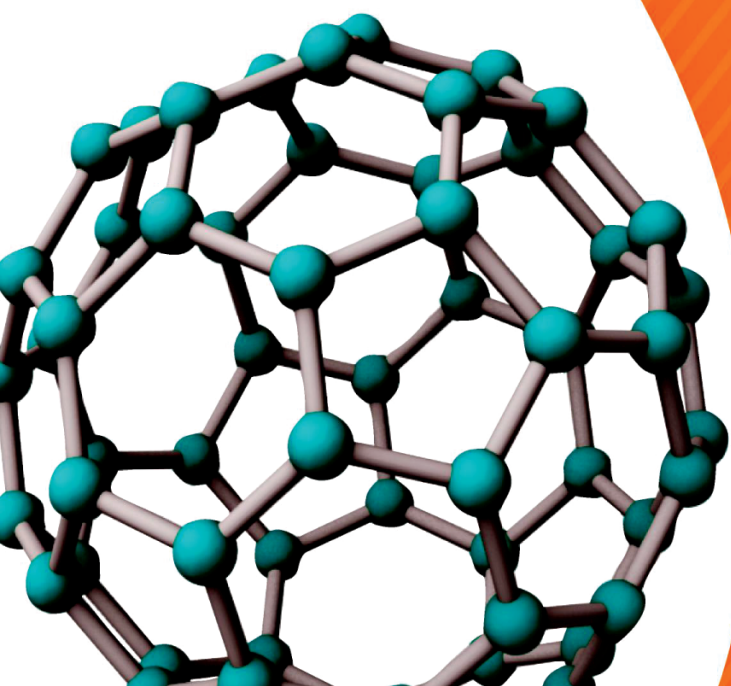


Нанотехнологии и обучение по науки (NTSE)

# Ръководство за Виртуалната лаборатория



# НАНО-ТЕХНОЛОГИИ И ОБУЧЕНИЕ ПО НАУКИ

Ръководство за виртуалната лаборатория



2013

## NTSE ВИРТУАЛНА ЛАБОРАТОРИЯ – РЪКОВОДСТВО

I. ВЪВЕДЕНИЕ .....	3
I.1. ПРИЛОЖЕНИЕ НА ВИРТУАЛНИТЕ ЛАБОРАТОРИИ В ОБРАЗОВАТЕЛНА СРЕДА .....	3
I.2. МИСИЯ НА ПРОЕКТА .....	3
II. ВИРТУАЛНАТА ЛАБОРАТОРИЯ – ПОГЛЕД ОТВЪТРЕ .....	5
II.1. ПРЕГЛЕД .....	5
II.2. СТАЯ ЗА ЕКСПЕРИМЕНТИ .....	14
II.3. ВИДЕО СТАЯ .....	17
II.4. ХРАНИЛИЩЕ .....	18
II.5. РЕЧНИК .....	21
II.6. ДЕМОНСТРАЦИЯ .....	22
II.7. БЛОГ .....	22
III. УЧЕБНИ ПРАКТИКИ ЗА РАЗЛИЧНИТЕ ЦЕЛЕВИ ГРУПИ .....	23
III.1 СРЕДНО ОБРАЗОВАНИЕ (ВКЛ. ПРОФЕСИОНАЛНО) .....	23
III.2. СТУДЕНТИ ВЪВ ВИСШИ УЧЕБНИ ЗАВЕДЕНИЯ И БЪДЕЩИ УЧИТЕЛИ .....	27
III.3. УЧИТЕЛИ ПО ПРИРОДНИ НАУКИ .....	31
III.4. ДРУГИ ЦЕЛЕВИ ГРУПИ .....	33
IV. РАВЕНСТВО МЕЖДУ ПОЛОВЕТЕ .....	35
V. ЗАКЛЮЧЕНИЯ .....	38
ВРЪЗКИ И ИЗТОЧНИЦИ .....	38

## I. ВЪВЕДЕНИЕ

### I.1. Приложение на виртуалните лаборатории в образователна среда

Основата на виртуалната лаборатория е виртуалният експеримент. Чрез виртуални експерименти може да бъде пресъздадена почти всяка ситуация или явление, като разбира се, се избягват трудностите (или опасностите) от реалното провеждане на експеримент. Друга основна характеристика на виртуалните експерименти е, че те могат да бъдат провеждани (повтаряни) неограничен брой пъти, тъй като са компютърно-симулирани процеси. Тези особености ги правят подходящи за образователни цели. Виртуалните експерименти намират широко приложение в обучението на ученици, студенти или възрастни.

Прилагането на виртуални експерименти може да допринесе за подобряване на динамиката на учебния процес, за създаване на усещане за „практическо“ знаятие. Съвременните поколения съвсем лесно възприемат информация от електронни източници и по-специално чрез мултимедия, което дава възможност виртуалните експерименти да бъдат носител на нова и повече информация от традиционните източници.

Съществуват множество виртуални лаборатории, включващи експерименти по физика, химия, биология, математика и още много други научни области (вкл. най-съвременни, като роботика, космически технологии), свързани с технологиите, природните науки и математиката. Занятията в тези лаборатории, често са представени чрез мултимедийни инструменти.

Повечето виртуални лаборатории са създадени с фокус върху конкретния обучаем, независимо от възрастовата група. Често се прилага подхода за обучение, *центрирано върху ученика (student centered approach)*. В подкрепа на това твърдение може да се каже, че най-често експериментите във виртуалните лаборатории са предвидени да се изпълняват именно от обучаемите, като обучаемите могат да:

- Достигат сами до крайната цел на експеримента – откритие; потвърждение или опровержение на съждение
- Създават свое собствено поле на познание и междупредметни връзки
- Оформят собствена обосновка на случващото се в експеримента

**Всички практически занятия, особено експериментите**, в т.ч. виртуалните експерименти, подкрепят развиването на редица други умения у обучаемите, като: умения за анализ, критическо мислене, математически компетентности и други ключови компетентности.

#### Необходими ресурси:

Използването на виртуални лаборатории рядко изисква голям набор от пособия или специални умения. Най-често наличието на сравнително съвременна потребителска електроника е достатъчна предпоставка, за да бъде технически обезпечен един експеримент. Предпоставка за частичен успех, обаче, би била неподготвеността на ръководителя на обучението да използва виртуалната лаборатория. Педагогът или учителят трябва да вземе решението кога, къде и за колко време да приложи тези инструменти, за да постигне конкретен резултат. Максимален резултат се постига, както във всяко друго начинание, чрез планиране, подготовка и готовност за грешки и инвестиция на време. Разбира се, трябва да се спазват правилата за използване на техника за обучение, особено при работа с деца и младежи или целеви групи със специални образователни потребности.

### I.2. Мисия на проекта

NTSE има една основна мисия, а именно: да предложи ИКТ инструменти за подобряването на преподаването на природни науки, както и да направи учебния процес колкото се може по-атрактивен и достъпен за всички.

#### Целите групи на NTSE са:

– Учениците в прогимназиален и гимназиален етап, но най-вече тези на възраст между 13 и 18 години



- Учителите по природни науки, информационни технологии и математика,
- Студенти във висшите учебни заведения, в специалности свързани с природните науки
- Бъдещите учители по природни науки

Основен продукт на проекта е обучителната среда, наречена Виртуална Лаборатория, вградена в интернет страницата [www.ntse-nanotech.eu](http://www.ntse-nanotech.eu). Виртуалната лаборатория е създадена, за да популяризира темата „Нанотехнологии“ сред обучаеми и обучители (всички целеви групи), също така, за да предлага готови електронни обучителни ресурси и разработени уроци.

**Експериментите във Виртуалната лаборатория съдържат няколко основни компонента:**

- Видео
- учебен план (с описани необходими материали, продължителност на урока и сценарий за провеждане),
- форма за оценка и обратна връзка.
- анимационна симулация на експеримента.

Комбинацията от ресурси и подробен учебен план са предпоставка за използване на различни обучителни подходи, в които обучаемите са въвлечени в процеса и заинтересовани към темата, участват активно и задават въпроси.



Към някои от експериментите също така има и допълнителни ресурси, като например записи от провеждани уроци, интервюта или въпросници. Тези материали могат да се използват свободно, по преценка на ръководителя на занятияето

**Задачите на NTSE са:**

- Чрез добре разработени експерименти и занятия да се насърчи изучаването на Нанотехнологии, като се въвлекат учениците и се подкрепи откривателския им дух;
- Чрез използване на набор от ресурси и про-активни методи да бъде развито любопитството към получаване на нови знания, също така да се повиши цялостния интерес на обучаемите към природните науки и по-специално Нанотехнологиите;
- Да се развие въображението на обучаемите, да се създаде чувство за удовлетвореност от придобитите нови знания, както и да развие реални връзки между знанията и практическото им приложение в реалния живот, особено по сложни и абстрактни теми, като Нанотехнологиите.
- Цялостно да спомага за по-ефективни, ефикасни и смислени процеси на учене.
- Чрез Виртуалната си лаборатория да насърчи ентузиазма на учителите по природни науки в средното и професионалното училище, като им предложи напълно готови електронни ресурси по актуална и съвременна тема;
- Да окуражи студентите във висшите учебни заведения да преследват учителска кариера, като им представя цял набор от съвременни технологични инструменти за преподаване.

Чрез използването на материалите във Виртуалната Лаборатория потребителите получават достъп до иновативно и целенасочено учебно съдържание (към края на 2013г. безплатно); Също така съдържанието е методически издържано и предвидено за използване най-вече в класната стая, с ученици от общообразователни паралелки. Разбира се, занятията могат да бъдат прилагани (цялостно или частично) и в аудитории с по-добра предварителна подготовка по природни науки или по темата „Нанотехнологии“. Именно за да се улесни прилагането в учебна среда, както и оценката на проведено занятие, към повечето от занятията е предоставена и оценъчна карта (някъде „форма за обратна връзка“), чрез която ръководителят на занятияето може да проследи нивото на усвояване на учебния материал, поставените въпроси и интересни моменти от вече проведеното занятие.

Основен продукт на проекта, Виртуалната Лаборатория (<http://vlab.ntse-nanotech.eu/>) е своеобразна платформа за провеждане на занятия по природни науки, също така и база данни за учебни материали и ресурси. Много от материалите са записани или създадени с единствената цел да направят експериментите по Нанотехнологии по-въздействащи и по-атрактивни към учители и ученици. Виртуалната лаборатория трябва да продължи да съществува дълго след края на проекта (именно края на 2013г.), като в нея могат да се добавят и нови учебни планове и ресурси.

## II. ВИРТУАЛНАТА ЛАБОРАТОРИЯ – ПОГЛЕД ОТВЪТРЕ

### II.1. Въведение

Във Виртуалната лаборатория ще намерите следните секции:

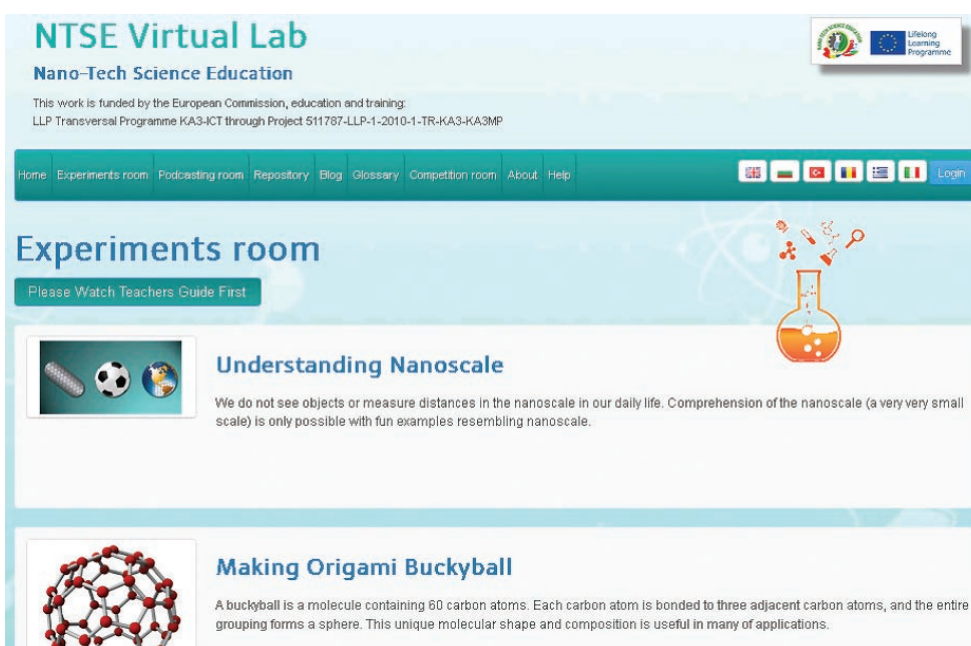
- ▶ Начало;
- ▶ Стая за експерименти;
- ▶ Видео стая;
- ▶ Хранилище;
- ▶ Блог;
- ▶ Речник;
- ▶ Конкурси;
- ▶ За проекта;
- ▶ Помощ;
- ▶ Панел за избор на език (на интерфейса и на експериментите, но където материалът не е достъпен на избрания език ще се появява на английски език, по подразбиране);
- ▶ Секция за вход в администраторския панел на Виртуалната лаборатория.



**1. Начало:** кратко описание с картинки за това какво всъщност е Виртуалната лаборатория. Презентацията е осъществена, чрез PREZI™.

За да гледате презентацията натиснете на синия бутон „Watch presentation“!

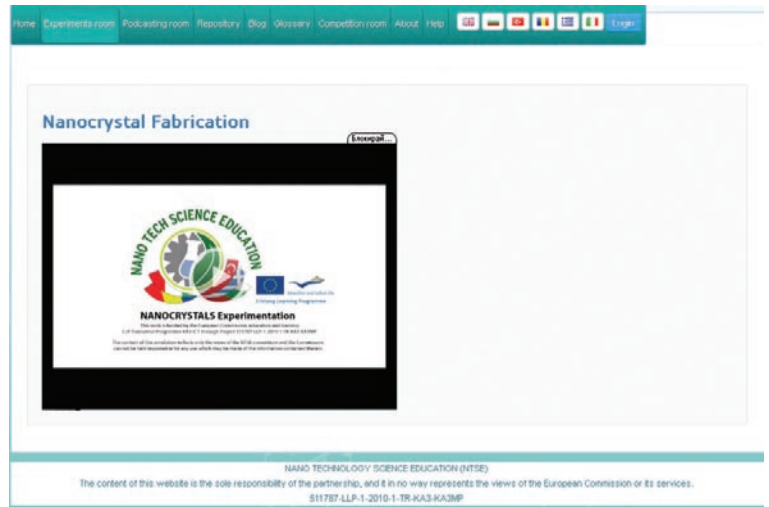
**2. Стая за експерименти:** Стаята за експерименти съдържа истински експерименти, записани от учени в областта на Нанотехнологиите. Към някои експерименти има създадени и специални анимирани сценарии или видео. Обучаемите могат да ползват тези допълнителни ресурси за всеки експеримент, за който са достъпни. Създадена е автентична обучителна среда, различаваща се качествено от създаваните до сега учебни помагала в тази тема, съдържайки симулации, ресурси и други атрактивни за потребителите материали.



За да „отворите“ избран от Вас експеримент, натиснете на картинката в ляво от заглавието на експеримента.

Всеки експеримент съдържа:

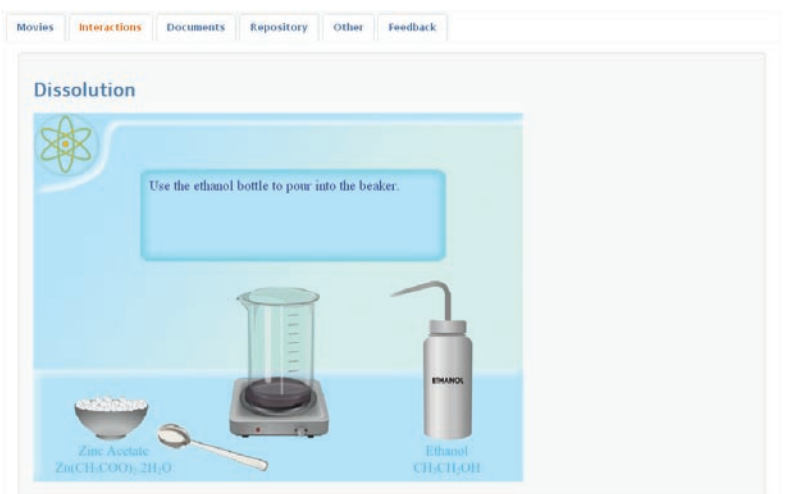
- Име и описание на експеримента;
- Видео;
- Интерактивни ситуации (ако има);
- Документи – насоки за ученик и насоки за учител, оценъчна карта и процедура на провеждане на занятието.
  - Хранилище – Връзки към хранилището, с теми свързани с конкретния експеримент.
  - Друго– съдържа групи връзки и/или документи, които могат да бъдат от полза за конкретния експеримент.
  - Обратна връзка – мястото, на което потребителите могат да публикуват своите коментари и въпроси



За да гледате видеото към експеримента, натиснете на бутона „PLAY“ в долната част на екрана

За да отворите интерактивна ситуация, натиснете на бутона „Интеркативни ситуации“ и след това стартирайте ситуацията.

За да видите всички материали, ръководства и документи относно провеждането на даден експеримент, натиснете върху бутона „Документи“.

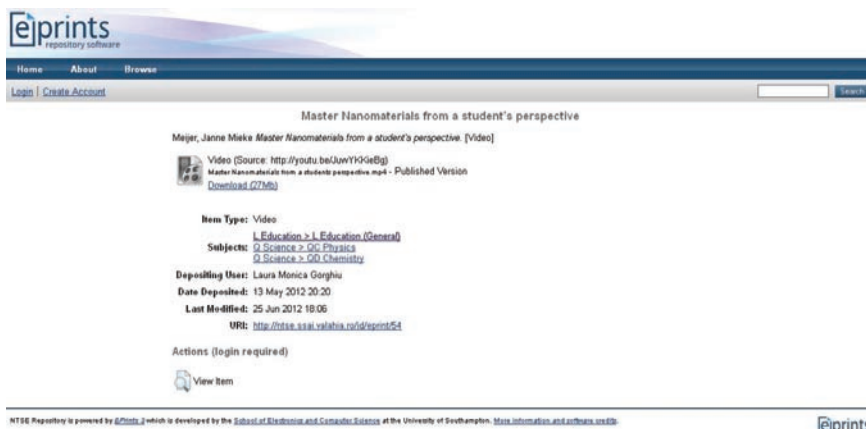




Написнете на бутона „Хранилище“ за да намерите повече ресурси по темата на конкретния експеримент. Ще бъдете автоматично прехвърлени в страницата „Хранилище“ на Виртуалната лаборатория.

Хранилището има специфичен интерфейс и съдържа различни ресурси (видео, статии, допълнителни четива и документи).

В графата „Други“ ще се отворят допълнителни връзки свързани с конкретния експеримент. Това са допълнителни материали и не са част от Хранилището.



В графата „Обратна връзка“ можете да оставите коментар или съобщение, което ще достигне до авторите на експеримента.

**3. Видео стая** – Съдържа видео записи и снимки от интервюта с учени и интересни личности, работещи в областта на нанотехнологиите. Налични са също така и записи на видео-конферентни сесии между класни стаи в различни държави, беседи между учени и ученици, открити уроци и други събития проведени в рамките на проекта. Във видео стаята някои от интервюираните разказват за равенството между половете в съвременната наука и постиженията на жените-учени.

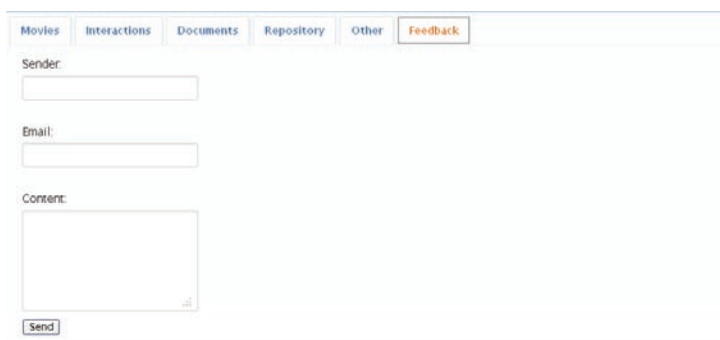
Видео стаята съдържа:

– Списък от имената и кратко описание на материалите; след избирането на конкретния материал се отваря нов екран, на който:

✓ Може да се стартира филма и да се прочете неговото резюме.

✓ Бутон „връзки“: чрез него се отварят външни страници със свързано съдържание.

✓ Бутон „Обратна връзка“, където всеки потребител може да напише мнение, коментар, който ще бъде гостъпен и за екипа на проекта.





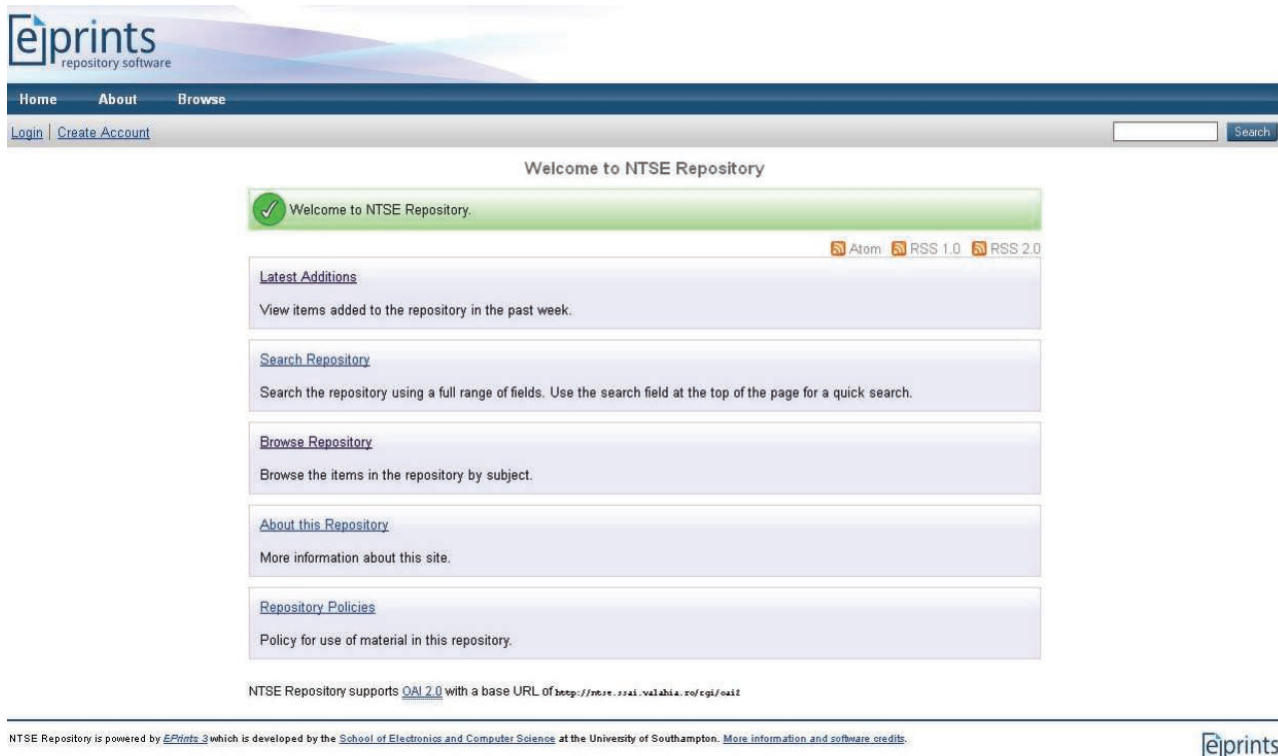
Пример за отворен от списъка видео материал. Виждат се ясно бутоните за „връзки“ и „обратна връзка“. По погрозбиране се материалът се отваря в секция „интервю“.

Чрез бутон „връзки“ можете да намерите допълнителна информация свързана с избрания видео материал.

Чрез бутон „обратна връзка“ можете да се свържете с екипа на проекта или да оставите своите коментари. Те ще бъдат видими за избран списък сътрудници на NTSE.

**4. Хранилище** – NTSE хранилището е всъщност електронна база данни с допълнителни материали и ресурси, свързани с нанонауките и нанотехнологиите. Ресурсите са подбрани в синхрон с експериментите във Виртуалната Лаборатория, и някои от тях са: статии, книги, изважки от текстове, постери, видео, експерименти, методически насоки и др. Материалите са предоставени от учени или учители от различни държави. Целта на Хранилището е да предостави материали, подходящи за допълване на знанията на потребителите на Виртуалната лаборатория.

Бутонът „Хранилище“ на основното меню на виртуалната лаборатория води директно към страницата на хранилището (която може да бъде отворена и директно, чрез следната връзка: <http://ntse.ssai.valahia.ro>).



The screenshot shows the NTSE Repository website. At the top, there is a navigation bar with 'Home', 'About', and 'Browse' links. Below this is a search bar with a 'Search' button. The main content area is titled 'Welcome to NTSE Repository' and includes several sections: 'Latest Additions' (with a link to view items added in the past week), 'Search Repository' (with instructions on how to search), 'Browse Repository' (with instructions on how to browse by subject), 'About this Repository' (with a link for more information), and 'Repository Policies' (with a link for policy information). At the bottom of the page, there is a footer with the text: 'NTSE Repository is powered by EPrints 3 which is developed by the School of Electronics and Computer Science at the University of Southampton. More information and software credits.' and the EPrints logo.

5. **Блог** – Освен Виртуалната лаборатория и Хранилището, партньорите в NTSE са създали и Блог, чрез който заинтересованите потребители могат да обменят статии, постижения и други материали свързани с темата на проекта. Освен блога е създадена и facebook група, достъпна на следната връзка: <https://www.facebook.com/groups/324465277688392/>. Блогът и facebook-групата са дискуссионни платформи, насърчаващи свободното общуване, като основния работен език е английски.



The screenshot shows the NTSE Virtual Lab website. At the top, there is a header with the text 'NTSE Virtual Lab Nano-Tech Science Education'. Below this is a navigation bar with links for 'Home', 'Experiments room', 'Podcasting room', 'Repository', 'Blog', 'Glossary', 'Competition room', 'About', and 'Help'. The 'Blog' link is highlighted. To the right of the navigation bar are logos for 'NANO TECH SCIENCE EDUCATION', the European Union flag, and 'Lifelong Learning Programme'. Below the navigation bar is a large image of a colorful, multi-layered structure representing nanotechnology. To the right of the image is a text block titled 'Nano-Tech Science Education' with a paragraph of text: 'Nanotechnology is portrayal of all actions at the level of atoms and molecules that have applications in the real world. Taken from the Greek, nano means 'one billionth part of a whole, or very, very small. A nanometer is about the radius of a DNA helix, or 10 times the diameter of a hydrogen atom. It is a highly-multidisciplinary field. It is not just physics, chemistry, engineering, or biology, but rather an integration of all of these disciplines. Nanobots, quantum and DNA computing, nanosensors, biostructures, neuro-electronic interfaces, molecular motors are examples of the applications of nanotechnology that are under development.' Below the text are two buttons: 'Watch presentation.' and 'Demo Tour'.

Освен чрез бутоните „Блог“ от интернет страницата на проекта, можете да отворите блога и с директна връзка: <http://ntse.iacm.forth.gr/index.php>

[Home](#)
[Introduction](#)
[Nano forum](#)
[Nano News](#)
[Nano projects](#)
[Nano links](#)
[Contact us](#)

The NTSE
Education and Culture DG  
Lifelong Learning Programme  
With the support of the Lifelong Learning Programme of the European Union
Blog...

> [UK](#) > [FR](#) > [US](#) > [IT](#)

> [NL](#) > [TR](#)

You are here: [Home](#)

### What is Nanotechnology?

Published on Friday, 29 June 2012 09:24 | | | Hits: 722

**Login Form**

User Name

Password

Remember Me

[Forgot your password?](#)

[Forgot your username?](#)

[Create an account](#)

Technology advances every day. Do you think the current education provided to the young learners is going to be enough to help them understand new technologies?

For the last few years the most popular technology that we encounter its name everyday is nanotechnology. But do we really know what it is?

[More...](#) [Add new comment](#)

The content of this website is the sole responsibility of the partnership, and it in no way represents the views of the European Commission or its services.  
FORTH/ACM, Copyright © 2012. All Rights Reserved.

**NTSE Virtual Lab**  
Nano-Tech Science Education

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

Lifelong Learning Programme

[Home](#)
[Experiments room](#)
[Posting room](#)
[Repository](#)
[Blog](#)
[Glossary](#)
[Competition room](#)
[About](#)
[Help](#)
 [Login](#)

## Glossary

Allotrope

Atomic force microscopy (AFM)

Chemical bonds

**6. Речник** – списък от термини и дефиниции свързани с нано-технологиите. Речникът е източник на допълнителни знания и информация за потребителите на Виртуалната лаборатория. Може да бъде ползван от учители и обучители за създаване на тестове и дискусии.

За да видите дефиницията на термина, натиснете върху него.

**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

Home Experiments room Podcasting room Repository Blog **Glossary** Competition room About Help

Word : **Allotrope**

Description : Different structural modifications of an element with different physical properties but with the same chemical properties.

**7. Конкурси** – съдържа информация, обявления и резултати за конкурси, организирани от партньорите в NTSE. На страницата ще намерите също така и регламенти и класирания на настоящи и вече минали нано-конкурси. Чрез такъв конкурс бяха избрани и участниците в нано-лагера, проведен в България през м. юли 2013 г.

Poster	Poster Title	Person Name
	NANOMEDICINE	FURKAN SATIŞ
	Applications of nanoelectronics	Stratis Trachanias
	Nano for diabetes mellitus	Davide Cagno
	Nanotechnology used in electronic devices	Victoria T. Trendafilova

## 8. За проекта – съдържа кратка информация за проекта NTSE партньорските организации.

### Poster Upload form

Poster Title

Poster description:

Name  Email  Country



Institution  Age   Male  Female

File :


## 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



Home Experiments room Podcasting room Repository Blog Glossary Competition room About Help



## About



NTS aims to use ICTs as a tool to make the learning of science subjects more attractive and accessible. The project target groups are students from the general and vocational schools aged 13 to 18; teachers in science subject, plus college & university students attending science education courses (prospective school teachers in sciences)

The project will establish a **Virtual Lab**, as an experimental virtual aid to science learning. This will serve as a platform for science lessons, as a database of teaching materials and as a hub for science-learning-related graphic aids and recorded and illustrated appealing experiments on Nano-Tech. It will include a Nano-Science Center, presenting to learners and their in-service or future teachers the miracles of the nano-technologies. A program for a week Science Camp training including hands-on experiments and demonstrations will be developed and delivered through the VL, this is a good step as an approbation of the contents and functionalities of the virtual lab.

Students and teachers in secondary schools will be able to use and refine the VL, for lessons and sharing information. Their experiences will be recorded both on the Virtual Lab and in the Annual Nano-tech books. The VL will last long after the life of the project and will be an ongoing platform for sharing ideas, lesson plans and information. It will be updated and tested through inviting 10 teachers from the partner countries each year.

9. Помощ – в тази страница ще намерите кратко видео упътване, което показва как да се използва Виртуалната лаборатория и нейните инструменти.

The screenshot shows the NTSE Virtual Lab website. At the top, there is a navigation menu with links: Home, Experiments room, Podcasting room, Repository, Blog, Glossary, Competition room, About, Help. There are also language selection icons and a 'Login' button. The main content area features a 'Guide Tour' section with a video player. The video player shows a 3D molecular model of a nanostar and text describing nanotechnology. The text reads: "Nanotechnology is portrayal of all actions at the level of atoms and molecules that have applications in the real world. Taken from the Greek, nano means one billionth part of a whole, or very, very small. A nanometre is about the radius of a DNA helix, or 10 times the diameter of a hydrogen atom. It is a highly-multidisciplinary field. It is not just physics, chemistry, engineering, or biology, but rather an integration of all of these disciplines. Nanobots, quantum and DNA computing, nanosensors, biostructures, nano-electronics: interfaces, molecular motors are examples of the applications of nanotechnology that are under development." Below the video player, there is a disclaimer: "NANO TECHNOLOGY SCIENCE EDUCATION (NTSE). The content of this website is the sole responsibility of the partnership, and it in no way represents the views of the European Commission or its services. 511787-LLP-1-2010-1-TR-KA3-KA3MP".

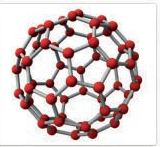
10. Секция за вход в администраторския панел на Виртуалната лаборатория – чрез този специален панел се нанасят промени в съдържанието на виртуалната лаборатория. Всеки партньор или администратор има достъп до този панел.

The screenshot shows the 'Spring Security Login' form on the NTSE Virtual Lab website. The form has a title 'Spring Security Login' and a message: "You have tried to access a protected area of this application. By default you can login as 'admin', with a password of 'admin'." Below the message, there are two input fields: 'Name' with a placeholder '@' and 'Password' with a placeholder '\*'. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Submit' and 'Reset'.

## II.2. Стая за експерименти

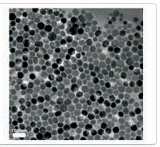
Стаята за експерименти е обучителна среда, предназначена за всички потребители заинтересовани от темата Нанотехнологии. Експериментите са подходящи както за ученици, така и за студенти и бъдещи учители по природни науки. Стаята за експерименти е основана на принципа на обучение „Въпроси и отговори“, а самите експерименти са максимално свързани със ситуации и приложения от реалния живот.

Стаята за експерименти е създадена, за да пресъздаде конкретен научен експеримент или опит по лесен, достъпен и автентичен начин.




**Making Origami Buckyball**

A buckyball is a molecule containing 60 carbon atoms. Each carbon atom is bonded to three adjacent carbon atoms, and the entire grouping forms a sphere. This unique molecular shape and composition is useful in many of applications.



**Nanocrystal Fabrication**

Research on nanocrystalline materials has increased enormously during the past years. The intense investigations are stimulated by several envisaged application areas for this new class of materials. For example, the novel optical, electrical, and mechanical properties of devices comprising nanocrystallite semiconductors and oxides have been demonstrated in photovoltaic solar cells, light-emitting diodes, varistors, and ceramics. Other applications include ion insertion batteries and electrochromic devices.



**Lotus Effect**

The lotus effect refers to the very high water repellence exhibited by the leaves of the lotus flower. Dirt particles are picked up by water droplets due to a complex micro- and nanoscopic architecture of the surface, which minimizes adhesion. Some nanotechnologists have developed treatments, coatings, paints, roof tiles, fabrics and other surfaces that can stay dry and clean themselves in the same way as the lotus leaf.

Стаята за експерименти съдържа над 10 различни експеримента, с пълно описание и приложени материали, като ръководства за учител и ученик, снимки, оценъчни карти и др.

Деветте експеримента, пресъздадени само и единствено за Стаята са: (1) *Разбиране на наномащаба*, (2) *Оригами топка*, (3) *Създаване на нанокристали*, (4) *Ефектът на лотуса*, (5) *Железни наночастици и ферофлуиди*, (6) *Вълни и танцуващ ферофлуид*, (7) *светодиоди*, (8) *Карбонови нано-тръбички* и (9) *Тънкослойни вълнопроводници и зол-гел методи*.


Представените експерименти и техните приложения са разработени в максимално съответствие със задължителните учебни програми за гимназиален етап (по предметите физика, химия и биология). При разработването на експериментите е взето предвид мнението на учители от български училища, преподаващи тези предмети и съдържанието на Държавните образователни изисквания към 2012 г. В допълнение експериментите са базирани на:

- Темы, оценени от ученици, бъдещи учители и учители, като най-интересни за разработване.
- Най-добро припокриване със задължителната учебна програма.
- Набор от качествени допълнителни ресурси, подходящи за визуализиране на експериментите.

Отново: изглед от избран експеримент. ясно се виждат надписите на шестте бутона с ресурси към всеки от експериментите.

[Movies](#) | 
 [Interactions](#) | 
 [Documents](#) | 
 [Repository](#) | 
 [Other](#) | 
 [Feedback](#)

**Nanocrystal Fabrication**



Стаята за експерименти съдържа 9 експеримента и всеки от тях има шест секции:

1. Видео: клипче на експеримента, заснет от нашия екип.
2. Интеракция: симулации свързани с експеримента.
3. Документи: насоки за учители и ученици, скала за оценка, описание на експеримента.
4. Хранилище: линкове и документи, свързани с експеримента.
5. Друго: допълнително документи.
6. Обратна връзка: интерактивно пространство за коментари от потребителите.

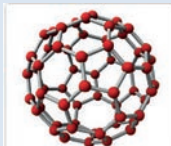
## II.2.1. Основна информация за експериментите представени в Стаята за експерименти

### 1. Разбиране на наномащаба



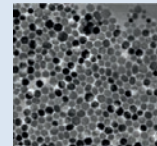
Обектите с наноразмери са невидими за просто око. Поради тази причина е създаден експеримента „Наноразмерност“, в който, чрез забавни упражнения ще се добие по-добра представа за размерите на наночастиците.

### 2. Оригами топка



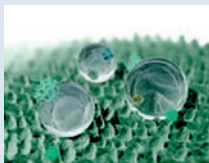
Създаването на топката от въглеродни атоми е практически занятие, в което обучаемите създават тимерен модел на сложна композиция от въглеродни атоми, като използват за целта ножица, твърда хартия и клечки.

### 3. Създаване на нанокристали



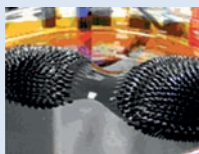
Един от най-простите (и също така използван в индустрията) начини за създаване на кристали с наноразмери. Експериментът е описан в достатъчна подробност, за да се приложи в класната стая или по време на лабораторно упражнение.

### 4. Ефекта на лотуса



Експериментът е базиран на пример на нанотехнологии, взет от природата. Описва хидрофобните свойства на листа на водната лилия (лотус). Описва и понятието биомимикрия.

### 5. Железни наночастици и ферофлуиди



Експериментът описва приложението на реален продукт базиран на нанотехнология – ферофлуидите. В рамките на експеримента се правят сравнения между конвенционални продукти и такива създадени с нанотехнологии.

### 6. Вълни и танцуващ ферофлуид



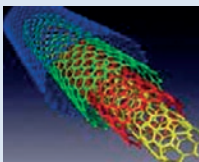
Експериментът цели да илюстрира как се частиците се движат при променящо се магнитно поле. Ако няма магнитно поле, феромагнитните нано-частици са случайни, а иначе са редовни.

### 7. Светодиоди



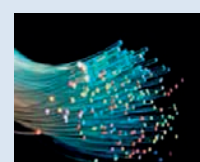
Експериментът илюстрира физичния феномен „светодиоди“ – как действат, какви са техните характеристики, както и характеристиките на светлината. Светодиодите са щадящи за околната среда, ултра-ефективни електронни светлинни устройства, които излъчват по-студена, по-мека и по-естествена светлина с най-ниския разход на консумация на ватове.

### 8. Карбонови нанотръбички



Карбоновият атом е най-интересният от всички елементи в периодичната таблица. Освен, че е в основата на живота, той играе основна роля в нано-технологиите. Карбоновите нанотръбички, създадени от свързани карбонови атоми, са 1000 пъти по-тънки от човешки косъм и са 100 пъти по-здравни от стомана. Невероятните качества на карбоновите нанотръбички са приложими в много сфери.

### 9. Тънкослойни вълнопроводници и зол-гел



Експериментът цели да представи зол-гел методите, продуктите от тях, включително и оптични влакна, използвани в интернет комуникацията. Оптичните влакна са система за обмен на данни, предаваща светлина и звук, чрез стъклени влакна. При телекомуникацията, технологията на оптични влакна е заместила медната тел, като предава информация 100 пъти по-бързо и 100 пъти по-далеч.



Ето един по-подробен преглед на един от експериментите в Стаята за експерименти!

## II.2.2. Създаване на нанокристали

The screenshot shows a web browser interface with a navigation menu at the top containing links like 'Home', 'Experiments room', 'Podcasting room', 'Repository', 'Blog', 'Glossary', 'Competition room', 'About', and 'Help'. Below the menu are language selection icons and a 'Login' button. A secondary menu includes 'Movies', 'Interactions', 'Documents', 'Repository', 'Other', and 'Feedback'. The main content area features a video player titled 'Nanocrystal Fabrication' with a play button and a 'Блокирай...' (Block) button. The video frame shows a person in a white lab coat in a laboratory setting, handling equipment on a table.

Проучванията върху материалите базирани на нанокристали са се увеличили драстично последните години. Тези проучвания са довели до въвеждането на няколко нови типа материали. Настоящото занятие ще ви покаже едни от най-простите методи за създаване на наноразмерни кристали.

### Процедура за провеждане на занятието „Създаване на нанокристали“

#### Видео:

Конкретният експеримент се изпълнява в условията на класната стая, като учителя изпълнява дейностите, а учениците са по-скоро наблюдатели. По време на експеримента се изпълняват две основни стъпки: приготвяне на разтвора и 2. Утаяване на частиците от разтвора. Точно този метод се използва при индустриалното производство на кристали с наноразмери.



### Взаимодействия и симулации:

В експеримента са приложени четири различни анимирани симулации:

*Разтваряне:* Симулира първата фаза на експеримента. Описва се създаването на разтвора.

*Молекулно разреждане:* Описва се разтвора на молекулно ниво, вече невидимо за просто око.

*Утаяване:* Втората основна стъпка на експеримента. Описва се процеса на утаяване.

*Утаяване на молекулно ниво:* отново се описва процеса на утаяване, този път на молекулно ниво, разбира се, невидимо за просто око.

#### Документи:

Към експеримента са налични четири различни вида документи и материали:

1. Процедура: как да извършим експеримента, обяснено стъпка-по-стъпка.
2. Насоки за ученици: Съдържа ясно и кратко обяснение за приложението на нанокристалите в ежедневието, също и насоки за ролеви игри, които представят същността на нанокристалите по интересен начин.
3. Насоки за учители: Съдържа подробна информация за урочния план „Нанокристали“. Включени са целите и задачите на урока, използваните методи и други насоки, полезни за учителя, който за пръв път ще провежда урока.
4. Оценъчна карта: Съдържа скала за самооценка, която да се попълни от учениците. Учениците сами се оценяват по темата на урока. Подобни скали са налични за всички занятия включени в „Стаята за експерименти“.

#### Хранилище:

Тук има два документа.

– Видео материал, показващ опита на студенти-магистри работещи с наноматериали,

А другият:

– Електронна книга с информация за нано-транспортването на био-молекули.

И двата документа са интересни и за подходящи за използване като допълнителен ресурс от потребителите.



#### Други:

Тук са включени две презентации, демонстриращи твърди структури и нанокристали. Презентациите предоставят добро визуализиране на информацията. И двете са направени от учители.

#### Обратна връзка:

Тази секция е създадена специално за потребителите на виртуалната лаборатория. Тук те могат да задават въпроси по съдържанието на експериментите. Експертите от проекта ще им отговорят.

## II.3. Видео стая

Във видео стаята са качени филми или връзки към портали за видео обмен (youtube и други). Филмите имат връзка към темата на проекта и са съвместими с настолни компютри и мобилни устройства.

Видео стаята на Виртуалната лаборатория съдържа филми в следните категории:

- Карьерите на жени-учени;
- Експерименти с ученици, записани в класната стая или лаборатория;
- Видео връзки между класни стаи (записани на английски език);
- Интервюта заснети по време на Нано-лагера;
- Други видео файлове или връзки, свързани с темата на проекта и съдържанието на виртуалната лаборатория.



## II.4. Хранилище

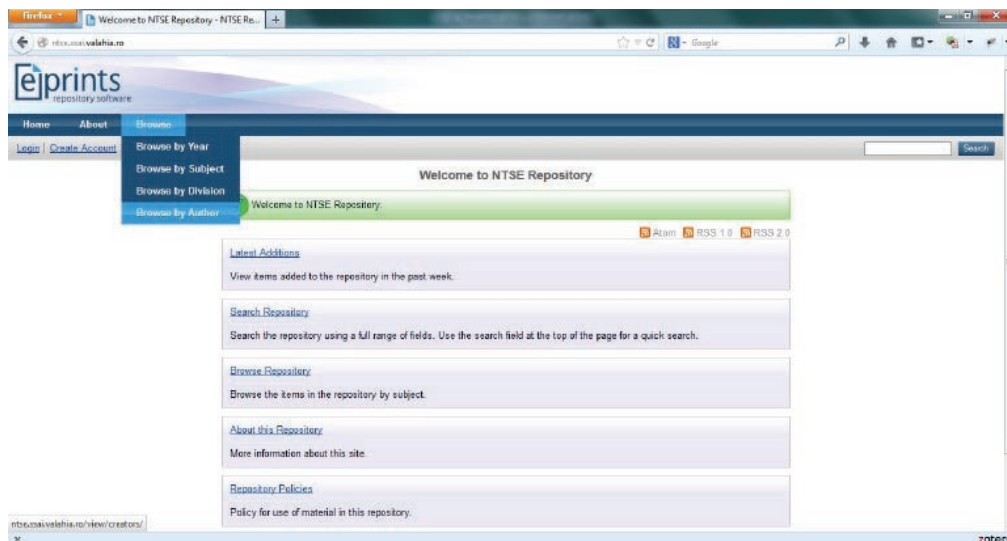
Хранилището за ресурси на виртуалната лаборатория може да бъде отворено директно от следната връзка: <http://ntse.ssaivalahia.ro>. Хранилището е създадено, като допълнителна база данни, с информация и референции свързани с нанотехнологиите. Налични са: статии, книги, извадки, цитати, видео клипове, експерименти, методически насоки и други ресурси. Тези ресурси могат да са полезни за обучаемите и най-вече за бъдещите учители, които могат да ползват ресурсите за обучителни материали и за свои разработки. Целта на хранилището е да повишава интересът на обучаемите в областта на нанотехнологиите, като представя синтезирано съдържание, проверено от експертите на проекта.

Технологиченото решение, около което е изградено хранилището се нарича EPrints: безплатна софтуерна платформа за създаване на отворени електронни хранилища.

Интерфейсът на хранилището предлага набор от функции, като:

- Разглеждане на ресурсите;
- Търсачка;
- Списък на последно добавените материали;
- И други

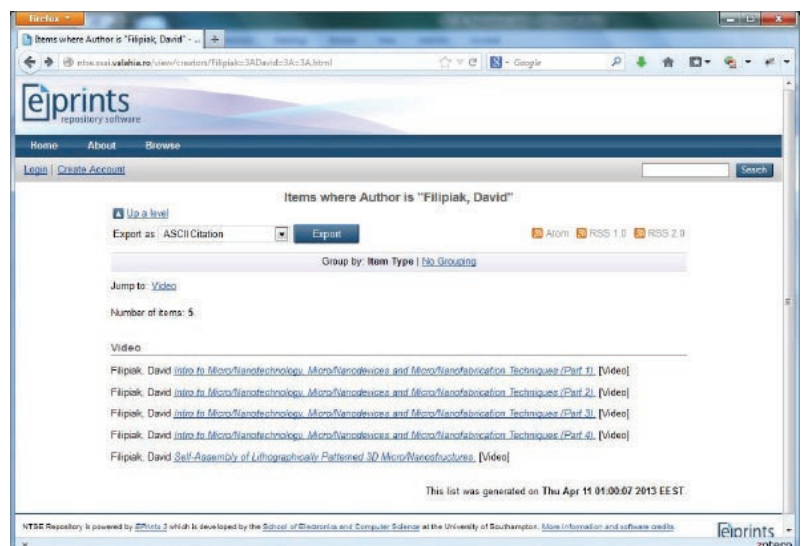
Потребителите трябва да се регистрират с бутон "Create Account" и да следват инструкциите за създаване на профил. След създаването на профила всеки потребител може да добави своята организация, пълни имена, позиция, връзки към интернет страници и друга информация. След вход с вече създаден профил всеки потребител може да види всички качени в хранилището материали. Съществува опция да се разглеждат материалите според година, тема, автор и други.



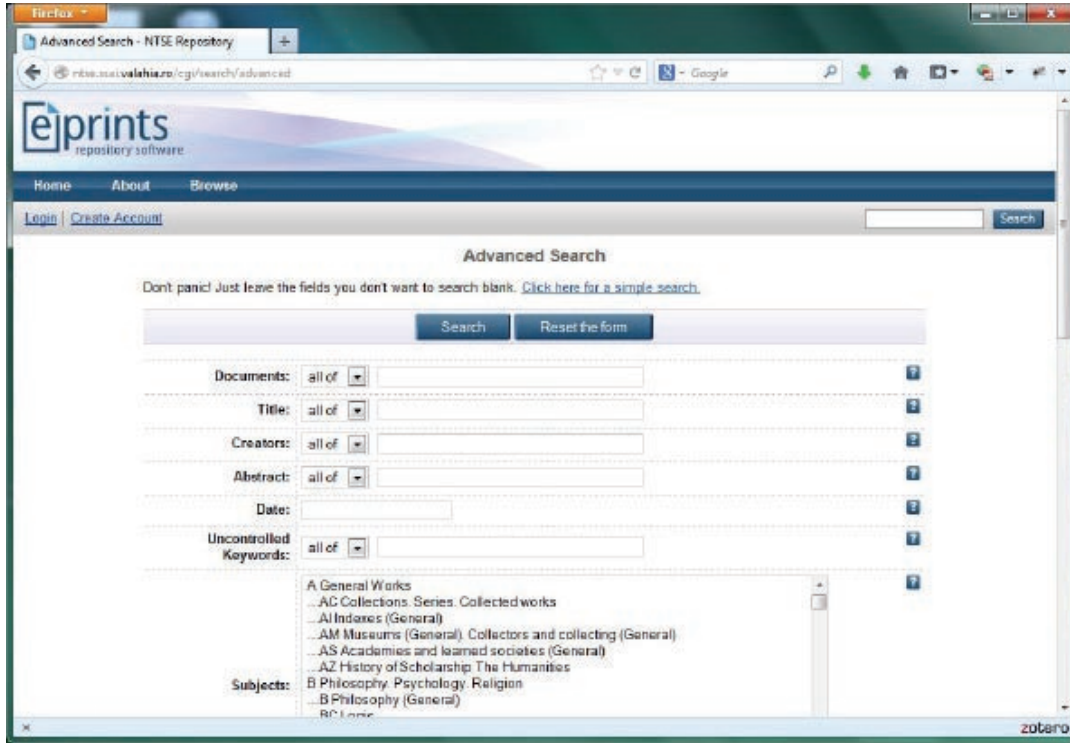
Списъкът на темите е дефиниран предварително и следва утвърдена класификация, част от библиотеката на Конгреса за класифициране, под-категориите се създават автоматично за записите в хранилището.

Търсачката в Хранилището може да се използва в два варианта: основен и разширен.

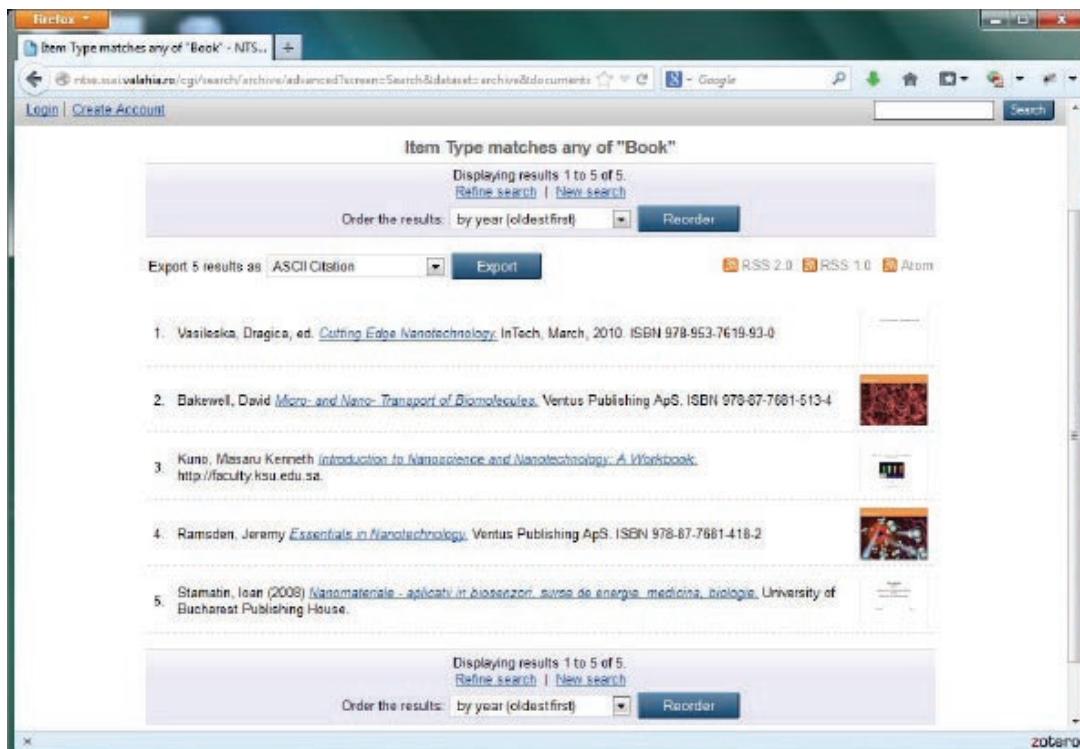
- В основния вариант на търсене се търси по ключова дума, като могат да се изписват имената на документите, темите, заглавия, автори и друга информация за съответния ресурс.



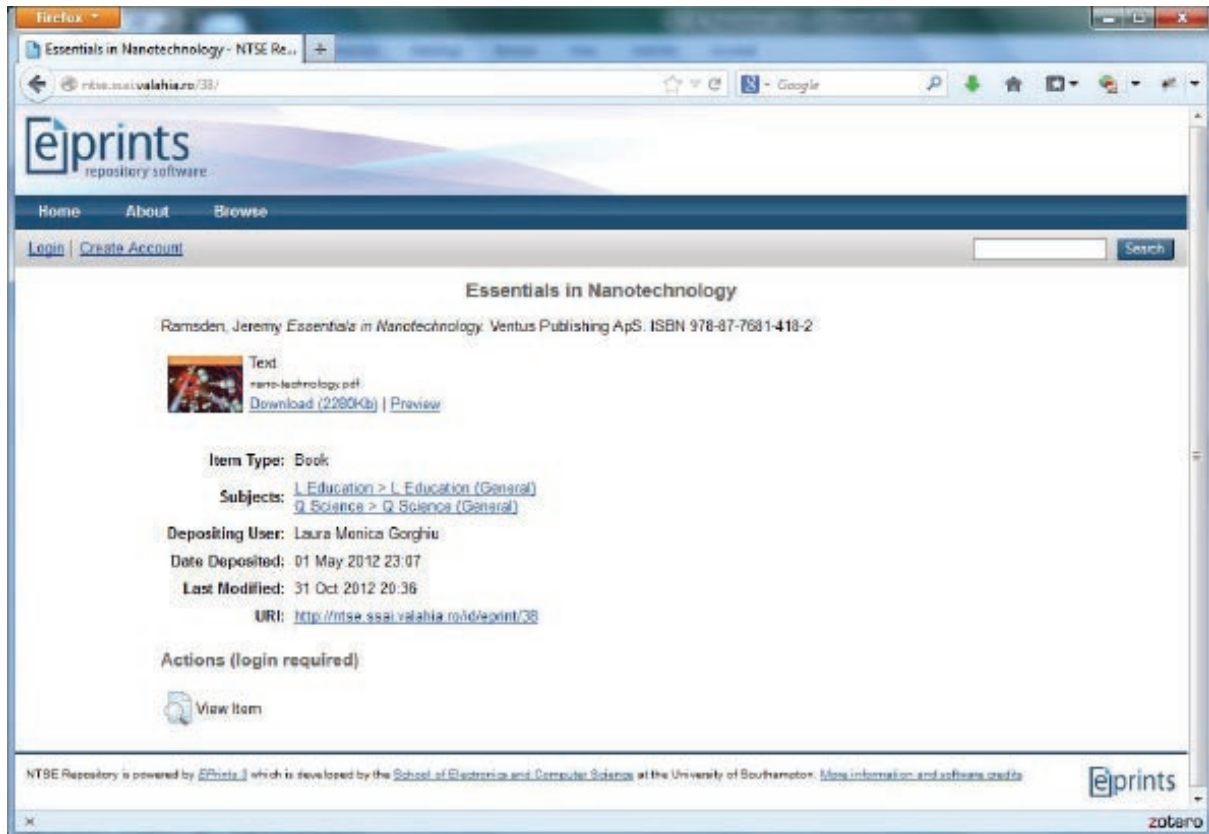
- В разширения вариант могат да се избират различни филтри от падащи менюта и да се използва повече от един филтър едновременно.



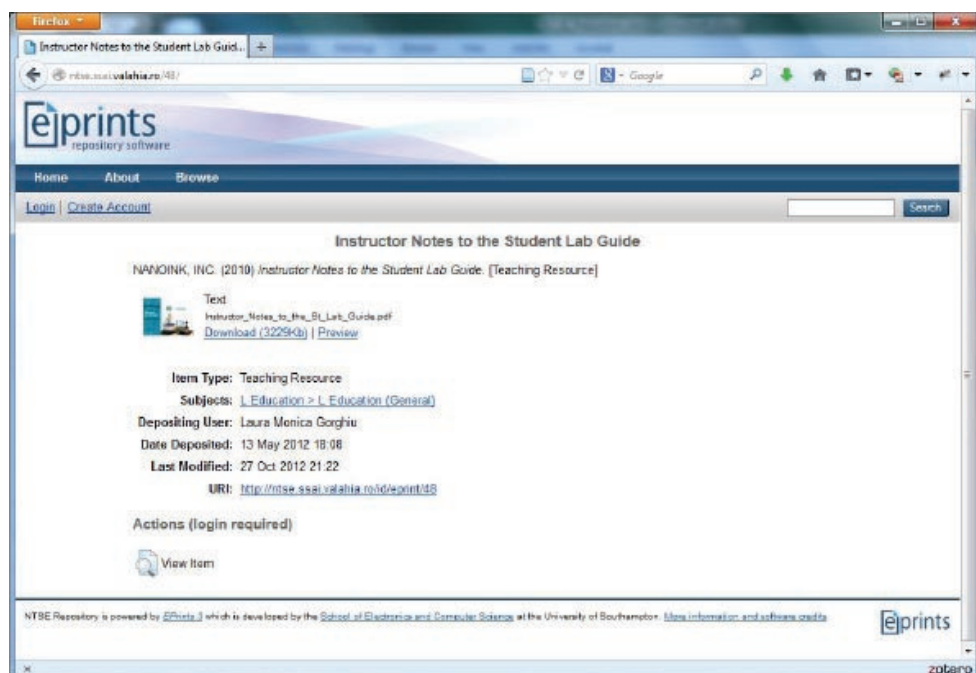
Резултатите от търсенето/филтрирането се показват във вид на списък, съобразен с критериите.



Информация за качения ресурс може да се види, ако се кликне с мишката върху него.

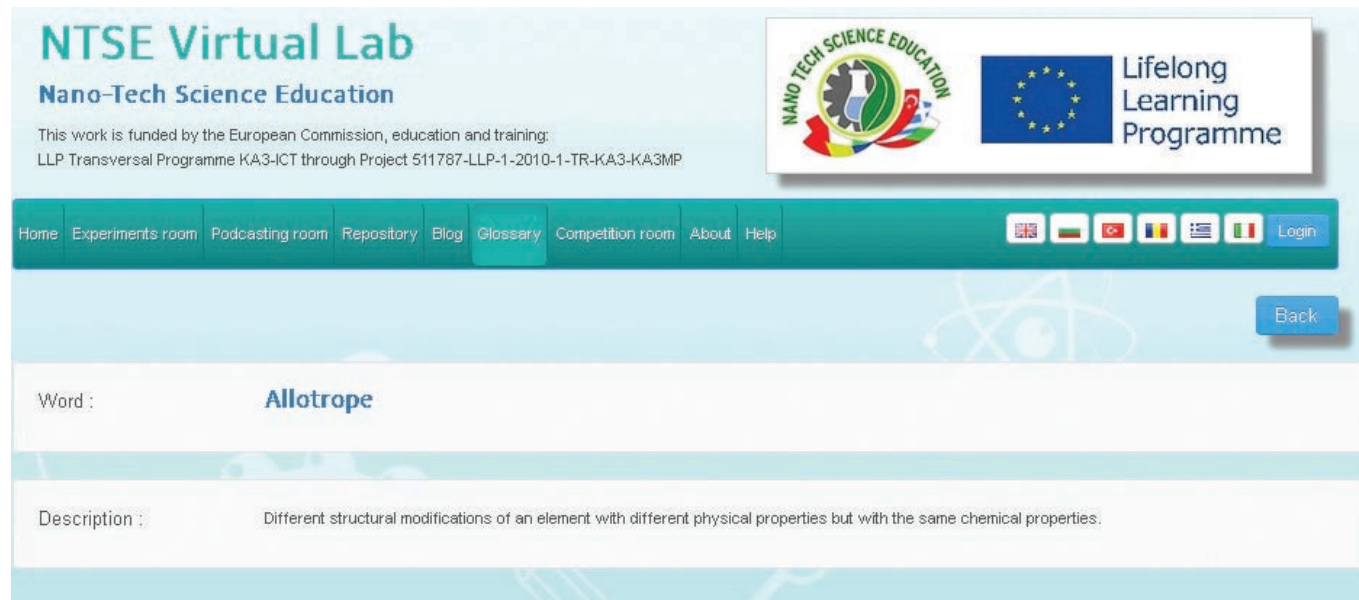


Освен филмчетата, статиите, книгите, от хранилището могат да се изтеглят също така и обучителни ресурси, в помощ на учителя/преподавателя.



## II.5. Речник

Речникът на Виртуалната лаборатория е създаден със специфична цел. В него се съдържат термините, използвани в различните упражнения на Виртуалната лаборатория. Обяснението е достъпно и ясно. Авторите на тези текстове са взели предвид, че учениците или потребителите на виртуалната лаборатория могат да имат необходимост от по-достъпно обяснение на термини и процеси, дори такива, които са им абсолютно нови/непонятни. Понятията са подредени по азбучен ред, което улеснява намирането.



**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

Home Experiments room Podcasting room Repository Blog **Glossary** Competition room About Help

Word : **Allotrope**

Description : Different structural modifications of an element with different physical properties but with the same chemical properties.



**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

Home Experiments room Podcasting room Repository Blog **Glossary** Competition room About Help

# Glossary

**Allotrope**

**Atomic force microscopy (AFM)**

**Chemical bonds**

## II.6. Демонстрация

За да се улеснят потребителите в първите си стъпки из виртуалната лаборатория е направена видео-демонстрация на функциите на лабораторията. Можете да гледате демонстрацията на следната връзка: <http://vlab.ntse-nanotech.eu/NanoVirtualLab/helpentitys/help>.



The screenshot shows the NTSE Virtual Lab interface. At the top, it says "NTSE Virtual Lab Nano-Tech Science Education". Below that, it states: "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". The navigation menu includes: Home, Experiments room, Podcasting room, Repository, Blog, Glossary, Competition room, About, Help. The main content area shows a search for the word "Agglomeration". The description is: "An indiscriminately formed cluster of particles." At the bottom, there is a disclaimer: "NANO TECHNOLOGY SCIENCE EDUCATION (NTSE) The content of this website is the sole responsibility of the partnership, and it in no way represents the views of the European Commission or its services. 511787-LLP-1-2010-1-TR-KA3-KA3MP".

## II.7. Блог

Блоговете са добре известен инструмент за дискусии и споделяне на мнения в мрежата. Блог има и във виртуалната лаборатория.

Директна връзка към блога: (<http://ntse.iacm.forth.gr/index.php/en/>) Към края на проекта са въведени няколко начални дискуссионни теми и функционалност за feeds (новини). Разрастването на блога е в ръцете на потребителите.



The screenshot shows the NTSE Blog website. The header includes the NTSE logo and the text "The NTSE Blog...". Below the header, there is a navigation menu: Home, Introduction, Nano Terms, Nano News, Nano projects, Nano Blogs. The main content area is titled "Selected RSS News Feeds" and lists several news sources with their latest headlines. The sources include: Phys.org: Nanotechnology News, Manowork Emerging Technologies News, and MIT News - Topic - Nanoscience and nanotechnology. The headlines are dated from 29.03.2013 to 13.06.2013. There is also a "Login Form" section on the left side of the page.

## III. ОБРАЗОВАТЕЛНИ ПРАКТИКИ ЗА РАЗЛИЧНИТЕ ЦЕЛЕВИ ГРУПИ

### III.1. Ученици от гимназиален етап на средното образование и ученици в професионалните гимназии

*Как точно да приложим в класната стая експеримент от виртуалната лаборатория?*

Преди да се стигне до прилагане в реална обучителна среда е препоръчително учителят да разгледа ресурсите и различните учебни планове.

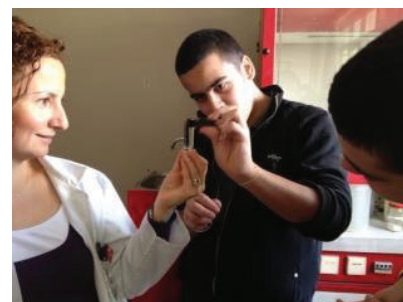
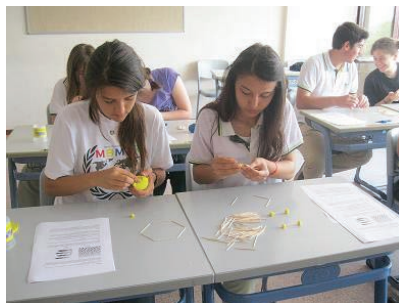
Настоящото ръководство е създадено, за да услени потребителите и учителите в използването на ресурсите на проекта и да улесни използването им в обучителна среда.

Три са основните начини за прилагане на експериментите от Виртуалната лаборатория в практическо обучение:

#### 1. В класната стая

Следните материали и ресурси са подходящи за използване, когато експеримент се прилага в класната стая:

- Насоки за учителя и/или процедура на провеждане (и двете са достъпни, при отваряне на експеримент от Стаята за експерименти)
- Ръководство за ученика
- Видео към експеримента
- Симулации към експеримента
- Други допълнителни материали



Снимки от провеждане на урока "Making Origami Buckyball" и "Making Nanocrystals" експеримент в Различни кампуси на училище DOGA – Турция

Всички материали разработени в рамките на проекта се стремят да илюстрират научни факти, чрез мултимедия или дори чрез реални експерименти и упражнения.

За да се приложи някой конкретен урочен план са предвидени насоки за учителите (материали за учители) и насоки за учениците (материали за ученици) в графата Документи към всеки експеримент във Виртуалната Лаборатория.

Отново напомняме най-напред да се запознаете със съдържанието на тези документи, те са написани от педагогически екип, именно за да помогнат на Вас, учителите и обучителите, в провеждането на Вашия собствен урок. Насоките следват принципа стъпка-по-стъпка и са описани подробно, за да позволят провеждане и в класната стая.

#### 2. Самостоятелно провеждане

Потребителите могат и сами да пресъздадат експеримента, чрез материалите във виртуалната лаборатория. Това може да стане у дома или на друго място, упътванията са достатъчно подробни, за да позволят възпроизвеждане на експеримента. Разбира се, по-забавно е когато правиш експеримента с още някой (или в група). Трябва да се имат предвид всички особености на работа с реактиви, химикали и специализирано оборудване! Важно: не правете компромис с безопасността! Не използвайте реактиви, химикали или оборудване без да прочетете инструкциите на опаковката и без да сте сигурни в процедурата на експеримента!

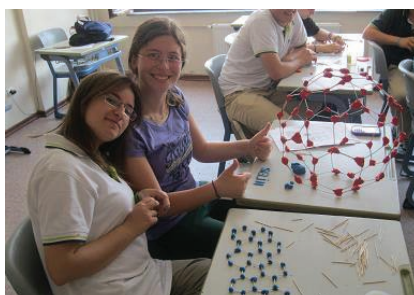
#### 3. Видеоконференции

Видеоконференциите са съвместни сесии между две отдалечени места. Най-често се използва двустранна видео-връзка в реално време (и двете страни се виждат и чуват).

Видеоконференции могат да се направят в следните основни варианти:

- Между две класни стаи;
- Кластна стая – Лаборатория;





Снимки от видео конферентна сесия между Гимназията Asarkent Doğa – Турция и СПГЕ „Джон Атанасов“ България, related to the “Nanocrystal Fabrication” Experiment

- Класна стая – експерт или учен;
- Както и между които и да е две или повече места, стига да има подходяща тема.

В проекта са изпробвани три основни концепции за прилагането на видеоконференциите, като образователен подход:

➤ **Използване на урочен план от Виртуалната лаборатория на проекта:** Класна стая(у) и модератор

(учител или учен) се свързват чрез софтуер за видео-конференция (като Adobe Connect, Webex, Skype, Google hangouts и т.н.). Целта на видео-конференцията е да се приложи на практика някое от занятията на проекта. Занятието се провежда паралелно в двете отдалечени места, а задачите се поставят от модератора. След края на занятието се прави видео-дискусия и споделяне на опит, знания и впечатления. Методът отнема повече време от традиционното провеждане на урок, но има добавена стойност от гледна точка на общуване на майчин и/или чужд език, развиване на маниери за поведение пред камера и непозната аудитория и други.

**Съвет:** съвсем реалистично е видео връзката да бъде активна (или видима) само в началото и края на урока. Не е нужно класовете да се наблюдават през цялото време!

➤ **Задаване на въпроси (класна стая – класна стая):** Ученици си задават въпроси, чрез видео връзка. Въпросите са свързани с някой конкретен експеримент от виртуалната лаборатория. Верните отговори носят точки, в края на урока може да се направи оценка и класиране на отборите. Този модел на провеждане на отбора изисква добра предварителна подготовка по темата (или експеримента) и е подходящ за провеждане след задаване на домашна работа. Учителят задължително трябва да прегледа въпросите преди да бъдат зададени.

**Съвет:** Без значение дали въпросите са подготвени предварително или се задават на момента – бъдете убедени, че са написани пред ученика, предвид, че вероятно ще се задават на чужд език и има езикова бариера. Прочитането на въпроса също така помага за по-добрата динамика и контрол върху учебния процес.

**Съвет:** Не е необходимо да има печеливш и губещ отбор! Наградата за всеки от отборите може да бъде гледане на видео, или предоставяне на интересни факти, провеждане на експеримент, добра оценка или друга.

➤ **Въпроси и отговори (класна стая – учен/специалист/експерт):** Класна стая се свързва с експерт или учен, като учениците и учителя могат да задават въпросите си, свързани с темата на урока. Сравнен с горните два подхода – този е най-лесен за провеждане а резултатите са видими бързо, поради факта, че отговорите на учениците и външните експерти се считат за вярни без нужда от допълнителна обосновка (от гледна точка на ученика). Това може да спести време на учителя и също така значително да увеличи мотивацията в класната стая. В рамките на проекта са проведени няколко такива срещи и ако имате нужда от повече информация – свържете се с екипа на Център за творческо обучение ([www.cct.bg](http://www.cct.bg)).

Ето инструкции, които ще ви помогнат да планирате и проведете видео-конферентна сесия:

1. **Среща на учителите:** Учителите трябва предварително да се срещнат он-лайн, да разменят идеи и материали, за да бъде урокът добре синхронизиран. Това също така помага и за преодоляване на стреса у учителя и за по-доброто планиране на урока. Ползването на следната таблица е препоръчително:

Име на учителя	Предмет на преподаване	Работен език	Тема на урока	Имейл, скайп, телефонен номер или друго средство за комуникация

**2. Напасване с училищния календар:** Много е важно видео-конференциите да се планират предвидително и да са добре синхронизирани с училищния календар. Шумът от коридора, липсата на свободна техника и подходяща класна стая могат да са предпоставка за трудна или дори невъзможна видео-конференция. Говорете с колегите си - учители и с директора преди да проведете конференцията. Уверете се, че всички които имат отношение към събитието са уведомени и ще сътрудничат. Уверете се, че вашия видео-конферентен партньор е направил същото.

**3. Обменете информация свързана с учениците:** Кажете на Вашия видео-конферентен партньор повече за учениците, които ще участват. Какви интереси имат, на какъв възраст са, какви са базовите им знания и (ако конференцията е на чужд език) какво е нивото на владеене на езика.

**4. Необходими инструменти, или какво ни трябва, за да направим видео-конференция?**

- Компютър с интернет.
- Софтуер за видео връзка, като например WebEx (от Cisco, има възможност за безплатно свързване), Adobe Connect или потребителски програми от типа на Skype, Google hangouts и други. Имайте предвид, че WebEx и Adobe Connect позволяват да се запише цялата среща и да се споделят файлове, презентации и други материали в реално време, нещо което не може да се направи със Skype или други програми, ориентирани към домашния потребител.
- Интерактивна бяла дъска (по избор).
- Видео камера или интернет камера, най-добре е въртяща се, за да може да се насочва към учениците в класната стая или към учителя или друго място. Може да се използва и видео камера, свързана към USB порта на компютъра и поставена на триножник. Това подобрява качеството на образа и също така позволява да се вижда по-добре конкретна част на стаята (видео камерите имат оптично приближаване, за разлика от вградените интернет камери).
- Ако имате за цел да направите снимки от урока, или да заснемете случващото се на видео – ангажирайте с това някой ученик или колега, който има опит и желание да помогне.

**5. Набелязване на идеите за конференцията:** За да се вдъхновите – разгледайте именно това ръководство! В него има различни примери, но не се притеснявайте да предложите своя тема!

**6. Тестова видео-конференция:** За да се избегнат грешки и най-вече разочарования е задължително да се проведе тестова видео-конференция. Дори да продължи няколко минути в тази сесия можете да проверите дали техниката е настроена правилно, дали има забавяне в приемането на образ и звук.

**7. Начало на видеоконференцията:**

- Свържете камерата, интерактивната дъска и всички други нужни устройства.
- Стартирайте програмата за видео-конференционна връзка

**8. Стъпки на провеждане:**

- Учителите/ръководителите се представят.
- Учениците се представят, като ако връзката е кратка (20-30мин) не е нужно всеки да се представя по име, това отнема много време. Може един ученик да представи целия клас.
- Единият от партньорите започва урока/дейността, като представя заглавието, целите (за 1–2 мин). Може да се направи и обмен на презентации или слайдове. WebEx поддържа такава функция.
- Подгържайте интереса и вниманието на учениците, като задавате кратки въпроси. Оставете част от изводите и темите за дискусия на тях самите.
- Завършете видеоконференцията, но нека в рамките на учебния час остане още малко време. Използвайте го за резюме и задаване на домашна работа. Тогава учениците ще бъдат най-мотивирани.

**9. Проверка и документация:** Много е важно да направите проверка на знанията и кратък преговор на съдържанието. Нека учениците говорят и споделят. Така ще се определят по-точно силните и слабите страни на урока. Домашната работа може да има различна от традиционната насоченост – създаване на електронна галерия, търсене на видео филми или научни обяснения. Направете протокол от направената видеоконференция, ако правите други такива срещи тези протоколи ще са Ви много полезни, също така могат да се предоставят на колеги.

**Съвет:** По време на видеоконференциите правете нещата кратки и ясни!

**4. Учебни визити в училища и лаборатории.**

Училища DOGA, например, имат на разположение собствена нано-био лаборатория в Истанбул, Турция. Тя е достъпна за учители и ученици, както за провеждане на експерименти, така и за беседи с ученици и други занятия ориентирани към природните науки.

Съвсем реален сценарий е конкретен урок по физика или химия да се проведе в лабораторията, а водещ на урока да бъде истински учен. Именно този екип от учени стои в основата на творческия колектив, разработил занятията във Виртуалната лаборатория в проекта.

Лабораториите на DOGA са също мястото, в което е създаден Nano-kit – комплектът с практически набор от материали, служещ за провеждане на уроци с ученици. Комплектът е достъпен на турски и английски език, и ако имате интерес да получите такъв комплект или да разберете повече за него – свържете се с екипа на „Център за творческо обучение“.



Презентация на Виртуалната лаборатория и демонстрационно използване на нано-комплектите в девическата професионална гимназия „30-ти Август“ в гр. Истанбул, Турция.



Ученици от гимназията „чистата стая“ на нано-био лабораторията в училище DOGA, Истанбул, Турция.



Нано-био лабораторията на DOGA, посетена от ученици от Наси Rahime Ulusoy – Морско техническа гимназия, през м. Март 2013г.

### III.2. Използване на ресурсите на проекта със студенти във висши учебни заведения и бъдещи учители по природни науки

Как да използваме експериментите от Виртуалната Лаборатория съвместно с други електронни ресурси, свързани с темата за нанотехнологии и да подготвим бъдещите учители по природни науки да провеждат такива комбинирани занятия, като стандартна практика?

Повечето от информацията и съдържанието в различните секции на Виртуалната Лаборатория може да бъде използвано не само от ученици и учители, но също така от студенти в бакалавърски и магистърски програми, от преквалифициращи се учители и други специалисти в сферата на природните науки, които имат интерес или задължение да прилагат и разработват занятия свързани с нанотехнологиите. Информацията включена в „Стаята за експериментни“ предоставя както основни, така и по-сложни занятия по следните теми:

- Изучаване на наноразмерността и свързаните с тази тема понятия:  
<http://vlab.ntsenanotech.eu/NanoVirtualLab/experimentroom/908f4cedc98349d0b57e781ae3ea29c4>
- Структура на кристалите и нано-размерните кристали:  
<http://vlab.ntse-nanotech.eu/NanoVirtualLab/experimentroom/908f4cedc98349d0b57e781ae3ea29c1>
- Изучаване на процесите по създаването на наноразмерни частици:  
<http://vlab.ntse-nanotech.eu/NanoVirtualLab/experimentroom/908f4cedc98349d0b57e781ae3ea29c5>
- Изучаване на начините, по които съвременната технология работи;
- Да се свържат базовите уроци по природни науки с допълнително знание, свързано с нанотехнологиите (пр. Как се създават наночастици/нано-размерни кристали);
- Да се изучават областите на приложение на нанотехнологиите, в контекста на наноразмерните частици.
- Да разработят свои собствени урочни планове и занятия в сферата на нанотехнологиите

В следващите няколко параграфа ще намерите примери как отделните компоненти на Виртуалната лаборатория могат да се комбинират с различни ресурси от световната мрежа (най-вече безплатни), за да се отговори по-добре на нуждите и интересите на обучаемите, в процеса на усвояване на основите на науката „Нанотехнологии“.

#### Пример за провеждане на вводна дискусия с ученици:

*Какво е „Нано“? Дори без да се чака конкретен отговор от страна на учениците, може да се направи извод, че Нано е нов и бързоразвиващ се клон на технологичните науки. Нанотехнологиите привличат вниманието на огромен брой учени от най-различни научни области (физика, химия, биология, инженеринг, информационни технологии, електроника, космически изследвания и др.).*

*В съвременната научна реалност думата Нано, която описва размера на частиците, арзглеждани от нея. Нанометър – това е една милиардна част от метъра ( $0,000\ 000\ 001\text{m} = 1\text{nm}$ ). Съответно, наноматериали са тези материали, създадени от частици с нано-размери. Трябва ясно да се направи разликата между традиционните материали на кондензирана материя и наноматериалите.*

*В тази връзка, наноразмерните частици се разглеждат от физиката, химията, биологията и инженерните науки. Поставят се много неотговорени въпроси, като например:*

- *Какви биха били оптичните или проводниковите свойства на материалите, изградени от нано-частици, за разлика от плътните материали?*
- *Как някой може да създаде обект с нано-размери?*
- *Как могат да се създадат идентични обекти с нано-размери?*
- *Как се променят електрическите свойства на обектите, изградени от наноматериали?*
- *Как се променят оптичните и електрическите свойства на обекти създадени от нано-материали – размерност?*
- *Как се държат електрическите заряди в нано-размерни обекти?*
- *Как се предава електрически заряд в нано-материалите?*
- *Имат ли нано-материалите нови свойства, до сега несрещани при никой друг материал?*
- *Приложими ли са нано-материалите в реалния живот?*

Продължаваме дискусията:

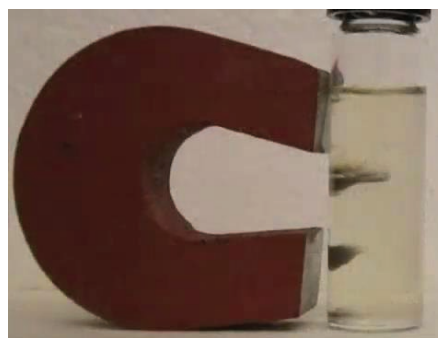
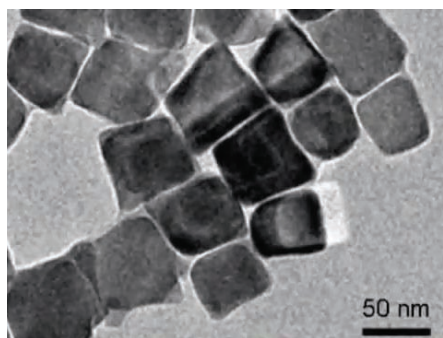
В какви мерни единици трябва да бъде една измервателна скала, за да можем да я използваме с наноразмерни обекти? Отговорите могат да бъдат много различни и в зависимост от аудиторията. Може да стане дума за класифициране на обекти, спрямо тяхната форма, освен размери (например нишки с диаметър от няколко нанометра, но дължина измервана в метри и т.н.)

Подходящи ресурси за развиване на темата Наноразмерност в Хранилището на проекта:

[http://ntse.ssai.valahia.ro/35/1/Introduction\\_to\\_Nanoscience\\_and\\_Nanotechnology\\_By\\_Masaru-Kuno\\_1.pdf](http://ntse.ssai.valahia.ro/35/1/Introduction_to_Nanoscience_and_Nanotechnology_By_Masaru-Kuno_1.pdf)

Когато е нужно да се дискутират свойствата на наночастиците в структурата на материали и композити – удобно е да се ползва следния ресурс от Стаята за експерименти – „Получаване на магнетни наночастици“.

Например, кратко филмче, със заглавие: *How to make magnetite nanoparticles in your kitchen* (и в Хранилището: <http://ntse.ssai.valahia.ro/71/1/Nanorust%20Lab.mp4>) може да бъде презентирано на учениците в самото начало на лабораторното упражнение. Успоредно с видео-клипът озаглавен **Железни наночастици и Феро-лууги** (от Стаята за експерименти на виртуалната лаборатория <http://vlab.ntse-nanotech.eu/NanoVirtualLab/experimentroom/908f4cedc98349d0b57e781ae3ea29c5>).



Базирайки се на показаната по-горе информация могат да се оформят следните дискусии с ученици:

Магнетитите имат обратно спиална структура с кислород образуващ предно центрирана кубична кристална система. В кристалната решетка на магнетита, всички тетраедрични позиции (8 на брой) са заети от  $Fe^{3+}$ , а ъглите при октаедричните позиции (16 на брой) са заети както от  $Fe^{3+}$  така и от  $Fe^{2+}$ . Магнетитите се различават от магнетита в които всички или повечето от атомите на желязото са от трета валентност ( $Fe^{3+}$ ), а също и от присъствието на катионни места в осмостена. Магнетитите формират кубична клетка, която съдържа 32 O йони, 21  $1/3 Fe^{3+}$  йони и 2  $2/3$  свободните места. Катионите се разпределят на случаен принцип в 8 тетраедъра и 16 осмостена.

Желязо-оксид nano-частици са частици от желязен оксид с диаметър около 1 и 100 нанометра. Двете основни форми са магнетит ( $Fe_3O_4$ ) и нейната окислена форма магемит ( $\gamma - Fe_2O_3$ ). Те предизвикват голям интерес поради суперпарамагнитните си свойства и потенциалното им приложение в много области (въпреки че Si, Co и Ni също са силно магнитни материали, те са токсични и лесно се окисляват) „Суперпарамагнетизма е свойството на материала да откликва на приложено външно магнитно поле, без да задържа каквито и да е магнитни свойства след премахването му.

Желязно оксидните nano-частици се използват в магнитни терабайт устройства за съхранение, катализа, сензори, и биомолекулярен магнитен резонанс с висока чувствителност (MRI) за медицинска диагностика и терапия. За да бъдат използвани nano-частиците трябва да имат покритие от агенти като дълго-верижни мастни киселини, алкил-заместени амини и диоли. Предложение за допълнителна информация (от интернет): [http://en.wikipedia.org/wiki/Iron\\_oxide\\_nanoparticles](http://en.wikipedia.org/wiki/Iron_oxide_nanoparticles)

След дискусията свързана с магнитните nano-частици може да се премине към лабораторно упражнение, в което учениците сами да направят магнитни nano-частици, следвайки следната процедура:

Материали и съставки: растително масло (олио), оцетна киселина 5%, твърд натриев хидрооксид, вода, ръживи стружки (ръждата е всъщност желязен оксид:  $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$  и желязен оксид-хидрооксид  $FeO(OH) \cdot Fe(OH)_3$ ), нагревател / бъркалки или апарат за разбъркване, камера за кристализиране, Ерлен-майерови колби.

**Процедура:**

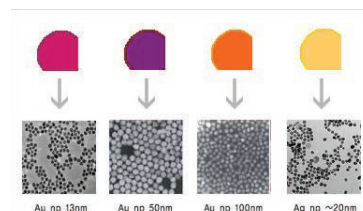
- Прибавете 50 мл растително масло (олио) в Ерленмайерова колба;
- Пригответе разтвор на Натриев хидрооксид, като разтворите 7.5 гр Твърда NaOH в 30 мл вода;
- Сложете Ерленмайеровата колба с олиото на бъркалката и добавете бавно на капки разтвора на натриевия хидрооксид и разбърквайте в продължение на 15 мин.;
- Получената смес се прехвърля в кристализатор и се оставя в него за около 2 дена, докато се получи твърда маса (получава се сапун);
- Добавете 300 мл оцетна киселина върху сапуна и го разтворете при слабо загряване и разбъркване в продължение на 15–30 мин; след пълното разтваряне ще се образуват два слоя – двата слоя се разделят с помоща на делителна фуния, като горният слой се прехвърля в чиста колба;
- Затоплете колбата с горния слой при средна температура около 30 мин докато се получи жълта прозрачна течност (образува се смес от аминокиселини);
- Добавете 5 гр ръжда и продължително разбърквайте на бъркалка при средна до ниска температура около 10 мин;
- Покрийте колбата и я оставете при ниска температура за около 1.5–2.0 часа докато спре изпаряването;
- Изсушете получената твърда маса (получават се магнитни частици с големина от 50–90 нанометра), наблюдавайте частиците на микроскоп.

При следващата среща в лабораторията се фокусирайте върху колоиден синтез на наночастици, като учениците трябва да се помолят да се запознаят с информацията представена на уебсайта даден по-долу, да им бъде обърнато внимание върху разликите в свойствата и функциите на наночастиците в зависимост от размера им.

- [http://www.nanoblog.ch/uploads/file/o2904\\_09-03-23-topic-1-parak.pdf](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=&caid=rja&docid=GdHfaqSlm4r4IM&tbnid=5qOvuUfyoYSubM:&ved=0CAMQjhw&url=http%3A%2F%2Fwww.springerimages.com%2Fimages%2FRSS%2F1-10.1007\\_s11244-007-9028-1-5&ei=mJteUzb9AYbfswav5YGwCQ&psig=AFQjCNGqRPuQvrRRrmY3J1YQFThEdO7fw&ust=1365241108683304](http://www.google.ro/url?sa=i&rct=j&q=colloidal+synthesis+of+nanoparticles&source=images&cd=&caid=rja&docid=GdHfaqSlm4r4IM&tbnid=5qOvuUfyoYSubM:&ved=0CAMQjhw&url=http%3A%2F%2Fwww.springerimages.com%2Fimages%2FRSS%2F1-10.1007_s11244-007-9028-1-5&ei=mJteUzb9AYbfswav5YGwCQ&psig=AFQjCNGqRPuQvrRRrmY3J1YQFThEdO7fw&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>

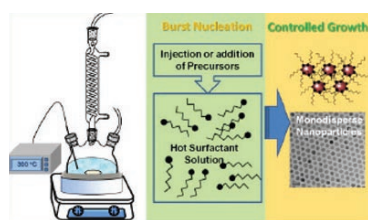
В същото време учениците могат да гледат и след това да дебатират по темата „Нанофлуди“, като използват връзката, за да стигнат до точния ресурс в хранилището на проекта NTSE: <http://ntse.ssai.valahia.ro/36/1/Cutting%20Edge%20Nanotechnology.pdf> (starting from page 251).

По време на видео-срещата може да се организира и академична дискусия между учителите или учени, като се дискутират следните факти:



Колоидно синтетичните подходи предвиждат разнообразни инструменти за изграждане на идентични наноматериали с контролиран размер, форма и кристална фаза. Множество от методи са били използвани за получаване на наночастици, включително смилане, техники с газообразно отлагане и синтез на базата на разтвори. Този раздел ще бъде фокусиран върху синтез чрез колоидни методи на базата на разтвори, тъй като той по-често се използва в каталитичните изследвания.

В същността си колоидният синтез се състои основно от три компонента: реактивни прекурсори за образуване на частици, повърхностноактивни вещества за образуване на частици с определен размер и форма на частиците, и разтворители, за да действат като реакционна среда. Изборът на прекурсори, повърхностно активни вещества и разтворители зависи от това какъв материал и с каква морфология е необходимо да се получи. Характерните пътища на реакциите включват разлагане, химическа редукция или окисляване, утаяване, зол-гел и галваничен обмен/подмяна.



Типична установка за провеждане на колоиден синтез на наночастици

За получаването на метални наночастици, често се избира методът на термичното разлагане, защото може да доведе до получаването на малки, сферични частици, които са монодисперсни, като разпределението на размера е в рамките на 5% (или < 5%). Прекурсорите се състоят от нула-валентни органометални съединения, които бързо се инжектират в горещи разтво-

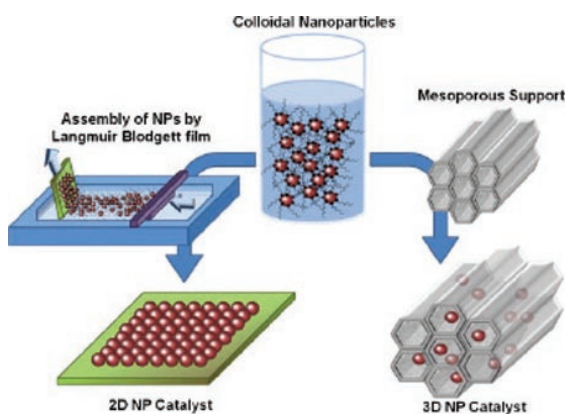
рители с висока точка на кипене с дабавени повърхностно активни вещества, като стабилизатори. Тези реакции често се провеждат при използване на стандартни без-въздушни техники (херметически затворени съдове), тъй като много от прекурсорите, които обикновено се използват, обикновено са токсични и/или пирофорни. Топлинните реакции често се провеждат при температури между 120°C и 300°C. Следващата фигура показва типична установка за провеждане на реакцията, състояща се от бъркалка, плочата на която се поставя съда за разбъркване, отоплителна мантия или маслена баня, 3-гърлена облодънна колба, снабдена с преграда за инжекции, термодвойка и обратен хладник, свързани с инертен газ като барботьор.

Много метални халогениди са получени по подобен начин с халкогенид или метален прекурсор предварително разтворен в реакционния разтвор преди инжектиране. При използване на йонни прекурсори, могат да бъдат необходими и редуциращи агенти за производството на нула-валентни метали или сплави. Това дава възможност за образуване на наночастици, при стайна температура или във водни разтвори. За забавяне на растежа, се използват меки редуциращи агенти, такива като карбоксилни киселини или термично активирани 1,2-алкандиоли. Силни редуциращи агенти, като натриев борохидрид или суперхидрат са необходими за бързи образуване на зародиши или метални комплекси със силен отрицателен редукционен потенциал.

**В този момент учениците могат да прочетат и обсъдят въпроса със създаването на 2-D и 3-D нанокристали.**

При колоидният метод за получаване на металните наночастици могат да бъдат приложени два вида катализатори; 2-измерни (2-D) и 3-измерни (3-D) катализатори. В продължение на десетилетия, единични кристали са били използвани за моделни изследвания на повърхности и катализатори, както за получаване на метални филми така и за получаване на метални частици. По същия начин, 2-D катализатори са получени чрез самостоятелно сглобени наночастици отложени върху субстрата с помощта на техниката на Langmuir-Blodgett (разгледани са по-надолу). Повърхностно стабилизирани колоидни наночастици са върху носител от слаб разтворител – например вода в случая когато са необходими хидрофобни частици - след това, се събират в затворен опаковани масив и се отлагат върху субстрата чрез потапяне на субстрата, като се образува течност.

Схематична фигура на получаване на колоидални наночастици с помощта на 2-D и 3-D катализатори

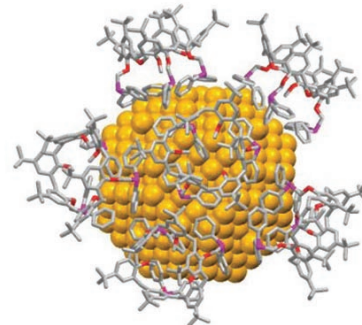


Конвенционалните промишлени катализатори са съставени от метални наночастици подпомогнати от материали с голяма повърхностно-активна площ. Основно са приети два вида методи, за да се подготвят за използване в промишлеността, хетерогенните катализатори с голяма повърхностно-активна площ. Това са: йонен обмен и зараждаща се влага. В двата случая, активни метални наночастици с размер в диапазона от 1–10 нм се отлагат върху и в метални оксиди или въглероди с голяма повърхностно-активна площ. При йонообмена, електростатичните взаимодействия между металните прекурсори и материалите с голяма повърхностно-активна площ, гарантират висока дисперсия на наночастиците, докато началната влага осигурява лесен начин за получаване на наночастици катализатори в голям мащаб с помощта на капиларна сила, за да се заредят металните прекурсори в разтвора. Въпреки това, и при двата метода се наблюдава получаване на на-

ноч частици с широк диапазон по размер, поради затруднения в контролирането на термичното активиране и забавяне, по време на образуването на частици върху материалите с голяма повърхностно-активна площ.

Ако например се организира он-лайн дискусия или видео-конференция между класни стаи на тема Синтез на наноматериали, информацията от виртуалната лаборатория (като тази по-горе) ще трябва да бъде допълнена, за да се създаде хомогенен урок и да е сигурно, че учениците имат достатъчно ресурси, за да се подготвят за гускусията. Ето връзка, на която могат да се намерят такива: <http://nanoall.blogspot.ro/2012/01/synthesis-of-nanomaterials.html>.

Навлизането в темата Синтез на метални наночастици може да изисква и допълнителни материали, ето връзка: (<http://nanoall.blogspot.ro/2012/01/synthesis-of-metallic-nanoparticles.html>)



### III.3. Учители по природни науки

#### Как Виртуалната лаборатория и нейните ресурси могат да бъдат от полза на учителите по природни науки?

Разбира се, учителите са поощрени да използват ресурсите на Виртуалната лаборатория колкото се може повече, и освен това да се стараят да прилагат на практика демонстрираните експерименти. Екипът на проекта е създавал ясни и подробни ръководства за провеждането на експериментите, а много учители от България и други гържави вече имат опит в това. За да се свържете с учител, който е провеждал експерименти свързани с нанотехнологиите – пишете на координатора на проекта за съответната гържава. За България – Сдружение „Център за творческо обучение“ – [Info@cct.bg](mailto:Info@cct.bg) или посетете [www.cct.bg](http://www.cct.bg) и се свържете с екипа на центъра, чрез контактите предоставени на сайта.

Екипът на проекта е наясно, че понякога предложените занятия не са истински нанотехнологичен експеримент, но съдържанието на занятията е така подобрано, че да съответства на предложената тема и заглавие на урока, също и да предоставя реално онагледяване на процес или явление, което има допирни точки с нанотехнологиите. Пример за такова занятие е “Създаване на Оригами Бъкибол”. Занятието предлага да се направи на практика модел на бъкибол, с цел да се онагледят молекулната структура и връзките между атомите.

Отново: различните експерименти и урочни планове имат различни приложения (филмчета, симулации, връзки с Хранилището и Речника).

Обръщаме внимание на бутона Интеракции, над всеки експеримент. Където са налични интеракции, то потребителят може да възпроизвежда избрани фази от експеримента колкото пъти желае и е необходимо. Тази функция е полезна при работа в клас, когато се налага едно разяснение да бъде дадено няколко пъти, освен това учениците могат да възпроизведат експериментите със свое собствено темпо.

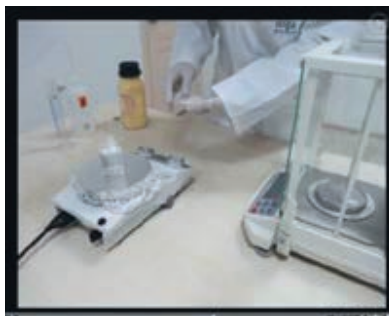
Ако използваме за пример учебния план “синтез на нанокристалити” – при него са налични всички ресурси във Виртуалната Лаборатория. Интеракции, документи, филми и т.н. Разбира се, най-подходящо за учителя е да започне с прочитането на „Учебни материали за учител“ и след това да се пристъпи към провеждане на занятието. В частност (конкретния урочен план) са разгледани примерни въпроси свързани с разтварянето на вещества и видимост на частиците, в зависимост от техните размери. Тези теми водят сами по себе си към често изучавано съдържание от часовете по физика и химия, имат връзка с много уроци. Чрез експериментите и ресурсите във Виртуалната лаборатория учителя може да дава на обучаемите индивидуални ли групи задачки свързани с различните ресурси – материали за ученици, видео филми, речник и други.

Видео филмите, достъпни към различните експерименти са създадени с илюстративна и насочваща цел. Те трябва да покажат на учителя как да бъде проведен конкретният експеримент и, разбира се, най-добрият вариант е класът да се раздели на малки групи и всяка група да направи целия (или част) експеримент. В случай, че провеждане на експеримент не е възможно, то видео филмът може да се използва като обучителен ресурс. Моля, имайте предвид, че качеството на някои от видео записите е посредствено и целта им е именно да покажат последователност от действия, а не да онагледяват учебно съдържание.

Видео филмът, наличен за експеримента „Синтезиране на нанокристалити“, например, демонстрира съвсем реална процедура за провеждане на експеримента в реална лаборатория. Видео то може също така да се използва, за да се обърне внимание на предпазните мерки, които се взимат при работа с химикали в лаборатория, или специфичните особености на работата в лаборатория.

В експеримента „синтезиране на нанокристалити“ процедурата е разделена на четири основни етапа, като това улеснява проследяването на напредъка при всеки от отделните етапи:

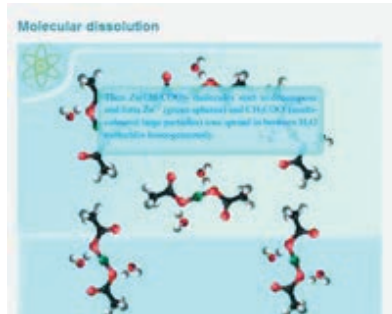
**1. Разтваряне** – Илюстрира правилната процедура за провеждане на първия етап на експеримента. Именно тази визуализация може да се използва, като допълнителен ресурс в часовете по Химия, когато се говори за разтвори.



Снимките са от видео-филмът, достъпен на платформата „Създаване на нанокристалити“. Вляво са снимки от филма, а вдясно кадри от симулацията на същия урок. И двете можете да намерите във Виртуалната Лаборатория

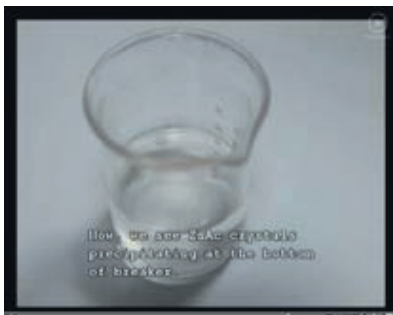


**2. Молекулни разтвори** – този раздел симулира по-задълбочено явленията на разтваряне, чрез илюстриране на молекулярно ниво на разлагането на молекулата на цинков ацетат на  $Zn^{2+}$  цинкови катиони и  $CH_3COO^-$  ацетатни аниони;



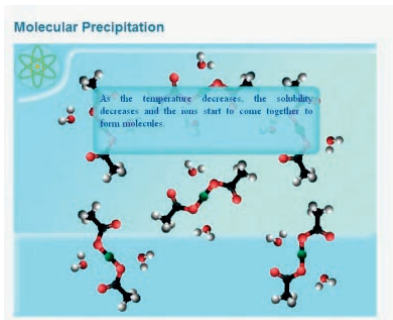
Снимката в ляво, илюстрира разтварянето на цинков ацетат на макроскопично ниво, а фигурата в дясно илюстрира същия феномен, но на молекулярно ниво.

**3. Утаяване** – Тази снимка илюстрира на макроскопско ниво най-важната решаваща фаза на експеримента, образуването на нано-кристали цинков ацетат по време на охлаждането на разтвора. Вниманието на студентите трябва да се съсредоточи върху момента, в който утайката става видима. Явления могат да се обвържат с връзката между размера на ново-образуваните кристали и дължините на вълните в спектъра на светлината



На снимките от видеото се вижда момента, в който кристалите стават видими: истински разтвор (ляво) и сниман екран от Виртуалния експеримент (дясно).

**4. Молекулно утаяване** – тази последна фигура илюстрира развитието (получаването) на нов кристал от цинков ацетат на молекулно ниво.



Фигурата илюстрира получаването на нов кристал на молекулно ниво.

Имайки предвид, че провеждането на истинско лабораторно упражнение отнема повече време, от симулациите във виртуалната лаборатория, то учителя може да използва за лабораторно упражнение само отделни стъпки от експеримента, а останалото да се гледа на видео. Това все пак ще даде по-добра обща представа на учениците.

След като експериментът е проведен може да се направи дискусия с учениците, а също така са на разположение допълнителни материали в секцията Хранилище. Връзка към статия: (E.G.: Meijer, Janne Mieke Master Nanomaterials from a student's perspective. Вугео: <http://ntse.ssai.valahia.ro/54/>; Wakewell, David Micro and Nano-Transport of Biomolecules. <http://ntse.ssai.valahia.ro/39/>)

В секцията документи на всеки експеримент ще намерите форма за оценка и обратна връзка. Препоръчително е всеки ученик да попълни формата. След попълване на формите лесно може да се направи анализ (самостоятелно или в група) и да се измери ефективността на урока и качеството на неговото провеждане.

### III.4. Други целеви групи

**Как Виртуалната лаборатория може да се използва от групи целеви групи (научни работници, образователни дейци и групи)?**

В образованието – да провеждаш изследователска дейност означава да намиращ различни начини да представиш научните факти (превод на цитат; Galton and MacBeath, 2008). Лабораторната работа се възприема, като най-разпространената дейност в природните науки и много младежи намират това са отегчително, въпреки, че предпочитат да работят в групи (превод на цитат: Pell et al., 2007). Може да се отбележи, че за да въвлечеш учениците в процесите на учене не е задължително да провеждаш експеримент! Трябва обаче да се намерят алтернативни начини за обяснение на явления и събития, такива начини, които подкрепят учениците в тяхната себеизява (преводен цитат Crawford, 2000).

Наличието на таква разнообразие от примери, подходящи за учебните часове по математика и природни науки, то е видно че въвеждането на ИКТ в образованието е довело до качествена промяна на към по-добро (преводен цитат: Lippoen, 1999). В тази връзка ИКТ инструментите водят до една промяна в провеждането на учебни занятия в класната стая, а именно: обучаемите имат по-голям контрол върху собственото си учене и повишена мотивация в часовете по природни науки.

Нанотехнологиите са дял от науката, който не е лесно да се илюстрира с практически занятия в класната стая. Често нужните материали за лабораторните упражнения, свързани с нанотехнологии са скъпи или сложни за намиране. Използването на информационни и комуникационни технологии и електронни ресурси за преподаването на природни науки (като например Виртуалната лаборатория) са мощен инструмент не просто за симулиране на сложни експерименти и явления свързани с нанонауката и нанотехнологиите, но също така и инструмент, с който знанието може да достигне до голям брой обучаеми, преодолявайки социални, икономически и географски бариери (преводен цитат: Gorghiu & Gorghiu, 2013). Всъщност ИКТ инструментите са ядрото на нова парадигма – образование без граници, образование достъпно във всяка точка на света (преводен цитат: Lubis et al., 2009).

Ключовите играчи и основните фигури в определянето на образователните политики трябва да са наясно, че ИКТ инструменти за обучение и учене трябва да се въвеждат не само в класните стаи, но и във всички сегменти на учене през целия живот, по специално при обучението на бъдещо учители и при допълнителната квалификация на действащи учители.

Нанонауката и Нанотехнологиите са от значение, най-вече заради своите невероятни приложения и толкова много направления, в които можем да дадем примери на учениците, Примери свързани с научните открития от днес и утре. Екипът на проекта разчита на помощта на учители и преподаватели в промотирането на Виртуалната Лаборатория към основните фигури, определящи образователните политики. Именно поради тази причина в рамките на проекта е зъдана не просто Виртуална Лаборатория а цял набор дидактични материали свързани с темата за нанотехнологиите.

#### **Дидактични материали:**

Демонстрация на Виртуалната Лаборатория – кратко и лесно за използване ръководство за функционалността на виртуалната лаборатория – ресурс създаден, за да се спести времето на потребителите, които за пръв път използват ресурсите на проекта. Може да се използва също така и за да запознае ученици или друга група обучаеми с Виртуалната Лаборатория.

**Стая за експерименти:** може да се използва, като обучителен ресурс не само от учители, но и от университетски преподаватели, а също така и от самите обучаеми, като инструмент за самоподготовка. Същественото при Виртуалната Лаборатория е, че комбинира различни по тип учебни материали – урочни планове, видео, форми за обратка връзка и др.

#### **Видео Стая:**

Чрез видео стаята се цели най-общо да се повиши интересът на учениците към природните науки и в частност, към Нанотехнологиите. Във видео стаята има един (според авторите на проекта) много ценен ресурс – заснети интервюта с учени. Тези интервюта могат да послужат за модел или мотиватор на младите хора, така че да преследват кариера в областта на природните науки. Също така във видео стаята са интервюта с успешни жени-учени.

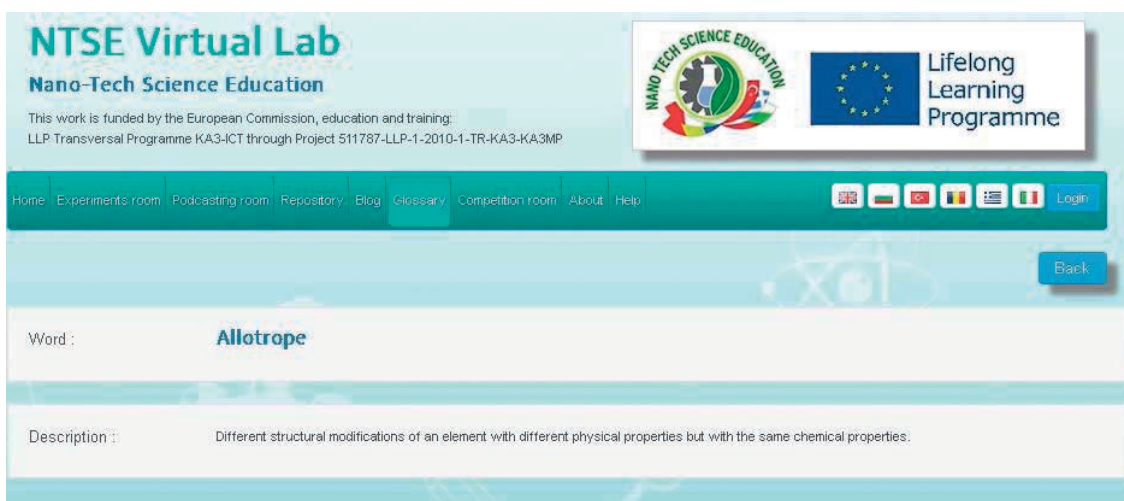
Преди създаването на който и да е от елементите на Виртуалната Лаборатория партньорите в проекта направиха проучвания в собствените си държави – на какво ниво учителите по природни науки се интересуват и познават темата Нанотехнологии. Много голяма част от действащите учители (в Румъния са интервюирани и бъдещи учители, студенти) са казали, че знаят само най-общо какво са нанотехнологиите, но не и какви приложения имат или как се развиват. Именно тези открития накараха партньорите да

създават секцията *Хранилище*, като интегрална част от *Виртуалната Лаборатория*. Повече за секцията можете да намерите в началото на това ръководство. Всеки заинтересован може да се свърже свободно с екипа на проекта и да предложи материали, които да бъдат включени в секцията *Хранилище*.

Секцията *Блог* е част от интернет страницата и виртуалната лаборатория на проекта. В блога се публикуват различни новини за събития и информация свързани с темата Нанотехнологии и със самия проект. Блогът излъчва RSS канал с новини, който може да бъде интегриран в интернет страница. За повече информация относно ползването на блога можете да се обърнете към месния координатор на проекта NTSE, като следвате полето с контакти от интернет страницата на проекта.



*Речникът* на *Виртуалната лаборатория* може да бъде използван от всички потребители. Съдържа гостъпно обяснени научни термини. Особено подходящ е за създаване на тестове и въпросници, катко и за сапомоготвка.



В секцията *Конкурси* на *Виртуалната Лаборатория* могат да се намерят материали, подходящи за провеждане на съревнования, викторини или конкурси. Едноименният конкурс в рамките на проекта NTSE излъчи победители и осигури тяхното участие в Нано-лагера, провел се в България, м. юли 2013 г. Създадените вече правила, регламент и инструктаж могат да се използват лесно за бъдещи събития. Достъпни са на различни езици.

## IV. РАВЕНСТВО МЕЖДУ ПОЛОВЕТЕ

Европейската Комисия е отгадена на създаването и изпълнението на устойчиви образователни стратегии, които цялостно подкрепят равното участие на жените във всички сфери на обществото, вкл. в сферата на природните науки. Според доклада на ЕК от 2012г.: „Gender in Research and Innovation“, то жените са все още значително по-малко и в публичния и в частния научен сектор. Връзка към доклада: [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/structural-changes-final-report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/structural-changes-final-report_en.pdf)

Ето някои от най-важните становища на доклада и проучването, свързани с: наемането, развиването на научна и бизнес кариера на жени.

### В контекста на броя на жени-учени:

- Средно из 27-те държави-членки (към 2012г.) 40% от позициите на научни работници и също 40% от висшето образование се заемат от жени. Общо погледнато 40% от държавните служители са жени и само 19 % в сферата на бизнеса и предприемачеството. В последно време се наблюдава се прираст на жените-учени, като при мъжете също има ръст, но по-малък.

### Жените учени в областта на природните науки:

- В периода 2002-2009 г. Броят на жените, реализирани в академичните среди и областта на природните науки (вкл. Висше образование) нараства. Темото на нарастване е различно в различните държави. Хуманитарните и инженерните науки обаче в последните 10 години са изключително популярни сред жените. Броят на кандидатите продължава да нараства. За разликата от отчетливите данни за по-голям брой жени в академичните общности, то при кадрите на управленско ниво в бизнеса и обществените сектори не могат да се извадят данни за увеличено присъствие на жени и подобро равенство между половете. Мъжете преобладават.

### От гледна точка на кариерното развитие:

- Академичното кариерно развитие на жените остава със силно изразена вертикална възрастова сегрегация. По данни за 2010 съотношението на ученици от женски пол, спрямо ученици от мъжки пол (в гимназиален етап) е 55% в полза на жените. При завършващите ученици съотношението е 59% от всички завършващи са жени. От друга страна докторантите и докторите мъже са повече от докторантите и докторите жени. Жените са съответно 49 и 46%, докторанти и със защитена докторска дисертация. При висшите научни степени процентът жени намалява до 20. Това са данни на ниво Европейски съюз, обобщаващи всички държави предоставили информация, вкл. Държавите със статут кандидат-член (р. Турция и р. Хърватска, към 2010г.).

### От гледна точка на управленски кадри в сектори свързани с природните науки и научните проучвания:

- Средно за Европейския съюз (към 2010 г.) 36% от членовете на управителни и научни съвети са жени. През 2007 г. Същите са били само 22%. Голямата промяна до голяма степен е повлияна и от методиката на изчисление и това кои кадри се броят за управленски. Във всички случаи се наблюдава доминацията на мъжете при управленските кадри.

### Разлики между поведението по време на образователен процес при момчета и момичета – практики от Класната стая.

Според различни източници и печатни издания (UNESCO Guidelines for Mainstreaming Gender in Literacy Materials, проектите PREMA, TWIST, PRAGES; Equity Initiatives for Science and Mathematics), поведението по време на образователен процес при момчета и момичета се различава. Да, голяма част от спецификата на поведение може да се обоснове на биологични и физиологични фактори, но съвременните проучвания се съсредоточават и върху друг поведенчески аспект – двата пола по различен начин приемат, обменят и обработват информацията получена в класната стая.

### Изводи:

Момчетата изглежда предпочитат по абстрактен и холостичен подход, те възприемат по-добре символи, формули и може да се каже, че всички елементи на съревнование са добър мотиватор за тяхното образование. Момичетата от друга страна са склонни да възприемат информацията сенквенциално и систематично, обръщат по-голямо внимание на изказ и оформление, по-голямо внимание към детайла, също така запомнят, търсят и прилагат повече конкретни примери.

Важно е да се отбележи, че тези различки са обобщени и важат за повечето момчета и момичета; със сигурност има изключения и проучването има за цел да предостави обобщена информация, а не генерални изводи. Всяко дете е различно. Разлики в начините по които всяко дете учи са отрицаеми не само в двата различни пола, но и по отделно, при момчетата и момичетата. Може да се каже, че учителите са наясно с разликите при обучаването на момчета и момичета и знаят как да отговорят на тези разлики. С тези знания имайки спецификата предвид значително може да се повиши ефективността на обучението в класната стая. В този ред на мисли сме длъжни да признаем наличието на специфика при процесите на учене и да предлагаме новите знания по начин, достъпен за всички обучаеми. В допълнение, учителите трябва да отчитат и своя специфичен начин на учене, също като при учениците и да подбират ресурсите с които те самите се обучават.

#### **IV.1. Практики от класната стая:**

##### **Препоръки и кратък преглед на познати ситуации при общуването учител-ученик:**

- Опитвайте да отделяте еднакво внимание на момчета и момичета. Задавайте еднакво сложни въпроси на двата пола.
- Имайте еднакво високи очаквания към ученици от двата пола. Избягвайте поощряването на постиженията или порицаването на неуспехите на единия или другия пол.
- Насърчавайте момичетата да бъдат по-активни в процесите на ученето, като им давате достъп до практически занятия в областта на природните науки.
- Използвайте универсален език на преподаване, изчистен от термини, специфични за който и да е от половете. Изцяло елиминирайте сексистките изказвания от речника си.
- Обсъждайте отговорите на учениците; коментирайте. Одобрително кимане или „Добре, сегни си“ не е достатъчен мотиватор и не насърчава ученика да научи и каже повече.
- Осъществявайте визуален контакт с учениците и назовавайте ученика по име.
- Имайте предвид, че момичетата обработват информация приоритетно с лявото полукълбо на мозъка (където е говорния и лингвистичен център). От тази гледна точка момичетата осмислят научните концепции вербално. Визуализирането на учебно съдържание не е достатъчно, то трябва и да се обсъди.
- Оставете разумно време, не по-малко от 3-5 секунди след поставянето на въпроса и преди изискване на отговор от учениците. Имайте предвид, че много често момичетата ще изчакат да формулират отговора изцяло преди да вдигнат ръка, а момчетата ще вдигнат ръка веднага, като ще формулират отговора само ако ги вдигнете.
- Използвайте момента и искайте от момичетата да прочетат указанията на задачата на глас. Когато момичетата извършват практически експерименти, предварителния прочит на инструкциите на глас ще им помогне систематично да разберат отделните стъпки на експеримента.
- Не казвайте на момичетата отговора. Идеята на упражненията по природни науки не е да се даде отговор, а да се научат учениците сами да стигат до него. Колкото повече давате на учениците си на готово, толкова повече се жертва от тяхното самочувствие за умения сами да решават проблеми.
- Не прекъсвайте изказа на момичетата или докато отговарят на въпроси, не позволявайте и на други ученици да ги прекъсват.
- Разграничете се от традиционните роли на „помагачи“ в класната стая. На пример: момчетата носят чиновете и кутиите с материали, а момичетата почистват работната маса или подреждат материалите.

##### **По време на провеждане на урок обърнете внимание на следните съвети:**

- Подчертайте, че живеем в свят подчинен на научните открития и понятието „Наука“ е съвсем подходящо да се развива още от най-ранна детска възраст.
- Създайте забавни уроци! В часовете по природни науки има много начини да се преподава забавно: чрез използване на мултимедия, създаване на игри, съревнования, проекти и казуси. Забавлението е също така чудесен инструмент за включване и на двата пола еднакво активно в учебния процес.
- Търсете баланс между дейностите изискващи работа в екип и тези, които имат подчертано съревнователен характер!
- Работете по групи и създайте ясни позиции във всяка група. Тези позиции се изпълняват от различни ученици всеки път. Следвайте и ясен принцип на ротация на учениците по съответните позиции.

- Обръщайте на момчетата и момчетата еднакво внимание и предоставяйте еднаква помощ/ Момчетата често получават повече помощ от учителя и това изгражда различно самочувствие в двата пола.
- Когато въвеждате правилата за работа по време на лабораторен експеримент по-добре обяснете процедурите за безопасност, вмесно да наблягате на опасностите. Оставете някои изводи на учениците.
- Използвайте ИКТ като инструмент за поощряване на равенството между половете, нека технологичните задачи се изпълняват от смесени екипи – момче-момиче и са с еднаква сложност за момчета и момичета.
- Когато адресирате неподходящо или лошо поведение, то правете го точно и ясно, с еднаква стриктност и тежест, без значение от пол, раса, социален статут или възраст на ученика или колежата.
- Създавайте ролеви модели за момчетата. Много момичета просто не се виждат в светлината на учен, затова създайте за тях пример и подходяща роля, за да се усетят полезни. Можете лесно да използвате видео интервютата от Виртуалната Лаборатория – видео стая.
- Използвайте мултимедия и други методи за визуализация, за да развивате пространствените връзки при момчетата.
- Създайте приветлива и интересна класна стая. Момчетата учат много по-добре в естетична среда, и това е от голямо значение.

## IV.2. Равенство между половете в контекста на проекта NTSE.

Екипът на проекта е добре информиран относно Европейските приоритети и тенденции в областта на образованието по природни науки. Препоръките и коментарите са създадени на базата на опита на партньорите от една страна и спецификата на темата на проекта – Нанотехнологии. Броя на участниците (момчета – момичета) в различните етапи на проекта и неговите събития винаги е съблюдаван. В таблиците ще намерите информация за общия брой момчета и момичета, по държава и по събитие, взели участие в Нано-лагера, нано-конкурса, провеждането на уроците и т.н. Екипът се е стремил към абсолютен баланс по полов признак през цялото време на имплементация на проекта.

Държава	Пол		Общо
	Момичета	Момчета	
България	5	10	15
Гърция	6	7	13
Италия	11	11	22
Румъния	11	4	15
Турция	31	48	79

Таблица 1: Брой участници в съревнованието с постери от всяка държава по пол.

Държава	Пол		Общо
	Момичета	Момчета	
България	4	3	7
Гърция	2	2	4
Италия	2	4	6
Румъния	6	0	6
Турция	5	8	13

Таблица 2: Брой участници в нано-лагера от държава и по пол

## V. ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Представянето на Виртуалната лаборатория, като работещ образователен ресурс е важна стъпка към създаването на достъпни занятия по една сложна тема – именно нанотехнологиите. Не са много образователните ресурси по най-съвременни научни области, особено тези ресурси, които са достъпни за всеки младеж или ученик, без особена предварителна подготовка. Именно увеличаването на знанията по такива съвременни теми е от съществено значение за припознаването на природните науки, като област за бъдеща кариера и професионално развитие за младите хора.

Поддръжката, развиването и популяризирането на Виртуалната Лаборатория е ангажимент на партньорите в проекта, но всеки потребител може да допринесе за подобряване на този ресурс.

### Връзки:

\*\*\* 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.

### Other Web References:

\*\*\* EPrints, <http://www.eprints.org/>

\*\*\* Library of Congress Classification Outline, <http://www.loc.gov/catdir/cpso/lcco/>

[http://ec.europa.eu/research/sciencesociety/document\\_library/pdf\\_06/she-figures-2012\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/sciencesociety/document_library/pdf_06/she-figures-2012_en.pdf)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Iron\\_oxide\\_nanoparticles](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&tbnid=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.google.ro/url?sa=i&rct=j&q=colloidal+synthesis+of+nanoparticles&source=images&cd=&cad=rja&docid=GdHfaqSlm4r4IM&tbnid=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.nanoblog.ch/uploads/file/o2904_09-03-23-topic-1-parak.pdf)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021979711014585>





Проект № 511787-LLP-1-2010-TR-KA3-KA3MP

[www.ntse-nanotech.eu](http://www.ntse-nanotech.eu)



**Нанотехнологии и образование по науки (NTSE)** е проект, който се реализира с финансовата подкрепа на Европейската комисия по Програмата за учене през целия живот, Хоризонтални действия КАЗ-ИКТ (реф. No 511787-LLP-1-2010-1-TR-KAZ-КАЗМР). Проектът си поставя за задача да използва ресурсите на информационните и комуникационните технологии като инструмент за преподаването и изучаването на теми, свързани с нанотехнологиите.

**Целевите групи** на проекта са ученици от общообразователни и професионални училища, учители преподаващи природни науки, студенти в колежи и университети, които изучават природни науки.

В рамките на проекта беше изработена **Виртуална лаборатория (ВЛ)** като експериментална помощна среда с ресурси, подпомагащи обучението по природни науки. Виртуалната лаборатория съдържа разработени учебни материали, чиято цел е да насърчават интереса на младите хора към нанотехнологиите и към съвременните постижения на науките.

Ученици и учители в средните училища ще могат да използват виртуалната лаборатория за уроци и обмен на информация, както и да я гопълват с нови ресурси.

Настоящото ръководство съдържа информация за структурата на виртуалната лаборатория и дава общи насоки за работата с нея при въвеждане на темата за нанотехнологиите в преподаването на науки, в съответствие с образователните програми в различните страни-партньори. То е преведено и публикувано на езиките, представени в проекта: български, гръцки, италиански, румънски, турски, както и на английски.

Уебстраница на проекта NTSE е: [www.ntse-nanotech.com](http://www.ntse-nanotech.com)

# (NTSE) NANO-TECH SCIENCE EDUCATION

Партньори:

Координатор:



Foundation for Research and Technology Hellas ГЪРЦИЯ [www.forth.gr](http://www.forth.gr)



Сирма Медия АД БЪЛГАРИЯ [www.sirmamedia.com](http://www.sirmamedia.com)



Fondazione Idis-Citta della Scienza (Fondazione) ИТАЛИЯ [www.fondazioneidis.it](http://www.fondazioneidis.it)



Сдружение „Център за творческо обучение” БЪЛГАРИЯ [www.cct.bg](http://www.cct.bg)



Universitatea Valahia Targoviste (UVT) РУМЪНИЯ [www.valahia.ro](http://www.valahia.ro)

Bir Doğa Nesli Yetiştir



doğa KOLEJİ Doga Schools ТУРЦИЯ [www.dogaschools.com](http://www.dogaschools.com)