CUPRINS

	Cuvânt înainte	K. Nicolae Micescu	2
1.	Atelierele de Inovare şi Creativitate. Competiția "Şcoala MaST Top"	K. Nicolae Micescu	4
2.	Modele de bună practică	Mircea-Victor Rusu Gheorghe Pupeză	14
3.	Opinii şi comentarii	Florin Droc Cătălin Mosoia	50
4.	Formare mentori MaST	Georgeta Bolojan	65
5.	Sfaturi pentru utilizatori		97
	5.1 Proiectarea activităților de proiect MaST prin valorificarea demersului investigativ/ IBSE	Luminița Chicinaş	98
	5.2 Şapte sfaturi pentru un atelier de succes	Vergilica Micescu	100
	5.3 Resurse pentru Atelierele de Inovare şi Creativitate	Mircea Nistor	102
	5.4 Învățarea prin metoda proiectului – nimic mai simplu	Gheorghe Pupeză	105
	5.5 Despre cercetarea ştiințifică în proiectele de tip MaST	Mircea-Victor Rusu	110
6.	MaST în imagini	Dan Cârjilă	124
7.	Anexă – Lista şcolilor MaST Top		130

Cuvânt înainte

Într-o lume dominată de internet îți pui întrebarea dacă tipărirea unui ghid, pe orice temă ar fi el, mai are vreun rost. Confruntat cu permanenta cursă contra cronometru din ultima perioadă, în minutele de răgaz, privesc cu disperare spre cărțile, manualele, ghidurile, compendiile, albumele, broşurile care se tot înghesuie în bibliotecă şi pe care doar am reuşit să le răsfoiesc. Da, am moştenit un obicei - nu mai ştiu de la cine - şi anume niciodată nu pun o tipăritură deoparte fără să o răsfoiesc. Acest fapt mă ajută, chiar după ani, să mă duc țintit spre o carte şi să descopăr sau să redescopăr mai apoi o idee, o temă, un titlu etc. Aşa s-a întâmplat zilele trecute cu o carte de poeme ”Asimetria durerii” care stă de 7 ani în bibliotecă, dăruită chiar de către autorul ei, marele poet sârbo-valah Adam Puslojić.

Cei care îşi vor fi împărțit gândurile şi timpul cu noi citind aceste prime rânduri, se vor întreba desigur ce legătură este între Ghidul Atelierelor de Inovare şi Creativitate MaST (!!!Matematică, Ştiințe şi Tehnologii) şi scrierile lui Adam Puslojić. Posibil să nu existe nicio legătură la prima vedere. Oare să fie adevărat că între bătăile aripilor unui fluture din Japonia şi o tornadă din Texas ar putea exista vreo legătură? Poate da, poate nu!

Ceea ce ştiu însă sigur este faptul că o carte te poate inspira, te poate îndemna spre un gest sau un drum, îți poate da un imbold. Asta a însemnat pentru mine re-întâlnirea cu poetul, prin cartea lui. Am regăsit un univers de prieteni, fapte şi contexte şi, mai mult de atât, am reînvățat ce înseamnă să creezi şi să trăieşti “o stare de spirit”. Profesorul Lucian Pavel, dascăl şi om de cultură vizionar, spunea că “nu poți face o reformă adevărată în educație fără să creezi o stare de spirit favorabilă”.

În dezbaterile avute în colectivul de autori ai Ghidului Atelierelor de Inovare şi Creativitate MaST s-au evidențiat o serie de gânduri care au creionat în cele din urmă cadrul acestei lucrări. Desigur ne-am pus problema “*de ce ar fi necesară o astfel de lucrare?*”, după care am încercat să răspundem la o serie de întrebări precum: “*cui ar trebui să îi fie adresată lucrarea?*”, “*ce ar trebui să conțină?*”, “*câte pagini ar trebui să aibă?*“ etc. Dar o întrebare rămânea întotdeuna deschisă: “*oare cu ce trebuie să rămână cineva care deschide acest ghid?*”

După câteva runde de întâlniri, gândurile au început să se limpezească şi a devenit clar că nu vom elabora o "carte – îndrumar" care să cuprindă scheme şi proceduri, metodologii şi strategii privitoare la funcționarea atelierelor MaST. Misiunea noastră este mult mai importantă, dar şi dificilă. Misiunea echipei de proiect constă în a crea o stare de spirit favorabilă Atelierelor de Inovare şi Creativitate MaST în cât mai multe şcoli din România. În acest context ghidul a fost gândit ca o piesă de puzzle care alăturată altor piese componente va crea imaginea finală a unui cadru modern de învățare, cel al Atelierelor de Inovare şi Creativitate MaST.

Iată de ce am vorbit la început despre cartea care te inspiră. Asta ne dorim de fapt prin acest ghid, să fie o carte pe care o mai deschizi din când în când atunci când simți nevoia să iei contactul cu o nouă stare de spirit, cea a Atelierelor de Inovare şi Creativitate MaST.

"*Bine, bine*", veți zice probabil, *„şi care este totuşi legătura dintre Atelierele de Inovare şi Creativitate şi "Asimetria durerii" a lui Adam Puslojić?" „Există vreuna?*"

Deocamdată eu pot să vă spun doar că noi, oamenii, suntem crescuți şi educați într-o cultură a simetriei, a ordinii. Şi asta în timp ce cel mai important organ care ne defineşte, creierul, este profund asimetric: asimetrie structurală şi asimetrie funcțională. Este oare posibil ca acestă asimetrie să fie la baza capacității creative a omului? Studiind asimetriile putem afla mai multe despre creativitate? Poate fi creativitatea dezvoltată? Şi dacă da, reprezintă Atelierele de Inovare şi Creativitate MaST cadrul cel mai potrivit?

Iată întrebările la care sperăm să vă răspundeți răsfoind, de câte ori veți simți nevoia, Ghidul Atelierelor de Inovare şi Creativitate MaST.

Rețineți că suntem deja mulți cei care am pornit să construim o nouă paradigmă a învățării în domeniul MaST printr-un proiect POSDRU/85/1.1/S/58914 intitulat „MaST Networking, calitate în dezvoltarea competențelor cheie de matematică, ştiințe şi tehnologii". Ne găsiți în județele Călăraşi, Cluj, Iaşi, Mehedinți şi Sibiu.

Cu prietenie,

K. Nicolae Micescu

1. Atelierele de Inovare şi Creativitate MaST.

Competiția Şcoala MaST -Top

1.1 Şcoala în transformare

„The key to this transformation is not to standardize education but to personalize it, to build achievement on discovering the individual talents of each child, to put students in an environment where they want to learn and where they can naturally discover their true passions."

Sir Ken Robinson "The Element"

Devine clar faptul că ne aflăm deja într-o nouă eră care aşază şcoala în faţa unor mari provocări.

Şcoala trebuie să-şi redefinească modul de lucru: trebuie să treacă de la monologul ierarhizării cunoştinţelor la dialogul educaţional în reţea [1].

Astfel, se poate face o schiţă de portret a noii şcoli [2]:

şcoala învăţării individualizate în care nu ştim care sunt cunoştinţele relevante pentru ziua de mâine dar ştim ce instrumente sunt necesare, astfel că ne vor interesa finalităţile învăţării şi crearea mediului propriu de învăţare al elevului. În acest nou context esenţiale sunt:

- Învăţarea comunicativă: cunoaşterea nu se realizează prin monolog, ci prin analize realizate în comun, astfel încât elevii să îşi formeze în timp propria opinie.
- Învăţarea situaţională: formarea nu este un eveniment închis, formarea are loc în comunitate pentru ca elevii să beneficieze de avantajele erei informatice.

1.2 Schimbarea canoanelor învăţării

Sunt destui cei care cred că filosofia şcolii se schimbă numai datorită invadării vieţii de către noile tehnologii. Nicidecum nu este acesta adevărul. Este adevărat faptul că noile tehnologii grăbesc procesul schimbării, cunoscută fiind inerţia din sistemele educaţionale. Noile tehnologii reprezintă vehiculul schimbării, dar nu şi cauza.

Şcoala trebuie să se schimbe şi a început să se schimbe deoarece realităţile vieţii sunt altele. Avalanşa extrem de mare de descoperiri ştiinţifice, globalizarea societăţii, dezvoltarea economică, revoluţia realizată de către noile tehnologii în comunicare, schimbările climaterice fac trecerea de la învăţarea centrată pe acumularea de cunoştinţe la învăţarea centrată pe dezvoltarea de competenţe, de la şcoala pentru toţi la şcoala pentru fiecare [3].

a. Centrul de greutate al învăţării nu mai cade pe însuşirea cunoştinţelor ci pe formarea de competenţe: identificarea problemelor, găsirea de soluţii, formularea de conţinuturi, definirea succeselor, valorificarea conţinuturilor, înţelegerea contextului, formularea propriilor opinii, implementarea soluţiilor, aprobarea unor opinii.

b. Învățarea nu este un microcosmos format din elevi, profesori, plan de învățământ, învățarea este un macrocosmos în care şcoala este doar o mică parte. Se poate vorbi despre un univers al învățării la care participă şcoala, părinții, prietenii, internetul, media, economia, comunitatea, autoritățile etc.

1.3 MaST în *şcoala dezvoltării competențelor*

MaST (Matematica, Ştiințele şi Tehnologiile) alături de celelalte discipline şcolare, într-o *şcoală a dezvoltării competențelor* [4] nu mai reprezintă un scop în sine, ci reprezintă un mijloc de dezvoltare a unei serii de competențe.

Este necesară gândirea unui curriculum orientat înspre dezvoltarea de competențe în strânsă legătură cu facilitățile pe care le pot oferi noile tehnologii. Ele pot înlesni accesul la surse de informare de excelență: cei mai buni cercetători, profesori, gânditori, specialişti dintr-un domeniu. Prin implementarea diverselor posibilități de comunicare se poate realiza o adevărată învățare la distanță şi se poate face un bogat trasfer de experiență.

Învățarea în noul context, trebuie să însemne altceva decât o achiziție de cunoştințe şi fapte dintr-o disciplină, ar trebui să însemne pătrunderea în spiritul disciplinei. Dacă este vorba despre fizică, să ştii să aplici o metodă ştiințifică trebuie să devină o deprindere de viață aplicabilă în situații variate. Celelalte discipline pot dezvolta alte tipuri de deprinderi, comportamente şi atitudini care pot înarma viitorul adult intrat în viața socio-economică să răspundă problemelor din viața reală pe care nu le putem imagina încă.

Proiectul *"MaST Networking, calitate in dezvoltarea competențelor cheie de matematică, ştiințe şi tehnologii"* [5] finanțat din FSE, în Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane, care acționează pe Domeniul Major de Intervenție 1.1. "Acces la educație şi formare profesională inițială de calitate" se doreşte a fi o soluție de construire a unui cadru de acțiune bazat pe valorile tradiționale, animat de către inițiativele locale şi ancorat la noile tendințe, urmare a cercetărilor din lumea didacticii.

Obiectivul general al proiectului îl reprezintă *Creşterea calității educației la nivel de sistem şi de furnizor prin dezvoltarea capacității unităților şcolare de a dezvolta competențele cheie în domeniul Matematicii ştiințelor şi Tehnologiilor (MaST).*

Proiectul *MaST Networking* porneşte de la necesitatea, recunoscută la nivel european în documentul "Implementation of Education and Training for 2010, Key competences for liefelong learning: A European Reference Framework", ca fiecare absolvent al unui traseu educațional să dețină un set de competențe cheie. Documentul citat este cadrul care acoperă necesarul de competențe cheie pentru o viață de succes în plan personal şi social şi pentru sporirea şanselor de angajare.

A deține competențe cheie solide este o condiție esențială a accesului la toate domeniile de cunoaştere, la integrarea cu succes pe piața muncii. Aceste competențe constituie premisa egalității de şanse, a libertății cetățeneşti, a incluziunii sociale. Informațiile provenite urmare a evaluărilor naționale/ internaționale privind deficitul de competențe cheie nu au condus întotdeauna la planuri de măsuri concrete care să amelioreze situația. Proiectul nostru îşi propune să realizeze o radiografie a situației privind studiul matematicii, ştiințelor şi tehnologiilor şi, totodată, printr-o abordare integrată, să creeze infrastructura organizatorică şi tehnică pentru stimularea inițiativelor locale şi cuprinderea acestora într-o rețea de Ateliere de Inovatie şi Creativitate didactică. Formarea inspectorilor şcolari, a cadrelor didactice, realizarea de ghiduri pentru profesori, campania de promovare a studiului aplicat al MaST construiesc un mecanism de implicare a tuturor actorilor în luarea deciziilor şi schimbarea efectivă a politicilor locale de studiu al MaST.

1.4 Modelul Atelierelor de Inovare şi Creativitate (AIC)

Cei trei piloni teoretici care stau la baza modelului Atelierelor de Inovare şi Creativitate sunt reprezentați în imaginea de mai jos.

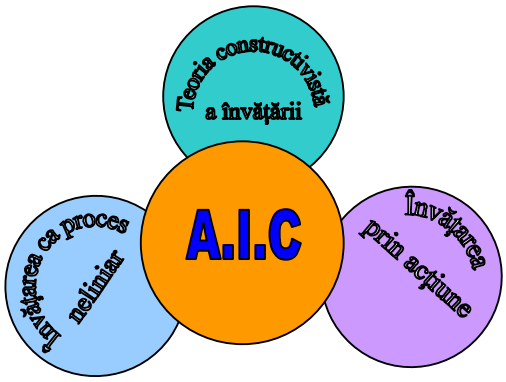


Fig. 1 Modelul teoretic al AIC

Învățarea prin acțiune

Învățarea prin acțiune are ca mediu de derulare Atelierele de Inovare şi Creativitate şi se realizează prin propunerea unor teme integratoare care se dezvoltă în cadrul unor proiecte sau miniproiecte.

Din punct de vedere practic, în cazul unor teme pregătitoare, care introduc anumite cunoştințe sunt recomandate fişele de lucru.

Fişele de lucru conduc activitatea elevilor care agrează acest mod clar şi concret de activitate.

Mapa cu fişele de lucru este însoțită de o trusă cu care se pot realiza activitățile propuse în fişe. Trusa este alcătuită din elemente care se utilizează în practica curentă, fapt care obişnuieşte elevul cu ceea ce se utilizează în practica curentă.

Utilizarea pachetului trusă + fişe de lucru duce la formarea şi dezvoltarea unor competențe precum:

- competețe lingvistice;
- competențe de matematică, ştiințe şi tehnologii;
- competențe digitale (de cercetare cu ajutorul internet-ului, de creare a unor fişiere, de trasare de grafice);
- competența de a învăța să înveți (learning to learn): dirijarea învățării cu ajutorul instrucțiunilor care se cer a fi urmate în fişa de lucru însoțită de un demers; autoreflexiv – al celor care învață - asupra propriului comportament cognitive;
- competențe interpersonale şi civice: cooperare în procesul de învățare, respectul pentru părerile argumentate, întrajutorarea între cei care învață.

În cazul în care se doreşte a se parcurge teme integratoare este preferabil să se utilizeze metoda proiectului, dezvoltându-se pe lângă competențele de mai sus şi alte competențe cum ar fi:

- competențele antreprenoriale şi
- competențele culturale

Procesul de învățare produce schimbări la nivelul personalității subiectului, fapt care se dovedeşte un proces evolutiv, ireversibil.

Învățarea ca proces neliniar

În toată ştiința modernă este acceptat faptul că realitatea pe care o studiem, o trăim şi o învățăm are un comportament neliniar [6]. Aşadar, întregul comportament al naturii, obiectul nostru de studiu este unul neliniar.

În acelaşi timp, elevul – subiectul învățării, se comportă neliniar ca o consecință a procesului de învățare. Acest aspect survine din faptul că procesul de cogniție este un proces neliniar [7]. Procesul de învățare produce schimbări la nivelul personalității subiectului, fapt care dovedeşte un proces evolutiv, ireversibil. Sistemele ireversibile sunt sisteme neliniare.

MaST şi paradigma constructivistă a învățării

Constructivismul are în vedere construirea cunoaşterii [8].

Învățarea, prin construcție proprie este un proces de interiorizare a modului de cunoaştere, iar înțelegerea, ca efect al acesteia, este experiențială, subiectivă, inductivă, colaborativă şi bazată pe reprezentare multiplă, pe flexibilitatea gândirii, pe activitatea directă de explorare, într-un context autentic, real [9].

În viziunea constructivistă o atenție deosebită se acordă *problemei de rezolvat*, elementul căruia i se cere să stimuleze explorarea şi reflecția necesară pentru construirea cunoaşterii [10].

În analiza făcută de către Michael L. Bentley reformei predării ştiințelor în SUA, acesta sublinează relevanța paradigmei constructiviste în predarea acestui segment curricular. Bentley arată că deşi constructivismul nu oferă rețete pentru practica predării, există multe elemente ale practicii şcolare asociate cu contructivismul [11].

Cunoscutul Institute for Learning Technologies (Columbia University) promovează constructivismul, considerând că acesta reprezintă la acest moment o colecție de teorii şi idei cu privire la problemele pedagogice.

Academia de Ştiințe din Chicago prezintă principalele direcții ale constructivismului. "Însumând, constructivismul [10]:

- se referă la predare, nu la învățare
- încurajează şi acceptă autonomia şi inițiativa elevului
- îi consideră pe elevi creaturi cu voință şi scop
- priveşte învățarea ca un proces
- încurajează activitatea exploratorie a elevului
- recunoaşte rolul experienței în învățare
- sprijină curiozitatea naturală a elevului
- se bazează pe principiile teoriei cognitive
- ia în considerare cum învață elevul
- sprijină învățarea prin cooperare
- ia în considerare convingerile şi atitudinile elevului
- asigură cadrul elevilor de a-şi construi noua cunoaştere şi înțelegere printr-o experiență autentică etc."

Desfăşurarea activităţilor în Atelierele de Inovare şi Creativitate are în vedere faptul că învăţarea este un proces neliniar şi că prin intermediul acestei forme de organizare este creat cadrul pentru învăţarea prin acţiune într-o viziune constructivistă.

1.5 Activitatea în Atelierele de Inovare şi Creativitate

Prin implementarea proiectului MaST Networking se înfiinţează Atelierele de Inovare şi Creativitate MaST în şcolile care doresc să îşi centreze activitatea pe dezvoltarea la elevi a competenţelor fundamentale de matematică, ştiinţe şi tehnologii.

Atelierele de Inovare şi Creativitate MaST sunt cercuri extraşcolare care funcţionează după un grafic/orar specific, au un regulament propriu de funcţionare şi au menirea de a reprezenta pepiniere de formare şi dezvoltare a competenţelor ştiinţifice şi tehnice ale elevilor.

În cadrul Atelierelor de Inovare şi Creativitate profesorii şi elevii derulează proiecte interdisciplinare MaST.

Un proiect MaST este un proiect de învăţare-cercetare creat de către un colectiv de profesori şi elevi pe o temă interdisciplinară.

Proiectul de învăţare – cercetare este considerat interdisciplinar dacă la realizarea sa se face apel la cunoştinţe din cel puţin 2 arii ştiinţifice şi tehnice:

❶ Matematici aplicate
❷ Fizică
❸ Chimie
❹ Ştiinţe biologice şi protecţia mediului înconjurător
❺ Inginerie şi tehnologii neconvenţionale
❻ Tehnologii informaţionale

Inovarea şi creativitatea înseamnă, înainte de toate, rezolvarea eficientă a problemelor. Pachetul educaţional MaST [12] este compus dintr-o suită de truse concepute în a fi folosite în activităţi de dezvoltare a competenţelor din domeniul matematică, ştiinţe şi tehnologii. În lucrarea de faţă se prezintă pe scurt pachetul dedicat activităţilor din domeniul electronicii.

Acesta este compus din:

- O trusă de electronică realizată din componente cu costuri mici, dar care poate acoperi un număr mare de experimente la orele de fizică din clasele VI-XII, dar este folosită cu preponderenţă, în versiuni îmbunătăţite, în Atelierele de Inovare şi Creativitate.
- Fişe de lucru pentru elevi
- Ghidul de utilizare

Realizând cu consecvență o serie de activități al căror grad de complexitate creşte treptat s-a ajuns ca în Atelierele de Inovare şi Creativitate să se realizeze proiecte care exersează creativitatea elevilor şi chiar găsirea unor soluții inovative pentru diferite dispozitive create de către aceştia.

1.6 Competiția Şcoala MaST – Top ca modalitate de evaluare finală a proiectelor

Activitatea din Atelierele de Inovare şi Creativitate, precum şi evaluarea produselor finale se derulează conform Metodologiei de organizare şi desfăşurare a Competiției Şcoala MaST-Top [5] care este prezentată echipelor care compun atelierele în două sesiuni de facilitare.

Evaluarea produselor se face de către o comisie de jurizare în cadrul expoziției/ festivalului MaST.

Comisia Județeană este constituită dintr-un juriu format din 3 specialişti independenți care evaluează:

- portofoliul proiectului interdisciplinar MaST
- produsele proiectului
- modul de prezentare

În Fig. 2 este prezentată fişa după care se realizează evaluarea lucrărilor. Fiecare membru al juriului evaluează fiecare lucrare, punctajul final fiind reprezentat de suma punctelor acordate de către fiecare evaluator [5], [13].

Fisa de evaluare

	CONTINUT				CALITATE			PREZENTARE			
CRITERII / ECHIPA/ LUCRAREA	Complexitate si coerență	Gradul de originalitate	Specificarea rezultatelor, produselor	Gradul de abordare interdisciplinară	Importanaa si actualitatea temei	Gradul de aplicabilitate	Calitatea portofoliului de proiect	Sinteză si claritate	Tehnici si mijloace de comunicare	Efortul de echipă	Total
	Max. 10 p.	Max. 10 p.	Max. 10 p.	Max. 10 p.	Max. 10 p.	Max. 10 p.	Max. 10 p.	Max. 10 p.	Max. 10 p.	Max. 10 p.	

Fig. 2. Fişa de evaluare utilizată la jurizarea proiectelor

Jurizarea se realizează în cadrul unor expoziții de produse de proiecte, pe baza unei fişe de evaluare (fig.2) în care se punctează următoarele aspecte:

- conținut:
    - compexitate şi coerență
    - grad de originalitate
    - specificarea rezultatelor, produselor
    - grad de abordare interdisciplinară
- calitate:
    - importanța şi actualitatea temei
    - grad de aplicabilitate
    - calitatea portofoliului
- prezentare:
    - sinteză şi claritate
    - tehnici şi mijloace de comunicare
    - efortul de echipă

Se face o ierarhizare a Atelierelor de Inovare şi Creativitate în ordinea descrescătoare a punctelor obținute şi conform metodologiei un număr de şcoli stabilit la nivel județean devin Şcoli MaST-Top. Şcolile sunt re-evaluate o dată la doi ani în vederea menținerii sau nu a acestui titlu.

Bibliografie

[1]. Micescu, N., (2010), *Proiectul MaST Networking*, (*online*)

[2]. Negreț-Dobridor, I., Pânișoară, I.O., (2005), *Ştiința învățării*, Editura Polirom, Bucureşti

[3] *** Educating Americans for the 21st Century: a Report to the American People and the National Science Board, Washington DC, 198

[4] Micescu, N. (2011), *Physics in the Developing Competences School*, Summer School in Chemistry, Physics, Mathemetics and Computer Science, Editura Granada, Bucharest, 2011, 78

[5] *** http://www.mastnet.ro

[6] Acheson, D., (1998), From Calculus to Chaos. An Instroduction, Oxford University Press

[7] Rusu, M.V., (1993), *New frontiers for education*, Romanian-British Workshop on Reform of Education Institute for Educational Science, Bucharest, National Foundation for Educational Research in England and Wales, British Council, Bucharest

[8] Tam, M., (2000), *Constructivism, Instructional Design and Technology: Implications for Transforming Distance Learning* . În: Educational Technology & Society, 3

[9] Joița, E., (2002) *Educația cognitiva. Fundamente. Metodologie*, Editura Polirom, Iaşi

[10] Noveanu, E. (1999), *Constructivismul în educație*. În: Revista de pedagogie, Bucureşti, 7-16

[11] Bentley, L.M., (1998) *Constructivism as a referent for science education*, NY

[12] Micescu, N., Nistor, M., Rusu, M.V., Barna, E.S., (2011). *The Development of Students' Scientifical, Competencies in the Innovation and Creativity Workshops*, Annual Scientific Conference Program and Abstracts, Editura Granada, 77

[13] Micescu, N., (2010), *National Contest for Science and Tehnic for High School Students "Florin Vasilescu"*, first steps toward a Science Project, University of Bucharest, Faculty of Physics, Annual Scientific Conference, Editura Granada, 148

2. Modele de bună practică

În conformitate cu decizia luată de comun acord de către responsabilii judeţeni şi coordonatorii Proiectului "*MaST Networking – calitate în dezvoltarea competenţelor cheie de Matematică, Ştiinţe şi Tehnologii*", toate unităţile şcolare care au dobândit în perioada 2011 – 2013 titlul de "*Şcoală MaST Top*" vor fi prezentate în acest ghid, prin intermediul proiectelor realizate, proiecte care se constituie în modele de bună practică pentru cei ce vor să realizeze un proiect de tip MaST.

Deoarece prezentarea în detaliu şi comentarea celor 150 de proiecte ar fi supradimensionat această lucrare, responsabilii judeţeni ai proiectului au decis ca un număr de şase unităţi cu titlul de "Şcoală MaST Top" (câte două din fiecare an de competiţie "Şcoala MaST Top") să prezinte o documentaţie "in extenso" sub formă de portofolii, iar celelalte şcoli MaST Top un pliant de prezentare a proiectului. Modul şi criteriile de selectare a şcolilor MaST Top în una din cele două categorii, au fost decise strict de responsabilii judeţeni şi echipele acestora, autorii acestui capitol neavând nici o răspundere din acest punct de vedere.

Portofoliile au fost solicitate în format electronic, dar în limita a 400 Mb, cu următoarele cerinţe de conţinut:

- descrierea proiectului (argument/ motivare, scop, obiective, activităţi, grupuri ţintă, rezultate estimate, monitorizare şi evaluare, bibliografie);
- documente justificative (regulament de funcţionare, planificări, jurnal de proiect, rapoarte ş.a.);
- produse ale proiectului (fişe de lucru, fişe de rezultate experimentale, foi de calcul, imagini ale machetelor, imagini ale planşelor, imagini ale altor obiecte şi produse, referinţe despre publicaţiile realizate, pagini web, filme realizate ş.a.);
- prezentarea şi promovarea proiectului (prezentări Power Point, publicaţii, expoziţii, sesiuni ştiinţifice, emisiuni radio sau TV ş.a.).

Pliantele au fost solicitate a fi realizate în format electronic în limita a două pagini format A4, având exprimate următoarele cerinţe minimale de conţinut: coordonatele unităţii şcolare, titlul proiectului, scopul şi obiectivele acestuia, câteva dintre activităţile derulate, echipa de proiect, elevi şi cadre didactice, şi câteva imagini semnificative.

Atât portofoliile, cât şi pliantele trimise se găsesc în format electronic, spre consultare, pe unul din cele două DVD-uri ce însoţesc această lucrare.

În anexa acestei lucrări se găseşte lista tuturor unităților şcolare ce au titlul de "*Şcoală MaST Top*", împreună cu denumirea temei fiecărui proiect.

Autorii acestui capitol nu au intervenit în nici un fel asupra conținutului şi formei materialelor trimise de unitățile şcolare. Răspunderea pentru conținutul şi calitatea materialelor trimise revine în întregime autorilor proiectelor.

Rolul asumat de autorii acestui capitol a fost acela de a formula scurte comentarii asupra proiectelor celor 30 de unități şcolare cu titlul de "Şcoală MaST Top" care au fost solicitate să trimită un portofoliu al proiectului lor. Aceste comentarii nu se substituie sub nici o formă aprecierilor formulate de comisiile de evaluare județene, în baza cărora respectivele şcoli au dobândit titlul de "Şcoală MaST Top".

Comentariile autorilor au scopul de a scoate în evidență elementele deosebite şi de valoare ale acestor proiecte, astfel încât pentru un cititor neavizat, dar interesat, proiectele să se prezinte ca adevărate "*modele de bună practică*".

În formularea opiniilor personale, autorii au vizat, pentru conciziune şi apreciere unitară, următoarele aspecte:

- valoarea ştiințifică a proiectului şi posibilitățile de aplicare şi continuare ale acestuia;
- calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului.

Mai jos sunt prezentate fişele proiectelor, fiecare conținând elementele de identificare ale unității şi proiectului (titlul acestuia), scopul declarat al proiectului, precum şi comentariile propriu zise.

Colegiul Național “Barbu Ştirbei” Călăraşi jud. Călăraşi	
Titlul proiectului	*Energie curată*
Scopul proiectului	Identificarea de alternative în formele de conversie energetică
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	“*Întoarcerea la natură* “ - omul are datoria de a căuta alternative Lucrarea aleasă permite activitatea în grup, cooperarea, comunicarea, exersarea abilităților de mânuire a unor materiale, aparate. Proiectul sugerează următoarele conversii de energie: energie luminoasă → energie mecanică; energie luminoasă → energie electrică; energie chimică → energie electrică. Elevii au construit o machetă, care simulează o gospodărie, în care energia electrică, energia mecanică, respectiv energia termică provin din surse neconvenționale. Un panou solar, montat pe acoperişul unei case, transformă energia radiantă în energie mecanică, care roteşte elicele unui avion în miniatură. Acelaşi panou transformă energia luminoasă în energie electrică, cu ajutorul căruia se aprinde un bec pe terasa casei. Într-o gospodărie reală, această energie ar putea folosi pentru punerea în funcțiune a unei pompe de alimentare cu apă, a unei maşini de tuns iarba etc. Transformarea energiei chimice în energie electrică este realizată cu ajutorul unor micropile, care funcționează pe baza unor reacții redox, la care participă electrozi de aluminiu şi cupru, respectiv seva din anumite plante (cactuşi, cartofi, lămâi). Tensiunea electromotoare produsă la nivelul machetei nu depăşeşte un volt, dar tehnologia poate fi perfectată, astfel încât acest tip de energie neconvențională să fie atractivă.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Se remarcă la acest proiect felul în care a fost promovată activitatea în echipă, munca în grup, cu repartizare clară de sarcini pentru fiecare individ. Cooperarea dintre membrii echipei, comunicarea permanentă şi eficientă a permis obținerea unor rezultate şi produse meritorii.

Colegiul Tehnic "Ştefan Bănulescu" Călăraşi jud. Călăraşi	
Titlul proiectului	*Şcoală verde*
Scopul proiectului	Participarea elevilor la rezolvarea problemelor de mediu prin colaborarea şcoală - comunitate şi factori decizionali
Valoarea ştiinţifică a proiectului, posibilităţi de aplicare şi continuare	Uscător solar de fructe. Reclama cinetică (aplicaţie la energia eoliană). Cutie de gătit solară *Uscătorul solar de fructe* – echipament uşor de construit: atât materialele cât şi uneltele necesare se găsesc în magazine, realizarea propriu zisă nu presupune deprinderi speciale, timpul necesar confecţionării nu este mare, costurile sunt foarte mici în comparaţie cu cele ale echipamentelor de fabrică iar eficienţa echipamentului realizat de amatori este proporţională cu corectitudinea şi exactitatea cu care se realizează execuţia echipamentului. *Reclama cinetică* – echipament uşor de construit: atât materialele cât şi uneltele necesare se găsesc în magazine, realizarea propriu zisă nu presupune deprinderi speciale, timpul necesar confecţionării nu este mare, costurile sunt foarte mici în comparaţie cu cele ale echipamentelor de fabrică iar eficienţa echipamentului realizat de amatori este proporţională cu corectitudinea şi exactitatea cu care se realizează execuţia echipamentului. *Cutie de gătit solară* - foloseşte energia solară, regenerabilă, gratuită, nepoluantă. Scopul realizării ei este de a educa şi a conştientiza publicul în domeniul folosirii inteligente a energiei, de a înţelege modul în care tehnologiile alternative pot îmbunătăţi stilul de viaţă al oamenilor, fără a afecta mediul, de a creşte compasiunea faţă de oamenii de pe alte continente, care suferă din cauza lipsei de energie şi de a lucra cu mâinile pentru a realiza un obiect util.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Identificarea temei s-a făcut prin efort de echipă, folosindu-se metoda brainstorming şi reprezintă un domeniu de interes comun pentru elevi şi profesori. A fost folosită curent şi consecvent cercetarea ştiinţifică. Paşii de urmat au fost clar definiţi. Promovarea produselor şi a proiectului reprezintă un punct forte al echipei de proiect.

Grupul Şcolar "Dan Mateescu" Călăraşi jud. Călăraşi	
Titlul proiectului	*Mateexpo*
Scopul proiectului	Cultivarea spiritului de cercetare, pasiunea pentru descoperire, conştientizarea problemelor referitoare la combaterea poluării mediului
Valoarea ştiinţifică a proiectului, posibilităţi de aplicare şi continuare	Este foarte sugestiv motto-ul şi care indică intenţia de a aplica idei interdisciplinare şi transdisciplinare. Motto: *„Nimic nu se pierde, totul se transformă".* A fost un bun prilej de a rezolva unele probleme practice utilizând cunoştinţele învăţate în şcoală la diferite discipline prin dezvoltarea spiritului de echipă. Activitatea în grup a motivat învăţarea teoretică dar şi aplicativă. Printre altele au realizat şi conştientizarea problemelor referitoare la combaterea poluării mediului şi a modalităţilor de realizare a obiectelor din materiale recuperabile. Este un exerciţiu foarte bun care depăşeşte cadrul de învăţare tradiţional. Realizarea completă a unui produs cu o destinaţie bine definită, gândirea în avans a obiectului propus să se realizeze, incluzând funcţionalităţile lui, sunt părţi componente ale oricărui proces de producţie şi de creaţie. Cred că şi-a atins scopul din punctul de vedere al concepţiei MaST. Lucrul în echipă, partiţionarea atribuţiilor grupului ca şi discuţiile de final sunt excelente.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Este deosebită corelarea dintre obiectivele proiectului, activităţi şi resursele implicate. Prezenţa criteriilor de performanţă este benefică pentru etapa de evaluare a proiectului şi a rezultatelor aşteptate. Existenţa fişei de prezentare a produsului plasează proiectul în zona profesionistă de abordare a unei teme prin metoda proiectului. Se remarcă modalităţile simple, dar eficiente, de prezentare şi promovarea a proiectului.

Şcoala cu clasele I – VIII Cuza Vodă jud. Călăraşi	
Titlul proiectului	*Bioplasticul – plasticul verde*
Scopul proiectului	Conştientizarea interdependenței dintre om şi mediu
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	A condus la înțelegerea impactului pe care îl are poluarea asupra mediului şi cred că a dezvoltat o atitudine conştientă şi responsabilă față de mediu în scopul diminuării efectelor negative ale poluării asupra acestuia. Componenta de documentare şi de creativitate prin cercetarea soluțiilor de înlocuire a ambalajelor si produsele din plastic nedegradabile cu produse biodegradabile este un punct foarte bun. Dezvoltarea abilităților de realizarea a experimentelor de laborator în domeniul chimiei ca şi dezvoltarea competențelor de utilizare a diferitelor materiale în scopul realizării practice a unor produse apropie activitatea de cea de cercetare ştiințifică. Documentarea în domeniul reducerii poluării mediului în general şi a reducerii poluării datorate materialelor plastice în special este un câştig şi un punct bun al proiectului, a stimulat interesului elevilor pentru cercetare şi documentare. Are bibliografie utilizabilă şi de alți cititori şi au realizat o machetă plus compusul, bioplasticul. Activitatea propusă a dezvoltat abilități de realizare a experimentelor de laborator în domeniul chimiei.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Pentru etapele de Planificare şi Pregătire ale proiectului, sunt clar menționați paşii ce au fost parcurşi pentru realizarea cercetării documentare şi a cercetării ştiințifice. Sunt deosebite fişele de documentare şi cele de activitate experimentală realizate de echipa de proiect. Sunt de apreciat completitudinea şi rigurozitatea documentației la care s-a apelat.

Şcoala Gimnazială Nr.1 Dichiseni jud. Călăraşi	
Titlul proiectului	*Pompa berbec - pompa paranormală*
Scopul proiectului	Integrarea noțiunilor dobândite în cadrul mai multor discipline şi aplicarea lor de către elevi, astfel încât să-şi dezvolte aptitudinile şi priceperile în domeniul protecției mediului, crearea de produse care să poată să fie utilizate în comunitatea în care trăiesc elevii pentru îmbunătățirea condițiilor de trai.
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	Ideea este interesantă şi dovedeşte o incursiune în ceea ce se realizează în domeniu, adică o susținută documentare actualizată. De asemenea, pompa propusă şi realizată are la bază o idee interesantă care chiar poate fi utilizată mai ales în mediul rural. Există destul de multe gospodarii țărăneşti aşezate pe deal sau pe o coastă de deal care nu beneficiază de fântână în apropiere, iar asigurarea apei potabile sau a celei menajere presupune căratul apei cu efort, la deal. Implementarea chiar şi experimentală a unui astfel de sistem de pompă berbec, într-o gospodărie cu astfel de probleme, ar putea fi un exemplu foarte bun şi sunt convins că ar fi urmat imediat de alte gospodării. Elevii şi profesorii care au lucrat la acest proiect ar putea fi consultanți avizați. Bibliografia şi postările pe site sunt foarte utile şi în acest sens. Cred că există o legătură şi cu „Sonicitatea" introdusă şi dezvoltată de către inginerul Gogu Constantinescu.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Activitatea de documentare este una de excepție, ceea ce a permis o bună cunoaştere a temei şi stabilirea cât mai clară a obiectivelor proiectului. Se remarcă de asemenea activitatea de promovare a proiectului, precum şi a temei acestuia, fiind un domeniu de mare interes pentru sectoarele interesate de stocarea eficientă a apei.

Şcoala Gimnazială Nr. 1 Fundeni jud. Călăraşi	
Titlul proiectului	*Şcoala – o fereastră deschisă către viață !*
Scopul proiectului	Cultivarea în rândul elevilor a dragostei față de muncă prin stimularea creativității, imaginației şi simțului tehnic şi practic
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	O astfel de temă este cât se poate de bine venită într-o regiune în care activitatea gospodărească este la ordinea zilei. Principala valoare a activității la această temă este gândirea de ansamblu, corelarea necesităților şi a realizării ansamblului. Odată învățată metoda, ea poate fi aplicată şi la alte proiecte. Minilivada şcolară şi activitatea pentru a o realiza este foarte bună. Din păcate activitatea trebuie urmărită pe o perioadă de mai mulți ani, pentru a vedea rezultatele activității. Se recomandă continuarea ideii.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Tema aleasă dovedeşte realism şi luarea în considerare a intereselor şcolii, a posibilităților elevilor şi a intereselor comunității locale. Este de apreciat buna şi detaliata evaluare a resurselor necesare desfăşurării proiectului. Se remarcă şi munca în echipă pentru realizarea machetei propuse ca produs final în proiect.

Şcoala Gimnazială "Pelaghia Roşu" Mărişel jud. Cluj	
Titlul proiectului	*Studiul ştiinţelor în laboratorul satului tradiţional românesc*
Scopul proiectului	Încurajarea elevilor pentru studiul disciplinelor din aria curriculară matematică - ştiinţe şi tehnologii, să înveţe să utilizeze resursele locale pentru înţelegerea fenomenelor fizice, chimice într-un mod inovativ şi creativ, prin formarea şi dezvoltarea competenţelor cheie în domeniul ştiinţelor
Valoarea ştiinţifică a proiectului, posibilităţi de aplicare şi continuare	Studiu etnografic, istoric, documentare, tradiţii – utilizări practice ale fizicii, chimiei şi biologiei în satul românesc. Este o idee de mare deschidere, mai ales într-o periodă în care tendinţa de modernizare poate conduce la pierderea valorilor trecutului. Ideea şi activitatea ar putea fi foarte bine continuată şi eventual să se realizeze o colaborare cu Muzeul Tehnicii şi Civilizaţiei Populare de la Sibiu. Studiul acesta poate să fie completat cu date tehnice privind aspectele particulare ale dispozitivelor produse în trecut, când, să zicem, bazele ştiinţifice erau mult mai reduse. O dezvoltare posibilă ar fi cea a utilizării şi producerii coloranţilor naturali. Este o temă care se pretează prin excelenţă unei abordări transdisciplinare şi de grup. Credem că entuziasmul cu care s-a lucrat şi rezultatele obţinute sunt o foarte bună susţinere a metodei promovate de MaST.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Pentru realizarea proiectului, echipa a apelat la cercetarea ştiinţifică, iar o metodă folosită frecvent a fost investigaţia şi documentarea pe teren. A fost folosită o paletă largă de metode în desfăşurarea activităţilor. Promovarea proiectului, a produselor realizate în cadrul proiectului, a imaginii şcolii şi a comunităţii locale, este deosebită, constituindu-se într-un exemplu de foarte bună practică.

Liceul Teoretic "Pavel Dan" Câmpia Turzii jud. Cluj	
Titlul proiectului	*Săpunurile şi detergenții – inamicii bacteriilor neprietenoase*
Scopul proiectului	Stimularea spiritului creativ al elevilor, crearea unui cadru adecvat care să le ofere posibilitatea de a-şi folosi cunoştințele asimilate în cadrul mai multor discipline de studiu în scopul rezolvării unei situații-problemă întâlnită în viața cotidiană şi identificării unei soluții viabile, utilă societății.
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	Subiectul face parte din, să zicem, lucrurile banale, cotidiene, care ne înconjoară ca obiecte şi activități. Nu le vedem şi nu le acordăm atenție, au devenit automatisme. Prin această lucrare nu numai că am fost sensibilizați asupra necesității păstrării igienei, dar am învățat si lucruri neştiute despre săpunuri şi detergenți. Cunoştințele căpătate au o valoare deosebită pentru oricine citeşte materialele acestei lucrări. Lucrarea conține documentare, studiu, explicații, experimentare, curiozități, sfaturi practice, concluzii. Se simte plăcerea, dorința de a realiza o cercetare frumoasă şi entuziastă, ce iese în evidență din tot ce s-a produs în cadrul acestei lucrări. Este o lucrare serioasă, cu reale valențe academice.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Acest proiect a apelat cu succes la metodele şi instrumentele cercetării documentare, precum şi la cele ale cercetării documentare. Pentru documentare s-a apelat şi la persoane sau instituții specializate (Universitatea de Medicină şi Farmacie din Cluj Napoca, laborator specializat în analize biologice din spital). Deosebită este indicarea modului de lucru, pe etape şi cantități, în fiecare fază a proiectului, cu înregistrarea datelor obținute. Formularea la finalul investigației ştiințifice, a concluziilor şi interpretarea pe domenii (biologie, respectiv chimie) pe baza rezultatelor obținute, asigură calitatea şi credibilitatea proiectului. Calitatea este ridicată şi prin produsele şi materialele promoționale realizate.

Şcoala Gimnazială Muntele Rece, com. Măguri Răcătău jud. Cluj	
Titlul proiectului	*Soluții MaST – soluții inteligente*
Scopul proiectului	Identificarea de soluții practice de folosire a energiei alternative, de îmbinare a tehnologiilor tradiționale cu cele neconvenționale şi de implementare a lor în gospodăriile țărăneşti.
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	Elevii au identificat problemele cu care se confruntă zona comunei şi au ales ca esențiale cele mai importante din punctul lor de vedere şi anume: există case care încă nu au curent electric; în majoritatea locuințelor lipseşte apa caldă menajeră; se utilizează extensiv lemn de foc astfel încât se taie pădurea nejustificat de mult şi în fine există o diferență mare de confort dintre locuințele din mediul rural şi cel urban. Din soluțiile propuse de elevi au fost reținute următoarele activități: construirea unei case din panouri detaşabile, izolată termic cu polistiren, poziționată corect față de soare, care ulterior va fi folosită drept vestiar. Inițial s-a propus ideea construirii unei încăperi de 4×4 metri pătrați, dar s-a considerat că depăşeşte capacitatea reală de construcție artizanală aşa că varianta finală adoptată a fost de 2,5×2,5 metri pătrați; S-a propus construirea unui micro-hidrogenerator de curent electric alcătuit dintr-o roată de moară ce acționează un alternator de maşină; acesta la rândul său încarcă un acumulator auto şi este legat la un invertor – dispozitiv ce transformă curentul continuu de 12 V în curent alternativ de 220 V şi 50 Hz. S-a continuat cu construirea unui captator solar pentru apă caldă menajeră şi construirea unei pompe de căldură care să încălzească locuința extrăgând căldură din sol. Am enumerat mai în detaliu componentele proiectului pentru a scoate în evidență complexitatea lui.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Proiectul iese în evidență prin felul în care a fost aleasă tema proiectului, aceasta rezultând în urma unei analize de nevoi, extinsă la nivelul comunității locale, cu luarea în considerare a elementelor specifice zonei. Consemnarea în jurnalul proiectului a activităților, a etapelor parcurse, a dificultăților şi reuşitelor, fac din acest proiect un adevărat exemplu de bună practică.

Liceul Tehnologic "Alexandru Borza" Cluj-Napoca jud. Cluj	
Titlul proiectului	*Cosmetica verde*
Scopul proiectului	Formarea şi dezvoltarea competențelor transversale: abilități de lucru în echipă, abilități de comunicare orală şi scrisă în limba maternă, utilizarea noilor tehnologii de informare şi comunicare, rezolvarea de probleme şi luarea deciziilor, autonomia învățării, inițiativă şi spirit antreprenorial, respectarea şi dezvoltarea valorilor şi eticii profesionale în cadrul proiectului de cercetare-învățare (reîntoarcerea la natură şi la beneficiile pe care ni le oferă, reîntoarcerea la tradiție prin utilizarea tehnicilor hand-made pentru producerea propriilor resurse şi elaborarea cosmeticelor bio).
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	Consider ideea proiectului extrem de valoroasă. În primul rând tematica este apropiată de aspecte cunoscute în viață de toate zilele, atât ca plante cât şi ca obiecte utile. Apoi, este de o utilitate directă. De asemenea proiectul poate fi dezvoltat cu forțe proprii fără dificultăți majore dar cu aport posibil de creativitate. În fine este o idee utilă, o idee care poate fi dezvoltată continuu şi poate fi şi comercial de succes. În acelaşi timp, ea poate da frâu liber inventivității şi creativității pe toate direcțiile de la aspectele ştiințifice (se pot studia chimic şi fizic substanțele produse, se pot studia efectele lor biologice şi aici cunoştințele de biologie îşi au rostul lor) şi în fine se poate dezvolta şi spiritul comercial atât de important în zilele noastre.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Proiectul parcurge toate etapele unui proiect ştiințific. Graficul de activități este deosebit prin nivelul de detaliere aplicat şi mai ales prin repartizarea de sarcini pe miniechipe specializate şi constituite din componenții echipei de proiect. Deosebite prin calitate şi ingeniozitate sunt materialele şi documentațiile aferente realizate de echipa de proiect, respectiv jurnalul de reflecție, tabelul elementelor de interdisciplinaritate, fişele de documentare, fişele tehnice ale instalațiilor folosite, planul de afaceri, sau ghidul de preparare şi utilizare a produselor rezultate la finalul proiectului.

Colegiul Național “Mihai Viteazul” Turda jud. Cluj	
Titlul proiectului	*Lumina între bine şi rău – degradarea habitatelor urbane*
Scopul proiectului	Participarea elevilor la realizarea unui proiect de mediu care are în vedere îmbunătățirea calității iluminatului stradal din municipiul Turda şi modificarea condițiilor de iluminare pe timpul nopții astfel încât să nu fie periclitată creşterea şi dezvoltarea plantelor din spațiile verzi ale oraşului.
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	Este un studiu biologic, cu propuneri de modificare a iluminării stradale. Nu am crezut că în afara problemelor de poluare luminoasă care împiedică observarea cerului, se mai pot găsi şi alte efecte neplăcute ale ei. Cred că studiile de acest gen, mă refer la perturbarea ciclurilor de zi-noapte la plante pot fi importante şi că au astfel de efecte. Ideea poate fi deci dezvoltată, iar o cercetare bibliografică mai extinsă s-ar putea să dea rezultate interesante. Este posibilă şi o abordare mai cantitativă a efectului dirijării iluminării stradale asupra consumului global de energie electrică pentru marile artere. S-a realizat o foarte bună corelare între membrii echipei, iar studiul prezentat indică o conlucrare eficientă pentru finalizarea proiectului. Indirect, imaginile din oraş, noaptea, au ca efect atragerea turiştilor în zonă.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Alegerea temei proiectului este foarte bine argumentată şi motivată, domeniul fiind unul de interes pentru toate comunitățile urbane, indiferent de dimensiunea lor. Documentarea este deosebită, constituind o adevărată bază de date pentru domeniul abordat. Activitatea experimentală este foarte bine proiectată şi realizată, constituind, prin datele obținute, punctul de plecare în formularea concluziilor şi a interpretărilor, în acest caz pertinente şi la obiect.

Şcoala Gimnazială "Ion Creangă" Cluj-Napoca jud. Cluj	
Titlul proiectului	*Sono MaST*
Scopul proiectului	Găsirea unei soluții optime pentru îmbunătățirea acusticii sălii de sport, folosind materiale accesibile
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	Proiectul are valoare ştiințifică, deoarece în problemele de acustică există aspecte generale cunoscute dar fiecare situație în parte este un caz particular care trebuie studiat. Dacă la aceasta se adaugă faptul că la şcoală nu se învață acustica, vedem că proiectul este important şi valoros. Proiectul poate fi completat cu un studiu al reflexiei sunetelor pentru diferite cazuri si de asemenea a fenomenelor care duc la pierderea inteligibilității transmisiei sonore în incinte. In final s-a realizat macheta sălii de sport în ideea utilizării ca absorbant sonic cofrajele de ouă, eficiente din acest punct de vedere. Un calcul economic arată cât de scumpă ar fi realizarea practică a acestei idei pentru sala de sport, dar în acelaşi timp ar permite analiza eficienței ei din punctul de vedere al utilizării ei într-o sală de sport (deteriorarea cofrajelor la impactul mingii ş.a.m.d).
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Proiectul se distinge prin zona de documentare amplă utilizată, atât prin surse documentare, cât şi prin persoane specializate din domeniul acusticii şi a materialelor fonoabsorbante. Remarcabilă este şi investigația ştiințifică directă aplicată pentru formularea de concluzii şi pentru propunerea unei soluții concrete şi cât mai viabile.

Colegiul "Costache Negruzzi" Iaşi jud. Iaşi	
Titlul proiectului	*Science Week ' 11*
Scopul proiectului	„Science Week" promovează ştiința viului şi a lumii înconjurătoare ca întreg, într-o manieră interactivă, reliefând importanța lucrului în echipă, a colaborării la nivel de grup.
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	Valoarea proiectului constă nu numai în realizarea lui fizică, ci şi în necesitatea de a găsi o varietate de teme de efect pentru publicul larg, efecte care trebuie să fie uşor de observat, şi să fie şi antrenante. Ştiința trebuie să fie interesantă şi frumoasă ! Elevii din şcolile ieşene (din clasele V – XII) au avut oportunitatea de a descoperi ştiința „*hands – on*", amuzantă, interesantă, prezentată sub o formă care le solicită creativitatea, spiritul de echipă, inteligența, inventivitatea, capacitatea de a stabili conexiuni şi analogii. Aplicații practice la expoziții, workshop-uri, prezentări şi conferințe, au fost reunite într-un mod plăcut. Au fost incluse domeniile: biologie, chimie, fizica, geografie şi informatica. Învățarea managementului unor astfel de activități complexe, în care contează realizarea, locațiile, colaboratorii, sponsorii, relația cu publicul şi massmedia, diseminarea, şi evident, înscrierea într-un buget dat. Beneficiarii proiectului au fost aproximativ 1500 de tineri şi 70 de profesori din liceele teoretice din Iaşi. Evenimente multe si bine organizate!
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Etapa de identificare a temei este foarte bine construită şi foarte bine argumentată. Este interesantă şi etapa de implementare, ce a fost concepută a se desfăşura printr-o serie de activități în secțiuni tematice, prin modalități diverse de genul work-shop, concursuri, expoziții, conferințe. Proiectul are asigurată o foarte bună vizibilitate în şcoală, în comunitate, dar şi în mass-media.

Colegiul Național “Emil Racoviță” Iaşi jud. Iaşi	
Titlul proiectului	*Prețuieşte viața construind o inimă*
Scopul proiectului	Îmbinarea cunoştințelor de fizică, chimie, biologie şi informatică, printr-un mod de abordare şi de lucru creativ, inovativ, care cuprinde studiul interdisciplinar şi valorile promovate în secolul XXI.
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	Proiectul a realizat integrarea cunoştințele de biologie, chimie, fizică şi informatică. S-a construit modelul – real şi virtual – al unuia dintre cele mai complexe sisteme anatomice: sistemul cardiovascular. Tema este evident interdisciplinară, complexă şi incitantă atât teoretic cât şi practic. În cadrul proiectului s-a analizat fiecare ramură ştiințifică implicată pentru realizarea practică. S-a creat un model original – atât fizic (prototipul - machetă), cât şi aplicația software de simulare şi o aplicație web. Utilizarea calculatorului şi a electronicii a fost surprinsă în realizare circuitelor electronice basculante care modelează funcționarea inimii şi s-a analizat fizic, serios, sistemul circulator, ca parte de fizică aplicată. În completare s-a realizat şi o aplicația software de simulare a funcționării sistemului cardiovascular uman. Proiectul are o foarte bună abordare, este complet, documentat, bine organizat şi bine finalizat.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Proiectul are o bună şi echilibrată construcție în ceea ce priveşte managementul de proiect. Este de remarcat că în etapa de pregătire s-a realizat o amplă cercetare documentară referitor la tematica abordată. Produsul realizat are o valoare deosebită şi prin apartenența sa la categoria de mijloace didactice.

Colegiul Național “Mihail Sadoveanu” Paşcani jud. Iaşi	
Titlul proiectului	*Alimentarea unei case ecologice cu surse de energie neconvenționale*
Scopul proiectului	Îmbinarea cunoştinţelor de fizică, chimie, matematică aplicată, biologie şi informatică printr-un studiu interdisciplinar al temei şi preocuparea continuă pentru un mediu curat şi o viaţă sănătoasă.
Valoarea ştiinţifică a proiectului, posibilităţi de aplicare şi continuare	S-a pornit de la înțelegerea şi motivația dezvoltării conceptului de casă ecologică. Aspectele interdisciplinare sunt prezente în proiect şi astfel devine utilă pentru a sesiza aplicabilitatea matematicii, fizicii, chimiei şi tehnologiei la problemele practice. Partea tehnologică a implicat simularea geometrică a casei pe un model de grafică 3D realizată pe calculator şi s-a realizat un desen tehnic (releveu) al casei. Are valoare din punct de vedere didactic şi metodic pentru şcoli. A permis familiarizarea cu sursele neconvenționale de energie. S-a realizat macheta din lemn a unei case ecologice, utilizarea unor celule solare (fotovoltaice) miniatură şi activitate de tip „*modelism*”. Macheta este frumos realizată şi modelul are forma şi structura unei case de munte.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	În etapa de implementare a proiectului sunt foarte clar delimitați paşii ce au fost parcurşi de echipa de proiect în vederea atingerii obiectivelor şi realizarea produselor propuse. Proiectarea casei eco cu ajutorul unui soft specializat este şi ea inedită. Modul de prezentare al proiectului este convingător şi de impact.

Colegiul Agricol şi de Industrie Alimentară "Vasile Adamachi" Iaşi jud. Iaşi	
Titlul proiectului	*Calea spre o viață sănătoasă*
Scopul proiectului	Conştientizarea elevilor față de necesitatea unei alimentații sănătoase şi echilibrate. Activitățile desfăşurate au ca scop dezvoltarea gândirii critice, a abilităților de comunicare şi practice, de lucru în echipă şi de sinteză ale elevilor.
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	Realitatea cotidiană de azi arată că există o creştere alarmantă a numărului de elevi supraponderali. Este astfel necesară conştientizarea elevilor față de necesitatea unei alimentații sănătoase şi echilibrate. Ca atare s-au studiat diferite plante şi organele anatomice cu care interacționează ele în principal. S-a realizat o machetă a corpului uman cu corespondenții alimentari în loc de organe interne. Ideea este excelentă şi poate avea un impact mare asupra auditorului. Interesante sunt legăturile scoase în evidență: 1. Creier – nuci (*Juglans regia* L.) 2. Ochi – morcov (*Daucus carota* L.) 3. Inimă – roşie (*Solanum lycopersicum* L.) 4. Plamâni – broccoli (*Brassica oleracea* L.) 5. Pancreas – cartof dulce (*Ipomoea batatas* L. Lam.) 6. Oase – țelina (*Apium graveolens* L.) 7. Rinichi – fasole (*Phaseolus vulgaris* L.) 8. Uter – avocado (*Persea americana* Mill.) Ideea este ingenioasă şi realmente fertilă de a atenționa oamenii privind alimentația sănătoasă, dar şi ingenioasă din punct de vedere vizual!
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Documentația proiectului este complexă şi bine întocmită (jurnal de proiect, rapoarte pe grupe de lucru, planificări ale activităților). Produsele realizate prin proiect referitor la tema aleasă conțin un bogat material informativ şi ilustrativ, constituindu-se în adevărate ghiduri pentru o viață sănătoasă. Pentru promovarea proiectului şi a produselor sale, s-au realizat un film şi o prezentare Power Point foarte bune, precum şi postarea pe un web-site.

Liceul Tehnologic "Virgil Madgearu" Iaşi jud. Iaşi	
Titlul proiectului	*APA (Apa şi Prietenii Apei)*
Scopul proiectului	Creşterea calității educației, prin realizarea Atelierului de Inovație şi Creativitate, în cadrul căruia elevii să fie încurajați pentru studiul aplicativ, lucrul în echipă şi abordarea interdisciplinară a temelor de actualitate mondială
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	Proiectul este o adevărată platformă de studiu a apei şi a utilizărilor acesteia. Problema apei potabile are o arie de acoperire „totală", mergând de la prezentarea caracteristicilor apei potabile, până la realizarea unei machete a unei instalații profesioniste de potabilizare a apei de consum pentru o comunitate umană. Interesantă este şi conexiunea domeniului „apei" cu alte domenii cum ar fi cel al fractalilor, anatomia umană, termodinamică, capilaritate, hidrodinamică. Bogăția de aplicații practice arată importanța acordată de echipa de proiect acestei teme, dar şi faptul că se conştientizează cât de important este subiectul pentru viața de pe Pământ, şi care ar fi consecințele unei poluări excesive a resurselor de apă. Jocurile realizate scot în evidență imaginația şi creativitatea membrilor echipei de proiect. Produsele se recomandă a fi integrate într-un set de materiale şi auxiliare didactice.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Proiectul se bazează pe o foarte bună investigație ştiințifică, ce se finalizează cu prezentarea rezultatelor şi formularea de concluzii şi interpretări. Deosebită este şi activitatea de cercetare documentară, în urma căreia au rezultat o serie de documente de utilitate pentru proiect. Identificarea resurselor necesare proiectului (umane, materiale şi financiare) este de calitate şi realizată pe baza unei ample şi documentate analize de nevoi.

Şcoala Gimnazială Deleni jud. Iaşi	
Titlul proiectului	*Miracolul naturii - mierea*
Scopul proiectului	Promovarea în rândul consumatorilor a unui stil de viaţă sănătos, a unei alimentaţii bazată pe produse naturale, precum şi conştientizarea calităţilor mierii de albine pentru buna funcţionare a organismului uman, calităţi recunoscute de milenii şi dovedite ştiinţific prin numeroase studii efectuate în ultima vreme.
Valoarea ştiinţifică a proiectului, posibilităţi de aplicare şi continuare	Este un proiect interdisciplinar complex, ce foloseşte ca bază de plecare un produs natural, mierea. Activitatea de documentare menţionată în proiect scoate în evidenţă proprietăţile alimentare şi curative ale mierii, precum şi o arie de investigare vastă, ce merge de la „producător” (albina), până la produsele derivate ale mierii. Valenţele educative ale proiectului rezidă şi din domeniile cu care se face legătura, respectiv cel al sănătăţii, domeniul economic, gastronomic dar şi cel al proiecţiei consumatorului prin menţionarea metodelor de contrafacere a mierii. Acest proiect se pretează foarte bine a fi derulat în zonele în care se practică apicultura, deoarece formează şi dezvoltă competenţele necesare unui bun apicultor, cu vizare directă spre tânăra generaţie.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Proiectul este bine structurat în conţinutul său, în forma finală de redactare. Cercetarea documentară este complexă, prin indicarea unei vaste documentaţii pentru tema abordată. Produsele proiectului sunt variate, asigurând şi în acest fel caracterul interdisciplinar. De remarcat este menţionarea competenţelor ce urmează a fi dezvoltate la elevi prin parcurgerea proiectului.

Colegiul Tehnic "Domnul Tudor" Drobeta Turnu Severin jud. Mehedinţi	
Titlul proiectului	*Un mediu sănătos pentru salvarea Terrei*
Scopul proiectului	Creşterea calităţii procesului instructiv-educativ, prin dezvoltarea de activităţi orientate spre inovare şi creativitate, promovare şi diseminare a bunelor practici, utilizând strategii şi metode didactice în concordanţă cu standardele de performanţă pentru disciplinele din domeniul MaST.
Valoarea ştiinţifică a proiectului, posibilităţi de aplicare şi continuare	Tema a condus la un proiect didactic – ecologie – poluarea apei, a aerului şi a solului (chestionar, colaje); Poluarea apei – colectarea de probe; Proiect didactic – Soluţii (preparare de soluţii, amestecuri de soluţii, experimente, rezolvare de probleme) şi în final la gândirea unei case ecologice – realizare de machetă. Rezultatele obţinute de şcoală şi la alte proiecte sunt o dovadă a experienţei căpătate în decursul timpului. Tema proiectului se pretează perfect pentru o abordare interdisciplinară.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Activităţile proiectului sunt de o mare diversitate, în perfectă concordanţă cu obiectivele. Investigaţia ştiinţifică pe teren dă credibilitate demersului ştiinţific şi susţine concluziile formulate. Sunt deosebit de interesante două produse ale proiectului, respectiv pagina Wiki, ce este prezentată în detaliu în ceea ce priveşte modul de realizare, şi revista PRO MaST, creată cu ocazia participării la Competiţia „Şcoala MaST Top". Documentaţia aferentă proiectului este foarte bine concepută şi realizată, la fel ca şi celelalte produse cum ar fi fişele de documentare, fişele de activitate experimentală şi proiectele didactice.

Şcoala Gimnazială "Alice Voinescu" Drobeta Turnu Severin jud. Mehedinţi	
Titlul proiectului	*Determinarea cantităţii de praf din aerul unei săli de clasă şi a dioxidului de carbon liber din apa de ploaie*
Scopul proiectului	Determinarea gradului de poluare a aerului unor săli de clasă cu praf, din dorinţa de a găsi modalităţi de combatere a poluării aerului din sălile de clasă
Valoarea ştiinţifică a proiectului, posibilităţi de aplicare şi continuare	Proiectul are ca scop să determine gradul de poluare a aerului unor săli de clasă şi să găsească modalităţi de combatere a poluării aerului, dar şi dezvoltarea interesului pentru cunoaştere, a spiritului de cercetare, de observaţie şi de iniţiativă al elevilor. Ideea este bună şi poate avea aplicaţii practice benefice şi multiple, de la cum să se aerisească clasele şi şcoala (orar si sistemul de ventilaţie), la dispozitive de monitorizare a elementelor poluante din aer şi apa din şcoală, dar şi detergenţii folosiţi în şcoală pentru curăţenie – probleme de alergii la elevi. Ar merita ajutat mai mult proiectul pentru viitor, ar putea fi important pentru toate şcolile şi ar merita să fie luată în evidenţă şi de autorităţile sanitare locale. Activitatea practică şi măsurătorile efectuate sunt o bază serioasă pentru continuarea proiectului. Reproductibilitatea şi stabilirea unor modele se poate face în timp şi devin utile pentru viitor: aerisire, curăţenie, tipuri de detergenţi, eventualele alergii la detergenţi, etc.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Partea deosebită a proiectului este modalitatea de descriere a activităţilor desfăşurate cu ajutorul fişelor de lucru ce cuprind pe lângă materialele şi echipamentele necesare, modul de lucru şi prezentarea detaliată a rezultatelor obţinute.

Colegiul Național “Gheorghe Țițeica” Drobeta Turnu Severin jud. Mehedinți	
Titlul proiectului	*Din tainele vieții invizibile. E - science*
Scopul proiectului	Descoperirea unor taine ale vieții celulare cu ajutorul unor metode specifice matematicii, științelor şi tehnologiei informatice.
Valoarea științifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	De la descoperirea microscopului, știința materialelor şi a viului a progresat prin înțelegerea lumii microscopice dar şi prin aventura în microtehnologie, nanotehnologie, microscopie atomică. Există o fascinație a lumii invizibile şi este utilă pentru a stârni curiozitatea elevilor şi deci de a se apleca asupra învățării științelor. Realizările practice ar trebui introduse cu mai mult curaj în şcoli prin diseminarea lor. Complexitatea demersului științific cred că este demn de renumele științifica al numelui liceului, Gheorghe Țițeica, Ideea proiectului este foarte bună şi utilă prin realizarea unor diaporame şi filme care pot fi apoi diseminate, dar şi prin faptul că au fost realizate toate experimentele pe viu, ceea ce este extrem de util, științele naturii folosind o mare parte experimentală.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Portofoliul proiectului este foarte bine structurat şi realizat. Argumentarea alegerii temei este bine susținută, iar tabelul de activități este foarte detaliat. Bibliografia este prezentată pe domenii, ceea ce face uşor şi accesibil accesul la sursele documentare. Proiectul este de o calitate deosebită şi prin bogăția şi diversitatea materialului ilustrativ folosit (foto şi video).

Şcoala Gimnazială “Theodor Costescu” Drobeta Turnu Severin jud. Mehedinți	
Titlul proiectului	*Skate Parc Crihala*
Scopul proiectului	Implicarea elevilor în proiectarea unei zone de agrement specifice vârstei lor
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	Este un exemplu tipic şi valoros al unei activități care pune în funcțiune şi exersează creativitatea elevilor. Este un proiect pornit din necesitățile lor, se poate proiecta cu dorințele lor, se poate gândi ca un proiect de care pot fi direct interesați şi care poate să meargă de la faza de gândire, la cea de machetă şi de ce nu în viitor la faza reală. „*Ne-am distrat enorm, am simțit că ne putem exprima liber, transformând rigiditatea teoriei în libertatea gândirii*” – cred că descrie exact calitatea abordării temei. Ar trebui diseminată ideea iar diferitele şcoli să participe la astfel de proiecte pentru zonele lor de agrement.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Alegerea temei se bazează pe o nevoie reală a tinerilor. Justificarea este bine construită. Se remarcă deasemenea cele două produse realizate de echipa de proiect, respectiv revista proiectului şi prezentarea Power Point a proiectului.

Şcoala Gimnazială Bala jud. Mehedinţi	
Titlul proiectului	*Sera din PET-uri*
Scopul proiectului	Găsirea unor întrebuinţări pentru materialul rezultat prin reciclarea PET – urilor, în vederea reducerii cantităţilor de deşeuri rezultate din gospodării
Valoarea ştiinţifică a proiectului, posibilităţi de aplicare şi continuare	Sunt prezentate câteva exemple de găsire a unor întrebuinţări mai numeroase pentru reciclarea PET - urilor, o soluţie eficientă pentru reducerea cantităţilor de deşeuri aruncate din gospodării; de aici se poate merge mai departe. Există în prezent tot felul de idei în legătură cu „construcţii" ce merg de la locuinţe, la sere, la zone expoziţionale, la depozite ş.a.m.d. care doresc să folosească ca atare PET-urile, deci să micşoreze consumul de combustibil pentru a le recicla, astfel încât să li se găsească întrebuinţări domestice utile. Obişnuirea lucrului cu produsele informatice moderne este o practică curentă a proiectului. Abordarea este foarte bună, căci s-a pornit de la o activitate oarecum neplăcută – adunarea deşeurilor – care apoi s-a concretizat sub forma unei activităţi cu finalizare bine determinată.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Tema a fost bine aleasă deoarece reprezintă un punct de interes şi pentru comunitatea locală datorită amplasării acesteia într-o zonă declarată protejată.

Şcoala Gimnazială Livezile jud. Mehedinți	
Titlul proiectului	*Ştiința între trecut şi prezent*
Scopul proiectului	Pregătirea elevilor pentru integrarea cu succes în activitățile şcolii şi, în perspectivă, în viața socială, prin formarea şi dezvoltarea competențelor cheie în domeniul matematicii, ştiințelor şi tehnologiei
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	Este un foarte bun început pentru recunoaşterea ştiinței ca element de baza în transformarea omului în sensul perfecționării sale. Se formează deprinderi şi abilități practice de utilizare a diferitelor materiale pentru construirea unei machete. S-a realizat dezideratul ca elevii să descopere că este necesară o colaborare pentru formarea unei flexibilități în acțiune şi gândire, pentru stimularea gândirii critice şi educarea capacității de a privi altfel lucrurile, de ordonare în libertatea de exprimare a gândurilor, de căutare de idei, incitarea interesului către nou, exersarea capacităților de cercetare, dar de asemenea autoevaluarea resurselor personale şi formarea spiritului de inițiativă.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Structura proiectului a fost foarte bine gândită şi proiectată, ceea ce a asigurat o desfăşurare logică şi cursivă a acestuia. Jurnalul proiectului este un document deosebit inclusiv prin construcția sa literară. Produsele realizate scot în evidență munca deosebită a echipei de proiect.

Colegiul Național “Gheorghe Lazăr” Sibiu jud. Sibiu	
Titlul proiectului	*Arhimede – fascinația mişcării şi echilibrului*
Scopul proiectului	Dezvoltarea unor deprinderi practice, prin sarcini de lucru complexe, bazate pe probleme cu conținut interdisciplinar.
Valoarea ştiințifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	Tema proiectului este extrem de generoasă, fiind de cultură generală chiar dacă pleacă de la fizică. S-a plecat de la mecanica obişnuită şi s-a dezvoltat către lumea vie, s-a deschis calea către matematică şi sistemele autosimilare, structuri fractale, prezente în lumea vie dar şi în artă, arhitectură şi mediul natural. S-a dezvoltat latura culturală a ştiinței. Se poate (şi ar trebui) integrat în lecțiile curente. Se poate lua ca exemplu pentru a fi încercată ca o diversificare a procedeul şi la alte teme din fizică dar şi din chimie, biologie, geografie, etc. S-a derulat o excelentă activitate în proiect, care a mobilizat echipa la realizarea produselor ce modelează sistemele mecanice simple. Are toate calitățile unei teme şi lecții integrate de ştiințe care se pretează pentru un caracter multidisciplinar şi transdisciplinar.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Proiectul beneficiază de o foarte bună documentare, dovadă a unei activități de cercetare documentară asiduă şi eficientă, cu o vastă arie de investigare. Produsele proiectului sunt şi ele demne de apreciat prin calitatea şi diversitatea lor: revistă, film, piesă de teatru.

Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Terezianum" Sibiu jud. Sibiu	
Titlul proiectului	*Ecopătlăgelele*
Scopul proiectului	Identificarea impactului utilizării fungicidelor asupra ecosistemelor şi implicit efectul asupra sănătății oamenilor. Promovarea bunelor practici a agriculturii ecologice ca soluții pentru reducerea poluării cu pesticide cu consecința directă asupra creşterii calității factorilor de mediu şi implicit a sănătății populației.
Valoarea ştiinţifică a proiectului, posibilități de aplicare şi continuare	Este un exemplu foarte frumos de studiu clasic, ştiinţific, în domeniul biologiei aplicate: studiul acidului acetilsalicilic ca agent de mărire a imunității tomatelor față de cea a stropirii cu fungicide. Activitatea a urmărit, influența fungicidelor sistemice şi a aspirinei asupra tomatelor, prin studiul parametrilor fiziologici: creştere, biomasă şi respirație la *Lycopersicon esculentum* şi s-a studiat comparativ efectul fungicidelor şi acidului acetilsalicilic asupra speciei de *Lycopersicon esculentum.* Influența fungicidelor şi a aspirinei asupra tomatelor a fost studiată prin studiul parametrilor fiziologici: creştere, biomasă şi respirație la *Lycopersicon esculentum.* Prin acest experiment se demonstrează că se pot creşte pătlăgele roşii, măcar la nivel de mici grădinari, fără să se folosească substanțe toxice, ci doar prin stimularea sistemului imunitar al plantei cu aspirină, alături de lucrările obligatorii ale solului (prăşit, grăpat). Lucrarea poate fi utilă populației ocupate în legumicultură (mai ales pentru grădinarii particulari) şi implicit comerțului alimentar şi pentru sănătatea. Un studiu economic ar completa foarte bine acest subiect.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Alegerea temei este foarte bine argumentată. Etapele de planificare şi pregătire ale proiectului sunt bine proiectate şi structurate. Culegerea de informații se bazează pe o cercetare documentară la obiect. Investigația experimentală utilizată este finalizată prin concluzii clare şi pertinente. Prezentarea Power Point a proiectului asigură a foarte bună vizualizare a proiectului şi a rezultatelor sale.

Şcoala cu clasele I – VIII "Regina Maria" Sibiu jud. Sibiu	
Titlul proiectului	*Apa – miracol şi viaţă*
Scopul proiectului	Oferirea de situaţii autentice din viaţa reală şi identificarea fenomenelor studiate la fizică, biologie şi modelarea matematică folosind tehnologia IT
Valoarea ştiinţifică a proiectului, posibilităţi de aplicare şi continuare	Pornind de la multe informaţii pe care elevii le obţin navigând pe Internet, vizionând canalele Discovery, Animal Planet, citind cărţi de anticipaţie sau diverse reviste - Terra Magazin, Arborele Lumii, National Geografic, Science et vie, s-a dezvoltat un proiect foarte frumos, „Apa – miracol şi viaţă" care urmăreşte de data aceasta concret selectarea, corelarea datelor, prin investigare directă. Cu această ocazie se realizează dezvoltarea capacităţii de comunicare a elevului dezvoltarea capacităţilor de explorare şi transferare de cunoştinţe de la o disciplină la alta. Pe de altă parte, aşa cum se evidenţiază în propunerea de proiect, elevul de gimnaziu este de asemenea şi sub imperiul basmelor, îl fascinează miracolele şi experimentele „magice". Proiectul ajută implicarea activă a elevilor în procesul de învăţare şi dezvoltarea unor competenţe cheie de fizică, biologie, matematică, informatică folosind strategii didactice moderne, încurajează şi dezvoltă capacităţile de lucru în echipă şi adaptarea la diverse roluri şi responsabilităţi, colaborarea cu ceilalţi membri ai echipei de proiect, conduită empatică, respectarea altor puncte de vedere.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Portofoliul proiectului este bogat şi complex, ceea ce asigură o foarte bună vizibilitate a proiectului pentru cei ce îl parcurg pentru prima dată. Este un proiect foarte bine structurat, ce parcurge şi respectă toate etapele unui proiect ştiinţific. Documentaţia administrativă aferentă este completă, în prezentarea proiectului menţionându-se şi indicatorii de performanţă. Produsele realizate sunt diverse (prezentări Power Point, filme, piesă de teatru, fişe de lucru pe domenii), constituindu-se în adevărate auxiliare didactice. Prezentarea finală a proiectului este una de excepţie.

Colegiul Tehnic "Cibinium" Sibiu jud. Sibiu	
Titlul proiectului	*Modelare vestimentară*
Scopul proiectului	Consilierea estetico-vestimentară a tinerilor liceeni în vederea unei dezvoltări personale armonioase
Valoarea ştiinţifică a proiectului, posibilităţi de aplicare şi continuare	„Modelarea vestimentară" reprezintă un proiect interdisciplinar ce are ca scop oferirea de „tipare" complexe, bazate pe un set de parametri specifici fiecărei persoane, alegerea corespunzătoare a ţinutei decente, civilizate dar şi în pas cu moda. Sunt interesante aspectele tehnice cum ar fi identificarea parametrilor fizico-chimici-vestimentari-igienico/estetici ce formează baza modelării vestimentare complexe. De asemenea crearea structurii (arborelui de decizie) pentru modelarea vestimentară complexă şi a aplicaţiei soft de comunicare cu utilizatorul indică trecerea spre profesionalism şi alinierea la procedeele moderne de utilizarea tehnologiei computerelor în design şi proiectare. În funcţie de categoria vestimentară dorită, programul de „Modelare vestimentară" oferă tinerelor o consiliere de specialitate referitoare la vestimentaţia propriu-zisă, coafură, machiaj şi accesoriile potrivite - avantajul este că ideile se pot încerca, cerceta şi discuta chiar pe grupe de elevi din şcoală. Ideea este foarte bună şi la obiect, cu abordare interdisciplinară tehnică dublată de una culturală.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Tema proiectului a fost aleasă în baza unei analize de nevoi efectuată la nivelul unităţii şcolare. Sunt parcurse etapele unui proiect ştiinţific. După cum şi documentaţia aferentă o scoate în evidenţă, a fost efectuată o complexă cercetare documentară, iar produsul proiectului este rezultatul efortului conjugat al tuturor membrilor echipei de proiect.

Liceul Tehnologic de Construcţii şi Arhitectură “Carol I” Sibiu jud. Sibiu	
Titlul proiectului	*Piatra naturală în arhitectura monumentelor religioase*
Scopul proiectului	Promovarea, valorificarea şi utilizarea resurselor din piatră naturală în arhitectura monumentelor religioase din ţara noastră
Valoarea ştiinţifică a proiectului, posibilităţi de aplicare şi continuare	Tematica este clar interdisciplinară. Elevii au avut ocazia să se familiarizeze practic cu materialele de construcţie utilizate în construcţii şi arhitectură. Sibiul este din acest punct de vedere bogat în vestigii istorice medievale astfel că tematica are o puternică rădăcină culturală locală. Cu această ocazie se realizează învăţarea activităţii de documentare istorică şi realizarea de machete ale unor clădiri. S-ar putea continua printr-un nou proiect cu titlul *“Pietrele semipreţioase utilizate în realizarea obiectelor de cult”*.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Proiectul beneficiază de o foarte bună documentare, cu investigaţii şi în afara zonei MaST, respectiv în cea a culturii religioase, aşa după cum tema aleasă impune. Jurnalul proiectului conţine toate informaţiile ce descriu desfăşurarea proiectului, în toate etapele sale, alături de un bogat suport imagistic. Sustenabilitatea proiectului şi modalităţile de valorizare ale acestuia sunt pe larg prezentate şi dezbătute.

Şcoala Gimnazială "Badea Cârţan" Cârţişoara jud. Sibiu	
Titlul proiectului	*Arc peste timp*
Scopul proiectului	Dezvoltarea competenţelor matematice şi a competenţelor de bază în ştiinţe şi tehnologie, prin redescoperirea, cunoaşterea şi promovarea valorilor tradiţionale strămoşeşti, prin crearea unui mediu de studiu stimulativ, atractiv şi printr-o abordare transdisciplinară
Valoarea ştiinţifică a proiectului, posibilităţi de aplicare şi continuare	Probabil că pentru orice român Badea Cârţan aminteşte de momentele de deşteptare a oamenilor de pe aceste meleaguri. De aceea reconstituirea unei gospodării ţărăneşti, care datează din sec XIX, este extrem de interesantă, poate chiar surprinzătoare. Ideea poate conduce la o direcţie foarte modernă şi actuală: „arheologie experimentală" plecând de la descoperirea şi observarea moştenirii materiale şi culturale. Rolul cultural al temei este de a reactualiza elementele ce au puterea de a afirma şi a defini o identitate, ceea ce este foarte important. Cu această ocazie se poate gândi şi o dimensiune cultual-istorică şi de turism. Elevii au vizitat unele obiective turistice din sat, în vederea informării cu privire la modul de viaţă al ţăranului român, şi de ce nu, introducerea lui în circuitul turistic, dar cu alţi ochi. Proiectul este foarte potrivit pentru gupa de vârstă a elevilor dar şi pentru sensibilizarea părinţilor. Redescoperirea trecutului dă valoare prezentului.
Calitatea abordării temei din punctul de vedere al utilizării metodei proiectului	Alegerea temei este bine argumentată. În documentul de prezentare al proiectului sunt prezentate şi foarte bine descrise rezultatele aşteptate şi impactul proiectului asupra elevilor şi asupra comunităţii locale. Documentaţia este complexă, iar în strângerea de informaţii s-a apelat şi la surse orale, respectiv persoane din comunitate. Pentru fiecare activitate s-a întocmit o fişă de activitate, ceea ce face mai uşor de urmărit şi de înţeles desfăşurarea proiectului în sine. Produsele realizate printr-o muncă deosebită a echipei de proiect asigură o foarte bună prezentare şi promovare a proiectului.

Autorii comentariilor de mai sus consideră că toate lucrările şi-au atins scopul propus şi au reuşit să demonstreze că activitatea de învățare şi educație prin procedeul Atelierelor de Inovare şi Creativitate MaST este deosebit de bună şi de utilă.

Din punctul de vedere al tematicii şi ideilor discutate, al rezultatelor practice obținute şi al posibilităților de dezvoltare ulterioară, fără a face o clasificare sau ierarhizare, autorii consideră ca fiind deosebite următoarele proiecte (ordinea este aleatorie):

Liceul Teoretic "Pavel Dan" Câmpia Turzii, **jud. Cluj** *Săpunurile şi detergenții – inamicii bacteriilor neprietenoase*
Liceul Tehnologic "Alexandru Borza" Cluj-Napoca, **jud. Cluj** *Cosmetica verde*
Şcoala Gimnazială "Pelaghia Roşu" Mărişel**, jud. Cluj** *Studiul ştiințelor în laboratorul satului tradițional românesc*
Şcoala cu clasele I – VIII Cuza Vodă, **jud. Călăraşi** *Bioplasticul – plasticul verde*
Şcoala Gimnazială Nr.1 Dichiseni, **jud. Călăraşi** *Pompa berbec - pompa paranormală*
Colegiul "Costache Negruzzi" Iaşi, **jud. Iaşi** *Science Week ' 11*
Colegiul Național "Emil Racoviță" Iaşi, **jud. Iaşi** *Prețuieşte viața construind o inimă*
Colegiul Agricol şi de Industrie Alimentară "Vasile Adamachi" Iaşi**, jud. Iaşi** *Calea spre o viață sănătoasă*
Şcoala Gimnazială "Alice Voinescu" Drobeta Turnu Severin, **jud. Mehedinți** *Determinarea cantității de praf din aerul unei săli de clasă şi a dioxidului de carbon liber din apa de ploaie*
Colegiul Național "Gheorghe Țițeica" Drobeta Turnu Severin, **jud. Mehedinți** *Din tainele vieții invizibile. E – science*
Colegiul Tehnic "Domnul Tudor" Drobeta Turnu Severin, **jud. Mehedinți** *Un mediu sănătos pentru salvarea Terrei*
Colegiul Național "Gheorghe Lazăr" Sibiu, **jud. Sibiu** *Arhimede – fascinația mişcării şi echilibrului*

Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Terezianum" Sibiu, **jud. Sibiu**
Ecopătlăgelele
Colegiul Tehnic "Cibinium" Sibiu, **jud. Sibiu**
Modelare vestimentară
Şcoala Gimnazială "Badea Cârţan" Cârţişoara, **jud. Sibiu**
Arc peste timp

Observaţii generale

1. Impunerea metodei proiectului ca tehnică de lucru în ateliere are ca scop învăţarea organizării unei activităţi de lucru complexe, în grup, precum şi dezvoltărea acestei activităţi pornind – pentru o temă dată – de la observare, documentare, proiectare şi mergând mai departe cu realizarea efectivă şi evaluarea. Adică, cu alte cuvinte, s-a exersat o activitate care în viitor, pentru elevi, va fi una reală. Aşa ceva nu se învăţă în şcoală ci doar în activităţile propuse de proiectul MaST care asigură un cadru concret de activităţi ancorate în lumea reală în atelierele generate de proiect.
2. Nu există cazuri în care acest mod de lucru (derulat în ateliere) să nu fi fost agreat de elevi şi profesori şi, tot cu această ocazie, s-a realizat o altă relaţie profesor – elev. Noua relaţie este mai activă în procesul de cunoaştere în general şi în creşterea interesului pentru ştiinţe.
3. Toate lucrările realizate în ateliere au dus la sudarea legăturii elev – profesor, la o altă poziţionare şi funcţie a profesorului în care acesta devine partener de învăţare al elevului şi la crearea unui mediu de învăţare colaborativ, în echipă.
4. S-a dezvoltat bucuria de a crea, de a produce cu propriile mâini obiecte, lucruri şi echipamente cu care elevii se pot mândri. Bucuria creaţiei este accentuată şi de recunoaşterea publică a acestei activităţi.
5. Toate proiectele au apropiat elevii de realitatea cotidiană şi le-a dat un grad suplimentar de libertate în ceea ce priveşte găsirea unei meserii, respectiv a unui loc de muncă.
6. Foarte mult proiecte sunt concrete şi deci au aspect de cercetare, care se învăţă cel mai bine în acest fel. Se porneşte astfel de la observare, de la înţelegerea prin intermediul activităţii experimentale şi apoi a documentării. Rezultatul este mult mai aproape de înţelegere şi de mai mare utilitate decât activitatea desfăşurată strict tradiţional după modelul „tablă-cretă".
7. Este de remarcat valoarea profesorilor îndrumători care au facilitat activitatea şi înţelegerea fenomenelor de către elevi. Ponderea activităţii elev/profesor a început să încline înspre ceea ce face elevul.

8. Este o evidentă creştere de calitate care se vede prin tematica variată şi realistă, pentru viața de zi cu zi dar şi pentru o abordare concretă care ia în considerație atât aspecte ştiințifice, cât şi financiare, economice, organizaționale, documentare, de comunicarea în grup, precum şi cu organisme locale sau instituții.
9. Este utilă o standardizare a prezentării proiectelor, nu de dragul standardizării, ci în favoarea inteligibilității lui. Astfel, trebuie exersată scrierea proiectului prin prisma celui care va citi acest proiect şi care nu cunoaşte detaliile lui, de la autori la tematică şi intenții finale. Câteva exemple:
    - De multe ori la scrierea proiectului nu se defineşte titlul proiectului, care evident se consideră subînțeles de către autorii proiectului!
    - La prezentarea proiectului uneori se uită să se denumească şcoala care participă, ceea ce evident se consideră subînțeles de către autorii proiectului!
    - Proiectele au caracter inter- şi/ sau multidisciplinar, dar acest lucru nu este menționat distinct în proiect.
    - Este necesară (chiar obligatorie) unificarea prezentării textului, atât ca format, cât şi ca structură.
10. Activitatea comună elevi – profesori în grupul de lucru are un beneficiu direct legat de cunoaşterea mai bună reciprocă a celor două părți. Dacă pentru o pregătire şcolară tradițională elevul nu prea îl cunoaşte pe profesor, activitatea comună pentru proiect aduce cu sine această cunoaştere, care este benefică. Cu această ocazie elevul cunoaşte nu numai valoarea profesională a profesorului ci şi valoarea lui umană şi deschiderile lui culturale. Acest aspect dezvoltă ceva deosebit şi anume aduce cu sine respectul, politețea, care sunt elemente care se vor prelua automat de către elev. Acestea sunt virtuți ale omului civilizat şi care pot face ca educația în şcoală să nu fie o pură formalitate. Un om educat este un om care îşi respectă toată viața profesorii.

Profesorul şi academicianul Şerban Țiteica a făcut odată o afirmație şocantă şi anume *„Nu există educație, există exemplu personal”*. Ori această latură se poate dezvolta în mod deosebit în stilul de şcoală MaST, adică în ateliere de lucru cu profesori deosebiți ca facilitatori şi tutori. Şcoala poate astfel forma oameni educați în sensul cel mai general al cuvântului *educat.*

3. Opinii şi comentarii

„MaST Networking - Calitate în dezvoltarea competențelor cheie de matematică, științe şi tehnologii" este primul proiect educațional interdisciplinar în matematică, ştiințe şi tehnologii din România. A fost locul în care s-au întâlnit profesori, inspectori şcolari, elevi, specialişti în educație şi în comunicare pentru a identifica cele mai bune modalități şi acțiuni pentru creşterea calității actului educațional.

Rezultatele obținute în cadrul proiectului au determinat reacții ale participanților dar şi a persoanelor care au cunoscut ideile MaST în mod indirect, prin intermediul articolelor de presă sau în cadrul reuniunilor pe teme educaționale. Şi pentru că vorbim de realizări, le reamintim: Ateliere de Inovare şi Creativitate MaST în 300 de şcoli şi licee din România, 350 de truse MaST, caravana MaST în 200 de şcoli din medii dezavantajate, trei ediții ale competiției de proiecte Şcoala MaST-TOP, 150 de şcoli premiate cu titlul de Şcoală MaST-TOP, peste 30 de evenimente MaST – expoziții, conferințe, festivaluri ale ştiinței, vizite de studiu inter-județene şi în Austria.

Vă prezentăm, în ordine cronologică, câteva din opiniile şi comentariile despre acest proiect inedit, precum şi sursa acestora. Am inclus în această succintă trecere în revistă şi o parte din articolele de presă sau emisiunile de televiziune în care profesorii MaST au vorbit despre proiect.

2010

"*MaST este un proiect interdisciplinar. Este pentru prima dată când profesori de mai multe specializări s-au întâlnit în aceeaşi sală şi au discutat despre ce îi apropie în activitatea de predare şi nu despre ce îi desparte*." – prof. dr. Nicolae Klaus Micescu, IŞJ Călăraşi[1]

"*Secolul al XXI-lea este al celor care ştiu să facă*" – prof. univ. Mircea Rusu[2], Facultatea de Fizică, Universitatea din Bucureşti

„*MaST Networking poate acționa în regiuni defavorizate ca un fel de SMURD pentru învățământul românesc.*" (Fragment din articolul *Primul proiect interdisciplinar în matematică, ştiințe şi tehnologii* despre seminarul de formare şi perfecționare MaST de la Bazna, Sibiu, 14-18 decembrie 2010) – *Ziarul ştiințelor*[3]

[1] Declarație în cadrul primului seminar de formare şi perfecționare MaST, Bazna, jud. Sibiu, decembrie 2010

[2] Idem

[3] http://www.ziarulstiintelor.eu/stiri/2010-12/seminar-mast.aspx

„Prof. Rodica Perjoiu, inspector de fizică la IŞJ Iaşi, despre proiectul MaST." (Prezentarea proiectului MaST şi a competiției Şcoala MaST-TOP în cadrul unei emisiuni matinale.) - *TVR Iaşi*[4]

2011

„În premieră națională, 50 de şcoli şi licee din județele Călăraşi, Cluj, Iaşi, Sibiu şi Mehedinți vor primi (...) titulatura de Şcoală de top în matematică, ştiințe şi tehnologii. Acesta este unul din rezultatele parțiale ale competiției *Şcoala MaST-TOP* organizată în cadrul proiectului interdisciplinar *MaST Networking, calitate în dezvoltarea competențelor cheie de matematică, ştiințe şi tehnologii*." (Fragment din articolul *Şcoli de top în matematică, Ştiință şi tehnologii* despre cele 50 de şcoli şi licee din județele Călăraşi, Iaşi, Sibiu şi Mehedinți care concurează pentru titulatura de Şcoală de top în matematică, ştiințe şi tehnologii.) – *Ziarul ştiințelor*[5]

„Proiecte pentru şcoli" – *Radioteleviziunea Severin*[6]

„*Competiția "Şcoala MaST-TOP" are ca obiectiv crearea şi dezvoltarea rețelei de Ateliere de Inovație şi Creativitate MaST. Cu alte cuvinte, este vorba de cercuri şcolare şi extraşcolare în şcoli şi licee care să reprezinte centre de formare şi perfecționare a competentelor ştiințifice şi tehnice ale elevilor. În cadrul acestora, profesorii şi elevii derulează proiecte interdisciplinare MaST, acronimul de la matematică, ştiință, tehnologii.*" – *Ziarul ştiințelor*[7]

„*MaST este un proiect interdisciplinar de învățare-cercetare creat de către un grup de profesori şi elevi pe o temă interdisciplinară, adică se face apel la cunoştințe din cel puțin două din următoarele arii ştiințifice şi tehnice: matematici aplicate, fizică, chimie, ştiințe biologice şi protecția mediului înconjurător, inginerie şi tehnologii neconvenționale, şi, tehnologii informaționale.*" – *Ziarul ştiințelor*[8]

[4] 29 decembrie 2010, http://www.youtube.com/watch?v=u9zAAcCoTZY

[5] http://www.ziarulstiintelor.eu/stiri/2011-01/scoli-mast-top.aspx

[6] http://www.televiziuneaseverin.ro/rts4/index.php/arhiva-stiri/1711-proiecte-pentru-scoli.html, 15 ianuarie 2011

[7] http://www.ziarulstiintelor.eu/stiri/2011-01/scoli-mast-top.aspx

[8] http://www.ziarulstiintelor.eu/stiri/2011-01/scoli-mast-top.aspx

„La nivelul fiecărei şcoli înscrisă în competiție se constituie un grup de lucru format din director/director adjunct/profesor metodist/responsabil comisie metodică, 2 - 3 profesori cu specializarea în domeniul MaST şi un număr de maxim 10 elevi. Atelierul de Inovare şi Creativitate MaST se înființeaza prin decizie a Consiliului de Administrație al şcolii (CA) şi funcționează pe o perioadă determinată de minim 1 an. Într-o unitate şcolară pot funcționa în paralel maxim două asemenea cercuri extraşcolare. Organizarea expozițiilor şi festivalurilor MaST precum şi evaluarea portofoliilor de proiecte şi a produselor rezultate intră în sarcina grupurilor de lucru ale inspectoratelor şcolare. Evenimentele MaST sunt programate să se desfăşoare în perioada 23-31 mai pe două secțiuni, corespunzătoare claselor V-VIII şi IX-XII.” – Ziarul ştiințelor[9]

„Proiectul MaST pare să contureze un spațiu educațional cu mai multe dimensiuni în care activitățile profesorilor sunt centrate pe *documentare, cercetare, interdisciplinaritate, creativitate, entuziasm, dedicație şi altruism.*” – prof. Florin Droc, preşedintele Asociației pentru Educație şi Ştiință „Hermann Oberth" din Bucureşti[10]

„Proiectul MaST pare să contureze un spațiu educațional cu mai multe dimensiuni în care activitățile profesorilor sunt centrate pe "documentare, cercetare, interdisciplinaritate, creativitate, entuziasm, dedicație şi altruism", precizează prof. Florin Droc, preşedintele Asociației pentru Educație şi Ştiință "Hermann Oberth" din Bucureşti, de altfel, organizație parteneră în proiectul MaST. Prezentarea sa în domeniul politicilor educaționale a avut şi elemente inedite din care amintesc construcția trisectoarei unui unghi cu ajutorul tehnicilor origami şi sugestiile privind comunicarea cu eficiență a ştiinței. Îmbucurătoare a fost şi mențiunea lucrării prof. Vincent Icke, un excelent comunicator de ştiință de la Universitatea Leiden, Olanda, care a participat la prima conferință internațională de comunicare a ştiinței din România ("Ştiința comunicării pentru comunicarea ştiinței" - SC4CS). În zilele seminarului MaST de la Cluj-Napoca, s-a desfăşurat şi a cincea ediție a Concursului național de experimente ştiințifice şi inventică "Paşi pe urmele lui Edison”. Competiția a fost găzduită de Colegiul Tehnic de Transporturi "Transilvania" din Cluj Napoca şi de Colegiul Tehnic Energetic din Cluj Napoca, unde elevii au prezentat unui juriu format din profesori universitari aproape 60 de experimente ştiințifice. Nu în ultimul rând, trebuie spus că biblioteca MaST trebuie să conțină şi volumele *Experiment. Joc. Creativitate,* Editura Sedna Print, Cluj-Napoca, 2009, de Luminița Florentina Chicinaş, autor coordonator, şi *Fizica prin*

[9] http://www.ziarulstiintelor.eu/stiri/2011-01/scoli-mast-top.aspx

[10] http://www.ziarulstiintelor.eu/articole-deschise/2011-04/mast-cj.aspx

experimente şi jocuri, Editura Eurodidact, Cluj-Napoca, 2003, de Luminița Chicinaş - coordonator." (Fragment din articolul *Formare, instruire şi perfecționare în domeniul MaST la Cluj-Napoca* despre al doilea seminar de formare, instruire şi perfecționare din cadrul proiectului MaST Networking, 24-27 martie 2011.) – *Ziarul ştiințelor*[11]

„*Competiția Şcoala MaST-TOP are ca obiectiv crearea şi dezvoltarea rețelei de Ateliere de Inovație şi Creativitate MaST. Cu alte cuvinte, este vorba de cercuri şcolare şi extraşcolare în şcoli şi licee care să reprezinte centre de formare şi perfecționare a competențelor ştiințifice şi tehnice ale elevilor. În cadrul acestora, profesorii şi elevii derulează proiecte interdisciplinare MaST (acronimul de la matematică, ştiință, tehnologii). MaST este un proiect interdisciplinar de învățare-cercetare creat de către un grup de profesori şi elevi pe o temă interdisciplinară, adică se face apel la cunoştințe din cel puțin două dintre următoarele arii ştiințifice şi tehnice: matematici aplicate, fizică, chimie, ştiințe biologice şi protecția mediului înconjurător, inginerie şi tehnologii neconvenționale şi tehnologii informaționale.*" (Fragment din articolul *Tehnologia în şcoală - şcoli de top.*) – *Terra magazin*[12]

„*Prof. Mircea Nistor, de la Fundația GIFF, (...) a pus accentul pe aplicarea practică a unei invenții şi a prezentat o trusă electronică (kit electronic) ieftină, dar foarte utilă în laboratorul de fizică. Aceasta conține o placă universală pentru circuite (breadboard), led-uri de diverse culori, rezistori, diode, conductori şi alte componente electronice folositoare pentru ilustrarea teoriei din manualele de fizică. Nu în ultimul rând, domnia sa a exemplificat potențialul trusei prin câteva experimente din care am reținut construcția senzorului care simte încărcarea negativă sau pozitivă a corpurilor*". – *Ziarul ştiințelor*[13]

„Atelierul MaST Gimnaziu, coordonat de prof. Delia Bonea în colaborare cu prof. Gabriela Săndulescu şi prof. Nicolae Suciu, alcătuit din elevii: Dragoş Agîrbiceanu, Marius Dragomir, Alexandra Hămbăşan, Raul Kapas-Vidan, Darius Oțelea din clasa a VII-a A, Octavian Floare, Rareş Gligor, Dan Iancu, Cătălin Mărcuțiu, Radu Rusea din clasa a VII-a B şi-a propus un proiect interdisciplinar Matematică-Fizică-Biologie, intitulat *Arhimede-Fascinația echilibrului şi mişcării*." – *Laboratorul de idei*[14]

[11] http://www.ziarulstiintelor.eu/articole-deschise/2011-04/mast-cj.aspx

[12] Rubrica *Ştiri din lumea Ştiinței*, martie 2011

[13] http://www.ziarulstiintelor.eu/articole-deschise/2011-04/mast-cj.aspx

[14] Numărul 2, mai 2011. Revista elevilor de gimnaziu din Colegiul Național „Gheorghe Lazăr", Sibiu

„Nu cred că predarea ştiinței în funcție de toate celelalte discipline este o practică obişnuită. Fie că e vorba de Austria sau de România. Cu alte cuvinte, profesorii de biologie se gândesc doar la biologie, profesorii de chimie se gândesc doar la chimie iar profesorii de fizică se gândesc doar la fizică. Ştiința este o combinație a disciplinelor. Prin urmare, cred că cel mai important lucru ar fi să prezentăm proiecte de ştiință integrată unde, de exemplu, profesorii de fizică sunt atenți la ce se întâmplă în biologie si viceversa. Vrem să învățăm din experiența voastră şi să pregătim experimente simple pe care să le poată realiza orice profesor. Cred că ați putea învăța de la noi câte ceva privind practica predării ştiinței integrate. Noi am putea afla cum ați ajuns să fiți atât de buni la matematică." – prof. Peter Holub, director al Fachdidaktikzentrum fuer Naturwissenschaften der Pädagogische Hochschule Kärnten, Klagenfurt, Austria, partener transnațional în proiectul MaST Networking[15]

„Soluțiile colegilor austrieci pot fi adaptate la specificul învățământului preuniversitar românesc. Mă refer la selecția pe care o fac în învățământul gimnazial atât în ceea ce priveşte calificarea profesională a cadrelor didactice cât şi la nivelul atins în învățământul primar de către elevi." – prof. dr. Constantin Tudor[16], fost inspector şcolar general al IŞJ Călăraşi

„Sistemul de învățământ din Austria este un sistem dinamic şi care se află în proces de transformare, în special în direcția descentralizării. Am observat o implicare deosebită, inclusiv a comunității locale, în mai multe proiecte care impresionează în ceea ce priveşte resursele umane şi formarea inițială a profesorilor. Am reținut de asemenea şi o serie de aspecte din zona aplicabilității noțiunilor teoretice pe care copiii le învață la şcoală. Remarc implicarea elevilor în proiecte şi programe de ştiință, de protejare a mediului şi de eficientizare a consumului de energie." – prof. Florin Droc, preşedintele Asociației pentru Educație şi Ştiință „Hermann Oberth"[17]

„Spre deosebire de noi, colegii austrieci au o putere deosebită în a spune lucrurilor pe nume: 30% dintre elevi sunt pentru gimnaziu şi restul pentru şcoala generală pe care ei o numesc Hauptschule. Unii au curriculum-ul la decizia şcolii centrat pe extindere, iar ceilalți pe aprofundare." – prof. Nicu Miron (1954 - 2013), fost inspector de matematică, IŞJ Iaşi[18]

[15] http://www.ziarulstiintelor.eu/articole-deschise/2011-06/p_holub.aspx

[16] http://www.ziarulstiintelor.eu/articole-deschise/2011-06/p_holub.aspx

[17] http://www.ziarulstiintelor.eu/articole-deschise/2011-06/p_holub.aspx

[18] http://www.ziarulstiintelor.eu/articole-deschise/2011-06/p_holub.aspx

„Cu ocazia Anului Internațional al Chimiei 2011, Inspectoratul Şcolar al Județului Călăraşi în parteneriat cu Facultatea de Chimie Aplicată şi Ştiința Materialelor din cadrul Universității Politehnica Bucureşti au organizat, sâmbătă 17 septembrie, în Parcul Dumbrava din Călăraşi, un inedit Târg de știință." – Ziarul ştiințelor[19]

2012

„Competiția MaST" (Articol despre Competiția MaST care s-a desfăşurat în cadrul Zilelor municipiului Cluj-Napoca.) – *Făclia de Cluj*[20]

„Zece şcoli sibiene în topul MaST" - *Tribuna*[21]

*„Plasarea temporală a competiției în săptămâna **Şcoala altfel** poate fi considerată un îndemn, dar şi un exemplu de bună practică pentru a sublinia faptul că într-adevăr şcoala românească poate fi altfel."* – prof. dr. Constantin Tudor[22], fost inspector şcolar general al IŞJ Călăraşi

„Participând îndeaproape în partea de concepție şi organizatorică a competiției Şcoala MaST-TOP am putut constata că lucrurile au început să prindă rădăcini. Participanții, atât profesorii cât şi elevii au ținut cont de sfaturile facilitatorilor, dar s-au informat şi de la echipele participante în anul trecut, beneficiind astfel şi de învățămintele colegilor lor, trecuți deja prin această competiție. Chiar dacă multe Ateliere de Inovare şi Creativitate provin de la şcoli din mediul rural, ne bucurăm să putem afirma că în acest an a crescut pragmatismul lucrărilor, s-a constatat o mai bună ancorare a acestora în problemele reale sau temele de actualitate. Voi da câteva exemple edificatoare de proiecte de acest gen din rândul şcolilor câştigătoare: Bioplasticul - Şcoala din com. Cuza Vodă, Realizarea imaginilor 3 D cu mijloace simple - Şcoala din comuna Spanțov, VEGHIUNIC - PRO (Vestă - Ghiozdan - Uniformă de protecție) - Şcoala din comuna Belciugatele. Suntem bucuroşi că şcolile au început să înțeleagă din ce în ce mai bine mesajul nostru şi sperăm ca şcolile MaST-TOP să

[19] http://www.ziarulstiintelor.eu/stiri/2011-09/targ.aspx

[20] http://www.ziarulfaclia.ro/competitia-mast/, 2 iunie 2012

[21] http://www.tribuna.ro/stiri/actualitate/zece-scoli-sibiene-in-topul-mast-74366.html, 2 februarie 2012

[22] http://www.ziarulstiintelor.eu/articole-deschise/2012-04/mast.aspx

se identifice din ce în ce mai bine în peisajul educațional al județului nostru." – prof. dr. Nicolae Klaus Micescu[23], IŞJ Călăraşi

„*La cea de a doua ediție a Competiției MaST-TOP am avut bucuria de a regăsi entuziasmul echipelor de proiect, care s-au focalizat pe tematici ancorate în realitate, propunând proiecte care pot oferi soluții prin utilizarea energilor alternative, proiecte centrate pe protejarea mediului sau proiecte de optimizare a consumului prin utilizarea de algoritmi matematici. Proiectul MaST a incitat şcolile să intre în competiție şi să arate cât de creativi pot fi elevii şi profesorii lor. Felicitări*!" – prof. Florin Droc[24]

„*Majoritatea elevilor au reuşit să prezinte liber lucrările răspunzând întrebărilor puse de juriu. Multe proiecte s-au remarcat prin interdisciplinaritate, inovare, originalitate şi un volum mare de lucru în echipă. Aceste competiții sunt binevenite la orice nivel, începând cu şcoala până la nivel național*" – prof. univ. Rodica Stănescu[25], Universitatea Politehnica din Bucureşti[26]

„*Predarea ştiințelor a fost şi este o provocare, cu atât mai mult cu cât accesul la surse de informare netradiționale este în continuă expansiune. La dilema privind metodele de predare, predare pe discipline sau predare integrată, este greu de a găsi un răspuns, o soluție fezabilă într-un sistem care încă nu este aşezat, care periodic suferă transformări majore. Personal, consider că înainte de formarea copiilor, este absolut necesară formarea cadrelor didactice pentru a face față unei predări integrate a ştiințelor. Modificările nu pot fi realizate într-o perioadă scurtă sau printr-un document legislativ. Este nevoie de mult efort şi seriozitate, de experiență şi dăruire pentru implementarea treptată a metodei de predare integrată*" – prof. univ. Rodica Stănescu, Universitatea Politehnica din Bucureşti[27]

"Proiect MaST/2012 – Fascinanta lume a plantelor tehnice" – *Laboratorul de idei*[28]

[23] http://www.ziarulstiintelor.eu/articole-deschise/2012-04/mast.aspx

[24] http://www.ziarulstiintelor.eu/articole-deschise/2012-04/mast.aspx

[25] Membru al juriului în Competiția MaST-TOP de la Călăraşi

[26] http://www.ziarulstiintelor.eu/articole-deschise/2012-04/mast.aspx

[27] http://www.ziarulstiintelor.eu/articole-deschise/2012-04/mast.aspx

[28] Numărul 3, aprilie 2012. Revista elevilor de gimnaziu din Colegiul Național „Georghe Lazăr", Sibiu

„Echipa locală de implementare crede în importanța acestui proiect şi în viitor. Nu întâmplător, județul Sibiu este capacitat în acest proiect. Există o experiență anterioară în cadrul competițiilor interdisciplinare şi pentru interesul pe care l-am dovedit, am fost solicitați să devenim parteneri alături de celelalte patru inspectorate şcolare județene. (...) Chiar dacă proiectul nu va continua exact după structura actuală, poate să fie de interes şi să fie valorizat în cadrul altor proiecte sau activități interdisciplinare. Fie că este vorba de concursuri şcolare interdisciplinare, de sesiuni de comunicări ale elevilor, sau de activități ale Rețelei de Ateliere de Inovare şi Creativitate pe care noi o vedem dezvoltându-se la nivel național. Suntem mândri de elevii noştri ! Avem numai cuvinte de laudă pentru elevii care au venit în acest proiect împreună cu profesorii, colegii noştri. Ei au făcut un efort suplimentar; nu sunt copii care s-au sustras activităților curente la clasă - sunt copii care au desfăşurat activități suplimentare, sunt profesori care, în mod voluntar, au rămas alături de elevi timp de multe ore suplimentare, pentru a derula proiectele în cadrul Atelierelor de Inovare şi Creativitate şi pentru a se prezenta într-o competiție." – prof. Florentina Ileşan, inspector şcolar la IŞJ Sibiu[29]

„În cadrul acestor competiții MaST-TOP, copiii îşi exersează acea manualitate, care încet-încet se pare că începe să se piardă; astfel, elevii au ocazia să-şi exerseze dexteritățile de care, până la urmă, fiecare om are nevoie, mai devreme, sau mai târziu. Ce mi se pare foarte important este faptul că elevii văd ce lucrează şi alți colegi de-ai lor, învață unii de la ceilalți, echipele se împrietenesc, iar pentru cadrele didactice este un câştig." – prof. Christine Manta-Klemens, inspector şcolar general adjunct, IŞJ Sibiu[30]

„Zona noastră este străbătută de două râuri, de aceea ne-am gândit să realizăm un generator electric. Am făcut prima dată o schiță; apoi, ne-a ajutat un coleg de-al nostru care are atelier de tâmplărie. Ne-am dus de câteva ori la atelier şi după ce l-am terminat am mers pe râul Şteaza şi l-am încercat, dar nu a funcționat de prima dată. Apoi, am mers la o cascadă, care are o cădere de apă nu prea mare, cam doi metri." – Sabina Bădilă, Anamaria Lungu, Alexandra Lac, clasa a VII-a, Şcoala cu clasele I-VIII „Octavian Goga" Răşinari, jud. Sibiu[31]

[29] Emisiunea *Arhimede,* *coala Edu TV.* A doua ediție a Competiției Şcoala MaST-TOP s-a desfăşurat la Sibiu în perioada 28-30 mai 2012

[30] Idem

[31] Ibidem

„*Alături de cei douăzeci de elevi am fost patru profesori implicați în proiectul generatorului electric prezentat în cadrul competiției MaST-TOP*.” – prof. de matematică Dan Vîlc, Şcoala cu clasele I-VIII „Octavian Goga” Răşinari, jud. Sibiu[32]

„*Tot ceea ce se întâmplă în acest concurs are trei coordonate: informare, învățare, cunoaştere*.” – prof. Mircea Neamțu[33], Departamentul de Matematică şi Informatică, Facultatea de Ştiințe, Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu[34]

„*Proiectul MaST a evidențiat disponibilitatea elevilor de a primi şi de a prelucra informație din mai multe domenii, prin urmare, de a se manifesta interdisciplinar. Acest proiect se va sfârşi, dar ar fi păcat ca în locul lui să nu apară altul care să creeze cadrul pentru manifestarea dorinței copiilor de a cunoaşte, de a investiga, de a şti, de a împinge cunoaşterea mai departe, cu puterile pe care ei le au*.” – prof. Aurel Paşca[35], Departamentul de Ştiința Mediului şi Fizică, Facultatea de Ştiințe, Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu[36]

„Matematică + Ştiințe + Tehnologii = MaST” (Prezentarea platformei www.mastnet.ro la rubrica *Site-uri*.) – *Ziarul ştiințelor*[37]

„*O şcoală din Tritenii de Jos va fi premiată pentru proiectul MaST Networking*” – *Turda News*[38]

[32] Ibidem 31

[33] Membru în juriul Competiției MaST-TOP

[34] Ibidem 31

[35] Membru în juriul Competiției MaST-TOP

[36] Ibid 31

[37] http://www.ziarulstiintelor.eu/site-uri/mastnet.aspx

[38] http://www.turdanews.net/articole/rural/23015-o-scoala-din-tritenii-de-jos-va-fi-premiata-pentru-proiectul-mast-networking.html, 5 decembrie 2012

2013

„*Elevii din judetul Sibiu participă la Atelierele de Inovare şi Creativitate MaST*" – *Sibiu.Net*[39]
„*Proiect pentru dezvoltarea competențelor elevilor la matematică, ştiință şi tehnologii*." (Articol despre concursurile şi atelierele de ştiințe organizate în cadrul proiectului MaST de şcoli şi licee din Cluj-Napoca.) – *Foaia transilvană*[40]

„MaST Networking, un proiect european de succes la Iaşi" – *Bună ziua, Iaşi*[41]

„Şcoala din Tureni, şcoală MaST-TOP" – *Ziarul 21*[42]
„*Proiectul MaST a fost o experiență extraordinară pe care oricând aş fi dispus să o repet cu mare plăcere*!" – Bogdan, 18 ani, elev[43]

„*Participarea la acest proiect a fost o oportunitate pentru mine şi o experiență interesantă şi utilă la orele de curs. Cel mai important a fost faptul că am câştigat marele premiu, dar şi că am învățat să învăț logic. Cu siguranță, toți elevii ar fi mulțumiți dacă s-ar introduce orele de practică din Atelierele MaST în programa şcolară. Ar fi mult mai implicați, fapt care ajută la viitorul lor şi al României. "* – Mălina, 14 ani, elevă [44]

„*În cadrul Atelierelor MaST mi-am dezvoltat simțul competitiv şi de lucru în echipă. M-am distrat enorm şi m-a ajutat să învăț logic prin practică şi nu numai prin teorie. Mi-aş dori să existe posibilitatea ca toți elevii dintr-o şcoală să poată participa la o competiție de genul acesta*." – Robert, 14 ani, elev [45]

---

[39] http://www.sibiu.net/stiri/stire-6929/elevii-din-judetul-sibiu-participa-la-atelierele-de-inovare-si-creativitate-mast.html, 29 ianuarie 2013

[40] http://www.ftr.ro/proiect-pentru-dezvoltarea-competentelor-elevilor-la-matematica-stiinta-si-tehnologii-65482.php, 4 aprilie 2013

[41] http://www.bzi.ro/mast-networking-un-proiect-european-de-succes-la-iasi-360066, 20 aprilie 2013

[42] http://www.ziarul21.ro/new/index.php/educaie/47-educaie/12281-coala-din-tureni-coal-mast-top, 24 iunie 2013

[43] Broşura „Exercițiu de viziune MaST Networking" pentru elaborarea de strategii şi politici în domeniul îmbunătățirii studiului MaST, iunie 2013.

[44] Idem

[45] Ibidem

„Am descoperit în mine calități pe care nu ştiam că le am! Acest proiect a reuşit să mă schimbe atât pe mine, cât şi pe coechipierii mei!" – Ruxandra, 16 ani, elevă [46]

„Am simțit că pot să mă exprim liber, că pot fi susținută de profesori şi că împreună, lucrând în echipă suntem mai puternici. MaST reprezintă pentru mine fericire şi libertate, un mod de lucru care ar trebui implementat în şcoala românească." – Carla Alexandra, 14 ani, elevă [47]

„Aş participa, oricând, din nou, la acest proiect şi aş fi foarte încântat de introducerea acestui laborator MaST în orele noastre de curs. Am avea foarte mult de învățat şi ar face orele mai puțin plictisitoare." – Mario, 14 ani, elev [48]

„Prin participarea la Atelierele MaST am cunoscut condițiile necesare într-o competiție, adaptându-mă astfel şi antrenându-mă pentru o altă viitoare participare. În urma acestui proiect mi-am dezvoltat abilitățile, reuşind să fac primii paşi spre succes." – Maria Cosmina, 16 ani, elevă [49]

„Eu consider că experiența MaST m-a ajutat foarte mult, m-a învățat să învăț prin învățare logică. După acest proiect am observat că oricine poate schimba ceva dacă există voință şi că orice idee şi părere, contează. Experiența MaST a fost una plăcută şi ne-a învățat să lucrăm în echipă şi să respectăm părerea oricui. Consider că o învățare practică este mult mai eficientă şi de aceea ar trebui ca Atelierele MaST să fie incluse în programa şcolară." – Simona, 18 ani, elevă [50]

„În urma experienței privind Atelierele MaST am învățat că este important să protejăm natura deoarece o putem pierde. Noi, oamenii, suntem singurii care putem schimba lucrurile în bine, astfel încât, legătura dintre om şi natură să fie benefică pentru ambele părți. De asemenea, ne-am dezvoltat abilitățile de comunicare şi de lucru în echipă şi mi-am descoperit

[46] Ibid

[47] Ibid

[48] Ibid 45

[49] Ibid

[50] Ibid

colegii mai mult decât la orele de curs. Cu siguranță, aş vrea ca această experiență să se repete!" – Elena, 18 ani, elevă [51]

„În opinia mea, imediat ce am participat la acest proiect, am descoperit că ne descurcăm mai bine în activitățile practice, lucrând în echipă şi că putem să ne spunem punctul de vedere în orice situație. A fost un proiect frumos din care am învățat aspecte din viața de zi cu zi şi cred că ar fi bine să avem în şcoala noastră Ateliere MaST, care ar stârni interesul elevilor şi i-ar face să le placă mai mult şcoala!" – Teodora, 14 ani, elevă [52]

„După părerea mea, proiectul Mast Networking a fost o experiență foarte plăcută pentru mine, deoarece am reuşit să descopăr multe lucruri şi să am tangențe cu diverşi oameni din diferite profesii. Cel mai mult, mă bucură faptul că am reuşit să obținem titlul de Şcoală Mast Top, iar liceul nostru a devenit mai cunoscut. Trecând prin aceasta experiență, am înțeles ce rol important a avut participarea mea, a colegilor mei, dar şi a domnilor profesori la acest proiect.
Acest proiect ne-a ajutat în dezvoltarea competențelor cheie în domeniul Matematicii, Ştiințelor şi Tehnologiilor. Am învățat mai mult ce înseamnă şi ce rol au aceste competențe în viața unei persoane. În cadrul proiectului am reuşit să lucrăm în echipă, atât cu colegii de clasă, cât şi cu domnii profesori. Colaborarea dintre noi a fost una de excepție, dar şi foarte practică pentru fiecare în parte. Acest lucru a fost un fel de promovare a unui mod interactiv de predare-învățare. Excursia care a fost realizată în cadrul acestui proiect cu plecarea la Iaşi, a fost una minunată, deoarece prin acest lucru am reuşit să ne promovăm proiectul, dar şi liceul în alt oraş al țării. Prin acest fapt am reuşit să arătăm că suntem buni şi că putem mai mult de atât. Mast Networking a fost o surpriză pentru mine. La început mi s-a părut foarte greu, dar pe urmă mi-am dat seama că este o adevărată realizare. Proiectul ne-a ajutat şi în dezvoltarea unui mod de gândire creativ, inovativ care ne va fi de folos pe parcursul anilor." – Petrescu Nicoleta, clasa a XII-a A, Colegiul Tehnic „Cibinium" Sibiu[53]

„O provocare, mobilizare şi pentru elevi, şi pentru mine!" – profesor de chimie[54]

„Bucuria învățării, lucruri interesante, totul a fost pozitiv!" – profesor de matematică[55]

[51] Ibid

[52] Ibid

[53] Mesaj electronic primit, în cursul lunii iunie 2013, de la prof. Gh. Pupeză, Colegiul Tehnic „Cibinium" Sibiu

[54] Ibidem 36

„*Succesul se fabrică în fiecare zi, fără pauze, trebuie susținut*!" - profesor de informatică[56]

„*Proiectul stimulează munca în echipă, creşte atractivitatea orei, oferă ore fără şablon şi reuneşte specialişti din mai multe domenii*." - profesor de discipline tehnologice[57]

„*Elevii şi profesorii doresc ca experiența să se repete! Elevii au şi alte idei, iar profesorii spun*: *putem şi altceva*!" - profesor de matematică[58]

„*Ne dorim ca obiectivul nostru de a include Atelierele de Inovare şi Creativitate în curricula şcolară să se concretizeze.*" – prof. Silviana Şestacovschi, inspector şcolar general al IŞJ Călăraşi[59]

„*Şcoala trebuie ajutată de mass media*." – Alexandru Mironov, scriitor şi jurnalist[60]
„*Poate că printre elevii din sală se află şi laureații olimpiadei internaționale de astronomie care va fi găzduită la anul, în premieră, de țara noastră*." – Dr. în astronomie Magda Stavinschi[61], Institutul Astronomic al Academiei Române

„*Competiția Şcoala MaST – TOP, ediția a III -a, Drobeta Turnu Severin*" – *Obiectiv mehedințean*[62]

„*Cunoaşterea înseamnă putere când transformi cunoaşterea în aplicații şi tehnologii care vin în ajutorul ființei umane. Cunoaşterea este la fel de importantă ca aplicațiile cunoaşterii*." – prof. univ. Nicos Valanides, Universitatea Frederick din Nicosia, Cipru[63]

---

[55] Ibid

[56] Ibid

[57] Ibid

[58] Ibid

[59] Intervenție în cadrul conferinței „Exercițiu de viziune MaST Networking", Călăraşi, 21-23 iunie 2013.

[60]Intervenție în cadrul conferinței „Exercițiu de viziune MaST Networking", Călăraşi, 21-23 iunie 2013.

[61] Interven□ie în cadrul conferin□ei „Exerci□iu de viziune MaST Networking", Călăraşi, 21-23 iunie 2013

[62] http://obiectiv-mehedintean.ro/?p=2816, 22 iunie 2013

[63] Interviu realizat de Cătălin Mosoia, Călăraşi, 21-23 iunie 2013

„MaST Networking - pasul fundamental pentru o altfel de şcoală!" – Jurnalul de Călăraşi[64]

„Proiectul MaST - Networking trimite elevii în tabăra de vară" – Observator de Călăraşi[65]

„Când vorbim de MaST, trebuie să ne gândim la ceea ce în America şi Europa se numeşte STEM, acronimul de la Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Educaţia STEM este aşadar educaţia MaST." – Ştiinţă şi Tehnică[66]

„Ateliere de Creativitate şi Inovare în şcoli şi licee, competiţii de proiecte şi expoziţii, caravane pentru facilitarea accesului la educaţie în zone defavorizate, conferinţe şi exerciţii de viziune, manual de calitate şi ghid de bune practici sunt doar câteva din rezultatele proiectului *MaST Networking - calitate în dezvoltarea competenţelor cheie de matematică, ştiinţe şi tehnologii*. Dacă vreţi, sunt soluţii pentru ecuaţia de educaţie MaST. Soluţii reale în ceea ce priveşte educaţia pentru matematică, ştiinţe şi tehnologii. Rezolvările au fost posibile prin efortul comun depus în ultimii trei ani de zile de către profesori, inspectori şcolari şi specialişti în educaţie din Călăraşi, Cluj, Iaşi, Sibiu, Mehedinţi dar şi din Bucureşti. Atât din domeniul preuniversitar, cât şi din cel universitar. Atât români, cât şi străini. Aceasta pentru că proiectul MaST - iniţiat şi coordonat de Inspectoratul Şcolar al Judeţului Călăraşi - are ca parteneri naţionali, pe lângă inspectoratele şcolare din judeţele amintite, Agenţia Română de Asigurare a Calităţii în Învăţământul Preuniversitar - ARACIP, Asociaţia pentru Educaţie şi Ştiinţă „Hermann Oberth" din Bucureşti şi Fundaţia Grupul de Iniţiativă pentru Învăţământul Fizicii – GIIF, şi ca partener transnaţional, Fachdidaktikzentrum fuer Naturwissenschaften der Pädagogische Hochschule Kärnten, din Klagenfurt, Austria." (Fragment din articolul intitulat *Ecuaţia MaST are soluţii* despre reuniunea comunităţii MaST în cadrul conferinţei „Exerciţiu de viziune MaST Networking", Călăraşi, 21-23 iunie 2013.) – *Ştiinţă şi Tehnică*[67]

[64] Nr. 1971/28-30.06.2013 ediţia de weekend

[65] http://www.observatorcl.info/proiectul-mast-networking-trimite-elevii-tabara-de-vara, 4 iulie 2013

[66] Ediţia din iulie-august 2013

[67] Ediţia din iulie-august 2013

4. Formare mentori MaST

În cadrul Proiectului „*MaST Networking – calitate în dezvoltarea competențelor cheie de matematică, ştiințe şi tehnologii*" au fost acreditate de către Direcția de Formare Continuă a Personalului din Învățământul Preuniversitar din cadrul Ministerului Educației Naționale, *trei programe de formare continuă pentru Experți MaST, Facilitatori MaST, respectiv Mentori MaST*. Cele trei categorii de persoane resursă activează la nivel județean (*expertul*), local (*facilitatorul*) şi instituțional (*mentorul*), fiecare din cei menționați având rolul de a implementa conceptul MaST Networking prin îmbunătățirea standardelor educaționale în domeniul competentelor cheie MaST, elaborarea de instrumente de planificare şi de asigurare a calității, dezvoltarea de comunități de învățare MaST Networking, promovarea unei noi culturi a învățării într-o viziune integrată şi pragmatică în concordanță cu dinamica dezvoltării societății moderne.

La nivelul fiecărui județ implicat în proiect (Călăraşi, Cluj, Iaşi, Mehedinți, Sibiu) au fost organizate câte trei grupe de formare, rezultând la final 300 de mentori MaST care au misiunea să organizeze, să consilieze şi să coordoneze activitatea Atelierelor de Inovare şi Creativitate din şcoli.

Programul de formare al fiecărei grupe de mentori MaST a cuprins câte trei module, a căror structură şi conținut sunt redate mai jos.

Modul 1: **Tehnici şi metode de dezvoltare a competențelor MaST**

Formatori: *Rusu Mircea Victor, Nistor Mircea, Micescu Nicolae, Chicinaş Luminița, Sorohan Vasile, Perjoiu Rodica, Sîrbu Olivia*

Conținutul tematic	Nr. ore alocat
1.1 Curriculum orientat spre competențe	3
1.2 Învățarea orientată spre acțiune. Atelierele de Inovare şi Creativitate: - proiectarea unui curriculum MaST centrat pe competențe - metodologia de elaborare a suportului de curs pentru activitățile din Atelierele de Inovare şi Creativitate MaST - modalități de lucru în atelierele MaST	14
1.3 Evaluarea competențelor MaST - evaluarea şi creativitatea - evaluarea într-o paradigmă constructivistă	6
Evaluare	1
Total ore Modul 1	24

Modul 2: **Calitate în dezvoltarea competențelor MaST**

Formatori: *Țura Mihaela, Pupeză Gheorghe, Bolojan Georgeta, Ionescu Corina Mihaela, Micescu Vergilica, Florin Ghiocel*

Conținutul tematic	Nr. ore alocat
2.1 Ce înseamnă calitatea în educație ?	3
2.2 Calitate în documentele de proiectare MaST	4
2.3 Calitate în activitatea Atelierelor MaST	4
2.4 Monitorizarea calității în activitățile Atelierelor MaST	3
Evaluare	1
Total ore Modul 2	15

Modul 3: Tehnici de comunicare eficientă în domeniul MaST

Formatori: *Droc Florin, Mosoia Cătălin, Perjoiu Rodica, Chicinaş Luminița*

Conținutul tematic	Nr. ore alocat
3.1 Proiectarea comunicării eficiente a informațiilor din domeniile MaST – Planul de comunicare	2
3.2 Canale şi instrumente de comunicare cu mass media în domeniul MaST	2
3.3 Integrarea tehnologiilor moderne de comunicare în dezvoltarea competențelor MaST	2
3.4 Comunicatorul de MaST	2
Evaluare	1
Total ore Modul 3	9

Ținând cont de importanța rolului Mentorului MaST pentru activitatea Atelierelor de Inovare şi Creativitate din şcoli, prezentăm în continuare câteva elemente ce descriu profilul acestei persoane resursă pentru domeniul MaST.

Mentorul MaST – se implică să dezvolte la nivelul şcolii proiecte MaST, să coordoneze echipele de profesori şi elevi în Atelierele de Inovare şi Creativitate din şcoli, studii şi rapoarte privind îmbunătățirea dezvoltării competențelor MaST în şcoli.

Misiunea Mentorului MaST este aceea de a implementa conceptul MaST Networking în şcoală, de a asigura premisele construirii echipelor elevi – profesori din Atelierele de Inovare şi Creativitate din şcoli şi de a promova o nouă cultură a învățării într-o viziune integrată şi pragmatică în concordanță cu dinamica dezvoltării societății moderne.

În urma parcurgerii cursului de formare, Mentorul MaST trebuie să fie capabil:

- să prezinte în termeni concreți conceptul MaST Networking, elementele ce-l compun (MaST Networking = Rețea de Ateliere de Inovare şi Creativitate didactică + evenimente, comunități de practică, campanii + portalul educațional MaST Network) şi direcțiile de dezvoltare ale acestuia;
- să sprijine transpunerea conceptului MaST Networking la nivelul şcolilor;
- să faciliteze dezvoltarea cadrului de învățare prin metoda proiectelor în Atelierele de Inovare şi Creativitate din şcoli;
- să diseminеze şi să valorifice practicile pozitive.

Mentorul MaST trebuie să aibă **competențe generale** care să îi permită:

- să întreprindă analize şi cercetări în domeniul educației, cu precădere în domeniul MaST;
- să avizeze lucrări realizate de cadre didactice debutante, cu aplicare directă în domeniul MaST;
- să participe la elaborarea de proiecte anuale incluse în Planul de dezvoltare al şcolilor privind îmbunătățirea studiului MaST;
- să întocmească rapoarte referitoare la derularea proiectului MaST la nivelul şcolii;
- să organizeze şi să coordoneze activitățile din Atelierele de Inovare şi Creativitate;
- să propună, să elaboreze şi să organizeze CDŞ-uri în domeniul MaST la nivelul şcolii;
- să propună şi să implementeze ameliorări ale studiului din domeniul MaST la nivelul unității şcolare.

Competențele specifice ale **mentorului MaST** care trebuie asigurate şi dezvoltate prin acest program de formare sunt:

- cunoaşterea competențelor MaST care sunt necesare pentru formarea şi dezvoltarea personală a elevilor;

- definirea conceptelor: calitate în educație, standarde de referință, asigurarea calității în mod specific domeniului MaST;
- dezvoltarea pe plan local/ județean, a unor programe de eficientizare a învățării MaST;
- cunoaşterea modalităților de realizare a proiectării interdisciplinare de tip MaST;
- utilizarea strategiilor de învățare diferențiată în învățarea MaST;
- proiectarea activității unui atelier MaST;
- monitorizarea activităților MAST la nivelul unității şcolare;
- evaluarea produselor din atelierele MAST;
- evaluarea procesului şi produsului învățării, eliminând evaluarea comparativă;
- diseminarea informațiilor, a materialelor şi auxiliarelor necesare învățării de tip MaST la nivelul unităților şcolare;
- facilitarea şi monitorizarea programelor de eficientizare a învățării MaST;
- adaptarea/ implementarea de scheme de acțiune/ strategii, pentru promovarea învățării MaST la nivelul unităților şcolare;
- proiectarea şi implementarea planurilor de acțiune pentru promovarea învățării MaST la nivelul unităților şcolare;
- implementarea strategiilor de promovare a învățării MaST la nivelul unităților şcolare;
- prelucrarea şi integrarea de feedback şi informații în comunicarea MaST.

La finalul cursului de formare a Mentorilor MaST, fiecare cursant a prezentat la evaluarea finală un portofoliu constituit din trei piese, câte una pentru fiecare modul, în conformitate cu cerințele formulate de formatori.

Prezentăm mai jos câteva dintre fişele realizate pentru Modulul 2 “Calitate în dezvoltarea competențelor MaST”, fişe ce se pot constitui în exemple de bună practică pentru cei interesați de activitatea Atelierelor de Inovare şi Creativitate. Aceste fişe au fost selectate de echipele de evaluare finală a cursurilor de formare a Mentorilor MaST de la nivelul fiecărui județ, şi pentru care autorii au fost de acord cu prezentarea lor şi au acceptat să le trimită spre publicare în această lucrare.

Autorul acestui capitol nu a intervenit în nici un fel asupra conținutului şi formei materialelor trimise de cadrele didactice. Răspunderea pentru conținutul şi calitatea materialelor trimise revine în întregime autorilor fişelor.

FIŞA 1

TEMA: EVAPORAREA ÎN LUMEA ÎNCONJURĂTOARE

Bâlc Iudita-Mirela-profesor, specialitatea fizică
Şcoala Gimnazială,,Iuliu Haţieganu" Cluj-Napoca

Motivarea alegerii: Frecvenţa fenomenului de evaporare în viaţa cotidiană şi întrebările elevilor legate de această temă

Obiective:
O_1 –Abordarea interdisciplinară, coerentă a fenomenului de evaporare la clasele a VII-a şi a VIII-a,;
O_2 –Realizarea unor experimente, măsurători, vizite de studiu;
O_3 –Recunoaşterea fenomenului de evaporare în viaţa cotidiană.

Activităţi:

A.0 **–Activităţi de informare şi organizare, informarea Consiliului Profesoral, a elevilor din clasele a VII-a şi a VIII-a, selectarea grupelor de lucru, stabilirea sarcinilor;**

A1 **–Activităţi în laboratorul de fizică:**

A1.1 –Organizarea activităţilor (pregătirea materialelor, fişelor, etc.)

A1.2 –Realizarea experimentală a evaporării cu măsurarea timpului de evaporare pentru substanţe diferite (apă, ulei, acetonă, alcool sanitar); stabilirea concluziilor.

A1.3 –Stabilizarea experimentală a absorbţiei căldurii de pe suprafaţa de evaporare (multe exemple din cotidian-udarea asfaltului vara etc.);

A2 **–Activităţi în curtea şcolii:**

A2.1 –Măsurarea timpului de evaporare la Soare şi la umbră, precum şi la două momente de timp diferite; Formularea concluziilor

A3 **–Activităţi în parc:**

A3.1 –Completarea fişei de observaţii

A4 **–Activităţi în laboratorul de chimie:**

A4.1 –Analizarea chimică a acidităţii-bazicităţii transpiraţiei (utilizarea resurselor deschise de pe Internet);

A4.2 –Desalinizarea saramurii prin evaporare-condensare

A4.3 –Compararea efectului solurilor acide, respectiv bazice asupra diferitelor plante

A5 **–Activități în laboratorul de biologie:**

A5.1 –Documentarea pe tema: transpirația la plante, rolul, necesitatea acesteia;

A5.2 –Realizarea de activități experimentale de observare a transpirației la plante, stabilind legătura cu forma şi dimensiunile frunzei

A5.3 –Compararea nevoilor de udare a plantelor în funcție de origine geografică, anotimp, mediu

A5.4 –Studierea experimentală a capilarității la plante

A5.5 –Efectuarea unie vizite la Grădina Botanică ”Alexandru Borza” Cluj-Napoca, (sere, discuții cu specialiştii);

A5.6 –Documentare şi dezbatere pe tema: Transpirația la om şi animale –metodă de reglare a temperaturii corporale.

A6 **–Diseminarea temei şi a rezultatelor**

Produse ale elevilor:

-Prezentări PowerPoint (3);-Postere (3); Fişe de activități (4); Jurnal de învățare.

FIŞA 2

TEMA: PLUTIREA CORPURILOR

Zdrenghea Maria-Carmen, Profesor specialitatea fizică

Şcoala Gimnazială ,,OctavianGoga" Cluj-Napoca

Resurse umane: o grupă formată din 6 -7 elevi,

Durata de desfăşurare: 14 zile

Motivarea alegerii: Frecvența întrebărilor elevilor legate de plutire

Obiective:

O_1 –Abordarea interdisciplinară (matematică, fizică, educație tehnologic) coerentă,a fenomenului de plutire; la clasele a VII-a şi a VIII-a

O_2 –Stabilirea condițiilor de plutire utilizând legea lui Arhimede

O_3–Realizarea unor dispositive funcționale, machete;

O_4 –Recunoaşterea plutirii corpurilor în viața cotidiană.

Activități:

A.0 **–Activități de informare şi organizare, informarea Consiliului Profesoral, a elevilor din clasele a VII-a şi a VIII-a, selectarea grupelor de lucru, stabilirea sarcinilor;**

A1 **–Activități înlaboratorul de fizică:**

A1.1 –Organizarea activităților (pregătirea materialelor, fişelor, etc.)

A1.2 –Stabilirea experimentală a condițiilorde echilibru,stabilirea concluziilor.

A1.3 –Realizarea unor dispositive funcționale, machete (bărcuța cu propulsie,submarinul, plutitorul lui Descartes, balon cu aer cald etc.);

A2 **–Activități în curtea şcolii:**

A2.1 –Lansarea unor baloane cu aer cald (lampioane), baloane umplute cu heliu;

A3 **–Activități în parc:**

A3.1 –Plimbare cu barca şi hidrobicicleta

A3.2 – Observarea liniei de plutire atunci când variază numărul de persoane şi identificarea relației cauză- efect

A4 **–Activități în cabinetul de informatică:**

A4.1 –Compararea şi analiza mijloacelor de transport;

A4.2 –Editarea jurnalelor de proiect în Microsoft Word

A4.3 –Documentarea temei folosind bibliografie electronică

-Diseminarea temei şi a rezultatelor

Produse ale elevilor:

-Prezentări PowerPoint (4); Postere (3); Fişe de activități (3); Jurnal de învățare.

FIŞA 3

TEMA: ENERGIA ŞI MEDIUL

prof. Neagu Eleonora Lidia - Scoala Gimnazială ”Alice Voinescu” - Drobeta Turnu-Severin

I. ARGUMENT:

Proiectul îşi propune să formeze conştiinta ecologică a elevilor, să le dezvolte responsabilitatea față de mediul înconjurător prin consolidarea cunoştințelor referitoare la sursele alternative de energie, încurajându-i totodată să se îngrijească de mediul înconjurător atât la nivel local, cât şi european.

Durata proiectului: februarie 2013-iunie 2013

III. Resurse:

►**umane**:

Grupul țintă: -50 elevi ai claselor a-VI-a A şi a VII-A, Neagu Eleonora-Lidia-profesor de biologie, Calițoiu Ana-profesor de educație tehnologică. de la Şcoala Gimnazială ,Alice Voinescu”

Parteneri

- ISJ Mehedinți
- Agenția de Protecție a Mediului Mehedinți
- Asociația Pro Mehedinți
- Hidrocentrala Porțile de Fier
- Posturi locale de televiziune: Tele 2, RDS

►**materiale şi financiare**: consumabile, calculator, internet, aparat foto, panouri, saci menajeri, mănuşi de unică folosință materiale din natură, materiale refolosibile, portofolii, spații personalizate, fonduri proprii.

IV. IMPLEMENTAREA ACTIVITĂȚI PROPUSE

- Popularizarea proiectului **Energia şi mediul** la nivelul şcolii
- Formarea echipei de proiect şi stabilirea responsabilităților şi a planului de lucru
- Ziua Pământului (masă rotundă) O zi fără energie (studiu de caz)
- Nimic nu se pierde; totul se reciclează
- Să gătim cu Soarele. Construirea cutiei de gătit Solară o cale ieftină şi eficientă pentru eliminarea consumului de energie electrică
- Sesiune de eseuri şi note de reporter privind sursele de energie din localitatea noastră
- Activitate de diseminare la nivel de şcoală şi oraş şi pregătire pentru evaluarea finală

V. MODALITĂȚI DE EVALUARE:

►***feedback*** asupra activității;

►***evaluări:*** - ***curente***: conversație euristică, aplicații practice;

- ***intermediare***: desene, machete, fişe realizarea unor spații personalizate;
- ***finale:*** construirea unei cutii de gătit solară (cuptor solar, fişe, concursuri, portofolii, expoziție, redactarea raportului final, diseminarea rezultatelor.

Elevii sunt organizați în 5 grupe:

Grupa I *"Eco detectivii consumului excesiv de energie în şcoală"*

- activități de monitorizare a consumului de energie în şcoală
- alcătuirea unui plan de măsuri şi stabilirea responsabilităților fiecărui membru din grupa detectivilor
- lunar se consemnează în jurnalul de activitate acțiunile întreprinse şi rezultatele obținute

Grupa II "*Eco detectivii consumului excesiv de energie în gospodărie*"

- activități de reducere a consumului inutil
- plan de măsuri în acest caz
- activități de atragere a cât mai multor elevi în reducere a consumului inutil de energie prin organizarea unor concursuri de tip eseu şi desene

Grupele III, IV *"În căutarea surselor de energie regenerabilă"*

- activități de informare asupra unor surse de energie regenerabile în județul Mehedinți
- activități de popularizare a importanței surselor de energie regenerabile

Grupa V "*Grupul de Inițiativă pentru Energie Durabilă*"

- *„nimic nu se pierde totul se reciclează*" - acțiuni de colectare selectivă a deşeurilor şi valorificare a acestora pentru obținerea resurselor materiale necesare pentru derularea proiectului

- activități de informare prin intermendiul unor panouri, postere, pliante, privind necesitatea reducerii consumului de energie atât în şcoală cât şi în oraş
- organizarea unei sesiuni de referate privind problematica reducerii consumului de energie

TEMA: *ENERGIA SOLARĂ*

- ,,*Să gătim cu Soarele*"-amenajarea unei cutii de gătit-un cuptor solar.

TEMA: *ENERGIA EOLIANĂ*

- ,,*Energia verde în Mehedinți*"- informare/ prezentare ppt realizată de reprezentantul Agenției de Mediu Mehedinți. Eolienele de la Gura Văii.

TEMA: *HIDROENERGIA*

- Vizită la Hidrocentrala Porțile de Fier

REZULTATE AŞTEPTATE:

- îmbunătățirea atitudinii grupului țintă față de mediu;
- economisirea energiei electrice în şcoală şi acasă;
- publicații în revista şcolii;
- portofolii.
- Realizarea unui CD cu activitățile desfăşurate

BIBLIOGRAFIE

http://www.discoveryeducation.com
http://filmedocumentare.com/
http://www.scienceinschool.org/
http://www.ecology.com
http://www.brainpop.com

http://www.zf.ro
http://www.energieverde.go.ro/
http://www.europuls.ro
http://greenly.ro
http://www.ecomagazin.ro
http://biogaz-instalatii.ro

Nr. crt.	Activităţi	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun
1.	Popularizarea proiectului **Energia şi mediul** la nivelul şcolii	+	+			
2.	Formarea echipei de proiect şi stabilirea responsabilităţilor şi a planului de lucru	+				
3.	Monitorizare a consumului de energie în şcoală	+	+	+	+	+
4.	Nimic nu se pierde totul se reciclează		+	+	+	
5.	„**Energia verde în Mehedinţi**”- Sesiune de eseuri şi note de reporter privind sursele de energie din judeţul nostru		+			
6.	**Ziua Pământului** (masă rotundă) O zi fără energie (studiu de caz)			+		
7.	Vizită la Hidrocentrala Porţile de Fier				+	
8.	-„**Să gătim cu Soarele**”- amenajarea unei cutii de gătit - un cuptor solar				+	
9.	Activitate de diseminare la nivel de şcoală şi oraş şi pregătire pentru evaluarea finală					+
10.	Prezentarea activităţilor şi rezultatelor proiectului					+

FIŞA 4

TEMA: SOARELE NE PRIVEŞTE

Profesori coordonatori:

Arvunescu Dana, specialitatea fizică, Liceul Teoretic Onisifor Ghibu, Sibiu

Brădosu Diana, specialitatea biologie, Scoala Gimnazială Regina Maria, Sibiu

Mărginean Steliana, specialitatea matematică şi TIC, Colegiul Național Gheorghe Lazăr, Sibiu

1. Alegerea temei/ Argument

În urma discuțiilor avute cu elevii am constatat un interes deosebit asupra planetelor, a cosmosului şi a soarelui.

Pentru început am hotărât să ne concentrăm asupra Soarelui, urmând ca în anii următori să ne concentrăm şi asupra altor teme referitoare la sistemul solar. Deci am ales ca şi temă a proiectului nostru ,,Influența soarelui asupra vieții".

2. Scopul proiectului

Creşterea interesului elevilor pentru studiul ştiințelor prin activități creative.

3. Obiectivul general

Înțelegerea influenței Soarelui asupra Pământului prin realizarea unor dispozitive, modele, experiențe de către elevi.

Obiective specifice

- Observarea mişcării Pământului față de Soare cu ajutorul unui ceas solar construit de elevi şi prin observații cu telescopul;
- Ilustrarea efectelor benefice şi dăunătoare ale Soarelui şi identificarea modalităților de protecție prin realizarea unor exeperiențe, desene, colaje şi fotografii;
- Utilizarea TIC pentru culegerea de informații, calcularea unor mărimi specifice sistemului solar şi realizarea de prezentări;
- Descrierea structurii Soarelui folosind un model solar realizat de elevi.

4. Planificarea si pregătirea

Resurse:

- *umane: 10 elevi din clasa a VI-a si cadre didactice având specializarile Biologie, Fizică*, Matematică si TIC
- *materiale*: hârtie, carton, foi flip-chart, markere, creioane colorate, acuarele, pensule, foarfeci, sfoară, instrumente geometrice de măsură, lentile, eprubete, calculator, sticlă colorată în roşu, albastru, galben şi verde.
- *temporale*: 10 săptămâni

Graficul activităților:

Nr. crt.	Denumirea activității	Responsabili	Locație	Orizont de timp	Rezultate aşteptate
1.	Organizarea echipei de proiect, stabilirea temei şi obiectivelor proiectului	Arvunescu Dana Brădosu Diana Mărginean Steliana	Lab. Fizică	S1	Tema şi obiectivele proiectului
2.	Finalizarea graficului activităților proiectului	Arvunescu Dana Brădosu Diana Mărginean Steliana	Lab. Fizică	S2	Graficul activităților proiectului
3.	Realizarea unui spectroscop	Arvunescu Dana	Lab. Fizică	S3	Spectroscop – 5 buc.
4.	Realizarea unui caleidoscop	Arvunescu Dana	Lab. Fizică	S4	Caleidoscop - 5 buc
5.	Realizarea unui model solar şi a unui ceas solar orizontal din carton	Arvunescu Dana Mărginean Steliana	Lab. Fizică	S5	Model solar - 1 buc Ceas solar – 1 buc
6.	Realizarea unui ceas solar orizontal în curtea şcolii	Mărginean Steliana Arvunescu	Curtea şcolii	S6	Ceas solar – 1 buc

		Dana Brădosu Diana			
7.	Culegerea de informaţii şi calcularea unor mărimi specifice Sistemului Solar (distanța Soare-Planete, intervalul de timp în care lumina străbate aceste distanțe, accelerația gravitațională)	Mărginean Steliana	Laboratorul AEL	S7	Prezentări PowerPoint Foi de calcul Excel
8.	Realizarea de materiale privind efectele benefice /dăunătoare ale Soarelui	Brădosu Diana	Lab. Biologie	S8	Desene, colaje fotografii, prezentări PowerPoint – 5 buc.
9.	Influența Soarelui asupra fotosintezei	Brădosu Diana	Lab. Biologie	S9	Experimente
10.	Realizarea expoziției cu materialele create de elevi	Mărginean Steliana Arvunescu Dana Brădosu Diana		S10	Expoziția

5. Evaluare

- chestionare
- discuții
- portofoliu

Bibliografie:

http://www.youtube.com/watch?v=Z2TDK_OQWU0

http://www.pl.euhou.net/docupload/files/Excersises/WorldAroundUs/Spectroscope/spectroscope.pdf

http://www.stormthecastle.com/how-to-make-a/how-to-make-a-small-telescope.htm

http://cp.c-ij.com/en/contents/3151/sundial/index.html

http://cp.c-ij.com/en/contents/3151/sun/index.html

FIŞA 5

TEMA: APA NOASTRĂ CEA DE TOATE ZILELE - Râul Târnava Mare

Profesori coordonatori:

Moldovan Maria Rodica, specialitatea electronică, Liceul Tehnologic ,,Şcoala Națională de Gaz" Mediaş

Buta Livia, specialitatea matematică, Şcoala Gimnazială ,,Ioan Moraru" Dârlos,

Brăduşcă Valentin, specialitatea fizică şi TIC, Şcoala Gimnazială ,,Mihai Eminescu" Mediaş

Identificarea/ găsirea temei

Din mai multe situații teoretice de la orele de matematică, fizică, tehnologii s-a ajuns la concluzia că elevii manifestă interes deosebit pentru aspectele concrete, practice din mediul natural care susțin viața.

Am început cu elementul ,,apa" şi mai precis cu studiul râului Târnava Mare ținând cont de necesitatea valorificării eficiente a resurselor de apă şi prioritatea apei în viața de zi cu zi. Într-un alt proiect vom continua cu atmosfera terestră, globul pamântesc şi alte elemente din natură.

Scopul proiectului

Creşterea interesului elevilor pentru ştiință prin activități practice, aplicative care utilizează concepte teoretice din programele şcolare.

Obiectivul general

Studiul caracteristicilor hidrologice şi evoluția lor în timp pentru râul Târnava Mare.

Obiective specifice

- identificarea a trei surse de documentare pe tema importanței apei în viața de toate zilele;
- realizarea de către elevi a unui set de determinări care să demonstreze caracteristicile hidrografice ale râului Târnava Mare, respectiv:
    - determinarea de către elevi a vitezei de curgere a apei pe râul Târnava Mare;
    - determinarea de către elevi a debitului apei pe râul Târnava Mare;
    - determinarea de către elevi a unghiului de cădere a apei pe râul Târnava Mare în zona oraşului Mediaş.

Planificarea şi pregătirea

Se constituie grupul de lucru format din 12 elevi din clasa a VIII-a şi 3 profesori. Se împart elevii în 4 grupe a câte trei elevi cu următoarele atribuții:

Grupa 1 (***Vitezomanii***) pentru măsurători în teren necesare calculului vitezei de curgere

Grupa 2 (***Setoşii***) pentru măsurători necesare calculului debitului apei.

Grupa 3 (***Înclinații***) pentru măsurători necesare calculului unghiului de cădere.

Grupa 4 (***Matematicienii***) pentru efectuarea calculelor şi stabilirea rezultatelor.

- resurse documentare: CDI, Internet, Societatea Apei Târnava Mare
- resurse materiale: hârtie, cartuş imprimantă, barcă, ruletă, cronometru, 3 stâlpi cu înălțimea de 2m, GPS, mijloc de transport;
- resurse financiare: 400 Ron (Asociația Părinților);
- planificare temporală:
    - documentarea - martie 2013; responsabili: Moldovan Maria Rodica, Buta Livia, Brăduşcă Valentin, elevii atelierului;
    - realizarea aprovizionării - aprilie 2013; responsabili: Moldovan Maria Rodica, Buta Livia, Brăduşcă Valentin, elevii atelierului;
    - realizarea determinărilor practice – mai 2013; responsabil: Brăduşcă Valentin, elevii atelierului;
    - calcule şi concluzii – mai 2013; responsabil: Buta Livia, elevii atelierului;
    - prezentarea proiectului – 24 mai 2013; responsabil: Moldovan Maria Rodica, trei elevi.

Implementarea

Nr. Crt.	Activitatea	Responsabil	Locația	Orizont de timp
1.	Documentarea	Moldovan Maria Rodica, Buta Livia, Brăduşcă Valentin, elevii atelierului	CDI SNG, Biblioteca municipală, Societatea Apei Târnava Mare	martie 2013
2.	Aprovizionarea	Moldovan Maria Rodica, Buta Livia, Brăduşcă Valentin,elevii atelierului	Kaufland, Ambient	aprilie 2013
3.	Realizarea determinărilor	Brăduşcă Valentin, elevii atelierului	Cursul râului Târnava Mare	aprilie 2013

4.	Calcule şi concluzii	Buta Livia, elevii atelierului	Laboratorul de informatică C105 SNG	aprilie 2013
5.	Prezentarea proiectului	Moldovan Maria Rodica, trei elevi	CDI SNG	3 mai 2013

Realizarea determinărilor

- **Determinarea vitezei de curgere a apei**

Pasul 1 : ***Vitezomanii*** însoțiți de profesor se deplasează pe malul apei şi măsoară cu o ruletă o distanță de 50 m, în linie dreaptă, paralelă cusului apei.

Pasul 2 : Doi elevi stau la distantă de 50m pe malul apei, iar al treilea măsoară timpul necesar bărcii să parcurgă distanța dintre ei (50m).

Se efectuează trei măsurători şi se notează rezultatele.

Pasul 3 : Rezultatele masurătorilor sunt date ***Matematicienilor*** care calculează viteza de curgere folosind formula vitezei, viteza medie precum şi calculul erorilor.

- **Determinarea debitului apei Târnava Mare**

Pasul 1 : ***Setoşii*** se deplasează pe malul râului şi se poziționează perpendicular pe albia apei doi stâlpi pe marginea apei, pe ambele părți câte unul.

Pasul 2 : Pe un mal se poziționează al treilea stâlp la distanța aleasă astfel încât se obține un triunghi dreptunghic cu un unghi de 30^o. Se măsoară distanța dintre stâlpii aflați pe aceeaşi parte. Se măsoară (prin aproximare) adâncimea medie a apei. Datele se notează şi se predau la ***Matematicieni.***

Pasul 3 : ***Matematicienii*** calculează lățimea apei, secțiunea şi debitul apei folosind viteza obținute de ***Vitezomani.***

- **Determinarea unghiului de cădere al apei în zona orașului Mediaş**

Pasul 1 : ***Înclinații*** se deplasează pe malul râului şi măsoară o lungime de 100 m folosind o ruletă de 25 m în linie dreaptă.

Pasul 2 : Folosind un GPS elevii determină altitudinea la nivelul apei în amonte şi în aval la distanța de 100 m.

Pasul 3 : Datele obținute, sunt prelucrate de către ***Matematicieni*** folosind elemente de trigonometrie, determinând înclinația terenului pe care curge apa.

Prezentarea

- Prezentare PowerPoint a rezultatelor studiului
- Realizarea unei machete
- Expunerea rezultatelor în cadrul competiției *Turneul claselor a VIII-a*
- Implicarea mass-media locale în promovarea acestui gen de activități.

Evaluarea

- prezentarea de către elevi a materialelor rezultate în urma documentării referitoare la parcursul şi caracteristicile hidrografice ale râului Târnava Mare;
- realizarea determinărilor practice: viteza de curgere, debitul şi unghiul de cădere al apei;
- urmărirea comparativă a rezultatelor cu datele obținute în etapa de documentare;
- folosirea corectă a regulilor de calcul matematic pentru calcularea vitezei, debitului şi a unghiului de cădere al apei în determinările experimentale;
- realizarea standului proiectului şi prezentarea acestuia în cadrul competiției Turneul claselor a VIII-a desfăşurat la SNG Mediaş
- prezentarea studiului în cadrul sesiunilor de comunicări destinate elevilor

FIŞA 6

TEMA: UTILIZAREA INSTRUMENTELOR TIC ÎN LECȚIILE DE GEOMETRIE

Prof. Petre Gherghinica, Colegiul Agricol „Sandu Aldea" - Călăraşi

I. Argument:

Proiectul reprezintă o sinteză a noțiunilor de geometrie predate la clasele a IX-a, a X-a si a XI-a concepută ca o recapitulare pentru bacalaureat, în lecții săptămanale, pe parcursul a 7-10 ore.

Elementul de noutate îl reprezintă folosirea instrumentelor TIC în scopul de a creşte atractivitatea pentru materia predată, de a dinamiza şi a optimiza procesul de predare-învățare-evaluare, de a încuraja comunicarea şi cooperarea între elevi, contribuind la dezvoltarea competențelor lor.

Utilizarea TIC va facilita procesele de prezentare a informației, de procesare a acesteia de către elev, de construire a cunoaşterii si va favoriza transmiterea unei cantități de informație superioară față de comunicarea face-to-face, avantaj important în cazul lecțiilor de recapitulare.

Profesorul va fi în contact cu toți elevii, va stabili obiective şi va ghida explorarea, incitând elevii la căutare. Astfel, din transmițător al informației se va transforma în facilitator al învățării prin regândirea propriei misiuni pentru crearea unui ambient (scop, informații, resurse, strategie) care să-i permită elevului să-şi construiască/ dezvolte cunoaşterea.

Tehnologiile multimedia (MM) oferă utilizatorului diferite combinații, imagine, sunet, voce, animație, video iar tehnologiile hipermedia (HM) combină multimedia cu hypertextul, facilitând navigarea fără obstacole între diferite tipuri de date: texte, sunete, imagini fixe, imagini animate.

Serviciul de poştă electronică (e-mail) permite elevilor să comunice unii cu ceilalți şi cu profesorul în afara clasei, să primească reacții cu privire la produsele la care lucrează, să exerseze utilizând limbajul scris, să schimbe informații bazate pe text, documente şi alte resurse şi să adune informații de la alți colegi.

Prin chat sau Instant Messaging elevii pot avea discuții interactive la distanță şi pot colabora la un proiect, în timp real, în grupuri sau în perechi

Blogul poate fi utilizat la clasă ca instrument administrativ pentru comunicarea cu elevii şi cu părinții, ca instrument pentru schimbul de idei şi reflecții şi ca instrument pentru publicare.

Instrumentele TIC ca mijloace de instruire şi ca mijloace de construire a cunoştințelor asigură învățarea centrată pe elev, cu toate avantajele acesteia, face posibil brainstormingul cu un număr mare de participanți, prin interacțiuni profesor-elev şi, simultan, cu interacțiuni elev-elev.

Prin dialogul cu elevii pe blog/ mail se îmbunătățeşte relația profesor-elev şi percepția elevilor asupra profesorului.

II. Durata proiectului: Ianuarie 2013 – Aprilie 2013

III. Resurse:

►umane

- grup țintă: 35 elevi ai claselor a XII - a D şi a XII - a F şi Petre Gherghinica - profesor de matematică de la Colegiul Agricol „Sandu Aldea" – Călăraşi

parteneri:

- profesorii de matematică şi informatică din şcoală
- ISJ Călăraşi
- mijloace mass-media locale

►educaționale

- fişe de lucru
- fişa de autoevaluare (diagrama K-W-L) şi de interevaluare
- fişa de consultare conținând feed-forward-ul (retroacțiunea anticipată) din partea elevilor
- Manualele aprobate pentru Matematică M2 (ex: Manualele de matematică pentru clasa a IX-a, a X-a şi a XI-a - Mircea Ganga, Editura Mathpress).
- Subiecte de bacalaureat din anii anteriori

►procedurale – investigația ştiințifică, problematizarea, observarea sistematică a elevului, rezolvarea de probleme/situații problemă.

Activitate în 4 grupuri de câte 5-6 elevi. Forme de oganizare:

- frontală
- individuală
- învățare prin cooperare, prin organizarea clasei în cele 4 grupe. În cadrul fiecărei grupe se aplică următoarele strategii:
  - predarea reciprocă, fiecare elev devenind „profesor" în cadrul grupului, prin rotație
  - metoda mozaic, pentru a creşte motivația elevilor şi a vehicula un volum mai mare de conținut între elevii fiecărui grup
  - metoda "Gândiți – Lucrați în perechi – Comunicați", elevii urmând să dezvolte idei împreună cu ceilalți într-un mediu sigur
  - grupuri de brainstorming, elevii care lucrează într-un grup dezbătând ideile înainte prezentării în fața clasei

► tehnice:

- Minimum 5 computere legate în LAN conectat la Internet, fiecare computer având configurația minimă: Windows XP cu SP3, Microsoft Office 2007, Real Player ™ (win32) Version 14.02.3.633, Adobe Reader 8, Pachetul Xvid sau ffdshow, Antivirus, boxe min. 3W. Logare ca user, cu drept de partajare în rețea în directorul Public.

IV. Implementarea proiectului

Activităţi propuse:

1) *Anterior lecţiei*: se obţine în scris aprobarea părinţilor sau a tutorilor pentru corespondenţa pe Internet cu minorii, pentru protecţia imaginii minorului, conform legislaţiei (legea 272/2004 www.drepturilecopiilor.ro).

Se postează pe blogul http://gherghinica.blogspot.com şi pe site-ul şcolii www.sandualdeacl.com**,** o primă formă a Scenariului didactic şi se trimite prin e-mail, către fiecare elev participant, invitaţia de a-l studia şi de a-şi exprima opinia prin completarea Formularului de apreciere iniţială (feed-forward) - *Anexa 7*. Observaţiile şi propunerile se trimit pe mail, la adresa gherghinica@yahoo.com

Se aduc corecturile necesare Scenariului didactic, stabilindu-se forma lui pentru desfăşurarea efectivă a activităţilor de învăţare propuse.

În scopul familiarizării cu softul pentru experiment virtual Cabri Geometry II Plus, elevii vor accesa tutorialul de la linkul http://www.cabri.com/online-training.html. De asemenea, vor urmări videoclipul cu descrierea facilităţilor oferite de acest soft la adresa http://www.cabri.com/cabri-2-plus.html. Pentru downloadarea versiunii de evaluare, a plug-inului, update-urilor şi manualelor se accesează http://www.cabri.com/download-cabri-2-plus.html.

Se instalează softul, cu versiune de evaluare valabilă 1 an, plug-inul şi update-urile pe calculatoarele disponibile în sala de clasă.

2) *La clasă:*

MODULUL I (110 - 150 min.)

a) Elevii vor răspunde succint la întrebări legate de:

Reprezentări de puncte în plan, Ecuații ale dreptelor, Calculări de distanțe, Aria unui triunghi, Coliniaritate

Se accesează tutorialul «*Linii şi puncte importante în triunghi*», la adresa

http://www.youtube.com/watch?v=8xqskiIehfk&feature=related

Pentru recapitularea noțiunilor despre cerc (aria, perimetrul, raza, diametrul) se accesează videoclipul de la adresa

http://www.youtube.com/watch?v=eiHWHT_8WrE&feature=related

Calcule de distanțe de la un punct la o dreaptă dată.

b) Elevii construiesc elemente geometrice de bază cu Cabri II Plus (*Anexa 1)*

c) Se împarte clasa în 4 grupe de învățare prin cooperare a câte 4-5 elevi.

Fiecare grup este compus din: “profesor” cu rol de coordonator al grupei; “matematician” cu rol de expert în domeniul matematicii; “fizician” cu rol de interconecta teoria cu practica; “informatician” cu rolul de căutare pe Web a materialelor şi de redactare a lor în forma cerută de colegi; “prezentator” cu rolul de pregătire a produselor finale şi de susținere a lor în rețea şi în fața clasei.

Rolurile pot fi atribuite prin rotație, pentru fiecare aplicație în parte.

Aplicația 1: Teorema lui Pappus – demostrație prin geometrie euclidiană şi prin geometrie analitică.

Se distribuie grupelor Anexa 2 în format tipărit.

Se accesează

http://gogeometry.com/geometry/pappus_theorem_collinear_points.htm

şi se studiază datele şi cerințele problemei.

Pentru a vedea simularea mişcării dreptelor suport, se accesează

http://gogeometry.com/geometry/pappus_theorem_collinear_points.htm#step_by_step

Fiecare grup pregăteşte propriile soluții şi propriul mod de prezentare a lor, folosind şi softul Cabri II Plus. (*Se foloseşte Anexa 2)*

Sunt dezbătute problemele, soluțiile şi soluțiile alternative.

Completarea *Anexei 6* - Fişa de interevaluare, pentru lucrările susținute în Modulul I.

MODULUL II – Lucrul în cooperare (pe 4 grupe) (110 – 150 min.)

Aplicația 2: Triunghiul în geometria analitică.

Se distribuie grupelor Anexa 3 în format tipărit. Se accesează de pe site-ul şcolii www.sandualdeacl.com, secțiunea Matematica/clasa aXII-a/Recapitulare şi se studiază datele şi cerințele problemelor pentru fiecare grupă. Aprecierile vor fi mai bune dacă se foloseşte simularea mişcării elementelor construite cu softul Cabri II Plus, folosind acelaşi soft.

Elevii se adună în grupuri de experți, citesc fişa, discută între ei. Fiecare grup pregăteşte propriile soluții şi propriul mod de prezentare a lor, folosind şi softul Cabri II Plus. (*Se foloseşte Anexa 3)*

Sunt dezbătute problemele, soluțiile şi soluțiile alternative.

Completarea *Anexei 6* - Fişa de interevaluare, pentru lucrările susținute în Modulul II.

MODULUL III - Alte aplicații (110 - 150 min.)

Aplicația 3: Poligoane şi cerc.

Se accesează site-ul şcolii www.sandualdeacl.com, secțiunea Matematica/ clasa a XII-a/ WebQuest: Natura inteligenta si inteligenta umana, autor: prof. Petre Gherghininica/ Etapa 1.

Se studiază datele şi cerințele problemei generării cercului din poligoane regulate, a problemelor de minim şi de maxim.

Pentru o aplicație practică privind tăierea cu circularul a unui cerc dintr-o bucată de material lemnos, se accesează videoclipul

http://www.youtube.com/watch?v=eiHWHT_8WrE&feature=related

Aprecierile vor fi mai bune dacă se foloseşte simularea mişcării elementelor construite cu softul Cabri II Plus.

Elevii se adună în grupuri de experți, citesc fişa, discută între ei.

Fiecare grup pregăteşte propriile soluții şi propriul mod de prezentare a lor, folosind şi softul Cabri II Plus. (*Se foloseşte Anexa 4)*

Completarea Anexei 6 - Fişa de interevaluare, pentru lucrările susținute în Modulul III.

Completarea Anexei 5 - Fişă de autoevaluare (diagrama Ştiu – Vreau să ştiu – Am învățat)

Anexe

Anexa 1 - Fişa de învăţare (noţiuni teoretice de bază) - ELEMENTE DE GEOMETRIE ANALITICĂ

Anexa 2 – Modulul I – Rezolvare Teorema lui Pappus

Anexa 3 - Modulul II – Probleme - Fişe de lucru prin cooperare (pe 4 grupe) + tema pentru acasă

Anexa 4 - Modulul III – Problema de minim-maxim - POLIGOANE ŞI CERC

Anexa 5 - Fişă de autoevaluare (diagrama K-W-L)

Anexa 6 - Fişă de interevaluare a lucrărilor prezentate de celelalte grupe în cadrul Modului

Anexa 7 - Fişă de apreciere a lecţiei viitoare (feed-forward)

V. Modalităţi de evaluare:

► evaluare iniţială

► evaluări

- *curente*: conversaţie euristică, aplicaţii practice
- *intermediare*: desene, fişe
- *finale*

► feedback-ul activităţilor

Feedback-ul profesor-elev prin aprobare, revenire, dirijare şi control, pentru depistarea şi completarea eventualelor lacune ale elevilor.

Feedback-ul elev-elev prin vizualizarea aplicaţiilor colegilor şi prin consultări reciproce.

► autoevaluare (diagrama Ştiu - Vreau să ştiu – Am învăţat) la finalul activităţilor prin care elevii îşi vor autoaprecia produsele activităţii, vor reflecta asupra experienţei de învăţare, se vor autoevalua

VI. Rezultate aşteptate

►creşterea interesului faţă de tematica propusă

►îmbunătăţirea competenţelor de folosire a instrumentelor TIC

►portofolii cu probleme rezolvate pentru examenul de bacalaureat

►rezultate bune la examenul de bacalaureat

►publicaţii în mass-media locală, pe site-ul şcolii şi în revista şcolii

►realizarea unui CD cu activităţile desfăşurate

Nr. crt.	Activităţi	Ian	Feb	Mar	Apr
1.	Popularizarea proiectului la nivelul celor două clase	X			
2.	Formarea echipei de proiect şi stabilirea responsabilităţilor şi a planului de lucru	X			
3.	Monitorizarea	X	X	X	X
4.	**Modulul I**	X			
5.	Prezentarea celei mai bune lucrări din cadrul modulului I		X		
6.	**Modulul II**		X		
7.	Prezentarea celei mai bune lucrări din cadrul modulului II			X	
8.	**Modulul III**			X	
9.	Prezentarea celei mai bune lucrări din cadrul modulului III				X
10.	Activitate de diseminare şi evaluarea finală				X
11.	Prezentarea activităţilor şi rezultatelor proiectului				X

FIŞA 7

TEMA: PROTECȚIA MEDIULUI

Prof. Decu Valentina, Liceul Tehnologic "Nicolae Bălcescu" Oltenița

Activitatea 1
Studiu de caz pentru unitatea de învățare la: Protecția mediului

Competențe în domeniul de bază în domeniul protecției mediului	- acțiunea factorilor poluatori asupra sănătății mediului; - analiza fizico-chimică a factorilor de mediu; - - exprimarea grafică şi interpretarea rezultatelor experimentale;
Competențe lingvistice	1. noțiuni cu grad mare de aplicabilitate; 2. noțiuni de fizică: strat de ozon, efect de seră, radiații etc.
Competențe digitale	Folosirea internetului pentru completarea cunoştinţelor: - http://www…..; - link-uri de specialitate; - crearea unei pagini web; - - crearea de experimente virtuale.
Competențe de învățare	Învățarea prin descoperire, prin experiment, prin exerciții, studiu de caz, problematizare, rezolvare de probleme, hărți conceptuale ş.a.
Competențe de expresie şi manifestare culturală	- includerea unor secvențe de istorie a evoluției factorilor de mediu, al impactului antropic asupra naturii; - preluarea legislației europene şi adaptarea la condițiile țării noastre.
Spirit de inițativă şi antreprenoriat	Folosirea unor surse alternative pentru realizarea unor instalații de producere a energiei verzi: - panouri solare; - microcentrale eoliene; - platforme pentru producerea biogazului; - instalații pentru purificarea apei (filtre); - dezvoltarea turismului ecologic, - microferme ecologice etc.

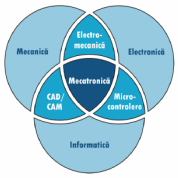
Activitatea 2
Utilizarea programului LabVIEW în geometrie, fizică şi tehnologie



În contextul integrării europene şi în acord cu planul strategic de acţiune eEurope, este imperios necesar să adoptăm un concept inovativ, soluţii concrete şi instrumente tehnologice moderne care permit modelarea capacităţílor de gândire superioară şi a abilităţilor necesare secolului XXI. Cu ajutorul mediului de programare LabVIEW se pot face diverse aplicaţii în geometrie (calcularea elementelor unui triunghi isoscel, a unui paralelipiped oarecare, verificarea unor teoreme ca cea a lui Ptolomeu), fizică (transformări simple ale gazului idedal, studiul funcţionării circuitului RLC serie şi paralel), tehnică (aplicaţii LabVIEW în automatizări, electronică, mecatronică etc.).

Activitatea 3
Platforme mecatronice pentru educaţie şi formare flexibilă

Exploatarea platformelor educaţionale în scopul stimulării transferului de cunoaştere, a creativitatii, a gândirii integratoare, a flexibilităţii şi capacităţii de adaptare a elevului pentru a răspunde cu operativitate nevoilor în continuă schimbare ale pieţei muncii (vizează exploatarea/programarea unor sisteme mecatronice modulare utile în susţinerea activităţilor de curs şi laborator, pentru diverse discipline: fizică, matematică, mecatronică, electronică, informatică, tehnologii etc.)

	Mecatronica este tehnologia mecanică cerută de societatea informaţională. În tehnologia tradiţională, elementele de bază sunt materialul şi energia. În mecatronică, acestor două elemente li se adaugă informaţia. Practic, problemele privind informaţia vizează: culegerea, prelucrarea, stocarea sau transmiterea acesteia şi folosirea ei pentru a controla produsele, procesele şi sistemele.

Activitatea 4

Propuneţi o temă interdisciplinară şi elaboraţi un plan de învăţare prin metoda proiectului: Structura sistemelor tehnice şi forţele care acţionează asupra lor

Unitatea de învăţare este destinată studiului structurii sistemelor tehnice, a standardizării în construcţia de maşini şi a interschimbabilităţii organelor de maşini. Prin intermediul proiectelor, elevii vor putea defini sistemele tehnice (maşini, mecanisme, subansambluri, ansambluri şi organe

de maşini) şi vor aplica cunoştinţele de la tehnologie pentru realizarea proiectelor privind alegerea unor dispozitive utilizate la operaţii tehnologice.

Elevii vor avea de rezolvat anumite sarcini de lucru şi vor avea fişe de autoevaluare la sfârşitul fiecărei activităţi.

Activitatea 5

Atelier de inovare şi creativitate

Atelier de inovare şi creativitate pentru realizarea unui manipulator X-Y, atelier la care participă elevi de la clasele de informatică, electrotehnică, mecanică şi electronică, profesori de matematică, fizică, ingineri şi maiştri.

Să se proiecteze un manipulator X- Y cu acţionare pneumatică şi comandă electrică, cu automat programabil (PLC), pentru transferul unei piese cilindrice între două puncte 1 şi 2, după un ciclu U, pornind de la următoarele date iniţiale:

Activitatea 6

Evaluarea cu ajutorul grilelor de evaluare criterială

4	3	2	1
Conținutul vorbirii: Introducere			
Atunci când prezint, încep cu o introducere prin care informez publicul care este tema prezentării mele şi care îi implică pe cei care ascultă.	Atunci când prezint, încep cu introducerea subiectului.	Atunci când prezint, încerc să introduc subiectul, dar este posibil ca introducerea mea să nu exprime clar care este subiectul prezentării.	Nu încep prezentarea prin introducerea subiectului.

Bibliografie

-http://fizica.unitbv.ro/cvtc/Continut/Dezvoltare.html#edu

-Valeriu Banu - Echipamente hidropneumatice pentru automatizare, curs UPB, Bucureşti, 2010

-Intel® Teach Elements: Evaluarea în şcolile secolului XXI

-Anghel, Traian, LabVIEW–Simulări interactive cu aplicaţii din fizica, Editura Albastra, Cluj, 2010

FIŞA 8

TEMA: LABORATORUL MEU

Prof. Ichim Oana Mirela, specialitatea FIZICĂ

Şcoala Gimnazială ”Titu Maiorescu” Iaşi

Proiect pe temă interdisciplinară

Plan de organizare a unui Atelier de Inovare şi Creativitate

Obiective:

1. Identificarea a zece dispozitive de laborator ce pot fi realizate de către elevi, în patru luni, din materiale refolosibile;
2. Realizarea a zece fişe tehnice despre dispozitivele alese, fenomenele implicate, construcția acestora, pe durata unei luni;
3. Prezentarea lunară a utilității dispozitivelor în activitatea de laborator şi cea zilnică;
4. Realizarea practică a dispozitivelor alese;
5. Identificarea punctelor tari şi a celor slabe în vederea perfecționării ulterioare a dispozitivelor create.

Planificarea şi Pregătirea:

1. Aplicarea chestionarului de aptitudini, nevoi şi aşteptări elevilor a două clase;
2. Selectarea grupului de elevi ce vor fi implicați în proiect;
3. Stabilirea partenerilor;
4. Realizarea pliantului de prezentare al proiectului şi distribuirea lui, prin afişare în şcoală şi distribuire partenerilor implicați;
5. Stabilirea locului de desfăşurarea a activităților şi realizarea graficului acestora;
6. Stabilirea resurselor de informații şi a celor materiale necesare;
7. Stabilirea modalităților de evaluare.

Implementarea:

Activitățile stabilite prin graficul de realizare sunt derulate săptămânal, pe grupuri de elevi. Fiecare elev din grupă va avea un rol activ şi va colabora cu fiecare partener din echipă.

Prezentarea:

1. La finalul primei luni, elevii vor prezenta fişele de lucru realizate. Expunerea se va face oral.
2. Ulterior, la finalul fiecărei luni, grupele de elevi vor prezenta dispozitivul realizat, atât oral, cât şi experimental, demonstrând funcționarea corectă a acestuia.
3. La finalul activității elevii vor realiza un afiş/ poster cu rezultatele proiectului şi vor realiza o scurtă prezentare scrisă pentru site-ul şcolii.

Evaluarea:

1. Se va realiza pe parcurs, lunar, când se prezintă dispozitivele realizate; participă membrii echipei de proiect şi invitați din partea partenerilor;
2. Se va realiza la final, în săptămâna „*Să ştii mai mult, să fii mai bun*”, când echipa de proiect va prezenta produsele realizate unui public larg, alcătuit din elevii şcolii, părinți şi alți invitați.
3. Se va pune accent pe autoevaluarea activității de către elevii din proiect.
4. Se elaborează chestionare de evaluare a satisfacției participanților direcți la proiect şi chestionare pentru evaluarea impactului asupra participanților indirecți.

Informații despre această activitate vor fi prezentate în cadrul Consiliului Profesoral al Şcolii Gimnaziale ”Titu Maiorescu” Iaşi şi la activitățile metodice ale profesorilor de fizică. De asemenea, vor fi publicate în revista *”Pasărea care nu e”*, dar vor exista şi comunicate de presă la TV, radio şi ziare locale. Postul de radio şi site-ul Şcolii Gimnaziale ”Titu Maiorescu” vor aloca un spațiu special pentru această activitate.

Vom realiza un catalog al dispozitivelor create, incluzând şi informații privind modul de realizare.

5. Sfaturi pentru utilizatori

5.1 Proiectarea activităților de proiect MaST prin valorificarea demersului investigativ (IBSE)

Înțelegerea științei este esențială în societatea de astăzi ea fiind, pentru publicul larg, influențată de experiențele trăite în sălile de clasă. Prin urmare, este important ca profesorii care predau disciplinele din domeniul MaST să înțeleagă complexitatea științei şi să dea elevilor o reprezentare exactă a acesteia atât ca sistem de cunoştințe, cât şi ca un proces de cercetare, incluzând şi persoanele implicate în procesul de cecetare. De aceea, din perspectiva activităților desfăşurate prin proiectul MaST Networking, este important faptul că elevii au acces la înțelegerea procesului de cercetare ştiințifică, aceasta apărând ca rezultat al experiențelor ştiințifice de la clasă şi din afara şcolii.

Modul în care se elaborează în şcoală activitățile Atelierelor de Inovare şi Creativitate depinde de modul în care se face educația, de tradiția şcolii în care se face educația, de viziunea fiecărui profesor din domeniul MaST despre învățare şi educație, de tradițiile pedagogice specifice disciplinei, de disponibilitatea de resurse şi tehnologia existentă în şcoală. Proiectarea, organizarea, funcționarea Atelierelor de Inovare şi Creativitate în şcoală implică crearea şi selectarea activităților care vor motiva şi implica elevii, stabilirea rezultatelor şi a modului de evaluare. Profesorul trebuie să fie pregătit să ofere îndrumare şi suport şi, de asemenea, trebuie să se asigure că toată lumea participă activ la activitățile de învățare şi să-şi noteze ceea ce a mers bine şi ce nu a mers bine pentru a îmbunătăți aspectele investigației (jurnal reflexiv asupra demersului de învățare parcurs de întreaga echipă, elevi şi profesori). Scenariul didactic al acestui gen de activități desfăşurate şi care, aşa cum rezultă din proiectele implementate cu succes pe durata celor trei ani de proiect MaST Networking, este construit utilizând metoda proiect, abordarea învățării științei bazată pe investigație (IBSE) şi integrează eficient mijloacele TIC de care dispun şcolile (de ex.: studiul de caz, proiectarea de modele digitale, hărți conceptuale, secvențe temporale, diagrame şi interfețe vizuale şi multe altele).

Pentru a aplica la clasă învățarea prin investigație cadrele didactice implicate trebuie să respecte trei componente esențiale: (1) să înțeleagă exact ceea ce presupune cercetarea ştiințifică; (2) să dispună de o înțelegere suficientă astructurii şi a conținutului disciplinei ştiințifice predate, (3) să se perfecționeze în a utiliza tehnicile de predare a investigației.

Primul pas în investigație este descrierea metodelor şi a tehnicilor folosite de către oamenii de ştiință; următorul pas presupune ca investigația să fie privită ca un set de abilități cognitive pe care elevii pot să le dezvolte şi ultimul pas ar fi un sistem de strategii de predare care pot facilita învățarea prin cercetarea ştiințifică, dezvoltarea abilităților de investigație şi înțelegerea conceptelor şi a principiilor ştiințifice.

Activitatea de învățare reprezintă interacțiunea specifică a celui care învață cu ceilalți şi cu mediul înconjurător (resurse, unelte şi servicii) şi este efectuată ca răspuns la o sarcină orientată spre rezultate de învățare specifice. Există trei dimensiuni care definesc activitatea de învățare:

- Contextul în care activitățile au loc: disciplina, nivelul de dificultate, rezultatele scontate (amintire, înțelegere) şi mediul în care au loc activitățile (pe bază de calculator, de laborator);
- Abordarea pedagogică adoptată (învățare bazată pe proiect, pe problematizare, pe investigare);
- Sarcinile de îndeplinit pentru a obține rezultatele scontate (de tip: citire, scriere, vizualizare); tehnicile folosite (prezentare, discuție, argumentare); resursele asociate (calculator, soft, dispozitiv mobil); interacțiunea (cu toată clasa, pe echipe); rolurile (învățăcel, lider de grup) celor implicați;evaluarea (formativă, sumativă) rezultatelor asociate cu activitățile de învățare.

Activitatea practică, de tip investigativ, implică elemente mentale (gândirea experimentului, realizarea dispozitivului, analiza datelor rezultate din măsurători) şi a elementelor fizice (utilizarea echipamentului de laborator şi uneltelor de analiză ştiințifică digitală). Elevii îndeplinesc sarcini care, fiind propuse de profesor, trebuie să fie văzute ca stimuli cheie şi resurse în activitatea elevilor. Modul în care elevii transferă sarcinile învățării prin investigare în rezultate de învățare ar trebui să se desfăşoare după următorul scenariu: activități de investigare (întrebări, dovezi, analize, explicații, conexiuni, comunicarea rezultatelor şi reflexie asupra lor) se transformă în rezultate educaționale (înțelegerea subiectului lecției, dezvoltarea competențelor de bază, dezvoltarea unor competențe mai avansate, dezvoltarea unei înțelegeri despre investigarea ştiințifică).

Calitatea învățării depinde mult de modul în care interacționează elevii între ei şi cu profesorul. În timp ce profesorii sunt responsabili pentru punerea în joc a multor resurse sociale şi fizice pe care elevii le folosesc, activitatea de investigare este puternic influențată de factori sociali şi fizici pe care profesorii nu pot să-i controleze. Elaborarea include posibilitatea de a folosi o largă varietate de abordări pedagogice.

5.2 Şapte sfaturi pentru un atelier de succes

Un Atelier de Inovare şi Creativitate se constituie într-o şcoală atunci când există o inițiativă în acest sens. În perioada 2010-2013, inspectoratele şcolare ale județelor Călăraşi, Cluj, Iaşi, Sibiu, Mehedinți au lansat invitații la începul anului de învățământ tuturor şcolilor din teritoriile administrative susmenționate în vederea constituirii de ateliere de inovare şi creativitate, apoi a urmat o perioadă de consiliere şi instruire a persoanelor (profesori şi elevi) care au înființat aceste ateliere, după care fiecare atelier şi-a derulat activitatea după un plan şi un program propriu.

Începând cu anul 2012 peste 300 de profesori din domeniul curricular MaST, din cele 5 județe, au participat la Programul de Formare Mentori MaST furnizat de către Fundația Grupul de Inițiativă pentru Învățământul Fizicii din Călăraşi în parteneriat cu Asociația pentru Educație şi Ştiință « Hermann Oberth » Bucureşti în cadrul proiectului "MaST Networking, calitate în dezvoltarea competențelor cheie de matematică, ştiințe şi tehnologii", cu ID: POSDRU/85/1.1/S/58914. Furnizarea acestui program de formare şi după finalizarea proiectului reprezintă unul dintre elementele de sustenabilitate avute în vedere.

În urma experiențelor acumulate, a analizelor efectuate şi a opiniilor beneficiarilor şi experților implicați am sintetizat aşa numitele "7 sfaturi pentru un atelier de succes".
Iată-le:

** Asigurați existența unui Mentor MaST în echipă*

Primul pas şi un prim sfat pentru unitățile şcolare care doresc să înființeze astfel de Ateliere de Inovare şi Creativitate este să se asigure că în componența echipei există cel puțin un Mentor MaST. Competențele generale pe care un Mentor MaST le dobândeşte îi permit să realizeze o serie de operațiuni şi acțiuni care creează cadrul formal de funcționare a unui astfel de atelier.

** Dezvoltați cultura proiectelor cu caracter inter-, transdisciplinar*

Promovați metoda proiectului în procesul educațional, obişnuiți elevii cu elementele unui management de proiect, stimulați negocierea, inițiativa, responsabilizarea, fixați termene. Obişnuiți elevii să abordeze problemele ca un întreg utilizând cunoştințele de bază din disciplinele studiate în domeniul curricular MaST.

* *Planificați cu gândul la final*

Cuprindeți întreaga echipă (elevi şi profesori) la stabilirea temei şi la planificarea activităților. Acordați suficient timp alegerii temei. Negociați ideile şi stimulați descrierea unor posibile rezultate. Identificați competențele dezvoltate la elevi prin realizarea proiectului propus. Aduceți tot timpul în discuție scopul proiectului şi rezultatele/ produsele ce se doresc a fi obținute.

** Abordați proiectul de învățare într-o paradigmă contructivistă*

Plecați de la ideea că în acestă construcție educațională de cele mai multe ori accentul cade pe calea care duce spre anumite concluzii, chiar mai mult decât pe concluziile însăşi. Scopul este de a exersa strategii de cercetare, de a capacita elevul să utilizeze etapele metodei ştiințifice în situații diverse.

* *Dezvoltați o acțiune sinergică*

Implicați şi responsabilizați pe toți membrii echipei valorificând abilitățile şi deprinderile fiecăruia. Asigurați întâlniri periodice ale echipei şi încurajați în permanență colaborarea şi autoevaluarea. Obişnuiți elevii să reflecteze asupra fiecărei etape a proiectului. Reflectați în grup asupra rezultatelor evalurii. Nu căutați vinovați, căutați soluții de îmbunătățire a rezultatelor.

** Cultivați comunicarea empatică*

Pe întregul parcurs didactic nu uitați să fiți empatici. Căutați mai întâi să înțelegeți şi după aceea să vă faceți înțeleşi. Încurajați elevii să se implice, să fie activi, să-şi exprime ideile şi simțămintele personale.

* *Promovați rezultatele proiectului*

Obişnuiți şi pregătiți elevii să-şi prezinte într-o manieră profesionistă rezultatele muncii prin înscrierea la diferite competiții/festivaluri/expoziții. Faceți cunoscute rezultatele şi produsele finale ale proiectului administrației locale, mass mediei şi comunității în general. Este foarte important ca elevii să simtă că munca lor a fost apreciată şi că este posibil să fie valorificată de către comunitatea locală.

5.3 Resurse pentru atelierele de inovare şi creativitate

1. Inovarea eficientă folosind TRIZ, care permite rezolvarea sistematică a problemelor folosind principiul general „multe probleme, aceeaşi soluție". Milioane de patente de invenție se bazează pe aplicarea a doar 40 de principii de rezolvare, astfel că zeci de mii de probleme, aparent diferite, pot fi soluționate în acelaşi mod.

Cele 40 de principii TRIZ au în inovare şi creativitate un rol similar sistemului periodic al elementelor (milioane de substanțe chimice sunt combinații de doar câteva dintre cele 90 de elemente chimice naturale).

Exemplu

Unul dintre principiile TRIZ este *Segmentarea*: *„divizează un obiect în părți independente"*.

Aplicând acest principiu au fost realizate numeroase invenții: cartuşele de cerneală (divizând o călimară), rețeaua de calculatoare (divizând un calculator main-frame), interfața Windows (divizând ecranul în ferestre) şi multe altele.

Google TRIZ pentru a afla mai multe despre această metodă eficientă de inovare.

2. Utilizarea accesului gratuit la cunoaştere

Este suficientă activarea unui browser (şi acesta este gratuit) şi prin Google poate fi aflat aproape orice: un patent de invenție, parametrii unei instrucțiuni de programare sau datele tehnice ale unui circuit integrat.

La www.*books.google.com* pot fi consultate fragmente din cărți şi reviste. Există cărți şi reviste accesibile integral şi gratuit (*Light and Matter, Motion Mountain* sau colecția de peste un secol a revistei *Popular Science*).

Accesarea zilnică a unor site-uri vă pune la curent cu ce se întâmplă în lumea ştiinței şi tehnologiei (exemplu: *www.gizmag.com*).

Domenii întregi pot fi descoperite de către elevi accesând site-uri dedicate (exemplu: *www.electronicsclub.info*).

Puteți învăța să faceți ceva urmărind tutoriale video gratuite la *www.youtube.com*.

3. Utilizarea accesului gratuit la inspirație

Milioane de oameni creează şi experimentează în toate colțurile lumii. Mulți dintre aceştia publică creațiile lor, uneori cu detalii amănunțite de realizare, pe site-uri accesibile gratuit (exemplu: *www.instructables.com*).

4. Utilizarea instrumentelor de lucru gratuite

Cu un cont gratuit la *gmail* aveți acces la un instrument extraordinar de lucru în echipă: *Google Drive*. Mai multe persoane pot accesa acelaşi document la care lucrează, de oriunde şi oricând.

HTML5 este noul standard pentru web şi este accesibil. Elevii pot crea pagini web moderne, folosind editoare gratuite (exemplu: *KomodoEdit*).

Elevii pot crea virtual folosind aplicații gratuite (exemple: *Sketchup* pentru modelare 3D, *VirtualMeccano* pentru construcții mecanice, *Fritzing* pentru circuite electrice).

5. Utilizarea mediilor de programare gratuite

Există o mulțime de medii de programare care nu trebuie piratate, fiind gratuite (exemple: *Processing* pentru programarea în stil C, *Lazarus* pentru programarea în stil *Delphi*).

6. Utilizarea deşeurilor

Deşeurile reprezintă o adevărată mină de aur pentru creație. Aparatura electronică scoasă din uz furnizează materiale şi componente care pot fi utilizate în noile creații. De la un calculator vechi pot fi recuperate şi folosite: carcasa pentru tablă, carcasele surselor de alimentare şi unităților FD/CD/DVD pentru încasetarea proiectelor, plăcile electronice pentru componente electronice, unitățile FD/CD/DVD pentru motoare şi componente mecanice, unitățile HD pentru platane, supermagneți şi rulmenți.

Utile sunt şi jucăriile vechi, monitoarele, televizoarele, imprimantele, cuptoarele cu microunde, şi, în general, orice are tablă, şuruburi,motoare, rulmenți, roți dințate, ventilatoare, becuri, LED-uri, cabluri, rezistoare, condensatoare, tranzistoare…

7. Organizarea componentelor

Dată fiind abundența deşeurilor mecano-electronice, numeroasele componente obținute din recuperări pot fi organizate pe categorii folosind mijloace simple: cutii de carton etichetate (de la săpun, pastă de dinți, pantofi, cutii mai mari de la chioşcuri şi magazine), plicuri de hârtie (imprimate şi asamblate cu bandă adezivă, în care pot fi păstrate componentele mărunte).

8. Componentele sunt ieftine!

Atunci când din deşeuri nu au fost recuperate anumite componente, acestea pot fi comandate online, contra-cost. Căutați cel mai mic preț de pe piață cu *www.dioda.ro*.

Prețuri foarte mici la componente electronice găsiți la *www.mivarom.ro* (un tranzistor uzual costă cinci bani!), iar pentru conectică la *www.tehnoelectric.ro*.

9. Arduino

Descătuşați potențialul creator al elevilor cu această platformă de dezvoltare a aplicațiilor cu microcontrollere! Platforma Arduino este ieftină, uşor de programat şi deosebit de versatilă (pot fi abordate chiar şi aplicații sofisticate de robotică).

Fiind *open source*, documentația de realizare este publică. Astfel, puteți realiza chiar dumneavoastră astfel de platforme, la un sfert din prețul original.

Mediul de programare, numit tot Arduino, este tot gratuit, extrem de simplu şi uşor de utilizat. Aflați mai multe despre Arduino la *www.arduino.cc*.

10. **Trusa**

Puneți laolaltă într-o cutie (cum sunt cele pentru motherboard-uri) un Arduino UNO, un cablu USB A-B recuperat de la imprimantă veche, o baterie de 9 V, un conector pentru baterii de 9 V cu mufă jack de 2,1 mm (pentru alimentarea de la baterie a lui Arduino), un alimentator de 12 V (recuperat de la un aparat electronic vechi), o placă pentru realizarea circuitelor (breadboard), câteva zeci de plicuri cu tipuri de componente (majoritatea recuperate), un multimetru digital mic şi ieftin, câteva unelte (un patent, un cleşte pentru tăiat sârmă, o şurubelniță, o pensetă) şi un copil va avea la îndemână mijloacele creației – trusa inventatorului!

5.4 Învățarea prin metoda proiectului ... nimic mai simplu

Proiectul MaST NETWORKING îşi propune dezvoltarea competențelor matematice şi a competențelor de bază în ştiințe şi tehnologie prin realizarea unei educații MaST de calitate.

Atelierele de Inovare şi Creativitate MaST au rolul de a iniția, promova şi susține la nivelul unității şcolare proiecte care să permită dobândirea de către elevi a competențelor MaST.

Ce este un proiect ?

Un proiect este o secvență de *acțiuni* intercorelate, orientate către îndeplinirea unor *obiective* cu caracter unic şi precis, ce se derulează *într-o perioadă de timp* bine definită şi delimitată, cu un *buget şi performanțe prestabilite*.

Un proiect trebuie să răspundă la întrebările:

- **DE CE?** care este finalitatea proiectului
- **CE?** care sunt obiectivele (intermediare şi finale)
- **CUM?** care este strategia, care sunt căile de realizare
- **CINE?** care sunt responsabilitățile fiecărui partener/participant din proiect
- **CU CE?** care sunt resursele umane, materiale, financiare, defalcate pe activități
- **CÂND?** care sunt termenele de realizare
- **CU CE REZULTATE?** care vor fi efectele pe plan material, moral, intelectual etc.

Ce este metoda proiectului?

Metoda proiectului este o metodă de predare-învățare-evaluare activ-participativă care promovează dezvoltarea aptitudinilor şi capacităților dinamice ale elevului.

Ce este învățarea prin metoda proiectului ?

Este un model de instruire centrat pe elev, bazat pe metoda proiectului, ce dezvoltă cunoştințe şi capacități prin sarcini extinse, care promovează investigația, făcând legătura dintre standardele de performanță (obiectivele de referință) şi capacitățile de gândire de nivel superior ale elevilor, şi are drept rezultat obținerea unor produse autentice.

sau

Învățarea prin metoda proiectului presupune existența unui grup de persoane care îşi propun să abordeze o temă anume, îşi stabilesc un obiectiv, discută temele care derivă din obiectivul propus, se pun de acord asupra temelor subordonate şi asupra sarcinilor, derulează lucrări planificate în grupuri mici şi finalizează proiectul în beneficiul grupului.

Obiectivele generale ale învățării prin metoda proiectului:

- învățarea şi acționarea autonomă
- identificarea necesităților şi dezvoltarea aptitudinilor proprii
- dezvoltarea spiritului de inițiativă
- formarea capacității de conştientizare a problemelor
- identificarea/ structurarea provocărilor şi situațiilor problematice, precum şi dezvoltarea strategiilor creative de soluționare a problemelor
- dezvoltarea competențelor de comunicare şi cooperare
- înțelegerea şi structurarea conexiunilor organizatorice

Principalele etape ale învățării prin metoda proiectului:

1. Identificarea/ găsirea temei

Unitățile de învățare sau tema/temele care sunt abordate prin metoda proiectului se centrează pe nevoile şi interesele elevilor. Elevii sunt implicați în luarea deciziilor cu privire la conținutul, la procesul şi la produsul învățării. Proiectele permit elevilor să abordeze acele teme care îi interesează, să-şi dezvolte abilități noi, să lucreze asupra capacităților pe care le au deja şi să creeze produse care îi caracterizează.

2. Formularea obiectivelor

Prin formularea obiectivelor se identifică diferitele interese, se discută temele subordonate şi se stabileşte rezultatul sau rezultatele care trebuie obținute.

Obiectivele proiectului trebuie corelate cu competențele specifice, respectiv cu competențele MaST în cazul nostru, şi cu obiectivele de referință.

Obiectivele rezultă din nevoile şi interesele identificate şi exprimate, care au dus la alegerea temei proiectului.

Obiectivele trebuie să fie *clare, măsurabile, realizabile, realiste* şi să poată fi *îndeplinite într-un interval de timp definit* (obiective de tip SMART, adică S = specific, M = measurable, A = achievable, R = realistic, T = time-bound).

3. Planificarea şi Pregătirea

Planificarea presupune stabilirea activităților specifice proiectului, responsabilitățile fiecărui membru al grupului, graficul de timp.

Pregătirea implică organizare, informare/ documentare, consultare. Pentru informare/documentare se va apela la instrumentele cercetării documentare.

Cele două componente, Planificarea şi Pregătirea, trebuie să răspundă următoarelor întrebări:

- cum putem să ne atingem obiectivele propuse?
- ce instrumente vom folosi pentru a verifica dacă şi în ce măsură au fost atinse obiectivele propuse?
- de ce avem nevoie? (informații, materiale şi echipamente, experți/ consultanți, spațiu, timp)

Deciziile luate pentru Planificare şi Pregătire trebuie să fie stabilite de comun acord, să fie clare şi transparente pentru toți membrii grupului.

Pe tot parcursul proiectului, dar mai ales în această etapă, profesorul are un rol preponderent de formator şi facilitator, ajutându-i pe elevi să-şi construiască propria învățare.

4. Implementarea

Este etapa de realizare concretă a activităților propuse în proiect în vederea atingerii obiectivelor stabilite. Activitățile pot fi derulate individual sau în grup de către elevi, în conformitate cu Planificarea activităților. Aceste activități sunt coordonate de profesorul sau profesorii ce participă la realizarea proiectului. Proiectele MaST implică obligatoriu utilizarea instrumentelor specifice cercetării ştiințifice.

Învățarea prin proiecte angajează elevii în roluri active cum ar fi:

- rezolvarea de probleme
- luarea de decizii
- investigarea
- documentarea

Prin activitatea în cadrul proiectelor, elevii îşi dezvoltă competențe pentru lumea reală:

- să lucrezi bine în colaborare cu ceilalți
- să iei decizii bine gândite
- să ai inițiativă
- să rezolvi probleme complexe
- să fii autonom
- să comunici eficient

5. Prezentarea

Prezentarea este acea etapă din proiect în cadrul căreia elevii îşi prezintă rezultatele activităților lor, produsul sau produsele, fie în grupul de lucru, în cadrul clasei sau în fața unui auditoriu stabilit la începutul proiectului, în etapa de Planificare.

În funcție de obiectivele proiectului şi nivelul de vârstă a elevilor implicați, pot fi realizate unul sau mai multe din următoarele produse:

- prezentare/ expunere scrisă
- prezentare/ expunere orală
- publicație tip buletin informativ, ziar, broşură
- publicație tip afiş
- resursă bazată pe web (wiki, blog)

6. Evaluarea

În cadrul învățării prin metoda proiectului se realizează o evaluare complexă, atât a activităților cât şi a produselor.

La fel ca şi metoda în sine, evaluarea este centrată pe elev şi focalizată atât pe conținuturi, cât şi pe competențe, definind cunoştințele şi capacitățile vizate a fi realizate în contextul proiectului.

Elevii trebuie implicați în evaluare, ceea ce va duce la dezvoltarea la aceştia a unui sentiment de control asupra procesului de învățare, ei considerându-se capabili şi performanți.

Modalitățile de evaluare trebuie stabilite din etapa de Planificare, astfel încât să se asigure:

- continuitatea evaluării pe tot parcursul proiectului
- diversificarea formelor de evaluare (formativă sau sumativă)
- caracterul ameliorativ al evaluării
- evaluarea obiectivelor proiectului
- implicarea elevilor în propria evaluare

O evaluare eficientă presupune:

- instrumente şi criterii clare de evaluare, stabilite de la debutul proiectului
- furnizarea de exemple în vederea obținerii unor activități şi produse de calitate
- oferirea de oportunități de monitorizare de către elevi a propriului progres
- oferirea unui interval de timp pentru ameliorarea şi îmbunătățirea activităților şi a produselor

Într-o abordare centrată pe elev, profesorul evaluează elevii, elevii se evaluează unii pe alții sau se autoevaluează. Astfel li se permite elevilor să îşi modifice strategia de învățare pentru a deveni mai eficienți şi mai eficace.

Ce trebuie să reținem?

Calitatea şi eficiența învățării prin metoda proiectului sunt asigurate de următoarele caracteristici:

- elevul este în centrul procesului de instruire
- proiectul se bazează pe formarea de competențe specifice
- proiectul este generat de întrebări sau nevoi exprimate de elevi, în concordanță cu cerințele curriculare
- proiectul implică metode de evaluare şi autoevaluare multiple şi continue
- proiectul implică sarcini de lucru şi activități corelate
- proiectul are conexiuni cu lumea reală
- elevii îşi demonstrează cunoştințele şi competențele prin intermediul performanțelor şi produselor activității
- tehnologia sprijină şi îmbunătățeşte procesul de învățare al elevilor
- prin proiect sunt vizate capacitățile de gândire de nivel superior
- strategiile de instruire folosite sprijină diverse stiluri de învățare

BIBLIOGRAFIE

1. *** ; Programul Intel Teach, Cursul Intel Teach – Instruire în societatea cunoaşterii, Versiunea 10; 2007, Intel Corporation

2. *** ; METODA PROIECT, Recomandări privind aplicarea metodei proiect, Ghidul profesorului; Ministerul Educației, Ştiinței şi Culturii din Austria, Bucureşti/ Viena, august 2003

3. Dan Dumitraşcu, Radu Vasile Pascu; Managementul proiectului – note de curs; Sibiu, 2004

5.5 Despre cercetarea ştiinţifică în proiectele de tip MaST

Învățarea științelor naturii (fizică, chimie, biologie) în şcoală are ca scop descoperirea naturii şi a fenomenelor pe care le implică. Această învățare se poate face prin audierea unor ore, prin citirea unor articole sau cărți, prin vizionarea unor emisiuni la TV sau a unor programe multimedia pe calculator. Prin aceste căi ajungem la cunoştințe prin informația primită.

În toate aceste cazuri elevul este un receptor pasiv de informație. El este indus să accepte afirmațiile primite. În multe din aceste cazuri este greu să-şi găsească răspunsuri la unele întrebări pe care şi le poate pune, dacă doreşte să fie o componentă activă a procesului de cunoaştere. Orele de laborator, sau orele de practică suplinesc uneori această dorință de cunoaştere activă.

Metoda proiectelor, ca şi alte posibile metode, permite investigarea unor fenomene naturale sau a unor procedee de a cunoaşte natura.

Cercetarea ştiințifică este o artă. Dar ştiința, ca şi metodele ei, se învață.

Einstein[68] atunci când avea 4-5 ani a primit cadou de la tatăl lui o busolă. A rămas uimit de busolă. Acul se mişca singur astfel încât să se îndrepte spre o direcție care era întoteauna aceeaşi. Cum şi de ce, nu era deloc clar. Astfel, a descoperit că „*natura are secrete*”. Aceasta a încercat apoi toată viața: să descopere secretele naturii.

Ştiința s-a născut de mult. Ea este în continuă schimbare, iar ideile şi conceptele dezvoltate în trecut sunt viabile şi azi. Heraclit[69] spunea că „*naturii îi place să se ascundă*” şi a continuat: „*atât timp cât nu te aştepți să găseşti neaşteptatul, nu o vei înțelege, căci este greu să o descoperi şi să o atingi*”.

Aristotel era un neobosit observator al naturii. Toți oamenii luminați ai antichității considerau că ştiința are mistere, are frumusețe, are adâncimi nebănuite, şi ea ar putea să ne conducă la „*sufletul lucrurilor*”.

De aceea, considerau că cei care aprofundează „secretele naturii” puteau să aibă acces la puteri (mai mult sau mai puțin) oculte.

Calea prin care putem ajunge la secretele naturii nu este directă, este ca mersul printr-un labirint. Labirintul ne încearcă forțele, inteligența, fără de care nu putem merge înainte şi nici nu putem ajunge la capătul lui (cunoaşterea naturii). „*Jocul*” acesta te poate capta în întregime.

[68] Albert Einstein (1879 - 1955), fizician teoretician şi matematician, considerat cel mai mare om se ştiință al secolului al XX-lea.
[69] Heraclit (c 500 î Ch.) filosof grec.

Ştiința modernă are rădăcini semănate de oameni luminați care au creat calea pe care noi mergem acum. Câteva dintre cele mai importante minți au fost: William Gilbert[70] care a fost medic dar a studiat magneții şi a scris despre comportarea lor „*vie*", François Viète[71], consilier care, fiind obişnuit cu matematica timpului, a creat ceea ce se numeşte azi matematica simbolică, Francis Bacon[72], Lord Cancelar al Angliei, care a anticipat forma modernă a ştiinței şi René Descartes[73], filosof, matematician şi fizician, care a introdus procedeele algebrice în fizică şi a fundamentat metoda experimentelor pentru a afla si verifica afirmațiile provenite din studiul naturii. Iar în epoca modernă se poate vorbi, de exemplu, de analizele lui Henry Poincaré[74] *Ştiință şi ipoteză – 1903, Valoarea ştiinței – 1905, Ştiință şi metodă – 1908.*

Cu toții au fost convinşi că trebuie găsită o metodă de „descifrare" a secretelor naturii iar codul de descifrare era matematica. Decodificarea naturii cu ajutorul matematicii însemna „a găsi necunoscutele". Pentru aceasta era folosită algebra, care (la acel moment) avea acelaşi rol ca şi rețetele alchimice. Era un fel de „magie aplicată" care permitea descoperirea lucrurilor ascunse, magice, accesibile doar unora, inițiaților. La aceasta se adăuga ideea fundamentală de verificare, expusă de Descartes.

Iată şi un scurt argument care să confirme necesitatea unei metode de investigație. In antichitate, Aristotel a susținut că lumina este emisă de obiecte, pe când Ptolemei şi Euclid susțineau că vedem deoarece lumina vine din ochi. Deci cum este de fapt...? Fără o metodă sigură ambiguitățile unor observații şi teorii pot fi fie corecte fie incorecte (vezi şi în anexă – Teoria Pământului plat).

Prima etapă în orice cercetare ştiințifică este *observația*. Un medic care vrea să dea un diagnostic, *întâi observă pacientul şi îi pune nişte întrebări.* Şi în cercetarea ştiințifică observația directă a fenomenului şi apoi „*întrebările*" pe care le punem naturii sunt esențiale. *Dar contează ce întrebări punem şi cum punem întrebările*.

Robert Mayer[75] şi-a început activitatea ca medic pe o corabie. Într-una dintre situațiile dramatice petrecute în lupta cu furtuna câțiva marinari au fost răniți. Mayer a rugat să i se aducă rapid apă rece pentru a-i pansa pe marinari şi a le curăța rănile. Obiceiul era să se

[70] William Gilbert (1544 – 1603) primele experimente de electrostatică şi magnetism, a studiat atracția magneților care în imaginea lui este exemplul iubirii eterne, (1600 – *De Magnete ; -Despre magneți*) ...

[71] François Viète (1540 - 1603) Consilier şi matematician francez – întemeietorul algebrei simbolice – necunoscutele se notează cu litere; părintele criptoanalizei moderne.

[72] Sir Francis Bacon (1561-1626), filosof englez, a dezvoltat o teorie empirică a cunoaşterii naturii (*Novum Organum* 1620).

[73] René Descartes (1596 - 1650), filosof, matematiciam şi om de ştiință francez (*Discurs asupra metodei*).

[74] Jules Henry Poincaré (1854 – 1912), mathematician, astronom şi filosof francez,

[75] Robert von Mayer (1814 - 1878) fizician şi medic englez,

arunce în mare găleți legate cu o funie şi să le tragă pline cu apă. Marinarii i-au adus apa în găleți, dar pentru Mayer nu a fost bine, el a cerut „*aduceți-mi apă rece*”. Iarăşi marianarii au aruncat găleţile în apa de mare şi i-au adus lui Mayer apă. Iarăşi Mayer s-a supărat că îi aduceau apă caldă! Atunci marinarii i-au explicat că întotdeauan după furtună, apa mării este mai caldă.

Această observație făcută direct i-a sugerat lui Mayer că, de fapt, misterul fenomenului de „*cald*” şi „*rece*” constă în acțiunea mişcării asupra corpurilor. La acea vreme fenomenele termice erau misterioase căci nu aveau o cauză evidentă, mecanică care să le determine. „*Teoriile*” vremii spuneau că focul şi căldura erau cauzate de un anumit component primar care exista în lucruri şi care a fost botezat fie „*caloric*” fie „*flogiston*”. Agumentul direct era că, dacă ardem lemnele, se degajă flogistonul, astfel încât ceea ce rămâne (cenuşa) nu mai conține flogiston şi deci nu mai poate să ardă! Concluzia era corectă dar sigur teoria nu era corectă.

Robert Mayer nu a uitat această experiență pe care a avut-o pe mare şi, la întoarcere, a experimentat ideea producerii căldurii prin mişcare, în particular, prin frecare. Într-un vas cu apă a fixat nişte palete care se puteau roti după o axă verticală, printr-un sistem analog greutătilor unor pendule. Calculând lucrul mecanic făcut de greutățile care cad pe o anumită distanță, a găsit cu cât creşte tempertura apei din vasul cu palete (ca şi agitatorul sau mixerul folosit azi). Din aceste măsurători a reuşit să vadă câtă căldură produce o activitate mecanică (echivalentul mecanic al caloriei). Pe acea vreme căldura se exprima în calorii şi ea se realiza prin utilizarea focului: vasul cu apă se punea pe foc şi se putea determina câte calorii sunt necesare pentru a încălzi o cantitate de apă cu un număr de grade. Dacă şi prin frecare (lucru mecanic) putem obține acelaşi efect, adică încălzirea unei cantități de apă cu un număr dat de grade, înseamnă ca fenomenele termice pot fi explicate pe cale mecanică şi nu necesită „*substanțe*” speciale pentru a le explica. Ceea ce a observat şi experimentat, şi apoi a demonstrat Robert Mayer, este acum pe deplin acceptat, şi este un exemplu foarte frumos de cum observația (dublată de curiozitate) şi apoi experimentarea (verificarea) pot duce la înțelegerea unor fenomene naturale. Ulterior, măsurătorile au fost făcute tot mai exact, cum ar fi cele ale lui Constantin Miculescu[76] .

Dar evident că natura „*nu se lasă uşor cucerită*”! Iată un exemplu. Doi oameni de știință se plimbau prin curtea Societății Regale de Ştiințe din Anglia (*Royal Society*). Plimbându-se, au găsit în iarbă două bile utilizate la jocurile de societate (*croquet* – joc cu bile, ciocanele şi porți, sau *pétanque* – joc cu aruncarea bilelor cât mai aproape de un băț înfipt în pământ) care uneori aveau loc în parc. Unul din din ei a ridicat o bilă şi imediat şi-a

[76] Constantin Miculescu, profesor de fizică la Universitatea din Bucureşti, măsurători făcute în 1891.

dat seama că ceva nu este în regulă. Era o zi frumoasă şi călduroasă, aşa că bila trebuia să fie caldă deasupra şi rece dedesupt, unde a fost în contact cu pământul. Ori, el a observat fenomenul invers: era caldă dedesupt şi rece deasupra! Au urmt minute întregi de discuţii şi încercări de a explica fenomenul construind tot felul de teorii. Discuţia era foarte animată şi a fost auzită şi de grădinarul parcului. El a intervenit şi a spus: *„a, nu vă faceţi griji domnilor, este simplu - eu le-am rostogolit mai încolo acum câteva clipe*"! Această întâmplare scoate în evidenţă cât de uşor ne putem înşela folosind observaţiile directe şi cât de atenţi trebuie să fim până formulăm o teorie. Observaţiile trebuiesc testate, fenomenele trebuiesc refăcute în condiţii pe cât posibil identice, şi dacă fenomenul se reproduce atunci putem merge mai departe şi să încercăm să dăm o explicaţie care urmează să fie şi ea, la rândul ei, verificată. Procesul acesta continuu de experimentare, verificare, explicare trebuie să se repete de foarte multe ori. Dacă fenomenul este reproductibil atunci există şansa să corespundă unei observaţii corecte.

Ştiinţa cere atât observaţii corecte, cât şi măsurabile şi, mai ales, reproductibile.

Multe dintre fenomenele neînţelese la acea vreme se încercau a fi explicate prin prezenţa sau absenţa unor „*fluide subtile*", care nu se vedeau dar care determinau acele fenomene. La fel a fost şi cu electricitatea care a fost considerată un fluid cu care se „încarcă"obiectul frecat sau pe care-l pierde în anumite ocazii. Fraza „*cantitatea de sarcină electrică cu care se încarcă un corp la electrizare*" conţine, de fapt, ideea de fluid electric; atunci când se vorbeşte despre cantitatea de sarcină, de fapt corect este, fără a face apel la ideea de fluid, să se spună: „*sarcina electrică pe care o are....*". La fel, când se spune „*cantitatea de căldură*" se face referire la ceva care intră sau iese din corp, ceea ce este iar o rămăşiţă a teoriei fluidelor. Căldura „*se transferă*" de la un corp la altul (vezi şi [1]).

Dar cel mai bine se poate caracteriza ştiinţa şi modul în care se face cercetarea ştiinţifică dacă citâm personalităţi marcante. In continuare doresc să dau un fragment dintr-o lucrare a lui Richard Feynman, laureat al premilului Nobel pentru fizică.[77]

What is science? Richard Feynman

De la început Feynman face observaţia: "*What is science*" is not equivalent to "*how to teach science*".

A face ştiinţă implică nu numai a observa ci şi necesitatea de a avea un element vital şi anume să judeci asupra ceea ce trebuie să observi şi la ce merită să fii atent.

Ceea ce este ştiinţa este diferit complet de ceea ce gândesc şi afirmă de secole filosofii.

[77] În continuare este dată o traducere parţială şi liberă a textului lui Richard Feynman făcută de Mircea Victor Rusu

Un miriapod mergea fericit,
până ce un oarecare l-antrebat în glumă:
"hei, cum de ştii ce picior vine unul după altul?"
El s-a trezit atât de perturbat
încât a cazut într-o groapă
Nemaiştiind cum să meargă.

La fel se poate întampla şi aici. Dacă ne punem această întrebare prea insistent, s-ar putea să nu mai ştim să răspundem ce este ştiința!

Richard Feynman dă un exemplu din copilăria lui, care i s-a părut cel mai potrivit pentru a explica cum a înțeles el ce anume este ştiința!

- tatăl lui l-a învățat de mic copil să recunoască figurile (*patterns*) ceea ce i-a dezvoltat simțul structurilor geometrice şi, de aici, a făcut primii paşi în înțelegerea matematicii ca relație între structuri;
- tot el i-a arătat şi i-a spus că raportul dintre circumferința şi raza oricărui cerc, oricât de mare sau de mic, este acelaşi (raportul conține numărul π); Richard Feynman a fost foarte mirat, căci nu i se părea evident acest lucru. Raportul acela avea în el ceva misterios. *De ce nu se schimbă?* Ceea ce i-a trezit curiozitatea a fost acest mister, această proprietate neaşteptată a unor numere, care l-a fascinat; nu atât numerele cât mai ales proprietățile descoperite cu ajutorul lor.
- mai târziu a găsit o formulă a frecvenței de rezonanță a unui circuit oscilant în care apare numărul π; şi iar a ramăs surprins şi nedumerit. De unde apare aici numărul π, căci nu are de-a face aici cu un pătrat şi nici cu un cerc (π pentru el era legat de cerc)?

.....

- este necesar să cunoaştem cuvintele, prin ele ne înțelegem; dar a cunoaşte cuvintele şi definițiile nu înseamnă că facem ştiință! (a şti câte grade Fahrenheit fac un grad Celsius nu este ştiință, chiar dacă este uneori necesar să ştim relația). A învăța cuvintele înseamnă să învățăm uneltele şi nu înseamnă a învăța ce înseamnă ştiința
- un exemplu: într-o carte de fizică, la început, există mai multe desene şi fiecare dintre ele are câte o întrebare: un desen cu un câine mecanic care se mişcă dacă se trage arcul jucăriei, un alt desen prezintă un câine adevărat, şi în fine un al treilea desen prezintă o motocicletă. Sub fiecare desen există aceeaşi întrebare: "*ce îl face să se mişte* ?". La o primă citire Richard Feynman a crezut că se doreşte să se arate diferențele dintre ştiințe - *cu ce se ocupă fizica, biologia şi chimia*. Dar nu! În cartea profesorului răspunsul încerca să-i învețe pe elevi despre energie! În fiecare caz energia este aceea care îl face să se mişte.

Din păcate, conceptul de energie este foarte dificil de înțeles şi subtil. Este extrem de dificil să-l înțelegi direct, dintr- o dată! În orice caz, modul de a pune aici întrebarea este prea dificil. În fond, la întrebarile de mai sus se poate răspunde şi cu "*Dumnezeu îl face să se mişte*", sau "*spiritul îl face să se mişte*", sau "*capacitatea de a se mişca îl face să se mişte*". De fapt, tot atât de corect se poate spune că "*energia îl face să se oprească – să nu se mişte*".

Din punctul de vedere al lui Richard Feynman aceasta este doar o definiție a energiei. Mai bine ar fi să se spună invers: "*când ceva se poate mişca înseamnă că are energie*" şi nu "*ceea ce îl face să se mişte este energia*". Situația este la fel şi în cazul conceptului de inerție.

Daca vrei în adevăr să-l înveți pe copil ştiință, ia o jucărie mecanică şi desfă-o, şi arată-i cum funcționează, cât de interesant sunt angrenate părțile în mişcare, cum se trage arcul, cum se cuplează cu roțile. Arată-i cât de ingenios sunt făcute lucrurile şi cât de inteligenți au fost cei care le-au gândit şi creat. *În acest fel se poate face fizica, şi nu învățând definiții!*

Eu cred, spune Richard Feynman, că *a învăța formule (mistice) pentru a răspunde la întrebări este foarte rău şi greşit*. Există şi alte afirmații de acelaşi fel: "*gravitația face ca obiectul să cadă*", "*tălpile pantofilor tăi se subțiază, se strică, din cauza frecării*". Tălpile se uzează din cauză că se freacă de caldarâm şi astfel se desprind bucăți din ele şi nu din cauza frecării! Dacă spui că din cauza frecării, acest lucru este incorect, acest mod de a discuta nu este ştiință.

În continuare, am să dau un exemplu care mi s-a întâmplat mie.

Eram in ianuarie 2012 la Milano. Frig şi zăpadă, nu prea obişnuită pe acolo. Mergând pe stradă, am observat că unele maşini aveau ştergătoarele de parbriz ridicate. Am fost mirat; mă gândeam că şi aici există copii ştrengari care se joacă, şi se bucură să facă în necaz posesorilor de maşină prin ridicarea acestor ştergătoare. Mi-am exprimat mirarea față de un localnic. El mi-a spus că nu, ci că unii şoferi anume îşi ridică ştergătoarele ca să nu înghețe pe parbriz şi să se strice sau să fie greu de desprins.

Corect! Aici se poate face prima observație importantă: *judecăm întotdeauna prin prisma experienței personale şi uneori putem greşi, trăgând nişte concluzii false*. Se poate spune că este normal, *experiența anterioară contează şi se ia întotdeauna ca referință în analiza unor situații. Dar,… uneori dă greş*. De aceea merită întotdeauna folosită critic, cu atenție, căci s-ar putea să ne conducă la rezultate şi interpretări greşite. Greşeala nu este o simplă greşeală de moment, ci una mai generală şi anume cea a generalizării nefondate, incorecte. Fiind fizicieni ştim că pentru a putea trage o concluzie corectă dintr-o sumă de evenimente asemănătoare şi, respectiv, să putem generaliza acea întâmplare, trebuie să se realizeze o *inducție completă*, cum se spune în matematică, adică se verifică pe câteva cazuri corectitudinea afirmației, se verifică pe un număr mare *n* de cazuri şi apoi se demonstrează pentru cazul în care *n* tinde

spre infinit. Dacă după trecerea la limită afirmația se confirmă, atunci ea poate fi considerată generală. Altfel nu!

Se poate spune astfel că noi, în fizică, facem întotdeauna *inducții incomplete* căci nu examinăm o infinitate de cazuri, şi nici nu avem cum. Din această cauză legile fizicii (şi ale științei în general) deduse prin generalizarea datelor şi observațiilor experimentale sunt întotdeauna cazuri de inducție incompletă. De aici rezultă că *întotdeauna o lege are caracter limitat şi că mai devreme sau mai târziu ea va fi modificată, completată, schimbată sau, eventual, chiar înlocuită*. De aceea, toate ştiințele experimentale au acest caracter şi de aici derivă *necesitatea verificării experimentale* (Toma de Aquino[78], Roger Bacon, Descartes, Galielo Galiei[79] – sunt câțiva dintre cei care au fundamentat această idee); de aici rezultă scepticismul specific ştiințelor şi oamenilor de ştiință autentici[80].

Povestea are şi o continuare. Am ajuns tot atunci în situația de a schimba eu la maşina mea, ştergătoarele de parbriz. Nu am găsit modeleul meu decât cu greutate. Când am dat să schimb ştergătoarele am constatat că, cu toate că pe cutie scria modelul meu de maşină, se pare că ştergătorul era un model mai nou care nu se potrivea. Am bombănit şi ştiam că nu mai pot să le schimb căci desfăcusem cutia! Am lăsat problema pentru a vedea cum o pot rezolva evident artizanal, să fac ceva modificări, să schimb doar lamele ştergătorului sau alte soluții. Dacă până la urmă nu merge, cumpăr altele! Tot încercând să văd ce se poate face, cu ambele modele în față, am constatat că se poate face ceva, eliminând o bucată (căpăcel) de plastic de la varianta nouă. Am eliminat-o şi am reuşit să montez noile ştergătoare, dar m-am izbit de o *altă problemă*: la fiecare ştergător mai existau alte două căpăcele la capetele lamelor şi care făceau ca lama să nu atingă geamul. Atunci „*m-am deşteptat*" şi am înțeles că rolul acelor două capace de la capete este de a menține lama depărată de parbriz, dacă mai mult timp ştergătorul nu este folosit sau, pe timpul iernii să nu înghețe pe parbriz şi apoi să fie greu de desprins şi utilizat. Astfel, lama nu este în contact cu parbrizul cât timp nu este folosită. Ajută şi la menținerea rigidității necesare lamei, căci nu este presată de parbriz, astfel încât lamele sunt mult mai bine întreținute şi pot fi utilizate eficient mai mult timp. Concluzia aceasta a fost legată de uimirea mea privind ştergătoarele desprinse de parbriz, iarna, aici la Milano. Înțelegerea mea a venit astfel din experiența anterioară, care de data aceasta a permis găsirea soluției. În final, am constatat că şi eliminarea căpăcelului de plastic de la varianta nouă, putea fi evitată, căci în situația finală la care am ajuns, am înțeles cum ar fi trebuit să procedez de la început[81].

[78] Toma de Aquino (1225 - 1274) filosof şi teolog italian.

[79] Galielo Galiei (1564 – 1642) astronom şi fizician italian, a pus bazele fizicii moderne.

[80] R. Feynman, (1918 – 1988) fizician teoretician American; *The Meaning of it All. Thoughts of a Citizen - Scientist*.

[81] Diverse întâmplări se pot găsi în cartea lui R. Feynman *„Are you sure, Mrs. Feynman?"*

De aici mai rezultă o altă concluzie practică, şi anume: *încearcă să te gândeşti cum ai fi făcut tu acel lucru şi vei înțelege cum se montează, se demontează sau se schimbă componentele unui sistem*. Cineva le-a făcut şi le-a asamblat. Aşa cum spun eu câteodată „*dacă există şuruburi, ele pot fi desfăcute*". Dar, şi există un dar, care se referă la metodologie: „*ține minte cum l-ai desfăcut, aranjează componentele ca să nu se încurce, şi apoi le vei putea pune la loc bine, şi sistemul să funcționeze perfect după desfacere şi reparare*".

Povestirea aceasta este, cred eu, destul de clară pentru ceea ce înseamnă metoda încercării şi a erorii (*trial and error*) şi a procesului prin care ştiința înaintează, greu dar sigur.

Întâmplarea joacă şi ea un rol. Ea ne poate ghida iar continuul joc între *încercare – eroare* (*trial and error*), sau *ipoteză – verificare* ne poate duce la înțelegerea mai profundă a realității.

Iată şi un eseu care merită citit doar pentru a vedea că fără o metodă corectă şi fără a ține cont de datele experimentale (respectiv fără o cultură ştiințifică corespunzătoare) se pot „*construi*" orice tip de teorii pe care le putem susține, pornind de obicei de la preconcepții, credințe, unele observații, dar care amalgamate, indiferent cum par, nu sunt corecte. *Textul de mai jos l-am găsit pe internet*.

"Teoria Pământului plat"

.....

"Suntem siguri că Pământul se roteşte în jurul axei sale! După ştiința oficială DA, după alte surse NU. Sunt destui ,,*nebuni*'' *ce* combat teoria Pământului sferic care se roteşte în jurul axei sale şi apoi în jurul Soarelui, având argumente, bine înțeles. … cu toții am învățat la şcoală că Pământul este sferic, uşor turtit la poli, conform ştiinței contemporane, oficială, dar asta nu înseamnă că nu trebuie să citim şi alte păreri, ipoteze mai vechi sau mai noi, indiferent cât ar fi ele de năstruşnice. ... actuala civilizație, în special în ultimii 200-300 de ani, s-a aprofundat adânc în materie, excluzând tot ce este în afara ei, negând totul. Nu ştiu ce a dus la această realitate, nedorită de unele persoane, dorită de majoritatea, ca fiind normală, firească. Cred că până ce majoritatea populației nu va conştientiza că omul nu este numai materie, că are legături cu lumea din afara materiei, vom rămâne ceea ce merităm să avem, acces la o cunoaştere limitată. Materia este partea cea mai grosieră a Marelui spirit, sau cum vrem să-i spunem, Dumnezeu. Pământul este singular, lumea materială se rezumă la Pământ. Pământul este ,,grădinița'' în care noi facem primii paşi spre cunoaştere. Soarele nu este o imensitate aşa cum ştim noi, având de 109 ori diametrul Pământului, sau 1 392 000 km. Omul vede Soarele cum răsare, urcă pe bolta cerească în funcție de anotimp şi apoi apune, ca o stea sau ca un grup de stele, că toate stelele se mişcă (o excepție, steaua polară) pe bolta cerească în diferite direcții, față de un punct fix, OMUL, pe un Pământ fix. Acesta este geoncentrismul, care a evoluat, perfecționat de-a lungul mileniilor. S-a utilizat în calculele cereşti, în navigația marină. Când heliocentrismul a luat amploare şi s-a oficializat ştiințific, mişcarea Soarelui şi a stelelor ca fiind o mişcare aparentă, deci ceea ce vedem este o iluzie. Heliocentrismul, nu se bazează pe ceea ce vedem, el pleacă de la presupunerea că Pământul se roteşte în jurul lui şi al Soarelui.

Teorie bine cunoscută. Să analizăm: raza Pământului la ecuator, versiunea oficială, este de 137 km, diametrul de 12756,274 km, circumferința de 40075,020 km. Perioada de rotație siderală este de 0,99258 zile sau 23,934 ore (Sursa; http://ro.wikipedia.org/wiki/Terra).

Viteza de rotație la ecuator este dată de raportul dintre circumferința Pământului şi numărul de ore ale unei zile, rezultă 1674,397 km/h sau 465,11 m/s. Gândiți-vă, Pământul este un corp solid, ce se învârteşte într-un mediu gazos, care nu va putea să antreneze în rotația sa atmosfera.

Dacă Pământul s-ar învârti de la începuturi, atmosfera ar fi opus o rezistență de frânare, la această viteză de peste 1600 km/h, totul ar fi neted, nu ar mai exista munți, văi, viață pe pământ… Vreți să-mi spuneți că Pământul se învârteşte o dată cu atmosfera! Conform cărei legi? Ce fenomen ,,cuplează''un solid cu un gaz ? Dovediți-mi că Pământul poate fi cuplat rigid cu atmosfera, prin ce mecanism ?

Vă gândiți la atracția gravitațională… NU. Mare eroare. Atracția gravitațională este o teorie neexperimentată.

Dacă o acceptăm, cel puțin teoretic, particulele de aer sunt menținute prin atracția gravitațională să nu părăsească Pământul, NU să se rotească odată cu el. Prin fricțiune…pentru straturile imediat apropiate de pământ, ar fi o explicație, dar straturile înalte sunt mai rarefiate, cum se explică cuplarea cu Pământul? Nori din straturile superioare, cirrus, cirrostratus, cirrocumulus, aflați între 5 - 10 km, care în anumite condiții atmosferice (cum ar fi norii cumulus) stau nemişcați. Vânturile, furtunile, uraganele şi orişice mişcări ale maselor de aer atmosferic se datoresc diferențelor de temperatură între anumite zone geografice. Concluzia: Pământul este staționar. Dacă Pământul s-ar roti, atmosfera ar avea o continuă mişcare în sens invers față de rotația Pământului şi cu atât mai mult la înălțimi mai mari, existând o frecare din ce în ce mai mică. - Ştim cu toții că Luna îşi arată unmai o față. Versiune ştiințifică oficială. Perioada de rotație a Lunii in jurul propriei axe, culmea, este egală cu cea de revoluție în jurul Pământului, astfel încât Luna ne arată mereu aceeaşi față. Aşa să fie? Deci Pământul, cât este de imens față de Lună, se învârteşte în jurul propriei axe în aproximativ 24 ore, Luna în 27 zile, 7 ore, 43 miute si 11,6 secunde, terestre. Eu nu cred într-o astfel de coincidență, ca Luna să se învârtească în jurul propriei axe astfel. .....

Amalgamul de idei citite de prin toate părțile fără o corectă analiză şi fără o bază teoretică care să fie îndelung verificată de o lume întreagă de cercetătatori şi de oameni de ştiință nu poate să ducă la o teorie cât de cât serioasă şi cu atât mai puțin la una din care pot rezulta realizări pe care le vedem azi în jurul nostru. Pericolul mare nu este atât lipsa de cunoştințe ci acela al existenței acestor tipuri de oameni care se numesc de fapt „*semidocți*" şi care *sunt convinşti că ştiu totul şi că ceilalți, toți, greşesc*!

Un alt mare pericol constă în observarea unor coincidențe care par a fi corelate dar în realitate nu sunt. În activitatea de zi cu zi, acest fel de raționament, sau mai exact concluziile trase (superficial) dintr-o experiență ridicată la rang de lege este cel al superstițiilor comune: „*pisica neagră aduce ghinion*", „*a nu trece pe sub scară că îți merge rău*", „*coşarul aduce noroc*", „*etajul 13*" ca şi ghinionul numărului „*13*", regulile lui Murphy, ş.a.m.d. *Aceste observații ridicate la rang de regulă sunt generate psihologic,* căci atunci *când ceva merge rău observi, când merge bine, nu observi*. Repetarea făcută în condiții identice şi acumularea de rezultate este singurul fel în care se poate certifica dacă o superstiție este reală sau nu. Încercați experimentul următor atunci când, să zicem, că faceți patul şi întindeți pătura sau cearceaful: de nenumărate ori iese pe dos, partea de la picioare ajunge la cap şi nu invers. Parcă natura tot timpul vrea să vă joace feste. Dar verificați această întâmplare să zicem o

lună de zile continuu, şi veți vedea că în medie rezultatul va fi 50% de reuşită (sau de ghinion)!

Acesta este motivul pentru care experimentele trebuiesc repetate de neumărate ori pentru ca media valorilor obținute să aibă (cum se spune) relevanță statistică.

Există şi observații care până acum nu au o explicatie, cu toate că ele par a fi corelate. Atât timp cât nu există o cât de mică teorie care să justifice corelația datelor, concluziile sunt nerelevante şi chiar contraproductive – îți induc o cale greşită de căutare. Un exemplu de astfel de situație este cel al numărului de pete solare (să zicem media lor pe o lună) care variază periodic în timp între o valoare maximă şi una minimă, cu o periodicitate medie de aproximativ 11 ani. Se constată din date medicale că numărul actelor de infarct miocardic variază cam la fel ca numărul de pete solare, cu un maxim în perioada maximelor solare şi cu un minim de cazuri în perioada de minim de activitate solară. Nimeni nu ştie dacă această corelație este întâmplătoare sau nu deoarece nu există nici o teorie cât de cât plauzibilă (seriosă, ştiințifică) care să argumenteze corelația. Se spune că avem de-a face cu o corelație statistică, care îşi aşteaptă confirmarea sau infirmarea. La fel se întâmplă şi cu toate prezicerile catastrofice care nu au nici o bază în afară de eventualele credințe de corelație emise de unii oameni.

În general, cercetarea ştiințifică nu este nici uşoară şi nici de scurtă durată. Uneori este anevoioasă, uneori este plină de rezultate interesante care te bucură, alteori se dovedeşte că ai mers pe o „cărare" care nu duce nicăeri, dar este întotdeauna fascinantă. Este greu de dat rețete de cum se face cercetarea ştiințifică.

În primul rând, trebuie să doreşti acest lucru, de obicei din curiozitatea de a căpăta un răspuns la o întrebare incitantă. Nu ai răspuns din cărți sau alte surse bibliografice, încerci să afli singur (sau în grup).

Important este, pentru început, să îți clarifici bine întrebările. Apoi, să pui naturii nişte întrebări astfel încât să capeți pe cât posibil un răspuns cert şi corect. Pentru aceasta îți construieşti dispozitive corespunzătoare sau îți faci un plan de bătaie bine gândit. După ce capeți răspunsurile cauți pe cât posbil să fii convins că ai obținut ceva corect. De obicei, compari rezultatele cu situații asemănătoare la care ştii că răspunsul este corect. Apoi, încerci să înglobezi rezultatele în cadrul unor teorii corecte, existente. Apoi, îți dai seama dacă eşti satisfăcut de rezultatul global sau trebuie să repeți, poate în condiții puțin modificate. Această continuă verificare – ipoteză – verificare -.... continuă poate ani, şi poate să fie preluată şi de alții, dacă se pare că este interesantă şi importantă.

În ansamblu, nu există reguli, aşa că cercerarea ştiințifică este şi o artă [5].

Ştiința se completează istoric, în precizie, în idei, în concluzii şi în generalizări. Ceea ce odată a fost observat şi măsurat experimental, va rămâne corect (poate uneori imprecis) în timp.

Totdeauna când sunt situații neexplorate cercetarea ştiințifică îşi are rostul şi valoarea.

Dacă vrem ne putem referi la aspecte ale cercetării realizate în cadrul unora dintre temele prezentate. Fără a generaliza şi a da soluții pot face următoarele remarci mai la concret.

De exemplu, toate lucrările legate de descoperirea şi aducerea la lumină a unui trecut cultural uitat sau necercetat sunt importante. De aceea, culegerile de folclor, de tradiții populare locale, de istorii inedite ale locului sunt aspecte de cercetare, poate uneori de documentare, dar au valoarea lor în timp. Amintirile care se pot pierde, consemnate şi redate pentru viitor sunt de neprețuit.

O altă direcție foarte interesantă, mai aproape de o ştiință cantitativă este cea, de exemplu, a substanțelor mai deosebite cum ar fi parfumurile naturale (făcute din plante) a coloranților minerali dar mai cu seamă a celor vegetali, sau poate chiar a plantelor medicinale, sunt şi pot să intre în categoria de cercetare ştiințifică. De exemplu, există perioade (se pare) optime de colectare a plantelor pentru coloranți (anumite perioade ale anului, un anumit moment din zi sau din noapte, o anumită structură climatică, ...). Aceasta ar putea fi o problemă care ar putea fi cercetată. Se pot compara rezultatele extracțiilor utilizând plante prelevate în momente considerate improprii sau cu rezultate mai slabe, cu cele prelevate la momentele considerate optime. Rezultatul se cunoaşte prin miros, văz, sau eficacitate, iar esențele plantelor din diferite momente pot fi analizate chimic sau spectroscopic, putându-se eventual constata cauza variației rezultatelor. Conlucrarea cu institute de cercetare sau industriale de profil, poate fi de un real folos. Există o continuă şi foarte serioasă cercetare farmacologică în prezent pentru a depista plantele valoroase, unele cunoscute decât local – din folclor – şi care ar putea da rezultate deosebite. Găsirea şi depistarea zonelor de creştere preferențială a acestor plante este, de asemenea, de cercetat.

Există, de asemenea, extrem de valoroase cercetări de natură ecologică şi anume cum se modifică în timp flora sau fauna unei zone geografice (poate fi restrânsă, de exemplu, în preajma unei localități) cercetare care se poate face prin statistica populațiilor extinsă pe un număr mare de ani, pentru a vedea tendințele generale de evoluție şi ulterior de ameliorare a tendințelor necorespunzătoare. Acelaşi lucru se poate spune despre o continuă supraveghere a pământului, a pădurilor sau a zonelor predispuse spre deşertificare. De multe ori instituțiile nu au nici capacitatea şi nici resursele umane pentru o activitate desfăşurată pe ani şi pe o întindere geografică mare, dar cu ajutorul şcolilor şi a echipelor special pregătite acest lucru

se poate face. Un alt exemplu ar fi cel al studierii poluării mediului cu elemente grele, utilizând ca „agenți de colectare", albinele. Zonele melifere care abundă la noi, produc miere şi polen care sunt concentrate de substanțele colectate de mii de albine şi depozitate *„la îndemână*". Analiza unor astfel de probe, în timp sau pe lângă unele centre industriale importante este la îndemână şi prin cooperare se pot face hărți zonale de poluare. Nu numai că ar fi extrem de utile şi de pretioase, dar ar putea să aibă în spate şi un program economic adecvat, util şcolii şi elevilor care activează direct.

Aducerea activității depuse de grupurile de elevi către cercetarea ştiințifică, cantitativă, se poate face prin implementarea unor aparate sau măsurători cantitative. Spre exemplu, eficiența unor surse regenerabile sau neconvenționale se poate studia modificând treptat designul dispozitivelor. De exemplu, se poate studia eficiența diferitelor tipuri de turbine eoliene (sau acvatice – pentru râuri sau pâraie), în condiții diferite, mai înalte sau mai joase, cu pale cu geometrie variabilă sau cu un număr mai mic sau mai mare de pale, cu forme diferite unele chiar putând fi de forme complet neaşteptate, ca să nu spun total inacceptabile (apriorii). Cuplarea lor cu mici motoraşe şi monitorizarea tensiunii (curentului, puterii) produse funcție de parametri geometrici, tehnici, locali etc. pot duce la idei valoroase, care în mod normal nu ar fi studiate. Aici inventivitatea şi creativitatea îşi pot spune din plin cuvântul.

Astfel de exemple se pot da şi, practic, fiecare din lucrările discutate şi realizate pot să beneficieze de o continuare valabilă, pe un plan tot mai ridicat ştiințific.

În final, câteva cuvinte privind organizarea şi prezentarea scrisă a observațiilor şi a rezultatelor cercetării.

Se alege titlul lucării care trebuie să fie cât mai sugestiv, mai clar dar şi cât mai scurt. Se continuă cu lista autorilor împreună cu adresa lor (şcoală sau instituție) şi cu adrese de obicei de e-mail.

Scrierea unui referat începe, de obicei, cu o scurtă introducere care este şi un mic rezumat, care explică intențiile autorilor dar şi câteva dintre rezultatele notabile ale cercetării. Acest rezumat poate fi şi într-o limbă străină dacă acest lucru se cere sau se doreşte să fie semnalată lucrarea şi altora. Cel care este interesat de conținutul lucrării va fi edificat şi va citi mai departe; dacă din introducere/rezumat trage concluzia că nu îl interesează subiectul, trece mai departe la alt articol.

Urmează o scurtă prezentare a problemei care se va încadra în tematica mai generală din care face parte cercetarea (eventual aspecte istorice sau geografice, spațiale...) şi care descrie intențiile cercetării. Continuă cu prezentarea fie a teoriei fie a dispozitivului sau aranjamentelor făcute în cadrul cercetării (cu scheme şi date constructive şi de performanță –

domeniu de măsură, sensibilitate, colectarea de date, etc. dacă este cazul). Eventual, se descriu etapele cercetării şi eşalonarea logică/temporală a cercetării. Se continuă cu prezentarea datelor sub diverse feluri, descriptiv, tabele, grafice ş.a.m.d. Urmează analiza datelor şi se expun rezultatele concrete făcând dacă se poate şi o comparaţie cu alte date sau rezultate provenite de la alţi cercetători sau grupuri care au studiat fenomenele descrise.

În final, se face o analiză critică a rezultatelor, se face dacă este nevoie o analiză economică, analiză privind optimizarea ulterioară dacă se prevede aşa ceva, se arată avantajele sau dezavantajele metodei, utilitatea, şi se trag concluziile cu scoaterea în evidenţă cu claritate a rezultatelor pozitive, originale obţinute. Dacă se prevede sau se propune o continuare, se vor analiza modalităţile noii abordări.

Dacă este necesar se pot pune în final o serie de anexe, cum ar fi date personale ale echipei, aspecte privind prelucrarea datelor sau orice alte amănunte importante pentru lucrare dar care introduse în textul lucrării ar fi întrerupt şirul clar al descrierii ei. Ele pot fi astfel organizate ca anexe, numerotate şi indicate în text. Dacă se fac referiri scurte se pot trece ca *notă de subsol sau notă de picior* cu numerotatea respectivă.

În final se aduc mulţumiri celor care au contribuit la bunul mers al cercetării, celor care au ajutat direct sau indirect la realizarea lucrării (pot fi şi organizaţii şi sponsori şi oficialităţi etc.) Aceste persoane nu fac parte din autorii lucrării.

Urmează lista bibliografică care de obicei (dar nu totdeauna) are forma aleasă pentru această discuţie de mai sus (exemplu). Autorii pot fi ordonaţi după apariţia lor în lucrare, sau în ordine alfabetică. Este fundamental ca orice rezultate utilizate în lucrare dar care nu aparţin activităţii directe a autorilor să fie trecute la bibliografie acolo unde aceste rezultate au fost prezentate sau folosite. Este un aspect legat de proprietatea intelectuală, respectiv de aspectele de plagiat. Regulile pot fi mai stricte sau mai puţin stricte, depinzând de locul de prezentare sau de publicare, dar întotdeauna acest aspect trebuie să fie luat în considerare. Aceste date, imagini, texte, sau afirmaţii (fraze) care sunt importante pentru concluziile finale trebuiesc deci amintite şi prezentate cu referinţele bibliografice corespunzătoare.

Fotografiile originale prezentate în lucrare pot fi nominalizatea ca spre exemplu *Foto Ionescu Dan,* etc...

Valoarea unei astfel de lucrări creşte mult şi prin aceste procedee de prezentare şi de corectă atribuire a originalităţii ei.

Bibliografie

[1] Moisil I., Moisil G., Păunescu C., Gavriliță., *Indrumătorul porfesorului pentru predarea fizicii în gimnaziu*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1978

[2] Feynman R., *The Meaning of it All. Thoughts of a Citizen – Scientist*, Addison-Wesley Books, Reading, 1998

[3] Feynman R., *Surely you're joking Mrs. Feynman! W.W.Norton & Company, 1997*

[4] "http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_scientific_method"

[5] Beveridge W.I., *Arta cercetării ştiinţifice*, Ed. Ştiințifică, Bucureşti 1968

[6] Poincaré H., *The Value of Science*, Modern Library Paperback Edition, New York, 2001. Cele trei cărți amintite (*Ştiință şi ipoteză – 1903, Valoarea ştiinței – 1905, Ştiință şi metodă – 1908*) au fost traduse şi în limba română.

6. MaST în imagini

Județul CĂLĂRAŞI



Colegiul Național „Barbu Ştirbei”
Călăraşi



Colegiul Tehnic „Ştefan Bănulescu”
Călăraşi



Liceul Tehnologic „Dan Mateescu”
Călăraşi



Şcoala Gimnazială Nr. 1 Cuza Vodă,
jud. Călăraşi



Şcoala Gimnazială Nr. 1 Dichiseni,
jud. Călăraşi



Şcoala Gimnazială Nr. 1 Fundeni,
jud. Călăraşi

Județul CLUJ



Liceul Teoretic „Pavel Dan”
Câmpia Turzii, jud. Cluj



Şcoala „Pelaghia Roşu” Mărişel
jud. Cluj



Liceul Tehnologic „Alexandru Borza”
Cluj-Napoca



Şcoala cu clasele I-VIII Muntele Rece,
jud. Cluj



Colegiul Național „Mihai Viteazul” Turda,
jud. Cluj



Şcoala Gimnazială „Ion Creangă”
Cluj-Napoca

Județul IAŞI



Colegiul „Costache Negruzzi”
Iaşi

Colegiul Național „Emil Racoviță”
Iaşi



Colegiul Agricol şi de Industrie Alimentară
“Vasile Adamachi” Iaşi



Colegiul Național “Mihail Sadoveanu”
Paşcani, jud. Iaşi



Liceul Tehnologic Economic
„Virgil Madgearu” Iaşi



Şcoala Gimnazială Deleni,
jud. Iaşi

Județul MEHEDINȚI



Colegiul Tehnic ”Domnul Tudor”
Drobeta Turnu Severin



Şcoala Gimnazială „Alice Voinescu”
Drobeta Turnu Severin



Colegiul Național „Gheorghe Țițeica”
Drobeta Turnu Severin



Şcoala Gimnazială “Teodor Costescu”
Drobeta Turnu Severin



Şcoala Gimnazială Bala,
jud. Mehedinți



Şcoala Gimnazială Livezile,
jud. Mehedinți

Județul SIBIU



Colegiul Național “Gheorghe Lazăr”
Sibiu



Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară
“Terezianum” Sibiu



Colegiul Tehnic „Cibinium”
Sibiu



Şcoala cu cls. I-VIII „Regina Maria”
Sibiu



Liceul Tehnologic de Construcții şi
Arhitectură “Carol I” Sibiu



Şcoala Gimnazială ,,Badea Cîrțan”
Cîrțişoara, jud. Sibiu

7. Anexă – Lista Şcolilor MaST Top şi temele proiectelor realizate în Competiția “Şcoala MaST Top”

CĂLĂRAŞI 2011	
Colegiul Naţional „Barbu Ştirbei” Călăraşi	Identificarea de alternative în formele de conversie energetică
Colegiul Tehnic “Ştefan Bănulescu” Călăraşi	Şcoală verde
Colegiul Economic Călăraşi	Magazinul online de produse cosmetice
Şcoala de Arte şi Meserii „ Constantin George Călinescu” Grădiştea	Sănătatea este în mâinile noastre
Liceul Teoretic „Neagoe Basarab” Oltenița	Studiul curentului alternativ prin experimente virtuale
Liceul Teoretic “Mihai Eminescu” Călăraşi	Surse nepoluante de energie
Şcoala de Arte şi Meserii „Matei Basarab” Mânăstirea	ECO – ştiința în culori
Şcoala cu clasele I-VIII „Mihai Viteazul” Călăraşi	Şcoală verde
Şcoala cu clasele I-VIII „Mircea Nedelciu” Fundulea	ECO – BARCA
Şcoala cu clasele I-VIII „Nicolae Titulescu” Călăraşi	Aurul verde al Dunării
CĂLĂRAŞI 2012	
Grup Şcolar ”Dan Mateescu” Călăraşi	Mateexpo
Şcoala cu clasele I-VIII Cuza Vodă	Bioplasticul – plasticul verde
Colegiul Agricol ”Sandu Aldea” Călăraşi	Ştiință şi natură
Şcoala cu clasele I-VIII Unirea	ECO –AEROGLISORUL
Şcoala cu clasele I-VIII Roseti	Gospodăria ecologică
Şcoala cu clasele I-VIII Nr.2 Modelu	Planeta în pericol – S.O.S.
Scoala cu clasele I-VIII Nr. 1 Spantov	Realizarea imaginilor 3D cu mijloace simple
Grup Şcolar Agricol Fundulea	Creație printre ciulinii ... Bărăganului
Şcoala cu clasele I-VIII Belciugatele	VEGHIUNIC – PRO
Şcoala cu clasele I-VIII Gurbănesti	Casa şi gospodăria în tradiția noastră

CĂLĂRAŞI 2013	
Scoala Gimnazială Nr. 1 Dichiseni	Pompa berbec – pompa paranormală
Scoala Gimnazială Nr. 1 Fundeni	Şcoala – o fereastră deschisă către viață !
Şcoala Gimnazială Nr.1 Gălbinaşi	Construirea unui zmeu pentru fotografiere aeriană
Liceul Tehnologic Transporturi Auto Călărasi	Parabeni – pro şi contra
Scoala Gimnazială Nr. 1 Căscioarele	Dezvoltarea gândirii prin aplicații practice şi tehnice
Scoala Gimnazială Nr. 1 Jegălia	Energia eoliană – energia viitorului
Scoala Gimnazială Nr. 1 Frăsinet	Apă mai curată pentru o lume sănătoasă
Scoala Helikon Călărasi	I spy – Sunt spion
Scoala Gimnazială ”Dimitrie I. Ghica” Radovanu	Nimic nu se pierde, totul se foloseşte
Liceul Tehnologic Nr. 1 Borcea	Lumânările, simbol al speranței
CLUJ 2011	
Şcoala Gimnazială ”Pelaghia Roşu” Mărişel	Studiul ştiințelor în laboratorul satului tradițional românesc
Liceul Teoretic ”Pavel Dan” Câmpia Turzii	Săpunurile şi detergenții – inamicii bacteriilor neprietenoase
Şcoala Gimnazială ”Octavian Goga” Cluj-Napoca	Inovare şi creativitate pentru creşterea calității vieții în şcoală
Liceul de Informatică ”Tiberiu Popoviciu” Cluj-Napoca	Mănânc sănătos
Colegiul Tehnic Energetic Cluj-Napoca	Roboțel umanoid didactic (ROBITEC)
Şcoala Gimnazială ”Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca	EchiMast
Şcoala Gimnazială ”Nicolae Titulescu” Cluj-Napoca	LET MaST BE A MUST
Colegiul Economic ”Iulian Pop” Cluj-Napoca	Jocul MaST
Colegiul Tehnic de Comunicații ”Augustin Maior” Cluj-Napoca	Line Follower Robot

Şcoala Gimnazială ”Ioan Opriş” Turda	Castelul cristalelor de sare
CLUJ 2012	
Şcoala Gimnazială Muntele Rece, comuna Măguri Răcătău	Soluții MaST – soluții inteligente
Liceul Tehnologic ”Alexandru Borza” Cluj-Napoca	Cosmetica verde
Colegiul Național ”Emil Racoviță” Cluj-Napoca	Maeştrii economi
Liceul Teoretic ”Ana Ipătescu” Gherla	Sărătura, perla neagră de lângă noi
Şcoala Gimnazială ”Radu Stanca” Cluj-Napoca	Pământul – Copilul Soarelui
Şcoala Gimnazială ”Ioan Bob” Cluj-Napoca	Fascinanta lume a peşterilor
Liceul Tehnologic de Protecția Mediului Cluj-Napoca	Unitățile mobile pentru managementul deşeurilor în oraşul verde
Şcoala Gimnazială ”Horea” Cluj-Napoca	Obținerea săpunului – tradiție şi viitor
Şcoala Gimnazială ”Emil Isac” Cluj-Napoca	Ştim ce ne înconjoară
Şcoala Gimnazială ”Pavel Dan” Tritenii de Jos	De ce legume şi fructe uscate ?
CLUJ 2013	
Colegiul Național ”Mihai Viteazul” Turda	Lumina între bine şi rău – degradarea habitatelor urbane
Şcoala Gimnazială ”Ion Creangă” Cluj-Napoca	Sono MaST
Colegiul Tehnic de Transporturi ”Transilvania” Cluj-Napoca	Sistem de monitorizare electronică a parametrilor atmosferici
Liceul Teoretic ”Lucian Blaga” Cluj-Napoca	R.E.A.L. (Realizăm, Experimentăm, Analizăm, Lucrăm)
Şcoala Gimnazială Tureni	Băile sărate Micești - Mereu aproape Sănătății Tale
Şcoala Gimnazială ”Gelu Românul” Dăbâca	Natura – miracolul de lângă noi

Şcoala Gimnazială ”Constantin Brâncuşi” Cluj-Napoca	Cufărul magic
Colegiul Național ”Andrei Mureşanu” Dej	Pompă de apă cu şoc hidraulic
Liceul Teoretic ”Nicolae Bălcescu” Cluj-Napoca	Telefonul mobil şi sănătatea mea
Liceul Teoretic ”Avram Iancu” Cluj-Napoca	Centrul de ştiințe
IAŞI 2011	
Colegiul „Costache Negruzzi” Iaşi	Science Week’11
Colegiul Național „Emil Racoviță” Iaşi	Prețuieşte viața construind o inimă
Colegiul Național Iaşi	Green Made – utilitatea inovativă a porumbului
Colegiul Național „Mihai Eminescu” Iaşi	Studiul compoziției unor alimente
Liceul de Informatică „Grigore Moisil” Iaşi	Infomast – Delta artificială Rediu – Bahlui
Şcoala Normala „Vasile Lupu” Iaşi	Matematica în design-ul tehnologic
Colegiul Tehnic „Mihail Sturdza” Iaşi	Construcția şi controlul unui robot articulat
Şcoala „Bogdan Petriceicu Haşdeu” Iaşi	Sania pe derdeluş
Liceul Teoretic „Dimitrie Cantemir” Iaşi	Concursul Eco – Junior
Şcoala „Dimitrie A. Sturdza” Iaşi	Energie pentru viață
IAŞI 2012	
Colegiul Național „Mihail Sadoveanu ” Paşcani	Alimentarea unei case ecologice cu surse de energie neconvenționale
Colegiul Agricol şi de Industrie Alimentară „Vasile Adamachi” Iaşi	Calea spre o viață sănătoasă
Şcoala „Alexandru Vlahuță” Iaşi	Albine, miracol al lumii vii
Colegiul Tehnic „I. C. Ştefănescu” Iaşi	Realizarea unui minirobot mobil pentru deplasarea inteligentă într-un spațiu nestructurat
Liceul Teoretic „Ion Neculce” Târgu Frumos	Casa ecologică
Grupul Şcolar „D. Mangeron” Iaşi	FIT IN

Colegiul Tehnic C. F. "Unirea" Paşcani	Luminoschema Cercului Trigonometric
Liceul Teoretic „Vasile Alecsandri" Iaşi	O lume din hârtie
Şcoala „Ionel Teodoreanu" Iaşi	Obținerea energiei electrice folosind surse naturale de energie şi influența asupra relației mediu – om
Liceul Teoretic „Miron Costin" Paşcani	Sursă alternativă de energie. Pilă electrică
IAŞI 2013	
Liceul Tehnologic "Virgil Madgearu" Iaşi	APA (Apa şi Prietenii Apei)
Şcoala Gimnazială Deleni	Miracolul naturii – mierea
Liceul Teoretic "Lascăr Rosetti" Răducăneni	Planeta nostra, Aqua
Liceul Tehnologic Economic de Turism Iaşi	Ochii, ferestre către lume
Liceul Teoretic "Bogdan Vodă" Hălăuceşti	Proiect „4E" – Energie eoliană, eficiență, economie
Liceul Tehnologic "Radu Cernătescu" Iaşi	Viață pe perete
Şcoala Gimnazială Hadâmbu	Oul – sursă de viață, sănătate şi inspirație
Şcoala Gimnazială Heci	Învățăm şi aplicăm !
Şcoala Gimnazială Țuțora	Prelucrarea materialelor lemnoase prin: ştiință, artă, tehnologie şi tradiție
Şcoala Gimnazială „Ştefan Bârsănescu" Iaşi	Modele naturale utilizate în proiectarea unui parc de joacă
MEHEDINȚI 2011	
Colegiul Tehnic "Domnul Tudor"	Un mediu sănătos pentru salvarea Terrei
Scoala Gimnazială "Alice Voinescu"	Determinarea cantității de praf din aerul unei săli de clasă şi a dioxidului de carbon liber din apa de ploaie
Liceul de Artă „I St Paulian"	Arta şi ştiința
Colegiul Național „Traian" Drobeta Turnu Severin	Vis şi realitate, dorință şi speranță
Şcoala Gimnazială „Dimitrie Grecescu"	Cartierul MAST – TOP
Şcoala Gimnazială Nr. 3 Drobeta Turnu	Green House

Severin	
Şcoala Gimnazială Nr. 6 Drobeta Turnu Severin	Casa ECO
Şcoala Gimnazială Şimian	Parcul de distracţii din Şimian
Şcoala Gimnazială Gogoşu	Alimentarea unei localităţi cu energie eoliană
Şcoala Gimnazială Izvoru Bârzii	MaST – izvorul cunoaşterii
MEHEDINŢI 2012	
Colegiul National "Gheorghe Titeica"	Din tainele vieţii invizibile. E-scienty
Scoala Gimnazială „Teodor Costescu" Drobeta Turnu Severin	Skate Parc Crihala
Şcoala Gimnazială Ilovița	Sătucul verde
Liceul Tehnologic „Tudor Vladimirescu" Şimian	Instalația de aprindere la motoarele în 4 timpi
Şcoala Gimnazială Corlățel	TANGRAMINO
Şcoala Gimnazială Husnicioara	Energia solară e gratuită. Depinde doar de noi să o folosim!
Şcoala Gimnazială Prunişor	În ograda bunicii
Şcoala Gimnazială Nr. 11 Drobeta Turnu Severin	Forța şi puterea aerului
Şcoala Gimnazială „Petru Dumitriu" Orşova	Culoarea ştiinţelor în oglinda Mraconiei
Colegiul Național Economic „Theodor Costescu"	Salvați Natura!
MEHEDINŢI 2013	
Şcoala Gimnazială Bala	Sera din PET-uri
Şcoala Gimnazială Livezile	Ştiința între trecut şi prezent
Şcoala Gimnazială „Petre Sergescu" Drobeta Turnu Severin	Eu ştiu, eu visez, eu creez!
Şcoala Gimnazială Severineşti	Parcul şcolii noastre
Palatul Copiilor Drobeta Turnu Severin	Castelul Artelor
Şcoala Gimnazială Isverna	Arta populară la Isverna
Liceul Tehnologic Special Drobeta Turnu Severin	Omul transformă planeta
Liceul Tehnologic „Constantin	Coroniță de păstrăv

Brâncoveanu" Baia de Aramă	
Liceul Teoretic Cujmir	Energie verde – Speranță pentru TERRA
Şcoala Gimnazială Vânjuleț	Coloranții naturali – între ştiință şi artă
SIBIU 2011	
Colegiul Național „Gheorghe Lazăr" Sibiu	Arhimede – fascinația mişcării şi echilibrului
Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară "Terezianum" Sibiu	Ecopătlăgelele
Colegiul National "Octavian Goga" Sibiu	Viața în viteză
Scoala cu clasele I-VIII Cristian	E.C.H.O. – Energy, Creativity, Humanity, Oxigen
Scoala cu cls.I-VIII Nr.13 Sibiu	Cercetăm, construim, concluzionăm „3C" – construirea şi utilizarea unei stații meteorologice
Şcoala cu clasele I-VIII "Mihai Eminescu" Mediaş	Pledoarie pentru mişcare
Scoala cu cls.I-VIII "Stephan Ludwig Roth" Mosna	Să dăruim o casă într-o pădure sănătoasă
Grup Şcolar „Avram Iancu" Sibiu	Măsurarea tăriei ceaiului/ cafelei cu fotorezistorul
Şcoala Națională de Gaz Mediaş	Modalitate simplă de economisire a energiei electrice
Liceul Teoretic "Onidifor Ghibu" Sibiu	Funcțiile şi sistemele de ecuații liniare în Fizică – Chimie – Informatică
SIBIU 2012	
Scoala cu clasele I-VIII "Regina Maria" Sibiu	Apa – miracol şi viață
Colegiul Tehnic "Cibinium" Sibiu	Modelare vestimentară
Şcoala cu clasele I-VIII "Radu Selejan" Sibiu	De la sunet la muzică
Colegiul Economic "George Barițiu" Sibiu	Bionica – o şansă pentru viitor
Liceul Teoretic „Axente Sever" Medias	Este poluat aerul pe care îl respirăm?

Şcoala cu clasele I-VIII Ighisu Nou	Casa Soarelui
Şcoala cu clasele I-VIII „Regele Ferdinand” Sibiu	Dezvoltarea durabilă cu ajutorul energiei verzi
Şcoala cu clasele I-VIII „Octavian Goga” Răşinari	Natura, izvor de energie
Grup Şcolar “Nicolae Teclu” Copşa Mică	Parcul meu, un colț de vis
Colegiul Tehnic „Independența” Sibiu	Energia solară, energia viitorului
SIBIU 2013	
Liceul Tehnologic de Construcții şi Arhitectură “Carol I” Sibiu	Piatra naturală în arhitectura monumentelor religioase
Şcoala Gimnazială ,,Badea Cârțan’’ Cîrțişoara	Arc peste timp
Liceul Tehnologic ”Ioan Lupaş” Sălişte	Metode tradiționale de fabricare a brânzei în Mărginimea Sibiului
Liceul Tehnologic ”Henri Coandă” Sibiu	Presa pentru compactarea PET-urilor
Şcoala Gimnazială Turnu Roşu	Contribuția ştiințelor în studiul geologiei şi geomorfologiei Rezervației “Calcarele Eocene de la Turnu Roşu”
Şcoala Gimnazială Şura Mică	Pentru un VIITOR fără GRI, mai mult VERDE
Şcoala Gimnazială Nr.2 Cisnădie	Şcoala noastră, oază de sănătate
Şcoala Gimnazială Apoldu de Jos	De la riglă şi compas la calculator
Şcoala Gimnazială ,,Samuel Micu’’ Sadu	Valea Sadului – izvor de energie verde
Liceul Teoretic ”Gustav Gündisch” Cisnădie	Cartierul eco