

Notă explicativă

Încă din deceniul trecut se putea observa la elevii din țările europene un dezinteres mare pentru studierea științelor exacte. Într-un raport redactat de către OECD¹, găsim o primă explicație a felului în care se ajunge la acest dezinteres - se recunoaște aici că felul cum se predă în cadrul sistemului formal de educație conduce la „sufocarea”/ anularea destul de rapidă a curiozității naturale², pe care o au elevii atunci când încep școala pentru a dobândi explicații științifice cu privire la diverse fenomene din viața reală.

Dincolo de dezinteresul elevilor, continuarea predării științelor în modul tradițional ar avea consecințe grave și în plan economic. Mai precis, modul de predare centrat pe profesor poate forma doar într-o mică măsură abilitățile de care au nevoie acum angajatorii. Foarte pe scurt, trebuie amintit că memorarea și utilizarea unor proceduri simple, repetitive au devenit secundare în multe profesii. În medie, un adult își schimbă de 3-4 ori specializarea de-a lungul vieții active. Prin urmare, este tot mai important ca școala să formeze abilitățile care îl vor ajuta pe adult se adapteze cu ușurință unei noi specializări³; aceste abilități se regăsesc între cele denumite ”abilități cognitive de ordin superior”.

Pe de altă parte, experți ai OECD⁴ au demonstrat existența unei relații de dependență între calitatea sistemului de educație (aici au un rol central tipurile de competențe pe care școala le formează) și dezvoltarea economică a unei țări. Dacă este să restrângem discuția doar la situația *științelor exacte* există un consens în ceea ce privește relevanța modului în care acestea sunt predate în școli pentru dezvoltarea economică a unei țări/ societăți.

Preocupată de aceste probleme, Comisia Europeană și-a propus schimbarea stării de lucruri în ceea ce privește modul cum sunt predate *științele exacte*. Astfel, un prim pas a fost cel de a identifica grupuri de experți a căror misiune să fie cea de a propune metode de predare-învățare susceptibile de a produce o schimbare radicală a acestei situații. Consecința a fost demararea unor proiecte/ programe focusate pe construirea unor metode de predare învățare centrate pe elev/ înțelegere. În timp, au apărut și s-au extins metode didactice cum ar fi: *inquiry-based learning*, *project-based learning*, *problem-based learning* etc. Efectele de prim nivel ale introducerii acestor metode în școli au fost: creșterea nivelului de înțelegere al elevilor pentru temele discutate la științe exacte, înțelegerea relevanței a ceea ce fac/ învață la

¹ Este vorba despre raportul *Evoluția interesului elevilor pentru studierea științelor și tehnologiei*

² S-a făcut un sondaj și în 2001, în cadrul căruia populația eșantion a fost interviuată cu privire la cauzele ce au dus la scăderea interesului pentru studii și cariere științifice, pe primul loc s-a clasat opinia conform căreia "orele de știință de la școală nu sunt suficient de atrăgătoare" (59,5%). Totodată, un studiu Eurobarometru, efectuat în anul 2005, privind *Europenii, Știința și Tehnologia*, arată că numai 15% dintre europeni sunt mulțumiți de modul în care sunt predate *Științele exacte*, implicit Fizica, în școală.

³ Raportul Băncii Mondiale: *Skills not Diplomas*, 2010.

⁴ A se vedea rapoartele OECD din 2010 - <http://www.oecd.org/pisa/44417824.pdf> și 2015 - http://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Universal_Basic_Skills_WEF.pdf

orele de științe pentru viața de zi cu zi, un nivel mai ridicat al abilităților cognitive de ordin superior. Acestea, la rândul lor, conduc la creșterea motivației elevilor pentru studierea *științelor exacte*, o consecință fiind creșterea numărului celor care își continuă pregătirea în aceste domenii și în învățământul superior⁵. Acești pași sunt și în acord cu recomandările făcute în Raportului Comisiei din 2007, *Science education now: a renewed pedagogy for the future of Europe*⁶

O altă zonă spre care s-au concentrat eforturile la nivel european de-a lungul ultimilor 10-15 ani a fost încercarea de a găsi mecanisme de sprijinire a profesorilor care încercau să aplice la clasă metode didactice precum cele amintite mai sus. Putem aminti aici proiecte cum ar fi: Sinus-Transfer, Pollen, Pathways, Profiles, Scientix etc.

În centrul Ghidului metodologic⁷ este *învățarea prin investigație (inquiry based learning)*. Investigația (*inquiry*) reprezintă un set de practici educaționale care promovează un proces de învățare ghidat de întrebări. Această abordare are numeroase avantaje: stimulează curiozitatea elevilor, asigură exersarea gândirii critice și a capacității de reflecție, elevii căutând răspunsul la o întrebare folosindu-se de dovezi colectate chiar de ei, cultivă autonomia în învățare.

Învățarea prin investigație este utilizată frecvent în țările europene cu sisteme de educație performante. Introducerea acesteia, alături de alte măsuri, a condus în ultimii 15 ani la creșteri semnificative ale punctajelor la testele PISA și TIMSS pentru țări ca Germania sau Polonia.

Predarea științelor în România făcându-se sub nivelul la care se face în majoritatea țărilor din UE (a se vedea punctajele la testările internaționale) face ca decizia de a introduce la noi învățarea prin investigație în predarea științelor exacte să fie cu atât mai îndreptățită.

Acest tip de învățare, promovată în Ghidul metodologic, cuprinde o serie de trăsături etapizate, ce facilitează aplicarea sa la clasă. De aceea, unitățile de învățare sunt concepute având în vedere următoarele secvențe:

- prezentarea în fața elevilor a unei situații intrinsec motivante, a unei situații din viața de zi cu zi, ce permite identificarea/formularea unei problemei științifice;
- lansarea unei întrebări deschise ce reprezintă punctul de plecare al investigației științifice în care se vor angaja elevii;
- furnizarea de răspunsuri de către elevi sau formularea altor întrebări, prin care elevii ajung să identifice un mod de abordare al întrebării inițiale;
- proiectarea experimentelor și selectarea instrumentelor de investigare, etapă ce necesită colaborarea între elevi;

⁵ A se vedea și setul de concluzii ale *Consiliului privind îmbunătățirea nivelului competențelor de bază în contextul cooperării europene pentru școlile din secolul XXI* (2010)

⁶ *Stadiul educației în domeniul științelor: o pedagogie reînnoită pentru viitorul Europei* -

http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-roccard-on-science-education_en.pdf

⁷ Denumirea acestuia ar putea fi la fel de bine: *Sugestii metodologice de predare a fizicii*.

- realizarea propriu-zisă a experimentelor, colectarea datelor și interpretarea acestora, prin lucrul în echipă;
- dacă este cazul, reformularea întrebării inițiale pe baza datelor obținute și refacerea experimentelor pentru a colecta alte date, în funcție de întrebarea revizuită;
- formularea concluziilor (prezentare orală, prezentare tip poster, proiect etc.) și argumentarea acestor concluzii de către elevi.

Trebuie subliniat că această pedagogie bazată pe investigație conduce la formarea unor competențe transferabile ulterior în viața profesională, cum ar fi lucrul în grup, capacitatea de a scrie și de a se exprima în limbaj științific, capacitatea de a experimenta în vederea rezolvării de probleme⁸.

Dincolo de acest aspect, învățarea prin investigație facilitează și înțelegerea de profunzime a temelor și conceptelor științifice propuse de curriculum. Acest lucru se realizează în primul rând prin creșterea gradului de implicare al elevilor în cadrul lecțiilor⁹ și prin valorificarea mai multor moduri de cunoaștere: confrunțați cu un fapt sau un fenomen necunoscut, elevii își pun întrebări; folosesc întrebările ca să proiecteze și să realizeze investigații; fac apel la cunoștințe matematice și tehnologice ca instrumente de cunoaștere și comunicare; formulează explicații și argumente logice bazându-se pe dovezi; împărtășesc clasei informații privind rezultatele și procedurile utilizate.

Este destul de clar de aici că practicarea învățării prin investigație le formează elevilor o serie de abilități utile în viața de zi cu zi, dar în același timp le dezvoltă și creativitatea, independența și încrederea de sine. Din acest punct de vedere, învățarea prin investigație promovată în Ghid contribuie la consolidarea unei culturi școlare deschise și participative.

Ghidul metodologic cuprinde unități de învățare pentru toate temele din programa școlară. Pentru liceu, unitățile de învățare au fost ajustate pentru F2 și F3. În cazul tuturor anilor de studiu ne-am încadrat în numărul de ore alocat în programele școlare.

În construirea unităților de învățare s-a ținut cont de programele școlare atât din punct de vedere al conținuturilor, cât și din punct de vedere al competențelor specifice. Competențele specifice reprezintă, potrivit programelor, elemente și totodată pași necesari în formarea competențelor generale în științe. Ținând seama de acest design curricular, în ghidul metodologic s-a optat pentru explicitarea competențelor specifice printr-o serie de obiective pedagogice etapizate, pe care elevii sunt invitați să le atingă de-a lungul unităților de învățare. Trebuie amintit însă că, printre acestea, au fost introduse și obiective pedagogice fără corespondent în lista actuală a competențelor specifice. Noile obiective sunt, de fapt, cele care promovează învățarea non-rutinieră și de profunzime, prin favorizarea unor procese cognitive ce presupun analiză, sinteză și reflecție. Detalii despre felul în care competențele specifice din programele de fizică

⁹ O asemenea consecință este foarte importantă într-o țară ca România, unde procentul elevilor care consideră că este util să meargă la școală este foarte scăzut (cf. Raportului OECD 2012 - <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>).

au fost cuprinse în obiectivele pedagogice ale ghidului se găsesc în tabelele de la sfârșitul fiecărei unități de învățare.

Unitățile de învățare sunt concepute utilizându-se strategii didactice bazate predominant pe: investigație științifică (sunt cele mai multe), proiect, modelare și rezolvare de probleme.

La începutul derulării proiectului¹⁰, în încercarea de a găsi o soluție care să rezolve problemele enumerate anterior în ceea ce privește predarea la clasă a Fizicii, s-a colaborat pentru o vreme cu dl Iulian Leahu, care a propus o primă structură a u.î. După câteva luni de la demararea proiectului, a început colaborarea cu dna Liliana Ciascai, care s-a ocupat de scrierea unei note de fundamentare a abordării utilizate în ghid.

Ghidul a trecut prin mai multe faze după redactarea inițială: verificarea unităților din punct de vedere științific de către cadre universitare, pilotarea sa timp de un an în școli și licee din 10 județe, ajustarea unităților de învățare în conformitate cu feedbackurile primite de la profesori cu privire la funcționalitatea aplicării la clasă a unităților, o nouă serie de modificări care a avut ca punct de pornire observațiile unor referenți (ghidul și documentele suport au fost supuse începând din vara lui 2014 unui proces de peer-review). Toate aceste procese s-au derulat de-a lungul câtorva ani, iar forma actuală a ghidului reprezintă efortul a câtorva zeci de profesori de fizică (peste 40) din 10 județe (a se vedea Anexa_Listă autori unități de învățare); structura actuală a unităților diferă mult de cea inițială și este rezultatul feedbackurilor primite de la experți, profesori și referenți.

Recomandări

Propunerile făcute în unitățile de învățare trebuie citite ca niște recomandări. Cu cât profesorii vor aplica mai mult ghidul la clasă, cu atât vor crește și abilitățile lor de a ajusta/ adapta unitățile la caracteristicile elevilor din clasele la care predau; atunci când au fost concepute unitățile s-a avut în vedere ca ele să fie aplicate unor elevi de nivel mediu.

Este recomandat ca această abordare poate fi aplicată la clasă doar după urmarea/ absolvirea unui curs de formare. Făcând acest pas, profesorii vor avea acces informațiile și instrumentele pe care le pune la dispoziție formatorul, ci și la alte resurse încărcate pe platforma de comunicare a proiectului (fișe de lucru, instrumente de evaluare, experimente cu materiale la îndemână etc.).

Echipa de proiect

¹⁰ Proiectul s-a numit *Reforma predării fizicii în învățământul preuniversitar*; a început în mai 2011 și a fost finanțat de Romanian-American Foundation.