

## RST - Raport științific și tehnic publicabil

### Obiectivele etapei:

- a) realizarea de materiale didactice pentru predarea științelor: cunostințe despre sunete;
  - b) utilizarea platformei colaborative de către cadrele didactice.
  - c) studiu privind tipuri de truse educaționale pentru predarea cunostințelor despre sunete;
  - d) elaborarea și realizarea unui model experimental de trusă educațională pentru predarea cunostințelor despre sunete;
  - e) dezvoltarea și experimentarea serviciului tip platformă web colaborativă - activitatea de investigare științifică "Despre sunete" care cuprinde trei subactivități: Sunete, Poluare sonoră și Izolarea fonică.
  - f) experimentarea serviciului tip platformă web colaborativă - activitatea de investigare științifică "Vremea și parametrii meteo" și continuarea utilizării acestei platforme pentru activitatea "Semnele primaverii".
  - g) diseminarea rezultatelor, protejarea proprietății intelectuale.
- 
- 

În cadrul etapei a treia a proiectului:

1. A fost realizat un studiu privind tipuri de truse educaționale pentru predarea cunostințelor despre sunete.
2. A fost elaborat și realizat un model experimental de trusă educațională pentru studiul sunetelor.
3. A fost extinsă documentația pentru trusa de optică și au fost distribuite mai multe truse de optică unor unități școlare.
4. A fost dezvoltat și utilizat serviciului tip platformă web colaborativă <http://81.181.130.13/ibest/index.php> - activitatea de investigare științifică "Despre sunete" care cuprinde trei subactivități: Sunete, Poluare sonoră și Izolarea fonică.
5. A fost utilizat serviciului tip platformă web colaborativă - proiectele "Meteo - Vremea și parametrii meteo", sesiunea a doua în al doilea semestru al anului școlar 2013-2014 și sesiunea a treia, în primul semestru al anului școlar 2014-2015.
6. A fost utilizat serviciului tip platformă web colaborativă - proiecte "Semnele primaverii", sesiunea a doua în al doilea semestru al anului școlar 2013-2014.
7. A fost realizată diseminarea rezultatelor și protejarea proprietății intelectuale (două lucrări publicate în revistă cu factor de impact 1,12; două lucrări acceptate la conferințe internaționale în anul 2015).
8. A fost organizată o conferință internațională cu participarea unor experți în domeniul educației din Austria, Irlanda și Israel.
9. A fost organizat un concurs pentru elevi cu participare internațională (peste 270 de participanți care au prezentat 105 de proiecte).
10. A fost organizat un sondaj de opinie având drept grupuri țintă cadre didactice din învățământul preșcolar, primar și gimnazial, sondaj care va fi utilizat pentru dezvoltarea de strategii pe parcursul desfășurării proiectului.
11. Au fost organizate în țară mai multe activități educaționale în domeniul științelor.
12. A fost promovat proiectul în străinătate în cadrul proiectelor europene "INSTEM - Inquiry Network for Science, Technology, Engineering, Mathematics Education", "SUSTAIN - Supporting Science Teaching Advancement through Inquiry" și "CLS - Creative Little Scientists: Enabling Creativity through Science and Mathematics in Preschool and First Years of Primary Education". De asemenea, proiectul a fost promovat la întâlnirea Grupului de lucru 7 al Photonics 21- European Technology Platform for photonics <http://www.photonics21.org/> în luna iunie 2014, la întâlnirea anuală a rețelei internaționale NYEX - Network for Youth

Excellence [www.nyex.de](http://www.nyex.de) din luna octombrie 2014 și la prima ședință a proiectului SCINET.

13. Pagina de web a proiectului <http://education.inflpr.ro/ro/IBEST.htm> a fost vizitată de 7835 vizitatori, iar platforma colaborativă <http://81.181.130.13/ibest/index.php> a fost accesată de 3615 vizitatori din țară și din străinătate.

În cadrul prezentei etape de realizare a proiectului a fost întreprins un studiu referitor la principiile metodei de predare a științelor prin investigare științifică cu aplicare, ca model, la studiul sunetelor și a modului în care acestea sunt generate și se propaga. Acest studiu evidențiază atât conceptele generale ale metodei, cât și cele specifice predării cunoștințelor despre sunete. Rezultatele acestui studiu au fost utilizate pe parcursul etapei în elaborarea, proiectarea, realizarea unei truse model pentru studierea sunetelor.

Elaborarea modulelor și a truselor care le însoțesc a considerat recomandările programelor școlare din ultimii ani pentru disciplinele “Științe”, pentru clasele pregătitoare/ primar / gimnaziu, sau pe cele incluse în alte documente oficiale care fac referire în mod explicit la principii asemănătoare celor promovate de metoda IBSE, astfel încât să existe o compatibilitate între politicile educaționale naționale și pedagogia promovată de proiectele europene dedicate metodei IBSE. Elementele comune au fost identificate atât la nivelul demersului pedagogic, cât și la nivelul conținutului.

## Truse educaționale

**Trusa pentru predarea cunoștințelor despre sunete** se adresează elevilor din învățământul primar și gimnazial și conține exemple de activități adaptate după materiale care există în literatura, activități care pun în evidență modul de producere și propagare a sunetelor.

De asemenea, unitățile de învățare care fac parte din trusa de sunete au fost traduse și adaptate după modulele realizate în proiectul european ESTABLISH, proiect finanțat în cadrul Programului Cadru 7 al Uniunii Europene. Materialele traduse pot fi accesate de către cadrele didactice și elevi pe platforma de e-learning TeachScience (<http://81.181.130.13/teachscience/>) în Biblioteca Virtuală la secțiunea “Module și experimente din portofoliul proiectului i-BEST”. Modulul intitulat “Studiul sunetelor”, fiind adresat învățământului primar, utilizează abordări de tip IBSE, principalele utilizate aici fiind: discursul reflexiv, demonstrații interactive, descoperirea asistată și investigarea ghidată.

*Prin activitățile din acest modul, elevii își dezvoltă abilități de bază pentru a desfășura și a înțelege cercetarea științifică:*

- formularea întrebărilor și a răspunsului la întrebări;
- planificarea și efectuarea unor activități de investigare simple;
- folosirea instrumentelor pentru a colecta date și utilizarea datelor pentru a construi explicații rezonabile;
- comunicarea rezultatelor activității de investigare și a explicațiilor;
- înțelegerea faptului că oamenii de știință folosesc diferite tipuri de activități de investigare și instrumente pentru a formula explicații folosind dovezi și cunoștințe anterioare.

Unele activități sunt activități din domeniul TIC, în care este folosit un calculator la care este cuplat un senzor de sunet pentru a înregistra formele de undă ale sunetelor.

Activitățile introduc elevilor următoarele concepte și idei:

- Sunetele sunt produse prin vibrarea obiectelor și a coloanelor de aer.
- Înălțimea și intensitatea sunt două caracteristici ale sunetului.
- Schimbarea modului în care vibrează un obiect poate schimba înălțimea sau intensitatea sunetului produs





de lucru s-a desfășurat în perioada martie – iunie 2014, iar cea de a doua sesiune, în perioada octombrie - decembrie 2014. Ambele sesiuni de lucru au avut aceeași structura a informațiilor prezentate utilizatorilor platformei: pagina Acasă: informații despre modul; Cum puteți să participați: informații despre modul de participare în cadrul proiectului; Monitorizarea temperaturii: informații specifice despre activitățile propuse în vederea realizării măsurărilor de temperatură; Monitorizarea nivelului de precipitații: informații specifice despre activitățile propuse în vederea realizării măsurărilor de precipitații; Monitorizarea vitezei vântului: informații specifice despre activitățile propuse în vederea măsurării vitezei vântului; Participanți la proiect: prezintă o harta interactivă cu numărul școlilor participante din fiecare județ, numele acestora și o analiză a valorilor introduse în sistem; Înregistrare: permite crearea unui cont de către profesori în vederea participării la proiect; pagina mea: secțiune internă, disponibilă doar participanților, în care se pot introduce datele culese în urma efectuării operațiunilor de măsurare descrise la fiecare activitate, precum și încărcarea de fișe de lucru și fotografii; lista de utilizatori: secțiune disponibilă doar utilizatorilor de tip administrator, în vederea monitorizării activității participanților la proiect. Datele cu privire la participarea profesorilor și a elevilor la sesiunea activității “Vremea și parametrii meteo” care s-a desfășurat în primul semestru al anului 2014 pot fi vizualizate la adresa [http://81.181.130.13/ibest/module/vremea\\_2014\\_sem1/index.php?action=harta\\_precipitatii](http://81.181.130.13/ibest/module/vremea_2014_sem1/index.php?action=harta_precipitatii) iar cele care s-au desfășurat în al doilea semestru al anului 2014 pot fi accesate la adresa [http://81.181.130.13/ibest/module/vremea/index.php?action=harta\\_precipitatii](http://81.181.130.13/ibest/module/vremea/index.php?action=harta_precipitatii).

Datele obținute de elevi cu privire la nivelul de precipitații, temperatură și viteză vântului și introduse în cadrul platformei sunt salvate într-un format specific, care permite afișarea, atât pentru datele propriu-zise cât și pentru informații statistice, cum ar fi media pe județ și media pe țară. În felul acesta, în toate graficele prezentate, se poate observa evoluția în timp a valorilor medii (pe județ și pe țară) și valorile introduse. Astfel, deși nu se calculează în mod explicit valori specifice statisticii (cum ar fi abaterile), acestea sunt foarte ușor de observat direct pe grafic. Întrucât a fost necesară integrarea unei hărți interactive, am optat pentru utilizarea unei hărți în format vectorial, desenată cu ajutorul JavaScript-ului. În acest sens, am utilizat biblioteca “Raphael”, care permite, printre altele, realizarea de desene pornind de la un format vectorial. În plus, graficele au fost realizate utilizând biblioteca “HighCharts”. În vederea monitorizării platformei au fost extrase atât informații afișate efectiv de către platformă, cât și informații specifice serverului pe care este găzduit site-ul. În acest din urmă caz, am utilizat aplicația “AWSTATS” pentru colectarea de date oferite de serverul web, precum și utilitare sistem pentru alte informații. Un prim raport este dat de numărul de accesări lunare ale platformei, precum și de volumul de date transferat.

În aplicația “Vremea și parametrii meteo” utilizatorii (elevii) sunt solicitați să măsoare temperatura, nivelul de precipitații și viteza vântului și să raporteze săptămânal evoluția acestora, folosind platforma colaborativă. Ei se înscriu cu datele de identificare folosind facilitățile platformei realizate în etapa anterioară. Platforma include și instrucțiuni de utilizare și pașii care trebuie urmați în timpul investigării. Elevii au dispus și de instrucțiuni de realizare a unor instrumente simple pentru măsurarea parametrilor investigați. Datele înscrise de elevi pe platforma colaborativă sunt stocate într-o bază de date și pot fi vizualizate (valorile măsurate de fiecare utilizator în parte și valorile medii calculate pentru toți utilizatorii din țară) de către oricine accesează platforma. În acest fel, este posibil să se urmărească evoluția acestor parametri în timp, pentru perioada de raportare.

Înscrierea în proiect s-a realizat la adresa de web: <http://81.181.130.13/ibest/module/vremea/index.php>. În vederea lansării invitației pentru participare la proiect, directorul de proiect a transmis e-mail-uri la peste 850 de cadre didactice pentru sesiunea din semestrul I al anului 2014 și la 1800 de cadre didactice pentru sesiunea din semestrul II al anului 2014, aflate în baza de date CSET.

Până la data raportării, aplicația a fost folosită de 53 de clase în timpul sesiunii din primul semestrului al anului 2014 și de 93 de clase în timpul sesiunii din al doilea semestru al anului 2014. Activitatea va fi reluată în anul 2015.

Trebuie să subliniem faptul că am continuat și în anul 2014 cu activitățile de investigare științifică “Semnele primaverii” și “Vremea și parametrii meteo” pentru ca să oferim cât mai multor școli posibilitatea să folosească platforma colaborativă, dat fiind că a fost dovedit interesul mare al profesorilor și elevilor de a participa la aceste activități. Un exemplu poate fi și mesajul următor:

”..... sunt profesor pentru învățământul primar la Școala Gimnazială "Grigore Moisil" Ploiești. De când am participat la cursul organizat de dumneavoastră am folosit în activitatea didactică toate lucrurile noi pe care le-am învățat și pe cele descoperite pe site-ul i-BEST. Elevii mei sunt foarte încântați și nerăbdători să participe la astfel de activități ...”

În această etapă a proiectului am dezvoltat și experimentat serviciul tip platformă web colaborativă pentru activitatea de investigare științifică “Despre sunete” [http://81.181.130.13/ibest/module/despre\\_sunete/index.php](http://81.181.130.13/ibest/module/despre_sunete/index.php). Această activitate conține la rândul ei, trei subactivități: Sunete, Poluarea sonoră și Izolarea fonică, și este prezentată în figura 4.

Pentru realizarea activităților, am distribuit dispozitive Eurosenzor (€Sense) care conțin trei senzori înglobați: un senzor de temperatură, unul pentru măsurarea intensității luminoase și al treilea, pentru determinarea intensității sonore, unui număr de 15 școli, din București, Orăștie, Râmnicu Vâlcea, Drobeta-Turnu Severin, Sibiu, Târgu-Mureș, Eforie, Galați, comuna Moisei-Maramureș, Pitești, Suceava și am solicitat ca fiecare școală să formeze o echipă împreună cu alte 5-6 școli cu care să lucreze împreună, în așa fel încât un număr cât mai mare de elevi să poată beneficia de utilizarea senzorului.

€Sense are propriul procesor și memorie, permițând măsurări rapide (pană la 40.000 măsurări pe secundă la intervale de timp prestabilite). Memoria de tip FLASH permite actualizarea sistemului software intern. Pentru a folosi dispozitivul €Sense, este nevoie de programul soft Coach 6 Lite instalat în calculator și în acest fel elevii pot colecta date cu cei trei senzori, pot vizualiza datele măsurate și pot analiza rezultatele cu ajutorul instrumentelor de prelucrare și analiză. Fiecare dintre cele trei subactivități are aceeași structură: Acasă – secțiune cu informații despre metoda de predare a științelor prin investigare și despre proiectul iBEST; Instrucțiuni pentru participare – secțiune în care sunt prezentate condițiile de înscriere și participare la activitate; Participanți la proiect și rezultate – secțiune care prezintă distribuția teritorială a unităților de învățământ și rezultatele obținute de elevi și de profesorii lor .

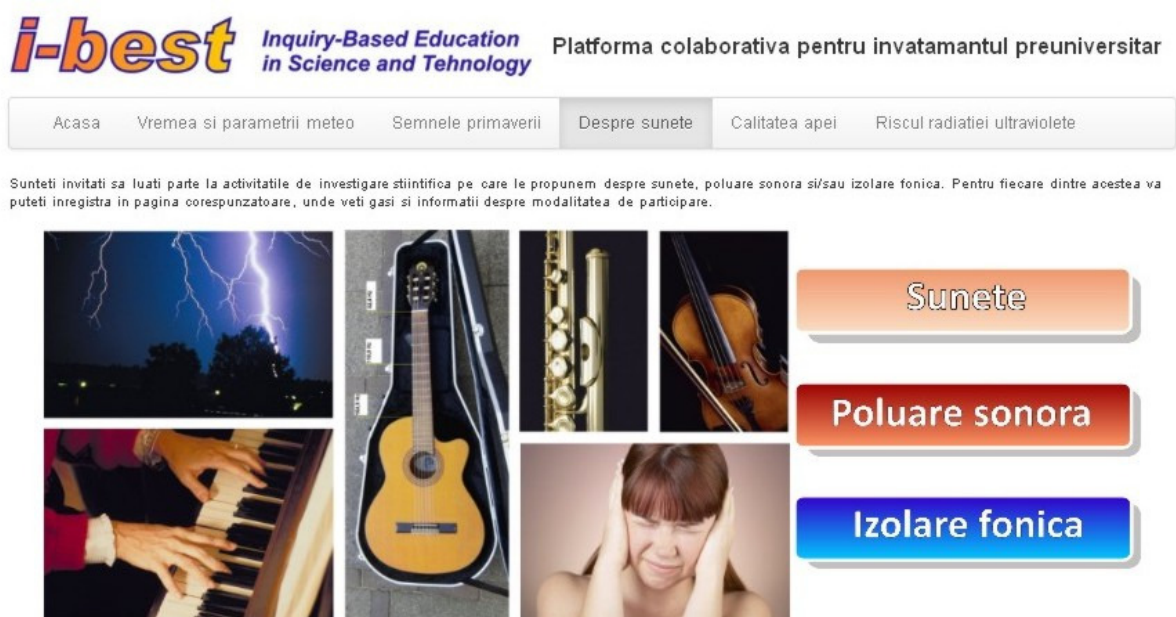


Figura 4. Activitatea de investigare științifică “Despre sunete” de pe platforma i-BEST

Prima sesiune a activității de investigare științifică “Despre sunete” s-a desfășurat în perioada octombrie-decembrie 2014, numărul de școli/clase participante (pentru toate cele trei subactivități) fiind de 40.

**Subactivitatea “Sunete”** se referă la elementele de bază ale fizicii sunetelor. Elevii învață că sunetul este produs de vibrații și studiază modul de propagare al sunetelor. Ei învață despre relația existentă între intensitate și ton pe de o parte, și amplitudinea și frecvența vibrațiilor, pe de alta parte. Elevii studiază sunetele produse de corzile vocale umane și de asemenea, învață despre

anatomia și funcționarea urechii umane și protecția acesteia față de sunete. După ce își fac un cont pentru activitatea “Sunete”, profesorii vor avea acces la “Pagina mea” din meniul special destinat înscrierii rezultatelor pentru fiecare dintre participanți. Apoi, profesorii studiază materialele postate în Biblioteca virtuală – folderul “Despre sunete” de la adresa <http://81.181.130.13/teachscience/>. Acolo sunt postate două documente care vor fi studiate:

- Studiul sunetelor – Informații pentru profesor și
- Studiul sunetelor – Fișe de lucru pentru elevi.

Pentru a le aplica la clasă, va fi nevoie ca profesorii să multiplice fișele de lucru pentru elevi, corespunzătoare fiecărei activități, la începutul cărora elevii vor introduce datele de identificare:

- denumirea activității;
- numele elevilor și clasa din care fac parte;
- numele profesorului coordonator.

Când fișele de lucru sunt completate cu datele experimentale, vor fi încărcate din “Pagina mea” prin click pe “TRIMITEȚI FISA DE LUCRU”. În timpul realizării activității profesorii realizează fotografii cu elevii implicați în activitatea respectivă. Acestea sunt încărcate din “Pagina mea” prin click pe “TRIMITEȚI FOTOGRAFII”. În cazul în care se realizează înregistrări video, acestea vor fi încărcate din “Pagina mea” prin click pe “TRIMITEȚI FILME”. La secțiunea “Participanți la proiect și rezultate” harta României prezintă, în fiecare județ, școlile care s-au înscris în proiect. Prin click pe oricare dintre județe, apare lista școlilor participante și prin click pe fiecare dintre acestea se pot vizualiza fișele de lucru ale elevilor, fotografiile și/sau filmele din timpul activităților, încărcate de fiecare cadru didactic.

**Subactivitatea “Poluare Sonoră”** solicită cadrelor didactice să își creeze cont pe platformă, după care vor avea acces la “Pagina mea” din meniul destinat participanților la proiect. Folosind referințele bibliografice [9 – 31] pe care le-am indicat la adresa [http://81.181.130.13/ibest/module/poluarea\\_sonora/referinte.php](http://81.181.130.13/ibest/module/poluarea_sonora/referinte.php) și instrucțiunile de utilizare ale senzorului pentru măsurarea sunetelor, profesorii vor elabora o procedură care va fi urmată de elevi în realizarea activității, în conformitate cu sugestiile de mai jos:

Profesorii vor stabili, care este locația care va fi studiată din punct de vedere al poluării sonore (clasa, o anumită zonă a școlii sau o anumită zonă a localității, de exemplu una sau mai multe intersecții).

Profesorii vor stabili un program de desfășurare a activității de investigare științifică care să includă, de ex.:

- diverse ore ale zilei la care urmează să fie efectuate măsurările;
- frecvența măsurărilor (de ex. în fiecare zi la aceeași oră, în fiecare zi la ore diferite, în diferite ocazii: pe durata orei de curs, pe durata pauzei, în timpul unui meci de fotbal etc.);
- numărul de măsurări repetate și calculul mediei;
- modul de înregistrare al datelor: fișa de lucru, fotografii, înregistrări video din timpul activității.

În final, rezultatele vor fi prezentate sub forma unui raport (un document tip pdf) care va conține:

- denumirea activității;
- numele elevilor și clasa din care fac parte;
- numele profesorului coordonator;
- condițiile de realizare a măsurărilor (data, ora, descrierea locației);
- rezultatele propriu-zise (măsurările) prezentate sub forma de tabele și grafice sau hărți (folosind Google map) sau schițe ale locațiilor investigate;
- concluzii: pentru a evalua împreună cu elevii implicațiile nivelului sunetelor măsurate în decibeli pot consulta documentația de la adresele:

- A. <http://www.energobiologie.ro/index.php/Geobiologie/Sunet-zgomot-poluarea-sonora-3.html>
- B. <http://www.fiziologie.ro/curs08/AAc11.pdf>
- C. <http://www.soundblog.ro/115/sunetul-w-spl-db-fs-putere-intensitate-sonora-frecventa-ohmi-ce-partea-a-ii-a/>

- propuneri de măsuri pentru limitarea zgomotului în localitate, școală, comunitate; pot întocmi chiar și o scrisoare către factorii de decizie sau comunitatea interesată care să conțină propunerile elevilor.

La secțiunea “Participanți la proiect și rezultate” harta României prezintă, în fiecare județ, școlile care s-au înscris în proiect. Prin click pe oricare dintre județe apare lista școlilor participante și prin click pe fiecare dintre acestea se pot vizualiza fișele de lucru ale elevilor, fotografiile și rapoartele, încărcate de fiecare cadru didactic.

**Subactivitatea “Izolarea fonică”** pe care o propunem constă în măsurarea eficienței izolării fonice oferită de diferite materiale [32 – 36]. În acest scop, elevii și profesorii vor utiliza o sursă de sunete sub forma unui difuzor cu volum variabil cuplat la un calculator sau un laptop, cu ajutorul căruia vor genera în mod repetat unde sonore, și senzorul pentru măsurarea sunetelor.

Profesorii vor solicita elevilor să sugereze diverse materiale care pot constitui izolatoare fonice și care vor fi evaluate în cadrul acestei activități (o bucată de geam simplu sau tip termopan, carton, polistiren expandat, o carte, o bucată de lemn, material textil, cofraje pentru oua, pet-uri etc.). Înregistrarea datelor/ măsurărilor/ activităților se va realiza sub forma de: fișe de lucru, fotografii, înregistrări video din timpul activității.

În final, rezultatele vor fi prezentate sub forma unui raport (un document tip pdf) care va conține:

- denumirea activității;
- numele elevilor și clasa din care fac parte;
- numele profesorului coordonator;
- condițiile de realizare a măsurărilor (data, ora, materiale folosite);
- o schiță a montajului experimental cu precizarea distanțelor, a dimensiunilor și a grosimii materialului folosit;
- rezultatele propriu-zise (măsurările) prezentate sub forma de tabele.

## Evaluarea funcționării platformei colaborative

În vederea monitorizării platformei au fost extrase atât informații afișate efectiv de către platformă cât și informații specifice serverului pe care este găzduit site-ul. În acest din urmă caz, am utilizat aplicația “AWSTATS” [37] pentru colectarea de date oferite de serverul web, precum și utilitare sistem pentru alte informații.

Un prim raport este dat de numărul de accesări ale platformei lunar (figura 5), precum și de volumul de date transferat (figura 6).

În graficul din figura 5, se poate observa că perioadele de trafic mai intens corespund perioadelor de desfășurare ale activităților planificate și ale anului școlar. De asemenea, în perioadele de raportare, asociate finalului unei activități, se observă un volum de date mai mare, corespunzător unui număr similar de vizitatori. Acest lucru arată faptul că activitățile au fost luate în serios și că profesorii au respectat diferitele perioade specifice fiecărui modul.



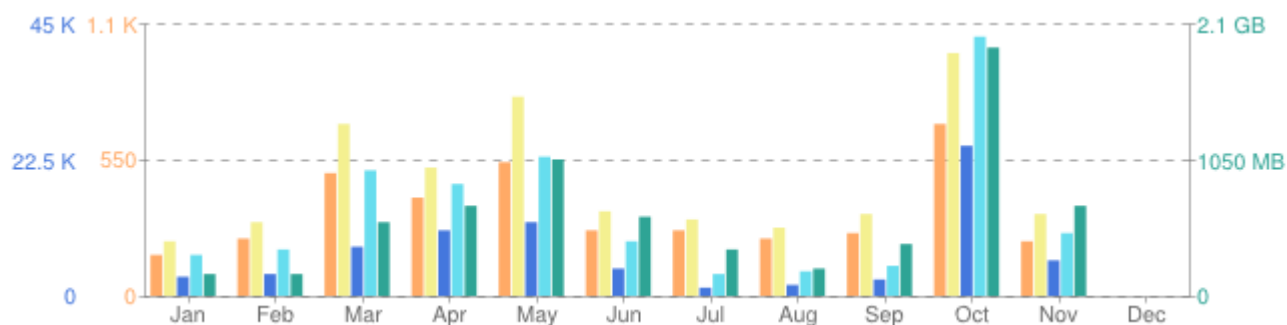


Figura 5. Numărul lunar de accesări ale platformei în anul 2014.

Month	Unique visitors	Number of visits	Pages	Hits	Bandwidth
Jan 2014	184	249	3,411	6,997	185.53 MB
Feb 2014	256	329	3,793	8,211	187.12 MB
Mar 2014	540	764	8,685	21,301	578.01 MB
Apr 2014	439	565	11,184	19,070	693.43 MB
May 2014	598	876	12,741	23,621	1.02 GB
Jun 2014	293	382	4,635	9,219	623.97 MB
Jul 2014	298	338	1,617	4,074	367.77 MB
Aug 2014	257	308	2,249	4,182	218.33 MB
Sep 2014	279	365	2,949	5,317	411.38 MB
Oct 2014	763	1,074	25,344	44,084	1.88 GB
Nov 2014	250	360	6,272	10,879	700.89 MB
Dec 2014	0	0	0	0	0
Total	4,157	5,610	82,880	156,955	6.78 GB

Figura 6. Volumul de date transferat în 2014.

O comparație în vederea explorării evoluției în timp a utilizării platformei, se poate face cu ajutorul graficului corespunzător utilizării serverului din anul precedent, reprodus din raportul aferent etapei anterioare (figura 7):

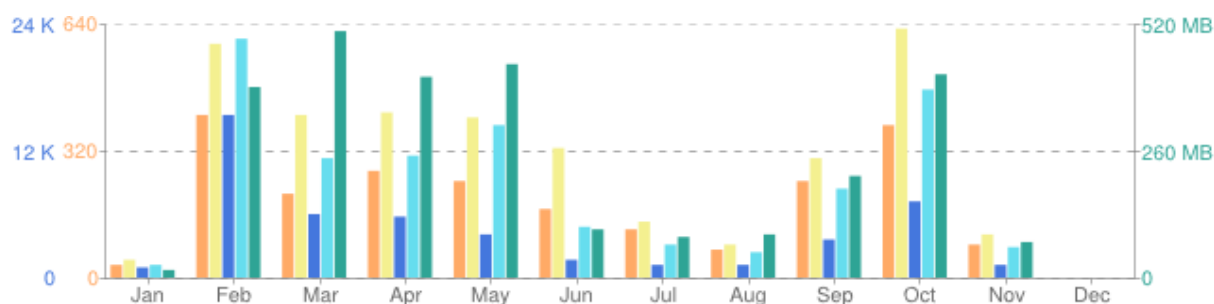


Figura 7. Numărul lunar de accesări ale platformei în anul 2013.

Astfel se poate observa o diferență semnificativă a traficului total, care în 2014 a fost de 6,78Gb față de 2,60Gb în anul 2013. Acest lucru se datorează atât participării unui număr mai mare de școli cât și a introducerii unor noi formate de fișiere care pot fi încărcate pe platformă.

O altă statistică de interes din punct de vedere al platformei este dată de distribuția participanților din punct de vedere al sistemelor de operare folosite și a browserelor de internet utilizate (figurile 9 și 10).

Se observă utilizarea tuturor principalelor sisteme de operare disponibile la ora actuală: Windows, Linux și Macintosh. Acest lucru vine ca o surpriza față de anul anterior, când graficul de utilizare similar prezenta Windows ca fiind principalul (și aproape singurul) sistem de operare utilizat.

Month	Unique visitors	Number of visits	Pages	Hits	Bandwidth
Jan 2013	33	50	1,131	1,341	18.36 MB
Feb 2013	419	603	16,039	23,505	380.00 MB
Mar 2013	218	422	6,342	11,888	492.99 MB
Apr 2013	275	425	6,227	12,242	399.43 MB
May 2013	248	415	4,452	15,016	426.58 MB
Jun 2013	180	332	1,806	5,115	98.41 MB
Jul 2013	126	148	1,364	3,306	81.73 MB
Aug 2013	76	88	1,380	2,688	86.18 MB
Sep 2013	248	307	3,857	8,937	206.24 MB
Oct 2013	393	638	7,712	18,643	404.76 MB
Nov 2013	86	112	1,315	3,029	72.16 MB
Dec 2013	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2,302</b>	<b>3,540</b>	<b>51,625</b>	<b>105,710</b>	<b>2.60 GB</b>

Figura 8. Volumul de date transferat în 2013.

În ceea ce privește browserele utilizate se observă că Internet Explorer se afla de-abia pe locul 4, fiind precedat de Google Chrome, Firefox și Safari.

Aceste statistici sunt extrem de utile pentru dezvoltările ulterioare ale platformei, indicând sistemele de operare și browserele pe care aceasta trebuie următoare să funcționeze. Ca și până acum, vom continua optimizarea platformei pentru Google Chrome și Firefox, dar se pare că sunt necesare teste și pentru browserul Safari. În același timp, având în vedere numărul mare de pagini accesate prin acest din urma browser, combinat cu faptul că nu au existat probleme semnalate de natură tehnică, pare să valideze deciziile luate din punctul de vedere al structurii de baza a platformei. Aceasta utilizează în special facilități oferite de HTML și o serie de structuri CSS de bază, ceea ce o face utilizabilă în principiu pe orice browser. De asemenea, din punct de vedere JavaScript s-a încercat

minimizarea acestuia și utilizarea de biblioteci de compatibilitate, pentru a oferi posibilitatea unei următoare vizualizări corecte și pe browsere mai vechi sau cu alt nivel de implementare JavaScript.

În perioada 10-11 aprilie 2014 am organizat în cadrul proiectului i-BEST un eveniment complex, alcătuit din ediția a 5-a a Conferinței Internaționale “Science Education in School” și concursul internațional pentru elevi “Stelele Științei” în colaborare cu Inspectoratul Școlar Județean Galați, Colegiul Național “Alexandru Ioan Cuza” din Galați și Școala Gimnazială nr.28. Evenimentul a fost mediatizat de televiziunea locală și de ziarul local „Viața liberă”.

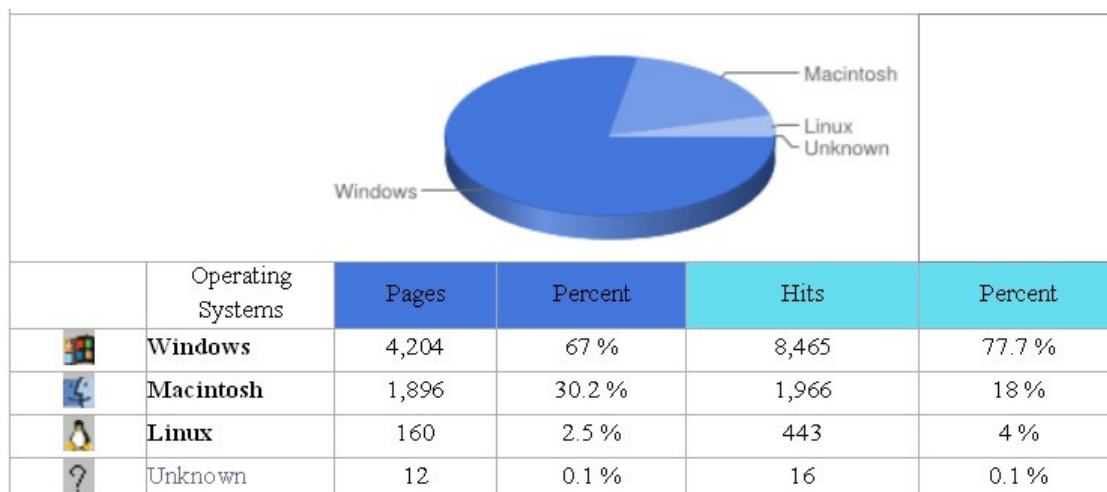


Figura 9. Distribuția participanților din punct de vedere al sistemelor de operare folosite.

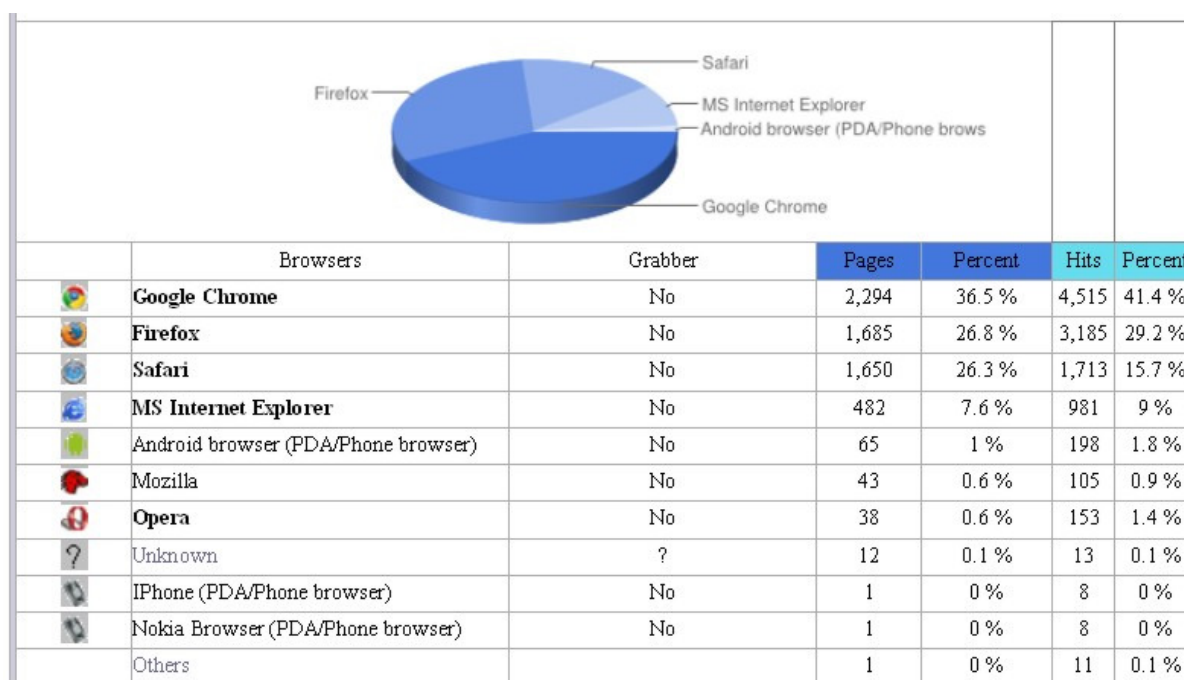


Figura 10. Distribuția participanților din punct de vedere al browserelor utilizate.

Invitații din străinătate care au susținut alocuțiuni în cadrul conferinței “Science Education in School” au făcut parte din juriul care a evaluat lucrările elevilor prezentate în concurs.

Dr.Eilish McLoughlin și dr. Zvi Paltiel au fost solicitați să acorde interviuri pentru televiziunea locală.

Prezentările susținute la Conferință au fost următoarele:

- Dan Sporea (National Institute for Laser, Plasma and Radiation Physics, Romania): *European projects coordinated by CSET*;
- Dr. Zvi Paltiel (Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel): *On Matchmaking, Stability of Marriage*;
- Dr. Eilish McLoughlin (Dublin City University, Irlanda ): *Experiences from two European IBSE teacher education projects – ESTABLISH and SAILS*;
- Dr. Christian Bertsch (Institut für Forschung, Innovation und Schulentwicklung, Viena, Austria): *Charles Darwin, Isaac Newton, John Hattie – what do they have in common? How the nature of science influences good science teaching*;
- Dr. Zvi Paltiel (Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel): *Safe-Cracking Physics Tournament*;
- Dr. Adelina Sporea (National Institute for Laser, Plasma and Radiation Physics, Romania): *iBEST project promoting inquiry pedagogy*.



Concursul Internațional pentru elevi "Stelele științei" ediția a III-a, a fost organizat în colaborare cu Inspectoratul Școlar Județean Galați, Colegiul Național "Alexandru Ioan Cuza" din Galați și Școala Gimnazială nr.28 din Galați și cu sprijinul financiar al Primăriei orașului Galați.

Câteva date statistice sunt prezentate în continuare:

- participanții la conferință au fost în număr de 110, profesori și elevi;
- 276 de elevi au participat în concurs și au fost prezentate 105 proiecte ;
- la concurs au participat și elevi de la școli din Bulgaria, Serbia și Ungaria.



Sub coordonarea CSET, în cadrul proiectului i-BEST, au fost organizate diferite activități și simpozioane în câteva localități din țară, după cum urmează :

- Concursul județean "Descoperă și tu" organizat de Inspectoratul Școlar Județean Suceava și Școala Gimnazială "Miron Costin" Suceava în colaborare cu Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei următoare și Radiației prin Center for Science Education and Training – CSET, pe data de 17 mai 2014.
- Proiectul școlar "Cercetător în devenire" a III-a ediție, organizat de Școala Gimnazială "Constantin Brancuși", din București în colaborare cu Institutul Național pentru Fizica

Laserilor, Plasmei și Radiației, prin Center for Science Education and Training - CSET (inclus în CAEN nr. 24334/1/07.03.2014). Au fost distribuite un număr de 70 CD-uri conținând lucrările simpozionului, tuturor participanților și instituțiilor interesate.

- Partenerul P1 (Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași) a organizat vizita elevilor de la Colegiul Național "Emil Racoviță" în laboratoarele Facultății de Inginerie Chimică și Protecția Mediului, pe data de 10 aprilie 2014 urmatoare, activitate realizată în cadrul săptămânii "Școala altfel". Elevii implicați în această acțiune provin de la Colegiul Național "Emil Racoviță urmatoare", clasa a IX-a, științele naturii. Cu această ocazie, ei au avut posibilitatea să: viziteze laboratoarele Departamentului de Inginerie Biochimică, laboratoarele Departamentului de Ingineria și Managementul Mediului, să asiste la demonstrațiile efectuate de cadrele didactice din cadrul Departamentului de Ingineria și Managementul Mediului. Experimentele au avut loc în laboratorul de tratare și epurare a apelor uzate și în laboratorul de analiză și control al factorilor de mediu. Demonstrația experimentală a fost compusă din trei puncte de lucru cu următoarele teme: 1. Eliminarea particulelor poluante din apa uzată prin utilizarea procedeelor de membrane; 2. Determinarea detergenților neionici; 3. Determinarea consumului chimic de oxigen. Pe parcursul vizitei în laboratoare și în timpul demonstrațiilor a existat un dialog permanent între elevi și cadrele didactice implicate.
- Simpozionul județean "Descoperim, cunoaștem", organizat de Școala Gimnazială „C.D. ARICESCU” din Câmpulung în colaborare cu Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației, prin Center for Science Education and Training – CSET, pe data de 17 mai 2014.
- Simpozionul județean "Educație prin schimbare – instruire prin experiment", ediția a IV-a, organizat de Liceul Tehnologic Construcții de Mașini din Mioveni în colaborare cu Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației, prin Center for Science Education and Training – CSET, pe data de 31 mai 2014.
- Activitate de promovare a proiectului și diseminare a rezultatelor la tabara internațională Kanguru din România, Straja, județul Hunedoara, în luna septembrie 2014, activitate realizată de Partenerul 2 (S.C. Computer Power S.R.L.). Au fost organizate sesiuni demonstrative cu dispozitivul de ultrasunete realizat în etapa anterioară pentru profesori și elevi cu prezentarea principiului, a modului de funcționare și a aplicațiilor acestuia.
- Organizarea unui sondaj de opinie pentru cadrele didactice referitor la predarea științelor, la metoda investigării științifice și participarea lor la proiecte (mai-iunie 2014). Chestionarul a constat din zece întrebări de diverse tipuri: întrebări cu răspunsuri multiple, întrebări cu un singur răspuns, întrebări tip scală de evaluare, întrebări tip matrice de răspunsuri, întrebări tip câmp de informații. Câteva exemple de întrebări sunt: *Care sunt modalitățile prin care vă informați cu privire la metodele noi de predare a științelor?*, *Ce metode recomandați profesorilor prin care aceștia să facă lecțiile de științe atractive pentru elevi?*, *Care sunt în opinia d-voastră principalele piedici pentru predarea eficientă a științelor în școală?*, *Puteți să împărtășiți un exemplu din activitatea recentă privind predarea științ* urmatoare. La sondaj au participat 340 de cadre didactice. Dinamica participării la sondajul de opinie este prezentată în figura 11. În baza răspunsurilor cadrelor didactice la întrebările sondajului, datele sunt analizate și pregătim publicarea unei lucrări.

Echipa proiectului i-BEST colaborează în continuare cu partenerii din proiectul european "Creative Little Scientists - Enabling Creativity through Science and Mathematics in Preschool and First Years of Primary Education" în cadrul unui proiect ERASMUS+ care se va desfășura în perioada 2014-2017, proiectul "CEYS - Creativity in Early Years Science Education". Această colaborare va permite accesul la resursele generate de proiect și o consultare cu partenerii în vederea folosirii unor resurse dezvoltate sau pentru realizarea unor traduceri care vor fi incluse în "Biblioteca Virtuală" și pentru pregătirea cursurilor destinate cadrelor didactice.

Colaborările internaționale vor fi parte componentă în activitatea de organizare a conferinței internaționale și a unor cursuri susținute de experții din străinătate.



Figura 11. Dinamica participării la sondajul de opinie.

Se va continua colaborarea cu proiectul european INSTEM - Inquiry Network for Science, Technology, Engineering, Mathematics Education", în domeniul utilizării metodei IBSE în predarea științelor în învățământul primar și gimnazial (<http://education.inflpr.ro/ro/INSTEM.htm>).

Va fi dezvoltată colaborarea cu National Observatory for Optical Astronomy și cu New England Board for Higher Education din Boston în vederea continuării realizării de traduceri pentru unități de învățare.

Integrarea europeană a proiectului i-BEST se va realiza și ca urmare a promovării împreună cu o parte dintre partenerii din proiectul "Fibonacci" a proiectului "SUSTAIN- Supporting Science Teaching Advancement through Inquiry" destinat organizării la nivel european a unor cursuri pentru pregătirea profesională continuă a cadrelor didactice prin metoda IBSE (<http://education.inflpr.ro/ro/home.htm>).

Dr. Dan Sporea a participat la întâlnirea Grupului de lucru 7 al Photonics 21- European Technology Platform for photonics (<http://www.photonics21.org/>), organozat in luna iunie 2014. Platforma reprezintă comunitatea europeana a urmatoare organizațiilor din industrie și cercetare în domeniul fotonicii care dezvolta strategia europeană corespunzătoare, iar Grupul de lucru 7 se ocupă de cercetare, educație și training/instruire.. La acest eveniment dr. Dan Sporea a avut contacte și a purtat discuții cu parteneri externi pentru realizarea unor proiecte educaționale în cadrul programului european de cercetare Horizon 2020.

Dr. Adelina Sporea a participat la întâlnirea anuală a rețelei internaționale NYEX – Network for Youth Excellence ([www.nyex.de](http://www.nyex.de)), la care a promovat proiectul i-BEST printr-o comunicare cu titlul "Developing IBSE pedagogy in Romanian schools". La sesiunea din aprilie 2014 a Concursului "Stelele Științei" pe care am organizat-o la Galați, în cadrul Conferinței "Science Education in School", au participat și elevi din străinețe care activează în cadrul rețelei educaționale NYEX, lucrările lor fiind premiate. Colaborarea cu partenerii din cadrul rețelei educaționale NYEX va conduce la intensificarea schimbului de elevi dotați și la realizarea de propuneri de proiecte în cadrul programului Horizon 2020.

Experiența dobândită prin proiectele educaționale, naționale și europene, la care am participat până în prezent ne-a permis participarea la consorțiul care, în luna octombrie 2014, a depus o propunere de proiect în cadrul programului european de cercetare Horizon 2020, consorțiu care reunește parteneri din Austria, Elveția, Italia, Portugalia, România, Spania, Turcia.

Diseminarea rezultatelor proiectului a avut mai multe componente:

- a) A fost actualizată pagina de web a proiectului (<http://education.inflpr.ro/ro/IBEST.htm> [http://education.inflpr.ro/ro/IBEST\\_Etapa3.htm](http://education.inflpr.ro/ro/IBEST_Etapa3.htm) ).
- b) Până la data raportării pagina de web a proiectului a fost accesată de 7836 de vizitatori.
- c) Până la data raportării pagina de web a platformei colaborative a fost accesată de 3615 vizitatori din țară și din străinătate.
- d) A fost realizată promovarea proiectului folosind liste de utilizatori (cadre didactice, inspectorate școlare, case ale corpului didactic, experți în probleme de educație). Ca urmare a acestor demersuri au fost deja semnate protocoale de colaborare cu consorții de școli în vederea participării acestora la proiect și a desfășurării unor activități comune. În principal, activitățile comune vizează organizarea unor zile ale științelor sau simpozioane școlare prin care vor fi promovate practicile și metodele educaționale dezvoltate în cadrul proiectului. Beneficiarii acestor activități vor fi cadre didactice, specialiști în educație și elevi (de la învățământul preșcolar până la liceu).
- e) Lucrarea "Optics education in the frame of "i-BEST" project" a prezentat rezultatele proiectului la International Conference "Modern Laser Applications" 4th Edition, 19-23 mai 2014, Bran, Romania
- f) Dr. Adelina Sporea a prezentat lucrarea "iBEST project promoting inquiry pedagogy" la conferința internațională "Science Education in School"
- g) Au fost publicate 2 lucrări într-o revistă ISI, cu factor de impact 1,137 [38, 39]
- h) A fost organizată o conferință internațională – Science Education in School, ediția a V-a ([http://education.inflpr.ro/ro/IBEST\\_Etapa2.htm](http://education.inflpr.ro/ro/IBEST_Etapa2.htm)).
- i) A fost organizat un concurs internațional pentru elevi "Stelele Științei" cu aproape 300 de participanți din țară și din străinătate: Bulgaria, Serbia și Ungaria.
- j) Au fost organizate numeroase activități pentru elevi și cadrele didactice având ca obiectiv predarea științelor ([http://education.inflpr.ro/ro/IBEST\\_Etapa2.htm](http://education.inflpr.ro/ro/IBEST_Etapa2.htm)), la Mioveni, București, Suceava, Câmpulung, Iași, Galați.
- k) Diseminarea obiectivelor, activităților și rezultatelor proiectului "i-BEST" a fost realizată la toate evenimentele organizate anul acesta împreună cu unitățile de învățământ din București, Iași, Mioveni, Câmpulung, Pitești, Galați.
- l) Vizibilitatea internațională a proiectului este demonstrată de:
  - Proiectul iBEST a fost prezentat partenerilor din Grupul de lucru 7 al platformei europene "Photonics 21", cu sublinierea capacității INFLPR de a participa la proiecte europene educaționale și la discutarea propunerilor pentru programul Horizon 2020. Întâlnirea a avut loc la Berlin în luna iulie 2014.
  - Rezultatele obținute în cadrul proiectului "iBEST" au fost prezentate la întâlnirea anuală a rețelei internaționale educaționale NYEX - Network of Youth Excellence, Heilbronn, Germania, octombrie 2014.
  - Proiectul "i-BEST" este promovat pe site-ul proiectului "Innovative Networks for Science, Technology, Engineering and Mathematics Education - INSTEM", finanțat prin programul Lifelong Learning al UE, fiind citat ca un proiect educațional care promovează metoda de predare a științelor prin investigare științifică (inquiry-based science education) <http://instem.tibs.at/node/52>.
  - Lucrarea "Promoting inquiry-based science education in Romanian schools" a fost acceptată la "INTCESS15 - International Conference on Education and Social Sciences", 2-4.02.2015, Istanbul, Turcia.

- Lucrarea "The Build-Up of a National Community of Practice in Science Teaching" a fost acceptată la "17th Annual International Conference on Education", 18-21 mai 2015, Atena, Grecia.

Obiectivele prezentei etape au fost realizate în totalitate și în unele cazuri ele au fost depășite: numărul mare de cadre didactice participante la activitățile de investigare științifică de pe platforma "i-BEST", numărul mare de evenimente educaționale organizate, participarea la proiect a unor cadre didactice care reprezintă aproape întreaga țară, numărul de lucrări prezentate la conferințe sau acceptate spre publicare, vizibilitatea și cooperarea internațională.

Exista un interes neașteptat de mare față de proiectul "i-BEST"; este un real succes în special pentru faptul că școlilor din România nu le sunt oferite servicii gratuite, așa cum este cazul proiectului "i-BEST" prin: conferințe, cursuri, platforma colaborativă (<http://81.181.130.13/ibest/index.php> : 3615 vizitatori).

## Referințe

Cadrele didactice și elevii apreciază în mod deosebit activitățile propuse prin proiectul "i-BEST" și participa cu mult entuziasm. Câteva mesaje ale profesorilor sunt prezentate mai jos:

*" .... sunt profesoară de fizică la Școala gimnazială "Vasile Alecsandri" din Roman județul Neamț. M-am înscris în proiectul "Vremea și parametrii meteo". Lucrez în cadrul proiectului cu elevi de gimnaziu. Sunt interesați de investigația științifică folosită ca metodă de predare, dar și ca metoda de lucru pentru activitățile extracurriculare. Vă mulțumim pentru oportunitatea pe care ne-o oferiți."*

*" ... sunt profesor la Școala Gimnazială nr.1 Moisei, județul Maramureș. Am început experimentele cu eurosenzori pentru sunete, copiii au fost de-a dreptul entuziasmați. Am aplicat această experiență interdisciplinară cu profesoara de fizică, la comisia metodică pe școală și a ieșit excelent."*

*"..... sunt profesor pentru învățământul primar la Școala Gimnazială "Grigore Moisil" Ploiești. De când am participat la cursul organizat de dumneavoastră am folosit în activitatea didactică toate lucrurile noi pe care le-am învățat și pe cele descoperite pe site-ul "i-BEST". Elevii mei sunt foarte încântați și nerăbdători să participe la astfel de activități ..."*

- [1] Dan Sporea, Adelina Sporea, "Europe of Innovative Science and Mathematics Education", Romanian Report in Physics, vol. 66, nr. 2, pp. 539-561, 2014.
- [2] Adelina Sporea, Dan Sporea, "Romanian teacher's perception on inquiry-based teaching", Romanian Report in Physics, vol. 66, nr. 4, 2014.