



IEȘIREA ȘCOLII DIN MEDIOCRITATE

**Cum definim competențele
cheie și riscurile modificării
programei școlare**



S-a discutat mult pe ideea „reformării profunde” a sistemului de educație, prin trecerea de la un învățământ bazat pe transmiterea de informații la unul în care importantă este formarea de competențe. Dar nu s-a făcut nimic pentru a se clarifica ce înseamnă competențele cheie. Chiar dacă soluțiile nu sunt simple, acest pas s-ar fi putut face de multă vreme.

Cele 8 competențele cheie au fost incluse toamna trecută în noua lege a educației, dar ele fuseseră introduse deja de câțiva ani în programe. Din păcate, acest pas a fost făcut doar formal, ele nefiind legate cu restul elementelor din programă și neexistând o definiție clară a lor. Dacă nu se va schimba radical stilul de lucru al autorităților, unul în care dominante au fost tergiversările și cârpilele de moment, situația va deveni și mai haotică. Este limpede acum a devenit imposibil acum să se respecte angajamentul autorităților, luat încă din toamna

Parteneri



BRD
GROUPE SOCIETE GENERALE



ACADEMIA DE ADVOCACY



trecută, ca programa școlară total reformată, având în centru competențele cheie, să intre în vigoare din anul școlar 2010-2011.

Se tot vorbește acum, pe deplin justificat, despre descongestionarea programei școlare; aceasta implică reducerea numărului de ore și de discipline. O consecință va fi micșorarea volumului de materie predată. Dar cum se va decide ce va rămâne în final în manuale? Care sunt criteriile după care se face selecția? În cazul tipului de învățământ spre care se tinde principalul scop este ca elevul să dobândească la finalul studiilor anumite competențe cheie care să poată fi evaluate. Cum rezolvi însă lucrurile când nu știi foarte precis ce înseamnă fiecare competență? A umbla la conținuturile manualelor înainte de a rezolva cu detalierea competențelor cheie înseamnă a pune căruța înaintea cailor.

Tema principală a acestui raport este analiza unuia dintre cele trei elemente de bază care pot conduce la finalizarea reformei în învățământul preuniversitar în ceea ce privește științele exacte – este vorba despre **detalierea a 3 dintre competențele cheie** (cele legate de predarea acestor științe). Celelalte două elemente de bază ar ține de ce anume trebuie să conțină manualele și care ar trebui să fie metodologia de predare în noul context.

Strategia de detaliere a celor 3 competențe ocupă și cea mai

mare parte din prezentul raport. Înaintea acesteia este prezentată o analiză a argumentelor luate în calcul de către multe dintre țările dezvoltate atunci când au decis introducerea competențelor / abilităților cheie. Cea de-a treia parte a raportului cuprinde câteva observații despre hibeled predării matematicii, independent de discuțiile din jurul introducerii competențelor cheie.

Textul de față trece de nivelul discuțiilor generale, care au durat deja mult prea mult la noi, și intră în probleme tehnice, la care se așteaptă găsirea rapidă a unor soluții. De aceea, prin partea sa cea mai lungă, raportul se adresează mai ales decidenților.

1. Ce a generat schimbarea de paradigmă?

Problema introducerii competențelor a apărut într-un context special. Odată cu schimbările uriașe din societate din ultimele decenii s-a pus și problema unei schimbări de paradigmă în zona educației, mutându-se accentul pe formarea de competențe. Pentru a înțelege o asemenea consecință în zona politicilor educaționale ar trebui intrat în câteva detalii despre dinamica structurii societății și a economiei.

Peste tot pe glob, societatea s-a schimbat profund în ultimele decenii. Apariția tehnologiei informației a generat modificări importante atât în economie, cât și în societate.

În primul rând, s-au schimbat modul de organizare și practicile din mediul economic. În economia actuală, automatizată, globalizată și foarte dinamică, angajații se confruntă cu multe situații noi, ne-standard în care trebuie să răspundă rapid și eficient la probleme complexe, să gestioneze informații, să genereze cunoștințe noi sau să comunice eficient. De aceea, memorarea sau utilizarea unor proceduri simple, repetitive au devenit secundare, iar activitățile rutiniere au fost preluate de sisteme automatizate. Efectul firesc a fost că era nevoie de tot mai puține joburi care implicau o muncă de rutină.

Pe de altă parte, angajații trebuie să învețe mereu lucruri și abilități noi sau, chiar mai mult, să-și schimbe specialitatea de-a lungul carierei. Prin urmare, au început să fie căutați angajați care să aibă alte tipuri de abilități. Totodată, dificultatea problemelor cu care ne confruntăm fiecare este tot mai mare nu doar la nivel profesional, ci și în viața personală sau ca membri ai comunității. Acestea sunt faptele de la care au pornit multe țări atunci când și-au propus reformarea sistemelor educaționale, în primul rând axarea pe formarea de competențele necesare în noile realități economice.

Se consideră că educației îi revin două mari funcții. Prima este de a produce competențe necesare dezvoltării societății în întregul

său; cea de-a doua este cea de a identifica și cultiva abilitățile individuale ale elevilor sau, cum spunea Aristotel, de a maximiza potențialul fiecăruia.

Faptul că ocupăm constant ultimele locuri la evaluările care măsoară eficiența sistemelor educaționale este, prin urmare, strâns legat locul nu foarte onorabil pe care ne situăm în ceea ce privește competitivitatea forței de muncă.¹

2. Detalierea celor 3 competențe cheie

Dacă este să ne referim doar la zona europeană, există țări care au adoptat alte competențe cheie decât cele recomandate de Parlamentul European și Comisia Europeană, având rezultate remarcabile la evaluările internaționale (Finlanda, Estonia, Marea Britanie etc.)² La noi, preluarea celor 8 competențe cheie europene, definite în Cadrul european de referință, s-a făcut fără vreo discuție sau evaluare prealabilă. De altfel, nici nu se putea proceda în alt mod pentru că nu există la noi o masă critică de specialiști

care să aibă expertiză pe asemenea teme și care să poată genera o dezbatere. Dar, cel

¹ Conform Raportului Băncii Mondiale pe 2007 privind România, la acest indicator suntem printre ultimele țări din Uniunea Europeană, iar în topul global al competitivității forței de muncă ne situăm pe locul 85 (World Economic Forum 2007-2008).

² Ca să nu mai vorbim despre ce se întâmplă în țări ca: Australia, Canada, Noua Zeelandă sau Japonia.

puțin pe moment, nici nu există altă soluție viabilă.

Soluția pe care o propunem are 3 pași; se pleacă de la felul cum sunt detaliate competențele cheie de instituțiile europene (detalierea este făcută sumar), urmând a fi completate cu soluțiile găsite de diferite instituții / proiecte internaționale și de câteva țări cu învățământ performant.

2.1 Propunerea Parlamentului și Comisiei Europene

Competențele cheie propuse de Parlamentul European sunt mai aproape ca formulare de discipline / grupele de discipline predate în școală. Având în vedere că proiectul nostru vizează reformarea predării matematicii și fizicii, pe noi ne interesează aici doar 3 dintre ele; este vorba despre a) competențe fundamentale de matematică, științe și tehnologie, b) competențe de a învăța pe tot parcursul vieții și c) competențe digitale (am trecut aici denumirile așa cum apar în Legea Educației elaborată vara lui 2009). Acestea se dobândesc, în mare măsură, prin predarea științelor exacte.

„Recomandarea Parlamentului European și a Comisiei Europene din 18 Decembrie 2006 despre competențele cheie de învățare de-a lungul întregii vieți”³ își propune să sprijine statele membre „prin stabilirea unei baze comune care să încurajeze și să

³ A se vedea pentru detalii link-ul http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/oj/2006/l_394/l_39420061230en00100018.pdf
În alte țări găsim denumiri diferite: în Noua Zeelandă – „essential skills”; în Marea Britanie „core skills”; în Australia – „Mayer key competencies” etc.

faciliteze reformele de la nivel național”; aici găsim și o explicitare a lor, pe care o redăm în continuare, cu precizarea că există unele mici diferențe în privința denumirilor.⁴

Competență matematică și competențe de bază în științe și tehnologie

A. Competența matematică este abilitatea de a dezvolta și aplica gândirea matematică pentru a rezolva probleme de tipul celor întâlnite în viața de zi cu zi⁵. În construirea unei capacități reale de a lucra cu numerele, accentul se pune atât pe procese și activități, cât și pe cunoștințe. Competența matematică implică abilitatea de a folosi, la diferite nivele, modele matematice de gândire (gândire logică și spațială) și de prezentare (formule, modele, grafice, hărți).

B. Competența în știință se referă la abilitatea de a utiliza un corp metodologic și de cunoștințe, implicate în explicarea lumii naturale, pentru a identifica întrebări și a trage concluzii bazate pe evidențe empirice.⁶
Competența în tehnologie este văzută ca o aplicare a unei asemenea metodologii și cunoașteri pentru a răspunde dorințelor și nevoilor umane.

⁴ Competența de „a învăța să înveți” (learning to learn) din Recomandarea Parlamentului European și Comisiei Europene devine la noi „competența de a învăța pe tot parcursul vieții”.

⁵ Nu trebuie confundată „abilitatea de a rezolva probleme” cu cea de a rezolva probleme de matematică sau fizică, cum s-ar putea înțelege în primă instanță.

⁶ Două dintre cele trei evaluări realizate prin testele OECD-PISA măsoară alfabetizarea matematică și pe cea științifică.

Competența în știință și tehnologie implică o înțelegere a schimbărilor cauzate de către activitatea umană și responsabilitate individuală.

Această competență, la fel ca celelalte, se poate detalia în funcție de trei elemente: cunoștințe, abilități și atitudini esențiale.⁷

A. Cunoștințele necesare în matematică includ: o cunoaștere consistentă a numerelor, măsurilor și structurilor, a operațiilor fundamentale și reprezentărilor matematice de bază; o înțelegere a termenilor și conceptelor matematice; conștientizarea tipurilor de probleme la care matematica poate oferi răspunsuri. Un elev ar trebui să aibă abilitățile pentru a aplica principiile și procesele matematice în situațiile de zi cu zi de acasă și de la locul de muncă, să urmărească și să evalueze lanțurile de argumente. Este necesar ca un elev să poată raționa matematic, să înțeleagă argumente matematice, să comunice în limbaj matematic și să utilizeze instrumente adecvate.

B. Pentru știință și tehnologie, cunoașterea esențială cuprinde principiile de bază ale lumii naturale; conceptele științifice fundamentale; principii și metode; tehnologie, produse și procese tehnologice; înțelegerea impactului științei și tehnologiei asupra lumii naturale. Aceste competențe ar trebui să-i facă capabili pe indivizi să înțeleagă mai bine progresele, limitările și riscurile teoriilor științifice, aplicațiilor și tehnologiei în

societate (în relație cu: procesul de luare a deciziilor, valorile, chestiunile de ordin moral, cultura etc).

Abilitățile includ capacitatea de a utiliza: instrumente și dispozitive; date științifice pentru a atinge un obiectiv sau pentru a ajunge la o concluzie / lua o decizie pe baza evidențelor empirice. Persoanele ar trebui să poată recunoaște trăsăturile esențiale ale investigației științifice și să aibă abilitatea de a comunica concluziile și raționamentul prin care s-a ajuns la ele.

A învăța să înveți („Learning to learn”)

Definiție: este abilitatea de urmărire și persistență în procesul de învățare, de a ne organiza propria pregătire, inclusiv prin managementul eficient al timpului și informației, atât la nivel de grup, cât și individual. Această competență include conștientizarea proceselor și nevoilor de învățare ale cuiva, identificarea oportunităților disponibile și abilitatea de a depăși obstacole pentru a învăța cu succes. Ea înseamnă dobândirea, procesarea și asimilarea unor noi cunoștințe și abilități, căutarea unei îndrumări și utilizarea acesteia. „Learning to learn” angajează pe cei care învață în a construi pe baza celor învățate și a experiențelor de viață anterioare pentru a utiliza și aplica cunoașterea și abilitățile în diferite contexte - acasă, la locul de muncă, în educație și în training.

Cunoștințele și abilitățile esențiale:

Cunoștințele

Acolo unde învățarea este orientată spre o anumită muncă sau spre țeluri care țin de carieră,

⁷ In această analiză nu vor fi prezentate și atitudinile.

cineva ar trebui să știe care sunt competențele, cunoștințele, abilitățile și calificările necesare. În toate cazurile, „learning to learn” implică ca o persoană să știe și să înțeleagă strategiile de învățare utilizate, părțile tari și slabe ale abilităților sale și să fie capabilă să caute atât oportunități de educație și training, cât și îndrumare și sprijin.

Abilitățile ce țin de „learning to learn” necesită, mai întâi, dobândirea unor capacități fundamentale, cum ar fi: de a citi, de a lucra cu numere și ICT (tehnologia informației și comunicării), care sunt necesare învățării ulterioare. Construind pe asemenea abilități, o persoană trebuie să poată accesa, dobândi, procesa și asimila cunoștințe și abilități noi. Aceasta implică un management eficient al învățării, al traseelor profesionale și, în particular, capacitatea de a persevera în procesul de învățare, de a se concentra pe un obiectiv pentru perioade lungi de timp și de a reflecta critic asupra scopurilor învățării. Persoanele ar trebui să-și dedice timp pentru o învățare autonomă și făcută într-un mod sistematic, dar, totodată, să colaboreze cu alții. Ele ar trebui să poată să-și organizeze procesul de învățare, să-și evalueze munca și să-și caute, atunci când este cazul, informații, îndrumare și sprijin.

Competența digitală

Definiție: ea implică să utilizezi, dar cu unele precauții, Tehnologia Societății Informaționale (IST) pentru muncă, petrecerea timpului liber și pentru comunicare. Aceasta se bazează pe abilitățile fundamentale în ICT - să folosești computerele pentru obținerea, evaluarea, stocarea, producerea, prezentarea și

schimbul de informații; să comunici și să fii parte a unor echipe de lucru utilizând Internetul.

Cunoștințele și abilitățile esențiale legate de această competență:

Cunoștințe

Competența digitală necesită o înțelegere și cunoaștere clară a naturii, rolului și oportunităților IST în situațiile de zi cu zi atât în viața personală și socială, cât și la muncă. Aceasta include principalele aplicații ale calculatorului, cum ar fi: procesarea de texte, lucrul cu tabele și cu baze de date, stocarea și managementul informației, înțelegerea oportunităților și riscurilor Internet-ului și comunicării electronice pentru muncă, petrecerea timpului liber, distribuirea informației și munca în echipă, învățare și cercetare. Elevii trebuie, totodată, să înțeleagă cum IST poate veni în sprijinul creativității și inovării; să fie conștienți de problemele care țin atât de validitatea și încrederea ce poate fi acordată informațiilor disponibile pe Internet, cât și de principiile etice implicate în folosirea interactivă a IST.

Abilitățile necesare includ capacitatea de a căuta, stoca și procesa informațiile și de a le utiliza într-un mod critic și sistematic, evaluând relevanța și distingând realul de virtual. Elevii ar trebui să aibă atât capacitatea de a utiliza instrumentele IST pentru a produce, prezenta și înțelege informații complexe, cât și abilitatea de a accesa, căuta și utiliza serviciile pe care le pune la dispoziție Internetul. Este necesar ca ei să poată utiliza IST pentru a-și dezvolta gândirea critică,

creativitatea și puterea de inovare.

2.2 Soluțiile unor instituții și proiecte internaționale

Există și **alte propuneri de competențe cheie**, însoțite de caracterizări detaliate ale acestora. Avem în vedere pe cele propuse în „P21 Framework Definition Document” și cele ale OECD. Demersul va conduce la înțelegerea mai profundă a competențelor care ne interesează în cadrul proiectului nostru. Problemele cele mai dificile sunt cu a înțelege exact ce înseamnă „learning to learn”. Dacă prezentarea propunerii Parlamentului și Comisiei Europene și a OECD sunt obligatorii într-un asemenea demers, pe marginea celorlalte repere se poate discuta.

P21 Framework Definition Document.

Acest material a fost redactat în cadrul proiectului *Partnership for 21st century skills*. Se propun aici trei mai categorii de competențe. „**Life and career skills**” (abilități care țin de viața personală și de carieră)⁸ este cea mai apropiată de „learning to learn”, în cadrul ei fiind incluse 5 categorii de abilități.⁹

1. Să fii flexibil și adaptabil
- a te putea adapta la schimbare (să poți lucra eficient în situații în care contextul nu este clar și prioritățile se schimbă);

⁸ „Competences” devin aici „skills”.

⁹ Vezi

http://www.21stcenturyskills.org/documents/p21_framework_definitions_052909.pdf Am marcat cu bold abilitățile pe care

le considerăm foarte importante pentru scopul cu care a fost scris materialul de față. Celelalte 3 sunt: abilitățile sociale și trans-culturale (să interacționezi eficient cu alții și să lucrezi eficient în diferite echipe) și leadership și responsabilitate

- a fi flexibil (să încorporezi eficient feedback-urile; să poți gestiona aprecierile și criticile; să înțelegi, să negociezi și să poți pune în balanță diferite puncte de vedere și credințe pentru a ajunge la soluții funcționale, inclusiv în medii multiculturale)

2. **Să ai inițiativă și capacitate de auto-direcționare**; aceasta echivalează cu:

- a-ți putea gestiona scopurile și timpul - să-ți poți stabili scopuri utilizând criterii de succes, să poți echilibra țelurile tactice (pe termen scurt) cu cele strategice (pe termen lung), să reușești să utilizezi timpul și să gestionezi sarcinile de lucru într-un mod eficient,

- a lucra independent – să monitorizezi, să definești, să stabilești priorități și să completezi diferite sarcini fără a face erori,

- a fi o persoană care învață putându-se direcționa singură – să decizi să-ți dezvolți abilitățile până ajungi la nivel profesionist, să reflectezi critic asupra experiențelor trecute.

3. Să fii productiv și să ai responsabilitate¹⁰, ceea ce echivalează cu:

- a putea coordona proiecte – să-ți stabilești țeluri și să le atingi, chiar atunci când întâmpini obstacole și ești sub presiunea unei competiții; să-ți stabilești priorități, planifici și coordonezi munca astfel încât să obții rezultatele propuse,
- a produce rezultate.

La fel de importantă este „**abilitatea de a învăța și inova**”, care cuprinde:

¹⁰ Celelalte 2 sunt: abilitățile sociale și trans-culturale (să interacționezi eficient cu alții și să lucrezi eficient în diferite echipe) și leadership și responsabilitate

1. Gândirea critică și rezolvarea de probleme, ceea ce echivalează cu:

- a raționa eficient, adică să folosești diferite tipuri de raționamente (inductive, deductive etc.) în funcție de situație,
- a utiliza sisteme de raționare (înseamnă a analiza cum anume interacționează părțile unui întreg în cadrul unor sisteme complexe pentru a genera anumite rezultate),
- a putea face raționamente și lua decizii – să analizezi eficient și să evaluezi fapte, argumente, convingeri și credințe; să analizezi și să evaluezi diferitele puncte de vedere relevante; să sintetizezi și să faci conexiuni între informații și argumente; să interpretezi informații și să tragi concluzii pe baza celor mai bune analize; să reflectezi critic asupra proceselor de învățare,
- a rezolva probleme – să poți rezolva diverse tipuri de probleme ne-familiare atât în modalități convenționale, cât și inovative; să poți identifica și formula întrebări relevante care să clarifice diferite puncte de vedere și să conducă la soluții mai bune.

2. Creativitate și inovare

- a gândi creativ,
- a lucra creativ cu alții,
- a putea implementa inovațiile.¹¹

OECD, prin proiectul DeSeCo (Definition and Selection Competencies Project), propune tot 3 categorii de competențe: cea de a folosi interactiv diferite instrumente (limbaj, simboluri, texte, cunoaștere, informații și tehnologie), competența de a interacționa în cadrul unor grupuri eterogene și **competența**

de a acționa în mod

autonom¹². Cea mai importantă pentru noi este ultima, care cuprinde:

- Abilitatea de a acționa având imaginea întregului
- Abilitatea de a structura și coordona planuri de viață și proiecte personale. Cea din urmă include capacitatea de:
 - a defini un proiect și de a stabili un scop,
 - a identifica și evalua atât resursele la care avem acces, cât și cele de care mai avem nevoie (bani, timp etc.),
 - a stabili priorități și a regândi țelurile,
 - a stabili un echilibru între resursele necesare pentru a atinge mai multe scopuri,
 - a monitoriza progresul făcut și de a face ajustările necesare.

Competențele / abilitățile propuse atât în *P21 Framework Definition Document*, cât și de OECD sunt mai aproape de ceea ce ar avea nevoie un adult pentru a se împlini și a funcționa eficient într-o societate bazată pe cunoaștere.

2.3 Soluțiile găsite în 3 țări

O altă sursă importantă de soluții este să privim la ce tipuri de competențe și ce curriculum utilizează câteva țări cu sisteme educaționale eficiente. Vom face sumar această analiză pentru Finlanda, Marea Britanie și Canada (sunt în topul evaluărilor internaționale).

FINLANDA

Privitor la **matematică**, standardele de bună performanță la sfârșitul clasei a V-a pentru

¹¹ A treia capacitate este cea de „comunicare și colaborare”.

¹² OECD - [The Definition and Selection of Key Competencies](http://www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf)
<http://www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf>

„abilitățile de raționare și de lucru” cer ca elevii să¹³:

- demonstreze o înțelegere a conceptelor asociate cu matematica, utilizându-le în rezolvarea de probleme și prezentându-le în diferite moduri (cu ajutorul imaginilor, simbolurilor, numerelor și diagramelor),
- știe cum să descrie situațiile și fenomenele din lumea reală într-un mod matematic utilizând comparația, clasificarea, organizarea, construcția și modelarea,
- știe cum: a) să facă grupări pe baza unor criterii date; b) să caute o anumită proprietate; c) să distingă între o proprietate calitativă și una cantitativă; d) să descrie grupuri de lucruri și obiecte, formulând enunțuri adevărate despre acestea,
- să știe cum să prezinte probleme matematice într-o formă nouă; să poată interpreta un text, un exemplu sau un eveniment și să-și poată face un plan pentru rezolvarea unei probleme,
- să știe cum să urmeze niște reguli.

La sfârșitul clasei a VIII-a este necesar ca elevii trebuie să:

- reușească să observe similitudini și regularități în cadrul diferitelor evenimente,
- știe cum să folosească diferiți operatori / cuantificatori logici (și, sau, negația, dacă, există etc),
- înțeleagă cum se face evaluarea adevărului propozițiilor simple,
- știe cum să: a) traducă o problemă simplă din limbajul obișnuit în limbaj matematic, b) își facă un plan de rezolvare a

¹³ Vezi

http://www.oph.fi/instancedata/prime_pr oduct_julkaisu/oph/embeds/47672_core curricula_basic_education_3.pdf

- unei probleme, să o rezolve și verifice corectitudinea rezultatului,
- poată utiliza clasificarea în rezolvarea problemelor de matematică,
- știe cum să prezinte într-un mod sistematic posibile soluții alternative utilizând tabele sau diferite tipuri de diagrame.

În ceea ce privește **fizica**, la sfârșitul clasei a VIII-a un elev trebuie să știe:

- cum să lucreze în condiții sigure, singur sau într-o echipă, pe baza unor instrucțiuni,
- cum anume să realizeze o investigație științifică în acord cu instrucțiunile primite; să planifice experimente simple; să-și stabilească obiective sau scopuri împreună cu alți colegi,
- cum să pregătească mici rapoarte de cercetare, să prezinte rezultatele, de exemplu, cu ajutorul tabelelor / graficelor și să interpreteze rezultatele obținute,
- cum anume să realizeze un experiment și să analizeze atât funcționalitatea dispozitivelor experimentale, cât și veridicitatea, exactitatea și relevanța rezultatelor,
- că fizica este o știință fundamentală și că metodele experimentale de obținere a informațiilor și cunoașterea fizică sunt utilizate atât în alte științe, cât și în tehnologie.¹⁴

MAREA BRITANIE

¹⁴ Profesorul Radu Gologan observa că țările nordice, care au o programă matematică și științifică extrem de simplificată comparativ cu cea de la noi, pun un mare accent pe cultivarea competențelor. Consecința este că ei au ajuns să domine masiv piața specialiștilor în meseriile ingineresti de vârf și în inventică, chiar dacă rezultatele lor la competițiile de excelență în matematică și fizică sunt modeste.

Vor fi prezentate doar abilitățile¹⁵ care aduc nuanțe noi cu privire la ce înseamnă a deține o competență sau alta din cele 3 care ne interesează. A fost analizat curriculumul pentru nivelele 3 (clasele VII-IX) și 4 (clasele X-XI).

Abilitățile funcționale obținute cu ajutorul matematicii - fac parte dintr-un grup ce cuprinde 3 abilități și a le deține înseamnă:

1. Să ai abilitățile analitice și de raționare necesare pentru a trage concluzii, să poți justifica cum s-a ajuns la aceste concluzii și să identifice erorile
2. Să reușești să validezi și să interpretezi rezultate, înțelegând care sunt limitele conceptului de validitate

Abilități personale, de gândire și care țin de procesul de învățare (sunt 6 în total). A avea asemenea abilități echivalează cu:

1. **A fi o persoană cu simț critic**, care înseamnă ca elevul:
 - să identifice întrebări la care să răspundă și probleme pe care să le rezolve,
 - să cerceteze evenimente sau probleme din diferite perspective,
 - să analizeze și evalueze diferite informații, judecându-le relevanța și valoarea.
2. A avea capacitatea de a gândi în mod creativ. Elevii să poată:
 - să formuleze întrebări cu scopul extinderii capacității de raționare,
 - lega propriile idei și experiențe de cele ale altora în moduri inovative,
 - pune sub semnul întrebării atât presupuzițiile proprii, cât și cele ale altora,

¹⁵ Aici se folosește termenul de abilitate. Vezi pentru detalii http://www.direct.gov.uk/en/Parents/SchoolsLearningandDevelopment/ExamsTestsAndTheCurriculum/DG_4016665

- găsi alternative sau soluții noi și să le pună apoi în practică,
- adapta ideile atunci când circumstanțele se schimbă.¹⁶

Referitor la predarea științei, se consideră în curriculumul britanic că aceasta trebuie să conducă la dobândirea unor cunoștințe și abilități. Între altele, un elev ar trebui:

1. Să dobândească abilități practice și de investigare, adică să poată:
 - planifica testarea unor idei științifice, răspunde la întrebări științifice sau să rezolve probleme de acest tip,
 - colecta date din surse primare și secundare, folosind inclusiv surse și instrumente ICT,
 - evalua metodele de colectare a datelor și analiza gradul lor de obiectivitate și validitate.
2. Să înțeleagă implicațiile și aplicațiile științei.

CANADA - Ontario

Statele din această țară au o relativă autonomie în a-și fixa curriculumul. Vom analiza „**abilitățile de investigare științifică și explorare profesională**” pentru clasele IX-X, din **statul Ontario**. Elevii învață să aplice abilitățile ce țin de investigarea științifică în 4 tipuri de activități:

1. Începerea și planificarea cercetării.¹⁷ Elevii ar trebui să fie capabili:
 - să formuleze întrebări sau ipoteze,

¹⁶ La 2 dintre cele 6 abilități, „reflective learners” și „self-managers”, găsim chestiuni care detaliază competența de învățat de-a lungul întregii vieți, dar nu aduce lucruri noi față de ce s-a spus mai sus.

¹⁷ Vezi http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/secondary/science910_2008.pdf

- să facă predicții cu privire la diferite teme, probleme sau relații dintre valorile măsurate,

- să planifice investigații pentru a răspunde unor întrebări sau pentru a testa unele ipoteze.

2. Realizarea cercetării și înregistrarea datelor, care înseamnă ca elevii:

- să-și coordoneze cercetarea prin strângerea, organizarea și înregistrarea informațiilor obținute din surse de încredere,

- să-și coordoneze investigațiile, făcând observații, colectând, organizând și înregistrând date calitative și cantitative.

3. Analizarea și interpretarea datelor și rezultatelor¹⁸; înseamnă

ca elevii să poată:

- să evalueze veridicitatea datelor utilizate în

investigația făcută și ale informațiilor din diferitele surse

utilizate în cercetare,

- să analizeze datele și informațiile pentru a identifica paternuri și relații,

- să tragă concluzii și să le poată justifica.

Două abilități importante, gândirea critică și capacitatea de a problematiza, sunt cuprinse implicit, dar vag, în competențe de a învăța pe tot parcursul vieții și în competențele fundamentale de matematică, științe și tehnologie. În alte țări ele sunt competențe separate - în Australia avem „solving problems”, iar în Noua Zeelandă găsim „problem-solving and decision skills”.

¹⁸ A patra activitate este comunicarea, pe care n-o mai detaliem.

3. Unele dintre hibeile profunde ale predării matematicii

Existau hibe mari în învățământul nostru cu mult înainte de a se pune problema introducerii competențelor cheie. Astfel, se pot face câteva observații generale despre matematică, extrapolabile și la alte materii.

Diferitele reforme de la noi începute spre sfârșitul secolului XIX s-au făcut, mai întâi, sub influența manualelor franceze; a doua mare influență a fost cea sovietică. Acestea au condus la o creștere treptată a abstractizării și formalizării. Totodată, a avut

loc și o distanțare a matematicii de științele empirice.¹⁹

R. Thom remarcă faptul că tendința de algebrizare, formalizare, abstractizare

excesivă se face în dauna geometriei, a "figurativului", a reprezentării vizuale și intuitive,²⁰ adică exact modurile în care copiii

¹⁹ Pentru detalii pe aceste chestiuni a se vedea articolul lui Bogdan Diaconu, *De ce nu ne place matematica. Despre reforma manualelor*, publicat în 4 august 2006 în revista 22. Aici autorul vorbește și despre patru simptome ale paradigmei de predare a matematicii descrise mai sus:

(a) anistoricizarea (adică, decontextualizarea); de aici, ideea că matematica e un corp imuabil de cunoștințe; (b) izolarea disciplinară, îndeosebi de fizică, inclusiv din punct de vedere al evoluției istorice; legat de asta, (c) abstractizarea și formalizarea matematicii; (d) automatizarea procesului de rezolvare a problemelor ca principal obiectiv didactic; cu cât rezolvi mai mult și mai repede, cu atât ești mai bun la matematica.

²⁰ René Thom, *Les mathématiques "modernes": une erreur pédagogique et philosophique?*, în *Apologie du logos*, Hachette, 1990

înțeleg și procesează în mod natural informația. Această afirmație este valabilă mai ales pentru elevii sub 10 ani, care nu au scăpat nici ei de introducerea formalismului.

Consecința este că devine foarte importantă acumularea de informații, sub forma de definiții, teoreme, demonstrații, ajungându-se și la o automatizare a procesului de rezolvare a problemelor; de fapt, în multe cazuri elevii preiau automat algoritmi de rezolvare. Matematica devine pe parcurs tot mai ruptă de realitate, ajungând, pentru mulți, doar un „joc cu mărețele de sticlă”.

R. Thom mai susținea că „de fapt, pentru a aprecia pe deplin posibilitățile unui elev, trebuie să-l aducem în postura în care să fie activ fără a mai primi alte informații, trebuie să apelăm la spiritul său de inițiativă, la capacitatea sa de a întreprinde”.

Așa înțelegem de ce imensa curiozitate cu care copiii vin când încep școala este înlocuită ulterior de plictiseală sau, mai rău, de repulsie față de școală. Gradul ridicat de dificultate al problemelor și exercițiilor din manualele noastre, comparativ cu situația din alte țări, contribuie și el la îndepărtarea lor de școală.

4. Concluzii și recomandări

- Pentru ca textul de față să rămână la o lungime rezonabilă s-au analizat doar situațiile din cele 3 țări, dar această muncă poate continua cu Australia, China

(zonele Hong Kong și Taipei), Noua Zeelandă, Estonia sau Coreea de Sud, după care ar trebui făcută de către autorități o sinteză a acestor soluții. Trebuie totuși o oarecare atenție la paradigmele educaționale alese de acestea. Dificultățile regândirii programei generate de axarea învățământului pe competențe devin și mai mari atunci când vorbim de modul de evaluare a lor. Se consideră că ar exista trei mari paradigme după care sunt gândite modalitățile în care se fac evaluările: empirico-analitică, interpretativă și critico-teoretică.²¹

- Demersul poate continua și cu alți pași; unul dintre ei este de a detalia riguros aceste competențe / abilități pe clase și pe materii (acolo unde este vorba de științe exacte). Se poate vedea cum a decurs acest proces în programele din Marea Britanie, Finlanda, Canada (Ontario) sau SUA (detalierea este mai amănunțită).

- Problema conținuturilor predate elevilor, la fel ca cea a evaluărilor după modelul celor internaționale, nu se pot pune înainte de a finaliza cu detalierea competențelor cheie.

- Propunerea dezbătută intens în ultima vreme, de a descongiona programa școlară (prin reducerea numărului de ore sau de materii), mai are o consecință în afară de cea prezentată la începutul raportului. Una dintre soluții se spune că ar

²¹ R. Hipkins, S. Bozd & C. Joyce – *Documenting learning of the key competencies: What are the issues? A discussion paper*, New Zealand Council for Educational Research, Wellington, 2005

fi, de exemplu, de a comasa materii ca fizica, chimia și biologia în ceea ce s-ar numi „științe”. Dincolo de faptul că multe țări occidentale cu sisteme de educație performante nu au făcut-o, ar mai fi o obiecție. Având în vedere atât lipsa de coerență a schimbărilor care se fac în ultima vreme în învățământ, cât și dificultatea demersului, credem că nu este momentul să se discute despre așa ceva pentru că există riscul ca sistemul să fie aruncat complet în aer.

- Trebuie eliminate și neajunsurile / problemele amintite în partea a treia a raportului. Adică trebuie pus accent în predarea matematicii și a celor două științe exacte pe "figurativ", pe reprezentările

vizuale și intuitive, nu pe formalizarea și abstractizarea excesive.

Acest raport a fost redactat de către Societatea Academică din România în parteneriat cu Academia Română, Societatea de Științe Matematice, Societatea de Fizică din România, Societatea de Chimie din România și Academia de Advocacy. El a fost realizat cu sprijinul financiar al **SIVECO România SA și BRD - Groupe Société Générale**. Prezentul raport este parte din proiectul SAR care vizează reformarea predării matematicii și fizicii, care a fost început în mai 2009. Totodată, cu puțin timp înainte de lansarea proiectului, a avut loc la Palatul Cotroceni o masă rotundă privind reformarea predării științelor exacte în învățământul preuniversitar.

Cristian Hatu este coordonatorul proiectului SAR

Romanian Academic Society (SAR)
61 Eminescu, Bucharest 2
tel/fax (4021) 211 1477
office@sar.org.ro