



Coerență și realism în conținuturile programelor de fizică pentru învățământul preuniversitar

Actualele programe școlare subliniază importanța rolului reglator al obiectivelor (competențelor) pe cele două niveluri de generalitate: obiective cadru (competențe cheie) și obiective de referință (competențe specifice). Celelalte componente ale programei: exemple de activități de învățare, conținuturile și standardele curriculare de performanță au ca principal scop realizarea cu succes a obiectivelor (competențelor) de către elevi.

În contextul învățământului obligatoriu, “centrarea pe obiective (competențe)” reprezintă într-adevăr unica modalitate care face ca sintagma “centrarea pe elev” să nu rămână un slogan fără conținut.

Programa școlară la fizică pentru învățământul gimnazial nu asociază obiectivele de referință conținuturilor, ci doar unor exemple de activități de învățare, lăsând astfel libertate profesorului de a asigura atingerea obiectivelor de referință printr-un demers didactic personalizat, ținând cont de particularitățile colectivelor de elevi.

La liceu însă competențele specifice fac referire în mod explicit la conținuturi, profesorul fiind astfel constrâns să parcurgă conținuturile prevăzute în programă, putând interveni doar în alocarea temporală pentru diferite teme.

Pe de altă parte, probele de fizică de la examenul de bacalaureat, cele de admitere în învățământul superior, precum și cele de la concursurile școlare se referă la o tematică bazată strict pe conținuturile programei școlare.

Din acest punct de vedere apare clar faptul că importanța în sine a conținuturilor programei rămâne semnificativă, deși în programă sunt prezentate ca având rolul principal de a atinge obiectivele (competențele).

În repartizarea conținuturilor din actualele programe de fizică, s-a avut în vedere ca la sfârșitul ciclului inferior al liceului (la sfârșitul clasei a X-a), elevii să fi parcurs cea mai mare parte a noțiunilor și fenomenelor de fizică generală. Așa se explică de ce la sfârșitul clasei a X-a se prevede a se studia curentul alternativ, pentru ca în clasa a XI-a să se reia acest capitol, evident cu un grad sporit de complexitate și cu un aparat matematic mai dezvoltat.

Fără a ne abate de la această cerință, vom prezenta în continuare o completare și o rearanjare a conținuturilor pe diferite niveluri de clase, avându-se în vedere în ansamblu studiul fizicii pe toată perioada de pregătire a elevilor în învățământul preuniversitar, propusă de profesorii de fizică constănțeni, propunere izvorâtă din dificultățile întâmpinate de aceștia în înlănțuirea coerență a noțiunilor și fenomenelor fizice în procesul de predare – învățare.

A fost astfel elaborată o nouă repartitie a conținuturilor în programa de fizică pentru învățământul gimnazial, la realizarea căreia au contribuit în mod esențial doamnele profesoare Sultana Fogoroși și Sanda Oprea.

În aceasta capitolul de optică geometrică, care se preda în clasa a VII-a a fost transferat spre a fi studiat la sfârșitul clasei a VIII-a, rezolvându-se în acest mod două probleme:

- posibilitatea unui studiu mai elaborat al cunoștințelor de optică geometrică și utilizării în formulele lentilelor subțiri a convențiilor de semn care până acum erau folosite numai la liceu (la sfârșitul clasei a VIII-a, elevii având cunoștințe matematice suficiente și capacitatea intelectuală pentru înțelegerea acestora);

- renunțarea la capitolul de optică geometrică, prevăzut a se face la începutul clasei a IX-a, de la care se trece în mod abrupt la studiul fenomenelor mecanice. În acest mod ar rămâne ca în clasa a IX-a să se studieze numai conținuturile din capitolul mecanică.

De asemenea programa propune un studiu mai detaliat al cunoștințelor de electrostatică la începutul clasei a VIII-a (sarcină electrică, sarcină electrică elementară, legea lui Coulomb, intensitatea câmpului electrostatic, potențial electric și tensiune electrică, câmp electric uniform, condensatoare, energia câmpului electric dintr-un condensator încărcat), ceea ce va permite ca fenomenul de apariție a curentului electric într-un circuit electric alimentat de o sursă de tensiune electrică, care se studiază în continuare să poată fi înțeles.

O altă posibilitate ar fi tratarea noțiunilor de electrostatică în clasa a VIII-a, renunțându-se la studiul capacității electrice, a condensatoarelor și a energiei câmpului electric și reluarea acestuia în clasa a X-a, cu includerea acestor teme, la începutul studiului electricității.

Propunem de asemenea eliminarea capitolului de electromagnetism din programa de gimnaziu (de altfel studiul calitativ al electromagnetismului care se face conform programei actuale nu permite asimilarea de către elevi a unor cunoștințe și deprinderi care să fie utile la studiul curentului alternativ și al undelor electromagnetice care se predau în clasa a XI-a) și introducerea studiului aprofundat al unui capitol de electromagnetism la sfârșitul clasei a X-a, înainte de studiul curentului alternativ, care să includă: câmpul magnetic al curentului electric, forța electromagnetică, inducția electromagnetică și energia câmpului magnetic dintr-o bobină parcursă de curent. Conceptele pe care le introduce electromagnetismul necesită tipuri de reprezentări cu un grad prea ridicat de dificultate pentru elevii de clasa a VIII-a, clasă în care este prevăzut să se predea acesta în actuala programă.

Considerăm utilă abordarea stării gazoase în maniera clasică: a) Teoria cinetico - moleculară (modelul gazului ideal) și b) Termodinamica (modelul gazului perfect). Astfel se elimină confuzia generală creată în actuala programă prin utilizarea de termeni din cele două metode în studiul legilor gazelor.

Având în vedere implicațiile profunde în tehnologiile moderne, considerăm utilă introducerea studiului stării lichide sub aspectul fenomenelor superficiale.

Noțiunile introduse în clasa a VIII-a și/sau în clasa a X-a la începutul studiului electricității (condensatoare, energia câmpului electric dintr-un condensator încărcat) și cele introduse la sfârșitul clasei a X-a în capitolul de electromagnetism (inducția electromagnetică și energia câmpului magnetic dintr-o bobină parcursă de curent) ar permite o înțelegere profundă a fenomenelor legate de curentul alternativ și de undele electromagnetice.

Desigur vor fi voci care vor spune că programa a fost din nou încărcată, și va deveni un element solicitant pentru elev.

În realitate, noi considerăm ca rearanjând conținuturile așa cum a fost prezentat mai sus se asigură o coerență mai mare a noțiunilor și fenomenelor care fac obiectul studiului fizicii în învățământul preuniversitar.

Totuși, pentru a oferi o soluție pentru această perpetuă problemă (permanență explicată prin neînțelegerea abordării graduale a unei teme de fizică), propunem următoarea schemă de abordare pe niveluri a temelor de fizică:

- a – Prezentarea calitativă a fenomenului (cu ilustrări cât se poate de relevante)
- b – Prezentarea implicațiilor / aplicațiilor în știință și tehnică (în cotidian)
- c – Studiul experimental (calitativ, cantitativ, demonstrativ sau frontal)
- d – Abordarea cantitativă teoretică minimală
- e – Abordarea cantitativă aprofundată
- f – Exerciții și probleme cu un grad crescător de dificultate

Propunem ca acest mod de abordare a fiecărei teme de fizică să fie stipulat în mod special de programă, urmând ca, în funcție de standardele concrete ale colectivelor didactice profesorul să decidă asupra nivelului la care se oprește în abordarea acelei teme. Punctele a și b – integral, c, d, și f – parțial vor constitui sursa obiectivelor minimale ale programelor, completările fiind destinate extinderilor opționale, acolo unde elevii sunt interesați de fenomenele respective.

Avantajele acestei abordări sunt:

1. Se observă că o astfel de prezentare a fenomenelor poate fi abordată la orice tip de liceu, iar în cadrul aceluiași liceu abordarea poate fi diferită de la clasă la clasă.

2. Se asigură astfel o parcurgere integrală a tuturor temelor, cel puțin fenomenologic, dar se lasă și posibilitatea elevilor interesați (care dau examene la fizică sau participă la diverse concursuri) să beneficieze de o instruire corespunzătoare.

3. Se oferă autorilor de manuale posibilitatea elaborării unor produse educaționale performante, cu destinație largă.

4. Se ușurează munca profesorului la clasă, în elaborarea planificării calendaristice și în mod special în stabilirea obiectivelor de referință / competențelor specifice (în termeni comportamentali).

5. Se adaptează programa la baza materială a unității școlare respective, aspect total neluat în seamă în ultimii 20 de ani de transformări ale învățământului.

În continuare ne vom referi la programa de fizică pentru bacalaureat, disciplină pentru care elevii pot opta la probele E și F.

A fost descongestionată lista conținuturilor în această programă prin eliminarea la mecanică a temelor : mișcarea rectilinie uniformă, mișcarea rectilinie uniform variată, energia potențială de deformare. Totuși, variantele de subiecte propuse pentru bacalaureat conțin probleme care se refera la aceste conținuturi eliminate. Consiliul Național pentru Curriculum și Evaluare în Învățământul Preuniversitar care coordonează grupul de lucru pentru elaborarea variantelor de subiecte justifică includerea acestora prin faptul că problemele legate de mișcarea rectilinie uniformă și uniform variată pot fi rezolvate pornind de la formulele de definiție ale vitezei și accelerației, iar cele legate de energia potențială a unui resort deformat pot fi rezolvate folosind expresia lucrului mecanic efectuat de forța elastică. Însă un asemenea mod de abordare al problemelor este mai complicat și, mai mult, nu este exersat la clasă , aceste probleme fiind rezolvate cu elevii folosindu-se legile de mișcare și corespunzător teoreme de variație a energiei mecanice sau legea conservării energiei mecanice.

În conformitate cu lista conținuturilor din actuala programa școlară pentru capitolul de termodinamică lipsește tema “ Modelul gazului ideal. Legile gazului ideal ” , dar există tema “Aplicarea principiului I pentru transformări simple ale gazului ideal ”. În variantele de subiecte pentru termodinamică apar însă, în mod explicit, probleme pentru a căror rezolvare trebuie folosită ecuația termică de stare a gazului ideal și legile transformărilor simple ale gazului ideal. Pentru a rezolva această situație, Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare în Învățământul Preuniversitar a furnizat elevilor, în preambulul subiectelor de termodinamică, ecuația termică de stare a gazului ideal pe care aceștia să o folosească pentru abordarea problemelor privitoare la gaze, lucru care derutează absolvenții participanți la examenul de bacalaureat, în fond cerințele programei actuale la modulul “ Elemente de termodinamică ” rămânând, cu câteva excepții (principiul al II-lea al termodinamicii, ciclul Carnot) , aceleași ca și înainte de această așa numită descongestionare a materiei.

Inoportunitatea eliminării acestor teme a fost probabil sesizată și de către cei care au elaborat programa de fizică pentru concursul de admitere la politehnică. Deși se precizează că aceasta este identică cu cea de la bacalaureat, în lista conținuturilor au fost incluse și temele : mișcarea rectilinie uniform și mișcarea rectilinie uniform variată, precum și legile gazului ideal.

Adevărul este că actuala programă de Bacalaureat a fost realizată sub presiunea imperativului de “a reduce cât mai mult din materie”, lucru solicitat de elevi și părinți. “Reducerea” a fost făcută prin radierea pur și simplu a unor teme din programa de fizică, fără a se ține cont de interdependența dintre capitole. Considerăm că această programă trebuie refăcută integral, pe baze corecte și principii funcționale.

Material elaborat de profesorii: Sanda Oprea, Sorina Leu, Sultana Fogoroși, Anton Pantelimon (inspector școlar), Lucian Oprea și Ion Băraru.