

Julie 2020

Harta educației științifice bazate pe investigație în Europa

• Stadiul implementării IBSE
în 18 țări europene plus Turcia •



În urmă cu 13 ani, Comisia Europeană, alarmată de scăderea interesului pentru științe al elevilor din statele membre, emitea un document programatic în care recomanda trecerea de la educația științifică făcută în principal prin metode deductive, predominantă la acea vreme, la o educație științifică făcută și prin metode inductive. În opinia experților europeni care au întocmit în anul 2007 raportul „Science Now”, educația științifică bazată pe investigație (n.r. *Inquiry Based Science Education* – IBSE) stimulează interesul pentru știință al elevilor de toate nivelurile, asigurând o mai bună participare la ore, stimulează motivația profesorilor și crește gradul de cooperare între principalele categorii de *stakeholderi* – profesori, cercetători, mediu de business, părinți, autorități locale etc. Scopul introducerii Inquiry-Based Science Education (IBSE) pe scară largă era acela de a le asigura elevilor europeni nivelul de motivație și de pregătire care să stimuleze inovația și cercetarea. În absența unor acțiuni eficiente, „capacitatea pe termen lungă Europei de a inova și calitatea cercetării vor scădea. Mai mult decât atât, în rândul populației în general, achiziția de abilități necesare în toate domeniile vieții, într-o societate din ce în ce mai dependentă de folosirea cunoașterii este sub o amenințare crescută”, avertiza la data redactării raportului Comisia Europeană.

Implementarea IBSE în Uniunea Europeană nu a presupus doar introducerea metodelor inductive în procesul de predare, ci a vizat aspecte de profunzime, care să asigure o schimbare de substanță:

(1) politicile educaționale, care la rândul lor ca au obiect: (2) pregătirea profesională a profesorilor, (3) curriculum-ul și (4) evaluările; (Rundgren 2018).

Din analiza realizată de CEAE, a rezultat că majoritatea țărilor europene au mers în direcția recomandării Comisiei Europene, făcând demersuri pentru implementarea IBSE la nivel național – în unele state, IBSE devenind parte explicită a noilor programe școlare. Mai mult de atât, chiar și state care nu fac parte din Uniunea Europeană, precum Turcia au mers în direcția unei educații științifice bazate pe investigație. O mențiune importantă făcută de Comisia Europeană în documentul *Science Now* este aceea că „IBSE și metodele tradiționale deductive nu se exclud una pe cealaltă și ar trebui combinate la orele de științe pentru acomoda diferite moduri de gândire și preferințe legate de grupa de vârstă”.¹

În cele ce urmează vom prezenta stadiul implementării IBSE în 17 state ale Uniunii Europene, Marea Britanie și Turcia². Vom prezenta câteva concluzii și o serie de recomandări pentru decidenții din România.



¹ Această recomandare este făcută și în documente de politici mai recente precum *The Science of Teaching Science* (2018), un raport OECD pe datele de la testarea internațională PISA 2015 (https://www.oecd-ilibrary.org/education/the-science-of-teaching-science_f5bd9e57-en)

² Analizele se bazează în mare parte pe informațiile disponibile înainte de exercițiul european 2014-2020. Vom face un follow-up după ce se vor publica datele din actualul exercițiu european.

Politici educaționale pentru promovarea IBSE în țările europene

Există cel puțin două tipuri de politici educaționale care sprijină IBSE în Europa:

- a) politicile europene (ale Comisiei Europene)
- b) politicile naționale ale statelor membre.

1. Politici europene: „soft” guvernanta UE

Raportul Comisiei Europene *Science Now* din 2007 a subliniat intenția strategică a Uniunii Europene de a sprijini educația științifică bazată pe investigație (IBSE).

Această inițiativă strategică a fost implementată în statele membre printr-o politică de „soft governance”: i.e. nu prin directive și reglementări politice de la centru, ci prin programe cu finanțarea europeană, menite să creeze rețele internaționale de implementare a IBSE (Rundgren 2018). Politica „soft governance” a fost determinată și de faptul că posibilitățile UE de a influența statele membre în privința educației științifice sunt limitate, întrucât în momentul de față nu există un cadru curricular comun la nivel european, pentru promovarea IBSE.

De aceea, începând din 2007, au fost lansate o serie de programe a căror țintă centrală a fost **pregătirea profesională a profesorilor** în domeniul IBSE și crearea unor rețele profesionale sustenabile pe termen lung. O listă a celor mai importante programe europene de pregătire pentru profesori în IBSE cuprinde: POLLEN, SINUS (și SINUS Transfer), PRIMAS, FIBONACCI, PATHWAYS, PROFILES, ESTABLISH, S-TEAM.

În **Anexa 1**, am inclus statele participante în programele Cadrului European 7 (S-TEAM, ESTALISH, PRIMAS, FIBONACCI).

Implementarea acestor programe a condus, în unele țări, la îmbunătățirea rezultatelor elevilor la teste internaționale precum PISA. Cazul Germaniei este semnificativ în această privință. Programele SINUS și SINUS Transfer, cu finanțare europeană prin cadrul 7, au cuprins în primă fază 180, iar în a doua fază 1700 de școli din Germania. SINUS și SINUS Transfer le-au oferit profesorilor din aceste școli un program de pregătire profesională în IBSE, iar rezultatele au fost interesante. O comparație pe scară largă între școlile SINUS și un eșantion reprezentativ de școli germane testate la PISA 2003 a arătat efectele pozitive ale programului în ceea ce privește interesul și motivația elevilor, precum și competențele lor în știință și matematică (Ostermeier et al 2010).

A existat și un program european major în domeniul **evaluării elevilor**. Este vorba despre programul SAILS. Acesta a inclus 2700 de profesori din 12 țări (Belgia, Danemarca, Germania, Grecia, Ungaria, Irlanda, Polonia, Portugalia, Slovacia, Suedia, Turcia, Marea Britanie).

2. Politici naționale

Țările europene sprijină, la rândul lor, diferite tipuri de inițiative naționale și programe orientate către IBSE. Iată câteva exemple:

a) Acțiuni ale Academiei de Științe

(ALLEA Report 2012) pentru promovarea IBSE:

- Programul Academiei de Științe din Franța *La Main à la Pâte* (cuprinde 35% din școlile primare din Franța).
- Academia Regală Suedeză de Științe a promovat IBSE prin Programul „Naturvetenskap och teknik för alla” (știință inginerie / tehnologie pentru toți), dezvoltat în S.U.A. și adaptat la sistemul școlar suedez.

Academia Română a semnat raportul ALLEA, însă implicarea sa în promovarea IBSE este, cel puțin până în momentul de față, insesizabilă.

b) Inițiative curriculare:

Vor fi prezentate mai jos modurile de implementare ale IBSE în Marea Britanie, Polonia, Portugalia, Slovacia, Turcia, Finlanda, Suedia, Spania, Danemarca și Germania, având în vedere cele 9 elemente agreate de programele europene amintite mai sus – SAILS și ESTABLISH – ca fiind definitorii pentru predarea științelor prin *inquiry*: **(I)** identificarea problemei/problemelor de investigat; **(II)** analiza (și critica) experimentelor; **(III)** distingerea alternativelor; **(IV)** planificarea investigațiilor; **(V)** cercetarea ipotezelor; **(VI)** căutarea informației; **(VII)** construcția de modele; **(VIII)** dezbateră cu colegii; **(IX)** argumentarea (construirea de argumente coerente) (raportul ESTABLISH 2011, 1; raportul SAILS 2012, 5).

În Anexa 2, este prezentată centralizat situația din 19 țări din UE și din vecinătatea UE, care au demarat inițiative pentru implementarea IBSE, pe cele 9 dimensiuni acceptate la nivel european.

bl) Țări în care IBSE este parte explicită a noilor programe școlare (datele sunt furnizate de programele europene SAILS și ESTABLISH):

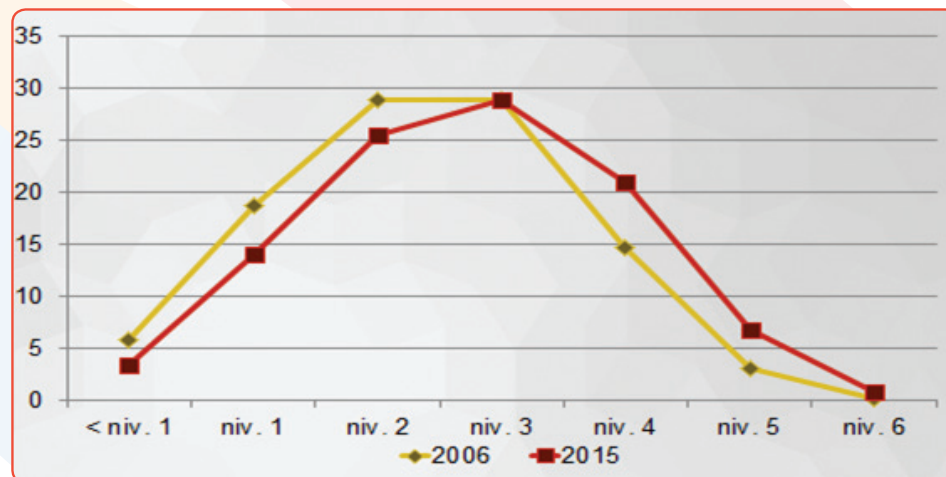
- **Marea Britanie:** În 2006 a avut loc o reformă curriculară, care a inclus investigația științifică ca element în învățarea științelor, atât la nivelul gimnaziului, cât și la cel al liceului. Cu toate acestea, aplicarea IBSE în Marea Britanie la nivelul învățământului secundar superior (ultimele clase de liceu) este redusă. Pentru Marea Britanie tabelul implementării IBSE arată în felul următor:

Identificarea problemei de investigat	Analiza și critica experimentelor	Distingerea alternativelor	Planificarea investigațiilor	Cercetarea ipotezelor
Gimnaziu: DA Liceu: Nu	Gimnaziu: DA Liceu: Nu	Gimnaziu: DA Liceu: Nu	Gimnaziu: DA Liceu: Nu	Gimnaziu: DA Liceu: Nu
Căutarea informației	Construcția de modele	Dezbateră cu colegii	Construirea de argumente	
Gimnaziu: DA Liceu: Nu			Gimnaziu: DA Liceu: Nu	

• **Polonia:** În 2009, a început o reformă curriculară care a avut în vedere, între altele, dobândirea de către elevi a unor abilități de gândire științifică (așa numita alfabetizare științifică – pe scurt, capacitatea de a folosi cunoștințele științifice pentru a identifica și rezolva problemele și a formula concluzii bazate observații empirice ale lumii naturii. „Metoda științifică”¹ este evidențiată în învățarea științelor la toate nivelurile școlare.

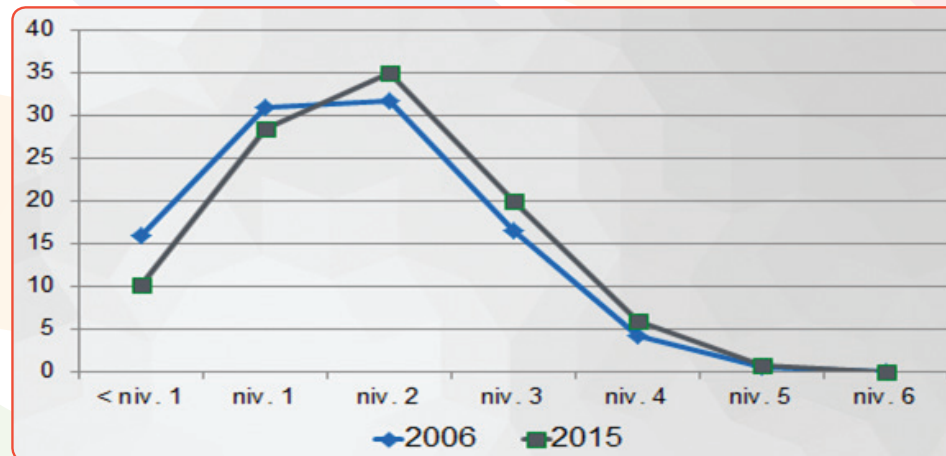
• **Portugalia:** Începând din 2002, investigația este o parte centrală a curriculum-ului școlar pentru gimnaziu din această țară. Conținutul curricular pornește, de obicei, de la o problemă reală și recomandă ca elevii să fie implicați în dezvoltarea mijloacelor pentru rezolvarea ei. Acestea sunt recomandările curriculare, dar în practică există un oarecare decalaj între liniile directe ale curriculum-ului și practica la clasă. Profesorii au uneori dificultăți în înțelegerea propunerilor curriculare și cei mai mulți dintre aceștia urmează manualele, care se concentrează de obicei pe informații factuale și pe activități generale destul de îndepărtate recomandările din curriculum. Este de remarcat că în curriculum-ul pentru liceu, elementele învățării prin investigație se mențin prezente.

Un aspect important legat de Portugalia este îmbunătățirea constantă a rezultatelor elevilor la testele PISA la științe, din 2006 până în 2015². În plus, se poate observa că în 2015 curba ajunge la o distribuție normală (cele 2 jumătăți ale curbei din Graficul 1 arată similar în raport cu mijlocul axei orizontale). Astfel, putem spune că reforma curriculară orientată spre implementarea IBSE, începută în 2002, a dat rezultate.



Grafic 1

Alfabetizarea științifică în Portugalia
- comparație 2006 cu 2015 (repartizarea elevilor pe nivele PISA)



Grafic 2

Alfabetizarea științifică în România
- comparație 2006 cu 2015 (repartizarea elevilor pe nivele PISA)

Prin comparație, situația României arată cu totul diferit, inclusiv în ceea ce privește dinamica în cei 9 ani. În 2015, distribuția pe nivelurile PISA era în continuare foarte departe de o distribuție normală.

• **Slovacia:** a inclus investigația științifică atât în curriculumul de fizică cel pentru gimnaziu, cât și în cel pentru liceu în 2009.

• **Turcia:** în urma reformei curriculare din 2013, curriculumul urmărește promovarea explicită a IBSE și a metodelor de evaluare formativă.

• **Finlanda:** Curriculumul național revizuit introdus în 2004 acordă mai multă atenție cunoașterii structurii diferitelor științe ale naturii, dar și modalităților de obținere a informațiilor și aplicațiilor. Scopul este acela de a dobândi o înțelegere aprofundată prin explorare. În consecință, instruirea în științele naturii se caracterizează printr-o abordare bazată pe probleme și metode experimentale de lucru.

• **Suedia:** Învățământul științific bazat pe investigație a fost discutat de foarte mult timp în Suedia și este, de asemenea, accentuat în noul curriculum național (2011), atât pentru gimnaziu, cât și pentru liceu. O caracteristică importantă pentru noul curriculum este că toate obiectivele și standardele sunt bazate pe competențe.

Iată un exemplu din curriculumul de biologie pentru gimnaziu, care se referă la activități de tipul *inquiry* (raportul SAILS 2011, 49):

- Studii de teren și experimente.
- Formularea de întrebări, planificarea și efectuarea unor investigații simple și evaluarea lor.
- Documentarea investigațiilor, folosind tabele, diagrame, imagini și rapoarte scrise.
- Examinarea critică a diferitelor surse de informații și argumente în problemele societale cu un conținut științific.

Mai jos sunt enumerate standardele de performanță pentru nota maximă la clasa a 9-a (gimnaziu) care sunt legate de IBSE (raportul SAILS, 2011, 49):

- Să discute aspecte legate de sănătate, de utilizarea resurselor naturale și sustenabilitatea ecologică.
- Să diferențieze faptele de valori și să își formuleze punctele de vedere cu explicații bine dezvoltate, care să descrie unele dintre consecințele posibile.
- Să propună întrebări și să prezinte puncte de vedere. Să răspundă opiniilor și argumentelor într-un mod care amplifică discuția, o aprofundează și o lărgeste.
- Să caute informații despre științele naturii și să folosească surse diverse.
- Să aplice raționamente bine dezvoltate și bine informate cu privire la credibilitatea și relevanța surselor și a informațiilor.
- Să folosească informațiile în texte bine structurate.
- Să realizeze studii de teren și alte studii pe baza planificării proprii.
- Să formuleze întrebări simple și să planifice.
- Să utilizeze echipamentul într-un mod sigur, adecvat și eficient.
- Să compare rezultatele cu întrebările de la care au pornit și să tragă concluzii bine dezvoltate și relevante relativ la modelele și teoriile biologiei.
- Să formuleze raționamente bine dezvoltate cu privire la plauzibilitatea rezultatelor lor în raport cu posibilele surse de eroare și să formuleze propuneri privind modul în care studiile pot fi îmbunătățite și identificate noi întrebări pentru studiul ulterior.
- Să folosească diagrame, imagini și rapoarte scrise.

¹ Metoda științifică este o metodă empirică de dobândire a cunoașterii, care a influențat dezvoltarea științei încă din secolul al XVII-lea (a se vedea în acest sens lucrarea de referință a lui Isaac Newton *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* din 1687). Această metodă presupune observarea atentă a naturii și (i) formularea de ipoteze, prin inducție, pe baza observațiilor; (ii) testarea experimentală a consecințelor empirice ce rezultă deductiv din acceptarea ipotezelor; (iii) îmbunătățirea (sau eliminarea) ipotezelor în lumina rezultatelor experimentale obținute. Acestea sunt mai degrabă principii ale metodei științifice decât pași algoritmici de aplicare a ei.

² În 2006 și 2015, au avut loc 2 testări al căror focus a fost pe partea de științe.

- **Spania:** Curriculumul național spaniol încurajează investigația, în contextul în care unul dintre obiectivele sale precizează că învățământul secundar superior ar trebui să contribuie la dezvoltarea abilităților elevilor de a înțelege elementele și procedurile de bază ale metodelor de cercetare științifică. Ultima reformă a sistemului de educație din Spania a avut loc în 2006¹.

Nu au fost găsite suficiente indicații pentru a completa tabelul, însă potrivit datelor TIMSS din 2015, la orele de științe din gimnaziu sunt prezente elemente de IBSE precum: analiza experimentelor, cercetarea ipotezelor, căutarea informației².

bII) Țări în care IBSE nu este o parte explicită a curriculum-ului, însă standardele (competențele) urmărite de curriculum pot fi atinse în moduri compatibile cu IBSE:

- **Danemarca:** Elemente IBSE în curriculum-ul din Danemarca apar explicit doar la Biologie. La fizică și chimie, elementele IBSE nu apar explicit în curriculum.
- **Germania:** Conferința permanentă a miniștrilor educației și culturii din landurile Republicii Federale Germania (KMK) a publicat în 2004 standarde educaționale în fizică, chimie și biologie pentru clasa a 10-a, adică sfârșitul școlii secundare inferioare din Germania. Sunt numite „Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss Physik”. Aceste standarde pot fi legate de activități tipice de învățare prin investigație, cu toate că curriculum-ul nu o face explicit.

Informații despre IBSE și implementarea (explicită sau implicită) a celor nouă elemente nucleu, la care fac referire analizele europene, sunt conținute în **Anexa 2**.

Este interesant cazul României întrucât, deși potrivit **Anexei 1**, țara noastră a participat la cel puțin două proiecte europene majore care au promovat IBSE (FIBONACCI 2010-2013 și PRIMAS 2009-2012), în documentele europene ce au rezultat nu există niciun fel de informații privitoare la stadiul implementării (explicite sau implicite) a IBSE la noi.

Așa cum se poate vedea în Anexa 2, în majoritatea țărilor europene care implementează IBSE, cel mai răspândit element este **planificarea investigațiilor**, urmat de **analiza experimentelor**. Al treilea element ca răspândire este **căutarea informațiilor**. Elementul cel mai puțin întâlnit este cel privitor la construcția de modele.

Ar mai trebui spus că, în medie, timpul alocat de profesori pentru IBSE variază între 25% și 50% din totalul orelor de predare a unei discipline științifice (de pildă la fizică).

c) Inițiative legate de pregătirea profesională a profesorilor:

Programele europene (cadrul 7) au avut în vedere în general dezvoltarea profesională a profesorilor și dezvoltarea profesională continuă, scopul fiind acela de a ajunge la câți mai mulți profesori care predau deja și activează în sistemele de educație din țările lor, pentru a-i pregăti să predea științele prin investigație. S-a constatat însă că modulele de IBSE oferite profesorilor prin intermediul a diverse instituții (organizații naționale, institute private etc.) prezintă un caracter neomogen, variind ca durată de la programe de o zi la programe de lungă durată (Rundgren 2018, 610). De asemenea, nu sunt multe informații despre caracteristicile acestor programe de pregătire pe țări. O statistică ESTABLISH (raportul ESTABLISH 2011, 12-13) din 2011 arăta în felul următor:

Cipru	2011	Curriculum național pentru IBSE.
Cehia	1991	Proiectul Heureka – a vizat curriculum-ul de fizică și formarea profesorilor.
	2007	<i>Cadrul Național al Programelor Educaționale</i> prevede că printre competențele-cheie pe care elevii trebuie să le dovedească la sfârșitul liceului se numără rezolvarea problemelor, planificarea investigațiilor și abilitatea de a dezbate critic.
Germania	2003 - 4	Programul SINUS.
Estonia	2010	Curriculum național pentru IBSE.
Irlanda	2003	Abordarea prin investigație a științei la nivel gimnazial.
Italia	2007 - 11	<i>Piano Insegnare Scienze Sperimentali</i> – proiect cu finanțare la nivel național.
	2005 - 11	<i>Progetto Lauree Scientifiche</i> – proiect cu finanțare la nivel național.
Malta	2011	Curriculum național pentru IBSE.
Olanda	2010	Curriculum Național pentru Fizică, Chimie și Biologie care abordează între altele și IBSE.
Polonia	2009	<i>Noul Curriculum Național de Științe</i> include anumite elemente ale IBSE. <i>Reforma Curriculumului Național</i> a fost orientată către investigație, competențele elevilor, învățare activă și proiecte.
Slovacia	2009	<i>Reforma Curriculumului Național</i> orientată către competențele elevilor, învățare activă, învățare prin investigație, activități pe bază de proiect.
	2006	FAST - abordarea prin proiect și învățare activă în programa școlară, în manuale și planuri de studiu.
Suedia	2008 - 2011	<i>FP7 Project CoReflect</i> - Suport digital pentru investigație, colaborare și reflecție pe marginea dezbaterilor socio-științifice.
	2010	Sunt introduse teste naționale la biologie, chimie și fizică pentru elevii de 15-16 ani.

d) Inițiative legate de evaluarea elevilor

Un număr de țări participante în proiectele europene enumerate la începutul acestui document au urmărit să implementeze metode de evaluare pentru IBSE. În **Anexa 3** este prezentată o situație a evaluării elevilor pe diferite elemente ale IBSE, potrivit datelor colectate în programele SAILS și ESTABLISH. Cele 9 elemente le regăsim în evaluări într-o măsură mai mică comparativ cu procentul/ măsura în care le regăsim în programele școlare.

1 Potrivit: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/countries/spain/the-science-curriculum-in-primary-and-lower-secondary-grades/>
2 Potrivit aceleiași surse.

Concluzii

IBSE a intrat deja pe agenda curriculară a majorității statelor europene (din UE și din vecinătatea UE, inclusiv în țări precum Turcia). Cu toate acestea, România nu a participat decât în mică măsură, ca partener, în programele europene care au susținut inițiative în acest sens.

În momentul de față, în cele 19 țări din UE și vecinătatea UE analizate în acest raport, gradul de implementare a IBSE variază de la 1 - 3 elemente până la 8 - 9, atât în învățământul gimnazial, cât și la liceu. De asemenea, prin participarea în programele europene, aceste țări au realizat și alți pași necesari în reforma predării științelor: a) programe de pregătire (continuă) a profesorilor de științe în predarea prin *inquiry* și b) evaluarea elevilor, în special evaluarea competențelor legate de *inquiry* (competențe investigative și critice).

În România, în cazul disciplinelor fizică, chimie, biologie, noul curriculum pentru gimnaziu (2017) cuprinde, mai mult sau mai puțin explicit, o parte dintre cele 9 elemente ale implementării IBSE.

Elemente IBSE identificate în programa școlară	Fizică	Chimie	Biologie
Identificarea problemei de investigat			
Analiza și critica experimentelor			
Distingerea alternativelor			
Planificarea investigațiilor			
Cercetarea ipotezelor			
Căutarea informației			
Construcția de modele			
Dezbaterea cu colegii			
Construirea de argumente			

DA NU

Reforma la fizică a avut loc în principal datorită inițiativelor din cadrul programului „Fizica Altfel”, prin care s-a dorit alinierea la curentul european, și datorită sprijinului Institutului de Științe ale Educației și Ministerului Educației. În noua programă de fizică se precizează: „În ideea încadrării în paradigma programei de fizică se recomandă modelul de proiectare a unităților de învățare și derulare a demersului didactic abordat în cadrul proiectului „Fizica altfel” disponibile pe site-ul www.edu.ro.”¹ (p. 18) Inițiativele naționale (prin Ministerul Educației) au lipsit, la fel ca implicarea României în programele europene care au susținut implementarea IBSE în diferite state (a se vedea Anexa 1).

Recomandări

- 1) Continuarea reformei curriculare a predării științelor și la liceu, în vedere dezvoltării competenței investigative și critice a elevilor, ținând seama de cele 9 elemente comune ale implementării IBSE la nivel european. Acest lucru înseamnă programe noi de fizică, chimie și biologie pentru liceu care să le continue pe cele de la gimnaziu¹, cu asumarea scopului formării competențelor investigative și critice în rândul elevilor.
- 2) Desfășurarea unor programe de pregătire (continuă) a profesorilor care să îi profesionalizeze în IBSE, urmând modelele de bune practici din țările europene, dar și modelele de bune practici din programe implementate până acum din resurse private, care s-au dovedit de succes (precum programul „Fizica Altfel”). Programele de pregătire trebuie să urmărească dezvoltarea competenței profesorului în predarea prin inquiry, ceea ce înseamnă pe de o parte cunoașterea unor strategii investigative (analiza experimentelor, construcția de ipoteze etc.), dar și modalități de traducere a acestor practici în forme didactice, care să conducă la învățare².
- 3) Reforma evaluării elevilor (evaluări naționale³ și la clasă), în așa fel încât să cuprindă evaluarea de competențe IBSE (investigative și critice) ale elevilor.
- 4) Participarea României la programele europene sau internaționale care susțin implementarea IBSE pe una sau mai multe dintre direcțiile amintite aici: curriculum, pregătirea profesorilor, evaluare.

1 Aproximativ jumătate din membrii grupului de lucru implicat în redactarea noii programe de fizică pentru gimnaziu s-au implicat îndeaproape în activitățile programului „Fizica Altfel”, acumulând multă experiență în utilizarea la clasă a IBL.

1 În programa de fizică de gimnaziu, elementele IBSE implementate (a se vedea tabelul de mai sus) au fost subsumate conceptului de *alfabetizare științifică* a elevilor. Alfabetizarea științifică este un obiectiv educațional pe care, în general, elevii trebuie să îl atingă până la vârsta de 15 ani.

2 Joni M. Lakin & Carolyn S. Wallace (2015) Assessing Dimensions of Inquiry Practice by Middle School Science Teachers Engaged in a Professional Development Program, *Journal of Science Teacher Education*, 26:2, p. 143.

3 Este de menționat că reforma evaluărilor naționale trebuie întâi de toate să vizeze o evaluare obiectivă a elevilor, iar în cadrul evaluării obiective, evaluarea de competențe să devină centrală.

Anexa 1

Lista statelor implicate în proiecte IBSE prin Cadrul 7 (SiS – Aria 5.2.2.1)

Denumire proiect	Numărul statelor implicate în proiect	State din Europa implicate în proiect
S-TEAM	25	Cipru, Cehia, Danemarca, Estonia, Finlanda, Franța, Germania, Lituania, Norvegia, Spania, Suedia, UK
ESTABILISH	14	Cipru, Cehia, Estonia, Germania, Irlanda, Italia, Malta, Olanda, Polonia, Slovacia, Suedia
FIBONACCI	25	Austria, Belgia, Bulgaria, Danemarca, Estonia, Finlanda, Franța, Germania, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburg, Polonia, Portugalia, România, Serbia, Slovacia, Slovenia, Spania, Elveția, UK
PRIMAS	14	Cipru, Danemarca, Germania, Ungaria, Malta, Olanda, Norvegia, România, Slovacia, Spania, Elveția, UK

Anexa 2

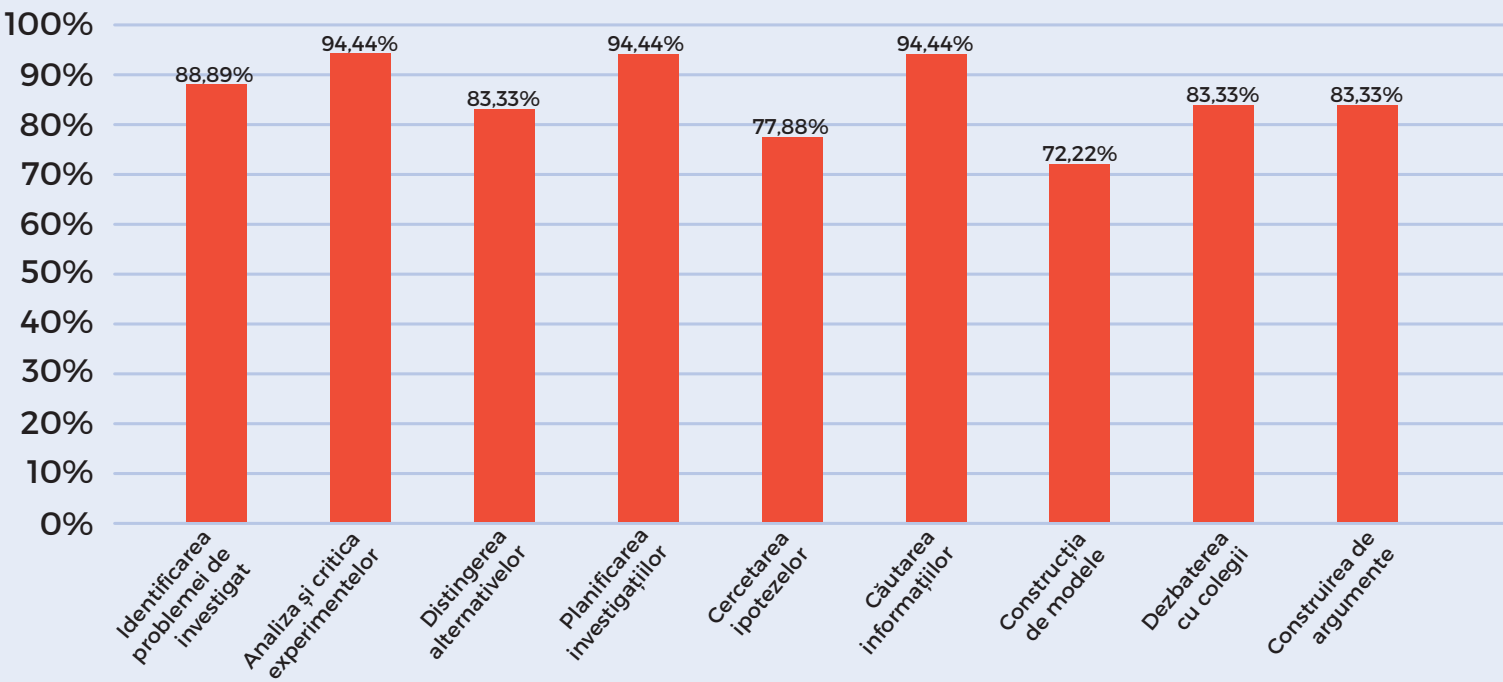
Elemente ale IBSE prezente explicit sau implicit în curriculum-ul național

Elemente ale IBSE	Identificarea problemei de investigat	Analiza și critica experimentelor	Distingerea alternativelor	Planificarea investigațiilor	Cercetarea ipotezelor	Căutarea informațiilor	Construcția de modele	Dezbaterea cu colegii	Construirea de argumente
Belgia									
Cehia ¹									
Cipru ²									
Danemarca ³									
Estonia ⁴									
Finlanda									
Germania									
Irlanda									
Italia ⁵									
Malta ⁶									
Olanda ⁷									
Polonia									
Portugalia									
Slovacia									
Suedia									
Turcia									
U.K									
Ungaria									

DA NU NECUNOSCU

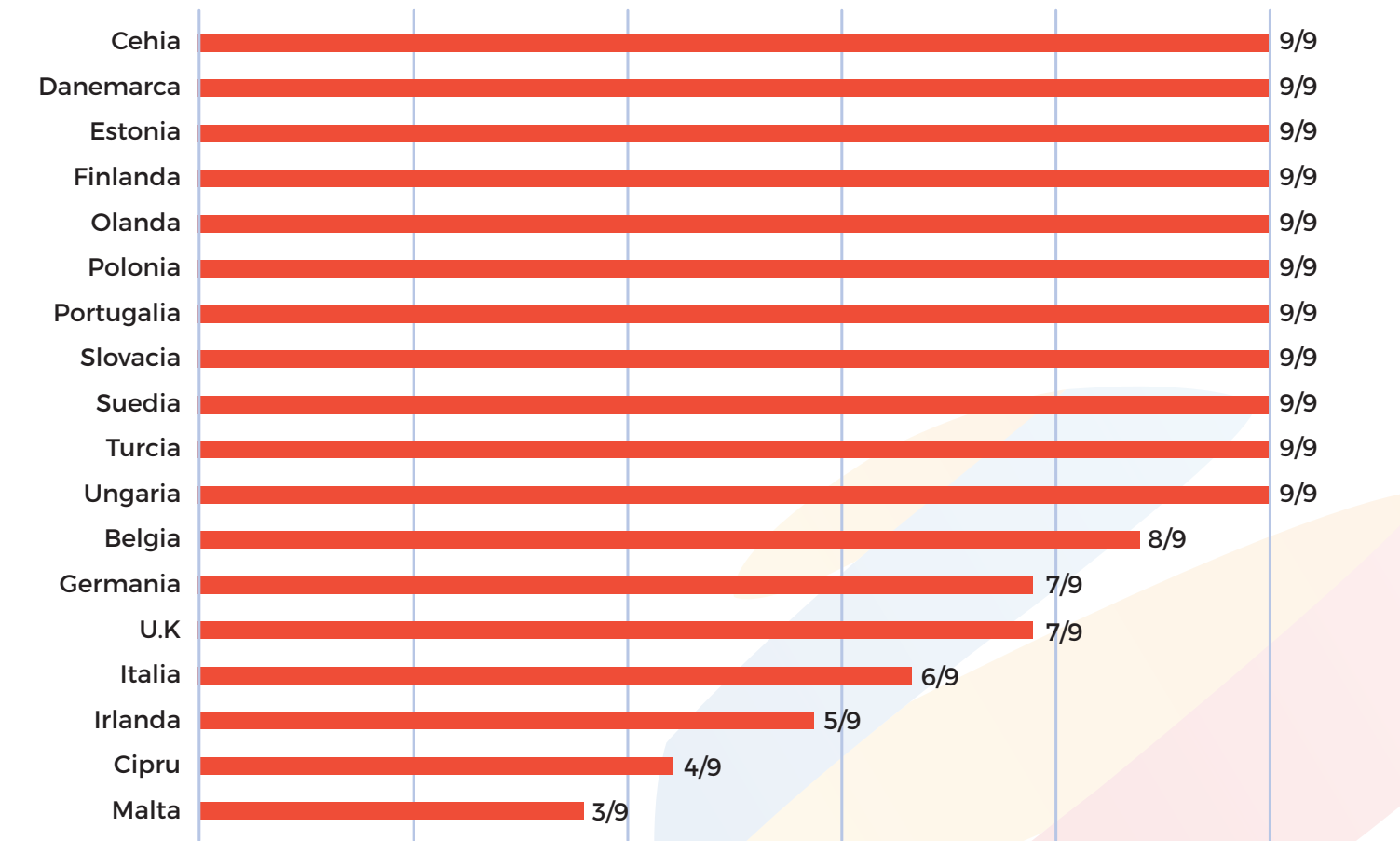
1 În Republica Cehă, începând cu 2007, între competențele cheie vizate de curriculum au fost introduse și cele care se referă la planificarea investigațiilor, dar și la discuția critică cu argumente.
2 În Cipru, în 2011 a fost începută o reformă curriculară orientată către IBSE.
3 Elemente IBSE în curriculum-ul din Danemarca apar explicit doar la Biologie.
4 În Estonia, există din 2010 un curriculum național pentru IBSE.
5 În Italia nu există o inițiativă curriculară explicită în această direcție.
6 În Malta, a început construcția unui curriculum pentru IBSE în 2011.
7 Olanda are din 2010 un curriculum național care se adresează în mod explicit educației științifice bazate pe investigație

Elemente ale IBSE prezente în curriculum-ul național



Procentajul țărilor analizate care au adoptat un anumit element IBSE în curriculumul național.

Țări analizate: Belgia, Cehia, Cipru, Danemarca, Estonia, Finlanda, Germania, Irlanda, Italia, Malta, Olanda, Polonia, Portugalia, Slovacia, Suedia, Turcia, U.K, Ungaria



Ordonarea țărilor analizate, în funcție de numărul de elemente IBSE adoptate în curriculumul național.

Elemente ale IBSE:

1. Identificarea problemei de investigat.
2. Analiza si critica experimentelor.
3. Distingerea alternativelor.
4. Planificarea investigatiilor.
5. Cercetarea ipotezelor.
6. Cautarea informatiilor.
7. Constructia de modele.
8. Dezbaterea cu colegii.
9. Construirea de argumente.

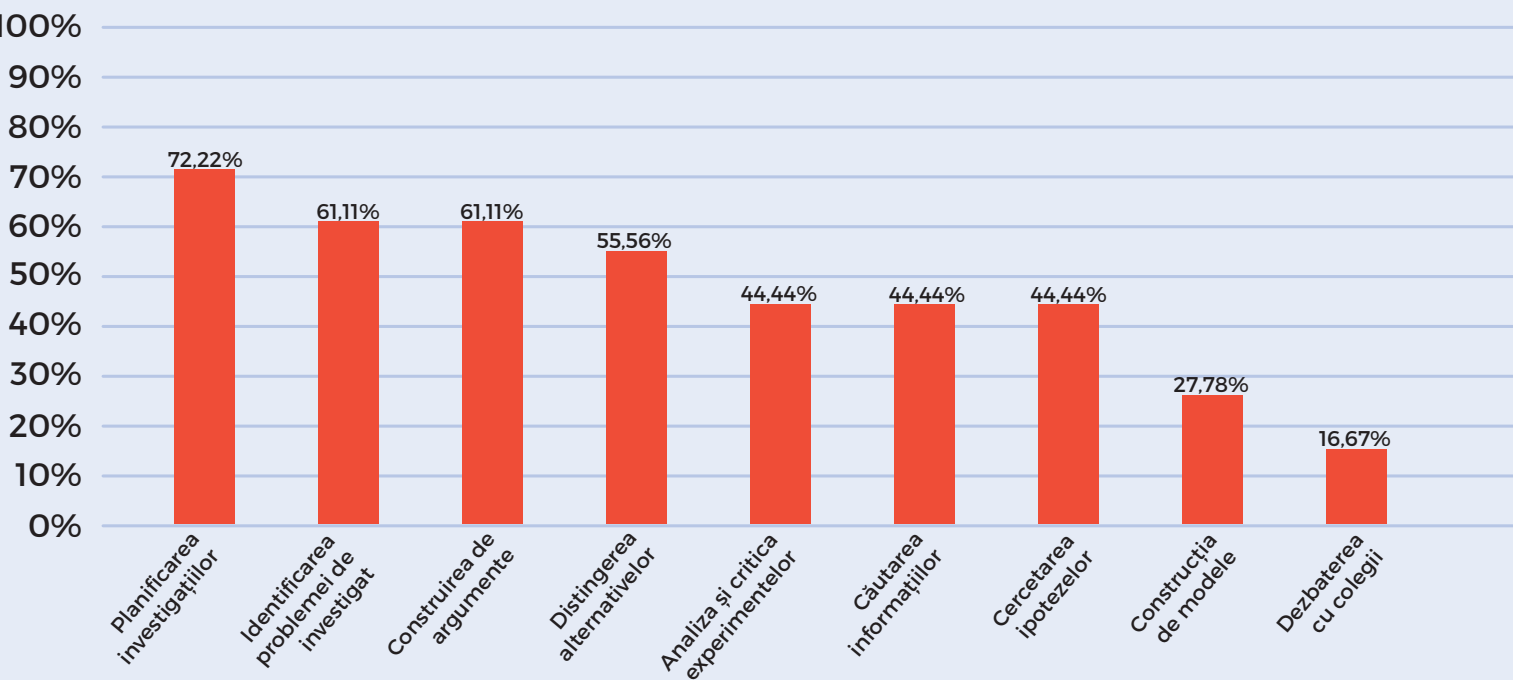
Anexa 3

Elemente ale IBSE prezente explicit sau implicit
în criteriile evaluărilor la nivel național

Elemente ale IBSE	Identificarea problemei de investigat	Analiza și critica experimentelor	Distingerea alternativelor	Planificarea investigațiilor	Cercetarea ipotezelor	Căutarea informațiilor	Construcția de modele	Dezbaterea cu colegii	Construirea de argumente
Belgia									
Cehia									
Cipru									
Danemarca									
Estonia									
Finlanda									
Germania									
Grecia									
Irlanda									
Italia									
Malta									
Olanda									
Polonia									
Portugalia									
Slovacia									
Suedia									
UK									
Ungaria									

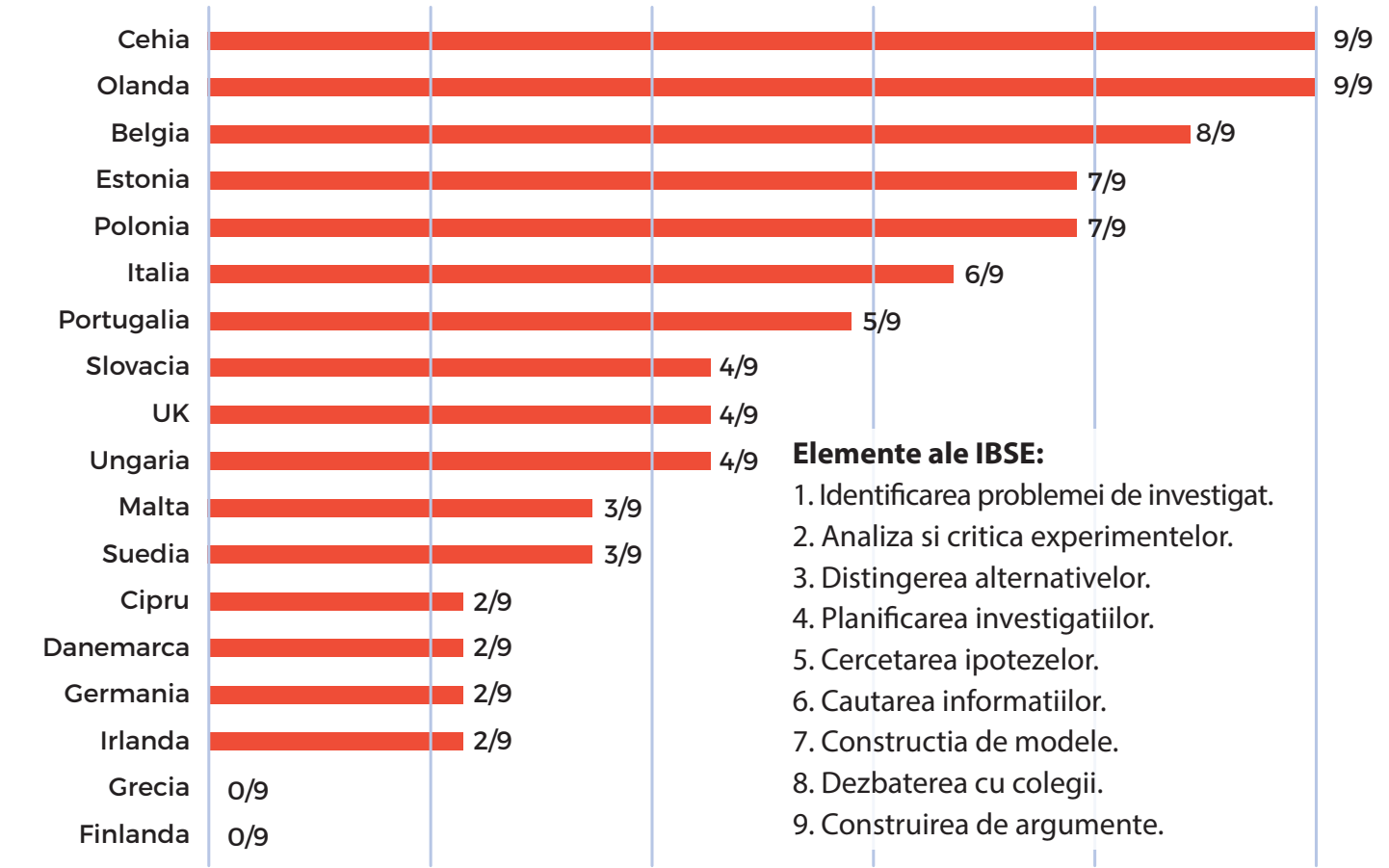
DA NU NECUNOSCUT

Elemente ale IBSE prezente în criteriile evaluărilor la nivel național



Procentajul țărilor analizate care au adoptat un anumit element IBSE în criteriile evaluărilor la nivel național.

Țări analizate: Belgia, Cehia, Cipru, Danemarca, Estonia, Finlanda, Germania, Grecia, Irlanda, Italia, Malta, Olanda, Polonia, Portugalia, Slovacia, Suedia, U.K, Ungaria.



- Elemente ale IBSE:**
1. Identificarea problemei de investigat.
 2. Analiza și critica experimentelor.
 3. Distingerea alternativelor.
 4. Planificarea investigațiilor.
 5. Cercetarea ipotezelor.
 6. Căutarea informațiilor.
 7. Construcția de modele.
 8. Dezbaterea cu colegii.
 9. Construirea de argumente.

Ordonarea țărilor analizate în funcție de numărul de elemente IBSE adoptate în criteriile evaluărilor la nivel național.

Anexa 4

Alfabetizarea științifică în programele școlare din Europa

Raportat la punctul 2b) și la tabelul din Anexa 2, țările europene în care alfabetizarea științifică este asumată explicit ca scop al educației științifice (în curriculum sau în documente de politici) sunt:

Polonia – la capătul reformei încheiate în 2014-2015, Polonia a inclus în mod explicit în noul curriculum alfabetizarea științifică printre principalele scopuri ale educației școlare. Alfabetizarea științifică este caracterizată prin elemente precum: abilitatea de folosi cunoștințe (și noțiuni științifice) pentru a identifica și rezolva probleme, precum și pentru a trage concluzii bazate pe dovezi și observații empirice. „Metoda științifică” este evidențiată ca parte a învățării științei la toate nivelurile de școlaritate.

Ungaria – alfabetizarea științifică apare ca element explicit în curriculum-ul pentru gimnaziu și liceu (fiind caracterizată prin competențe precum: observație sistematică, experimentare, măsurare, colectarea și procesarea datelor, extragerea de concluzii pe baza dovezilor și a observațiilor cu caracter empiric, verificarea și falsificarea ipotezelor).

Slovacia – potrivit documentelor de politici în educație, unul dintre scopurile învățării științelor este alfabetizarea științifică (mai ales în liceu).

În celelalte țări discutate la punctul 2b) și în Anexa 2, în care educația științifică conține elemente de IBSE (Germania, Portugalia, Estonia etc.), alfabetizarea științifică apare ca un rezultat implicit al formării competențelor științifice, dar nu este menționată ca atare în curriculum sau în documentele de politici.

Referințe

Ostermeier, C., Prenzel, M., Duit, R. 2010. "Improving Science and Mathematics Instruction: The SINUS Project as an example for reform as teacher professional development". *International Journal of Science Education*, 32:3, 303-327

Rundgren, C-J. 2018. "Implementation of inquiry-based science education in different countries: some reflections". *Cult Stud of Sci Educ*, 13:607-615 <https://doi.org/10.1007/s11422-016-9787-8>

ALLEA Working Group Science Education. 2012. "A renewal of science education in Europe. Views and Actions of National Academies", https://www.allea.org/wp-content/uploads/2015/07/ALLEA-Report_A-renewal-of-science-education-in-europe.pdf

European Commission. 2007. "Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe". Luxembourg Office for Official Publications of the European Communities https://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf

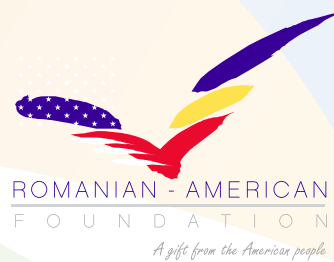
Programul european ESTABLISH: <http://www.establish-fp7.eu/>; secțiunea de publicații: <http://www.establish-fp7.eu/project/publications.html>; în special raportul din 2011 pe IBSE: http://www.establish-fp7.eu/sites/default/files/general/ESTABLISH_D2-1_IBSE_REPORT.pdf

Programul european SAILS: <http://www.sails-project.eu/>; secțiunea de publicații: <http://www.sails-project.eu/project.html#tab1-3>; în special raportul pe IBSE din 2012: <http://www.sails-project.eu/sites/default/files/outcomes/d1-2.pdf>

Credite

Raportul a fost realizat cu sprijinul Romanian American Foundation.

Un prim draft al acestui raport a fost realizat de Andreea Eșanu. Ulterior, acestuia i-au fost aduse completări de alți membri ai echipei CEAE.





CEAE
CENTRUL DE EVALUARE ȘI
ANALIZE EDUCAȚIONALE