



Innovation Networks in Science, Technology, Engineering & Mathematics

WP2 Raport de sinteză: Rezumat

Proiectul INSTEM a fost finanțat de programul "Lifelong Learning" al Uniunii Europene (2012-2015) prin contractul de finanțare Nr. 2012-4827/001 - 001. Raportul reflectă numai opiniile autorilor sau a consorțiul INSTEM. Uniunea Europeană nu este răspunzătoare pentru utilizarea în orice mod a informațiilor conținute în acest document.

Proiectul INSTEM și sinteza privind lecțiile învățate din proiecte de educație tip STEM derulate în cadrul Programului PC7 și programele de învățare pe tot parcursul vieții ale UE

Acest raport se bazează pe o analiză a documentelor furnizate de 20+ de proiecte educaționale în domeniul STEM (Știință, Tehnologie, Inginerie & Matematică) finanțate în cadrul PC7 și LLP. Raportul complet este pe cât posibil de cuprinzător, dar prezentarea nu poate fi exhaustivă, din cauza proliferării continue a proiectelor și a documentelor publicate. Concluziile sale sunt prezentate mai jos ca recomandări.

Sinteza proiectului INSTEM reflectă punctul de vedere consensual al coordonatorilor de proiecte, care au avut o experiență în derularea de proiecte tip STEM pe parcursul anilor și care sunt hotărâți să îmbunătățească educația tip STEM din Europa și în alte părți. Mesajul cheie al acestui raport este că ar trebui să existe o abordare coerentă în ceea ce privește educația STEM în Europa, pe durata programului Orizont 2020 și după acesta (2014-2025). Finanțarea proiectelor de educație STEM de către CE constituie o contribuție importantă la revitalizarea predării și învățării acestor subiecte, și prin faptul că toate proiectele analizate aici sunt pe deplin angajate într-o mișcare pan-european privind politici de inovatoare în domeniul educației STEM. Așa cum se arată în acest raport, politicile inovatoare nu conduc în mod necesar la utilizarea de noi metode, deoarece învățarea bazată pe cercetare științifică ar trebui să fie luată în considerare împreună cu alte practici de îmbunătățire, cum ar fi utilizarea sporită a evaluării formative.

De ce este necesar acest raport?

Acest raport reprezintă rezultatul unei întâlniri din 2010 dintre coordonatori de proiecte de educație tip STEM, care au ce că este util pentru ca acele proiecte să dialogheze, în scopul de a progresa în ceea ce privește obiectivul general de a îmbunătăți educația tip STEM. Proiectul INSTEM a fost finanțat de programul "Lifelong Learning" al Uniunii Europene (2012-2015) prin contractul de finanțare Nr. 2012-4827/001 - 001. Raportul reflectă numai opiniile autorilor sau a consorțiului INSTEM. Uniunea Europeană nu este responsabilă pentru utilizarea în orice mod a informațiilor conținute în acest document.

STEM în Europa. Acest lucru a dus la formarea grupului de lucru ProCoNet format din coordonatori de proiecte care s-au angajat să colaboreze și să schimbe informații în educația STEM, bazate pe investigare științifică.

Proiectul INSTEM a fost creat de către grupul ProCoNet pentru a sintetiza activitățile proiectelor curente și finalizate în scopul de a oferi un punct de referință, în funcție de care ar putea fi dezvoltate alte activități. Acest raport nu încearcă să evalueze succesul proiectelor individuale sau acțiunile proiectelor. Aceste evaluări sunt efectuate în mod obișnuit în cadrul proiectelor sau de către evaluatori externi desemnați în funcție de fiecare proiect în parte. Prin urmare, există rapoarte privind proiecte și alte documente în domeniul public și care fac obiectul unei interpretări bazate pe factori contextuali. Noi nu am încercat să comparăm valoarea abordărilor diferite ale proiectelor de promovare a IBL deoarece nu există criterii obiective sau date comparabile în acest scop. De exemplu, noi nu numai că ar trebui să echivăm gradul de succes cu numărul de cadre didactice implicate/ beneficiare sau numărul de articole de revista publicate. Criteriile de evaluare a datelor și de estimare a succesului ar putea fi relevante numai prin cercetări suplimentare în afara domeniului de aplicare a prezentului raport, și în general a proiectului INSTEM în ansamblu. Prin urmare, am considerat constatările și rezultatele proiectului ca fiind cele mai bune care ar putea fi obținute de către echipa de proiect, la acel moment, folosind resursele disponibile.

Concluzii

Raportul INSTEM nu este un manual sau un document pentru introducerea sau consolidarea predării și învățării bazate pe investigare științifică. Acestfel de publicații sunt deja disponibile dintr-o serie de surse, inclusiv proiectele analizate, așa cum este descris în anexe, ca și în literatura generală privind predarea și învățarea. Prezentul raport oferă dovezi și argumente pentru regândirea modului în care abordăm proiectele în educația tip STEM și cuprinde recomandările noastre de mai jos.

Proiectul INSTEM a fost finanțat de programul “Lifelong Learning” al Uniunii Europene (2012-2015) prin contractul de finanțare Nr. 2012-4827/001 - 001. Raportul reflectă numai opiniile autorilor sau a consorțiului INSTEM. Uniunea Europeană nu este răspunzătoare pentru utilizarea în orice mod a informațiilor conținute în acest document.

Principalul domeniu cu potențial de învățare în viitor a fost identificat în raport a fi angajarea elevilor. Aceasta este cheia succesului în educație, iar elev care nu este angajat este considerat de către CE prin evaluări cum ar fi abandonul timpuriu și rata scăzută de participare la învățământul terțiar. Prin urmare, se poate considera că opiniile și părerile elevilor ar trebuie să fie mai proeminente în discursul despre educația științifică bazată pe investigare științifică. Aceasta nu este cazul în prezent, așa cum vom expune în versiunea completă a raportului. Sunt necesare cercetări suplimentare pentru a afla cum elevii și profesorii răspund de fapt la IBL (inquiry based learning).

Este clar că infrastructura existentă în cadrul comunității de educație tip STEM nu dispune în proiecte de mecanisme eficiente necesare pentru învățarea la un meta nivel. Proiecte știu deja cum să ofere sprijin pentru profesori și educatori în formule atractive față de învățarea prin investigare științifică, în și în afara sălii de clasă. De asemenea, ei știu că punerea în aplicare a investigării științifice depinde în mare măsură de factori sistemici și că acești factori ar trebui să fie abordați. Deoarece mulți din acești factori se referă la politici educaționale naționale, și sunt prin urmare în afara instrumentelor politice ale UE, abordarea lor necesită legătură directă cu agențiile naționale și factorii naționali de decizie.

Deși au fost create portaluri și arhive în acest scop și deși site-urile proiectelor pot rămâne online, dar există o problemă recunoscută privind sustenabilitatea proiectelor.

Este clar că există un sprijin în literatura de specialitate pentru modele de bună predare și învățare, care se aplică curriculum-ului și care cuprinde domenii cum ar fi obiective, asteptari, rezultate clare, feedback-ul formativ în ambele direcții și respectul pentru diferență (Hattie, 2009)¹. Din păcate, învățare bazată pe investigare științifică a fost promovată ca o soluție tip "glonț magic", pentru probleme economice, mai degrabă decât pentru problema în sine. Traectoria potențialilor oameni de știință nu este bine

¹ Hattie, Ioan (2009) de învățare vizibil: o sinteză a peste 800 de meta-analize cu privire la realizarea, Londra, Routledge.

înțelesă și ar trebui să fie studiată, nu numai prin cercetare pedagogică în școli, dar și prin studii de curriculum, cercetare în învățământul superior și de analiză a pieței forței de muncă.

Raportul este astfel poziționat la o răscruce naturală de drumuri, de pe calea pentru o educație mai bună STEM. Sperăm că am indicat o direcție clară pentru viitor, pe care am rezumat-o în continuare, într-o serie de recomandări la diferite niveluri. Mesajul nostru general este că este necesară o abordare sistemică, cu o colaborare interdisciplinară extinsă, cu referire la cercetările existente și, dacă este necesar, este nevoie de o nouă cercetare care să furnizeze argumente pentru acțiune.

Ce înțelegem prin STEM

Pentru scopurile noastre, am ales termenul STEM deoarece reflectă o gamă largă de domenii tematice în școli pentru care conceptele privind știință și / sau matematica sunt relevante.

În elaborarea acestui raport, suntem conștienți de o serie de opinii diferite cu privire la acest aspect, și, în special, de faptul că matematica, deși este critică pentru o carieră științifică, pentru care este necesară o alfabetizare științifică avansată, este privită calitativ diferit ca știință atunci când vine vorba de investigarea științifică. Suntem de asemenea conștienți de faptul că tehnologia poate fi interpretată într-o viziune mai largă în contextele școlare, de la utilizarea tehnologiei pentru a preda știința la "studii științifice și tehnologice (STS)" în cazul în care aceste subiecte sunt examinate critic în contextele lor sociale, economice și filosofice. În același timp, există puține studii de inginerie la nivel de școală, deși există un argument puternic pentru predare inginerie pentru a încuraja ceea ce de Bono numește "operacy"².

² <http://www.edwdebono.com/cort/introduction.htm>

În scopul de a se conforma utilizării celei mai răspândite în discursul european vom folosi termenul "STEM", după caz, pentru a acoperi situațiile în care "știința și matematica" ar putea să nu surprind întreaga gamă de situații relevante.

Ar trebui să explicăm de asemenea variațiile dintre acronime folosite IBST, IBSE, IBST / E, IBL și așa mai departe. IBST (predare bazată pe investigare științifică) a fost versiunea oficială originală, dar versiunea noastră preferată este IBL (învățare bază pe investigare științifică), cu specificarea că atât profesorii cât și elevii sunt implicați în procesul de învățare.

Recomandările proiectului INSTEM

Secțiunea A: Politicii ale UE

A.1: Viziunea pe termen lung

- O schimbare în educație ar trebui să fie pusă în aplicare în conformitate cu un scop bine definit, cu o viziune pe termen lung, care să permită acțiuni flexibile de pus în aplicație la nivel local. Educație STEM ar trebui să contribuie la dezvoltarea deprinderilor de viață, și să ofere oportunități de carieră în știință, în scopul de a maximiza valorificarea potențialului tinerilor.

A.2: Ce este de inovarea?

- Ar trebui să existe o interpretare mai largă a termenului de "inovare" în ceea ce privește intervențiile în educație, pentru a permite adoptarea unor metode complementare IBL, unele dintre care au fost promovate de mai mulți ani, cum ar fi evaluarea formativă.

Proiectul INSTEM a fost finanțat de programul "Lifelong Learning" al Uniunii Europene (2012-2015) prin contractul de finanțare Nr. 2012-4827/001 - 001. Raportul reflectă numai opiniile autorilor sau a consorțiul INSTEM. Uniunea Europeană nu este răspunzătoare pentru utilizarea în orice mod a informațiilor conținute în acest document.

A.3: Coerență sectorială

- Este nevoie de o mai mare coerență între politicile și acțiunile din învățământul primar, post-primar și terțiar, în scopul de a maximiza eficiența metodelor bazate pe investigarea științifică.

A.4: Educație și cercetare în domeniul STEM

- Ar trebui să existe mai multe conexiuni între practicile de cercetare, de predare și învățare existente în STEM: <http://www.edwdebono.com/cort/introduction.htm>

A.5: Impactul proiectelor STEM

- Este nevoie de a exista o înțelegere comună cu privire la ceea ce constituie impactul proiectelor STEM și crearea de sisteme de monitorizare și de feedback pentru a se asigura că acestea se bazează pe dovezi solide.

A.6: Desfășurarea în timp

- Durata proiectului pentru proiectele educaționale trebuie să reflecte realitatea pe termen lung a activităților din școală.

A.7: Managementul de proiect la nivelul CE

- Ar trebui intensificată colaborarea între direcțiile Comisiei Europene, agențiile executive (cum ar fi EACEA și REA) și coordonatorii de proiect.

A.8: Un plan de coordonare pentru viitorul educației tip STEM din Europa

- Ar trebui să existe un plan de coordonare clar cel puțin până în 2025 pentru acțiuni legate de educație, prin coordonarea efectivă între programele Orizont

Proiectul INSTEM a fost finanțat de programul “Lifelong Learning” al Uniunii Europene (2012-2015) prin contractul de finanțare Nr. 2012-4827/001 - 001. Raportul reflectă numai opiniile autorilor sau a consorțiul INSTEM. Uniunea Europeană nu este răspunzătoare pentru utilizarea în orice mod a informațiilor conținute în acest document.

2020 și Erasmus Plus, precum și conexiuni explicite cu instrumentele de politici în domeniu.

Secțiunea B: Politică al nivel național

B.1: Pedagogie, curriculum și evaluare

- Ar trebui să existe o mai bună aliniere între sistemele de pedagogie, curriculum și evaluare.

B.2: Resurse

- Ar trebui să existe o mai bună coordonare între curriculum, manuale, resurse online și nevoile și competențe profesorilor.

B.3: Dezvoltare profesională a profesorilor

- Ar trebui să existe programe de dezvoltare profesională pentru profesori mai coerente și orientate spre învățare, în vederea îmbunătățirii încrederii lor și a portofoliului de acțiuni ale lor în raport cu IBL. Dezvoltare profesională a cadrelor didactice este esențială și necesită timp, spațiu și un scop și o structură coerente. Evenimente singulare sunt rareori de succes în integrarea de noi practici, care necesită timp pentru reflecție și procese de învățare susținute reciproc.

B.4: Părerile elevilor

- Ar trebui să se acorde mai multă atenție părerilor elevilor și drepturilor acestora în raport cu disciplinele STEM. În mod special, trebuie examinat rolul IBL în raport cu rezultatele slabe și în raport cu elevii superdotați mai îndeaproape. IBL poate avea efecte pozitive asupra ambele aspecte menționate, dar forma și conținutul va diferi în cele două cazuri. Mulți studenți sunt din ce în ce preocupați de evaluări care au mize mari, iar IBL nu este întotdeauna percepută

Proiectul INSTEM a fost finanțat de programul “Lifelong Learning” al Uniunii Europene (2012-2015) prin contractul de finanțare Nr. 2012-4827/001 - 001. Raportul reflectă numai opiniile autorilor sau a consorțiul INSTEM. Uniunea Europeană nu este răspunzătoare pentru utilizarea în orice mod a informațiilor conținute în acest document.

ca un ajutor în a trece examenele. Prin urmare, trebuie să existe un dialog între profesori și elevi cu privire la metode de învățare.

B.5: Conducerea și management școlii

- Ar trebuie să existe un angajament la nivel de administrație / management școlar pentru punerea în aplicare a noilor practici în mod eficient. Școlile trebuie să sprijine IBL prin interacțiuni colegială, punerea la dispoziția cadrelor didactice de resurse de timp și de spațiu pentru dezvoltare profesională și prin exploatarea unei game largi de resurse disponibile la nivel european și național.

B.6: Rețele de colaborare și profesionale ale cadrelor didactice

- Sunt esențiale lucru interdisciplinar și colaborarea cadrelor didactice pentru a maximiza potențialul de inovare în predare și învățare. Necesitățile educației bazate pe investigarea științifică necesită o mai mare utilizare a rețelilor profesionale, inclusiv colaborarea cu colegii, cu sectorul informal de educație și cu cercetători.

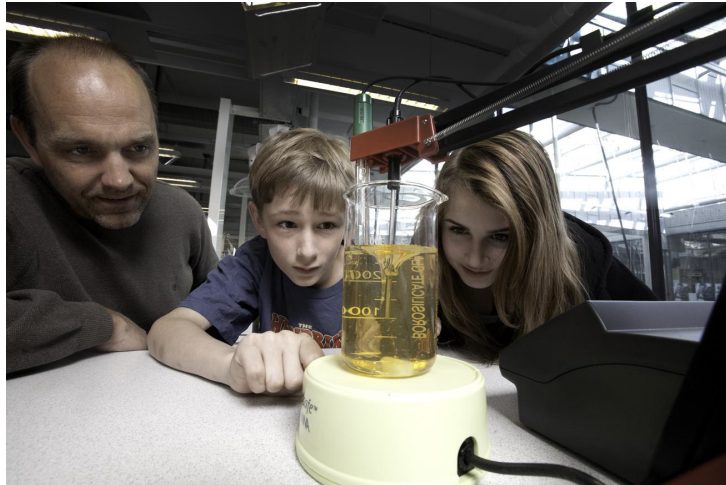
B.7: Atmosfera din clasă

- O condiție prealabilă esențială pentru ca IBL să aibă efectele scontate □I constituie o atmosferă/ un mediu la clasă prietenos față de investigarea științifică, în care întrebările elevilor sunt evaluate și programa este suficient de flexibilă pentru a permite abateri de la lecții planificate. Mulți profesori nu dispun de resursele de eficace pentru implementarea IBL, fie resurse fizice, cum ar fi aparate și materiale, sau stăpânirea subiectul și cunoștințele pedagogice necesare pentru a pune în aplicare metoda în mod eficient. Ei trebuie să fie sprijiniți pentru a crea săli de clasă accesibile folosirii metodei investigării științifice.

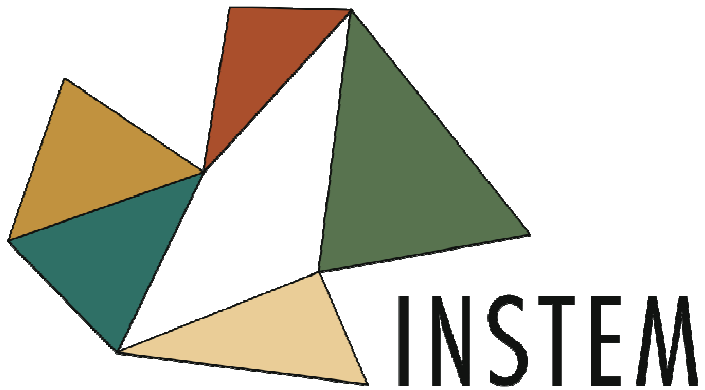
B.8: Utilizarea investigării științifice în context

Proiectul INSTEM a fost finanțat de programul “Lifelong Learning” al Uniunii Europene (2012-2015) prin contractul de finanțare Nr. 2012-4827/001 - 001. Raportul reflectă numai opiniile autorilor sau a consorțiul INSTEM. Uniunea Europeană nu este răspunzătoare pentru utilizarea în orice mod a informațiilor conținute în acest document.

- Termenul de investigare științifică nu este sinonim cu învățare prin experiment (hands-on) și furnizarea de resurse sau fișe de lucru pentru activități care au rezultate prestabilite nu constituie investigare științifică în adevăratul sens al cuvântului. Pe de altă parte, rolul cunoștințelor anterioare trebuie recunoscut și, în acest sens, există multe aspecte ale științei sau matematicii care nu se pretează la descoperirea unor noi cunoștințe de către elevi. Investigarea științifică ar trebui să fie o metodă printre altele, echilibrat folosită, între nevoia de a încuraja creativitatea și curiozitatea și problemele de zi-cu-zi de management al clasei și furnizarea de conținut, cu care se confruntă cadrele didactice.



Proiectul INSTEM a fost finanțat de programul “Lifelong Learning” al Uniunii Europene (2012-2015) prin contractul de finanțare Nr. 2012-4827/001 - 001. Raportul reflectă numai opiniile autorilor sau a consorțiul INSTEM. Uniunea Europeană nu este răspunzătoare pentru utilizarea în orice mod a informațiilor conținute în acest document.



Proiectul INSTEM este finanțat prin programul Comenius al UE. Opiniile exprimate în acest document nu reflectă punctul de vedere al Comisiei Europene.



Contact: Dr. Peter Gray
graypb@gmail.com
www.instem-project.eu
Februarie 2014.

Proiectul INSTEM a fost finanțat de programul "Lifelong Learning" al Uniunii Europene (2012-2015) prin contractul de finanțare Nr. 2012-4827/001 - 001. Raportul reflectă numai opiniile autorilor sau a consorțiul INSTEM. Uniunea Europeană nu este răspunzătoare pentru utilizarea în orice mod a informațiilor conținute în acest document.