

RST - Raport științific și tehnic publicabil

Obiectivele etapei:

- a) studii privind utilizarea metodelor IBSE și PBL în predarea științelor
 - b) proiectarea și realizarea unei platforme web de tip colaborativ pentru activități în timp real
 - c) proiectarea și realizarea de video clipuri educaționale cu privire la monitorizarea mediului
 - d) diseminarea rezultatelor
-
-

În cadrul etapei a doua a proiectului:

1. A fost realizat un studiu amplu (mai mult de 110 pagini, peste 170 de referințe bibliografice, 15 proiecte europene analizate) referitor la folosirea metodelor IBSE (Inquiry-Based Science Education) și PBL (Problem-Based Learning) în predarea științelor în învățământul preuniversitar, studiu care se poate constitui, prin amploarea sa, într-un material de referință.
2. A fost proiectată și realizată o platforma colaborativă destinată dezvoltării de proiecte comune de către unitățile școlare participante în proiect.
3. A fost transferată pe un alt server și actualizată platforma "TeachScience" care va găzdui resursele ce vor fi elaborate în cadrul proiectului.
4. Au fost realizate două filme educaționale ale proiectului având ca tematică monitorizarea mediului.
5. Folosind resurse accesate prin Internet a fost realizat un studiu referitor la trusele educaționale disponibile pe piață privind: unități de măsură și măsurări; lumină și culoare; sunete; electricitate; știința materialelor, subiecte care constituie obiectivele prezentului proiect.
6. Au fost achiziționate echipamentele și obiectele de inventar pervazute pentru această etapă;
7. Au fost îndeplinite demersuri pentru promovarea proiectului și diseminarea rezultatelor sale la nivel național și european; negocierea cu parteneri din Europa pentru lansarea unor proiecte de cooperare care să utilizeze resursele și platforma dezvoltate în cadrul proiectului i-BEST.

Metoda de învățare prin rezolvarea unor probleme (Problem-Based Learning – PBL)

Planul de realizare a proiectului prevede o etapă de documentare asupra folosirii metodei predării științelor prin rezolvarea de probleme și prin investigare științifică, metode care urmează să fie implementate într-o abordare originală în cadrul proiectului, prin adaptarea lor la condițiile specifice învățământului preuniversitar din România. În plus, această documentare include și sintetizarea unor informații referitoare la seturi de truse educaționale existente, informații care vor fi folosite ulterior în proiectarea și realizarea unor seturi educaționale/ truse specifice, adaptate metodelor de predare a științelor specifice proiectului, tematicii abordate și în concordanță cu facilitățile oferite de platforma colaborativă.

Studiul întreprins în cadrul proiectului asupra cunoștințelor în domeniul IBSE și PBL este unul vast, cuprinzând o multitudine de repere bibliografice considerate ca fiind de referință.

Predarea științelor prin metoda investigării științifice oferă elevului mai multă “libertate de mișcare” în însușirea de noi cunoștințe, formând un “învățăcel” cu o gândire independentă, în măsura în care el participă activ la procesul de învățare, însușindu-și noi cunoștințe prin experiență directă. Elevul devine mai mult sau mai puțin, în funcție de gradul său de implicare, cel care se apleacă asupra realității înconjurătoare, emite ipoteze, proiectează experimente prin care verifică aceste ipoteze, formulează concluzii. În acest context, elevul este asistat să își dezvolte concepte; nu este un simplu receptor al unor noțiuni și adevăruri transmise de către profesor. Predarea științelor prin metoda investigării științifice presupune mai mult decât realizarea de experimente, manipularea unor obiecte, înregistrarea unor date. Ea implică realizarea unui demers investigativ, fundamentat științific, care să îi dezvolte gândirea științifică, critică, folosirea raționamentului și argumentului bazat pe evidențe deduse din experimentul real.

Predarea științelor prin soluționarea de probleme (problem-based learning – PBL) poate fi considerată ca o subdiviziune a metodei de predare prin investigare științifică, limitarea în acest caz venind de la faptul că întregul demers educațional este focalizat pe realizarea unui proiect, în vederea rezolvării unei probleme reale. Elevii fac demersuri deductive sau inductive, testează una sau mai multe soluții pentru a oferi un răspuns la problema enunțată. Ei lucrează în grup sau individual, dascălul având rolul de tutore, mentor, îndrumător, persoană care facilitează derularea procesului educativ. Studii de psihologie au indicat faptul că această metodă conduce la rezultate pozitive, atât în ceea ce privește asimilarea conținutului predat, cât și în ceea ce privește dezvoltarea de abilități asociate gândirii strategice.

În ceea ce privește metoda IBSE au fost analizate toate proiectele europene finalizate sau în derulare care adresează această problemă. Aceste proiecte reprezintă de fapt o schimbare în politica educațională la nivel european așa cum se prezintă în documentele oficiale, rapoarte și studii. Ele includ aproape toate țările din Europa, în încercarea de a construi o masă critică pentru aplicarea de noi metode pedagogice, în special modelul bazat pe investigare științifică, la scară continentală. Cuvintele cheie emergente pentru domeniul de interes al acestor proiecte sunt: predarea la vârste fragede a științelor, matematicii și educația tehnologică asociată; creativitate; utilizarea pe scară largă a IT pentru a îmbunătăți predarea științelor; formarea cadrelor didactice, dezvoltarea competențelor elevilor; interdisciplinaritatea și abordarea curriculară în predarea științelor; dezvoltarea de resurse web accesibile. Din acest punct de vedere, analiza proiectelor efectuată în această etapă este utilă pentru orientarea desfășurării proiectului, pentru o abordare europeană a sarcinilor asumate și pentru compatibilizarea sistemului educațional românesc cu standardele europene în ceea ce privește predarea științelor în învățământul primar și gimnazial. Acolo unde va fi cazul, proiectul se va adresa și învățământului liceal, pentru unificarea conceptelor abordate.

Programul UE Science in Society a finanțat rețele extinse de parteneri din Europa pentru a sprijini răspândirea metodei IBSE la nivel continental și punerea în aplicare a noilor metode pedagogice în predarea științelor prin intermediul a numeroase proiecte. Proiectele europene investigate sunt listate pe pagina de web a proiectului “i-BEST” și fac obiectul unei lucrări științifice.

Documentare referitoare la soluții de realizare a platformei colaborative /Realizarea platformei collaborative

Având în vedere faptul că Center for Science Education and Training-CSET dispune de un server propriu s-a luat decizia implementării proiectului i-BEST folosind acest server, care operează sub sistemul de operare Windows. În acest sens, a fost instalată licența de Windows, a fost procurat cu echipament tip firewall pentru protecția datelor și au fost configurate echipamentele pentru operare.

Pentru realizarea platformei colaborative i-BEST au fost întreprinse următoarele activități:

- A fost realizat un studiu on-line asupra organizării și proiectării unei platforme destinate unor proiecte educaționale de tip colaborativ;
- Au fost proiectate structura și funcțiile platformei colaborative în conformitate cu obiectivele proiectului.

- Deoarece intenționăm să extindem în cadrul proiectului atât platforma de e-learning TeachScience existentă, cât și biblioteca virtuală destinată cadrelor didactice, prin adăugarea de noi componente, a fost instalat și configurat programul Moodle pe serverul aparținând CSET. Până la lansarea proiectului i-BEST platforma de e-learning TeachScience era găzduită de un server din străinătate unde a fost închiriat un spațiu de stocare. Noua soluție în curs de implementare conferă mai multă flexibilitate în utilizare și independență în exploatare (figura 1).

Figura 1. Platforma de e-learning TeachScience (<http://81.181.130.13/teachscience/>)

În spatele firewall-ului se afla serverul fizic IBEST pe care s-a instalat soluția de virtualizare VMWARE ESXi. Astfel, pe serverul fizic au fost create două servere virtuale, unul având sistemul de operare Microsoft Windows Server 2008, iar al doilea Linux CentOS. Cele două sisteme de operare au fost actualizate, aplicându-se ultimele patch-uri existente la momentul respectiv. De asemenea, s-a realizat o configurare care să permită doar executia serviciilor necesare pentru proiect: IIS, Apache, MySQL, PHP, precum și cele necesare administrării remote a serverelor: VMWare VSphere Client, Remote Desktop, SSH, EMS MySQL Manager. Firewall-ul a fost configurat în mod corespunzător, astfel:

- se permite accesul de la orice adresă externă către portul 80 al serverului de Linux;
- se permite accesul de la o serie de adrese externe speciale, aferente stațiilor de administrare, către porturile 22 și 3389 ale serverului de Linux și respectiv de Windows, în vederea administrării de la distanță a acestor servere. Cele două porturi oferă acces la serviciile de SSH și respectiv Remote Desktop;
- se permite accesul din interior către exterior pentru conexiunile existente și în plus către portul 80, în vederea funcționării serviciilor de update ale sistemelor de operare.

Cursurile și resursele educaționale existente pe platforma Moodle - TeachScience, dezvoltate prin proiecte anterioare, au fost mutate pe serverul aparținând CSET. În acest sens a fost instalată și configurată o instanță Moodle. Au existat o serie de probleme la migrarea cursurilor/ resurselor de pe vechea platformă:

- backup-ul bazei de date pus la dispoziție de vechea platformă era incomplet;
- tentativele de restaurare a cursurilor individuale pe ultima versiune de Moodle au eșuat. De aceea a fost necesară instalarea mai multor versiuni de Moodle, până s-a găsit una compatibilă cu cea existentă pe serverul vechi.

- Moodle nu oferă un mecanism automat de import/export pentru toate cursurile/ resursele existente. Astfel a fost necesară exportarea și importarea manuală a fiecărui curs existent.

În cele din urmă cursurile/ resursele au fost migrate cu succes, aflându-se pe serverul aparținând CSET, pe serverul virtual cu Linux și pot fi accesate la adresa: <http://81.181.130.13/teachscience/>. Aceasta abordare permite ca în viitor, în contextul proiectului i-BEST, să fie adăugate noi resurse, cursuri și materiale educaționale.

Primul pas în construirea platformei colaborative IBEST a fost reprezentat de gândirea unei structuri a acesteia. S-a hotărât astfel, ca platforma colaborativa să fie un sistem modular, constând din:

- pagina de intrare - prima pagina a site-ului, care trebuie să conțină informații despre proiect, cum ar fi:
 - ilustrație în conformitate cu denumirea proiectului : Inquiry-Based Education in Science and Technology;
 - identificarea grupurilor țintă: elevi de la grădiniță până la liceu și profesorii lor;
 - secțiuni informative: parteneri, proiecte colaborative, resurse, evenimente - noutăți, link-uri, date de contact;
- Modul 1 – Vremea :
 - acasă: informații despre modul;
 - înregistrare: permite crearea unui cont de către profesori în vederea participării în cadrul proiectului;
 - date statistice: în funcție de drepturile de acces (public/autenticat) afișarea de informații culese de la participanți și posibilitatea încărcării de noi date ;
 - cum puteți să participați: informații despre modul de participare în cadrul proiectului;
 - galerie foto: vizualizare/încarcare fotografii;
 - informații utile: informații utile pentru desfășurarea proiectului;
 - pagina mea: acces pentru fiecare profesor cu clasa lui
- Modul 2 – Semnele primaverii – va avea o structura asemanatoare cu Modulul 1, particularizata continutului sau specific.
- Modul 3 - Poluarea sonora – va avea o structura asemanatoare cu Modulul 1, particularizata continutului sau specific. Modul 4 – Calitatea apei – va avea o structura asemanatoare cu Modulul 1, particularizata continutului sau specific.
- Modul 5 – Riscul determinat de radiatia UV – va avea o structura asemanatoare cu Modulul 1, particularizata continutului sau specific.

Având în vedere structura generală a platformei prezentată mai sus, s-a hotărât asupra utilizării limbajului de programare PHP pentru crearea secțiunilor. De asemenea, având în vedere structura modulară, s-a decis asupra reflectării acesteia și în cod, realizându-se implementarea mai multor module, având o structura de bază similară. Cu toate acestea, în funcție de modul, introducerea și afișarea datelor statistice se va efectua în mod diferit, în funcție de natura prezentărilor grafice din fiecare modul.

Ca și în alte proiecte educaționale, cum ar fi cele gazduite pe platforma Moodle- TeachScience, se vor putea crea conturi separate pentru diferitele module ale platformei IBEST. Acest lucru este util pentru a avea o evidență clară a participării în fiecare modul.

A fost implementat un schelet al site-ului, care conține prima pagina și partea de baza a primului modul. Acesta va sta la baza tuturor modulelor site-ului, de aceea este importat să fie securizat și să ofere toată flexibilitatea necesară în viitor pentru dezvoltarea modulelor aduționale.

Datele colectate de la utilizatori sunt:

- nume utilizator: acesta va fi utilizat pentru accesarea sistemului;
- parola: parola aferenta utilizatorului; aceasta nu este salvata în sistem, fiind utilizat doar un HASH în vederea verificării corectitudinii la conectarea în sistem; de aceea nu este posibilă recuperarea parolei, ci doar modificarea ei;
- nume și prenume: numele profesorului;
- e-mail: adresa de e-mail a profesorului;
- telefon: telefonul profesorului, care poate fi folosit pentru a lua legatura cu acesta în vederea verificarii datelor introduse;
- institutie de învățământ: gradinița, școala, liceul ;
- adresa instituției de învățământ.

Pe lângă aceste date, se mai păstrează și adresa de IP de la care a fost creat contul. De asemenea, este avută în vedere instalarea unui sistem de mapare a utilizatorilor care acceseaza site-ul, în vederea afisarii grafice a acestora.

În afară de structura de pagini publice și pentru utilizatori, mai este disponibilă o interfață de administrare a platformei, în care se pot vizualiza utilizatorii înregistrați în sistem, împreună cu datele de contact aferente.

Realizarea de video clipuri educaționale

Filmele au fost concepute pentru a veni în sprijinul cadrelor didactice la orele de aplicații practice ale disciplinelor de “Protecția mediului” și “Resurse naturale și protecția mediului”, în cadrul următoarelor module:

- modul 1: Factori de degradare a echilibrului ecologic,
- modul 2: Instrumente de laborator și tehnici de măsurare,
- modul 4: Analiza chimică calitativă și cantitativă

Noțiunile prezentate pot fi aplicate la clasele a X-a, a XI-a și a XIII-a a colegiilor tehnice și a grupurilor școlare pe filiera tehnologică. Filmele au un pronunțat caracter didactic și prezintă succint elemente legate de:

- poluarea mediului, în general, și a apelor în special și necesitatea prevenirii și combaterii ei;
- calitatea apei - analize de laborator;
- dotarea unui laborator de analize;
- efectuarea unor analize de evaluare a calității apelor.

Colaborari internaționale

Echipa proiectului i-BEST colaborează cu proiectele europene “Fibonacci” și “Creative Little Scientists”, la care este partener. Aceasta colaborare va permite accesul la resursele generate de aceste proiecte în vederea folosirii acestora pentru dezvoltarea modulelor educaționale planificate, pentru realizarea unor traduceri care vor fi incluse în biblioteca virtuală și pentru pregătirea cursurilor destinate cadrelor didactice care vor fi organizate. În plus, colaborarea cu cele două proiecte va fi o parte componentă în activitatea de organizare a două conferințe internaționale și a unor cursuri susținute de experți din străinătate.

Începând cu luna ianuarie 2013, va fi demarată și colaborarea cu un alt proiect european (inclus în programul LLL) în domeniul utilizării metodei IBSE în predarea științelor în învățământul primar și gimnazial.

Exista deja acordul echipei care a derulat în Statele Unite proiectul “Hands-on Optics” pentru a realiza câteva traduceri și a adapta module educationale.

Integrarea europeană a proiectului i-BEST se va realiza și ca urmare a promovării împreună cu o parte din partenerii din proiectul “Creative Little Scientists” a unui proiect destinat organizării la nivel european a unor cursuri pentru pregătirea profesională continuă a cadrelor didactice prin metoda IBSE.

Directorul de proiect coordonează participarea României la proiectul “Greenwave” care se va termina la începutul anului 2013. Prin proiectul i-BEST se urmărește sustenabilitatea activităților realizate în proiectul “Greenwave” prin preluarea creativă și adaptată la cerințele României a unora din funcțiile proiectului european.

Diseminarea rezultatelor și protejarea proprietății intelectuale

Diseminarea rezultatelor proiectului a avut mai multe componente:

- ◆ realizarea paginii de web a proiectului (<http://education.inflpr.ro/ro/IBEST.htm>);
- ◆ 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).
- ◆ demersuri pentru utilizarea platformei colaborative și de către parteneri din străinătate;
- ◆ directorul de proiect a promovat proiectul i-BEST la conferința “9th International Conference on Hands-on Science” (<http://www.hsci2012.org/>) care a avut loc în Antalya, Turcia în perioada 17-21 octombrie 2012. În cadrul acestei conferințe a fost organizat un concurs de fotografii “Natura văzută prin ochii copiilor” la care au fost înscrise un număr de 41 fotografii realizate de elevi din România. 34 dintre acestea au fost selectate și prezentate la expoziția realizată în cadrul evenimentului. Succesul înregistrat de această participare ne determină să solicităm organizatorului din Turcia permisiunea de a realiza, după același model, un concurs național începând cu 2013. Este probabil ca în colaborare cu cadre didactice din învățământul preșcolar și primar să organizăm un concurs de desene realizate de copii, având o tematică similară.