



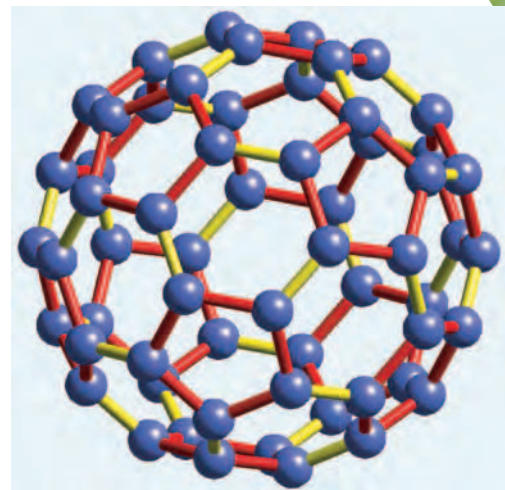
www.ntse-nanotech.eu



Programul
Învățare pe
toată durata vieții



GHIDUL LABORATORULUI VIRTUAL NTSE



NTSE: NANO TECH SCIENCE EDUCATION
511787-LLP-1-2010-1-TR-KA3-KA3MP

Acest proiect a fost finanțat cu sprijinul Comisiei Europene.
Această publicație reflectă numai punctul de vedere al autorilor și Comisia nu este responsabilă
pentru eventuala utilizare a informațiilor pe care le conține.

GHIDUL LABORATORULUI VIRTUAL NTSE

I. INTRODUCERE	5
I.1. LABORATOARELE VIRTUALE CA ȘI APLICAȚII EDUCATIONALE	5
I.2. MISIUNEA PROIECTULUI NTSE	6
II. ÎN INTERIORUL LABORATORULUI VIRTUAL	8
II.1 PREZENTARE GENERALĂ	8
II.2. SECȚIUNEA EXPERIMENTE	16
II.2.1. Informații generale	18
II.2.2. Fabricarea nanocristalelor	19
II.3. SECȚIUNEA PODCASTING	21
II.4. SECȚIUNEA RESURSE	21
II.5. SECȚIUNEA GLOSAR	25
II.6. SECȚIUNEA DEMO	26
II.7. SECȚIUNEA BLOG	26
III. PRACTICI EDUCATIONALE PENTRU GRUPURILE ȚINTĂ	27
III.1. ELEVI DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR	27
III.2. STUDENȚI ȘI VIITORI PROFESORI DE ȘTIINȚE	32
III.3. PROFESORI DE ȘTIINȚE	38
III.4. ALTE GRUPURI ȚINTĂ	41
IV. EGALITATE DE ȘANSE ȘI DE GEN	45
IV.1. PRACTICI ÎNREGISTRATE ÎN CLASĂ	47
IV.2. EGALITATEA DE ȘANSE ȘI DE GEN ÎN CONTEXTUL PROIECTULUI NTSE	49
V. CONCLUZII	50
REFERINȚE	



www.ntse-nanotech.eu



Project No: 511787-LLP-1-2010-1-TR-KA3-KA3MP

I. INTRODUCERE

I.1. LABORATOARELE VIRTUALE CA ȘI APLICAȚII EDUCAȚIONALE

Experimentul virtual reprezintă unitatea de bază a unui laborator virtual. Prin experimente virtuale elevii pot experimenta orice situație din viața reală, indiferent de complexitatea acesteia și de posibilul pericol contextual. Dar avantajul major provine din faptul că experimentele virtuale - ca și procese simulate pe calculator - pot fi repetate până când sunt bine înțelese. În acest sens, laboratoarele virtuale sunt resurse multimedia digitale foarte atractive, fiind ușor de utilizat de către elevi, ceea ce face ca lecția să devină o activitate practică unică și plăcută.

Există multe exemple care pot fi regăsite on-line și care sunt concepute ca și laboratoare virtuale sau laboratoare virtuale interactive. Cele mai multe dintre ele sunt dedicate educației științifice, chimia, fizica și biologia fiind principalele domenii vizate de aceste instrumente educaționale, și în general, prezentate sub formă de lecții multimedia interactive, bazate pe experimente, simulări, videoclipuri și / sau alte resurse multimedia. Este bine cunoscut faptul că lecțiile multimedia interactive prezintă o mare capacitate de a oferi posibilitatea folosirii unor metode de învățare noi, care conduc la îmbunătățirea performanțelor școlare, contribuind astfel la formarea de competențe și abilități noi de către elevi. Folosind laboratoare virtuale, procesul de predare și învățare se transformă într-o activitate instructivă, într-un canal adecvat pentru descoperire și explorare, care să permită respectarea principiilor științifice și aplicarea teoriilor în viața de zi cu zi.

Cele mai multe laboratoare virtuale sunt concepute pe baze constructiviste, folosind abordarea modernă de învățare centrată pe elev. În acest sens, experimentele virtuale permit elevilor să descopere, să exploreze, să analizeze, să-și imagineze și să găsească soluții, să-și "construiască" propriile cunoștințe și să-și aprofundeze propriile descoperiri. Un alt concept important în aplicarea unor astfel de obiecte educaționale este de a învăța prin "a face" (descoperirea prin experimentare), un pas important care ghidează elevii să-și dezvolte propriile cunoștințe și abilități.

Resursele tehnice necesare utilizării laboratoarelor virtuale nu sunt de obicei mari. În plus, cerințele software sunt foarte comune, bazate pe faptul că o conexiune normală la Internet și Flash Player (în multe cazuri) sunt suficiente pentru a explora interfețele user-friendly propuse de aceste laboratoare virtuale.

Cu toate acestea, laboratoarele virtuale necesită atât respectarea clară a predării și a programei de învățământ specifice, precum și a recomandărilor, standardelor și convențiilor referitoare la proiectarea de conținut educațional digital, din perspectiva ergonomiei și funcționalității.



I.2. MISIUNEA PROIECTULUI NTSE

Proiectul NTSE are scopul de a utiliza TIC ca și instrument pentru a face procesul de învățare a subiectelor științifice mai atractiv și accesibil. Grupurile țintă ale proiectului sunt reprezentate de elevi din școlile generale și profesionale (cu vârsta cuprinsă între 13 și 18 ani), profesori de științe și studenți implicați în programe de studii universitare cuprinse în aria științelor, care vor deveni viitori profesori de științe. Concret, proiectul este axat pe crearea unui mediu de învățare virtual prietenos, cu scopul de a crește interesul pentru științe, în general, și pentru nanotehnologii, în special. Practic, obiectivul principal al proiectului este acela de a crea instrumente educaționale potrivite pentru educația științifică, nu numai pentru a crește gradul de conștientizare a subiectelor *Nano* în rândul elevilor, profesorilor și viitorilor profesori, dar și să actualizeze cunoștințele lor de *Nano* și să-i inspire și motiveze pe elevi să ia parte la diferite proiecte științifice, prin furnizarea de instrumente de învățare atractive sub formă de resurse digitale.

Experimentele virtuale *Nano* propuse în *Laboratorul Virtual NTSE* sunt echipate cu simulări video și scenarii specifice, pentru a le face mai simple și atractive pentru utilizatori, promovând astfel metodele de învățare prin descoperire, cercetare și investigare științifică, încurajând elevii să se gândească la diversele procese și fenomene, să pună întrebări legate de viața reală, pentru a găsi soluții și a schimba informații prin canale specifice (blog, videoconferință).

Obiectivele proiectului sunt următoarele:

- Să încurajeze elevii să învețe despre nanotehnologii, să fie implicați în situații explorative și semnificative pentru învățarea științelor, prin experimente și activități. Prin utilizarea diverselor resurse și metode de învățare pro-active, curiozitatea elevilor va fi încurajată, cunoștințele de științe și Nanotehnologii vor fi îmbunătățite, iar imaginația lor va fi stimulată de materialele digitale și nu în ultimul rând, ei vor fi încurajați să realizeze conexiuni între cunoștințele despre natură și situațiile din viața reală, ceea ce îi va ajuta să învețe mai repede, mai eficient și semnificativ.
- Să îi facă pe profesorii de științe din învățământul general și profesional mai entuziaști și capabili de a utiliza TIC pe parcursul lecțiilor de științe. Ei vor fi încurajați să fie creativi și să facă uz de instrumentele cognitive inovatoare care fac procesul de predare al științelor plăcut pentru tinerii ce învață prin intermediul unui laborator virtual, experimente în școli și vizite în natură.
- Să încurajeze studenții în a alege profesia de cadru didactic și, cu sprijinul TIC, de a împărtăși entuziasmul lor pentru științe cu elevii/tinerii care sunt implicați în învățarea științelor.

Prin utilizarea facilităților din laboratorul virtual, grupurile țintă au posibilitatea de a folosi conținutul și elementele de formare inovatoare, de a utiliza în mod eficient materialele didactice produse în cadrul proiectului NTSE (video, simulări, ghiduri pentru elevi/studenți și profesori), de a aplica grilele de evaluare propuse, de a utiliza blogul NTSE sau diferite chestionare și note de reflecție din interiorul laboratorului virtual.

Ca rezultat principal al proiectului NTSE, *Laboratorul virtual* (<http://vlab.ntse-nanotech.eu/>) servește ca o platformă pentru lecțiile de științe, ca o bază de date care cuprinde materiale didactice și ca un *hub* care cuprinde materiale grafice ajutătoare, simulări și experimente din domeniul *Nano*,

atrăgătoare pentru învățarea Științelor. Elevii și profesorii au posibilitatea de a utiliza și îmbunătăți materialele din Laboratorul virtual pe parcursul implementării facilităților acestuia în cadrul lecțiilor de științe și de a face schimb de informații referitoare la aspectele specifice întâlnite pe parcursul implementării. De altfel, laboratorul va continua să servească mult timp după durata de viață a proiectului, drept o platformă pentru schimbul de idei și de partajare a informațiilor și planurilor de lecție.



II. ÎN INTERIORUL LABORATORULUI VIRTUAL

II.1. PREZENTARE GENERALĂ

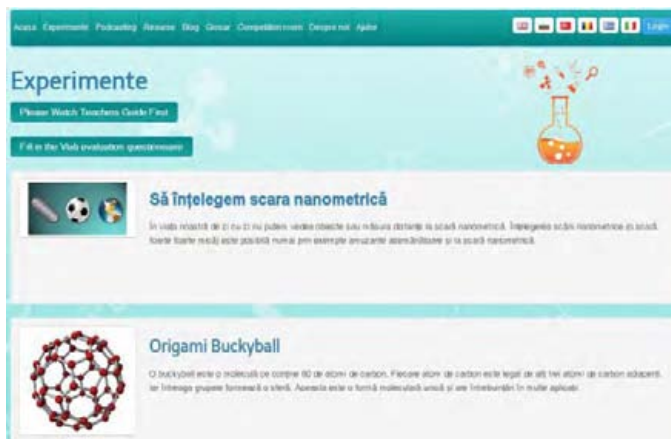
Laboratorul Virtual conține următoarele secțiuni:

- Acasă (Home);
- Experimente (Experiment room);
- Podcasting (Podcasting room);
- Resurse (Repository);
- Blog (Blog);
- Glosar (Glossary);
- Competiție (Competition room);
- Despre noi (About);
- Ajutor (Help);
- Manual lingvistic (Language manual);
- Secțiunea log-in pentru administratorii laboratorului virtual (Login section for the admin panel of the Virtual Lab).

1. Secțiunea Acasă (Home) conține o scurtă descriere în imagini a ceea ce înseamnă domeniul *Nanotehnologiilor*, precum și o prezentare intitulată *Prezi*.

Pentru a viziona prezentarea, dați click pe butonul "Watch presentation".

2. Secțiunea Experimente (Experiment room) cuprinde experimente reale, realizate de către experți în domeniul Nanotehnologiilor, animații create pe baza unor scenarii imaginate, ghiduri pentru elevi și profesori, dar și resurse suplimentare pentru fiecare experiment. Scopul principal este acela de a crea experiențe autentice, care sunt diferite de proiectele *Nano* publicate și finalizate, și care să se sprijine pe videoclipuri, simulări interactive și scenarii, pentru a le face mai simplu de înțeles și mai atractive celor care utilizează laboratorul virtual.



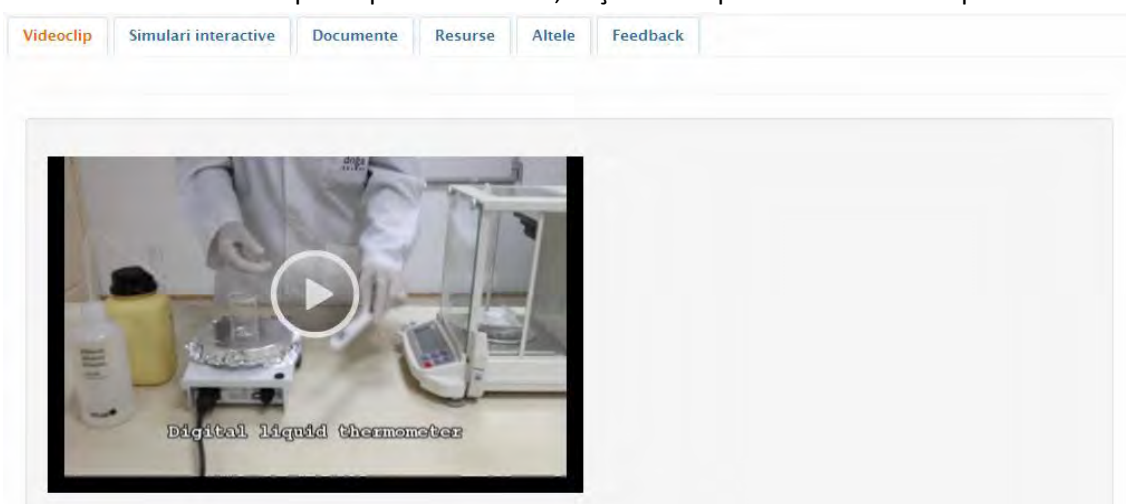
Pentru a deschide un experiment, dați click pe pictograma acestuia.

Fiecare experiment conține următoarele secțiuni:

- Numele și descrierea experimentului;
- Videoclip;
- Simulări Interactive;
- Documente - ghiduri pentru elevi și profesori, proceduri și grile de evaluare;
- Resurse - link-ul către baza de date cu resurse de documentare legate de experiment;
- Altele - conține alte link-uri și documente legate de subiectul experimentului;
- Feedback - spațiul unde vizitatorii își pot edita comentariile și întrebările.



Pentru a viziona un film despre experimentul ales, dați un click pe butonul “Videoclip”.



Pentru a deschide o simulare interactivă, pur și simplu dați un click pe butonul “Simulări interactive”.



Pentru a afla ce metodă trebuie folosită pentru experimentul acle și pentru a accesa documentația necesară realizării experimentului, dați click pe butonul “Documente”.

Videoclip
Simulări interactive
Documente
Resurse
Alte
Feedback

1. Procedura -
2. Procedure -
3. Ghidul studenților -
4. Students Guide -
5. Ghidul profesorilor -
6. Teachers Guide -
7. Grila de evaluare -
8. Assessment Grids -

Dați click pe butonul “Resurse” pentru a afla mai multe informații legate de subiectul experimentului. Veți fi direcționați către fișa cu resurse de documentare a proiectului.

Videoclip
Simulări interactive
Documente
Resurse
Alte
Feedback

1. Stăpânește nanomaterialele din perspectiva elevului
2. Transportul micro- și nano- al biomoleculelor

“NTSE Repository” prezintă o interfață specifică și cuprinde resurse (videoclipuri, articole, documentație adițională) legate de experimentele din Laboratorul Virtual.

The screenshot shows the NTSE Repository interface. At the top, there's a navigation bar with 'Home', 'About', and 'Browse'. Below it, a search bar is visible. The main content area displays a video titled 'Master Nanomaterials from a student's perspective' by Meijer, Janna Mieke. The video source is listed as 'http://youtu.be/awYK9eBq'. Below the video title, there are links for 'Download (77Mb)' and 'View Item'. The 'Item Type' is 'Video'. The 'Subjects' are listed as 'Education > Education (General)', 'Science > Physics', and 'Science > Chemistry'. The 'Depositing User' is 'Laura Monica Gorghiu'. The 'Date Deposited' is '13 May 2012 20:20'. The 'Last Modified' date is '25 Jun 2012 18:06'. The 'URI' is 'http://ntse.ssi.vallha.ro/id/eprint/54'. At the bottom, there's a footer that reads 'NTSE Repository is powered by ePrints 2 which is developed by the School of Electronic and Computer Science at the University of Southampton. More information and policies credit.' and the ePrints logo.

Secțiunea “Alte” deschide alte link-uri sau documente folosite pentru experiment, în fapt materiale extra care nu sunt incluse în “Repository”.

Videoclip
Simulări interactive
Documente
Resurse
Alte
Feedback

1. [Structuri solide de AsI Erpolat](#)
2. [Nanocristale de Berna Gungör](#)

În secțiunea “Feedback” puteți să contactați partenerii de proiect sau să editați un comentariu.

Videoclip Simulări interactive Documente Resurse Altele **Feedback**

Expeditor:

Email:

Conținut:

Trimite

3. Secțiunea Podcasting (Podcasting room) - include imagini, fișiere audio și videoclipuri despre: femei implicate în cercetare, egalitatea de șanse și gen, anunțuri pentru sesiuni de videoconferință (VC), conferințe video, înregistrări ale implementărilor în clasă, precum și activități de diseminare ale proiectului.

Podcasting room



Career of a female scientist

Secțiunea Podcasting conține:

- Denumirea și o scurtă descriere ale sesiunii;
- Secțiunea video sau de interviuri;
- Link-ul pentru Feedback.

Pentru a deschide o activitate de tip podcasting, dați un click pe imaginea sesiunii de podcasting.

Când deschideți topicul entității de tip podcasting, puteți vizualiza interviul / videoclipul sau puteți să vizionați pozele activității de podcasting folosind butoanele “Interviews” sau “Movie”.

A life dedicated for Materials Science research. Nanomaterials - perspectives and challenges

Interview with Mrs. Rodica Ion
Professor of Nanomaterials and Ph. D. Supervisor in Materials Science at Valahia University Targoviste,
Head of the Research Center “Nanomaterials for Mechanical Systems” from Institute of Multidisciplinary Scientific and Technological Research of Valahia University Targoviste
The leader of the Nanomedicine team and President of Scientific Council at National Institute of Research and Development for Chemistry and Petrochemistry – ICECHIM, Bucharest



În secțiunea “Links” puteți găsi materiale adiționale legate de subiectul activității de podcasting.

Interviews
 Links
 Feedback

1. [Young scientist in Bulgaria](#)

În secțiunea “Feedback” puteți contacta partenerii de proiect sau edita un comentariu.

Interviews
 Links
 Feedback

Sender:

Email:

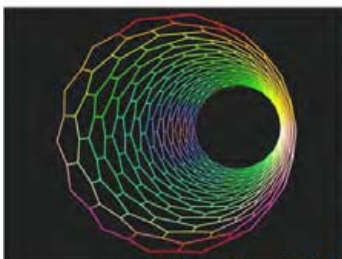
Content:

NTSE Virtual Lab

Nano-Tech Science Education

This work is funded by the European Commission, education and training:
LLP Transversal Programme KA3-KCT through Project 511787-LLP-1-2010-1-TR-KA3-KA3MP

Acasa Experimente Podcasting **Resurse** Blog Glosar Competition room Despre noi Ajutor



Educație în domeniul Nano-Tehnologiilor Nano

Nanotehnologia reprezintă proiectarea și construirea unor dispozitive la nivel de atomi și molecule care au aplicații în lumea reală. În limba greacă, nano înseamnă "a milarda parte" dintr-un întreg, sau ceva foarte, foarte mic. Un nanometru este egal cu dimensiunea unei răci a spiralei ADN-ului, sau de 10 ori diametrul unui atom de hidrogen. Acest domeniu este unul înalt multidisciplinar, care nu reprezintă numai fizică, chimie, inginerie sau biologie, ci mai degrabă o integrare a tuturor acestor discipline. Nanoparticulele, nanosensorii, biostucturile, interfețele neuro-electronice sau moleculele moleculare sunt exemple de aplicații în plină dezvoltare ale nanotehnologiilor.

4. Secțiunea Resurse (Repository) - Baza de date de resurse NTSE / Repository a fost concepută pentru a oferi posibilitatea unor lecturi suplimentare și de referință cu privire la problematica abordată de Nanoștiințe și Nanotehnologii, cu scopul de a fi folosită de către utilizatorii laboratorului virtual. Aceasta include: articole, cărți, capitole de cărți, postere, clipuri video, experimente, documente metodologice care introduc o serie de rezultate reale și de cercetare obținute în diferite țări. Rolul bazei de date este acela de a actualiza cunoștințele utilizatorilor laboratorului virtual și de a crește gradul de conștientizare a acestora asupra Nanoștiințelor și Nanotehnologiilor.

Butonul “Resurse” din Laboratorul Virtual este conectat la pagina resurselor suplimentare de documentare (Repository page): <http://ntse.ssai.valahia.ro>

NTSE

Nano-Tech Science Education

This work is funded by the European Commission, education and training:
LLP Transversal Programme KA3-KCT through Project 511787-LLP-1-2010-1-TR-KA3-KA3MP

Home About Browse

login | Create Account



 Lifelong Learning
Programme

Welcome to NTSE Repository

Welcome to NTSE Repository

Atom RSS 1.0 RSS 2.0

Latest Additions

View items added to the repository in the past week.

Search Repository

Search the repository using a full range of fields. Use the search field at the top of the page for a quick search.

Browse Repository

Browse the items in the repository by subject.

About this Repository

More information about this site.

Repository Policies

5. Secțiunea Blog - în afară de laboratorul virtual și baza de resurse, partenerii au creat un portal pentru a permite utilizatorilor să poată împărtăși cunoștințele și părerile cu privire la articolele incluse, modalitățile de aplicare a resurselor oferite de laboratorul virtual dar și la aspecte legate de proiect. Spațiul de discuții a fost creat într-un format de tip *blog* și poate fi utilizat pentru a face comentarii și a încărca articole suplimentare. Toate articolele prezentate vor fi analizate și validate pentru publicare de către experții proiectului.



Butonul “Blog” din Laboratorul Virtual va face legătura cu pagina *blog*-ului:

<http://ntse.iacm.forth.gr/index.php>



6. Secțiunea Glosar (Glossary) - cuprinde un vocabular cu definițiile termenilor “nano”.



Pentru a vizualiza o definiție a unei noțiuni *nano*, dați un click pe cuvântul respectiv.



7. Camera de competiții - conține prezentări și informații despre competițiile Nano organizate. În plus, oferă instrumentele necesare încărcării fișierelor, o galerie de postere și interfața de vot pentru competiția “Nano Competition”.



Poster Upload form

Poster Title:

Poster description:

Name: Email: Country:

Institution: Age: 10 years 11 years 12 years 13 years 14 years 15 years 16 years 17 years 18 years

Gender: Male Female

File:

8. Secțiunea Despre noi (About) - conține o scurtă descriere a proiectului.



9. Secțiunea Ajutor (Help) - conține un scurt videoclip demo care descrie modul de utilizare al laboratorului.



10. Secțiunea de log-in pentru administratorii laboratorului virtual - se adresează managementului proiectului, în vederea gestionării laboratorului virtual de către partenerii implicați în proiect.



II.2. SECȚIUNEA EXPERIMENTE

Secțiunea Experimente creează o interfață virtuală prietenoasă de învățare, pentru a crește interesul pentru știință și nanotehnologii pentru diferite grupuri țintă: profesori de științe, viitorii profesori (studenți implicați în programe de studii legate de aria științelor) și elevi cu vârste cuprinse între 13 și 18 ani din școlile/licelele generale și profesionale. Secțiunea Experimente promovează metodele de predare bazate pe stimularea gândirii elevilor în relație cu fenomenele specifice științelor, dar și pe posibilitatea de a pune întrebări concrete legate de viața reală.

Scopul principal al secțiunii Experimente este de a crea experimente autentice, a căror parcurgere să se sprijine pe utilizarea de videoclipuri și simulări interactive, precum și de a include planuri de lecție, astfel încât acestea să devină mai simple și mai atractive pentru toți utilizatorii.



NTSE Virtual Lab
Nano-Tech Science Education

This work is funded by the European Commission, education and training:
LLP Transversal Programme KA3-ICT through Project 511787-LLP-1-2010-1-TR-KA3-KA3MP

Acasa Experimente Podcasting Resurse Blog Glosar Competition room Despre noi Ajutor

Experimente

Please Watch Teachers Guide First

Fill in the Vlab evaluation questionnaire

Să înțelegem scara nanometrică

În viața noastră de zi cu zi nu putem vedea obiecte sau măsura distanțe la scară nanometrică. Înțelegerea scării nanometrice (o scară foarte mică) este posibilă numai prin exemple amuzante asemănătoare și la scară nanometrică.

Origami Buckyball

O buckyball este o moleculă ce conține 60 de atomi de carbon. Fiecare atom de carbon este legat de alți trei atomi de carbon adiacenți, iar întreaga grupare formează o sferă. Aceasta este o formă moleculară unică și are întrebuințări în multe aplicații.

Fabricarea materialelor nanocristaline

În ultimii ani, cercetarea în domeniul materialelor nanocristaline a crescut enorm. Investigarea intensă este stimulată de o serie de domenii de aplicare care au în vedere noi clase de materiale. De exemplu, noile proprietăți optice, electrice și mecanice ale dispozitivelor compuse din semiconductori nanocristalini și oxizi au fost demonstrate în celule solare fotovoltaice, diode cu emisie de lumină, varistoare și ceramică. Alte aplicații includ bateriile cu inserție de ioni și dispozitivele electrocronice.

Efectul lotus

Efectul lotus se referă la respingerea foarte mare a apei, prezentată de frunzele florii de lotus. Din cauza arhitecturii micro- și nanoscopice a suprafeței, care minimizează aderența, particulele de praf sunt preluate de picăturile de apă. Cercetători în nanotehnologii au dezvoltat tratamente, haine de ploaie, vopsele, țigle, materiale și alte suprafețe care rămân uscate și se autocurăță în același mod ca și frunzele de lotus.

Secțiunea Experimente cuprinde nouă experimente, care propun ghiduri pentru elevi și profesori, videoclipuri, simulări interactive, grile de evaluare și alte documente referitoare la experimentele incluse.

Aceste nouă experimente sunt: *Să înțelegem scala nanometrică (Understanding Nanoscale)*, *Origami Buckyball (Making Origami Buckyball)*, *Fabricarea nanocristalelor (Nanocrystal Fabrication)*, *Efectul Lotus (Lotus Effect)*, *Nanoparticule de fier și ferrofluide (Iron Nanoparticles and Ferrofluids)*, *Unde și ferrofluide dansatoare (Waves and Dancing Ferrofluids)*, *LED (LEDs)*, *Nanotuburi de carbon (Carbon Nanotubes)*, *Fabricarea fibrelor optice prin prelucrare sol-gel (Waveguide Fabrication by Sol-Gel)*.

Experimentele și toate documentele metodologice din secțiunea Experimente, sunt adaptate cerințelor curriculare. Cele nouă experimente și instrumentele educaționale sunt alese după anumite criterii:

- Subiectele din domeniul nanotehnologiilor au fost alese pe baza rezultatelor chestionarelor specifice, completate de elevi, studenți (viitori profesori) și profesori;
- Subiectele legate de nanotehnologii au fost adaptate curriculum-ului și au fost alese cele cu rating mare pentru fiecare partener din proiect;
- Nivelul elevilor și adaptarea lecțiilor de științe pentru a include subiecte despre nanotehnologii au constituit premisele importante pentru crearea instrumentelor educaționale aplicabile în procesul educațional.
- Experimentele au fost completate cu videoclipuri, simulări interactive și ghiduri metodologice, pentru a le face vizibile și ușor de înțeles pentru elevi, studenți și cadre didactice.

Fiecare din experimentele cuprinse în Secțiunea Experimente propune șase secțiuni:

Videoclip

Simulări interactive

Documente

Resurse

Altele

Feedback

Fabricarea materialelor nanocristaline



1. **Videoclip:** Secțiunea cuprinde un videoclip ce prezintă realizarea experimentului de echipa proiectului.
2. **Simulări interactive:** Au rolul de a pune în evidență fenomenele științifice ce au loc pe parcursul experimentului.
3. **Documente:** Secțiunea cuprinde ghiduri metodologice pentru elevi și profesori, grile de evaluare și proceduri experimentale.
4. **Resurse:** Secțiunea cuprinde resurse documentare suplimentare legate de experiment.
5. **Altele:** Secțiunea cuprinde link-uri și alte documente folositoare pentru utilizatori.
6. **Feedback:** Definește un cadru interactiv în care utilizatorii își pot edita comentariile.

II.2.1. Informații generale

1. Să înțelegem scala nanometrică

Understanding Nanoscale



Noi nu vedem obiecte sau măsurăm distanțe la scară nanometrică în viața noastră de zi cu zi. Prin urmare, înțelegerea scalei nanometrice este realizată prin exemple amuzante, cu privire la aceasta.

4. Efectul Lotus



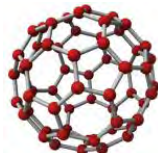
În acest experiment este prezentat un exemplu cules din natură, explicat de către nanotehnologii, prin prezența comportamentului super-hidrofob al plantei de nufăr (lotus).

7. LED-uri



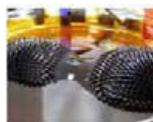
Acest experiment explorează fenomenele fizice specifice LED-urilor, modul în care acestea funcționează, aspectele lor unice, împreună cu caracteristicile luminii. LED-urile sunt dispozitive ecologice ultra-eficiente de iluminat, electronice sau semiconductoare care emit mai rece și dau mai multă lumină naturală cu un consum mai mic, atunci când curentul electric trece prin ele.

2. Origami Buckyball



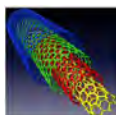
Aceasta este o implementare care implică elevii în construirea propriu-zisă a unui model 3D al unui *buckyball* (structura unei fullerene), prin folosirea a trei foi de hârtie, riglă, creion și foarfece.

5. Nanoparticule de fier și ferrofluide



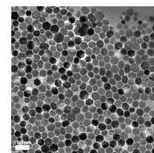
În acest experiment sunt evidențiate aplicațiile unui produs nano, ferrofluid, dezvăluind diferența dintre nanotehnologii (și proprietățile produselor nano) și tehnologiile convenționale.

8. Nanotuburi de carbon



Carbonul pare a fi cel mai minunat dintre elementele sistemului periodic. Pe lângă faptul că este baza vieții, acesta este unul din cele mai importante elemente constitutive ale nanomaterialelor. Nanotuburile de carbon, compuse din atomi de carbon legați într-un sistem centralizat, sunt de 1000 de ori mai subțiri decât firul de păr uman și pot fi de 100 de ori mai rezistente decât oțelul. Proprietățile uimitoare ale nanotuburilor de carbon permit aplicarea acestora în multe domenii.

3. Fabricarea nanocristalelor



Una dintre cele mai simple metode de fabricare a nanocristalelor (utilizată din acest motiv și în industrie) este explicată în detaliu.

6. Unde și ferrofluide dansatoare



Acest experiment oferă posibilitatea înțelegerii modului în care particulele se comportă în cursul schimbării câmpului magnetic. În lipsa câmpului magnetic, nanoparticulele feromagnetice sunt dispuse aleatoriu, în timp ce în prezența câmpului magnetic acestea sunt dispuse ordonat.

9. Fabricarea fibrelor optice prin prelucrare sol-gel



Acest experiment oferă posibilitatea înțelegerii proceselor de transformare sol-gel, a produselor formate în urma acestora, inclusiv a fibrelor optice utilizate în comunicațiile internet. Fibra optică este o fibră de sticlă sau plastic care transportă lumină și sunet de-a lungul său. În domeniul telecomunicațiilor, tehnologia bazată pe fibră optică a înlocuit tehnologia bazată pe fire de cupru, datorită transmiterii informațiilor de 1000 de ori mai repede și de 100 de ori mai departe.

Haideți să vizităm unul dintre experimentele din Secțiunea **Experimente** a Laboratorului Virtual!

II.2.2. Fabricarea nanocristalelor

Cercetarile realizate în domeniul materialelor nanocristaline au înregistrat o creștere importantă în ultimii ani. Aceste investigații intense au fost stimulate de mai multe domenii de aplicare avute în vedere pentru această nouă clasă de materiale. În secțiunea următoare, una dintre cele mai simple metode de fabricare a nanocristalelor este prezentată și explicată în detaliu.



Componentele experimentului "Fabricarea nanocristalelor"



Videoclip

Un experiment se realizează de către un expert, folosind materiale simple. Acesta este un experiment demonstrativ în care profesorul efectuează și elevii privesc. Experimentul prezintă fabricarea nanocristalelor prin precipitare din soluție. Se desfășoară în două etape: 1. Formarea soluției, 2. Precipitarea acesteia. Unele nanocristale sunt produse prin această metodă în industrie.

Simulări Interactive

Există patru simulări care prezintă detaliile experimentului de fabricare a nanocristalelor.



Dizolvarea: Simularea primului pas al experimentului. Este explicată formarea soluției.

Dizolvarea la nivel molecular: Este explicată formarea soluției la nivel molecular, aceasta neputând fi văzută cu ochiul liber.

Precipitarea: Simularea celei de-a doua etape a experimentului. Este explicată precipitarea soluției.

Precipitarea la nivel molecular: Este explicată precipitarea soluției produsă la nivel molecular, aceasta neputând fi văzută cu ochiul liber.

Documente

În interiorul acestei secțiuni sunt incluse patru tipuri diferite de documente, toate cu scopul de a-i ajuta pe profesori și elevi să înțeleagă mai bine conținuturile prezentate.

1. Procedura: Cuprinde explicarea pas cu pas a desfășurării experimentului.
2. Ghidul elevului: Conține exemple simple și folositoare din viața de zi cu zi despre nanocristale, precum și jocuri care pot fi realizate pe parcursul lecției, prin intermediul cărora înțelegerea proceselor să fie realizată cât mai plăcut.
3. Ghidul profesorului: Conține informații detaliate și un plan de lecție despre nanocristale, pentru profesori. Obiectivele lecției de fabricare a nanocristalelor și metodele de predare utilizate sunt explicate în planul lecției.
4. Grila de evaluare: Conține o scară de auto-evaluare a elevilor. Elevii se pot evalua pe ei înșiși pe tema nanocristalelor prin utilizarea acestei grile.

Resurse de documentare

Există două documente în această secțiune. Primul este un videoclip despre experiența unui student masterand legată de nanomateriale, iar celălalt este o carte electronică despre micro- și nano-transportul de biomolecule. Documentele oferă informații suplimentare pentru utilizatori.

Altele

Există două documente PowerPoint în această secțiune, despre structuri solide și nanocristale, menite a furniza informații într-un mod interactiv. Ambele documente educaționale sunt pregătite de către profesori pentru informarea elevilor asupra conținutului studiat.

Feedback

Această secțiune este realizată pentru ca utilizatorii să-și editeze opiniile, ideile, să pună întrebări și să transmită cereri cu privire la conținuturile prezentate.

II.3. SECȚIUNEA PODCASTING

După cum se știe, interfața podcasting implică materiale digitale care cuprind serii scurte de documente audio, video, sau publicații digitale (fișiere *ePub*) descărcate sau redade on-line, prin intermediul unui computer sau dispozitiv mobil.

Secțiunea **Podcasting** a Laboratorului Virtual include diverse clipuri legate de anumite aspecte ale carierelor unor oameni de știință, importanța femeilor cercetător în lumea actuală, părțile esențiale ale lecțiilor *nano* care au fost implementate la nivelul elevilor de clasa a VII-a și a XI-a, considerații privind implicarea elevilor în mai multe activități *nano*, precum și secțiuni ale videoconferințelor organizate în cadrul proiectului.

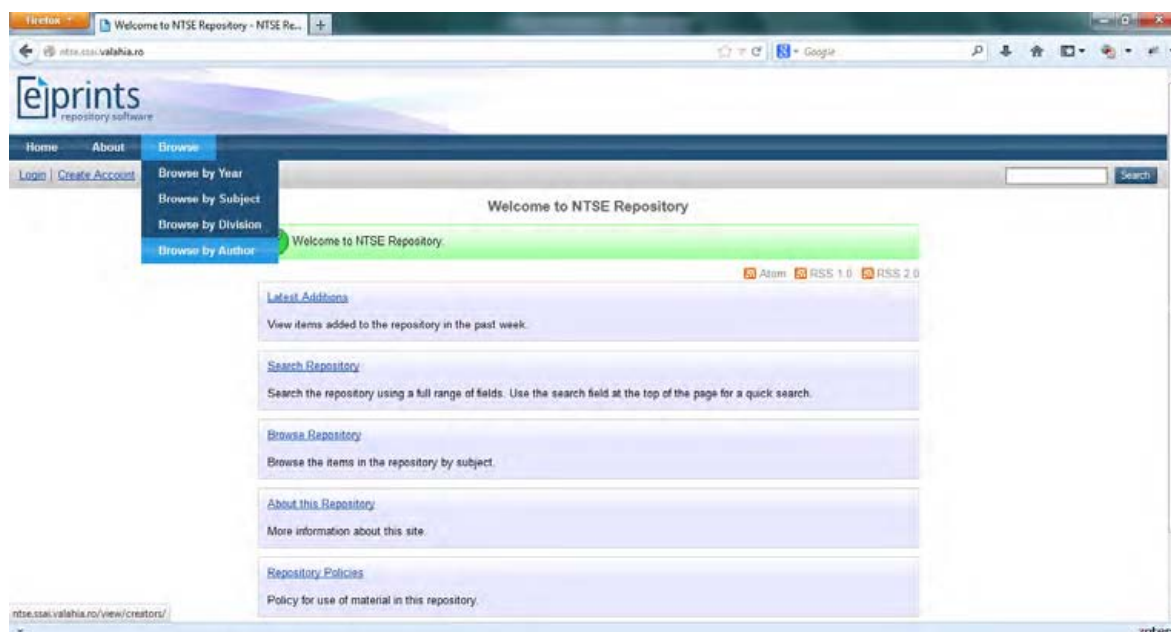


II.4. SECȚIUNEA RESURSE

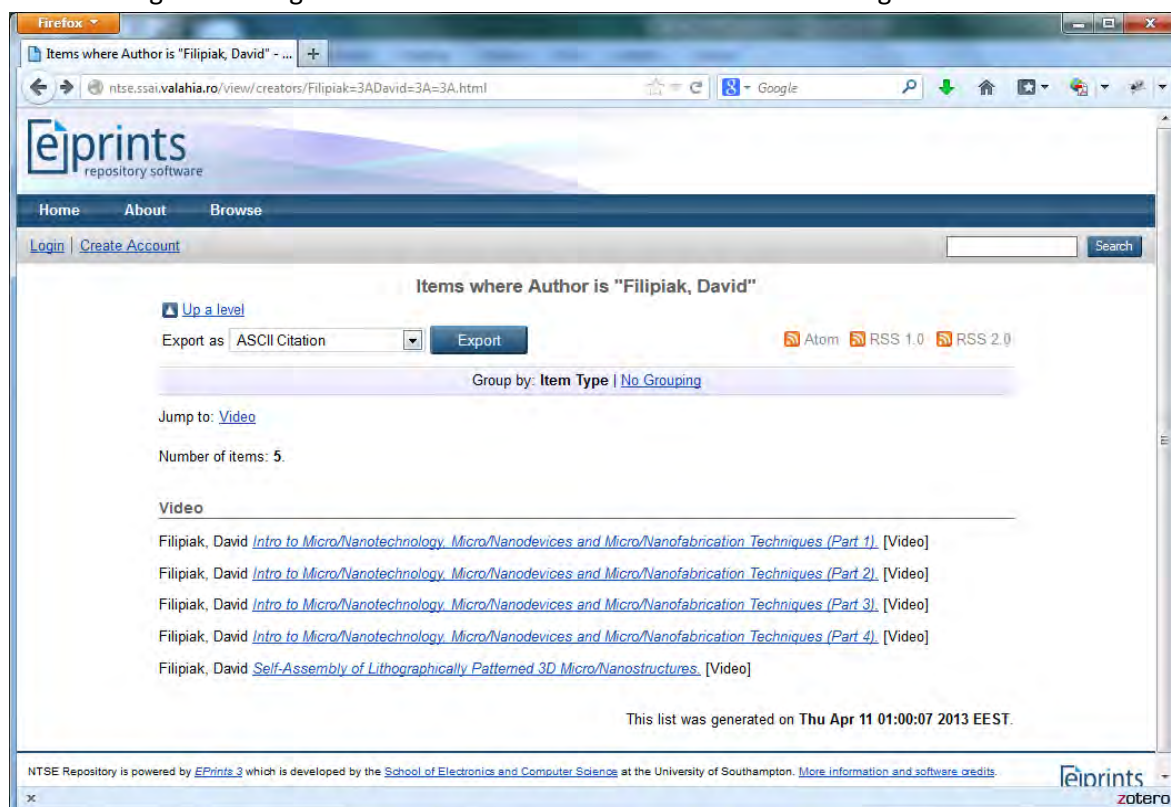
Secțiunea **Resurse** a Laboratorului Virtual (acces direct: <http://ntse.ssai.valahia.ro>) a fost concepută sub forma unei baze de date care include materiale suplimentare și referințe legate de domeniul nanoștiințelor și nanotehnologiilor. Ea propune secțiuni speciale care conțin articole, cărți, capitole de cărți, postere, clipuri video, experimente și documente metodologice. Toate resursele sunt utile pentru elevi, studenți și cadre didactice, care le pot exploata ca și materiale educaționale. În plus, "depozitul de resurse" îndeplinește rolul de a actualiza cunoștințele utilizatorilor laboratorului virtual și oferă un pachet de materiale educaționale, cu scopul de a spori interesul cititorului în domeniul nanoștiințelor și nanotehnologiilor.

Soluția adoptată pentru proiectarea și realizarea secțiunii Resurse se bazează pe aplicația *ePrints*, aceasta fiind o platformă software profesională, gratuită pentru construirea unei astfel de aplicații de tip "Open Archive Repository".

Interfața "Repository" oferă servicii utilizatorilor, cum ar fi: navigarea, instrument de căutare, lista celor mai recente articole adăugate etc. Utilizatorii trebuie să fie înregistrați, urmând o serie de pași pornind de la "Creare Cont" ("Create Account"). După aceea, utilizatorul își poate edita profilul personal prin tastarea denumirii organizației, departamentului, URL-ul paginii principale și alte informații. După procesul de autentificare, o listă cu elementele încărcate de către utilizator poate fi accesată. Toate elementele încărcate în depozitul de resurse pot fi regăsite după an, subiect și autor, folosind meniul "Browse" (Gorghiu et al., 2013).



Lista de subiecte ilustrate este predefinită și folosește “Clasificarea Bibliotecii Congresului”, caz în care sub-categoriile sunt generate automat atunci când un element este legat de un anumit subiect.



Instrumentul de căutare poate fi folosit pentru o căutare simplă sau avansată. Căutarea avansată permite introducerea de criterii specifice într-un formular web. Căutarea poate fi efectuată luând în considerare câmpuri “metadata” specifice: termeni din documente, titluri, creatori, subiecte, tip de element, editori, statutul articolului etc.

Firefox - Advanced Search - NTSE Repository

ntse.ssaivalahia.ro/cgi/search/advanced

eprints repository software

Home About Browse

Login Create Account

Advanced Search

Don't panic! Just leave the fields you don't want to search blank. [Click here for a simple search.](#)

Search Reset the form

Documents: all of

Title: all of

Creators: all of

Abstract: all of

Date:

Uncontrolled Keywords: all of

Subjects:

- A General Works
- ...AC Collections. Series. Collected works
- ...AI Indexes (General)
- ...AM Museums (General). Collectors and collecting (General)
- ...AS Academies and learned societies (General)
- ...AZ History of Scholarship The Humanities
- B Philosophy. Psychology. Religion
- ...B Philosophy (General)
- BC Logic

Rezultatele obținute sunt afișate într-o listă care include o serie de subcriterii.

Firefox - Item Type matches any of "Book" - NTS...

ntse.ssaivalahia.ro/cgi/search/archive/advanced?screen=Search&dataset=archive&documents

Login Create Account

Item Type matches any of "Book"

Displaying results 1 to 5 of 5.

[Refine search](#) | [New search](#)

Order the results: by year (oldest first) Reorder

Export 5 results as ASCII Citation Export

RSS 2.0 RSS 1.0 Atom

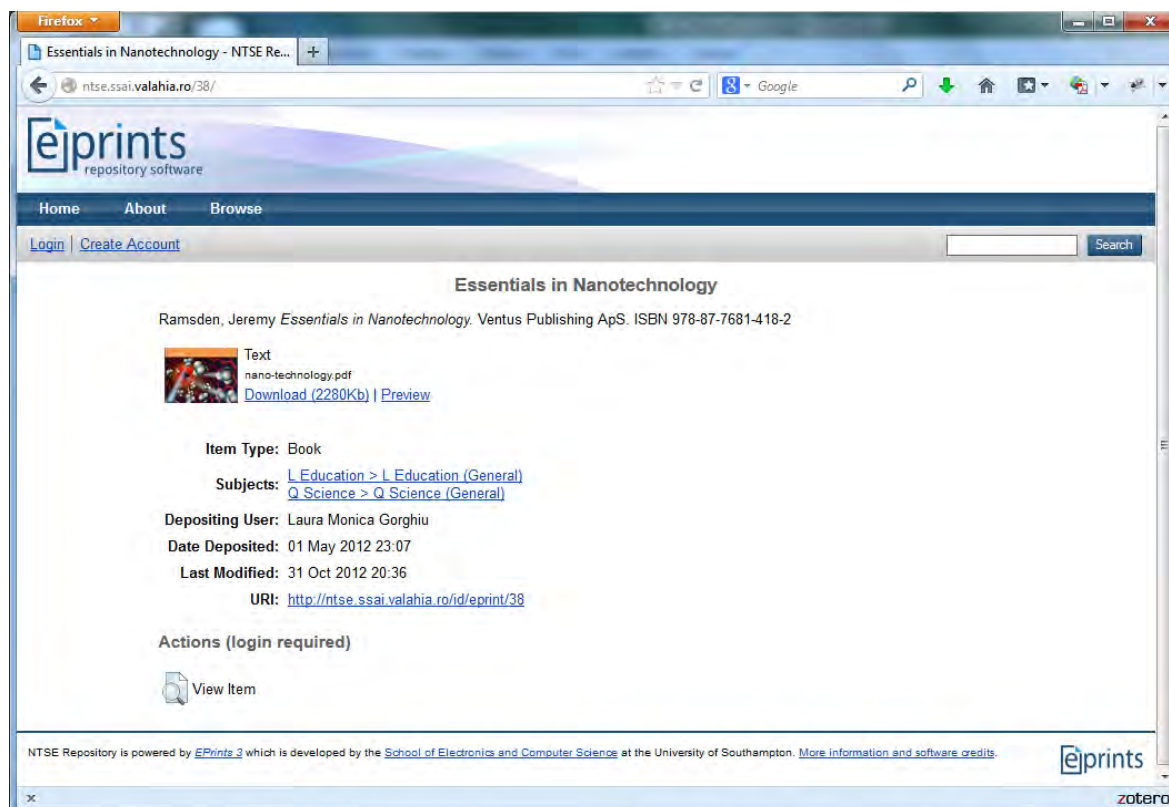
1. Vasilescu, Dragica, ed. *Cutting Edge Nanotechnology*. InTech, March, 2010. ISBN 978-953-7619-93-0
2. Bakewell, David *Micro- and Nano- Transport of Biomolecules*. Ventus Publishing ApS. ISBN 978-87-7681-513-4
3. Kuno, Masaru Kenneth *Introduction to Nanoscience and Nanotechnology: A Workbook*. <http://faculty.ksu.edu.sa>.
4. Ramsden, Jeremy *Essentials in Nanotechnology*. Ventus Publishing ApS. ISBN 978-87-7681-418-2
5. Stamin, Ioan (2008) *Nanomateriale - aplicatii in biosenzori, surse de energie, medicina, biologie*. University of Bucharest Publishing House.

Displaying results 1 to 5 of 5.

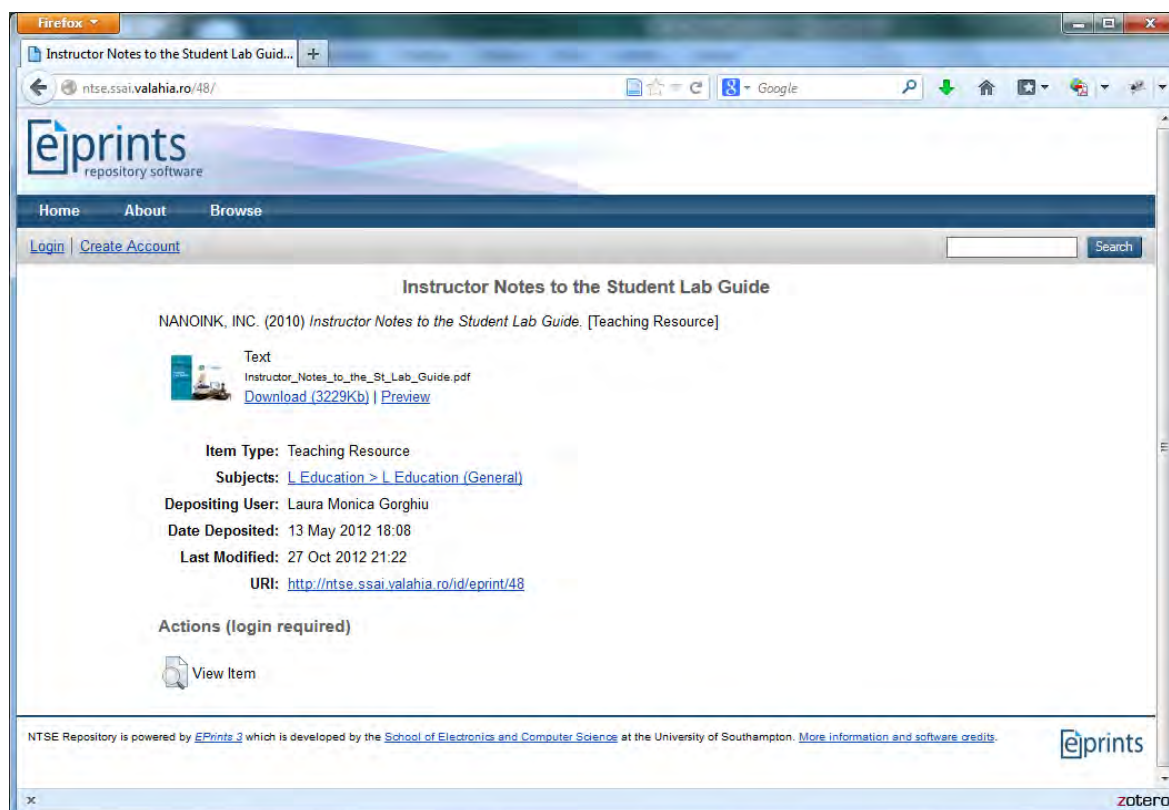
[Refine search](#) | [New search](#)

Order the results: by year (oldest first) Reorder

Informațiile legate de un anumit obiect sunt disponibile executând un clic pe acesta.



Pe lângă videoclipuri, articole științifice sau cărți, în baza de resurse pot fi regăsite diverse materiale educaționale.



II.5. SECȚIUNEA GLOSAR

Secțiunea **Glosar** a Laboratorului virtual prezintă un scop specific, acela de a prezenta vocabularul utilizat în conținuturile ghidurilor elevilor și profesorilor, dar și în secțiunea **Experimente** a Laboratorului Virtual. Pe parcursul întocmirii acestor conținuturi, autorii au evidențiat în ghidurile elaborate anumite concepte științifice și tehnice, astfel încât elevii să poată parcurge informațiile despre subiectele pe care nu le știu sau nu și le amintesc. Utilizarea glosarului este ușoară, deoarece termenii incluși sunt în ordine alfabetică. Lista de termeni conținuți în glosar îi ajută pe cititori să se familiarizeze facil cu termenii noi. Termenii din glosar sunt actualizați periodic, atunci când secțiunea Experimente este îmbogățită cu noi ghiduri, planuri de lecție și experimente.

NTSE Virtual Lab
Nano-Tech Science Education
This work is funded by the European Commission, education and training:
LLP Transversal Programme KA3-ICT through Project 511787-LLP-1-2010-1-TR-KA3-KA3MP

Acasa Experimente Podcasting Resurse Blog **Glosar** Competition room Despre noi Ajutor

Alotropie

Camp electromagnetic (EMF)

Camp magnetic

NTSE Virtual Lab
Nano-Tech Science Education
This work is funded by the European Commission, education and training:
LLP Transversal Programme KA3-ICT through Project 511787-LLP-1-2010-1-TR-KA3-KA3MP

Acasa Experimente Podcasting Resurse Blog **Glosar** Competition room Despre noi Ajutor

Back

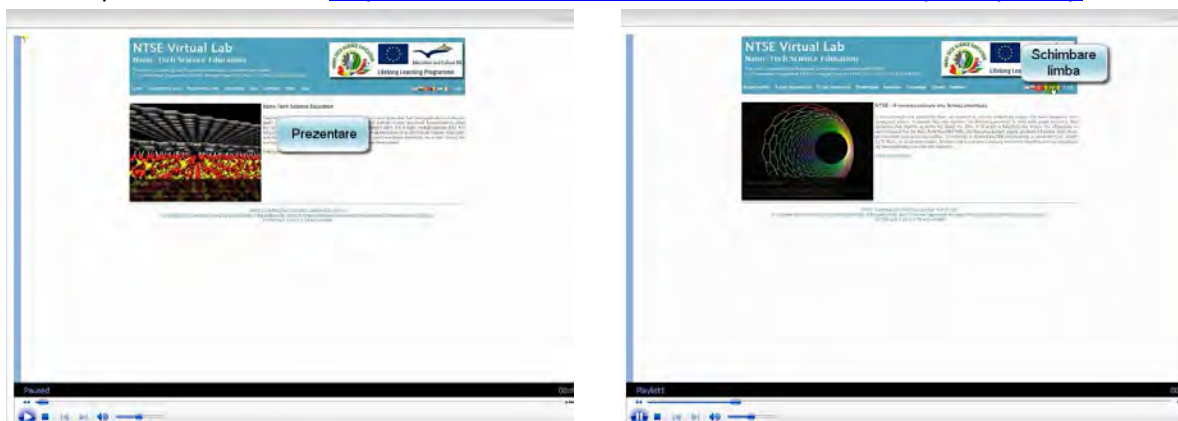
Cuvant : Alotropie

Descriere : Modificari structurale ale unui element, cu proprietati fizice diferite dar avand aceleasi proprietati chimice.

II.6. SECȚIUNEA DEMO

Demo-ul Laboratorului Virtual conține toate videoclipurile suport realizate ca și rezultate ale Laboratorului Virtual. Aici sunt ilustrate două tururi ghidate: unul demonstrativ, și unul ghidat de către profesor.

Demo-ul poate fi accesat la: <http://vlab.ntse-nanotech.eu/NanoVirtualLab/helpentitys/help>.



II.7. SECȚIUNEA BLOG

După cum se știe, blogurile sunt interfețe informaționale și / sau site-uri de discuții on-line care cuprind mesaje afișate într-o ordine cronologică inversă.

Blog-ul Laboratorului Virtual (<http://ntse.iacm.forth.gr/index.php/en/>) include mai multe subiecte *nano*, organizate în categorii specifice, cu un flux mare de informații de tip Nano-News (nano-știri), care pot fi comentate și dezbătute.



III. PRACTICI EDUCATIONALE PENTRU GRUPURILE ȚINTĂ

III.1. ELEVI DIN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR

Cum poate fi implementat un plan de lecție cu componente din cadrul Laboratorului Virtual?

Înainte de implementare, examinarea Ghidului NTSE, precum și un tur ghidat pot oferi un bun punct de referință pentru utilizatori. Ghidul NTSE propune utilizatorului o prezentare amplă pentru a-l ajuta să înțeleagă conceptele majore și obiectivul principal al Laboratorului Virtual și al proiectului NTSE.

Turul ghidat reprezintă o simulare, care orientează utilizatorii pas-cu-pas în utilizarea Laboratorului Virtual. În acest context, utilizatorii sunt familiarizați în lucrul cu secțiunea Experimente și cu instrumentele propuse. Ghidul Profesorului, Ghidul Elevilor, videoclipurile legate de experiment, simulările interactive (dacă sunt disponibile), Grilele de evaluare, Procedurile, Resursele și alte documente încărcate în această secțiune sunt proiectate pentru a ajuta utilizatorii să integreze subiectele alese legate de Nanotehnologii, atât cu curriculumul obligatoriu, cât și în viața reală.

Planurile de lecții pot fi puse în aplicare de către utilizatori în patru moduri:

1. Implementări în clasă:

Un profesor poate pune în aplicare anumite planuri de lecții la nivelul unei clase.

Profesorii pot folosi următoarele materiale, pentru integrarea planurilor de lecție legate de Nanotehnologii în curriculum-ul obligatoriu de predare a științelor și pentru conexiunea acestora cu viața reală:

- Ghidul profesorului
- Ghidul Elevilor
- Videoclipuri legate de experiment
- Simulări
- Alte materiale pentru utilizatori, pentru a crește gradul de conștientizare al importanței Nanotehnologiilor.

Ghidurile bazate pe investigare științifică includ activități care ajută utilizatorii să înțeleagă faptele științifice, procesele și fenomenele reale.

Pentru punerea în aplicare a planurilor de lecție, un Ghid NTSE și un tur ghidat sunt oferite profesorilor. În plus, Ghidul Profesorului - în strânsă legătură cu Ghidul Elevilor -, Videoclipurile specifice experimentului, Simulările și alte documente sunt puse la dispoziție, în secțiunea Experimente. Înainte de implementarea în clasă, profesorii parcurg etapa "Introducere pentru profesori" ("Foreword for Teachers") din Ghidul Profesorului, pregătită în mod special pentru aceștia, care asigură o serie de informații preliminare și inițiază lecția odată cu etapa de "Introducere" ("Introduction"). Urmând instrucțiunile pas-cu-pas, așa cum se arată în Ghidul Profesorului, cadrele didactice sunt în măsură să implementeze planurile de lecție în sălile lor de clasă.

2. Auto-implementare

Utilizatorii Laboratorului virtual pot parcurge planurile de lecții chiar la domiciliu. Turul reprezintă o interfață care explică procedura de implementare pas-cu-pas, pe baza Ghidului Profesorului și Ghidului Elevilor, coroborate cu videoclipurile realizate și prezentate în cadrul experimentului, simulările interactive și celelalte documente prevăzute în secțiunea experimentului respectiv.



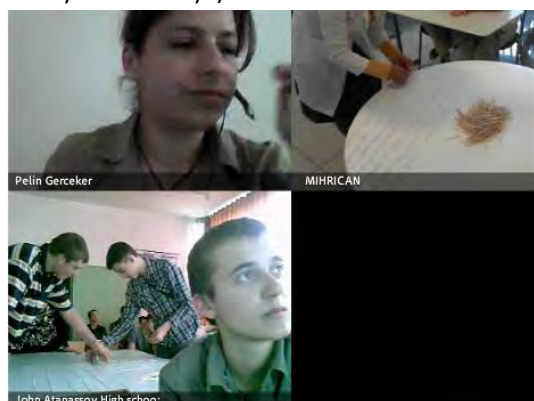
Implementarea în clasă a experimentului **"Making Origami Buckyball"**
la Școala Vasile Cîrlova Târgoviște și Școala Gimnazială Gura Șuții , România



Implementarea în clasă a experimentului **"Lotus Effect"**
la Școala Ion Alexandru Brătescu-Voinești Târgoviște, România

3. Sesiuni de videoconferință

Sesiunile de videoconferință sunt planificate între cel puțin două școli cu profiluri similare (aflate în două locații la distanță).



Sesiune de video-conferință între Liceul Acarkent Doğa / Turcia și Liceul John Atanasov / Bulgaria
referitoare la experimentul "Fabricarea nanocristalelor"

Conferința video poate fi inițiată în contextul următoarelor conexiuni:

- Clasă - Clasă
- Clasă - Laborator
- Clasă - Specialist (Expert)
- Oricare două sau mai multe locații care sunt interesate de același subiect.

Trei concepte de sesiuni video sunt disponibile:

- **Sesiune bazată pe implementarea unui Plan de lecție Nano-Tech** (clasă - laborator, clasă - clasă sau clasă - expert): școlile participante și un moderator sunt conectate on-line prin intermediul oricărui instrument de tip videoconferință (de exemplu, *Adobe Connect*, *Skype*, *Gtalk*, etc.). Scopul sesiunii video este de a implementa o activitate din experimentele *nano* prezentate în cadrul Laboratorului Virtual. Elevii din școlile participante desfășoară activitățile în același timp cu instrucțiunile oferite de către moderator. După ce activitatea este finalizată, aceștia își împărtășesc experiențele de învățare și concluziile.

Sfat: Este o idee bună de a avea conexiune video doar la începutul și la sfârșitul unei lecții de acest tip - nu este nevoie să o păstrați pe întreaga perioadă!

- **Sesiune de tip Quiz Show** (clasă - clasă): Studenții care participă în cadrul sesiunii de videoconferință răspund la întrebări legate de nano-experimentul / subiectul selectat, pentru a-și dezvolta cunoașterea și a obține rezultate mai bune.

Sfat: Întrebările trebuie să fie pregătite din timp, în cazul în care profesorii sau elevii nu le pun inopinant - asigurați-vă să le pregătiți în scris, deoarece limba străină (cea în care se desfășoară videoconferința) poate fi un obstacol.

Sfat: Nu este necesar să realizați o competiție între clasele participante! Totuși un premiu ar fi binevenit - el ar trebui să fie legat de vizionarea unui film, acumularea de cunoștințe suplimentare sau efectuarea unui experiment.

- **Sesiune de tip Întrebări și răspunsuri** (clasă - expert): Școlile participante sunt conectate cu unul dintre experții din cadrul proiectului, în scopul de a pune propriile lor întrebări și de a obține mai multe informații despre subiectul *nano* selectat.

Iată câteva instrucțiuni pentru planificarea și găzduirea unei sesiuni de videoconferință / conferințe video interactive:

1. **Reuniunea profesorilor:** profesorii trebuie întâi să facă schimb de informații prin e-mail sau prin întâlniri în spațiile de conferință web (de exemplu, conexiune *Skype*). Pentru ca acest lucru să se întâmple, toți participanții trebuie să completeze tabelul de mai jos:

Nume	Subiect	Limba	Tema	Mail /Skype/Altul

2. **Calendarul școlar:** este foarte important de a planifica toate activitățile din timp, acest lucru va preveni eventualele erori sau probleme neplăcute. Pentru a ușura munca, se poate etapiza conferința web în trei părți: *Înainte*, *În timpul* și *După* conferința video.

3. **Schimbul de informații despre elevi:** asigurați-vă că menționați partenerului dumneavoastră implicat în videoconferință cât mai multe informații despre grupul de elevi sau despre dumneavoastră - ce vârstă au participanții, care sunt interesele lor, care este nivelul lor de

cunoștințe, care este nivelul lor de cunoaștere a limbii în care se desfășoară videoconferința etc. Acest lucru este foarte util pentru orice partener implicat în videoconferință!

4. Instrumente necesare pentru o videoconferință:

- Un calculator conectat la internet;
- Aplicația software specifică pentru conexiunea între partenerii naționali / internaționali (cum ar fi ooVoo, Skype, VZO - software *open-source*, sau PVX Polycom și Adobe Bridge);
- Tablă interactivă (IWB) - trebuie verificat modul de funcționare on-line al acesteia;
- Webcam - cea mai bună soluție este o cameră rotativă sau o cameră fixată pe un trepied, conectată la PC;
- Cameră video și / sau aparat de fotografiat, pentru a înregistra desfășurarea lecției.

5. *Lista de subiecte*: Pentru a defini subiectul, vă puteți inspira din materialele prezentate în Ghidurile Profesorului, propuse în cazul fiecărui experiment!

6. *Testarea videoconferinței*: Pentru a evita erorile de orice natură, este bine de a testa conexiunea dintre parteneri, înainte de data fixată pentru sesiunea video interactivă. Trebuie să verificați echipamentele tehnice și timpul de încărcare al materialelor care trebuie partajate pe parcursul videoconferinței, ca și parte a planului de lecție.

7. Startul Web / Video-conferinței:

- Conectați camera și videoproiectorul la computer;
- Deschideți software-ul care asigură conexiunea între cele două puncte.

8. Etapele Web / Video-conferinței:

- Prezentarea profesorilor participanți;
- Prezentarea elevilor, pentru ca aceștia să se simtă implicați pedepplin în activitate (în cazul în care lecția nu va dura mai mult de o oră, se pot introduce elevii doar numindu-i);
- Începerea activității de către unul dintre parteneri (sau introducerea activității făcute anterior în cazul activităților care trebuie să se efectueze în afara sălii de clasă), interacțiunea cu celalalt partener folosind slide-uri sau imagini;
- Chestionarea elevilor pentru a fi sigur că aceștia sunt implicați permanent pe parcursul lecției;
- Transmiterea unor sarcini scrise elevilor pentru a-i face să-și verifice propriile responsabilități și activități pe care trebuie să le parcurgă.

9. *Revizuirea și documentarea*: Este foarte important de a revizui toate activitățile desfășurate și de a-i face pe elevi să reflecteze asupra activităților desfășurate. Profesorii trebuie să explice rezultatele obținute și să evidențieze orice punct tare sau slab întâlnit pe parcursul activităților. Pentru a realiza un exemplu de bună practică și a face elevii să lucreze în conformitate cu metodologia propusă, este foarte util să realizați un raport al sesiunii interactive (video, prezentare, galerie de imagini).

4. Vizite în laborator și vizite ale experților în școli

Laboratoarele noastre reale, situate în Universitatea Valahia din Targoviște (UVT), România, pot fi vizitate atât de profesori, cât și de elevi. În același timp există posibilitatea de a pune întrebări personalului academic și experților din cadrul proiectului NTSE referitoare la activitățile curente de cercetare din domeniul *nano*. În plus, experții UVT din echipa proiectului NTSE vor efectua vizite în școli pentru a disemina rezultatele proiectului NTSE, în general, și Laboratorul Virtual, în special. Ei organizează ateliere de lucru și realizează activități pe parcursul cărora sunt utilizate resursele

cuprinse în *Kit-urile Nano* pentru a face învățarea științelor mai concretă și mai plăcută pentru elevi. Aceste ateliere consolidează învățarea semnificativă, prin implicarea activă a elevilor în procesul de învățare.



III.2. STUDENȚI ȘI VIITORI PROFESORI DE ȘTIINȚE

Cum pot să fie combinate resursele Laboratorului Virtual cu alte resurse web dedicate domeniului *nano* în cadrul aceleiași activități, și cum pot fi acestea utilizate de către studenți, viitori profesori de științe, în practica de predare zilnică?

Cea mai mare parte a informațiilor incluse în diferitele secțiuni ale Laboratorului Virtual pot fi folosite nu numai de către elevi de liceu și de profesori, dar și de către studenții implicați în diferite programe de studii universitare de licență/master din domeniul științelor și tehnologiilor. Deoarece unii dintre acești studenți trebuie să urmeze o serie de cursuri și laboratoare specifice Nanoștiințelor sau Nanotehnologiilor pe parcursul activităților didactice de învățare, informațiile incluse în secțiunea **Experimente** pot oferi studenților cunoștințe de bază și avansate din domeniul *Nano*, în termeni de:

- Concepte și noțiuni legate de scala nanometrică:
<http://vlab.ntsennanotech.eu/NanoVirtualLab/experimentroom/908f4cedc98349d0b57e781ae3ea29c4>
- Informații despre cristale și structura nanocristalină:
<http://vlab.ntse-nanotech.eu/NanoVirtualLab/experimentroom/908f4cedc98349d0b57e781ae3ea29c1>
- Informații despre procesul de obținere a nanoparticulelor:
<http://vlab.ntse-nanotech.eu/NanoVirtualLab/experimentroom/908f4cedc98349d0b57e781ae3ea29c5>
- Informații despre modul în care pot fi aplicate tehnologiile actuale;
- Legătura dintre activitățile desfășurate la orele de științe cu procesul de obținere a nanoparticulelor / nanocristalelor;
- Informații referitoare la aplicațiile din domeniul nanotehnologiilor și nanoparticulelor;
- Informații pentru întocmirea propriilor planuri de lecție cu privire la domeniul *Nano*.

În următoarele paragrafe, sunt oferite câteva exemple referitoare la modul de utilizare a diferitelor facilități ale Laboratorului Virtual și a modului în care informațiile incluse în diferite secțiuni ale laboratorului au fost utilizate în combinație cu alte informații prezentate pe alte site-uri Internet, pentru a elabora o abordare solidă pe probleme *nano* de către studenți.

În timpul ședinței de laborator intitulat "Dimensiunea nanoparticulelor", următoarele informații pot fi prezentate și discutate cu studenții:

Ce este "nano"? Ei bine, fără a oferi un răspuns clar la această întrebare, Nano reprezintă o zonă cunoscută a științei și tehnologiilor actuale. De fapt, "nano" a atras atenția cercetătorilor din toate domeniile, de la fizică și chimie, la biologie și inginerie.

În înțeles științific, termenul "nano" descrie dimensiuni fizice care sunt de ordinul miliardimilor de lungime. Prin urmare, materialele la scară nanometrică se află într-un regim al dimensiunii fizice la scară microscopică - materiale din domeniul fizicii materiei condensate, compuși moleculari din domeniul chimiei tradiționale. În acest sens, fizica, chimia, biologia și ingineria la scară nanometrică pune întrebări de bază, dar unele fără răspuns, întrebări legate de modul în care proprietățile optice și electrice ale unui anumit material pot evolua, de la cele ale atomilor individuali sau moleculelor, la cele ale substanței în ansamblu. Alte întrebări la care nanoștiința solicită răspunsuri sunt:

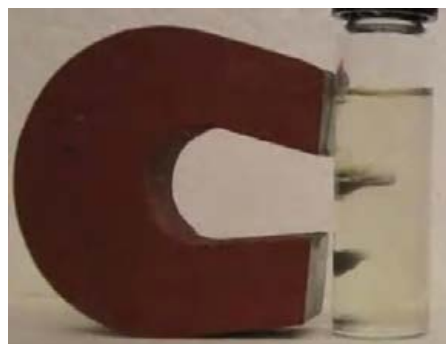
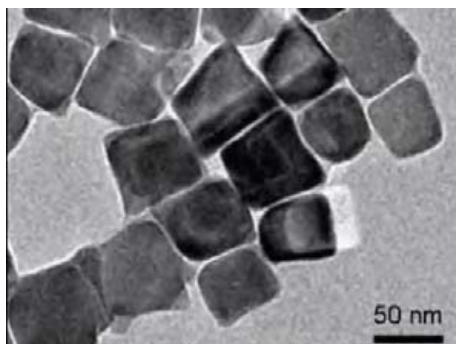
- Cum se fabrică un obiect de mărime nanometrică?
- Cum se produc mai multe obiecte nanometrice identice?
- Cum se modifică proprietățile optice și electrice ale unui obiect nanometric cu odată mărimea acestuia?
- Cum se modifică proprietățile optice și electrice în concordanță cu "dimensiunea"?
- Cum au loc descărcările electrice între obiecte la scară nanometrică?
- Cum apare transportul de energie în aceste materiale?
- Posedă aceste materiale nanometrice proprietăți noi, nedescoperite încă?
- Cât de folositoare sunt aceste materiale?
- Care sunt scalele de lungime relevante pentru nano?

Ei bine, la ultima întrebare, răspunsul depinde de interlocutor. Pe de o parte, unele persoane numesc nano orice lucru mai mic decât lucrurile la nivel micro. Aceasta ar putea însemna că o scară nano cuprinde lucruri de ordinul sutelor de nanometri. O perspectivă utilă și o definiție corespunzătoare a scalei nano este oferit de regimul în care proprietățile electrice, chimice, fizice și optice ale materiei devin dependente de dimensiune și formă. În acest sens, este propusă o resursă inclusă în baza de resurse documentare (**Repository**), pentru a fi folosită:

http://ntse.ssai.valahia.ro/35/1/Introduction_to_Nanoscience_and_Nanotechnology_By_Masaru-Kuno_1.pdf

Când diferite proprietăți ale nanoparticulelor trebuie să fie discutate în raport cu structura compușilor, materialele prezentate în secțiunea **Experimente**, referitoare la "Nanoparticule de fier și ferrofluide" pot fi folosite cu ușurință.

De exemplu, videoclipul "Cum se pot obține nanoparticule de magnetită în bucătăria dumneavoastră" (inclus și în secțiunea de resurse: <http://ntse.ssai.valahia.ro/71/1/Nanorust%20Lab.mp4>) poate fi adus la cunoștința studenților, chiar la începutul laboratorului, împreună cu videoclipul intitulat "Nanoparticule de fier și Ferrofluide" (din secțiunea **Experimente** a Laboratorului Virtual: <http://vlab.ntse-nanotech.eu/NanoVirtualLab/experimentroom/908f4cedc98349d0b57e781ae3ea29c5>).



Pe baza informației prezentate, se poate realiza următoarea discuție cu elevii:

Magnetita este oxidul de fier cu structură de spinel invers, ce formează un sistem cubic cu fețe centrate. În magnetit, toate fețele tetraedrice sunt ocupate de Fe^{3+} iar fețele octaedrice sunt ocupate atât de Fe^{3+} , cât și de Fe^{2+} . Maghemita diferă de magnetită prin faptul că în toate pozițiile ocupate de fier sau în cea mai mare parte a acestora, acesta este în stare trivalentă (Fe^{3+}), și prin prezența cationilor vacanți pe fețele octaedrice. Maghemita are o unitate de celule cubice în care fiecare celulă

conține 32 de ioni de O^{2-} , 21 $\frac{1}{3}$ ioni de Fe^{3+} și 2 $\frac{2}{3}$ poziții vacante. Cationii sunt distribuiți aleator pe cele 8 fețe tetraedrice și 16 fețe octaedrice.

Nano-particulele de oxid de fier sunt particule de oxid de fier cu diametre cuprinse între aproximativ 1 și 100 de nanometri. Cele două forme cristaline principale sunt magnetita (Fe_3O_4) și maghemita-forma oxidată ($\gamma-Fe_2O_3$). Ele au atras interesul cercetătorilor datorită proprietăților lor superparamagnetice și aplicațiilor potențiale ale acestora în multe domenii (deși Cu, Co și Ni sunt, de asemenea, materiale extrem de magnetice, acestea sunt toxice și ușor de oxidat).

Aplicațiile oxidului de fier sub formă de nano-particule includ dispozitive Terabit magnetice de stocare, cataliză, senzori, și imagistică biomoleculară de înaltă sensibilitate prin rezonanță magnetică (MRI), pentru diagnosticări medicale și terapeutice. Aceste aplicații necesită protejarea nanoparticulelor cu un strat de agenți, cum ar fi acizii grași cu catenă lungă, alchil-aminele substituie și diolii. Ca și resurse suplimentare propuse pentru studiu, se recomandă consultarea site-ului:

http://en.wikipedia.org/wiki/Iron_oxide_nanoparticles

După discuții legate de structura nanoparticulelor de magnetită, studenții pot fi invitați să obțină astfel de nanoparticule urmând procedura de mai jos:

Materiale și ingrediente: ulei vegetal, acid acetic 5%, hidroxid de sodiu solid, apă, rugină (rugina constă din oxid de fier hidratat (III) $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ și oxi-hidroxid de fier (III) $FeO(OH) \cdot Fe(OH)_3$), sistem de încălzire / agitator, cristalizor, pahare Erlenmayer.

Procedură:

- Puneți 50 ml de ulei vegetal într-un pahar Erlenmayer;
- Pregătiți o soluție de hidroxid de sodiu prin dizolvarea a 7,5 g de NaOH solid în 30 ml de apă;
- Așezați paharul cu ulei pe agitator și turnați cu grijă soluția de NaOH continuând să agitați timp de 15 minute;
- Soluția obținută va fi pusă într-un cristalizor pentru 2 zile până când se solidifică (săpun);
- Adăugați 300 ml acid acetic peste săpun și dizolvați-l la foc mic prin agitare timp de 15-30 de min; se poate observa că au apărut două straturi după dizolvarea completă - prin intermediul unei hârtii de filtru, separați conținutul;
- Țineți stratul superior la foc mediu aproximativ 30 min, până la obținerea unui lichid galben și clar (mixtură de acizi grași);
- Adăugați 5 g de rugină și continuați să agitați la foc mic-mediu timp de 10 min;
- Acoperiți vasul și lăsați la foc mic pentru 1,5-2 ore până când nu se mai observă vapori;
- Uscați masa solidă obținută (ce conține nanoparticule de magnetită cu dimensiuni de 50-90 nm) și observați particulele la microscop.

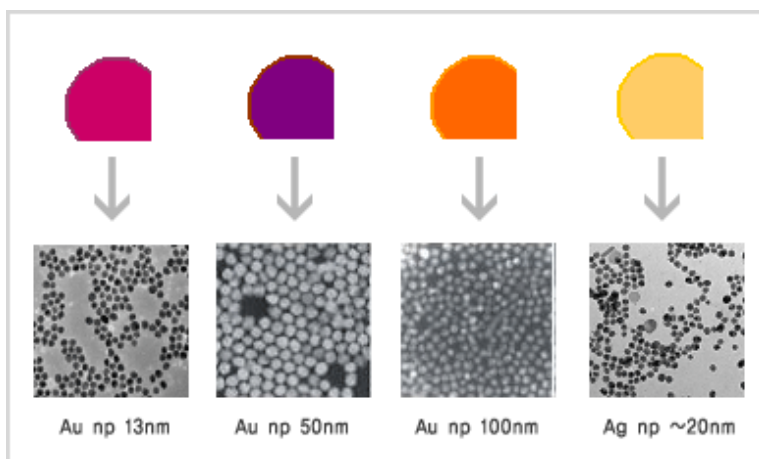
Într-o altă întâlnire de laborator, axată pe "Sinteza coloidală de Nanoparticule", studenților li se cere să citească informațiile incluse în următoarele site-uri web, cu scopul de a vedea diferența de proprietăți, în funcție de dimensiuni, a nanoparticulelor:

- http://www.nanoblog.ch/uploads/file/o2904_09-03-23-topic-1-parak.pdf
- <http://www.google.ro/url?sa=i&rct=j&q=colloidal+synthesis+of+nanoparticles&source=images&cd=&cad=rja&docid=GdHfaqSI4r4IM&tbnid=5qOvuUfyoYSubM:&ved=0CAMQjhw&url=>

[http://www.springerimages.com/images/FRSS/1-10.1007_s11244-007-9028-1-](http://www.springerimages.com/images/FRSS/1-10.1007_s11244-007-9028-1-5&ei=mJteUbz9AYbfswav5YGwCQ&psig=AFQjCNGqRPuQvRRrmY3J1YQFThtEdO7fw&ust=1365241108683304)

[5&ei=mJteUbz9AYbfswav5YGwCQ&psig=AFQjCNGqRPuQvRRrmY3J1YQFThtEdO7fw&ust=1365241108683304](http://www.springerimages.com/images/FRSS/1-10.1007_s11244-007-9028-1-5&ei=mJteUbz9AYbfswav5YGwCQ&psig=AFQjCNGqRPuQvRRrmY3J1YQFThtEdO7fw&ust=1365241108683304)

- <http://www.docstoc.com/docs/41764728/Colloidal-Synthesis-and-Characterization-of-ZnO-and-ZnS-Nanoparticles>
- <http://www.docstoc.com/docs/22838211/Synthesis-and-Study-of-Silver-Nanoparticles>
- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021979711014585>



În același timp, studenții sunt invitați să citească și să discute despre nanofluide, utilizând informațiile incluse în **Repository**: <http://ntse.ssai.valahia.ro/36/1/Cutting%20Edge%20Nanotechnology.pdf> (începând cu pagina 251).

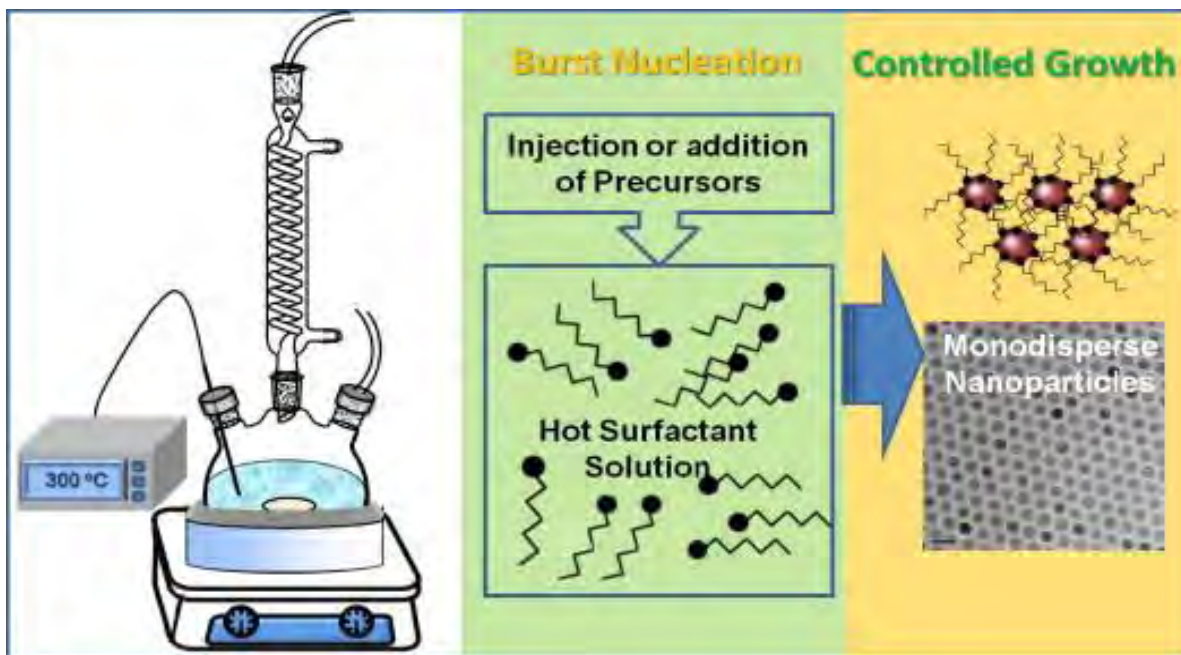
Apoi, un discurs academic poate fi organizat în cadrul ședinței, prezentând și discutând următoarele informații:

Abordările sintetice din domeniul coloidal au furnizat instrumente versatile pentru construirea nanomaterialelor uniforme, cu mărime, formă și fază cristalină controlate. O varietate de metode au fost utilizate pentru a produce nanoparticule, inclusiv frezarea, tehnici de depunere în fază de vapori și sinteza bazată pe soluții. Această secțiune va fi axată pe metodele de obținere bazate pe soluții coloidale, deoarece sunt mult mai frecvent utilizate în studiile catalitice.

Obținerea particulelor coloidale implică, în primul rând, trei componente: precursori reactivi pentru formarea particulelor, surfactanți care controlează forma și dimensiunea particulelor și solvenți care să acționeze ca un mediu de reacție. Alegerea precursorilor, surfactanților și solvenților depinde de material și morfologia dorită. Căile de reacție tipice includ descompunerea termică, reducerea chimică (sau oxidarea), precipitarea, transformarea sol-gel și schimbul galvanic.

Pentru obținerea nanoparticulelor metalice, descompunerea termică este adesea aleasă deoarece poate produce particule sferice mici, care sunt monodisperse, având distribuția dimensiunilor cuprinsă în limita de 5% ($gr \leq 5\%$). Precursorii constau în soli organometalici în care metalele au valență zero, care sunt injectate rapid în solvenții fierbinți (cu punct înalt de fierbere), utilizând surfactanții ca și stabilizatori. Aceste reacții sunt adesea efectuate folosind tehnici standard în aer

liber datorită faptului că mulți dintre precursorii folosiți sunt de obicei toxici și / sau piroforici. Reacțiile termice sunt adeseori efectuate la temperaturi între 120°C și 300°C. Figura de mai jos arată o configurație a instalației de reacție tipice, constând dintr-o tijă de agitare, vas agitator, manta de încălzire sau baie de ulei, balon cu fund rotund prevăzut cu trei gâturi și cu un perete despărțitor pentru preparatele injectabile, un termocuplu și un condensator de reflux aplicat la o linie de gaz inert și barbotor.



Instalația tipică de reacție și conceptul de obținere prin sinteză coloidală a nanoparticulelor

Multe calcogenuri metalice sunt asemănătoare fie cu calcogenurile, fie cu precursorii metalici pre-dizolvați în mediul de reacție, înainte de injectare. Când se utilizează precursori ionici, agenții de reducere pot fi, de asemenea, necesari pentru a produce metale cu valență zero sau aliaje. Aceasta permite formarea de nanoparticule la temperatura mediului ambiant sau în soluții apoase. Pentru o creștere lentă se folosesc agenți reducători ușori, cum ar fi acizii carboxilici sau 1,2-alcandiolii activați termic. Agenții puternic reducători, cum ar fi borohidridul de sodiu sau alte superhidruri, sunt necesari pentru procesele de nucleație rapide sau pentru complexii metalici cu potențiale de reducere foarte negative.

După prezentarea acestor informații, studenții vor fi invitați să citească și să discute despre obținerea nano-catalizatorilor 2-D și 3-D.

Nanoparticulele metalice pot fi aplicate pentru două tipuri de catalizatori: catalizatori bidimensionali (2-D) și tridimensionali (3-D). Timp de decenii, monocristalele au fost folosite pentru studiul suprafețelor și cataliză, atât ca filme metalice, cât și ca suporturi pentru particule metalice. Similar, catalizatorii bidimensionali sunt preparați prin auto-asamblarea nanoparticulelor depuse pe un substrat, prin utilizarea tehnicii Langmuir-Blodgett (prezentată în continuare). Nanoparticulele coloidale stabilizatoare de surfactant plutesc pe un solvent ușor - apa, în cazul particulelor hidrofobe - apoi, se assemblează pentru a forma o matrice închisă, ambalată și depusă pe un substrat prin scufundarea forme în substrat lichid.



Schema obținerii și structura nanoparticulelor de catalizatori 2-D și 3-D

Catalizatorii industriali convenționali sunt compuși din nanoparticule de metal depuse pe materiale cu suprafață specifică mare. Pentru obținerea catalizatorilor heterogeni industriali cu suprafață specifică mare, două tipuri de metode sunt adoptate în principal: schimbul de ioni și umidificarea incipientă (umectarea). În ambele cazuri, nanoparticulele de metal activ cu o dimensiune de 1-10 nm sunt depuse pe și în oxizi metalici sau cărbune cu suprafață specifică mare. În cazul schimbului de ioni, interacțiunile electrostatice dintre precursorul metalic și suport asigură dispersia mare a nanoparticulelor, în timp ce umectarea oferă o modalitate simplă de a obține nanoparticule de catalizatori la o scară largă, prin utilizarea forței capilare pentru a încărca precursorii metalici în soluție. Cu toate acestea, ambele metode conduc la o largă distribuție a mărimii nanoparticulelor, datorită dificultăților de control al proceselor de activare termică și reducere, care au loc pe parcursul formării particulelor pe suporturi.

Organizarea unei întâlniri de laborator dedicat cu tema “Sinteza nanomaterialelor”, permite combinarea informațiilor incluse în secțiunea **Experimente** a Laboratorului Virtual referitoare la acest subiect, cu informații suplimentare de pe site-ul următor, informații de mare interes ce pot fi prezentate studenților: <http://nanoall.blogspot.ro/2012/01/synthesis-of-nanomaterials.html>. Abordarea sintezei ar trebui apoi discutată.

Pentru aprofundarea subiectului “Sinteza nanoparticulelor metalice”, o serie de informații suplimentare pot fi introduse pentru studenți (<http://nanoall.blogspot.ro/2012/01/synthesis-of-metallic-nanoparticles.html>) și apoi, în funcție de baza experimentală existentă, poate fi discutată și realizată sinteza diferitelor nanoparticule metalice.

III.3. PROFESORI DE ȘTIINȚE

Cum poate fi implementată o resursă din Laboratorul Virtual de către profesorii de științe?

Ca o primă recomandare, am încuraja profesorii să exploateze cât mai mult posibil și pe scară cât mai largă materialele educaționale oferite de Laboratorul Virtual, pentru implementa în mod eficient un plan de lecție cu elevii lor, chiar și atunci când experimentele propuse sunt imposibil de realizat (în mod real).

Deși, în unele cazuri, experiența practică nu este un experiment real, aceasta reprezintă un instrument menit să asigure o mai bună înțelegere a conceptului științific respectiv. De exemplu, chiar dacă planul de lecție "**Origami Buckyball**" sugerează ca experiență practică doar realizarea la nivel microscopic a structurii moleculare respective, aceasta reprezintă de fapt un instrument ajutător efectiv, care ilustrează mai bine modalitatea de legare a atomilor de carbon.

După cum se poate observa, fiecare dintre planurile de lecții incluse, propune diferite instrumente educaționale (**Videoclipuri, Simulări interactive, Documente, Resurse, Altele, Feedback**) în interiorul paginilor web dedicate acestora.

În continuare, am dori să ne concentrăm atenția asupra secțiunii **Simulări Interactive**, în care sunt disponibile o serie de *applet*-uri, pentru reproducerea diferitelor etape ale experimentului. În consecință, în cazul în care în clasă nu se va reproduce experimentul real, aceste simulări ar trebui să fie vizualizate, pentru a permite elevilor să asimileze mai bine conceptele științifice de bază, evidențiate de experiment.

Folosind, de exemplu, planul de lecție "**Fabricarea nanocristalelor**", este posibil să avem o imagine de ansamblu a procedurii de implementare a planului de lecție, exploatând toate tipurile de instrumente educaționale disponibile în pagina experimentului. Așa cum deja este recomandat în Ghidul elevilor (la paragraful III.1.), profesorul trebuie să citească mai întâi ghidul metodologic pus la dispoziție în secțiunea **Documente**. În ghid, după prefața pentru profesori, sunt prezentate o serie de sugestii despre cum poate fi introdus elevilor subiectul respectiv, într-un stadiu preliminar. În particular, întrebările propuse concentrează atenția asupra anumitor concepte, cum ar fi dizolvarea compușilor și vizibilitatea lucrurilor în relație cu dimensiunea acestora, conducând elevii către subiecte deja abordate în cadrul programelor curriculare de chimie și fizică. Apoi, profesorii pot invita elevii să investigheze subiectul (în mod individual sau în echipă), să citească Ghidul elevilor și să vizioneze resursele multimedia disponibile în secțiunea **Resurse (Repository)**.

Următoarea etapă are în vedere experimentele care pot fi realizate în diferite moduri, exploatând procedurile de laborator, videoclipurile și *applet*-urile din secțiunea **Simulări interactive**. Cel mai bun mod de implementare ar putea fi acela în care se realizează experimentul real, integrând pe parcurs videoclipurile și simulările interactive disponibile, iar dacă este posibil, clasa de elevi are trebui împărțită în grupuri mici (de 4-5 elevi), fiecare grup trebuind să aibă la dispoziție toate materialele necesare pentru parcurgerea tuturor etapelor experimentului. Chiar și în cazul în care școala nu posedă o sală de laborator, exploatarea exclusivă a resurselor virtuale ar putea duce la rezultate

eficiente ale demersului educațional. În acest caz, ar putea fi de asemenea mai bine ca și clasa să fie împărțită în grupuri mici de elevi, fiecare dintre aceste grupuri desfășurându-și propria activitate de investigare.

Videoclipurile disponibile în cadrul experimentului "**Fabricarea nanocristalelor**" prezintă procedura corectă de lucru pentru desfășurarea experimentului real, efectuată de către un expert, în laborator. Este important de remarcat că expertul adoptă toate măsurile de precauție necesare pentru operarea corectă într-un laborator de chimie. Materialul video poate fi vizionat de elevi înainte ca aceștia să realizeze experimentul real.

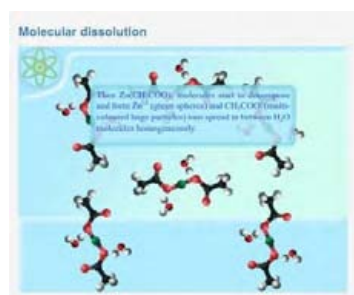
Applet-urile disponibile care simulează procesele evidențiate de către experiment pot fi utilizate în timp ce experimentul real este în derulare. În cazul experimentului "**Fabricarea nanocristalelor**", întreaga procedură a fost împărțită în patru părți pentru a conduce mai bine utilizatorii prin diferitele etape ale experimentului:

1. **Dizolvarea** - pe lângă ilustrarea procedurii corecte de lucru pentru desfășurarea primei etape a experimentului, fenomenul ilustrat într-o primă simulare interactivă poate fi legat de programele curriculare de chimie atunci când vorbim despre soluții;



Capturi din videoclipul (stânga) și simularea interactivă (dreapta) disponibile în pagina experimentului "**Fabricarea nanocristalelor**", ilustrând primele etape ale procedurii experimentale de lucru

2. **Dizolvarea la nivel molecular** - Acest al doilea *applet* simulează în detaliu fenomenul de dizolvare, prin ilustrarea la nivel molecular a procesului de descompunere a particulelor de acetat de zinc, în ioni de Zn^{2+} și CH_3COO^- ;



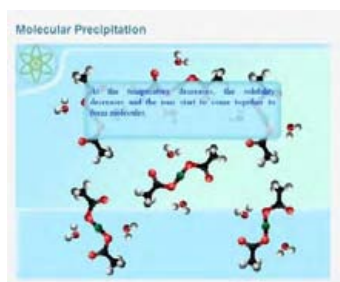
Capturi din videoclip (stânga) ilustrând dizolvarea acetatului de zinc la nivel macroscopic și din simularea interactivă (dreapta) ilustrând aceleași fenomene la nivel molecular

3. **Precipitarea** - această simulare interactivă prezintă la un nivel macroscopic faza crucială a experimentului, reprezentată de formarea nanocristalelor de acetat de zinc, pe parcursul răcirii soluției. Atenția elevilor ar trebui să fie concentrată asupra momentului în care precipitatul devine vizibil. Fenomenele ar putea fi legate de relația dintre dimensiunea cristalelor nou formate și lungimile de undă din spectrul luminii;



Capturi din videoclip (stânga) și simularea interactivă (3) (dreapta) care prezintă momentul în care cristalele nou formate devin vizibile

4. **Precipitarea la nivel molecular** - acest ultim *applet* simulează formarea noilor cristale de acetat de zinc, la nivel molecular.



Captură din simularea interactivă (4), care prezintă formarea noilor cristale la nivel molecular

Având în vedere că executarea diferitelor etape ale experimentului real necesită un timp mai mare decât cel prezentat în simulările virtuale, diferitele *applet*-uri ar putea fi vizionate de către utilizatori, în timpul de așteptare experimentală (atingerea punctului de fierbere a etanolului, dizolvarea acetatului de zinc, apariția precipitării etc.), pentru a anticipa următorii pași sau pentru a discuta desfășurarea experimentului până la momentul respectiv.

Odată ce experimentul a fost efectuat, subiectele pe care acesta le acoperă pot fi discutate și analizate în profunzime, exploatând materialele documentare disponibile (videoclipuri), din secțiunile **Resurse** și **Altele**, care oferă informații științifice suplimentare pentru utilizatori (de exemplu, Meijer, Janne Mieke Master, *Nanomaterials from a Student's Perspective* - <http://ntse.ssai.valahia.ro/54/>; Bakewell, David, *Micro and Nano-Transport of Biomolecules* - <http://ntse.ssai.valahia.ro/39/>)

În secțiunea **Documente** este disponibilă o grilă de auto-evaluare pentru elevi, care trebuie să fie completată de către fiecare elev implicat în implementare. Rezultatele obținute din grilele completate pot fi ușor interpretate, pentru a obține un feedback corect cu privire la eficiența educațională efectivă a planului de lecție propus.

III.4. ALTE GRUPURI ȚINTĂ

Cum poate fi utilizată o resursă din cadrul Laboratorului Virtual, de către alte grupuri țintă (cercetători, factori de decizie în educație, personal academic)?

În educație, cercetarea ilustrează diferite modalități în care conceptele științifice sunt promovate și experimentate (Galton & MacBeath, 2008). În timp ce munca în laborator este în general considerată cea mai întâlnită activitate din domeniul științific, elevii consideră de multe ori că știința este plictisitoare, chiar dacă aceștia preferă să lucreze în grupuri (Pell et al., 2007). Este de remarcat faptul că pentru o activitate productivă de grup, echipamentul în sine nu este întotdeauna necesar, dar angajarea elevilor în considerarea unor moduri alternative de explicare a evenimentelor, planificarea investigațiilor sau interpretarea datelor obținute din experimentele altora, este foarte important (Crawford, 2000).

Având diferite instrumente digitale ca exemple potrivite concepute pentru orele de matematică și de științe, este evident că instrumentele TIC introduse în educație au condus la îmbunătățirea rezultatelor învățării, schimbărilor la nivelul practicilor educaționale, cu un efect pozitiv asupra învățării (Lipponen, 1999). În acest sens, TIC reprezintă un canal adecvat utilizat pentru creșterea nivelului de cunoștințe, pentru modificarea abordării activităților desfășurate în clasă, pentru sporirea controlului elevilor asupra propriului proces de învățare și creșterea motivației în orele de științe.

În cazul în care temele prezentate în timpul lecțiilor de științe - cum ar fi cele legate de structura și proprietățile nanomaterialelor, sau legătura dintre știință și nanotehnologii - nu au putut fi explicate sau evidențiate prin realizarea experimentelor reale, din cauza lipsei de materiale / reactivi la dispoziția profesorului, Laboratorul Virtual NTSE - incluzând instrumentele digitale și materiale metodologice pentru învățarea științelor prin intermediul TIC - poate fi un instrument puternic care să îmbogățească pașii importanți făcuți în ultima vreme de către cercetătorii din domeniul nanoștiințelor și nanotehnologiilor. În cazul în care instrumentele digitale sunt exploatate pe deplin, ele pot oferi inovație și originalitate în predare și, în același timp, modalități de a crește atractivitatea pentru procesul de învățare. A fost clar demonstrat faptul că TIC facilitează accesul larg la resurse inovatoare, indiferent de barierele geografice sau socio-economice (Gorghiu & Gorghiu, 2013). De fapt, TIC constituie nucleul unei noi paradigme privind educația fără frontiere, în care este propusă implementarea cu scopul de a oferi idei inovatoare și chiar posibilități de reformă a educației în diferite părți ale lumii (Lubis et al., 2009).

Actorii educaționali trebuie să fie conectați la noile descoperiri din domeniul științei și tehnologiilor, dar și la modurile în care noile tehnologii informaționale și de comunicație pot fi utile în evidențierea progreselor științifice și tehnologice, pentru a promova introducerea acestor noutăți în programele de formare a profesorilor. Cu aceste programe, profesorii de științe ar trebui să obțină cunoștințele necesare legate de noile realizări în domeniul științei, și să fie capabili să introducă în lecțiile lor, mai multe exemple din aceste noi descoperiri, pentru a crește motivația elevilor de a învăța și de a înțelege știința. Problemele din domeniul nanoștiinței și nanotehnologiilor, prin aplicațiile incredibile pe care le prezintă, oferă multe posibilități de a sublinia elevilor cât de multe ne poate oferi astăzi

știința și cât de mult putem face dacă suntem conștienți de aceste descoperiri. Dar, pe de altă parte, datorită dimensiunilor reduse ale particulelor *nano*, nu toți profesorii au la dispoziție baza experimentală necesară pentru crearea și desfășurarea experimentelor reale în sala de clasă. În acest caz, utilizarea experimentelor virtuale rămâne cel mai important instrument pentru evidențierea subiectelor legate de aceste domenii.

Promovarea Laboratorului Virtual NTSE la nivelul tuturor actorilor educaționali ar conduce la utilizarea laboratorului ca o platformă electronică în care utilizatorii pot găsi materiale didactice care cuprind experimente virtuale, simulări interactive sau produse multimedia concepute pentru a atrage elevii în învățarea științelor. Materialele și facilitățile oferite de Laboratorul Virtual au fost proiectate în așa fel încât acestea pot fi folosite în diferite scopuri, de diferiți actori educaționali. Putem oferi cu ușurință câteva exemple de utilizare a Laboratorului Virtual de către diverși actori educaționali (studenți, profesori, personal academic, directori de școli, cercetători, inspectori și factori de decizie politică).

Turul virtual **Demo** al laboratorului, pregătit ca un tur ghidat destinat profesorilor de științe, poate fi folosit de către personalul academic în cadrul diferitelor ședințe de seminar, ateliere de lucru sau programe de formare continuă a cadrelor didactice, în vederea cunoașterii posibilităților oferite de către noile instrumente TIC în procesul de explicare și realizare a diferitelor teme științifice. Pe de altă parte, acest tur poate fi utilizat de către profesorii de științe, la introducerea posibilităților de alternare a experimentelor reale cu cele virtuale, în diferite lecții.

Secțiunea **Experimente** a Laboratorului Virtual poate fi de asemenea utilizată de către personalul academic, profesori de științe și studenți/viitori profesori de științe în cadrul programelor de instruire, unde pot fi discutate diferite experimente, precum și posibilitățile adecvate de implementare a acestora în timpul lecțiilor de științe. Avantajul secțiunii **Experimente** a Laboratorului Virtual este acela că oferă materiale realizate în moduri diferite - de la materiale text la simulări interactive și clipuri video. Aceste materiale pot fi utilizate în timpul implementării unui anumit subiect în clasă și pot fi combinate cu alte materiale incluse în alte secțiuni ale Laboratorului Virtual.

În încercarea de a crește interesul elevilor pentru științe (în general), și nanotehnologii (în special), o secțiune **Podcasting** a fost introdusă în cadrul Laboratorului Virtual. Dar această secțiune nu este dedicată doar elevilor din mediul preuniversitar. Ea este de fapt o valență a Laboratorului Virtual, care trebuie/poate fi utilizată de către diferiți cercetători, pentru introducerea noilor rezultate obținute în cercetare, la nivel educațional. Diferite interviuri pot fi realizate în scopul promovării noilor materiale obținute în laboratoarele științifice, dar și ale potențialelor lor proprietăți. În acest fel, cercetătorii pot deveni modele pentru elevi și studenți; interviurile pot fi foarte importante pentru acești elevi atrași de domeniul științei, dar și pentru studenții care urmează programe specifice de studii universitare de licență, master sau chiar doctorat. În plus, secțiunea **Podcasting** poate fi, de asemenea, un bun prilej pentru cercetători să se informeze despre noile descoperiri ale altor cercetători și să comunice unii cu alții în vederea unor colaborări viitoare.

Difuzarea de fotografii de la diverse conferințe, seminarii, ateliere de lucru și interviuri cu femei de știință de succes, ingineri și oameni de afaceri ar trebui să fie utilizată de către profesorii de științe, directorii de școli, personalul academic, cercetători, inspectori sau factorii de decizie politică pentru promovarea tuturor activităților desfășurate de comunitatea științifică din diferite țări. În acest fel, secțiunea **Podcasting** poate deveni o imagine actuală asupra activității comunității științifice.

La începutul procesului de creare a Laboratorului Virtual, parteneriatul NTSE a realizat o analiză a nevoilor legate de cunoștințele specifice nanoștiințelor și nanotehnologiilor în țările partenere. La sfârșitul analizei, echipa a constatat că există suficienți profesori de științe care recunosc lipsa lor de cunoștințe în domeniul nanotehnologiilor, și că o anumită parte a viitorilor profesori de științe - intervievați în fiecare țară - au declarat că știu doar ce sunt nanotehnologiile, dar nu au cunoștințe suplimentare despre acestea. Având în vedere această constatare, parteneriatul NTSE a decis că este oportună introducerea unei baze de date de resurse documentare (**NTSE e-Repository**) în laboratorul virtual, care cuprinde articole științifice și metodologice, cărți, lucrări, postere, materiale de învățare și știri despre cele mai recente descoperiri în domeniu, pentru a fi consultată de către grupurile țintă. Resursele incluse în secțiunea **Resurse** (**NTSE e-Repository**) au fost completate cu alte produse multimedia utile nu numai profesorilor și viitorilor profesori de științe, dar și elevilor. Resursele din această secțiune sunt interesante nu numai pentru elevii din învățământul preuniversitar, ci și pentru studenții implicați în programe de studii universitare de licență și master, având în vedere faptul că nivelul științific al unor articole, cărți, lucrări sau postere este suficient de ridicat pentru ca acestea să poată fi considerate aferente literaturii științifice. În plus, cercetătorii au la dispoziție în această secțiune, informații și rezultate legate de anumite subiecte considerate a fi interesante din perspectiva lor. Contactând echipa NTSE, ei își pot chiar introduce cercetările științifice proprii în baza de resurse documentare. Trecând în revistă informațiile existente în materialele stocate în această secțiune, factorii de decizie din educație pot obține o viziune reală asupra nivelului de dezvoltare a nanoștiințelor și nanotehnologiilor, și pot decide modalitățile de a schimba programele curriculare actuale, pentru a le adapta la noile descoperiri științifice.

Secțiunea **Blog** organizată în cadrul Laboratorului Virtual a fost introdusă pentru a asigura existența unei locații unde fiecare actor educațional poate nu numai citi diferite știri legate de nanoștiințe și nanotehnologii, ci și de a interacționa și de a introduce experiența proprie sau opiniile referitoare la anumite subiecte. Forumul organizat în interiorul secțiunii **Blog** prezintă o oportunitate pentru dezvoltarea unei comunități interesate de aceste domenii. Prin postarea diferitelor informații în secțiunile **Nano-discuții**, **Știri**, **Proiecte** și **Legături**, comunitatea educațională și de cercetare poate fi informată la zi cu privire la noutățile din domeniile menționate anterior.



Secțiunea **Glosar** din Laboratorul virtual reprezintă o facilitate care poate fi utilizată de către toate tipurile de actori educaționali, în special de către cei mai puțin familiarizați cu termenii specifici utilizați în domeniul științei și tehnologiilor. Acesta este un instrument foarte important, mai ales pentru studenții implicați în diferite programe de studii universitare din domeniul științelor, care se pregătesc să devină profesori sau cercetători.



Secțiunea **Competiție** este de fapt, o secțiune specială a Laboratorului Virtual care poate fi utilizată de către actorii educaționali pentru promovarea nanoștiințelor și nanotehnologiilor la nivelul elevilor. Incluzând posterele elaborate de elevii din diferite țări în cadrul *nano-concursului* organizat de către parteneriatul proiectului, această secțiune poate ridica interesul elevilor pentru subiectele prezentate în aceste postere. Posterele concepute și realizate de către elevi pot fi utilizate drept exemple pentru viitorii concurenți, iar prin promovarea acestui tip de activități de către actorii educaționali, în viitor, pot fi organizare noi competiții care să aibă aceeași tipologie.



IV. EGALITATE DE ȘANSE ȘI DE GEN

Uniunea Europeană se angajează să susțină strategii pentru a asigura participarea deplină în sectoare care vizează domeniul Științelor, a persoanelor de sex feminin. Potrivit raportului *She Figures 2012: Egalitate de gen în cercetare și inovare*, femeile sunt încă slab reprezentate atât în sectorul public, cât și în cel privat al cercetării.

(http://ec.europa.eu/research/sciencesociety/document_library/pdf_06/she-figures-2012_en.pdf)

În continuare, sunt prezentate unele dintre concluziile sondajului în ceea ce privește gradul de ocupare a forței de muncă în domenii științifice, dezvoltarea carierei și luarea deciziilor, în cazul persoanelor de sex feminin:

În ceea ce privește gradul de ocupare a forței de muncă în domenii științifice:

- În medie, în Uniunea Europeană, femeile reprezintă 40% din totalul cercetătorilor angajați în sectorul învățământului superior, 40% în sectorul guvernamental și circa 19% în sectorul destinat afacerilor corporatiste. Trebuie subliniat faptul că în toate cele trei sectoare, numărul cercetătorilor de sex feminin a înregistrat rate de creștere importante, în raport cu numărul de cercetători de sex masculin.

În ceea ce privește domeniile științifice:

- În perioada 2002-2009, în general, cercetătorii de sex feminin câștigă teren în toate domeniile științifice specifice învățământului superior, deși într-un ritm foarte diferit în diferite țări. În particular, domeniile științelor umaniste, precum și cele ingineresti și ale tehnologiilor au atras mai multe femei. Spre deosebire de distribuția relativ uniformă a cercetătorilor de sex feminin din domeniile științifice specifice învățământului superior, situația din sectorul guvernamental este mult diferită, dar și modul în care numărul de cercetători de sex feminin a evoluat în timp, în diferite domenii științifice, variază foarte mult de la țară la țară.

În ceea ce privește dezvoltarea carierei:

- Cariera academică a persoanelor de sex feminin rămâne semnificativ caracterizată de o puternică segregare pe verticală. În 2010, proporția studenților de sex feminin (55%) și a absolvenților (59%) a depășit cea a studenților de sex masculin, dar bărbații depășesc numeric femeile în rândul studenților doctoranzi și absolvenților (proporția de studenți de sex feminin a fost de 49%, iar cea a absolvenților de doctorat de 46 %). Mai mult decât atât, persoanele de sex feminin reprezentau doar 44% din categoria C de cadre didactice (lectori și asistenți universitari), 37% din categoria B (conferențieri), și 20% din categoria A de cadre didactice (profesori).

În ceea ce privește luarea deciziilor:

- În medie, în Uniunea Europeană, personale de sex feminin au o reprezentare de 36 % în board-urile companiilor (în 2010), în timp ce în 2007 ele reprezentau doar 22 % - o creștere care este influențată într-o anumită măsură și de schimbările survenite în metodele de calcul stabilite pentru media UE.

Diferențe între modul de învățare / comportare a băieților și fetelor - practici consemnate în clasă

În conformitate cu literatura de specialitate (*Ghidul UNESCO pentru Egalitatea de Gen în Materialele de Învățare*, proiectul *PREMA*, proiectul *TWIST*, proiectul *PRAGES*, *Inițiativele pentru echitate în Matematică și Științe*), comportamentul de învățare a fetelor și băieților diferă. În timp ce diferențele înregistrate ar putea fi rezultatul parțial a unor factori biologici, cercetările curente se concentrează pe aspectele de comportament în procesul de predare / învățare. Ambele sexe sunt susceptibile de a procesa informațiile și de a se comporta în sala de clasă în moduri diferite.

Băieții prezintă o abordare mai abstractă și mai holistică, sunt mult mai receptivi la simboluri și formule, iar competiția pare a fi pentru ei un bun element motivator pentru a învăța; aceștia sunt de multe ori, mai competitivi în comportament. Fetele, pe de altă parte, au tendința de a procesa mai multe informații secvențial și sistematic, ele sunt mai mult înclinate către latura lingvistică, sunt mai atente la detalii și găsesc mai ușor exemple tangibile și concrete, atrăgătoare.

Este important să se rețină că aceste diferențe sunt generalizate pentru toți băieții și toate fetele, pe baza rezultatelor cercetărilor actuale. Întotdeauna vor exista excepții deoarece fiecare copil este diferit. Diferențele constatate în modul în care copiii învață se găsesc nu numai între sexe, dar și în cadrul populațiilor de băieți și fete. Cu toate acestea, atunci când profesorii sunt conștienți de diferențele generale între băieți și fete și știu cum să răspundă la ele, educația întregii clase ar putea fi semnificativ mai eficientă. Prin urmare, trebuie să se recunoască și să se încurajeze ambele moduri de învățare, nu numai prin diferențierea modului în care trebuie predat băieților sau fetelor, ci și prin integrarea ambelor moduri de a învăța în metodele curente de predare. În plus, cadrele didactice ar trebui să fie conștiente de propriile lor metode de învățare. La fel ca și elevii, cadrele didactice de sex masculin și feminin ar putea avea un mod "mai masculin" sau "mai feminin" de predare, care ar putea face metodele folosite la clasă mai potrivite, atât pentru băieți, cât și pentru fete. Totuși, este important să se înțeleagă că o anumită tipologie a profesorului, dar și metodele de predare preferate ale acestuia nu se pot potrivi tuturor elevilor.



IV.1. PRACTICI ÎNREGISTRATE ÎN CLASĂ

O descriere scurtă a chestiunilor care trebuie evidențiate în interacțiunea elev-profesor este prezentată mai jos:

- oferiți atenție egală atât fetelor cât și băieților și apelați fetele tot atât de des ca și băieții - întrebați în mod echilibrat atât băieții, cât și fetele;
- fiți pregătiți să aveți așteptări mari atât de la elevii de sex masculin, dar și de la cei de sex feminin - nu încurajați activitățile de învățare doar pentru elevii supradotați;
- încurajați fetele să devină elevi activi prin învățarea bazată pe experiment și pe experiențele de învățare de tip hands-on;
- folosiți un limbaj liber de gen în discursul abordat la clasă - eliminați sexismul în utilizarea limbajului;
- introduceți răspunsuri și feed-back calitativ, precis, adresat atât băieților, cât și fetelor - nu utilizați doar semne sau doar un "bine".
- asigurați contactul vizual cu toți elevii și utilizați în conversație numele acestora;
- înțelegeți că fetele, în general, încep prelucrarea informațiilor din emisfera cerebrală stângă, iar folosirea limbajului, lateral - deci , fetele deconstruiesc conceptele științifice în mod verbal. În consecință, nu este suficient ca ele să privească doar la ceva menționat pe tablă sau pe un ecran. Ele au nevoie de limbaj și comunicare pentru a descifra o problemă. Deci, apare firească nevoia de comunicare - în cazul fetelor - pentru înțelegerea problemei științifice;
- furnizați un timp de așteptare adecvat - probabil 3 sau 5 secunde - înainte de a apela la un elev pentru a răspunde la o întrebare - fetele de multe ori așteaptă până când au formulat un răspuns înainte ca ele să ridice mâinile pentru a răspunde; băieții ridică de multe ori mâinile imediat, și apoi formulează un răspuns;
- rugați fetele să citească instrucțiunile (textele) cu voce tare. Când ele efectuează experimente științifice, chiar și atunci când acestea sunt relativ ușoare, acest lucru le va ajuta să înțeleagă mai bine pașii de urmat. De asemenea, acest lucru este important atunci când se încearcă înțelegerea unor probleme de matematică;
- nu comunicați fetelor soluția / răspunsul. Cheia investigației științifice este nu atât de mult prefigurarea soluției / răspunsului, cât modul de rezolvare a problemei. Cu cât mai mult interveniți în găsirea soluțiilor, cu atât le atenuați puterea de analiză. În cazul în care elevii se împotmolesc, încercați să îi canalizați spre soluția corectă, punându-le întrebări.
- nu întrerupeți fetele, respectiv nu permiteți altor elevi să facă acest lucru;
- abțineți-vă de la recrutarea elevilor pentru a rezolva diverse treburi în clasă, ținând cont de rolurile tradiționale... Nu cereți doar băieților să confecționeze niște cutii, iar fetelor doar să facă ordine în rafturile bibliotecii...

De asemenea, pentru managementul lecției / clasei, următoarele chestiuni trebuie să fie luate în considerare:

- insistați pe faptul că trăim într-o lume științifică. Fetele pot fi mai rezistente la ideea de "știință", ca tematică de sine stătătoare, până când ajung în gimnaziu. Când aceleași principii științifice sunt prezentate ca și "studii sociale", ele devin invariabil receptive și energice;

- ridicați factorul de amuzament în timpul orelor destinate Științelor, inclusiv prin jocuri, oferind o varietate de metode de predare în strânsă legătură cu subiectul abordat, trezind interesul elevilor. De exemplu, metodele interactive de predare și-au dovedit eficiența în prevenirea decalajelor și inechității de gen în predarea Științelor;
- evitați stereotipurilor de gen în activitățile educative, experimentale, în materialele didactice propuse elevilor și în programele de predare. Acordați o atenție egală fetelor și băieților și propuneți-le sarcini echilibrate, care să răspundă aceluiași nivel de exigență;
- asigurați o balanță echilibrată a activităților competitive și de cooperare. Foarte multe fete învață mult mai ușor, exploatând situațiile de învățare prin cooperare;
- stabiliți reguli de participare și rotiți rolurile în cadrul fiecărui grup;
- oferiți fetelor suficientă asistență și feedback. De obicei, băieții primesc mai mult ajutor și sunt lăudați deopotrivă, crescând încrederea în sine a acestora;
- luați măsuri de siguranță în ceea ce privește stresul sau alte pericole care pot apare pe parcursul desfășurării unor anumite activități, cum ar fi experimentele de laborator;
- evitați diferența de gen în ceea ce privește utilizarea resurselor digitale, prin încurajarea echitabilă a utilizării TIC. Insistați asupra faptului că fetele, ca și băieții, trebuie să învețe să utilizeze toate echipamentele specifice tehnicii de calcul actuale;
- folosiți ca și parteneri în actul de predare resursele TIC și experimentele de laborator, impunând elevilor să lucreze în grupuri. Cele mai multe dintre fete lucrează mult mai bine în grupuri cooperative sau în echipe de lucru;
- combateți comportamentele inadecvate, având o atitudine corectă și respectuoasă, indiferent de sex, rasă, etnie, sau de clasa socială și economică din care fac parte elevii;
- furnizați modele de sex feminin - fetele trebuie să cunoască femeile de succes în anumite profesii sau opțiuni referitoare la carieră, în scopul de a se vizualiza în aceleași roluri sau în roluri similare, în timp ce băieții au nevoie doar să audă despre anumiți bărbați de succes pentru a se imagina în rolurile acestora;
- furnizați experiențe de învățare pentru fete, în vederea dezvoltării abilităților de vizualizare spațială;
- creați un mediu atractiv în clasă - fetele învață mai bine într-un mediu plăcut, estetic.



IV.2. EGALITATEA DE ȘANSE ȘI DE GEN ÎN CONTEXTUL PROIECTULUI NTSE

Parteneriatul proiectului NTSE este conștient de prioritățile și tendințele europene privind educația în domeniul Științelor, ținând totodată cont de egalitatea de șanse și de gen. În fapt, acesta este și motivul pentru care definirea obiectivelor proiectului a pornit de la abordări sensibile, referitoare la egalitatea de șanse și de gen în actul instructiv / educativ specific subiectelor dedicate Nanoștiințelor și Nanotehnologiilor. Parteneriatul proiectului NTSE a acordat o atenție deosebită pentru a echilibra numărul de participanți la evenimentele naționale și internaționale propuse prin proiect.

În continuare, sunt ilustrate cifrele care țin cont de numărul participanților de sex feminin și masculin, înregistrate în perioada de testare și implementare a proiectului NTSE, mai precis, concursul de postere destinat elevilor din învățământul secundar inferior și superior (*Nano Poster Competition*) și activitățile taberei destinate nanoștiințelor și nanotehnologiilor (*Nano Camp*). În mod cert, o atenție deosebită a fost acordată menținerii unui echilibru în ceea ce privește numărul de participanți de sex masculin și de sex feminin, oferind astfel șanse egale în ceea ce privește accesul și participarea elevilor la aceste evenimente.

ȚARĂ	NUMĂR DE ELEVI		TOTAL
	FETE	BĂIEȚI	
BULGARIA	6	13	19
GRECIA	14	13	27
ITALIA	28	16	44
ROMANIA	20	8	28
TURCIA	31	48	79
TOTAL	99	98	197

Tabelul 1: Numărul de elevi participanți la concursul de postere (*Nano Poster Competition*), în funcție de sex

ȚARĂ	NUMĂR DE ELEVI		TOTAL
	FETE	BĂIEȚI	
BULGARIA	4	3	7
GRECIA	2	2	4
ITALIA	2	4	6
ROMANIA	6	0	6
TURCIA	5	8	13
TOTAL	19	17	36

Tabelul 2: Numărul de elevi participanți la tabăra destinată Nanoștiințelor și Nanotehnologiilor (*Nano Camp*), în funcție de sex

V. CONCLUZII

Laboratorul Virtual realizat în cadrul proiectului NTSE reprezintă un pas important în înțelegerea conceptelor de bază din domeniul nanoștiințelor și nanotehnologiilor, fiind dedicat în principal elevilor, studenților și profesorilor, având însă un mare potențial de exploatare de către studenții implicați în diverse programe universitare de licență, master sau doctorat din domeniul științelor și tehnologiilor, viitori profesori de științe, actori educaționali, cercetători și personal academic. Ideea principală de realizare a unei astfel de resurse virtuale este bazată pe principiul de a face conținutul cât mai simplu posibil de utilizat și exploatat, ușor de înțeles și atractiv, dar care să implice și să includă utilizarea metodelor bazate pe cercetare și investigare științifică pentru aplicațiile propuse, care încurajează formabilii să se gândească la procesele și fenomenele ce au loc la nivel *nano*, să găsească soluții și să facă schimb de informații folosind mai multe canale (precum *blog*-ul sau videoconferințele).

Procesul de implementare a Laboratorului Virtual realizat în cadrul proiectului NTSE a ilustrat un mare potențial al acestuia la toate nivelurile educaționale, iar datorită acestui fapt parteneriatul proiectului a fost încurajat să acorde o atenție deosebită procesului de diseminare și exploatare, de promovare a Laboratorului Virtual și a resurselor sale la nivelul diferitelor rețele educaționale, profesionale, școlare și academice, din care partenerii proiectului fac parte.

Referințe

- *** Project "Nano-Tech Science Education", <http://www.ntse-nanotech.eu/>
- *** NTSE Virtual Laboratory, <http://vlab.ntse-nanotech.eu/NanoVirtualLab/>
- *** NTSE Repository, <http://ntse.ssai.valahia.ro/>
- Crawford, B. A., "Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers", *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 37, pp. 916-937, 2000.
- Galton, M., MacBeath, J., *Teachers under Pressure*, London: SAGE/National Union of Teachers, 2008.
- Gorghiu, G., Bizoi, M., Gorghiu, L. M., Yilmaz, Z., *A Repository Designed to Raise the Students' Knowledge and Awareness on Nanoscience and Nanotechnology*, paper accepted at the 3rd International Advances in Applied Physics and Material Science Congress, 24-28 April 2013
- Gorghiu, L. M., Gorghiu, G., *Teachers' and Students' Feedback Concerning the Use of ICT Tools in Learning Science through Nanotechnology*, in Recent Researches in Applied Computers and Computational Science, Proceedings of the 11th WSEAS International Conference on Applied Computer and Applied Computational Science (ACACOS '12), Rovaniemi, Finland, April 18-20, 2012, pp. 194-199.
- Gorghiu, L. M., Gorghiu, G., *Related Aspects on Using Digital Tools in the Process of Introducing Nanotechnology in Science Lessons*, paper accepted at the 3rd International Advances in Applied Physics and Material Science Congress, 24-28 April 2013
- Lipponen, L. et al., "Learning through the Internet: A Review of Networked Learning, presented to European Commission", DGXXII, NetD@ys Evaluation Group, University of Helsinki, 1999.
- Lubis, M. A., Ariffin, S. R., Muhamad, T. A., Ibrahim, M. S. and Wekke, I. S. "The Integration of ICT in the Teaching and Learning Processes: A Study on Smart School of Malaysia", *Proceedings of the 5th WSEAS/IASME International Conference on Educational Technologies (EDUTE '09)*, La Laguna, Tenerife, Canary Islands, Spain, July 1-3, 2009, WSEAS Press, pp. 189-197.
- Pell, T., Galton, M., Steward, S., Page, C. and Hargreaves, L., "Group work at Key Stage 3: Solving an attitudinal crisis among young adolescents?", *Research Papers in Education*, vol. 22 no.3, pp. 309-332, 2007.

Alte referințe Web

- *** EPrints, <http://www.eprints.org/>
- *** Library of Congress Classification Outline, <http://www.loc.gov/catdir/cpsol/lcco/>
- http://ec.europa.eu/research/sciencelibrary/document_library/pdf_06/she-figures-2012_en.pdf
- http://en.wikipedia.org/wiki/Iron_oxide_nanoparticles
- <http://nanoall.blogspot.ro/2012/01/synthesis-of-metallic-nanoparticles.html>
- <http://nanoall.blogspot.ro/2012/01/synthesis-of-nanomaterials.html>
- <http://www.docstoc.com/docs/22838211/Synthesis-and-Study-of-Silver-Nanoparticles>
- <http://www.docstoc.com/docs/41764728/Colloidal-Synthesis-and-Characterization-of-ZnO-and-ZnS-Nanoparticles>
- http://www.google.ro/url?sa=i&rct=j&q=colloidal+synthesis+of+nanoparticles&source=images&cd=&cad=rja&docid=GdHfaqSlm4r4IM&tbid=5qOvuUfyoySubM:&ved=0CAMQjhw&url=http%3A%2F%2Fwww.springerimages.com%2Fimages%2FRSS%2F1-10.1007_s11244-007-9028-1-5&ei=mJteUzb9AYbfswav5YGwCQ&psig=AFQjCNGqRPuQvRRrmY3J1YQFThtEdO7fw&ust=1365241108683304
- http://www.nanoblog.ch/uploads/file/o2904_09-03-23-topic-1-parak.pdf
- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021979711014585>

NTSE: NANO-TECH SCIENCE EDUCATION

Proiectul NTSE este un proiect transversal KA3 care își propune să folosească instrumentele TIC pentru a crește nivelul de atractivitate și accesibilitate a cunoștințelor predate în cadrul lecțiilor de Științe.

Scopul proiectului NTSE este de a face cunoscute noi modalități în predarea Științelor, prin intermediul utilizării TIC, de a crește nivelul de atractivitate a cunoștințelor predate în cadrul lecțiilor de Științe pentru elevii cu vârste cuprinse între 13 și 18 ani, precum și de a introduce noutăți științifice din domeniul Nanostiintelor și Nanotehnologiilor pentru actualii și viitorii profesori de Științe.

Obiectivele specifice ale proiectului NTSE sunt:

" Încurajarea elevilor să-și însușească noțiuni legate de Nanostiinte și Nanotehnologii, să se implice în activități de învățare exploratorii.

" Creșterea atractivității Educației prin Științe și a motivației elevilor de a învăța noțiunile științifice prin proiectarea de materiale, cărți și jocuri adecvate, în scopul promovării Nanostiintelor și Nanotehnologiilor.

" Creșterea entuziasmului profesorilor de Științe din învățământul general și profesional, prin încurajarea acestora de a utiliza instrumentele TIC în lecțiile de Științe.

" Încurajarea studenților din domeniul Științelor în alegerea carierei didactice și promovarea avantajelor utilizării TIC în predarea Științelor.

Grupurile țintă implicate în proiectul NTSE sunt elevii de gimnaziu sau de liceu, cu vârste cuprinse între 13 și 18 ani, profesori de Științe, studenți și masteranzi care frecventează programe de studiu din domeniul Științelor.

www.ntse-nanotech.eu



Parteneri

Coordonator



Foundation for
Research and
Technology-Hellas
(FORTH)
Greece



www.forth.gr



Sirma
Media
AD
(SIRMA)
Bulgaria



www.sirmamedia.com



Fondazione
Idis-Citta della
Scienza
(FONDAZIONE)
Italy



www.fondazioneidis.it



Center for
Creative
Training
(CCTA)
Bulgaria



www.cct.bg



Universitatea
Valahia
din Targoviste
(UVT)
Romania



www.valahia.ro



Doga Schools
(DOGA)
Turkey



www.dogaschools.com

Acest proiect a fost finanțat cu sprijinul Comisiei Europene.

Această publicație reflectă numai punctul de vedere al autorilor și Comisia nu este responsabilă pentru eventuala utilizare a informațiilor pe care le conține.

Proiect transversal LLP KA3-ICT nr. 511787-LLP-1-2010-1-TR-KA3-KA3MP