

Mihai P. Dincă

Referat

**asupra “Ghidului metodologic pentru predarea fizicii în
învățământul preuniversitar”, realizat în cadrul proiectului
“Reforma curriculară a științelor exacte”, derulat de
Societatea Academică din România**

București, 2012

Copyright © 2012 Mihai P. Dincă

Pagină lăsată albă în mod intenționat

Sumar executiv

Cu o finanțare oferită de Romanian–American Foundation, Societatea Academică din România a desfășurat, între Iunie și Octombrie 2011, un proiect intitulat “Reforma curriculară a științelor exacte”. Produsul principal al proiectului, realizat în parteneriat cu Societatea Română de Fizică, este un “Ghid metodologic pentru predarea fizicii în învățământul preuniversitar”. Într-o a doua fază a proiectului, Ghidul realizat va fi aplicat experimental în 50 de școli și licee asupra a circa 1100 de elevi din sistemul public de învățământ, scopul final fiind adoptarea Ghidului, la nivel național, de către Ministerul Educației, în cadrul reformei curriculare.

Conducătorul proiectului a fost Cristian Hatu, iar coordonarea a fost asigurată de Iulian Leahu. Singurele informații disponibile public (neoficiale) îi numesc experți în educație, probabil în Consiliul National pentru Curriculum, o structură a Ministerului Educației a cărei componență este menținută confidențială. Alături de dl. Leahu, cei 40 de profesori din școlile și liceele sistemului public de învățământ au fost coordonați, din partea Societății Române de Fizică, de Conf. Mădălin Bunoiu de la Universitatea de Vest din Timișoara și Prof. Mihai Gîrțu de la Universitatea Ovidius Constanța.

Ghidul realizat, publicat on-line, conține aproape 1000 de pagini. După eliminarea cantității foarte mari de informație redundantă (prezentă prin copy-paste la fiecare dintre unități), estimăm că informația relevantă nu depășește 400 de pagini. Necesitatea ghidului este susținută în Introducere de către dl. Hatu prin afirmații, despre învățământul românesc de fizică, ce nu au legătură cu realitatea, afirmații nesusținute de rezultatele ale unor cercetări științifice. Analiza noastră, bazată pe consultarea manualelor de fizică, utilizate în România înainte și după 1989, arată că predarea fizicii preuniversitare în România nu era bazată pe memorare iar teoriile nu erau introduse abstract și axiomatic, de sus în jos, fără legătură cu experiențele concrete ale elevilor. De exemplu, manualul de „Cunoștințe despre natură”, elaborat în 1969 și supus la revizuri succesive pînă în 1983, respectă toate principiile retoricii actuale despre competențe și centrarea predării pe elev. Noutatea metodelor de predare a fizicii propuse de Ghid, clamată în acțiunile de popularizare, este ridicol de supralicitată. Ghidul eșuează lamentabil și în alt obiectiv puternic mediatizat: micșorarea numărului de formule.

Ghidul se declară a fi o punere în practică a principiilor și ideilor pe care experții SAR le-au expus și susținut public în ultimii ani. Analiza noastră a constatat că aceștia nu au nici o legătură cu domeniul mare al științelor educației sau cu domeniile speciale cunoscute ca „Science education” sau „Physics education”. Mai mult, institutul de specialitate, finanțat și condus direct de Ministerul Educației, este aproape complet în afara fluxului informațional principal, nepublicând în 2010 nici un articol științific la o revistă internațională cu referenți. Astfel, „arhitectura conceptuală” a ghidului este o însăilare incoerentă de termeni împrumutați din publicații marginale, termeni care nu sunt folosiți în terminologia științifică a domeniului (de exemplu, „analogia cu anticiparea efectului fără anticiparea mijloacelor”). Prin luarea unor noțiuni cu semnificație bine conturată în predarea științelor (proiect, experiment, rezolvare de probleme, etc.) și modificarea înțelesului acestora este inventată o întreagă menajerie de “modele de predare” ce nu diferă între ele prin nimic semnificativ. Cu excepția investigației,

nici unul nu este adecvat pentru utilizarea sa exclusivă de-a lungul unei unități de învățare. În plus, “modelele de predare” ale dlui. Leahu prezintă o serie de caracteristici care le fac de neacceptat:

- Singurele competențe care sunt urmărite sunt cele “derivate din modelul de învățare asociat”, de exemplu “formularea întrebării și avansarea ipotezelor alternative” și “impactul noilor cunoștințe și valorificarea rezultatelor”. Nu este formulată nici o competență specifică legată de fizică.
- Conținuturile obligatorii prevăzute în Programa sunt ignorate.
- Înțelegerea investigației ca metodă științifică este una rudimentară. Orice părere este considerată ipoteză și despre orice ipoteză se crede că poate fi verificată experimental de către elevi. Orice informație aflată este numită observație.
- Consultarea manualelor este sistematic descurajată, elevul fiind trimis, în schimb, să se documenteze prin căutare pe Internet.
- Confuzia conceptuală accentuată în care plutește dl. Leahu (numărul PI devine constantă fizică, proprietățile fizice sunt numite invarianți ai proceselor, etc.) provoacă pe parcursul întregului Ghid dezagregarea rigurozității și coerenței logice ale limbajului, compromițând astfel orice demers științific. Afirmații fără nici o noimă (de exemplu “Corpurile mici pot avea totuși o densitate mare!”) trec în Ghid drept concluzii științifice.

Analiza în detaliu a Ghidului a constatat, mai întâi, că forma în care a fost publicat este extrem de neglijent redactată. Nu există urme că autorii au citit ce au scris sau că ar fi auzit despre facilitatea de verificare automată a ortografiei (spelling). **În orice organizație serioasă, un document intern prezentat într-o astfel de formă ar provoca retrogradarea sau chiar concedierea autorilor.** În foarte multe locuri, construcția frazei este cea caracteristică unor elevi din ciclul primar, alfabetizați doar parțial. Autorii scriu că „semnele...depinde de...”, elevii „construiește un barometru”, elevii „alege un punct...”, elevii „deduce valori...” , „reamintind-uși”, elevii „furnizează cât de multe informații poate” și „un corp... au viteze medii diferite”. Profesorii sunt sfătuiți să prezinte “exemple din viața cotidiană de fenomene termice” și să întrebe elevii “Cum se oprește mai repede o mașină (Dacia): Dar greutatea lui? Dacă se află în mașină doar șoferul sau și alți 4 călători?”. Sunt întâlnite fraze scăpate de sub orice control logic. **Citind ghidul, poți să crezi despre autori că sunt orice altceva, dar nu profesori.**

Modul de utilizare a virgulelor este, pentru majoritatea autorilor ghidului, un mister de nepătruns. Din acest motiv, multe fraze spun cu totul altceva decât ar dori autorii lor. Semnificația recunoscută a multor cuvinte din limba română este ignorată, autorii atribuind acestora înțelesuri dubioase. **Un astfel de text ar fi returnat de o publicație decentă, cu sugestia ca autorii să consulte dicționarele și să ceară ajutorul unui coleg pentru care româna este limbă maternă.** Subtitlurile sunt, de cele mai multe ori, ridicole, dacă nu de-a dreptul non-sensuri (“ceea ce vedem nu e ceea ce pare”). Activitatea dintr-o unitate de învățare este prezentată ca pornind de la o situație problemă și evoluând către o idee centrală. Cel mai adesea, acestea sunt caricaturale (“gândirea elevilor evoluează către ideea Cine a fost Albert Einstein?”).

Experimentele propuse sunt adesea fie neadecvate scopului, fie inutile de laborioase în comparație cu concluzia care trebuie trasă, fie imposibil de realizat (elevii trebuie să perceapă modificarea cu 0,3% a frecvenței unui sunet, tot ei trebuie să demonstreze experimental că nu există motor termic care să aibă

randamentul egal cu cel al motorului Carnot). În loc să recomande programe de calculator cu licență freeware, care pot fi utilizate legal gratuit la școală și acasă, unii autori ai ghidului propun utilizarea programelor profesionale scumpe (Labview și Mathematica 4.0), programe care nu vor fi disponibile în școlile generale și liceele din România, așa cum nu sunt nici în cele din SUA sau Europa.

Autorii ghidului greșesc în prezicerea rezultatelor unor experimente simple și “ghidează” cititorii să transmită elevilor informații false (de exemplu că perioada unui pendul gravitațional rămâne aceeași pentru amplitudini unghiulare între 0° și 90°). Nu este cunoscută semnificația termenilor de bază din limbajul științific. Autorii nu știu să formuleze corect o problemă de fizică și în câteva locuri arată că sunt incapabili să construiască un raționament logic. Unora dintre autori le lipsesc cunoștințe elementare de geometrie și vorbesc despre vectori plani și planul determinat de centrul cercului și diametru. La unele probleme soluțiile sunt eronate, la alte probleme rezultatele sunt copiate corect dar explicațiile propuse pentru elevi sunt ilogice sau eronate. Interpretarea rezultatelor experimentelor sau simulărilor îi conduce, adesea, pe autori să formuleze “legi” inexistente și, uneori, concluzii de-a dreptul aberante (de exemplu, imaginea unui obiect printr-o lentilă depinde de poziția observatorului). În câteva cazuri, autorii ghidului anulează din vârful pixului legi ale fizicii.

Construcția ghidului ajunge la faliment datorită nivelului de competență sub orice standard imaginabil arătat de autori în toate chestiunile importante: exprimarea corectă în limba Română, construcția logică a discursului, stăpânirea vocabularului de bază al limbii Române, utilizarea unui procesor de text pentru editarea unui document într-o formă decentă, folosirea limbajului științific, cunoașterea legilor elementare ale fizicii și abilitatea de a formula, rezolva și explica corect și coerent probleme simple. **Deși retorica unui curriculum bazat pe competențe este omniprezentă, autorii ghidului se dovedesc ei înșiși monumente de incompetență. Pornind cu ambiții nemăsurate, proiectul a reușit să producă un document pe lângă care tezele la fizică ale repetenților generației mele par teze de doctorat.**

Din acest motiv, utilizarea ghidului, chiar într-o viitoare formă cosmetizată în urma reacțiilor critice, reprezintă un risc major pentru orice organizație educațională ce ar lua o asemenea decizie. Situația învățământului preuniversitar de fizică în România este nesatisfăcătoare dar acest fapt nu justifică în nici un fel adâncirea crizei prin expunerea elevilor la colecția incredibilă de aberații prezentă în ghidul analizat.

Preambul

Cu o finanțare oferită de Romanian–American Foundation¹, Societatea Academică din România² - SAR a desfășurat, între Iunie și Octombrie 2011, un proiect intitulat “Reforma curriculară a științelor exacte”. Produsul principal al proiectului, realizat în parteneriat cu Societatea Română de Fizică³ – SRF, este un “Ghid metodologic pentru predarea fizicii în învățământul preuniversitar”, pe care îl vom numi în continuare “Ghidul”. La încheierea proiectului, Ghidul realizat a fost publicat pe site-ul SAR⁴ și pe site-ul Centrului Educația 2000+ - CEDU⁵. Publicarea Ghidului a fost însoțită de acțiuni de promovare^{6,7}. Într-un mesaj trimis membrilor Societății Române de Fizică, președintele acesteia, Dr. Nicolae Victor Zamfir, participant activ la celelalte acțiuni de promovare, adresează “mulțumiri și felicitări tuturor celor care cu entuziasm și dăruire au contribuit la succesul proiectului”.

Conform informațiilor de pe site-urile organizațiilor implicate, într-o a doua fază a proiectului, care se va desfășura între Noiembrie 2011-Septembrie 2012, Ghidul realizat va fi aplicat experimental (pilotat) în 50 de școli și licee asupra a circa 1100 de elevi din sistemul public de învățământ, scopul final fiind adoptarea Ghidului, la nivel național, de către Ministerul Educației, în cadrul reformei curriculare.

La începutul lunii Decembrie, autorii din județul Constanța au fost premiați de către Prof. Mihai Gîrțu în Aula Magna a Universității Ovidius⁸. Articolul din “Adevărul” susține ca Ghidul ar fi fost aprobat de Ministerul Educației. Se vorbește de “noua Fizică” și că “BAC-ul s-ar putea da după noua metodă de predare”. Prof. Gîrțu ar fi afirmat că proiectul “e o mare șansă pentru învățământul românesc”.

Deși cele trei entități implicate în producerea ghidului sunt organizații non-guvernamentale independente, experimentarea Ghidului în sistemul public de învățământ, intenția de a-l include în reforma curriculară națională, precum și implicarea Ministerului Educației (prin prezența unui secretar de stat⁹ la acțiunea de lansare), cheamă cu necesitate la o acțiune de evaluare a Ghidului din partea membrilor comunității academice și științifice de fizică, în special a celor independenți de structurile de conducere ale SRF și de statele de plată ale organizațiilor implicate în proiect.

Analiza care urmează are ca obiect Ghidul, așa cum a fost el publicat, sub egida și cu siglele Societății Academice din România, Romanian–American Foundation și Societății Române de Fizică, Autorul analizei este Mihai P. Dincă¹⁰, conferențiar la Universitatea din București, Facultatea de Fizică.

¹ <http://www.rafonline.org/>

² <http://www.sar.org.ro/>

³ <http://www.srfizica.ro/>

⁴ <http://www.sar.org.ro/ghidul-metodologic-pentru-predarea-fizicii-in-invatomantul-preuniversitar/>

⁵ <http://www.cedu.ro/progrcurro03.php?id=250>

⁶ <http://www.adevarul.ro/locale/bucuresti/scoala-fizica-elevi-profesori-ghid-de-predare-a-fizicii-societatea-academica-bucuresti-0-582542026.html>

⁷ <http://www.re-start.ro/index.php/566-lansarea-ghidului-metodologic-pentru-predarea-fizicii-in-invatomantul-preuniversitar>

⁸ <http://www.adevarul.ro/locale/constanta/Fizicienii-premiati-pentru-noua-programa-scolara-0-605939775.html>

⁹ Conducătoarea Organizației de femei PDL, Iulia Adriana Oana Badea.

¹⁰ http://www.unibuc.ro/prof/dinca_m/

1. Echipa

Conducătorul proiectului a fost Cristian Hatu. Într-un sfert de oră de căutare pe Internet nu am aflat despre domnia sa decât că plătește cotizație la Societatea Română de Filozofie Analitică și a scris un articol în Revista de Filozofie de la București. Nici CV-ul și nici lista de lucrări nu sunt făcute publice. Toată lumea a auzit, însă, că ar fi expert în educație. Conform comunicatelor SAR, la proiect au lucrat 40 de experți și profesori, coordonați de Iulian Leahu, Mădălin Bunoiu și Mihai Gîrțu. Și Iulian Leahu este numit, în comunicatul SAR, expert. Nici pentru domnia sa CV-ul și lista de lucrări nu sunt accesibile pe Internet. Google spune doar că a organizat niște concursuri pentru elevi, a publicat o carte de metodica fizicii și ar fi cercetător asociat la Institutul de Științe ale Educației. Mădălin Bunoiu este Conferențiar la Facultatea de Fizică a Universității de Vest din Timișoara. CV-ul și lista de lucrări nu sunt de găsit. O căutare pe Thomson Reuters Web of Knowledge s-a întors doar cu două articole ale domniei sale, în două reviste publicate la București, JOAM și Romanian Journal of Physics. Mihai Gîrțu este Profesor Universitar la Universitatea Ovidius Constanța. CV-ul și lista de lucrări ale Profesorului Gîrțu¹¹ arată o remarcabilă activitate didactică și de cercetare. Autorii ghidului vin direct din școlile generale și liceele sistemului public de învățământ. Sunt vorbitori nativi de limbă română, au predat și predau acolo în limba română. Ceea ce au predat și încă predau este fizica de nivel preuniversitar. Adică exact temele pe care le abordează în Ghid. E de așteptat, deci, ca modul în care se exprimă în scris precum și modul în care formulează, rezolvă și explică o problemă de fizică să ne arate ce fac domniile lor în școlile în care predau.

2. Dimensiunea Ghidului, între aparențe și realitate

La prima vedere, cantitatea de informație conținută în ghid apare impresionantă: aproape 1000 de pagini. Citirea lui arată, însă, altceva. Să luăm exemplul Ghidului pentru clasa a VI-a, care are 114 pagini. Acolo, textul

Modelul de învățare asociat: **Investigația științifică**
Competențe specifice: derivate din modelul de învățare asociat, conform tabelului următor:

Secvențele unității de învățare	Competențe specifice
I. Evocare - Anticipare	1. Formularea întrebării și avansarea ipotezelor alternative; examinarea surselor de informare și proiectarea investigației;
II. Explorare - Experimentare	2. Colectarea probelor, analizarea și interpretarea informațiilor;
III. Reflecție - Explicare	3. Testarea ipotezelor alternative și propunerea unei explicații;
IV. Aplicare - Transfer	4. Incluziunea altor cazuri particulare și comunicarea rezultatelor; 5. Impactul noilor cunoștințe (valori și limite) și valorificarea rezultatelor.

Scenariul prezintă o unitate de învățare construită pe **secvențele investigației științifice** (reprezentând competențe specifice), ca un grup de lecții focalizate pe o **întrebare deschisă** (cu soluții multiple), învățarea noțiunilor temei progresând odată cu parcurgerea etapelor investigației. Procesul cognitiv central este **analogia cu anticiparea efectului**: prin „încercare și eroare” elevii descoperă mijloacele (variabilele) a căror manevrare (controlul variabilelor) îi conduce la rezultatul dorit.

apare repetat **identic** de 10 ori. Același lucru se întâmplă și cu alte texte. Există note de subsol lungi care sunt mai norocoase, fiind copiate identic de 12 ori. Texte mai scurte, ca

- **Vizează** cunoștințele anterioare ale elevilor, **preconcepțiile/explicațiile neștiințifice, nevoile de cunoaștere** cu privire la sarcinile de efectuat.

¹¹ http://www.mihaihirtu.ro/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=3

apar nu mai puțin de 53 de ori. Un spațiu tipografic important este consumat cu listele de referințe. Cum multe texte au fost copiate identic de la un proiect la altul, au fost copiate și trimiterile bibliografice. Câteva lucrări apar în 95 de liste bibliografice (pe cuprinsul întregului ghid). Dacă mai socotim și repetarea unor mărunțișuri, ca

- Extinde activitatea elevilor în afara orelor de clasă (ca temă pentru acasă acțiuni colective în afara clasei, legături cu teme/proiectele viitoare etc.).

și celulele de tabel care sunt aproape goale, estimăm că, din totalul de 114 pagini, informația relevantă, specifică fiecărei unități de învățare și lecții, nu depășește 30 de pagini, adică **sub o jumătate de pagină A4 pentru o lecție**. Pentru întregul ghid, nu credem că informația relevantă ajunge la 400 de pagini. Cu 40 de autori, aceasta înseamnă un efort mediu de maximum 10 pagini pe autor, produse în timp 3-4 luni.

3. Necesitatea și obiectivele Ghidului

Necesitatea redactării Ghidului este argumentată în Introducere. Acolo, coordonatorul proiectului, Dl. Hatu, afirmă că

„A învăța” a presupus până acum, în primul rând, ca elevii să memoreze informațiile disciplinei predate, iar diferențele dintre lecții erau văzute ca diferențe doar între conținuturi. Aceste didactici au condus la o învățare ce pleacă de la memorarea noilor cunoștințe pentru a ajunge la capacitatea de a opera cu ele (Dawson, 1992). Or,

Nu știm exact ce înseamnă „acum” pentru Dl. Hatu, așa cum nu am putut verifica citatul din Dawson întrucât expertul SAR nu se obosește să ne pună la dispoziție referința completă. Citând alți experți în educație, domnul Hatu mai afirmă că

În domeniul științelor naturii teoria este introdusă și prezentată în mod abstract și axiomatic, de sus în jos, fără prea multe legături cu experiențele concrete ale elevilor, care le-ar putea trezi curiozitatea și i-ar angaja emoțional.⁶ De exemplu,

Obiectivul central al proiectului, așa cum este formulat pe site-ul SAR, este schimbarea modului în care „se prezintă elevilor lecțiile”. Profesorii ar trebui să plece de la experiențele de viață ale elevilor și de la întrebări „provocatoare” și apoi „doar să-i ajute ... să găsească răspunsurile”. După publicarea Ghidului, acesta a fost prezentat ca înlocuind „pagini întregi cu formule” prin „lucruri practice precum de ce plutește lemnul pe apă sau cum se formează fulgerele”. Adio formule la fizică, titrează ziarul Adevărul, după ce Dr. Zamfir declară că „fizica este frumoasă fără formule”. Cu ghidul, profesorii „pot uita de metodele învechite de predare”. Ghidul este prezentat ca și cum până la el nu s-ar fi făcut la orele de fizică nici o legătură între forța arhimedică și plutirea corpurilor. Ziarul Adevărul din 10 Decembrie a.c. scrie chiar despre „noua Fizică din licee”.

Din păcate pentru acești domni experți, știința (chiar și cea a educației) se bazează pe fapte și nu pe aserțiuni colportate de cetățeni care nu obișnuiesc să citeze sursa informațiilor pe care le prezintă. **Iar faptele i-ar arăta dlui. Hatu, dacă s-ar coborî spre ele, că ceea ce susține, în legătură cu predarea fizicii și a științelor factuale în România, este o pretențioasă stupizenie.**

Dață urmăriți cu atenție toate schimbările care au loc într-un an, puteți alcătui un *calendar al naturii*. Pentru aceasta e nevoie să vă organizați pe echipe mici, de 2—3 școlari, care să facă de serviciu, scriind observațiile făcute.

Într-un caiet, sau pe o planșă anume liniată, notați zilnic sau săptămânal:

- a) temperatura aerului de afară, ploile, direcția vântului;
 - b) schimbări în viața plantelor: veștejirea și căderea frunzelor, apariția primelor frunze, înflorirea, rōdirea etc.;
 - c) evenimente din viața animalelor: plecarea și revenirea păsărilor călătoare, dispariția și apariția insectelor;
 - d) activitățile mai importante ale oamenilor și ale voastre.
- În caiet, ordinea notării observațiilor poate fi aceasta:
1. Data cînd au avut loc evenimentele consemnate.
 2. Cum a fost vremea: temperatura, cerul, dacă a plouat sau a fost senin, din ce direcție a bătut vîntul.
 3. Evenimente din viața plantelor.
 4. Evenimente din viața animalelor.
 5. Ocupațiile oamenilor.

Temă pentru acasă din manualul „Cunoștințe despre natură”, clasa a III-a, ediția 1985.

În Anexa 1 prezentăm cîteva extrase din manualul „Cunoștințe despre natură” pentru clasa a III-a, ediția din 1985 (elaborat în 1969 și supus la mai multe revizui, ultima în 1983) și din manualul „Fizică” pentru clasa a VII-a, Ed. Didactică și Pedagogică, ediția 1998 (elaborat în 1993). Oricine poate vedea acolo că elevii nu erau puși de fel să „memoreze informațiile” cum fabulează dl. Hatu. Tot din aceste manuale se poate constata că învățămîntul nostru de fizică, pînă la imixtiunea „experților” dornici să decidă ei care este susul și care este josul în predarea fizicii, nu era nici abstract și nici axiomatic, avînd o legătură foarte puternică cu „experiențele concrete”. Găsim în aceste manuale activități experimentale independente ale elevilor, în grupuri de cîte 2-3, introducerea conceptelor și legilor fizicii după efectuarea unor experimente relevante descrise coerent logic într-o limbă română frumoasă și exactă, probleme rezolvate în care explicațiile sunt încântător de precise și complete. Problemele propuse spre rezolvare sunt fie în legătură cu aplicații practice imediate, fie își propun descoperirea de către elevi a unor metode „teoretice” cum este, în fragmentul ales, analiza dimensională a unei relații matematice între mai multe mărimi fizice.

Obiectivul proiectului a fost schimbarea modului în care „se prezintă elevilor lecțiile”. **În opinia noastră, noutatea metodelor de predare a fizicii propuse de Ghid, clamată peste tot prin exemplul cu bușteanul și pietricica, este ridicol de supralicitată.** Se poate vedea ușor cît de inovator este ghidul citind manualul de Fizică de clasa a VII-a, elaborat acum 18 ani, în 1993 (Anexa 1). Acolo, legea lui Arhimede este descoperită, pentru cazul unui corp de formă oarecare, fără utilizarea vreunei formule, printr-un experiment imaginat. Legea este utilizată apoi pentru identificarea celor trei situații posibile și explicarea plutirii vapoarelor și a funcționării submarinelor. Principiile modelului constructivist de învățare, enunțate excelent de un fizician cum este Redish¹², erau respectate în mare măsură de manualele de fizică „clasice”. Se mergea de la concret înspre abstract, lucrurile noi erau puse într-un context deja cunoscut și înțeles, elevii își construiau noile concepte prin activități „hands-on” (contact nemijlocit cu lumea reală) și activități „brains-on” (elaborarea și utilizarea de modele ale proceselor studiate). Aceasta se vede din manuale. Profesorii buni aplicau fără multă teoretizare modelul 5E (fără să fie nevoiți să traducă, penibil, „engage” prin „evocare”) și știau de minune să atragă interesul elevilor. Manuale

¹² E. Redish, “What can a physics teacher do with a computer?”, în J. Wilson (ed.), Conference on the Introductory Physics Course, Wiley, New York, 1997.

excelente de fizică, americane și europene, erau traduse în tiraje de masă, studenții la fizică îi citeau în română pe Thomas Kuhn¹³, Mario Bunge și Karl Popper.

Ghidul eșuează lamentabil și în încercarea de a micșora numărul de formule. După ce refuză să scrie complicata formulă $mv^2/2$, definind energia cinetică „operațional” prin „corpurile aflate în mișcare posedă energie cinetică; aceasta crește cu creșterea vitezei”, același ghid propune profesorilor prezentarea ecuațiilor lui Maxwell, fiind de la sine înțeles că noțiuni precum circulația unui vector pe o curbă închisă sunt cunoscute elevilor din familie.

4. „Arhitectura conceptuală” a ghidului

„Acest ghid metodologic este o punere în practică la firul ierbii a principiilor și ideilor pe care le-am expus și susținut public cu atâtea ocazii în ultimii ani” afirmă SAR într-un comunicat¹⁴. Principiile și ideile în cauză sunt, de fapt, ale domnilor Hatu și Leahu¹⁵. Nici domniile lor și nici vreun alt autor al ghidului nu au măcar un articol publicat într-o revistă de Science Education sau Physics Education. În urma citirii Ghidului nu pot fi identificate semne că autorii lui ar fi intrat în contact cu „Conceptual Physics” a lui Paul Hewitt (cel mai utilizat manual de fizică pentru liceu în SUA), cu „Physics 2000” a lui Huggins sau că ar fi citit excelentele manuale americane pentru colegiu, traduse în Română și tipărite în tiraje de masă (Fizica PSSC, Halliday & Resnick, Sears, Zemansky & Young, ca să nu mai vorbim despre seria Berkeley). Ne îndoim, de asemenea, că autorii au văzut vreo dată un articol din Physics Education, American Journal of Physics, European Journal of Physics, The Physics Teacher sau RDST (fost ASTER).

Cei doi conducători ai proiectului, Dl. Hatu și Dl. Leahu sunt numiți prin presă experți în educație. Singura lor legătură cu științele educației este că Dl. Leahu a colaborat îndelung cu Institutul Național de Științe ale Educației (ISE), fiind, după unele informații cercetător asociat. Conform raportului publicat¹⁶, în 2010 Institutul Național de Științe ale Educației, care se prezintă ca „instituție națională de cercetare-dezvoltare în domeniul cercetării” finanțată de Ministerul Educației, nu a publicat nici un articol într-o revistă științifică internațională cu referenți¹⁷. Majoritatea lucrărilor raportate sunt publicate într-o revistă „de casă”, editată de același institut¹⁸. Prin 1998 nici unul dintre „cercetătorii” ISE nu avea doctoratul. Acum, după ce și-au rezolvat problema cu doctoratele, cercetătorii naționali în științele

¹³ Domnul Hatu îl citează pe Kuhn (într-un articol din revista 22) cu afirmația “o știință poate funcționa doar atunci când elementele sale fundamentale nu sunt puse sub semnul întrebării”. Parafrazându-l pe Profesorul Ilie Pârvu, îi transmitem filozofului Hatu următoarele: poate în baie a spus Kuhn asta, în “Structura revoluțiilor științifice” a scris cu totul altceva.

¹⁴ <http://www.sar.org.ro/lansarea-ghidului-metodologic/>

¹⁵ <http://www.sar.org.ro/wp-content/uploads/2011/08/Policy-brief-nr.-50.pdf> și <http://www.sar.org.ro/wp-content/uploads/2011/08/Raport-COMPETENTE-CHEIE.pdf>

¹⁶ http://www.ise.ro/Portals/0/Raport_ISE_2010_FINAL%5B1%5D.pdf

¹⁷ Conform Cărții albe a cercetării din România – Ad Astra, în domeniul Psihologie și științele educației, cercetătorii de la Universitatea din București au 1 articole(sic!) în 2010 și 3 articole în 2011. În aceiași ani, la domeniul Fizică, Universitatea din București se regăsește cu 170 și, respectiv, 115 articole.

¹⁸ În acea revistă, autorii semnează articolele așa: “Prof. Univ. Dr. M.N”, “Prep. Univ. Drd. N.D “ etc.. Numai gradul militar lipsește. Cu toate acestea, confuzia este la ea acasă, T. P de la University Wisconsin-Madison are același grad (Prof.) cu R.C.N. de la Școala Butoiu de Jos.

educației ne arată că mai au încă de rezolvat niște mici probleme cu limba Română; ei scriu (într-un document¹⁹ aprobat de consiliul de administrație): „Prin însăși statutul său, cercetătorul în științele educației trebuie să fie un model de conduită.”, „Ocuparea posturilor și promovarea se face în conformitate cu...” și “rezultatele ISE au putut fi valorificate după 5-10 ani de intenție”.

Arhitectura conceptuală a ghidului (cum o numește Dl. Leahu) constă în “modele de învățare a competențelor” care “dezvăluie” “modele de predare” și “modele psihologice de învățare”. Primele mijloacesc “instrumentarea elevilor cu metodele favorizate de expertul domeniului pe parcursul activității sale” iar cele din urmă sunt “izomorfe structural” cu primele. Modelele psihologice de învățare “relevează” succesiunea unor procese cognitive. Este cazul să scoatem în evidență încă de aici limba păsărească cu pretenții științifice în care se “dezvăluie”, se “relevează” iar elevii sunt “instrumentați” cu metodele “expertului domeniului”²⁰.

Modul de proiectare didactică centrat pe conținuturile programelor școlare, considerat depășit, este înlocuit cu “practici inedite” centrate “pe competențe/ pe elevi”. Unitățile de învățare sunt proiectate “prin asocierea modelului de învățare la conținuturile repartizate unității de învățare”, competențele specifice fiind cele “derivate din model”.

Vom aborda mai întâi “modelele psihologice de învățare”, deoarece influența acestora asupra Ghidului rezultat sunt marginale. Procesele cognitive pe care este clădită “arhitectura conceptuală” a ghidului sunt împrumutate de către dl. Leahu dintr-o carte despre evaluarea școlară²¹, tradusă în română de o specialistă în literatura franceză. Ele sunt planificarea, analogia, inducția și deducția. Observăm, mai întâi, că “procesele cognitive” se referă la orice: concept de însușit, problemă de rezolvat sau produs de realizat. Apoi, întrebat în engleză și franceză despre “analogia cu anticiparea efectului, fără anticiparea mijloacelor” și “analogia cu anticiparea mijloacelor, fără anticiparea efectului”, Google nu a furnizat nici un răspuns. Nimeni nu a mai auzit despre asemenea elucubrații. Asocierea acestor procese cognitive cu diversele faze ale investigației este incorectă; testarea ipotezelor și propunerea unei explicații se realizează, crede expertul Leahu, prin inducție (generalizare). Complicarea arhitecturii prin introducerea componentei modelului psihologic de învățare, “deși sunt țări unde nu folosită”²² (sic!), nu are influență asupra scrierii ghidului (în afara repetării la fiecare unitate de învățare a definițiilor copiate din Meyer).

Revenim acum la modelele de predare. În “Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning (2000)”²³ sunt listate componentele comune diferitelor modele de predare (instructional models), care constă în cinci faze (vezi figura alăturată).

Table 2-7. Common Components Shared by Instructional Models

- Phase 1: Students engage with a scientific question, event, or phenomenon. This connects with what they already know, creates dissonance with their own ideas, and/or motivates them to learn more.
- Phase 2: Students explore ideas through hands-on experiences, formulate and test hypotheses, solve problems, and create explanations for what they observe.
- Phase 3: Students analyze and interpret data, synthesize their ideas, build models, and clarify concepts and explanations with teachers and other sources of scientific knowledge.
- Phase 4: Students extend their new understanding and abilities and apply what they have learned to new situations.
- Phase 5: Students, with their teachers, review and assess what they have learned and how they have learned it.

¹⁹ <http://www.ise.ro/Prezentare/Organizare.aspx>

²⁰ În plus, păsăreasca este și agramată, dicționarele învățându-ne să spunem “relevă” și nu “relevează”.

²¹ Genevieve Meyer, “De ce și cum evaluăm”, Ed. Polirom 2000

²² Schimbarea de paradigmă în educație și metodele de predare, Document SAR, SAR POLICY BRIEF No. 50

²³ http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9596&page=12

Această **secvență** de faze (sau pași) se regăsește în cele mai multe dintre planurile de lecție moderne ce pot fi găsite pe Internet. Un astfel de plan²⁴ este prezentat în Anexa 2. Un termen (**secvența** didactică) cu semnificație identică poate fi găsit în literatura de limbă franceză²⁵. Aceasta este o succesiune de lecții (seances) care este proiectată pentru atingerea unui obiectiv central. Pentru a clarifica lucrurile, dăm în Anexa 2 un exemplu de astfel de secvență, proiectată de cercetătorii de la Université de Genève. De asemenea, o mulțime de proiecte de secvențe pot fi găsite în referința de la nota de subsol 25. Ele arată cu totul altfel decât “secvențele” din arhitectura conceptuală a Ghidului.

Prima **contribuția teoretică a dlui. Leahu este să numească “secvență” fiecare dintre faze. O “secvență” constă, de regulă, în Ghidul analizat, într-o singură lecție. În cuvintele dlui. Hatu, “fiecare unitate de învățare este trecută prin 4 secvențe^{26”}. Astfel, atenția elevilor este captivată luni, explorarea problemei începe joi, iar construirea noilor modele și concepte se întâmplă după trei săptămâni.**

Introducerea predării bazate pe investigație (inquiry based) în standardele naționale americane a fost subiectul unor controverse aprinse, mai ales din cauza unei retorici constructiviste²⁷ identificată de critici în anexa inițială. Clarificările ulterioare se regăsesc în ghidul american citat mai sus sub forma demolării a cinci mituri despre predarea bazată pe investigație. Printre acestea sunt:

- Mitul 1: Toate temele aferente științelor trebuie predate prin investigație.
- Mitul 3: Predarea bazată pe investigație se desfășoară facil, prin activități hands-on sau folosind kit-uri educaționale.
- Mitul 4: Angajarea studenților în activități hands-on garantează că predarea și învățarea prin investigație au loc cu adevărat.
- Mitul 5: Metoda de cercetare “investigație” poate fi predată fără să se dea atenție temei științifice în care aceasta este aplicată.

În afara de investigație (inquiry), modul de predare recomandat de standardele americane pentru predarea științelor, Dl. Leahu mai utilizează în ghid încă 4 “modele”: proiectul, experimentul, rezolvarea de probleme și exercițiul. Acestea fac parte din cele zece pe care domnia sa le propune într-un document SAR²⁸. Proiectul, după Dl. Leahu, nu are nimic de-a face cu ceea ce cunoaștem cu toții sub numele de “kid’s science projects”²⁹, proiectul expertului nostru este orice activitate din care rezultă produse cu “finalitate reală”. Astfel, profesorii de fizică sunt ghidați să focalizeze un întreg capitol (unitate de învățare) pe scrierea unui eseu literar sau realizarea unui poster. Încropirea unui referat este ridicată și ea la rang de proiect (de exemplu “calculul densității gheții - folosind observația că un corp plutește pe apă

²⁴ Acest plan de lecție este dat în una din listele de referințe din Ghid. Din păcate, autorii Ghidului nu au învățat nimic din acest exemplu “al zilelor noastre” (cum zice Dl. Leahu).

²⁵ “Enseigner les sciences à l’école” la [http://www.lamap.fr/bdd_image/19_enseigner_sciences\(1\).pdf](http://www.lamap.fr/bdd_image/19_enseigner_sciences(1).pdf)

²⁶ Să treci ceva prin patru secvențe este la fel ca trecerea șnițelului prin ou și pesmet: acel ceva există de la început, îl introduci în prima secvență, îl scoți din prima secvență și îl introduci în secvența a doua, îl scoți din secvența a doua, ... , .. Nu este vorba despre o imprecizie de limbaj, în unitatea VII.6.1 chiar asta se întâmplă: conceptele cheie (lucru mecanic, energie potențială și energie cinetică) sunt introduse în prima lecție și apoi exersate încă patru ore.

²⁷ O discuție critică a abordării constructiviste în predarea științelor poate fi găsită în M. R. Matthews, "Constructivism in Science and Mathematics Education", publicat în D.C. Phillips (ed.), National Society for the Study of Education, 99th Yearbook, Chicago, University of Chicago Press, 2000, pp. 161-192.

²⁸ <http://www.sar.org.ro/wp-content/uploads/2011/08/Policy-brief-nr.-50.pdf>

²⁹ <http://www.experiment-resources.com/kids-science-projects.html>

atunci când dezlocuiește o cantitate de apă egală cu masa corpului³⁰). Unitatea de învățare VI.3 este proiectată de către Dl. Leahu în două variante: după metoda proiectului (VI.3.1) și după metoda investigației (VI.3.2). Puse alături, cele două variante arată diferențe ridicol de ne semnificative. În schimb, în ambele întâlnim aceleași aberații științifice:

Metoda proiectului

verificarea următoarei idei: *un corp plutește la suprafața unui lichid sau în interiorul său, atât timp cât masa corpului este mai mică sau egală cu masa volumului de lichid dezlocuit; când masa proprie devine mai mare, corpul se scufundă*;

în final: un corp plutește pe un lichid (în interior sau urcă la suprafață), atât timp cât masa corpului este mai mică sau egală cu masa volumului de lichid dezlocuit; când masa proprie

Metoda investigației

elevilor să experimenteze (eventual, să verifice ideea: un corp plutește la suprafața unui lichid și în interiorul său, atât timp cât masa corpului este mai mică sau egală cu masa volumului de lichid dezlocuit; când masa proprie devine mai mare,

pentru apă se scufundă în apă; 3. corpurile cu masa mai mică decât masa volumului de apă pe care-l dezlocuiesc, pentru care raportul masă/ volum este mai mic decât cel pentru apă plutesc la suprafața sau în interiorul apei din vas etc.;

În realitate, plutirea are loc când forța de greutate este contra-balansată exact de forțele din partea lichidului; pentru aceasta, în câmp gravitațional uniform, masa lichidului dezlocuit trebuie să fie strict egală cu masa corpului.

Exercițiul, ca “o succesiune de lecții determinate de cerința formării unei deprinderi complexe”, este aplicat de Dl. Leahu la unitatea de învățare VII.6.1 “Lucrul mecanic și energia mecanică”. În predarea științelor, exercițiul are o semnificație bine precizată. Este suficient să aruncăm o privire câteva pagini din finalul unui capitol din manualul american de fizică cel mai utilizat în licee³¹, prezentate în Anexa 3. După recapitularea termenilor nou introduși, întrebări recapitulative, întrebări ce implică simple înlocuiri numerice în formule și proiecte propuse, urmează 60 de exerciții și apoi problemele. Exercițiile sunt întrebări simple, dar care cer elevilor **utilizarea corectă a conceptelor și legilor deja învățate** (de exemplu, de ce o lovitură cu pumnul ne-acoperit produce o forță mai mare decât una cu pumnul acoperit de o mănușă de box). De asemenea, în aceeași anexă, se poate constata că aceeași semnificație, de întrebare care implică raționamente și calcule simple, o are exercițiul și în alt manual american de referință, “Physics for scientists and engineers”, al lui Knight.

Domnul Leahu folosește cuvântul “exercițiu” cam cu același înțeles, formarea unei deprinderi complexe prin repetarea acțiunii (ca învățarea mersului pe bicicletă) dar îi asociază, ca proces cognitiv, deducția și, pentru a spori și mai mult confuzia, îi atribuie următoarele “competențe specifice”:

1. Prezentarea modelului (conceptual, procedural) de exersat;
2. Identificarea/ analiza componentelor/ secvențelor modelului de exersat;
3. Compararea cu modelul original;
4. Testarea modelului obținut și raportarea rezultatelor;
5. Impactul noilor cunoștințe (valori și limite) și valorificarea modelului.

³⁰ Nici măcar la tema unui referat Dl. Leahu nu se poate abține să ne arate cât nu a înțeles domnia sa din fizică: o cantitate de apă nu poate fi egală cu masa unui corp.

³¹ Paul Hewitt, “Conceptual physics”

Ce este modelul de exersat, ce este modelul original, ce model se obține și care dintre ele se “valorifică” sunt mistere de nepătruns. Tocmai acest “model de învățare” este ales de Dl. Leahu pentru introducerea unor concepte esențiale pentru întreaga fizică.

Ca Dl. Leahu să aplice metoda exercițiului întregului capitol despre energia mecanică, ar fi trebuit ca elevii să vină cu conceptele de energie cinetică, energie potențială și lucru mecanic din familie sau de la orele de educație fizică. Cum așa ceva nu se întâmplă, Dl. Leahu înghesuie în prima lecție introducerea acestor concepte, prin definiții caricaturale și incorecte: “corpurile aflate în mișcare posedă energie cinetică”, “corpurile posedă energie potențială gravitațională în punctele în care, dacă sunt lăsate libere, forța gravitațională le schimbă starea de mișcare” și “variația (consumul) energiei este măsurat³² de o mărime dată de produsul (constant) dintre forța de frecare și distanța de oprire, numit lucrul mecanic al forței de frecare”. Apoi, pe parcursul a patru lecții, Dl. Leahu “exersează” exprimări savante (“efectul unei forțe depinde de lucrul mecanic al unei forțe”) și raționamente aiuritoare precum

- la baza părții și apoi pe porțiunea orizontală, o săniuță are energie potențială gravitațională nulă pentru că nu se mișcă dacă este lăsată liberă (ar rezulta că energia ei potențială acolo depinde de înclinarea porțiunii de drum respective), și

a) *la ridicarea separată, forța de tracțiune este egală cu greutatea, dar deplasarea este dublă între rafturi; la ridicarea împreună a cărților, forța de tracțiune este dublul greutății, dar deplasarea este simplă;*

Deși conservarea energiei mecanice este tema centrală a capitolului, conceptul de sistem nu este introdus explicit și, evident, nici forțele nu sunt clasificate în forțe interne și forțe externe. Pentru a drege busuiocul, toate forțele externe sunt declarate “neconservative”, la grămadă cu forțele disipative interne, Definiția utilizată de Dl. Leahu pentru forța conservativă nu are nici cea mai mică legătură cu cea folosită azi în fizică.

Un alt “model de învățare” aplicat de domnul Leahu este “experimentul”. Șapte lecții sunt alocate unității VII.3 “Principiile mecanicii newtoniene. Aplicații” proiectată după modelul “experimentului” ca “o succesiune de lecții declanșate de sesizarea unei probleme a cărei soluție presupune realizarea unui experiment în condiții de laborator”. Cum tema nu se potrivește de loc cu definiția “modelului de învățare” propus de Dl. Leahu, unitatea de învățare este proiectată tot ca o investigație științifică, experimentele fiind o parte din această investigație. În afară de diagramele cumplit de complicate pe care le desenează autorul, demn de reținut este că acesta este incapabil să aplice corect principiul 2 la o situație elementară, ceea ce compromite complet chiar prezentarea principiului.

A doua contribuție “conceptuală” a dlui. Leahu este luarea unor noțiuni cu semnificație bine conturată în predarea științelor (proiect, experiment, rezolvare de probleme, etc.) și modificarea înțelesului acestora pentru a inventa o întreagă menajerie de “modele de predare” ce nu diferă între ele cu nimic semnificativ. Cu excepția investigației, nici unul nu este adecvat pentru utilizarea sa exclusivă de-a lungul unei unități de învățare, așa cum propune Dl. Leahu.

³² Agramatisme îi aparțin dlui. Leahu.

Toate “modelele” dlui. Leahu au câteva caracteristici de neacceptat:

i) Singurele competențe care sunt urmărite sunt cele “derivate din modelul de învățare asociat”, cum sunt “formularea întrebării și avansarea ipotezelor alternativ” și “impactul noilor cunoștințe (valori și limite) și valorificarea rezultatelor³³”. Deși sunt repetate la toate unitățile de învățare, ele sunt numite “specifice”. **Nici un obiectiv operațional legat de noțiunile de fizică nu apare la vreo unitate de învățare.** Regăsim aici, în toată splendoarea sa, mitul 5 din ghidul american amintit mai înainte: **nu are importanță ce anume se predă și se învață, importantă este metoda.** Că nu așa stau lucrurile în lumea în care programele și metodele nu sunt propuse de cetățeni incapabili să formuleze niște propoziții simple și corecte despre plutire, se poate constata citind “Science content standard for California public schools”, din care prezentăm mai jos un fragment (extrase mai extinse sunt date în Anexa 4).

Physics

Motion and Forces

1. Newton's laws predict the motion of most objects. As a basis for understanding this concept:
 - a. *Students know* how to solve problems that involve constant speed and average speed.
 - b. *Students know* that when forces are balanced, no acceleration occurs; thus an object continues to move at a constant speed or stays at rest (Newton's first law).
 - c. *Students know* how to apply the law $F=ma$ to solve one-dimensional motion problems that involve constant forces (Newton's second law).
 - d. *Students know* that when one object exerts a force on a second object, the second object always exerts a force of equal magnitude and in the opposite direction (Newton's third law).
 - e. *Students know* the relationship between the universal law of gravitation and the effect of gravity on an object at the surface of Earth.
 - f. *Students know* applying a force to an object perpendicular to the direction of its motion causes the object to change direction but not speed (e.g., Earth's gravitational force causes a satellite in a circular orbit to change direction but not speed).
 - g. *Students know* circular motion requires the application of a constant force directed toward the center of the circle.

Investigation and Experimentation

1. Scientific progress is made by asking meaningful questions and conducting careful investigations. As a basis for understanding this concept and addressing the content in the other four strands, students should develop their own questions and perform investigations. Students will:
 - a. Select and use appropriate tools and technology (such as computer-linked probes, spreadsheets, and graphing calculators) to perform tests, collect data, analyze relationships, and display data.
 - b. Identify and communicate sources of unavoidable experimental error.
 - c. Identify possible reasons for inconsistent results, such as sources of error or uncontrolled conditions.
 - d. Formulate explanations by using logic and evidence.
 - e. Solve scientific problems by using quadratic equations and simple trigonometric, exponential, and logarithmic functions.
 - f. Distinguish between hypothesis and theory as scientific terms.
 - g. Recognize the usefulness and limitations of models and theories as scientific representations of reality.
 - h. Read and interpret topographic and geologic maps.
 - i. Analyze the locations, sequences, or time intervals that are characteristic of

Competențele legate de metodele științei sunt prezentate separat, după cele ale diferitelor discipline științifice, acestea din urmă fiind detaliate suficient pentru a putea fi urmărite în proiectarea unităților de învățare, așa cum se poate vedea în exemplul din Anexa 2. Pentru a nu lăsa impresia că în Europa lucrurile stau altfel, în aceeași anexa 4 prezentăm un fragment dintr-o programă de fizică nouă (2010) din Franța.

ii) Conținuturile prevăzute în Programă (document obligatoriu) sunt ignorate. Pentru că nu există o repartizare a acestora pe lecții, aproape nici un proiect de unitate de învățare nu abordează toate conținuturile prevăzute de Programă pentru acea unitate de învățare. De exemplu, în unitatea IX.4.5 “Teorema variației impulsului. Legea conservării impulsului. Ciocniri” nu este formulată și discutată tocmai legea conservării impulsului.

iii) Înțelegerea investigației ca metodă științifică este una înduioșător de rudimentară. După ce se prezintă “organizatorul cognitiv” și niște întrebări imprecis formulate, elevii își dau imediat cu părerea (numită, în ghid, ipoteză). Apoi li se “oferă” materiale și dispozitive cu care aceștia experimentează (ceva definit imprecis ca “efectul apei dulci asupra oului proaspăt și a oului învechit” – când de fapt întrebarea era dacă respectivele ouă plutesc sau nu), “verifică” ipotezele și formulează constatări. Aceste constatări merg de la afirmații imposibil de demonstrat experimental, cum este “nu există motor termic care să aibă randamentul egal cu cel al motorului Carnot”, până la stupidități de genul

³³ În frazeologia dlui. Leahu “impactul...” este o competență.

“un corp cu masă mare poate avea totuși o densitate mică”. Pentru o discuție foarte serioasă asupra metodei investigației în predarea științelor și un excelent exemplu de secvență didactică, se poate consulta “Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning (2000)³⁴, pag. 45-52 și pag. 75-80

iv) Consultarea manualelor este sistematic descurajată, elevul fiind trimis, în schimb, să se documenteze prin căutare pe Internet. Aceasta contravine flagrant comportamentului fizicianului autentic, care se va documenta întodeauna din surse de încredere (manuale universitare, articole științifice, cărți scrise de către autorități ale domeniului, etc.). Elevul nu are experiența necesară pentru a aprecia gradul de încredere al unei surse de „pe Internet” și acolo există o cantitate foarte mare de informație incorectă. Aspectul acesta este cu atât mai grav cu cât puțini elevi pot citi în altă limbă decât Româna iar informația științifică de pe site-urile în limba română este încă și mai distorsionată. În plus, a trimite elevii nesupravegheați pe Internet, când în România aproape nimeni nu folosește software pentru protecția copiilor, ni se pare un pic iresponsabil.

O privire rapidă asupra predării fizicii în SUA și Europa ne arată că acolo constructivismul nu a diminuat de loc utilizarea manualului ca instrument esențial în procesul de predare: cel mai utilizat manual american de liceu, „Conceptual physics³⁵” a lui Hewitt, a ajuns la a X-a ediție iar în 2008 apărea a V-a ediție a manualului de fizică de la Cambridge pentru International Baccalaureate Diploma. Din aproape sută de liste cu referințe bibliografice, constatăm cu stupeoare că autorii Ghidului practic nu au auzit de manualele Fizica PSSC, Halliday & Resnick, Sears, Zemansky & Young, toate tipărite în tiraj de masă în limba Română (ca să nu mai vorbim despre seria Berkeley). Apare însă în 95 de liste de referințe lucrarea „Leahu, I., Didactica fizicii. Modele de proiectare curriculară, M.E.C.T./ P.I.R., București 2006”.

v) Păsăreasca pseudo-științifică a domnului Leahu, în care se “evocă ... noi probleme”, se “evocă argumente la întrebarea inițială”, profesorul “prezintă elevilor un organizator cognitiv (prelegere introductivă): relația conceptului de energie cu tema unității de învățare, o situație problemă edificatoare etc.)”, sunt analizate “variațiile distanței de oprire în funcție de variațiile forței de frecare”, elevii trebuie să “anticipeze ... efectul forței de frecare asupra energiei săniuței...”, **are efecte devastatoare asupra autorilor ghidului**, care se întrec să scrie fraze ilogice precum “Precizează elevilor că prin media lor aritmetică valorile curente ale măsurătorilor unei mărimi fizice, apropiate, se obține valoarea medie”.

vi) Confuzia conceptuală accentuată în care plutește dl. Leahu (fazele unei secvențe devin secvențe, numărul PI devine constantă fizică, demonstrațiile matematice ale lui Arhimede devin măsurări, proprietățile fizice sunt denumite invarianți ai proceselor, matematica explică noțiunile prin teoreme, etc.) **provoacă pe parcursul întregului Ghid dezagregarea rigurozității și coerenței logice ale limbajului, compromițând astfel orice demers științific.** Legile fizicii sunt definite și nu formulate, la fel se întâmplă și cu ecuațiile, în locul definițiilor găsim afirmații (adesea redundante), prin observație³⁶ se înțelege orice, de la un șir de întrebări la o informație culeasă din auzite. O mărime nu mai este egală cu

³⁴ http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9596&page=12

³⁵ <http://www.conceptualphysics.com/>

³⁶ Observația este un concept esențial în metoda științifică, însemnând obținerea de informații asupra fenomenului studiat, prin simțuri sau cu aparate de măsură. Vezi articolul din Stanford Encyclopedia of Philosophy disponibil la <http://plato.stanford.edu/entries/science-theory-observation/#Int>

alta, ea este egală pur și simplu, corpurile nu mai sunt mari (sau mici) în comparație cu altele, acestea sunt declarate mari și atât. Astfel, afirmații fără nici o noimă, cum este “Corpurile mici pot avea totuși o densitate mare!”, trec în mintea dlui. Leahu drept concluzii științifice.

5. Ghidul, analiza „la firul ierbii”

Prezentăm, mai jos, concluziile unei analize a Ghidului, efectuată, vorba experților SAR, „la firul ierbii”. Fiecare dintre concluzii este susținută aici doar cu câteva exemple. Pentru a nu lăsa loc interpretării că acestea sunt cazuri izolate, inevitabile pentru un document de asemenea mărime, în Anexa 5 sunt prezentate exemple din belșug.

- a. Forma în care a fost publicat Ghidul este extrem de neglijent redactată.** Chiar în Introducere, aproape pe fiecare dintre cele cinci pagini produse de către coordonatorul proiectului, Dl. Hatu, găsim cuvinte și resturi de propoziții plasate fără nici o noimă, semn că expertul nu s-a obosea să mai și citească ce a scris. În ghidul propriu-zis, o bună parte din text a rămas încă acoperită cu o culoare galbenă, pentru scoatere în evidență. Există fraze începute și neterminate. Fragmente din textul despre plutire al expertului Leahu se regăsesc uitate prin proiecte care au cu totul alte teme. Spațiile libere dintre cuvinte, atunci când sunt implicate paranteze sau virgule, sunt adesea prost plasate. Nu există urme că autorii ar fi auzit despre facilitatea de verificare automată a ortografiei (spelling). Sunt făcute trimiteri bibliografice, atât în introducere cât și în textul propriu-zis al ghidului, dar lista referințelor nu este de găsit. De exemplu, citarea “Meyer 2000” apare de 36 de ori la Ghidul de clasa a VII-a și de 44 de ori la Ghidul de clasa a XII-a. Cititorului nu i se spune nicăieri ce lucrare este aceasta. **În orice organizație serioasă, un document intern prezentat într-o astfel de formă ar provoca retrogradarea sau chiar concedierea autorilor.**
- b. În foarte multe locuri, construcția a frazei este cea caracteristică unor elevi din ciclul primar, alfabetizați doar parțial.** Elevilor li se cer „exemple din viața cotidiană de fenomene termice”, ei trebuie să constate „faptul că există unele situații în care se poate auzi vorbindu-se fără a fi văzuți” și să calculeze viteza medie „pe un drum pe ale cărei porțiuni avem valori diferite de viteză”. Autorii scriu că „semne...depinde de...”, elevii „construiește un barometru”, „alege un punct...”, „deduce valori ale vitezei...” , „reamintind-uși” și „furnizează cât de multe informații poate”. De asemenea, ei se referă la „căldura pe care corpurile... o primește”. În schimb, „un corp... au viteze medii diferite”. Sunt întâlnite fraze scăpate de sub orice control logic:

• Prezintă elevilor un *organizator cognitiv* (scopul și obiectivele lecției) legate de proprietăți fizice generale, cum ar fi: de ce puful de pădărie este atât de ușor purtat de vânt sau cum se explică în cazul căzăturii de pe bicicletă că ne julim genunchii?

Citind ghidul, poți să crezi despre autori că sunt orice altceva, dar nu profesori.

c. Modul de utilizare a virgulelor este, pentru majoritatea autorilor ghidului, un mister de nepătruns. Din acest motiv, multe fraze spun cu totul altceva decât ar dori autorii lor³⁷.

- Prezintă cazuri concrete în care o forță efectuează lucru mecanic în contradictoriu cu situațiile în care se depune un efort fără a se efectua lucru mecanic;

Din text, așa cum este scris, rezultă că lucru mecanic este efectuat în contradictoriu cu situațiile respective. Autorii intenționau să comunice că se dorește prezentarea unor cazuri concrete care cazuri să fie „în contradictoriu” cu situațiile în care nu se efectuează lucru mecanic.

- Putem calcula lucrul mecanic efectuat de forța electrică cu produsul dintre valoarea forței și distanța parcursă?	-Nu deoarece forța electrică depinde de distanța dintre corpuri.
---	--

Lipsa virgulei între „nu” și „deoarece” modifică dramatic semnificația propoziției.

- să analizeze interacțiunea particulei α cu electronul, sarcina pozitivă;

După cum este scrisă propoziția anterioară, ar rezulta că electronul este „sarcina pozitivă”. În ciuda autorilor, electronul este negativ.

- să aplice legile lui Ohm/ Kirchhoff pentru a obține expresia rezistenței echivalente a unei grupări de rezistoare în serie, în paralel;

Autorii au vrut să scrie „a unei grupări de rezistoare (legate) în serie și, apoi, a uneia de rezistoare (legate) în paralel”. Ce a ieșit, se vede mai sus. Exemplul următor nu are nevoie de nici un comentariu:

De ce atunci când le atingem metalul pare mai rece decât lemnul?”

Virgulele economisite sunt utilizate exact acolo unde nu e cazul:

1. De ce credeți că lipind urechea de șina de cale ferată se poate afla cu câteva minute mai devreme, decât anunțată propria sirenă, când sosește trenul?

d. Semnificația recunoscută a multor cuvinte din limba română este ignorată, autorii atribuind acestora înțelesuri dubioase. Un șir de afirmații este considerat definiție operațională:

- **Definește (operațional)** conceptul de deplasare rectilinie și uniformă: *corpurile aflate sub acțiunea mai multor forțe care au rezultanta nulă (sau în absența oricăror forțe) se află în mișcare rectilinie și uniformă (vectorul viteză este constant), și cere elevilor să reprezinte forțele*

Un șir de întrebări este când „observație incitantă, când „observație neașteptată”, iar, când se mai adaugă o afirmație, două, devine „discrepanță” deși nu există nici o nepotrivire sau dezacord. Pentru autori, o afirmație simplă ca „un punct material efectuează o mișcare de translație față de un SRI sub acțiunea unei forțe rezultante” este „considerație teoretică”. Alteori, afirmații ca „piatra are masă și

³⁷ Din acest punct de vedere, alegerea SAR și a Centrului Educația 2000 pentru realizarea proiectului pare perfect logică. Iată cum scriu cei de la SAR despre proiect: “Obiectivul programului este de a oferi profesorilor de fizica și științe cu cele mai adecvate și moderne metode de predare, prin crearea unui Ghid Metodologic pentru fizica în cazul elevilor din clasele VI-XII și științe pentru elevii din clasele III-V cu scopul de a le dezvolta cunoștințe și abilități relevante pentru piața muncii.” Și iată cum se prezintă Centrul Educația 2000 pe propriul site: “Centrul Educația 2000+ este o organizație, independentă de politici, consultanță și servicii educaționale.” E clar că respectivele organizații, dădora de experți în educație, nu au pe statul de plată nici un expert în virgule.

volum mici” sunt numite „ipoteze”. Autorii „definesc” ecuații și legi, și „aduc argumente la întrebare”. Sunt propuse analogii între termeni care nu sunt de aceeași natură (în exemplul care urmează, între o mărime scalară și o dependență):

- **Analizează** analogia dintre rezultatul produsului scalar a doi vectori și dependența lucrului mecanic efectuat de o forță constantă;

Simple clasificări și enumerări sunt luate drept explicații:

- **Formulează o explicație a fenomenului analizat** : corpurile se clasifică în conductoare termice și izolatoare termice, conducția, convecția și radiația sunt fenomenele de transmisie a căldurii prin corpuri!”;

Unii dintre autori nu cunosc deosebirea între „și” și „sau”:

ideea: un corp plutește la suprafața unui lichid și în interiorul său, atât timp cât masa corpului este mai mică sau egală cu masa volumului de lichid dezlocuit; când masa proprie devine mai mare,

Un corp nu poate pluti „la suprafață și în interiorul lichidului”, el plutește fie parțial scufundat (la suprafață), fie scufundat integral (în interiorul lichidului)³⁸.

Un astfel de text ar fi returnat de o publicație decentă, cu sugestia ca autorii să consulte dicționarele și să ceară ajutorul unui coleg pentru care româna este limbă maternă.

- e. În Introducere se afirmă că scopul principal a fost “conceperea și structurarea sarcinilor de învățare”. Cu toate acestea, în nici un proiect de unitate de învățare, nu sunt formulate competențe specifice legate de fizică și nici obiective operaționale; conținuturile nu sunt repartizate pe lecții. La fiecare din lecții, nici după parcurgerea întregului text nu este clar care au fost fenomenele studiate, care au fost conceptele nou introduse și care au fost legile “descoperite”. **O bună parte dintre conținuturile obligatorii, prevăzute de Programă și listate la începutul fiecărei unități de învățare, nu sunt nici măcar amintite.**
- f. La fiecare unitate de învățare se încearcă atragerea interesului elevilor prin subtitluri incitate. Utilizarea a două sau mai multor subtitluri nu face decât ca titlul să apară aproape de ne-citit și să dilueze efectul. **Subtitlurile sunt, de cele mai multe ori, ridicole, dacă nu de-a dreptul aberații.**³⁹

Unitatea de învățare: X.9

Rețele electrice

sau

„De ce, aseară, numai în partea de nord a orașului locuitorii au folosit lumânări?”

Unitatea de învățare: IX.2.1

PRINCIPIILE MECANICII NEWTONIENE

„De ce dacă împingem brusc un pahar plin cu apă, apa se varsă?”
„De ce un autoturism poate frâna până la oprire mai repede decât autocamion, deși inițial au avut aceeași viteză?” și „Cum se poate explica înaintarea în spațiu a unei rachete?”

Unitatea de învățare: XI.6

Reflexia, refracția și difracția undelor mecanice. Unde seismice

sau

„Reflexie, refracție, difracție, unde seismice”

sau

„Ceea ce vedem nu este ceea ce pare -

Suprafețele de discontinuitate pot schimba direcția de deplasare a undelor.

Pământul se cutremură tot timpul!”

sau

„Propagarea undelor în locuri de discontinuitate, în locuri în care proprietățile mediului se schimbă brusc”

³⁸ De altfel, afirmația citată (care aparține Dlui. Leahu) este eronată. Dacă greutatea corpului este mai mică decât greutatea lichidului dezlocuit, corpul **nu plutește**, el se ridică accelerat către suprafață.

³⁹ Acoperirea textului cu o culoare galbenă (pentru scoatere în evidență) este opera autorului Ghidului. Ceea ce domniile lor puteau să facă prin două manevre simple în documentul Word înainte de predarea manuscrisului (Select All plus Highlight none), a fost prea laborios să realizăm noi pentru formatul PDF publicat. Ne cerem scuze pentru disconfortul vizual produs cititorilor acestui referat prin preluarea ca imagini a fragmentelor din ghid.

- g. **Activitatea dintr-o unitate de învățare este prezentată ca pornind de la o situație problemă și evoluând către o idee centrală. Cel mai adesea, acestea sunt caricaturale.**

Interesul elevilor pentru noțiunile temei este declanșat de o observație surprinzătoare, și anume: „De la științe, din clasele primare sau de la geografie, copiii știu că Pământul se rotește în jurul axei sale (la Ecuator) cu o viteză de 1200km/h. Poate omul să depășească această viteză? Pe parcursul unității de învățare, gândirea elevilor se dezvoltă către ideea: „Când studiezi mișcarea a două corpuri și dorești să afli care dintre ele se mișcă mai repede, cum ai proceda?”

În opt lecții elevii, pornind de la observația surprinzătoare că Pământul se rotește în jurul axei sale la ecuator, ajung cu gândirea aproape de ideea de “cum ai proceda?”.

Interesul elevilor pentru noțiunile temei este declanșat de o observație neașteptată, și anume: *Există o viteză maximă posibilă ? ; Ce se întâmplă când ” zbor ” împotriva unei raze de lumină ? ; Ceasurile funcționează altfel în navele spațiale rapide ? ; Un măr poate să cântărească 50 Kg ? ; Se poate obține energie din materie ? .* Pe parcursul unității de învățare, gândirea elevilor se dezvoltă către ideea: „Cine a fost Albert Einstein ? ; Ce se înțelege prin teoria relativității ? ; Vom zbura cândva spre stele îndepărtate ? ; Voi putea să trăiesc până în anul 3000 ? ; Cum obține Soarele energia sa ? ; Ce legătură există între Einstein și bomba atomică ? .

Observația neașteptată este un șir de 5 întrebări iar gândirea elevilor se va dezvolta către ideea “Cine a fost Albert Einstein?”. Din aceeași idee mai fac parte încă cinci întrebări.

- h. **În unele locuri autorii părăsesc domeniul în care se încadrează ghidul și fac afirmații greu de susținut, dacă nu chiar extremiste.** Profesorilor li se spune că multe consecințe deduse din datele experimentale sau din teorie sunt doar speculații, în cazul fizicii atomice, deoarece se operează cu „obiecte pe care nu le putem sesiza și mânu direct”. Cum și celelalte ramuri ale fizicii (cu excepția mecanicii clasice) operează cu astfel de obiecte, profesorilor li se spune, de fapt, că știința pe care o predau este o pură speculație. Tot din ghid, profesorii pot afla că religia, știința și filozofia sunt domenii conflictuale.
- i. **În Ghidul analizat aici, experimentele propuse sunt cel mai adesea fie neadecvate scopului (în fenomenul observat intervin efecte suplimentare care complică înțelegerea sa), fie imposibil de realizat cu aparatura specificată, fie inutil de laborioase în comparație cu concluzia care trebuie trasă.** Se cere elevilor să demonstreze experimental că greutatea unui corp este proporțională cu masa, măsurându-se masa cu balanța, adică prin compararea a două greutăți. **Elevii demonstrează, astfel, că greutatea este proporțională cu greutatea.** Este propus un experiment în care elevii trebuie să sesizeze o variație de numai 0,3% a frecvenței unui sunet. La măsurarea randamentului unui transformator electric, autorul nu știe că determinarea puterii în curent alternativ necesită și cunoașterea defazajului între curent și tensiune. Sunt formulate sarcini experimentale imposibile: elevii

l) **demonstrează experimental** că nu există motor termic care să aibă randamentul egal cu cel al motorului Carnot;

- j. În loc să recomande programe de calculator cu licență freeware, care pot fi utilizate legal gratuit la școală și acasă (și care se găsesc din belșug pe Internet), unii autori ai ghidului propun utilizarea programelor profesionale scumpe (Labview și Mathematica 4.0), programe care nu vor fi disponibile în școlile generale și liceele din România, așa cum nu sunt nici în cele din SUA sau Europa⁴⁰. Pentru

⁴⁰ Un program modern foarte bun pentru trasarea graficelor poate fi descărcat, de exemplu, de la <http://www.padowan.dk/graph/>.

a evitarea discuțiilor de acest fel, la unitatea XI.5, programul recomandat este numit „soft educațional” și atât. **Acest lucru ne arată cât de ruși de realitate sunt autorii și cât de superficial abordează utilizarea tehnologiei moderne.**

k. Autorii ghidului greșesc în prezicerea rezultatelor unor experimente simple și “ghidează” cititorii să transmită elevilor informații false. Pentru un pendul gravitațional, autorii le cer elevilor să constate experimental că perioada de oscilație este independentă de amplitudinea unghiulară pentru amplitudini între 0° și 90° (deși aceasta variază cu 18 procente). În experimentul de inducție electromagnetică cu două bobine montate pe un miez comun, autorii se așteaptă ca la închiderea și deschiderea întrerupătorului din circuitul bobinei fără sursă de alimentare să apară curent în acest circuit și, tot atunci, curentul din circuitul celeilalte bobine (care conține sursa) să se modifice. Dl. Leahu cere elevilor să verifice că „corpurile cu masa mai mică decât masa volumului de apă pe care îl dezlocuiesc...plutesc la suprafața sau în interiorul apei” când, de fapt, în această situație corpurile sunt împinse în sus și se mișcă spre suprafață... Pentru că nu este în stare să aplice corect legile mecanicii la o situație simplă, Dna. Daniela Ilie le cere elevilor în unitatea IX.4.3 să verifice experimental o relație care este eronată.

l. Autorii nu cunosc semnificația termenilor de bază din limbajul științific. „Substanța” este considerată „proprietate fizică”, alături de masă și volum. În loc de „relație”, autorii spun „corespondență”

- Cere elevilor să precizeze care este corespondența dintre noțiunile: INERȚIE ↔ MASĂ;

- Stabilesc corespondențele între variația vitezei și accelerație, între inerție și masă, între interacțiune și forță.

în loc de explicație, ei spun argumentare

inițială și cu frecare) și **cere elevilor să argumenteze** mișcarea uniformă a săniuței în prezența forței de frecare de-a lungul părții;

și „definesc” ecuații și principii. În loc de definiții ni se oferă legi sau consecințe ale lor:

- **Definește (operațional)** conceptul de deplasare rectilinie și uniformă: *corpurile aflate sub acțiunea mai multor forțe care au rezultanta nulă (sau în absența oricăror forțe) se află în mișcare rectilinie și uniformă (vectorul viteză este constant), și **cere elevilor** să reprezinte forțele*

Prin explicație, autorii înțeleg adesea doar un șir de clasificări și enumerări

- **Formulează o explicație a fenomenului analizat :** *corpurile se clasifică în conductoare termice și izolatoare termice, conducția, convecția și radiația sunt fenomenele de transmisie a căldurii prin corpuri!”;*

iar „distincția” este o invitație la confuzie:

- **Îndrumă** elevii să sesizeze distincția între forțele ce respectă principiul acțiunii și reacțiunii (care se exercită asupra a două corpuri diferite), și forțele care, acționând asupra aceluiași corp, au rezultanta nulă; **cere elevilor** să explice ce anume

Deosebirea între cele două categorii de forțe nu este aceea că în prima categorie forțele respectă principiul acțiunii și reacțiunii iar în a doua categorie forțele nu respectă acest principiu. Deosebirea

reală este că în prima situație forțele se exercită asupra a două corpuri diferite, pe când în a doua situație forțele acționează asupra aceluiași corp.

m. Afirmații care sunt cel puțin discutabile sunt prezentate de către autori drept fapte sigure și apoi li se elevilor cere să le explice.

„De ce un autoturism poate frâna până la oprire mai repede decât un autocamion, deși inițial au avut aceeași viteză?” și „Cum se poate explica

Autorii vor să spună că autoturismul se oprește mai repede decât camionul (frânează în 10 secunde este o formulare imprecisă). Această afirmație nu este adevărată întodeauna. Cu roțile blocate, forța de frecare este proporțională cu masa vehiculului și, în absența altor efecte, duratele de frânare ar fi egale. Starea șoselei, tipul anvelopelor și gradul lor de uzură decid până la urmă care vehicul se oprește mai repede.

n. Autorii nu știu să formuleze corect o problemă de fizică.

• Solicită rezolvarea unei probleme simple:
„Un bolid trece pe lângă o mașină aflată în repaus cu viteza de 72 km/h. În același moment mașina pornește cu accelerația de $0,1\text{m/s}^2$ în urmărirea bolidului. În cât timp mașina va prinde bolidul din urmă? Comentați!

Mai întâi, mașina nu se poate afla în repaus cu o viteză de 72km/h; autorii nu au descoperit încă virgula. Apoi, în afară de viteza inițială nu se mai spune nimic despre mișcarea bolidului; acesta își păstrează viteza, accelerează sau frânează?

• **Prezintă o problemă:** „Un barcagiu cu masa m se deplasează în barca lui de masă M cu viteza v . Ce viteză va căpăta barca?”

Viteza v a barcagiului este considerată față de barca sau față de Pământ? Dacă barcagiul „se deplasează” deja, barca nu „va căpăta” viteză, barca **are** deja viteza ce trebuie calculată. Legea conservării impulsului nu acționează cu întârziere.

învățare: „Un șofer își împinge autoturismul care a rămas fără combustibil până la stația de benzină situată în apropiere. De ce atunci când ajunge la destinație șoferul se simte foarte obosit?”

Se simte obosit abia când ajunge la destinație? Că doar destinația nu este stația de benzină situată în apropiere. De când fizica se ocupă cu senzațiile de oboseală? Autorii cred că, așa cum acul indicator de pe bord arată cât combustibil mai avem în rezervor, tot așa oboseala arată câtă energie mai avem în *mecanic. El a obosit deoarece a cedat o parte din energia sa automobilului care și-a schimbat starea de* organism. *mișcare*”.

41

o. În câteva locuri, autorii arată că sunt incapabili să construiască un raționament logic. Iată cum este dedusă (?) „relația de calcul pentru energia cinetică”:

⁴¹ Și bilanțul energetic este eronat aici; cea mai mare parte a lucrului mecanic nu s-a transformat în energia cinetică a mașinii ci a fost folosit pentru învingerea frecărilor și creșterea energiei potențiale când drumul spre stația de benzină urca.

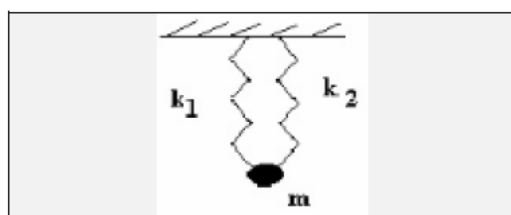
** Calculează și formulează concluzii:*

- *energia cinetică pe care o atinge un corp de masă m plecând din repaus, deplasat fără frecare cu forța F pe distanța d este egală cu lucrul mecanic al rezultantei forțelor, $F \cdot d$; dacă se dublează masa, se dublează lucrul mecanic și energia cinetică atinsă; în concluzie, energia cinetică atinsă este proporțională cu masa corpului;*
- *dacă pentru corpul de masă m trebuie dublată viteza v atinsă anterior pe distanța d , atunci viteza medie se dublează, aceeași forță acționează un timp dublu, ca urmare, distanța parcursă de corp crește de patru ori; în concluzie, energia cinetică a unui corp este proporțională cu pătratul vitezei;*

p. Unora dintre autori le lipsesc cunoștințele elementare de geometrie. Dl. Leahu este ferm convins că elevii pot împărți un cerc, utilizând doar compasul și rigla, în câte părți egale vor. Doamna Patricia Vlad are aceeași problemă pe care o aveau milițienii când trăgeau focuri de avertizare în plan vertical: nu prea știe ce este acela un plan. Despre proiecția unui punct ce se mișcă uniform pe un cerc, proiecție efectuată pe diametrul vertical al cercului, dna. Vlad scrie că „execută o mișcare oscilatorie de-a lungul diametrului vertical față de planul diametrului orizontal și centrul cercului”. Planul diametrului orizontal și centrul cercului este, de fapt, o infinitate de plane, deoarece centrul cercului se găsește chiar pe diametru. Aceeași doamnă ne informează că fazorul este un „vector plan”.

q. La unele probleme soluțiile sunt eronate, la alte probleme rezultatele sunt copiate corect dar explicațiile propuse pentru elevi sunt ilogice sau eronate.

Dna. Patricia Vlad ghidează elevii să rezolve problema oscilațiilor unui pendul gravitațional aflat într-un satelit staționar crezând că satelitul se poate roti la orice înălțime dată de autoare. Domnia sa este incapabilă să ajungă la concluzia că pendulul se găsește în imponderabilitate în orice satelit. La altă unitate de învățare elevii sunt puși să studieze compunerea oscilațiilor paralele cu frecvențe apropiate, prezentate, crede autorul, de sistemul de mai jos



La problema unui oscilator compus dintr-un corp legat de un resort elastic, în ipoteza existenței unei forțe de frecare la alunecare cu modulul constant (frecare de tip uscat), deși expresia decrementului amplitudinii este copiată corect, autorul nu cunoaște semnificațiile notațiilor din rezolvarea pe care a copiat-o și justifică rezolvarea prin afirmații eronate sau cărora este incapabil să le controleze semnificația (de exemplu „comprimarea resortului față de poziția de echilibru la prima trecere prin poziția de echilibru”). Condiția de oprire definitivă este incorect formulată.

În final, prezentăm integral formularea și rezolvarea unei probleme din unitatea XI.6.

2. Să argumenteze:

a. În zilele călduroase de vară la amiază, audibilitatea este mai scăzută, iar seara audibilitatea este mai bună; b. La o explozie, într-

2. a. Aplică legea a doua a refracției și țin cont de dependența vitezei sunetului în gaze de temperatură (reprezintă corect printr-un desen parcursul sunetului);

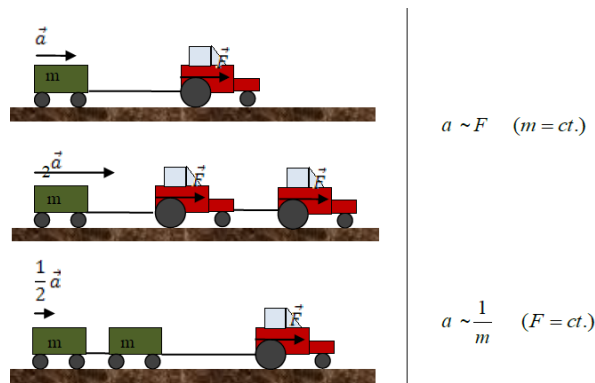
r. Interpretarea rezultatelor experimentelor sau simulărilor îi conduce, adesea, pe autori să formuleze “legi” inexistente și, uneori, concluzii de-a dreptul aberante. Dl. Băraru vrea ca elevii să constate că „imaginea unui obiect într-o lentilă” depinde de poziția observatorului. Prin compunerea a două mișcări oscilatorii armonice, rezultă tot o mișcare oscilatorie armonică⁴², se afirmă în Unitatea XI.3. Iată la ce „explicații sub forma unor generalizări” trebuie să ajungă elevii:

experimentare și propun explicații sub formă unor generalizări (inducții):- corpurile solide care au una din dimensiuni mult mai mare decât celelalte două, prin dilatare își măresc lungimea;

- corpurile solide care au două dimensiuni mult mai mari decât a treia, prin dilatare își măresc suprafața;

- corpurile solide cele trei dimensiuni de același ordin de mărime, prin dilatare își măresc volumul

s. În câteva cazuri, autorii ghidului anulează din vârful pixului legi ale fizicii. De exemplu, legea I a termodinamicii încetează să mai fie valabilă în cazul proceselor reversibile iar legea transmiterii integrale a presiunii nu se mai aplică în cazul fluidelor compresibile. Însăși legea a II-a a lui Newton este serios amenințată, putând fi reparată numai prin introducerea tractorului cu masă nulă.



⁴² Afirmația este adevărată numai dacă cele două mișcări care se compun au riguros aceeași frecvență.

Concluzii finale

Înainte de a formula concluziile finale, amintim cititorului că materialul pe care l-am analizat a fost produs cu finanțarea organizației Romanian–American Foundation, sub conducerea Societații Academice din România și oblăduirea științifică a Societății Române de Fizică, motiv pentru care Ghidul apare sub siglele celor trei organizații:



Pentru această producție, președintele SRF, Dr. Nicolae Victor Zamfir adresează “mulțumiri și felicitări tuturor celor care cu entuziasm și dăruire au contribuit la succesul proiectului” iar Prof. Mihai Gîrțu, conducătorul filialei Constanța a SRF, îi premiază pe autori în Aula Magna a Universității Ovidius.

Concluziile analizei noastre sunt următoarele:

„Arhitectura conceptuală” imaginată de domnii Hatu și Leahu este în afara și în răspărul cadrului științific autentic, așa cum apare acesta în publicațiile științifice. Datorită exagerărilor nepermise și simplificărilor distrugătoare, aceasta este complet neadecvată predării fizicii. Construcția ghidului ajunge la faliment datorită nivelului de competență sub orice standard imaginabil arătat de autori în toate chestiunile importante: exprimarea corectă în limba Română, construcția logică a discursului, stăpânirea vocabularului de bază al limbii Române, utilizarea unui procesor de text pentru editarea unui document într-o formă decentă, folosirea limbajului științific, cunoașterea legilor elementare ale fizicii și abilitatea de a formula, rezolva și explica corect și coerent probleme simple. Deși retorica unui curriculum bazat pe competențe este omniprezentă, autorii ghidului se dovedesc ei înșiși monumente de incompetență. Pornind cu ambiții nemăsurate, proiectul a reușit să producă un document pe lângă care tezele la fizică ale repetenților generației mele par teze de doctorat.

Din acest motiv, utilizarea ghidului, chiar într-o viitoare formă cosmetizată în urma reacțiilor critice, reprezintă un risc major pentru orice organizație educațională ce ar lua o asemenea decizie. Situația învățământului preuniversitar de fizică în România este nesatisfăcătoare dar acest fapt nu justifică în nici un fel adâncirea crizei prin expunerea elevilor la colecția incredibilă de aberații prezentă în ghidul analizat.

10 Ianuarie 2010

Mihai P. Dincă

În loc de încheiere. Până aici atenția noastră a fost concentrată exclusiv pe Ghidul pe care l-am analizat. Ceea ce urmează are legătură directă cu modul în care autorul acestei analize vede situația din sistemul educațional din România. Este un punct de vedere ce trebuie considerat complet separat de analiza anterioară.

Vor exista cititori ai acestui referat care îl vor considera excesiv de critic, chiar destructiv, în comparație cu caracterul constructiv al opiniilor lăudătorilor proiectului. E ușor să critici, e mai greu să faci ceva, iar acești autori chiar s-au străduit, vor spune acei cititori. Pentru ei, dăm mai jos câteva lucruri simple, despre care noi credem că ar trebui făcute pentru ridicarea calității predării fizicii la nivel preuniversitar:

- traducerea în Română a unui manual de fizică american contemporan bun, cum ar fi Conceptual Physics al lui Hewitt și re-editarea traducerilor unor manuale americane clasice;

- asigurarea accesului profesorilor de fizică la versiunile on line ale revistelor „The physics teacher” și „Physics education”;

- punerea la dispoziție de către Ministerul Educației a unui domeniu Internet (inclusiv găzduirea site-ului) pentru apariția on-line a unei publicații care să continue „Revista de fizică” de odinioară; acordarea de stimulente salariale profesorilor pentru contribuții la această publicație și nu pentru colecții de hârtii despre parteneriate și acțiuni fără finalitate semnificativă;

- publicarea în „Revista de fizică” (sau sub altă formă) de instrucțiuni detaliate pentru construirea de către profesori, cu costuri minime, de dispozitive și aparate simple pentru experimente spectaculoase implicând tehnologia modernă;

- constituirea unei bănci on line de proiecte experimentale pentru elevi, organizarea de expoziții și concursuri naționale pentru realizarea de astfel de proiecte;

- constituirea unei bănci de software educațional freeware, care să poată fi utilizat la școală și acasă, și distribuirea periodică a noutăților, scrise pe CD pentru școlile care nu au acces la internet;

- constituirea unei bănci on line de experimente care se pot efectua cu aparatura existentă în școli, care să pună la dispoziția profesorilor și instrucțiunile de utilizare pentru instrumentația nouă;

- constituirea unei bănci on line de proiecte de secvențe didactice pentru fizică,

- publicarea anuală (on line) a ceea ce se numește „resource letter”, în care profesorii să găsească site-uri unde pot citi articole și de unde pot descărca resurse utile;

- modificarea criteriilor de evaluare a personalului academic din facultățile de fizică astfel încât descurajarea contribuțiilor la domeniile „Science education” și „Physics education” să fie, cel puțin, atenuată.

- includerea de către Ministerul Educației și Cercetării a domeniilor respective în lista pentru care se pot depune proiecte de cercetare, recunoscându-se că sunt la fel de importante ca, de exemplu, „Numismatica” (care figurează explicit).

Nici una dintre ideile de mai sus nu implică finanțări de zeci de mii dolari, cât s-a cheltuit ca să fie produs pentru Ghidul analizat, sau de sute de mii de dolari cât se vor duce pe implementarea sa. De exemplu, pentru una din „băncile” propuse, cheltuielile cu domeniul și găzduirea s-ar ridica la doar câteva zeci de euro anual, web site-ul poate fi realizat gratuit de către un student la lucrarea de diplomă iar activitatea de web-master și de editor poate fi plătită prin niște ore suplimentare unor profesori dedicați profesiei. Cu prețul unui bilet de tren Iași-București pot fi cumpărate componente (de exemplu laseri diodă, plăci de test, circuite integrate, senzori PIR, etc.) cu care, în câteva ore, cu instrucțiuni bine scrise, orice profesor de fizică poate construi un dispozitiv experimental, eventual comandat de calculator.

Două obstacole majore stau în calea acestor idei. Unul este legat tocmai de competențele de care, citând experții SAR, „vorbește” atâta noua lege a educației. Pentru imensa majoritate a decidenților din sistemul de educație, competența este doar o vorbă. Al doilea obstacol major vine, paradoxal, tocmai din prețul infim al acestor acțiuni. Comisionul este, vai, proporțional cu prețul.