

# Al treilea raport anual al proiectului INSTEM

Tricia Alegra Jenkins  
Universitatea din Liverpool  
Septembrie 2015

## Rezumat

Acest al treilea raport anual sintetizează concluziile la care a ajuns consorțiul proiectului INSTEM pe durata de desfășurare a proiectului. În acest timp introducerea conceptului de Cercetare și Inovare Responsabilă (RRI), ca o temă în cadrul Programului Orizont 2020, a implicat o schimbare a modului în care proiecte cu finanțare europeană au fost evaluate în ceea ce privește impactul lor, atât asupra politicii, cât și asupra practicii.

Proiectul INSTEM s-a concentrat pe învățarea bazată pe cercetare științifică ca vehicul al schimbării în cadrul școlilor și sistemelor de învățământ și în primul rând pe dezvoltarea profesională a cadrelor didactice, esența schimbării fiind practicile pedagogice care situează pregătirea individuală a elevului în centrul educației în domeniul științelor și matematicii.

Proiectele evaluate au implicat partenerii din întreaga întreaga Europă și concluziile proiectului INSTEM nu sunt specifice unui sistem de învățământ sau țară. Concluziile noastre pot fi rezumate în următoarele trei formulări interdependente:

## Practica

- Creșterea ca importanță a recunoașterii diverselor abilități și caracteristicilor tinerilor care studiază și ale cetățenilor responsabili.
- Să fie mai mult ascultați elevii și să fie considerate măsurile adecvate.
- Creșterea capacității cadrelor didactice de a învăța din cercetare și unii de la alții.

## Proiecte

- colaborare mai intensă între proiecte și schimb de idei între acestea.
- Atenție mărită acordată unui impact realist
- Acordarea unei autonomii a proiectelor în a-și planifica mai flexibil activitățile, cu participarea părților interesate în procesul de proiectare
- Activați de diseminare pe termen lung, după finalizarea activităților principale.

## Politici

- Creșterea capacității educatorilor prin reducerea constrângerilor de timp.
- Creșterea stabilității sistemelor de învățământ care promovează transformarea.
- Operarea cu principii pe termen lung, precum și intervenții pe termen scurt.

## Context

Pe durata proiectului INSTEM au fost organizate nouă ateliere naționale și studii de caz. Scopul studiilor de caz naționale a fost de a exemplifica strategii de succes pentru exploatarea cunoștințelor dobândite prin unele proiecte. Acestea, împreună cu rezultatele Conferinței finale de la Freiburg, Germania, iunie 2015, au fost utilizate ca bază a acestui raport anual.

În cadrul conferinței de la Freiburg, care a avut loc în iunie 2015, echipa de proiect a reflectat de asemenea cu privire la impactul diferitelor componente ale proiectului asupra recomandărilor formulate în cadrul raportului INSTEM privind evaluarea situației actuale. Acest al treilea raport anual combină recomandările analizei amintite cu exemple luate din studiile de caz naționale. Versiunea completă a Raportului de evaluare a situației prezente poate fi accesată la: [http://instem.tibs.at/sites/instem.tibs.at/files/upload/State%20of%20the%20Art%20Report\\_0.pdf](http://instem.tibs.at/sites/instem.tibs.at/files/upload/State%20of%20the%20Art%20Report_0.pdf)

Scopul acestui raport a fost de a identifica impactul pe termen lung a rezultatelor proiectelor din punctul de vedere al sustenabilității și un raport referitor la datele disponibile anterior privind educația științifică pe bază de investigație științifică așa cum apare în diferite țări ale UE (inclusiv două regiuni din aceeași țară), stabilind astfel recomandări pentru realizarea programelor viitoare.

Raportul se bazează în primul rând pe studiul unor documente și pe interviuri. În conformitate cu convențiile culturale locale a fost efectuată o analiză în fiecare țară/regiune parteneră în proiectul INSTEM. Obiectivele noastre privind colectarea de date au fost:

- investigarea situației actuale privind inovarea în educație (inclusiv predarea bazată pe investigație științifică, problemele legate de gen și informații privind cariera în domeniul științelor);
- explorarea modului și măsura în care cunoștințele dobândite prin proiecte sunt folosite (analiză bazată pe studii de text, interviuri, în conformitate cu convențiile culturale specifice);
- identificarea actorilor principali relevanți pentru acțiunea în cadrul proiectelor, pentru a se asigura că rezultatele sunt utilizate și că se acționează în consecință.

Raportul privind stadiul actual s-a bazat pe cunoștințele acumulate prin derularea de proiecte bazate pe investigație științifică (IBSE) finanțate de către Comisia Europeană începând cu anul 2007, scopul principal al raportului fiind studiul impactului asupra sustenabilității proiectului pe termen lung prin rezultatele sale, pentru a ajuta la clarificarea obiectivelor proiectelor care vor fi finanțate în viitor, la nivel european, național și regional.

În cadrul raportului, predarea științelor pe bază de investigare științifică a fost identificată ca o abordare a procesului de învățare care implică explorarea lumii naturale sau materiale. Procesul conduce la punerea de întrebări și la descoperiri în căutarea de noi înțelesuri. Acțiunea de educație în domeniul științelor bazată pe investigarea științifică prezintă mai multe caracteristici comune cu practica de a face știință adevărată. Cele nouă atelierele naționale și studii de caz, produse pe durata proiectului INSTEM, reflectă aspecte specifice ale a stadiului actual prezentat în Raport și rezonază cu recomandările sale generale.

Cele zece recomandări ale Raportului stadiului actual sunt:

Recomandarea 1: Este necesar de a identifica un plan de "călătorie" pentru programul european de educație în ceea ce privește educația până în anul 2050 (sau cel puțin până în 2020). Acest lucru ar trebui să se bazeze pe angajamentul tuturor participanților (copii, profesori, părinți, unități de formare, guverne, mediul de afaceri, mass-media, organizațiile din sectorul terțial etc.).

Recomandarea 2: Participarea reală a actorilor societății necesită structuri care să îi sprijine (de exemplu, comunități de practică), care să permită persoanelor respective să câștige încrederea în propria lor voce, să știe că opinia lor este considerată, respectată și că sunt ascultate. Acest lucru este valabil mai ales pentru copii și profesori.

Recomandarea 3: Pentru a antrena o gamă largă de actori implicați este nevoie de o mai mare sincronizare între politicile și acțiunile din programele de finanțare primare, secundare și în sectorul terțiar.

Recomandarea 4: Copiii în calitate de viitori oameni de știință vor trebui să găsească soluții interdisciplinare la provocările societății. Pentru ca ei să poată vedea știința în viața de zi cu zi și oportunitățile potențiale de carieră, au nevoie să perceapă știința ca fiind compusă din discipline interconectate de învățare și nu ca direcții liniare separate de învățare.

Recomandarea 5: Dorința de a promova subiectele STEM trebuie să ofere oportunități de învățare pentru elevii de la toate nivelurile, o atenție specială trebuie acordată nevoilor minorităților definate la nivel local. Subreprezentare oricărui grup identificat, inclusiv bărbați și femei, trebuie să fie abordată la cea mai fragedă vârstă.

Recomandarea 6: O interpretare mai amplă a "inovării" ar sprijini dezvoltarea unei societăți având cunoștințe științifice, beneficiara unor oportunități educaționale și în ceea ce privește cariera, antreprenoriatul social și creativitatea.

Recomandarea 7: Pentru a dota viitorii cercetători cu competențele necesare este nevoie de o mai mare sinergie și de interacțiune între coordonarea procesului de educație, de sprijin și de cercetare. Acest lucru va impune ca actorii sociali să își asume responsabilitatea pentru acestea în sfera lor de influență.

Recomandarea 8: Creșterea exponențială a posibilităților tehnologice va necesita o abordare mai deschisă, flexibilă și inovatoare în cadrul sistemelor de învățământ; aceasta incluzând și dezvoltarea resurselor și a materialelor pentru a fi folosite la clasă.

Recomandarea 9: Dezvoltarea “Științei pentru toți”, care include copiii, școlii și publicul larg în procesul de cercetare ar permite o abordare participativă la educație, care va promova ambițiile elevilor de toate vârstele de a participa la activități tip STEM.

Recomandarea 10: Conceptul de diseminare trebuie să fie dezvoltat pentru a include angajamentul activ al tuturor actorilor sociali în procesul de schimbare, de exemplu, prin legăturile directe ale concluziilor proiectului și politicile și învățământul regional și național, astfel încât școlile să vadă rolul lor ca un vehicul pentru implicarea publicului în știință.

### Considerații

În principiu s-a considerat că recomandările inițiale ale Raportului privind starea actuală au fost adevărate pe durata desfășurării proiectului. Ele au fost bine primite atât la nivel național cât și european, acest lucru a fost dovedit în cadrul atelierelor naționale și a feedback-ului informal primit în special la nivel european. În plus, Raportul a fost citat în noul raport al EC "Educația științifică pentru cetățenie responsabilă (Hazelkorn et al. 2015).

Părerile membrilor consorțiului s-au cristalizat pe durata proiectului, când au ajuns la concluzia că factorii care determină schimbarea au devenit mai vizibili. Acest fapt a fost datorat dezvoltării tehnologice, schimbărilor demografice și a conceptelor privind impactul științific, relația dintre aceste schimbări și cerințele educaționale ale tinerilor au devenit tot mai vizibile și nevoia de schimbare mai urgentă.

De asemenea, ritmul schimbării se accelerează, nevoia de raționalitate în acțiunea factorilor de decizie, precum și angajamentul public sunt din ce în ce mai necesare, atât pentru dezvoltarea politicilor, cât și a practicilor. Acest lucru subliniază cerințele potențial conflictuale între planificare pe termen lung și o flexibilitate pe termen scurt.

În multe țări politica educațională ar putea fi considerată mai mult un "fotbal politic" și un "cartof fierbinte politic" lăsând o moștenire peste generații de politici educaționale care afectează procesul de învățământ.

În declarația “Drepturile europene ale copilului” și în “Convenția ONU cu privire la drepturile copilului” există recunoașterea dreptului fiecăruia la educație. Există de asemenea, recunoașterea dreptului de a fi ascultat, însă acest fapt nu este încă pe deplin luat în considerare în cadrul politicilor educaționale.

Extras din studiul de caz național din Italia:

Ideile de responsabilitate comună, de apartenență și de relevanță au apărut ca fiind caracteristici principale într-un context structurat privind o abordare sistemică a școlii și a procesului de predare.

În timp ce unele studii de caz din proiectul TRACES s-au axat în special pe probleme legate de interacțiunea dintre școală, comunitate și specificul socio-economic și cultural local, în alte studii de caz și în cadrul atelierelor desfășurate cu ocazia conferinței finale acestea s-au dovedit a juca un rol important în modul în care știința este predată în școală.

Profesorii implicați în programul nostru de cercetare au susținut ideea că școala ar trebui să fie văzută ca o construcție colectivă în care trebuie să se implice profesorii, familiile elevilor și membrii altor comunități.

Ideea de apartenență și de co-responsabilitate corespund viziunii conform căreia școala este o parte integrantă a comunității. O școală eficientă ar trebui să rezoneze la nevoile și la cultura comunității în care funcționează și că este nevoie de o recunoaștere reciprocă a normelor, valorilor și viziunilor. Pe de altă parte, comunitatea ar trebui să fie văzută ca o parte integrantă a procesului de învățare a elevilor și ar trebui să își asume responsabilitatea privind ceea ce se întâmplă la școală.

Este cel mai probabil ca munca profesorilor să aibă un impact asupra elevilor în cazul în care procesul de învățare este susținut de familiile acestora și cu atât mai mult, dacă este susținut de către comunitatea locală, caz în care rolul școlii în comunitate este recunoscut și apreciat.

Sprijinul comunității apare mai necesar atunci când școala se angajează să pună în aplicare abordări pedagogice inovatoare.

Conceptul de co-responsabilitate din partea tuturor actorilor a apărut ca o temă majoră cu ocazia atelierelor și a studiilor de caz, aceasta analiză a inclus tineri, profesori, formatori, comunitatea și factorii de decizie politică în sens larg. Mecanismele privind modul în care aceasta poate avea loc se află în centrul discuțiilor privind cercetarea și inovarea responsabilă. Cu toate acestea, responsabilitatea este direct legată de simțul de proprietate a tuturor actorilor implicați, atât în politica, cât și în practica educațională.

Relația dintre responsabilitate și încredere a fost o temă frecvent abordată. Asemănările dintre învățarea bazată pe investigație științifică de către copii în sala de clasă și practica de autoreflexie a profesorilor sunt evidente și au existat mai multe exemple specifice în care practica de reflexie aplicată de profesori și copii a permis ca aceștia să câștige încrederea în sine și prin urmare să dezvolte abilitățile de gândire critică. În cazul tinerilor s-a observat că acest lucru este corelat direct cu abilități de angajare, iar în cazul cadrelor didactice le-a permis acestora să devină practicieni care reflectează asupra activității lor. Acest proces are potentialul de a permite cercetătorilor, profesorilor și tinerilor să dezvolte inițiative inovatoare de cercetare transdisciplinară.

Acest lucru este în conformitate cu mesajul general al cercetării și inovării responsabile, care are ca scop explicit că toți actorii sociali să lucreze împreună în timpul procesului de cercetare și inovare cu scopul alinării rezultatelor procesului cu valorile, nevoile și așteptările societății.

Prin acceptarea educației ca un proces de inovare și cercetare în cazul fiecărui copil, precum și prin recunoașterea copiilor ca fiind actori sociali, conceptul de co-responsabilitate devine un aspect fundamental al politicilor și practicilor educaționale.

Cu toate acestea, asumarea responsabilității constituie o provocare, deoarece este nevoie de încredere în capacitatea proprie însoțită de recunoașterea faptului ca



acest lucru este apreciat, respectat și ascultat. A existat un sprijin consistent în cadrul parteneriatelor privind necesitatea de a da, în special profesorilor, posibilitatea de reflecție. Multe dintre proiecte constituie și sprijiniți comunități de bună practică care au furnizat astfel de oportunități.

Extras din studiul de caz național din Austria:

Proiectul INQUIRE a avut succes în promovarea unei comunități active de bune practici pe care partenerii din proiect au apreciat-o foarte mult. Educatorii de la LFU (Universitatea din Innsbruck) au considerat că implicarea lor în proiect oferă oportunități pentru reflecție cu privire la natura învățării prin investigare științifică, importanța studiului în afara sălii de clasă și predarea problemelor legate de biodiversitate și schimbările climatice care nu ar fi avut loc în mod obișnuit. În cele din urmă, au apreciat experiența dobândită în ceea ce privește dezvoltarea lor personală profesională și îmbunătățirile și modificările care rezultă în cadrul instituțiilor lor.

Extras din studiul de caz național din Norvegia:

Comunități de învățare profesionale: Cadrele didactice care lucrează împreună în scopul îmbunătățirii procesului de învățare și predare, precum și generarea de noi cunoștințe profesionale, pot constitui ceea ce se numește "comunități de învățare profesionale" (Harris & Jones, 2010). Ele descriu o comunitate de învățare profesională ca un grup de profesioniști care acționează împreună și care sunt angajați cu responsabilitate în realizarea schimbării și în îmbunătățire în cadrul, între și dincolo de școlile beneficiare.

Potrivit lui Vescio, Ross & Adams (2008), comunitățile de învățare se bazează pe două elemente: în primul rând, se presupune că procesul de cunoaștere se regăsește în experiențele de zi cu zi ale profesorilor și că este cel mai bine înțeles prin reflecția critică alături de alte persoane care împărtășesc aceeași experiență. În al doilea rând, se presupune că angajarea în mod activ a cadrelor didactice prin comunități de învățare profesionale vor spori cunoștințele lor profesionale și vor îmbunătăți procesul de învățare al elevilor.

Bolam și colab. (2005) descriu comunitățile de învățare profesionale ca fiind comunități în care cadrele didactice dintr-o școală și administratorii săi caută continuu și împărtășesc noi metode de învățare și acționează în procesul de învățare. Ei descriu următoarele elemente ca fiind caracteristici de bază ale unor comunități eficiente de învățare profesională: valori și viziuni comune; responsabilitate colectivă; cercetare profesională cu caracter de reflecție; colaborare și incluziune. În plus, este necesară susținerea conducerii și al managementului școlar pentru ca aceste comunități de învățare profesionale să fi eficiente.

Deși susținerea conducerii este importantă, aceasta reprezintă numai o parte a mediului extern de învățare. Conducerea în cadrul comunităților de învățare profesionale este de obicei distribuită. Este pur și simplu la decizia profesorilor care lucrează împreună într-un domeniu comun de investigare. Conducerea distribuită asigură infrastructura care sustine comunitatea unita (Harris & Jones, 2010, 174).

În multe privințe, comunitățile de învățare profesională din școli pot fi văzute și ca ceea ce Wenger (1998) descrie drept comunități de practică: "grupuri de oameni care împărtășesc o anume preocupare, un set de probleme sau care au o pasiune privind un subiect și care aprofundeză cunoștințele și expertiza lor prin interacțiune continuă". Borko și colab. (2010: 548) susțin că noua viziune a comunităților de învățare profesională ca fiind structuri de dezvoltare profesională este strâns legată de un apel pentru a reforma sistemul de instruire.

Extras din studiul de caz național din România:

Pentru a stabili o comunitate de practică profesională în ceea ce privește metodele de tip IBSE am dezvoltat:

- o platformă colaborativă (<http://81.181.130.13/ibest/>), prin care cadrele didactice pot participa la proiecte școlare comune, la nivel național, cum ar fi: "Vine Primăvara", "Vremea și parametrii meteo", "Poluare sonoră", "Calitatea apei" și "Riscurile asociate radiației UV";
- o platformă de e-learning (<http://81.181.130.13/teachscience/>), prin care sunt disponibile unități de învățare pentru predarea științelor;
- bibliotecă virtuală, cu ajutorul căreia cadrele didactice pot accesa unități de învățare dezvoltate în colaborare cu profesorii din România sau unde se găsesc traduceri ale unor module de învățare din proiectele europene și americane.

Lipsa de coerență între abordările din clasele primare, secundare și post secundare în ceea ce privește educația în domeniul științelor a fost, de asemenea, o temă frecvent abordată în cadrul conferinței și a atelierelor naționale.

Dezvoltarea de curriculum școlar tip STEM și alinierea acestuia cu predarea în învățământul secundar, ca și cercetarea în domeniu trebuie să fie determinată atât de considerente locale, cât și naționale. Cu toate acestea, având în vedere caracterul european și internațional al cercetării și inovării științifice, modul în care cercetarea în educație, predarea și învățarea se dezvoltă, trebuie să se facă considerând programele școlare.

Extras din studiul de caz național din Turcia:

În Turcia, curricula pentru științe și matematică a fost modificată în anul 2005 și modificată recent în 2013. Planurile de învățământ au fost elaborate de Comitetul Științific și Tehnologic de Cercetare din Turcia (TUBITAK) și de Ministerul Educației.

Recomandările proiectelor finanțate de UE privind IBSE au încercat în principal să le implementeze în planificarea politicilor naționale. În noul curriculum pentru științe și matematică investigarea științifică, sau elemente ale ei, sunt menționate mai mult sau mai puțin. În noul curriculum accentul a fost pus pe educația centrată pe elev, activitățile elevilor au crescut, a crescut rolul alfabetizării în știință și al abilităților de proces în domeniul științelor, împreună cu investigarea științifică, ceea ce ar putea fi văzut ca un impact al proiectelor finanțate de UE în domeniul educației tip IBSE. Cele mai importante caracteristici ale noului curriculum sunt acelea care urmăresc să promoveze utilizarea educației prin IBSE și folosirea de strategii alternative de evaluare. IBSE este inclus în cadrul curriculum-ului de educație în domeniul științelor și matematicii, într-o anumită măsură. Ce înseamnă acest lucru în practică nu este

specificat în mod explicit în planul de învățământ. Programa indică instrumente de evaluare alternative, precum și de evaluare formativă, împreună cu alte tipuri de evaluări. Cu toate acestea, așa cum a fost exprimat de către participanți, profesorii sunt sub presiunea părinților care cer profesorilor să utilizeze acele tipuri de instrumente de evaluare care sunt mai asemănătoare cu examenele pe care trebuie să le treacă elevul. Prin urmare, profesorii preferă să utilizeze evaluarea sumativă mai degrabă decât alte instrumente de evaluare. Una dintre deficiențele programelor din educația în științe și matematică este aceea că nu există un ghid pentru profesori. Profesorii nu au primit suficiente resurse privind modul cum să pună în aplicare activitățile. Profesorii sunt lăsați singuri sau li se dă libertatea de a folosi creativitatea lor în predarea științelor și matematicii.

În timpul anului 2014 vocile și opiniile tinerilor au fost ascultate ca parte a unei serii de ateliere de lucru organizate în 20 de țări diferite, prin proiectul SIS Catalyst. (SIS Catalyst: Copiii ca agenți ai schimbării în știință în cadrul FP7, Mobilizarea și acțiuni comune de învățare, SiS-2010-26663, <http://www.siscatalyst.eu>). Acele ateliere "Ce vă recomandăm" au oferit ocazia pentru grupuri de tineri având vârsta 10 – 16 ani să reflecteze asupra educației și să facă recomandări cu privire la diferite aspecte ale științei și societății și ale accesului la cunoaștere.

"Învățare de tipul practicii hands-on, care să fie legată de lumea reală" a fost identificată de către tineri ca o prioritate fundamentală în recomandările lor. Oportunitățile oferite de practica IBSE de predare face exact acest lucru. Unul dintre mesajele cheie ale proiectului SIS Catalyst este cel conform căruia copiii sunt actori sociali, părțile interesate, importante în viitor. Cu toate acestea ei sunt rareori incluși în elaborarea de politici sau de planificare, chiar și atunci când sunt vizați în mod direct.

Elaborarea unui curriculum relevant, nu numai în contextul actual, dar și pentru ca realitatea viitoare, necunoscută a vieții copiilor noștri trebuie să se afle ca o provocare centrală a sistemului nostru educațional.

Extras din studiul de caz național din Grecia:

*Toti partenerii au cooperat pentru a identifica, evalua și a promova practici inovatoare în predarea științelor în țările lor și pentru a construi o comunitate de practicanți care să facă schimb de experiență educațională și de metodologii, la nivel național și european. Pe lângă faptul că au făcut vizibile rezultatele proiectului STENCIL, ei au diseminat de asemenea, proiecte și experiențe relevante pentru educația științifică din alte țări și la nivel european.*

*Eforturile depuse prin proiectul STENCIL au fost orientate spre promovarea unei dimensiuni europene în predarea științelor și pentru a contribui la corelarea acestuia cu alte proiecte, în scopul de a depăși noțiunea predominantă de proiecte izolate. STENCIL a oferit profesorilor și școlilor o "fereastră" către educația științifică în Europa, dându-le posibilitatea pentru o deschidere a sălii de clasă și pentru a privi dincolo de pereții școlii, ca pas important pentru reflecție și inovare asupra modului lor de predare.*

Prioritățile educației tip STEM sunt frecvent văzute ca fiind separate de cele ale incluziunii sociale, cu toate acestea, realitatea este că cele două sunt legate intrinsec



între ele. Rolul oamenilor de știință văzuți ca cetățeni responsabili trebuie să fie privit într-un context mai larg, dincolo de granițele tradiționale ale disciplinelor academice. Dezvoltarea unor abordări interdisciplinare și transdisciplinare în domeniul științei, idei care se află în centrul Cercetării și Inovării Responsabile, nu poate avea loc fără includerea tuturor sectoarelor societății.

Aceste probleme sunt profund înrădăcinate în societatea noastră și prezintă o tendință de subreprezentare în învățământul superior, în cercetare și inovare și are multe cauze care trebuie să fie abordate de la o vârstă foarte fragedă. Inițiative cum ar fi Academia ECHO Junior din Olanda abordează aceste probleme fundamentale, la o vârstă fragedă, pentru copiii care în prezent nu sunt gata să abordeze învățământul superior. Scopul Academiei Junior include o introducere în învățământul superior și dezvoltarea competențelor academice specifice, toate acestea adresând mandatarea tinerilor în propria lor identitate culturală și în baza încrederii în sine (<http://www.echo-net.nl/#ljunior-academy/c7kn>).

Extras din studiul de caz național din Irlanda:

*În Irlanda, cadrele didactice nu sunt obligate să urmeze programele de dezvoltare profesională continuă, ca parte a angajării lor ca profesor. Aceasta limitează participarea la programe de perfecționare a unui număr de cadre didactice care sunt (probabil) deja interesați de inovație în predarea științelor. Au existat semne din partea Consiliului Irlandez al Profesorilor, organismul responsabil cu înregistrarea cadrelor didactice în Irlanda, că va exista o cerință în viitor pentru o formă de dezvoltare profesională continuă (CPD). Acest lucru ar îmbunătăți în mod semnificativ rata de participare la pregătirea tip STEM. Lipsa de finanțare pentru a suplini cadrele didactice la școală pe durata cursurilor este un obstacol care condiționează când și cât de des pot fi organizate astfel de programe. Circumstanțe personale pot împiedica, de asemenea, cadrele didactice să participe la CPD, chiar dacă au o dorință puternică de a face acest lucru. Prin urmare, în Irlanda, programele de pregătire trebuie să fie oferite în afara orelor de lucru normale (de exemplu, în afara programului la școală, la sfârșit de săptămână sau seara) sau să fie incluse ca parte a strategiei întregii dezvoltări școlare.*

*Ca un impact direct și susținut al acestor proiecte, CASTeL a găzduit cu succes școli de vară de 2-3 zile pentru profesorii de științe începând cu anul 2011 la care au participat mai mult de 100 de profesori până în prezent și acum acest program face parte din calendarul național de activități pentru profesorii de științe. Membrii CASTeL au sporit numărul modulelor existente pentru predarea la fizică și chimie, module pentru elevii din primii ani și au demonstrat practici și metode de evaluare tip IBSE. A fost de asemenea dezvoltată angajarea membrilor CASTeL într-o rețea mai largă care include părți interesate din industrie și din învățământ ca urmare a acestor proiecte.*

*Impactul cumulativ al proiectelor ESTABLISH și SAILS în Irlanda a fost:*

- *punerea în aplicare pe scară mai mare a metodologiilor IBSE de către profesori;*
- *o mai bună înțelegere, atitudinea și abilitatea de a folosi IBSE în predare;*
- *expunerea la o gamă mai largă de strategii de evaluare care pot fi folosite în clasă;*

- creșterea motivației elevilor și îmbunătățirea comunicării în timpul lecțiilor de științe;
- atitudinea pozitivă a elevilor față de știință și de orientarea spre o carieră în domeniul științelor sau tehnologiei;
- creșterea interacțiunii dintre cei care predau, cei care învață despre știință și cei care folosesc știința.

Participarea în cadrul consorțiului INSTEM a oferit suplimentar și alte oportunități pentru schimb între proiecte și participanți și a dus la îmbunătățirea procesului de diseminare și exploatare a resurselor dezvoltate în alte proiecte educaționale în domeniul STEM. Principalul câștig privind participarea la aceste proiecte europene a fost nevoia de a adopta strategiile de comunicare eficiente între părțile interesate în a sprijini inovarea în educația tip STEM la nivel național. În mod special grupul de lucru național din Irlanda a făcut următoarele recomandări:

- adoptarea de noi strategii de comunicare în care să se angajeze toate părțile interesate
- utilizarea adecvată a mass-media sociale
- implicarea organismelor profesionale relevante
- organizarea de concursuri pentru elevi
- facilitarea schimbului de profesori
- implicarea părinților / rețele de părinți.

Este nevoie de programe mai coerente, orientate spre învățare și dezvoltare profesională pentru cadrele didactice, în vederea creșterii încrederii și diversificarea repertoriilor de acțiuni cu privire la învățarea bazată pe investigarea științifică.

Mai multe dintre studiile de caz au explorat relația dintre programele de dezvoltare profesională pentru cadrele didactice și învățarea bazată pe investigare științifică, și modul în care aceasta a fost afectată de finanțarea europeană a proiectului. Aceste relații includ practici comune de învățare, de exemplu, difuzarea de informații bazate pe web, care au dus la un impact direct asupra politicilor educaționale, ca urmare a angajării într-un proiect european.

Continuare la extrasul privind studiul de caz din Irlanda:

*Implicarea în aceste două proiecte a condus la creșterea interacțiunii cu alte proiecte asemănătoare, de exemplu, proiectul ESTABLISH a fost invitat să prezinte rezultatele la prima adunare generală a proiectului S-TEAM, fapt care a condus la organizarea rețelei ProCoNet (proiectul al coordonatorilor de rețele). Scopul acestei rețele a fost de a permite o mai bună exploatare a rezultatelor proiectelor educaționale de tip STEM și s-a formalizat ca un obiectiv în cadrul proiectului INSTEM. Modelul proiectului INSTEM este de a stabili grupuri de lucru naționale în fiecare țară pentru a dezvolta strategii de exploatare durabilă a rezultatelor proiectelor anterioare. Aceste grupuri de referință sunt compuse din cadre didactice și reprezentanți ai părților interesate, inclusiv organizațiile de tineri, cercetători în domeniul educației în știință, dezvoltatorii de curriculum, echipe care se ocupă de asigurarea calității, din industrie și comunități de politici educaționale. În Irlanda, aceste părți interesate au fost identificate și sunt în curs de desfășurare sesiuni de informare cu privire la concluziile proiectului. Reprezentanții acestui grup au participat la conferința INSTEM de la Halle între 25 și 27 martie, 2014.*

*Proiectul SAILS a dezvoltat relații cu alte proiecte axate pe evaluarea în educația STEM, de exemplu, cu proiectul ASSIST-Me și cu proiectul FaSMEd, și au susținut prezentări comune la evenimente / conferințe (FaSMEd, SAILS și simpozionul ASSIST-Me la NARST 2015; FaSMEd, SAILS și ASSIST-Me la Scientix 2014). În plus, la următoarea reuniune națională a proiectului INSTEM care va avea loc în primăvara anului 2015, se va concentra pe evaluarea investigației științifice în matematică și științe și va include contribuții din proiectele FaSMEd și ASSIST-Me pentru a facilita dezvoltarea de politici naționale educaționale tip STEM.*

Extras din studiul național de caz din Germania

*Proiectul SINUS ("Creșterea eficienței predării științei și matematică") a început în 1998. Folosind cele învățate din primii cinci ani ai proiectului SINUS, a fost lansat în 2003 un program amplu de transfer (SINUS Transfer). Aceste activități sunt acum într-o a treia etapă: după dezvoltarea și testarea strategiei și a conceptelor programului în prima fază și după obținerea de experiență în transferul strategiilor de bază unor noi cadre didactice în a doua fază a programului, s-a intrat într-o fază de diseminare, caz în care practica a fost transferată unor profesori și școli care nu au fost implicate anterior în proiect. Acest lucru nu mai este realizat la nivel național, ci la nivelul statelor federale.*

*Programul SINUS a devenit celebru atunci când a fost identificat ca fiind un model de program educațional pentru programele de dezvoltare europeană în domeniul educației științifice. Grupul european de studiu la nivel înalt privind Științele Educației, condus de Michel Rocard, a cautat un model pentru studiul realizat în 2007, membrii grupului au intervievat pe liderul proiectului SINUS, Manfred Prenzel, și au adoptat strategia și politicile din SINUS în raportul lor (Science Education Now – A Renewed Pedagogy of the Future of Europe). Acest raport a devenit baza prin care a fost lansat un program de 45 milioane de euro pentru a finanța peste 12 de programe europene privind predarea științelor, din Programul Cadrul 7. Exemple proeminente sunt ESTABLISH, SysCatalist, S-Team, PROFILES, SAILS, etc.*

*La nivel național, proiectul SINUS a influențat numeroși profesori, educatori ai cadrelor didactice și cercetători în domeniul științei și matematicii. Cercetătorii implicați în programul de cercetare au devenit conducători în domeniul cercetării pedagogice și în domeniul "Didactic" din mediul academic. Ei au devenit coordonatorii comitetelor de elaborare a standardelor naționale în 2003 pentru Matematică, Biologie și Științele naturale, Chimie și Fizică. Acest fapt a influențat elaborarea manualelor și prin aceasta a dus la un învățământ mai "deschis" în aceste discipline. De asemenea, este foarte important de spus că mulți participanți din echipele proiectelor au devenit lideri de echipă în școlile lor, directori, educatori de profesori sau cercetători (cum ar fi autorul acestui studiu de caz).*

Studiul de caz național norvegian a fost foarte strategic în dezvoltarea și continuarea sa. Un exemplu clar al acestui lucru poate fi văzut în principiile-cheie ale proiectului SUN care se bazează atât pe rezultatele cercetării, cât și pe ani de experiență de lucru direct cu profesorii de științe, la nivel internațional.

Extras din studiul de caz național din Norvegia:

*Principiile majore ale proiectului SUN*

- *Primul principiu este mai probabil să aibă loc dezvoltarea profesională în cazul în care pregătirea cadrelor didactice se face în propria lor școală și în contextul propriei lor practici de predare.*
- *Al doilea principiu este că pregătirea cadrelor didactice este mai eficientă în cazul în care sunt provocate să dezvolte în continuare expertiza lor în procesul de predare, mai degrabă decât să le fie explicat de către experți externi, ce este nevoie pentru a schimba în practica lor.*
- *Al treilea principiu este acela că dezvoltarea profesională a cadrelor didactice este mai eficientă dacă se bazează pe o investigație științifică de tip colaborativ.*
- *Al patrulea principiu este că pregătirea cadrelor didactice necesită timp.*
- *Al cincilea principiu este că pregătirea cadrelor didactice este de succes în cazul în care este susținută și îndrumată atât intern, cât și din exterior.*

Relația dintre sectorul informal și dezvoltarea de politici și practici educaționale a fost de asemenea identificată ca fiind un agent cheie pentru schimbare. Oportunitatea în proiecte cu finanțare europeană a inclus și sisteme școlare și cadre didactice care au lucrat în strânsă colaborare cu alte persoane din afara sistemului educațional de predare a științei. Aceasta a inclus elaborarea și publicarea de materiale și resurse didactice și a condus la creșterea înțelegerii comune a modului de învățare prin investigare științifică în științele biologice, care poate fi susținută atât în școală, cât și în mediul de învățare informală.

Extras din studiul de caz național din Austria

*Educatori de la Grădina Botanică de la LFU implicați, în ciuda faptului că au utilizat instrumente de evaluare a participanților, vor continua să solicite sprijin suplimentar pentru a stabili dacă rezultatele învățării au fost folosite la cursurile lor, în scopul de a îmbunătăți capacitatea lor de a furniza dovezi. Ca și mulți alți educatori- parteneri au descris de multe ori punctul lor de vedere privind rezultatele participant în termeni de rezultate pe care și le-au propus ei, mai degrabă decât ceea ce participanții au învățat de fapt. Cu toate acestea, în portofolii există evidența că educatorii LFU conexează judecățile lor de artefacte care produc dovezi pentru luarea unei hotărâri (RMC 2013: 53f).*

*Ca și în cazul unor alți parteneri din proiectul INSTEM, modificări ale practicilor de predare a științelor au fost observabile atât la LFU, cât și în practica educatorilor în grădini botanice, cum ar fi modificarea planurilor de lecție existente pentru grupuri din școla lor pentru a le face mai deschise și mai concentrate pe IBSE, sau în elaborarea de noi planuri de lecție care s-au axat în mod specific atât pe o abordare bazată pe IBSE, cât și pe accesarea unor teme privind schimbările biodiversității sau climatice. Grădinile botanice au demonstrat, de asemenea, schimbări semnificative în ceea ce privește programele lor educaționale și oferta lor pentru școli (QMR 2013: 65).*

*In acest caz, rezultatul a fost o schimbare organizațională a grădinilor botanice și schimbări în practicile de predare ale cadrelor didactice în școli.*



## Concluzii

Concluzia majoră a acestui raport ar putea fi faptul că ritmul de schimbare în politica și practica educațională progresează destul de lent. Schimbarea învățământului în Europa ar trebui să fie pusă în aplicare în conformitate cu o viziune bine definită pe termen lung, care să includă cele mai bune practici ale sistemelor naționale și regionale. Abordarea prin proiecte pe termen scurt nu pare că poate asigura o schimbare pe termen lung.

Învățarea între și în cadrul sistemelor de învățământ este sporită de posibilitatea de a lucra cu colegii din alte țări și regiuni, în acest caz efectul de catalizator al fondurilor europene fiind îmbunătățit prin schimbul de cunoștințe, experiență și resurse, pentru îmbunătățirea educației în domeniul științei în Europa.

Relația dintre proiectele susținute de finanțarea europeană și evoluții ale sistemelor educaționale naționale și regionale pare aleatoare. Acest lucru pare să fie agravat de o lipsă de coerență între politicile și practicile în diferite sectoare ale învățământului și piața muncii și a cercetării. Suportul dobândit prin apartenența la o comunitate de reflecție a fost salutat cu entuziasm ca fiind binevenit și a fost văzut ca esențial pentru punerea în aplicare a unor noi practici.

Încotro ne îndreptăm acum? În esență, proiectele analizate pentru acest raport au încercat să schimbe practicile din școli printr-o focalizare mai mare pe elev în cadrul educației în domeniul științei și matematicii, realizată prin dezvoltarea profesională a cadrelor didactice. Acest lucru este susținut, în termeni generali, de către factorii de decizie, dar există variații în sistemele școlare în ceea ce privește transformarea organizațională centrată pe elev, cum este cazul unor comunități de învățare profesionale care permit profesorilor să adopte noi forme de practică.

Cercetarea și inovarea responsabilă, într-un cadru de învățământ, va solicita adevărată adeziune la conceptul de coresponsabilitate la care să participe elevul, profesorul, sistemul și societatea în întregul ei.

Învățarea este, cu toate acestea, încă văzută ca un punct terminus al cursului vieții, ca ceva care "livrează" un produs finit pentru o etapă următoare (piața muncii), mai degrabă decât un mod de contact permanent cu viața. A considera procesul de învățare ca un mod de a fi este în concordanță cu investigarea științifică și cu comunitățile de învățare profesionale.

Apariția ca temă majoră de discuție a cercetării și inovării responsabile (RRI), în cadrul Programului Orizont 2020 implică o schimbare similară în modul în care este văzută cercetarea, nu ca o activitate ascunsă realizată de câteva inițiativă, ci ca o modalitate de a investiga universul activităților umane. Ca și în cazul investigării științifice și al comunităților de învățare profesională, RRI se referă la creșterea egalității în cunoștințe și responsabilitatea pentru utilizarea acestora, la care participă diverși actori, indiferent dacă aceștia sunt elevi, profesori, oameni de știință sau cetățeni. Prin urmare, avem trei concluzii finale interdependente:



### Practică

- Creșterea recunoașterii diverselor abilități și caracteristici ale tinerilor ca elevi și cetățeni responsabili
- Faptul de a asculta mai mult elevii și luarea unor măsuri în consecință
- Creșterea capacității cadrelor didactice de a învăța de la cercetători și unii de la alții

### Proiecte

- Creșterea colaborării și schimburilor între proiecte
- Accent pus pe un impact realist
- A permite proiectelor să realizeze activități mai flexibile, cu participarea părților interesate în procesul de proiectare
- Activități de diseminare pe termen lung după ce activitățile principale s-au încheiat

### Politică

- Creșterea capacității educatorilor prin reducerea constrângerilor de timp
- Creșterea stabilității sistemelor de învățământ pentru a promova transformarea
- Lucrul cu principiile pe termen lung, precum și cu intervențiile pe termen scurt

### Referințe

Hazelkorn, E., Ryan, C., Beernaert, Y., Constantinou, C., Deca, L., Grangeat, M., Karikorpi, M., Lazoudis, A., Casulleras, R., Welzel-Breuer, M. (2015). Science education for Responsible Citizenship. [http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub\\_science\\_education/KI-NA-26-893-EN-N.pdf](http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_science_education/KI-NA-26-893-EN-N.pdf). accesat 09 septembrie 2015.