

**Depozitie: Dan Sporea**  
**Dobândirea de competențe chie folosind metoda “inquiry-based science education” (IBSE)**  
**de predarea științelor exacte**

Martor: Dr. Dan SPOREA, Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației (INFLPR), Center for Science Education and Training – CSET, St. Atomistilor nr. 409, Măgurele, RO-077125, telefon: 0745 75 95 45, fax: 021 457 42 43, e-mail: [dan.sporea@inflpr.ro](mailto:dan.sporea@inflpr.ro); adresa web: <http://education.inflpr.ro>

Data: 26.10.2009

Motto: “Formați prin educație un bun cetățean și toate vor decurge de la sine” - Jean-Jacques Rousseau

**Contextul european privind metoda IBSE**

Deficitul la nivelul Uniunii Europene de personal cu studii în domeniul științei și tehnologie (se estimează pentru următorii 5 ani ca, la nivelul UE, numai în cercetare vor fi neacoperite cu specialiști circa 750.000 de locuri de muncă), dezinteresul manifestat de noile generații în a urma o carieră în domeniul științei și tehnologiei, complexitatea informației prezente într-o societate bazată pe cunoaștere [1], rata ridicată de reînnoire a cunoștințelor tehnice, provocările majore cu care se confruntă societatea contemporană (schimbări climatice, necesitatea de a descoperi noi surse energetice, poluarea, interacțiunile complexe ale unei economii mondializate, criza alimentară, controlul maladiilor, limitarea/ epuizarea unor surse de apă, elaborarea unor tehnologii “verzi” care susțin o dezvoltare durabilă) au impus decizii majore la nivelul UE privind implementarea unei politici referitoare la “scientific literacy”. În Europa, cultura tehnică și științifică este considerată o dimensiune a “*cetățeniei democratice*”, deoarece un cetățean informat poate contribui mai eficient la deciziile comunității căreia îi aparține [2]. În acest context, programele de cercetare FP6 și FP7 au inclus și includ cereri pentru propuneri de proiecte transnaționale care să creeze modele, să prijine și să disemineze “best practice” în domeniul predării științelor la nivel de “primary school” folosind metoda “inquiry-based science education – IBSE” (învațarea prin descoperirea realizată de către elev, pornind de la o problemă din viața reală, de la o întrebare). Prin acest demers se dorește schimbarea modului de însușire de către elevi a cunoștințelor în domeniul științelor; elevul este îndrumat de către profesor să descopere el însuși lumea înconjurătoare prin interogare, experiment, reflexie. European Union Research Advisory Board – EURAB a recomandat sprijinirea susținută a educației în domeniul științelor în școli prin [3]: a) “introducerea educației inovative, prin experiment, în toate școlile primare din Europa; b) introducerea unor module de predare creativă a științelor în cadrul instruirilor formale a tuturor profesorilor din învățământul primar; c) eforturi susținute pentru a dezvolta programa în domeniul științei, ingineriei și tehnologiei și a predării inovării în școlile generale”.

Pornind de la studiile realizate în SUA în anul 1996, studii desfășurate în cartierele marginase ale orașului Boston, Georges Charpak, laureatul premiului Nobel în anul 1992, a lansat, susținut de Academia Franceză, un program educațional vast (La main à la pâte [4]), prin care a introdus IBSE în Franța, începând de la o vârstă foarte fragedă (școala primară). Rezultate directe al programului “La main à la pâte” sunt proiectele europene de succes SciencEduc [5] și Pollen [6], dezvoltate și finanțate ca proiecte de cercetare în cadrul Programului Cadru 6 (FP6) al UE.

Studii recente [7, 8] evidențiază premisele care justifică introducerea metodei IBSE în învățământul preuniversitar: profesorii sunt principalii actori ai procesului educațional; ei au în multe situații cunoștințe limitate în domeniul științelor sau cunoștințe perimate, fapt care determină o scădere a încrederii în sine; interesul tinerilor pentru știința și tehnică se cristalizează până la vârsta de 14 ani; la nivelul scolii primare, profesorul trebuie să dețină cunoștințe și să contribuie la dezvoltarea de deprinderi și competențe; opțiunile lipsite de entuziasm din partea tinerilor pentru cariere asociate științei și tehnologiei se datorează unor experiențe negative privind educația științifică; în prezent, predarea științelor în școli constituie mai curând o înșiruire de fenomene și teorii, decât exemplificări ale rolului pe care știința îl are în viața reală; predarea științelor trebuie să se desfășoare sub semnul unei noi paradigme – trecerea de la pedagogia clasică în predarea științelor, la pedagogia bazată pe investigare/ descoperire; pedagogia domeniului este destul de aridă și lipsită de varietate; subiectele studiate sunt în general prezentate ca fiind de mai mult interes pentru băieți decât pentru fete; rolul științei și tehnologiei nu este explicat/ exemplificat elevilor; profesorilor/ educatorilor și implicit elevilor le lipsește o viziune consolidată privind confruntările majore cărora trebuie să le facă fața omenirea în acest mileniu.

Interesul manifestat la nivelul UE față de rezultatele celor doua rapoarte [7, 8] s-a concretizat prin organizarea a două conferințe internaționale dedicate subiectului (IBSE): la Grenoble (The learning of science in Europe of knowledge, octombrie 2008) și la Berlin (European Conference of Science Education in Primary School, mai 2009) ca și prin lansare a trei cereri de propuneri de proiecte vizând practica IBSE, cereri de proiecte

lansate în cadrul secțiunii “Science in Society” a FP7. Ultimul “call”, programat pentru ianuarie 2010, are un buget estimativ de 8,25 mil. Euro.

### **IBSE și dezvoltarea competențelor cheie în învățământul primar și secundar**

Sintetic punem spune ca metoda IBSE adresează într-un mod global dezvoltarea competențelor cheie puse în discuție de prezenta audiere publică:

- A. dezvoltarea de abilități de învățare, analiză și adaptabilitate:  
Metoda IBSE este în esență o metodă de instruire prin investigare/ interogare/ descoperire (opusămetodei pedagogie clasice de transmitere/ însușire de cunoștințe). Ea apelează la observare, analiză, sinteză, formarea unei opinii personale asupra lumii înconjurătoare. În principal, învățarea nu se realizează prin transmiterea de cunoștințe ci prin însușirea unui mod de înțelegere și rezolvarea a unei probleme reale, în dezvoltarea unor deprinderi de a acționa într-o situație dată (process skills) în conformitate cu informațiile deținute anterior sau dobândite în mod intenționat pentru rezolvarea situației respective. Practic elevul este antrenat să judece singur o problemă din viața reală, să își formeze o opinie și să găsească un răspuns, căpătând o mare flexibilitate și capacitate de adaptare în fața unor noi provocari.
- B. dezvoltarea de competențe referitoare la creativitate, capacitatea de inovare și abilități antreprenoriale:  
Metoda IBSE încurajează formarea independentă a elevului care se realizează prin dezvoltarea deprinderilor de explorare, de înțelegere proprie a fenomenelor și de rezolvare a problemelor (metoda tip problem-solving). Metoda este concepută astfel ca sarcinile cu care se confruntă elevul să devină tot mai complexe și să necesite abordări integrale/ multidisciplinare. În IBSE profesorul este un mentor, un mediator, este cel care crează ambianța / cadrul de desfășurare a procesului de învățare și care formulează problemele sau ajută la identificarea acestora de către elevi. Intregul proces de învățare este o negociere între cerințele programei școlare și capacitățile/ deprinderile/ interesul elevului pentru subiectul abordat. Procesul de învățare pleacă de la experiența anterioară a elevului, permite elevului să își exprime ideile personale și îl ajută să învețe prin contactul direct/ nemijlocit cu lumea reală (hands-on). În plus, completează această abordare și prin provocările de natură intelectuală, solicitând rezolvarea unor probleme (minds-on). Scientific literacy înseamnă printre altele dezvoltarea unor capacități și înțelegeri care să îi permită individului să acționeze ca un exponent informat și competent al comunității sale.
- C. dezvoltarea de abilități care țin de activitățile desfășurate la locul de muncă:  
Elevul este instruit să își structureze gândirea critică prin identificarea și evaluarea problemei de rezolvat. El va formula o ipoteză, va imagina un plan de acțiune și va realiza un experiment/ model/ o cercetare bibliografică prin care să confirme sau să infirme ipoteza enunțată. Va fi educat să formuleze o evaluare critică a rezultatelor investigațiilor sale. Prin IBSE elevul este participant la evaluarea critică a procesului său de învățare. Elevul capătă deprinderea să își asume eșecul și să învețe din greșelile făcute.
- D. dezvoltarea de abilități interpersonale (comunicare, lucru în echipă):  
Metoda IBSE pune accent pe opiniile individuale exprimate în cadrul unui grup, pe lucrul în echipă, pe distribuirea unor sarcini precise membrilor grupului în cadrul investigației, pe dialog, pe toleranța față de opinii contrare, dar și pe raportarea unor rezultate comune la care s-a ajuns prin consens. Sunt încurajate dezbaterile, dialogul, susținerea publică a rezultatelor. Elevii sunt expuși unor opinii și interpretări diferite exprimate asupra obiectului investigat. Instruirea prin IBSE include structurarea limbajului folosit și a termenilor științifici, ca și urmărirea preciziei și lipsei de ambiguitate a exprimării.

IBSE realizează motivarea elevilor către studiul științelor prin: eliberarea individului de constrângeri, recunoașterea ideilor sale personale și posibilitatea de susținere publică a acestora, implicarea directă atât în alegerea unor soluții pentru rezolvarea unei probleme cu care se confruntă în viața reală, cât și participarea la analiza progreselor pe care le face. Disponibilitatea copiilor la vârste fragede de a explora, investiga, testa singuri o soluție constituie un atu major al metodei.

Dificultățile asociate introducerii metodei IBSE sunt generate de: lipsa de experiență a profesorilor și educatorilor în aplicarea metodei, efortul mare solicitat din partea dascălilor pentru a realiza lecții în sistemul IBSE, timpul limitat pe care îl au la dispoziție pentru parcurgerea programei, dotările precare ale școlilor cu materiale destinate realizării de experimente, lipsa de informare, dificultăți de ordin administrativ.

### **Ce se poate face? Politici și activități promovate de CSET în domeniul IBSE**

Center for Science Education and Training de la INFLPR are ca misiune susținerea educației în domeniul științelor exacte la nivel preuniversitar prin introducerea unor metode inovatoare. În acest sens, echipa CSET a participat la proiectul european “Hands-on Science” care a avut ca principal obiectiv instruirea prin experiment. În urma proiectului a fost creată rețeaua educațională “Hands-on Science – România”. CSET a desfășurat proiecte și activități în colaborare sau susținute de: New England Board for Higher Education (SUA); National Optical

Astronomy Observatory (SUA); SPIE, Optical Society of America, rețelele educaționale internaționale (Network for Youth Excellence, European Science Events Association, MirandaNet).

În domeniul IBSE, CSET a fost membru observator în cadrul proiectului FP6 "Pollen" și este participant la proiectul IBSE - Fibonacci (FP7) care va fi lansat în luna ianuarie 2010, cu participarea a 21 de țări europene. În luna octombrie 2009 CSET a organizat la București Conferința Internațională "Science Education in School", conferință care s-a bucurat de susținerea Ministerului Educației, Cercetării și Inovării, a Academiei Franceze și a programului "La main à la pâte" (atașam posterul conferinței). Din luna aprilie 2009, CSET coordonează la nivel național proiectul "Formarea și perfecționarea cadrelor didactice din învățământul preuniversitar pentru predarea științelor – Descoperă!", contract POSDRU/19/1.3/G/11105 finanțat de Fondul Social European și cofinanțat de INFLPR. Proiectul își propune să introducă și în România metoda IBSE la nivel de școală primară și de gimnaziu, prin: organizarea de cursuri pentru învățători și profesorii de gimnaziu; pregătirea unor module educaționale originale; traducerea unor module educaționale dezvoltate în Franța, Germania, Spania, Portugalia, Marea Britanie, SUA; organizarea unor activități extracuriculare pentru elevi și profesori prin care să fie promovată metoda IBSE; organizarea unor schimburi de experiență și vizite de studiu; participarea la manifestări internaționale în domeniu. Împreună cu experți străini au fost organizate cursuri privind metoda IBSE pentru circa 300 de învățători, cursuri care au avut loc la București, Mioveni, Suceava, Sibiu și Mediaș. În activitățile sale CSET colaborează cu inspectorate școlare, Casa Corpului Didactic, autorități locale (primării), asociații naționale și locale ale profesorilor și educatorilor. Există solicitări pentru organizarea unor astfel de cursuri la Galați, Craiova, Arad, Tg. Mureș, Sighișoara, Iași, Timișoara, București, Blaj.

Prin promovarea acestui proiect considerăm că putem constitui niște centre pilot care să beneficieze de finanțarea obținută prin proiect ca și de sprijinul partenerilor noștri din străinătate în vederea promovării metodei IBSE în România și alinierea la pactica europeană.

## **Bibliografie**

1. Commission of the EC, "Commission Staff Working Paper. Progress towards the Lisbon Objectives in Education and Training", Brussels, 2005;
2. Implementation of "Education and Training 2010", Working Group B "Key competences", Progress Report, 2004.;
3. EU Research Advisory Board – EURAB, Working Group on Increasing the Attractiveness of STE Careers, "Background Document", 2002;
4. <http://www.inrp.fr/lamap>;
5. <http://scienceduc.cienciaviva.pt/home>;
6. <http://www.pollen-europa.net/?page=CLDGDJWskY%3D>;
7. Rocard's Report "Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe", 2007;
8. Science Education in Europe: Critical Reflections, The Nuffield Foundation, 2008.

dr. Dan SPOREA  
Director CSET  
Seful Laboratorului de Metrologie Laser