria, matematica, grădinăritul în aer liber și alfabetizarea, ca unitate tematică. Elevii pot deveni experți într-un echipament și pot preda asta restului clasei.

Profesorii vor invita elevii să exploreze subiectul NANOWARE, să investigheze informații despre beneficiile nanoștiinței. Ei ar trebui să pregătească activități pentru a stabili o dezbatere și pentru a-și menține publicul implicat.

Folosind modelul de materiale NANOWARE, elevii sunt așteptați să-și construiască propriile cunoștințe printr-o serie de procese de gândire, pentru a-și putea dezvolta în mod continuu capacitatea de gândire critică și abilitățile de a analiza un proces științific; iar în viitor se pot pregăti să concureze pe piața muncii internaționale.

Aplicarea nanomaterialelor în mai multe domenii ale domeniului biomedical a arătat progrese remarcabile și a oferit o mulțime de oportunități pentru viitorul nanomedicinei. Printre acestea, sistemele de nanoparticule polimerice și ceramice s-au dovedit a fi nanopurtători versatili, și prezintă numeroase aplicații biomedicale. PNP joacă un rol important în diagnosticarea și tratamentul unei game largi de boli, de exemplu: infecții virale, cancer, boli cardiovasculare până la infecții pulmonare și ale tractului urinar. Ele nu numai că transportă medicamentul la locul țintă, dar și cresc eficacitatea medicamentelor în tratarea țesutului bolnav.

În mod similar, nanoparticulele ceramice prezintă, de asemenea, numeroase aplicații în domeniul stomatologiei, al ortopediei, al administrării de medicamente anticanceroase și al ingineriei tisulare. Ele oferă mai multe avantaje, cum ar fi o bună biocompatibilitate, biodegradabilitate, osteoinductivitate, resorbabilitate și hidrofilitate. Ușurința cu care aceste sisteme de nanoparticule pot fi pregătite și implementate, va susține dezvoltarea viitoare a elevilor.

Ceramica biocompatibilă, cunoscută și sub denumirea de bioceramică, constă atât din macro- și nanomateriale, iar dezvoltarea lor s-a grăbit în ultimii ani. Bioceramica este utilizată în principal pentru

oase, dinți și alte aplicații medicale. Materialul anorganic poate fi clasificat în nanoparticule ceramice și metalice.

Cercetătorii au dezvoltat diferite metode pentru prepararea nanoparticulelor pentru livrarea medicamentelor, în funcție de modul de încărcare a medicamentului pe nanoparticulă. Înțelegerea potențialelor lor aplicații biomedicale la nivel molecular va oferi elevilor o perspectivă majoră în domeniile sănătate și medicină.

Profesorii vor invita elevii să exploreze subiectul NANOWARE, să investigheze informații despre beneficiile nanotehnologiei. Ei ar trebui să pregătească activități pentru a stabili o dezbatere și pentru a-și menține publicul implicat. Elevii vor urma prezentarea profesorului și prezentarea de caz, ei vor ridica argumente, găsind avantajele și dezavantajele învățării despre impactul nanoștiinței.

Elevii vor învăța să genereze și să evalueze cunoștințe, să clarifice concepte și idei, să caute posibilități, să ia în considerare alternative și să rezolve probleme. Gândirea critică și creativă sunt parte integrantă a activităților care solicită cursanților să gândească larg și profund folosind abilități, comportamente și dispoziții precum rațiunea, logica, ingeniozitatea, imaginația și inovația în toate domeniile de învățare la școală și în viața lor dincolo de școală.

Abilități de analiza unui proces științific, de observație, predicție, comunicare, clasificare și măsurare sunt dezvoltate prin utilizarea materialelor de învățare NANOWARE și vor crește posibilitatea de a dezvolta materiale și mai versatile care pot fi ajustate pentru aplicații specifice, atât la scară experimentală, cât și teoretică.

STEM este o zonă de învățare care ajută la găsirea de noi soluții la problemele care pot fi întâlnite în viața de zi cu zi. Elevii cu un interes ridicat pentru carieră, pentru performanțele științifice, vor avea o motivație continuă să participe în domeniile STEM de-a lungul anilor, în timp ce elevii cu interes scăzut în carieră, performanțele lor științifice și motivația tind să îi părăsească în timp mai mult.

Atitudinile și interesele elevilor față de știință și de matematica din școala secundară vor afecta și alegerile lor de carieră în viitor. Determinarea intereselor și a obiectivelor de carieră ale elevilor de liceu în domeniile STEM este foarte importantă în ceea ce privește pregătirea viitorului forței de muncă STEM.

Subiectul 5: Cum pot fi utilizate rezultatele NANOWARE la subiectele creative (Artă, Muzică etc.)

1. Nanotehnologia în artă:

În domeniul inovației în vopsele, integrarea nanomaterialelor servește la creșterea eficienței și la introducerea de funcționalități noi. Diverse variante de vopsea nano-îmbunătățite au intrat deja pe piață, determinând o analiză recentă a avantajelor și potențialelor pericole ale acestora. Analizarea beneficiilor și a dezavantajelor în fazele incipiente ale dezvoltării nano-vopselei este crucială pentru atenuarea riscurilor și valorificarea oportunităților.

Nanotehnologia ajută la conservarea artei abordând problemele vopselei fulgioase cauzate de lianții degradați. Polimerii sintetici tradiționali, deși ușor de utilizat, pot dăuna operelor de artă prin stresarea suprafețelor și degradarea în timp. Restauratorii au apelat la sisteme de microemulsie pe bază de apă care conțin esteri și agenți tensioactivi pentru a îndepărta polimerii problematici din picturile murale, cum ar fi cei din Mayapan, Cholula și Bazilica Buna Vestire din Nazaret. Recipientele de ester nanozați interacționează eficient cu straturile de descumare, facilitând îndepărtarea acestora fără a compromite intensitatea vopselei inițiale.

În restaurările de artă, sunt utilizate nanoparticule anorganice dure, stabile, cum ar fi hidroxid de calciu și silice, alături de emulsii de nanopicături. Nanoparticulele de hidroxid de calciu, datorită dimensiunilor lor mici și interacțiunilor puternice cu suprafața, pătrund eficient în suprafețele poroase. Ele reacționează cu dioxidul de carbon atmosferic în porii obiectului, transformându-se în carbonat de calciu pentru a restabili proprietățile mecanice. Acest proces asigură păstrarea operelor de artă originale pentru a le bucura pe viitor. Nanotehnologia oferă perspective interesante pentru restaurarea și conservarea artei. Cu toate acestea, înainte de adoptarea pe scară largă, implicațiile de mediu și de sănătate trebuie luate în considerare cu atenție. Tehnicile de implantare sunt utilizate pentru a controla eliberarea de nanoparticule din artefactele de piatră pe bază de siliciu, asigurând o atașare stabilă la suprafețe. Funcționalizarea nanoparticulelor cu grupuri pe bază de siliciu facilitează fuziunea cu pietrele. Dezvoltarea viitoare a nanotehnologiei în restaurarea artei este promițătoare și necesită o observare atentă.

Activități la clasă pentru observarea artei

1. Cum se face hârtie pH cu varză

(Sursa: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://susnano.wisc.edu/wp-content/uploads/cabbage-paper-instructions2.pdf>)

Concepte științifice despre care veți învăța în aceste experimente:

1. Acid/bază/pH

2. Plantele conțin substanțe chimice, iar culoarea poate fi un indicator pentru alte concepte de chimie

Context: V-ați gândit vreodată cum unele fructe, legume și flori sunt atât de viu colorate? Răspunsul este CHIMIA! Plantele conțin o varietate de pigmenți naturali diferiți care pot ajuta plantele să se protejeze împotriva insectelor și bacteriilor dăunătoare, să încurajeze sau să descurajeze anumite ierbivore (mâncătorii de plante) să le mănânce și să protejeze planta împotriva razelor solare dăunătoare și a temperaturii extreme! Ca oameni, putem aprecia varietatea culorilor plantelor pentru mai mult decât frumusețea lor. În primul rând, consumul tuturor acestor fructe și legume de culori diferite ajută la indicarea faptului că mănânci o grămadă de nutrienți diferiți (care este un alt cuvânt pentru substanțele chimice care sunt sănătoase pentru noi). Plantele conțin o varietate de vitamine, minerale și antioxidanți, dintre care unele sunt colorate. Există numeroase tipuri diferite de pigmenți vegetali, dar unii dintre cei mai cunoscuți sunt carotenoizii (roșu, portocaliu și galben), antocianii (roșu, albastru și violet) și, desigur, clorofila (verde). Dar chiar și ca oameni, putem folosi și culorile plantelor pentru a indica caracteristicile chimice ale plantelor. De exemplu, luați în considerare o banană. Cojile de banană pot varia de la verde strălucitor, galben și maro închis. Când preferați o anumită culoare de banană, selectați o banană care se află într-un alt stadiu de coacere. În timpul coacerii, există o mulțime de modificări chimice care au loc în fruct - acesta devine mai moale (modificări în structura pereților tuturor celulelor), devine mai dulce (conversie chimică din amidon în zahăr) și o schimbare de culoare. (descompunerea clorofilei și producerea de antociani sau carotenoizi). Folosim culoarea pentru a indica conceptele de chimie tot timpul! La fel ca și tine, oamenii de știință pot folosi culoarea pentru a indica diferite proprietăți chimice atunci când fac cercetări într-un laborator.

De ce vei avea nevoie:

- Varza rosie
- Cuțit ascuțit
- Suprafață de tăiat
- Apa
- Aragaz și tigaie

- Tavă sau recipient pentru hârtie de vopsit
- Hârtie
- Oțet alb
- Bicarbonat de sodiu
- Cupe
- Pensula sau alt instrument cu care să pictezi
- Opțional: pahare transparente

Instrucțiuni:

1. Găsiți o varză roșie.
2. Se taie varza rosie cât mai subțire.
3. Apoi, într-o oală sau tigaie cu laturi înalte, combinați varza tăiată felii cu suficientă apă pentru a acoperi aproximativ jumătate din varză (în jur de părți egale de varză și apă).
4. Se fierbe la foc mic aproximativ 10 minute, amestecând din când în când. Veți observa că varza își pierde culoarea violet strălucitor și apa se va transforma în violet. Acestea sunt antocianinele care ies din varză. Aceasta se numește extracție într-un laborator de chimie deoarece extrageți antocianina din varză în apă. Puteți lăsa acest lucru să fiarbă mai mult timp pentru a extrage mai multă culoare violet, dar după un timp există o revenire în scădere.
5. Lăsați varza și apa să se răcească.
6. Odată ce extractul de varză este la temperatura camerei, colectați apa mov sau albastruie din varza fiartă. Puteți folosi o strecurătoare cu plasă metalică fină pentru a separa lichidul de solid sau turnați-o încet folosind o spatulă pentru a reține varza.
7. Vopsirea hârtiei funcționează cel mai bine pe o suprafață mai largă și plană, cum ar fi un Tupperware pentru sandvici sau o foaie de copt (dacă ați făcut mult lichid de varză). Orice hârtie ar trebui să funcționeze pentru moarte. Dacă se întâmplă să aveți hârtie de acuarelă acasă, această hârtie funcționează cel mai bine pentru a capta mai mulți pigmenti de antociani pentru a vă oferi o schimbare mai intensă a culorii.
8. Scufundați hârtia în lichidul de pigment violet. (Notă: dacă extractul de varză nu este violet, cel mai probabil mai albastru, este încă în regulă să îl utilizați așa cum este. Dar, pentru a îmbunătăți rezultatul vizual, puteți corecta culoarea amestecând puțin oțet până când obțineți violetul dorit.) Înmuiera mai mult de 5 secunde nu îmbunătățește intensitatea culorii, așa că o scufundare rapidă este bine. Puneți hârtia umedă în lateral pentru a se usca. Hârtia trebuie să

fie complet uscată înainte de utilizare, așa că ar putea fi necesar să o întoarceți parțial prin uscare pentru a vă asigura că ambele părți sunt uscate. Dacă doriți o schimbare și mai intensă a culorii chiar și după terminarea vopsirii, puteți continua să pulverizați suc de varză pe hârtie.

9. În timp ce hârtia se usucă, umpleți o cană cu o cantitate mică de oțet (pentru a începe doar câteva linguri) și alta cu bicarbonat de sodiu și apă (o linguriță de bicarbonat de sodiu la aproximativ un sfert de cană de apă). Bicarbonatul de sodiu nu se dizolvă foarte bine în apă (un principiu numit solubilitate. De exemplu, sarea de masă este foarte solubilă în apă, dar piperul nu). Amestecați bine bicarbonatul de sodiu și apa pentru a le amesteca. Bicarbonatul de sodiu se va depune în cele din urmă pe fund și asta e bine! Una dintre aceste căni conține un acid - oțetul. Celălalt conține o bază - bicarbonat de sodiu.

10. În timp ce hârtia continuă să se usuce, puteți începe să investigați proprietățile de schimbare a culorii! Luați zeama de varză rămasă și turnați o cantitate mică în mai multe căni mici. Adăugați diferite cantități de acid (oțet) și bază (bicarbonat de sodiu) în cești și încercați să faci un curcubeu de la roz la albastru! Dacă culorile arată puțin întunecate, adăugarea unui pic de apă la lichidele colorate poate ajuta la evidențierea culorilor.

11. Odată ce hârtia este uscată, și are o culoare mov, ia o pensulă sau orice ustensilă ai, înmoaie-o în oțet și pictează pe hârtie. Veți observa o schimbare de culoare de la violet la roz. Apoi, scufundați pensula în porțiunea lichidă a paharului cu bicarbonat de sodiu și apoi vopsiți pe hârtie. Veți observa o schimbare de culoare diferită, de data aceasta de la violet la mai verde/albastru. Dacă atunci când ai extras sucul de varză în apă și a apărut puțin mai albastru decât violet, atunci apa ta este probabil de bază. Sau, dacă extractul de suc de varză a fost violet, dar a devenit albastru după contactul cu hârtia, atunci înseamnă că hârtia are și proprietăți de bază!

12. Pictează un tablou!

2. Ciocolată holografică (vârste 5+)

(Sursa: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://susnano.wisc.edu/wp-content/uploads/Chocolate_SciFest-Sept9.pdf)

În acest experiment, vom face niște artă comestibilă!

Materiale:

- Ulei
- Apa

- Săpun (sau gălbenuș de ou ca alternativă)
- Sticlă de apă goliță cu capac

Directii:

1. Pune puțină apă în sticlă.
2. Adăugați ulei în apă.
3. Agitați sticla pentru a amesteca cele două straturi.
4. Observați dacă cele două straturi se amestecă.
5. Adăugați puțin săpun sau gălbenuș de ou în sticlă.
6. Agitați sticla pentru a amesteca.
7. Observați dacă cele două straturi se amestecă.

Iată ce am observat; ai văzut același lucru? • Am observat că cele două straturi nu mai sunt acum două straturi – am format o emulsie!

Continuă:

1. Taiăți folia de răzătoare în orice formă și dimensiune doriți să aibă ciocolata dvs.
2. Puneți folia de răzuit pe hârtie de pergament cu partea „caneluri” în sus. (Pentru a afla care parte conține canelurile, zgâriați ușor fiecare parte cu unghia. Dacă auziți un zgomot înalt, aceasta este partea cu canelurile.)
3. Taiăți $\frac{1}{4}$ din batonul de ciocolată în bucăți mici
4. Transferați jumătate din cantitatea tocată într-un castron mic
5. Incalzeste vasul de ciocolata in cuptorul cu microunde la intervale de 5-10 secunde (depinde de puterea cuptorului cu microunde, se recomanda intervale mici). Amestecați amestecul după cum este necesar.
6. Odată ce ciocolata este topită (aproximativ 110°F), adăugați cealaltă jumătate de ciocolată tocată în bol. Amesteca bine. Adăugarea de ciocolată solidă ar trebui să reducă temperatura la aproximativ 93°F)
7. Reincalzeste castronul de ciocolata, inca 5 secunde pana se topeste toata ciocolata.
8. Întindeți ciocolata pe folie de răzuit deasupra hârtiei de copt și lăsați să se solidifice.
9. Desprindeți grătarul și vedeți cum ciocolata dvs. difractează lumina!

Iată ce am observat. Ai văzut același lucru?

Odată ce ciocolata se solidifică, acum ar trebui să aveți ciocolată strălucitoare și colorată, care este încă la fel de gustoasă ca înainte!

Explicație:

Efectele holografice provin din canelurile minuscule din pelicula de răzătoare care se imprimă pe ciocolată pe măsură ce se solidifică. Această rugozitate îndoaie lumina în mai multe unghiuri diferite, pe măsură ce sare de pe suprafață - aceasta este cunoscută sub numele de difracție. Unghiul la care se îndoaie lumina este proporțional cu lungimea de undă a luminii, prin urmare lumina violetă se va îndoi mai mult decât lumina roșie deoarece, în lungimile de undă vizibile ale spectrului electromagnetic, roșul are cea mai mare lungime de undă și violetul cea mai scurtă lungime de undă. Cantitatea diferită de îndoire cauzată de suprafața rugoasă conferă ciocolatei culori holografice.

3. Cromatografia

(Sursa: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://susnano.wisc.edu/wp-content/uploads/Chromatography.pdf>)

Descriere: Cromatografia este separarea substanțelor într-un amestec. Cuvântul „cromatografie” este derivat din cuvintele grecești „chroma” pentru culoare și „grafie” pentru scriere sau înregistrare

În cromatografia pe hârtie, separarea implică de obicei o fază mobilă lichidă și o fază staționară solidă (aici, hârtie). În funcție de afinitatea mai mare a substanțelor pentru faza staționară sau mobilă, substanțele se vor separa.

Materiale:

- Hârtie
- Foarfece
- Pahar transparent
- Pix/marker Sharpie sau colorat
- Apa
- Spirt

Procedură:

- Tăiați hârtia într-o bandă pentru a se potrivi în ceașcă.

- Turnați apă și alcool pentru frecare în ceașcă într-un raport de 1:1. Turnați suficient pentru a face o adâncime de 1 inch.
- Desenați o linie folosind un pix/marker paralel cu apa pe banda de hârtie, dar suficient de înaltă pentru a fi deasupra stratului de lichid atunci când hârtia este introdusă în ceașcă.
- Puneți banda în cană și acoperiți ceașca pentru a încetini evaporarea.
- Priviți cerneala separată!

Subiectul 6: Cum pot fi utilizate rezultatele NANOWARE în domeniul științelor informatice și al Tehnologiei

Informatica este studiul fundamentelor teoretice ale informației și a calculului, și aplicațiile acestora în sistemele informatice. În contextul științelor informatice (conexe) pot fi luate în considerare diverse discipline legate de computer, cum ar fi știința cognitivă, lingvistica, matematica, fizica, biologia, știința pământului, statistica, filosofia și logica. Platformele de învățare digitală, software-ul de gamification și structurile de date digitale sunt printre cele mai tipice domenii de aplicații software ale informaticii. Toate aceste domenii de aplicare sunt mijloace emergente pentru educația inovatoare și tehnologică. Jocurile implică oamenii, fac învățarea distractivă și îi motivează pe elevi, îi ajută să fie atenți și să rămână concentrați pe un subiect. Jocurile permit elevilor să se concentreze și să învețe mai bine. O lecție formatată ca o poveste transformată într-un joc poate îmbunătăți semnificativ performanța de învățare a copiilor. Jocurile pe calculator îmbunătățesc învățarea prin vizualizare, experimentare și creativitate. Vizualizarea în jocurile pe calculator joacă un rol important în descoperirea și rezolvarea problemelor. Eficiența vizualizărilor generate de computer îmbunătățește înțelegerea de către elevi a subiectelor științifice complexe, cum ar fi structura moleculară. Vizualizarea prin animații, simulări, imagini și jocuri poate ajuta elevii să vizualizeze modul în care funcționează un concept sau un sistem.

Principalele rezultate ale proiectului Nanoware sunt:

1. Pachetul educațional Nanoware, care cuprinde curriculumul Nanoware, glosarul și depozitul online, Ghidul educatorilor Nanoware și un mediu de motivare a învățării pentru a furniza materiale de instruire utilizatorilor,

2. O colecție de provocări educaționale în Minecraft și în lumea Nanoware Minecraft, care va cuprinde pachetele de resurse și modurile pentru provocările educaționale. (Materialele didactice și ghidurile pentru părinți și profesori vor sprijini Minecraft World.)

3. Nanoware Foundry, care este un spațiu virtual conceput pentru a alimenta o comunitate de adoptatori și pentru a oferi un mecanism de buclă de feedback, pentru a menține un canal deschis între implementatorii pachetului Nanoware (parteneri) și adoptatori (comunitatea școlară), pentru a conduce evoluția întreținere corectivă, perfectivă, evolutivă) a pachetului Nanoware.

După cum se poate observa, toate principalele rezultate ale proiectului Nanoware sunt aplicații software ale științelor informatice și sunt produse ale tehnologiilor software. Ele pot fi utilizate în principal în cadrul orelor de știință și tehnologie ale școlilor primare/liceale/liceale ca materiale didactice tehnologice. În al doilea rând, ele pot fi studiate ca fiind cele mai bune practici de software de calculator în instituțiile de învățământ superior care oferă cursuri de informatică și tehnologie.

În informatică și în special în inginerie informatică, hardware-ul computerului (și electronica aferentă) este un subdomeniu de studiu, în paralel cu software-ul de calculator. Hardware-ul computerului este strâns legat de arhitectura computerului, care este definită ca structura unui sistem informatic format din subcomponente. Există diferite tipuri de arhitecturi de calculatoare, dintre care cele mai recente sunt microcalculatoarele (microcalculatoare/computere de birou contemporane etc.), microcalculatoarele cu o singură placă (tablete, telefoane mobile etc.) și nanocalculatoarele. Nanocalculatoarele utilizează componente la scară nanometrică, cum ar fi nanofire, nanotuburi sau puncte cuantice, pentru a efectua calcule și a manipula datele. Microscopul de scanare cu tunel este o piatră de hotar crucială în dezvoltarea nano computerelor, deoarece a permis cercetătorilor să observe și să manipuleze atomi individuali cu precizie. Nanocalculatoarele pot fi construite în mai multe moduri, folosind nanotehnologia mecanică, electronică, biochimică sau cuantică. Principalele rezultate ale Proiectului Nanoware oferă materiale didactice axate pe nanotehnologie, iar aceste materiale pot oferi elementele fundamentale/avantajele computerelor nano și domeniile lor de utilizare actuale/viitoare. Mai jos sunt link-urile către exemple de videoclipuri legate de nanotehnologie în științe informatice:

<https://www.youtube.com/watch?v=oCugfZEwgj8>

<https://www.youtube.com/watch?v=bAd16XG91Ek>

<https://www.youtube.com/watch?v=2voX3fjMGjA>

<https://www.youtube.com/watch?v=-gdILnzYZEq>

Subiectul 7: Cum pot fi utilizate rezultatele NANOWARE în educație fizică și atletism

Nanotehnologia a transformat locurile de sport, cu nano-filmele prevenind rugina și defectele pardoselilor și pereților stadionului, în timp ce nano-vopselele purifică mediile interioare și protejează împotriva radiațiilor UV. Echipamentele sportive, cum ar fi rachetele de tenis și bicicletele, utilizează nanoparticule îmbunătățite, pentru performanță și durabilitate. În industria textilă, nanotehnologia a revoluționat îmbrăcămintea sport, oferind proprietăți multifuncționale fără a sacrifica confortul.

Producătorii de sport se străduiesc continuu să îmbunătățească performanța sportivilor prin echipamente inovatoare, utilizând cele mai noi tehnologii. De peste un deceniu, nanotehnologia a fost o componentă cheie în produse a numeroase mărci și companii de sport. Să explorăm câteva sporturi de top în care nanotehnologia este utilizată pentru a oferi sportivilor un avantaj competitiv.

Nanotehnologia a revoluționat performanța sportivă în diferite discipline, inclusiv golful. Impactul său se întinde de la tenis la fotbal și nu numai, transformând echipamentul, măsurile de siguranță și performanța generală a sportivilor. Prin integrarea nanotehnologiei în echipamentul sportiv, sportivii obțin un avantaj competitiv, depășind limitele a ceea ce odată era considerat realizabil.

Nanotehnologia în industria textilă:

Nanotehnologia a avut un impact semnificativ asupra industriei textile, care este în principal clasificată în trei segmente: nanofibre, nanocompozite și nanofinisarea textilelor. Nanofibrele, cu un diametru mai mic de 100 nm, oferă suprafețe mari și proprietăți mecanice excelente, găsind aplicații în articolele sportive și încălțăminte, precum articole impermeabile și rezistente la vânt pentru canotaj, ciclism și alpinism. Metodele de filare electrostatică și filare electrostatică produc aceste fibre, care oferă rezistență la apă, respirabilitate și pătrunderea vaporilor de apă. Fibrele nanocompozite, care încorporează nano umpluturi, cum ar fi nano argilă și nanotuburi de carbon, îmbunătățesc proprietățile fizice și mecanice, oferind conductivitate și beneficii antibacteriene. Sunt utilizate în echipamente sportive, cum ar fi rachete de tenis și băte de baseball, oferind durabilitate și performanță îmbunătățite. Nanofinisajul țesăturilor conferă proprietăți specifice, cum ar fi rezistența la apă, activitate antibacteriană și protecție UV. Aceasta presupune tratarea țesăturii cu precursori de nanoparticule sau nanoparticule sintetizate în prezența materialului textil. Țesăturile nano sunt folosite în îmbrăcămintea sport, cum ar fi costumele de baie, costumele de scafandru și îmbrăcămintea pentru exterior, oferind proprietăți precum impermeabilizarea, acțiunea antibacteriană și protecție UV. Aceste evoluții joacă un rol cheie

În proiectarea îmbrăcăminte sportive cu proprietăți ridicate de transfer al umidității pentru a menține sportivii uscați în timpul activităților.

Nanotehnologia în podelele sportive:

Nanotehnologia joacă un rol crucial în industria textilă, în special în dezvoltarea pardoselii stadioanelor, care au un impact semnificativ asupra performanței și siguranței sportivilor, sporind în același timp durabilitatea și curățenia. Nanomaterialele aplicate pe podelele sălii de sport oferă proprietăți puternice rezistente la apă și ulei, asigurând curățenia. Ingineria sportivă utilizează nanomateriale cum ar fi nanocarbonul și nanoxizii de metal, cum ar fi SiO_2 și Al_2O_3 . Nanoparticulele de carbonat de calciu dispersate în fibre poliuretane sporesc alungirea și rezistența termică a gazonului sportiv. Piste de alergare tratate cu nanoparticule prezintă proprietăți excelente, inclusiv rezistența la rebound, recuperarea compresibilă, elasticitatea, duritatea, durabilitatea și rezistența la flăcări, mușcături și electricitate statică. Dovezile experimentale sugerează că pistele de câmp nano îmbunătățite prezintă o rezistență mecanică de două ori mai mare decât urmele normale din poliuretan.

Nanotehnologia în îmbrăcămintea sport și încălțăminte sport:

Nanotehnologia a revoluționat industria textilă, în special în îmbrăcămintea sport, prin dezvoltarea nanofibrelor, fibrelor nanocompozite și a textilelor nanofinite, oferind o multitudine de proprietăți. Numeroase companii de țesături au folosit nanotehnologia pentru a crea o gamă diversă de îmbrăcăminte sportivă.

Nanotehnologia a îmbunătățit semnificativ proprietățile îmbrăcăminte și pantofilor sport, concentrându-se pe câteva aspecte cheie.

- **Rezistența la apă:** Nanotehnologia a facilitat dezvoltarea țesăturilor respirabile impermeabile, prevenind pătrunderea apei, permițând în același timp difuzia vaporilor de umezeală. Tehnicile de electrofilare au fost utilizate pentru a crea membrane ultrasubțiri, flexibile, cu proprietăți excelente de barieră și confort, ideale pentru îmbrăcămintea sport în aer liber.
- **Antibacterian:** Încorporarea nanoparticulelor de argint în îmbrăcămintea sport a oferit proprietăți antibacteriene eficiente, reducând creșterea microorganismelor și a mirosurilor neplăcute.

Nanoparticulele de argint dăunează membranelor celulare microbiene, asigurând confortul și igiena purtătorului în timpul activităților fizice.

- Protecție UV: semiconductorii precum nanoparticulele de TiO_2 și ZnO oferă protecție UV eficientă, reducând riscul de leziuni ale pielii legate de radiațiile UV în timpul sporturilor în aer liber. Sistemele de țesături stratificate cu fibre funcționale nanocompozite din oxid de zinc poliuretan oferă atât protecție UV, cât și proprietăți antimicrobiene.
- Autocuratare: Nanotehnologia a permis producerea de îmbracaminte sportiva si corturi de alpinism cu proprietati de autocuratare. Nanoparticulele fotocatalitice, cum ar fi TiO_2 și ZnO , facilitează auto-curățarea prin degradarea petelor și a contaminanților sub iradiere cu lumină.
- Protecție împotriva căldurii și frigului: Materialele cu schimbare de fază (PCM) încorporate în textile oferă reglare termică, absorbind excesul de căldură corporală în timpul activității fizice și eliberând-o atunci când este necesar, asigurând confort în climatele extreme.
- Gestionarea umidității: Nanotehnologia îmbunătățește proprietățile de transport al umezelii în îmbrăcămintea sport, facilitând transferul transpirației și umezelii de la piele la suprafața țesăturii pentru o evaporare rapidă. Tehnologia cu plasmă și nanofibrele electrofilate îmbunătățesc transferul de umiditate și nivelul de confort în timpul activităților sportive.
- Circulația sanguină îmbunătățită și recuperarea mușchilor: materialele cu radiații în infraroșu îndepărtat care conțin germaniu și pulberi ceramice promovează circulația sanguină îmbunătățită și recuperarea mușchilor în timpul activităților fizice, oferind beneficii terapeutice în îmbrăcămintea sport, cum ar fi benzile pentru genunchi și suportul pentru cot (Resurse informative și PPT): <https://slideplayer.com/slide/6100647/>).

Activitate: cercetare și prezentare

- Împărțiți elevii în grupuri mici și atribuiți fiecărui grup un aspect specific al nanotehnologiei în sport, cum ar fi nanofibrele, fibrele nanocompozite, textilele nano-finisate sau nanotehnologia în podelele sportive.
- Cereți echipelor să facă cercetări pentru resurse precum articole, videoclipuri și lucrări de cercetare legate de subiectul atribuit și instruiți grupurile să cerceteze temeiul lor, concentrându-se pe modul în care este utilizată nanotehnologia, beneficiile acesteia și impactul acesteia asupra performanței sportive și siguranță.

- Rugați fiecare grup să pregătească o prezentare pentru a împărtăși clasei descoperirile sale. Încurajați-i să folosească ajutoare vizuale, diagrame și exemple de produse care încorporează nanotehnologia în sport.
- După fiecare prezentare, facilitați o discuție în clasă în care elevii pot pune întrebări și discuta implicațiile nanotehnologiei în sport.

3. Referințe

- Art Conservation and Nanotechnology. Sustainable Nano. Retrieved from <https://sustainable-nano.com/2017/05/12/art-conservation-and-nanotechnology/>
- Chocolate Experiment. Retrieved from extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://susnano.wisc.edu/wp-content/uploads/Chocolate_SciFest-Sept9.pdf
- Chromatography. Retrieved from <https://susnano.wisc.edu/wp-content/uploads/Chromatography.pdf>
- Evolution of Nanotechnology in Sports Equipment. SportsVenue Technology. Retrieved from <https://www.sportsvenue-technology.com/articles/evolution-of-nanotechnology-in-sports-equipment#:~:text=Nanotechnology%20in%20sports%20equipment%20also,second%20count s%20towards%20the%20victory>
- Evolution Timeline of Nanoscience and Nanotechnology, Table 1, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6982820/table/molecules-25-00112-t001/?report=objectonly>
- How does STEM work? <https://stem.education.tas.gov.au/how-does-stem-work/>
- Locke Edward, Proposed Model for a Streamlined, Cohesive, and Optimized K-12 STEM Curriculum with a Focus on Engineering (2009) <https://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JOTS/v35/v35n2/locke.html>
- Nano at Home (2024, January, 24). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://susnano.wisc.edu/wpcontent/uploads/Chocolate_SciFest-Sept9.pdf

- National Geographic, Nanotechnology,
<https://education.nationalgeographic.org/resource/nanotechnology/>
- National Standards: STEM standards,
<http://www.clexchange.org/curriculum/standards/stem.asp>
- New nanotechnology approaches for tuberculosis treatment. Nano Magazine. Retrieved from
<https://nano-magazine.com/news/2017/7/7/228q4lr8rr5orforgaord750ags26b>
- Paint.org. (2024, January, 24). Nanotechnology in the World of Paints and Coatings. CoatingsTech Magazine. Retrieved from <https://www.paint.org/coatingstech-magazine/articles/nanotechnology-in-the-world-of-paints-and-coatings/>
- Sampson, R. J., & Loeffler, C. (2016). Punishment's place: The local concentration of mass incarceration. Criminology, 54(2), 248-281. <https://doi.org/10.1177/1528083715601512>
- SlidePlayer. (2024). Nanotechnology in sports [PPT]. Retrieved from <https://slideplayer.com/slide/6100647/>
- Small Wonders, Endless Frontiers: A Review of the National Nanotechnology Initiative (2002), Chapter: 1. The Importance of Nanoscale Science and Technology, <https://nap.nationalacademies.org/read/10395/chapter/3#6>
- The New York Times Learning Network. (2001, April 6). When Arts, a Craft. Retrieved from <https://archive.nytimes.com/learning.blogs.nytimes.com/2001/04/06/when-arts-a-craft/>
- Why STEM practices should be taught across the entire curriculum (November 2017), <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871187122000037>

Videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=oCuqfZEwgj8>

<https://www.youtube.com/watch?v=bAd16XG91Ek>

<https://www.youtube.com/watch?v=2voX3fjMGjA>

<https://www.youtube.com/watch?v=-gdILnzYZEq>



Increasing nanotechnology awareness
at European Schools
2021-2-PL01-KA220-SCH-000051200



Co-funded by
the European Union