

MATEMATICA ÎNTRE REFORMĂ ȘI MIT

S-a vorbit mult despre minunata reformă în manualele de liceu. De fapt, manualele "alternative" nu sunt cu adevărat alternative. Ele nu diferă decât prin culori și forma de redactare. În particular, manualele de matematici nu oferă opțiuni în modul de predare, în viziunea despre matematică. Ele nu reformează ci instituie, în formate tipografice moderne, tradiția de un secol a unui experiment pedagogic nefericit.

Reforma învățământului nu se reduce la reforma manualelor, iar aceasta din urmă nu e nici pe departe cel mai important lucru. E nevoie de o reformă a obiectivelor învățământului și, lucrul cel mai important, o reformă în pregătirea profesorilor. Însă discutarea problemelor manualelor de matematică ne duce către identificarea problemelor învățământului românesc în general, cu tarele și prejudecățile lui. Problemele manualelor de matematică sunt, de fapt, problemele manualelor tuturor disciplinelor. Toate aceste reforme, introduse mai întâi sub influența manualelor occidentale, mai cu seamă a celor franceze, apoi "sub imperativele" pedagogice sovietice, continuate de școala românească de matematici, poartă caracteristici comune. Există o continuitate a lor în sensul abstractizării, al formalizării și izolării matematicii de istoria ei și de științele empirice, toate vizând un același obiectiv didactic - acumularea de informație, sub forma de definiții, teoreme, demonstrații, și automatizarea procesului de rezolvare a problemelor. Toate acestea în dauna înțelegerii matematicii. Reformele de după '89 nu aduc decât calitate în redactare, aliniindu-se cumini în tradiția impusă în urmă cu un secol. În 1870 apare în traducere, în ediția a II-a, „Cursuelementaru de algebra” al lui Franz Mocnik. În 1900, B. Ionescu publică, „Tratatul de algebră elementară pentru Școalele secundare după noua programă”. Inspirată de manualele franceze, lucrarea urmărește claritate și rigoarea demonstrațiilor și calitatea redactării. Ca obiective pedagogice sunt vizate "fixarea teoriilor", încurajarea rezolvării a "cât de multe exerciții", precum și pregătirea viitorilor studenți în matematici. În același an apare, ca alternativ, manualul de algebră elementară al lui Al. Manicativ. "Revăzut și completat în conformitate cu noua programă", acesta conține operații algebrice, ecuații de gradul întâi și doi, progresii și logaritmi, precum și un capitol de matematici aplicate în economie. Manualul nu prea diferă de cel al lui Fr. Mocnik. Remarc o nota istorică de mai puțin de o pagină despre "Originea și scopul Algebrei". Manualul avea să se impună, fiind reeditat, revizuit, până în anii '40. În 1941 apare versiunea lui N. Abramescu a acestui manual. "Conform noilor programe", desigur, lucrarea își propune să aducă un spor de claritate și simplitate a demonstrațiilor, pornind tocmai de la constatarea că "elevii asimilează cu greu cunoștințele matematice, rămânând cu impresia neplăcută pentru acest studiu". Notele istorice sunt la fel de sărace și se elimină capitolul de matematici aplicate în economie. În 1950, apare nesemnat, probabil tradus din rusă, "manualul unic" de algebră, unde se renunță complet la trimiterile istorice. Ca noutate, se introduce analiza combinatorie.

Un alt moment semnificativ în această istorie este anul 1974, în care, semnat de C. Iacob, este publicat „Elemente de analiza matematică”, pentru anul IV de liceu, fostul „Elemente de analiză matematică și mecanică” din 1968. Rezultat al "restructurării programei analitice", lucrarea consfințește ruptura pedagogică dintre matematică și științele fizice; aceasta e necesară, pretinde autorul, deoarece "considerațiile propriu-zise de mecanică ... ar trebui să formeze obiectul unei discipline separate".

De fapt, așa-zisă reformă de acum rămâne în cadrul tendințelor de reformă definite cu zeci de ani în urmă, mai întâi sub influența manualelor franceze, apoi "în lumina noilor cerințe" ale învățământului sovietic. Identific patru simptome ale acestei paradigme în metodică predării matematicii: (a) anistoricizarea, scoaterea matematicii din contextul ei istoric; de aici, falsă idee după care matematica e un corp imuabil, definitiv de cunoștințe; (b)

izolarea disciplinară, ruperea matematicii de raporturile ei cu științele empirice, îndeosebi fizică; de aici, ideea falsă după care matematica a evoluat izolată și este, în fapt, izolată de științele naturii; legat de asta, (c) abstractizarea și formalizarea matematicii; de aici, ideea că numai așa este posibilă matematica și că asta e unica formă acceptabilă de a face și i preda matematica; (d) mecanicizarea procesului de rezolvare a problemelor ca principal obiectiv didactic; în sensul acestuia, cu cât rezolvi mai mult și mai repede, cu atât ești mai bun la matematică. Nu trebuie să-ți pui întrebări, nu trebuie să cauți, pentru că nu e nimic de căutat și de descoperit. Nu trebuie să ai neliniști. Doar să performezi în cantitate și viteză.

În ce privește privarea matematicii de istoria ei, trebuie spus ca matematica, precum oricare altă disciplină, nu e un corp definitiv de cunoștințe. Despre nici o știință nu se poate spune că a ajuns sau va ajunge la un moment dat la o formă definitivă, într-o etapă în care nu va mai suferi modificări. Or, în manualele de școală, matematica e prezentată ca un dat: cunostintele de acolo au apărut subit, ramurile matematice sunt o creație spontană, din nimic, de la sine. De fapt, matematica are o istorie, iar această istorie nu e deloc liniară. Matematica a trecut prin crize, traseul ei a avut sincope, ocoluri sau pași înapoi. Mai mult, în această istorie, matematica nu a fost singura și nici nu a avut aceeași formă. Matematica a fost și este, în egală măsură, speculație filosofică, știință empirică, disciplină logic-formală. Aceste laturi distincte au influențat-o, au nuanțat-o și au îmbogățit-o în istoria ei.

Într-un faimos articol(1) publicat în 1970, R. Thom explică șocul creat de schimbările produse în anii '60 în programele școlare de matematică. Frapante similaritățile cu ceea ce s-a întâmplat în învățământul românesc: "Odată cu modernizarea programelor, matematicile «moderne» și-au făcut loc în viața familială. Părinții - deveniți incapabili să-și ajute progeniturile - s-au neliniștit: nemalecunoscând în vocabularul copiilor lor vechile noțiuni familiare, ei se simțeau pierduți în fața noii terminologii. Perplecși, ei s-au trezit confrunțați cu un nou simptom al rupturii dintre generații; astfel, ei au adoptat o atitudine de împotrivire sistematică față de nou. Alții, printre care numeroși profesori, dimpotrivă, au acceptat cu entuziasm noile programe, noile noțiuni, noile simboluri. Ce ar trebui să înțelegem de aici?", se întreabă retoric Thom.

Între schimbările apărute în noile programe, Thom reține introducerea teoriei elementare a mulțimilor, a unor noțiuni de algebră superioară, precum legi de compoziție, grup, inel, corp, a noțiunilor fundamentale ale calculului diferențial și integral, funcțiile derivate și cele primitive, funcțiile logaritm, exponențială. Pe de altă parte, sunt eliminate geometria euclidiană tradițională, în particular geometria triunghiului. Remarc tendința de algebrizare, formalizare, abstractizare excesivă, în dauna geometriei, a "figurativului", a reprezentării vizuale, intuitive. Abstractul înlocuiește concretul, vizualul. Formalul înlătură intuitivul.

Două sunt, comentează Thom, argumentele pentru eliminarea geometriei euclidiene clasice. Primul e unul teoretic: proiectele de formalizare a geometriei inițiate de Hilbert au arătat ca pretinsa rigoare a geometriei tradiționale e în mare măsură iluzorie datorită apelului excesiv la intuiție în definirea noțiunilor fundamentale. Or, aceasta ambiguitate poate fi evitată tocmai prin formalizare. Al doilea argument e unul practic: geometria euclidiană și, mai cu seamă, dezvoltările date geometriei triunghiului sunt inutile elevilor.

Dimpotrivă, problema clasică de geometrie presupune o gama largă de dificultăți, presupune imprevizibil, cerând efort și imaginație. "Din acest punct de vedere, explică Thom, doar teoriile cu un caracter ludic au o valoare pedagogică, și, dintre toate, doar geometria euclidiană, ce se referă sistematic la un dat intuitiv subiacent, e cea mai puțin gratuită, cea mai bogată în semnificații. Așadar, tendința actuală de a înlocui geometria cu algebra este pedagogic nefastă și trebuie schimbată".

În același timp, observă Thom, se poate vorbi de o creștere substanțială a materiei predate în învățământul secundar. Pe scurt, conchide el, "dacă o programă merită calificativul de «demențială», ea este tocmai aceea din matematică".

Reformele conserva miturile

Într-o minunată conlucrare, toate schimbările programelor analitice din ultima sută de ani conservă o mulțime de prejudecăți despre matematică. Perpetuate, acestea ajung să se statornicească, nemaifiind puse la îndoială de nici un autor de manuale. Ele devin mituri.

R. Hersh(2) identifică patru mituri majore ale matematicii: unitatea, după care matematica este un întreg unic, inseparabil; obiectivitatea, ideea ca adevărul și cunoașterea matematică sunt independente de subiect; universalitatea, principiul conform căruia matematica, în forma în care o cunoaștem, este singura matematică ce poate exista; certitudinea, după care metodele de demonstrație ale matematicii duc în mod necesar la adevărul concluziilor. Nu neapărat false, dar nici autoevidente, aceste premise dau matematicii chipul vizibil, cel cunoscut de către publicul larg. În spatele acestei măști, practicienii știu că, în realitate, matematica arată complet diferit. Ei știu că toate cele patru idei pot fi, uneori, puse la îndoială, ba chiar respinse.

Interesant, mitul certitudinii generează ideea, riscantă din punct de vedere pedagogic, după care matematica e doar un instrumentar de rezolvare a problemelor. Matematica, ne sugerează manualele, e un simplu tablou transparent al unor rezultate neproblematică. Matematica e o simplă gazetă de perete a unor rezultate definitive. Manualele lipsesc matematica de gândirea din spatele ei: problemele nerezolvate, eșecurile, nenumăratele deschideri neexplorate, întrebările fără răspuns de la nivelul fundamentelor, precum problema adevărului, natura entităților matematice, a demonstrației matematice, raportul cu științele empirice.

În acest context, reforma manualelor e doar cantitativă, nu calitativă, doar formală, nu substanțială. Ea se mulțumește să subțieze manualele, oprindu-se la reducerea cantității de informație oferite elevilor. Modificarea manualelor nu pornește de la o schimbare a obiectivelor pedagogice: trecerea de la exercițiul de memorare, de la exercițiul mecanicist de rezolvare a unor probleme standard, la înțelegerea semnificațiilor modelelor matematice, la înțelegerea utilității instrumentelor matematice, a rolului matematicii în alte discipline, la cultivarea imaginației și a creativității matematice în rândul elevilor.

Ceea ce se predă în școală drept matematică nu este matematică. Generații întregi de elevi au terminat liceul crezând că au învățat matematica. Cât se poate de fals. N-au făcut decât să-și însușească niște reguli de calcul și niște metode de rezolvare a câtorva tipuri de probleme. E vorba, de fapt, de un soi de dresură intelectuală, de minți înrobite de canoane străine de nevoile lor și de realitate.

Atât din punctul de vedere al conținutului cât, mai ales, din punctul de vedere al instrumentelor didactice, manualele de azi nu aduc mai nimic nou față de manualele de acum o sută de ani. Manualele de azi nu spun nimic despre matematica de azi, despre inovațiile aduse în matematică în ultimii 150 de ani; manualele de matematică oferă o imagine unicăși îngustă despre matematică. În realitate, nici măcar nu mai putem vorbi de o matematică. Manualele nu spun nimic despre noile ramuri matematice apărute în ultimii o sută de ani. Manualele rup matematica de realitate: de cercetare, de aplicațiile ei, de legăturile cu disciplinele înrudite, precum logica sau fizica. Pe scurt, manualele de matematică nu predau matematica.

Mai departe, problemele manualelor de matematică sunt relevante pentru toate celelalte discipline.

Consider ca este depășit învățământul disciplinar. Așa cum sunt predate și expuse în manuale, disciplinele de școală nu comunică între ele, nu alcătuiesc un tot, un întreg. . Un astfel de învățământ fragmentează și sparge realitatea până într-atât încât ea nu mai poate fi reconstituită nici de către profesor, nici de către elev. Absolventul acestui tip de învățământ nu mai poate avea o imagine rotundă, întreagă despre lumea în care trăiește. St. Lupașcu(3) prinde minunat aceasta idee: "Ceea ce am dori de la civilizația contemporană este acea asociere intimă, în care au excelat grecii, între filosofie și științe. Ar trebui modificat în acest sens învățământul, mai ales spiritul educatorilor care predau fie științele, fie filosofia, ba chiar sufletul oamenilor". Astăzi nu se mai gândește în discipline. Imaginea de azi despre lume nu mai e alcătuită din fragmente, precum matematică, fizică, economie etc. Cunoașterea de azi este inter- sau transdisciplinară. Trebuie să se renunțe la predarea după discipline și să se caute un alt concept de predare. Unul pragmatic și vocațional. Care să țină seama de ce se întâmplă acum în lume, de nevoile pieței, de nevoile spirituale și intelectuale ale celor de azi. Acestea trebuie să fie premisele reformelor programelor școlare. Abia apoi urmează reforma instituțiilor învățământului. De la nevoi la obiective și mijloace, iar de aici la instituții. Asta e ordinea firească. Nu invers.

Bibliografie:

1. René Thom, Les mathématiques "modernes": une erreur pédagogique et philosophique?, in Apologie du logos, Hachette, 1990
2. Reuben Hersh, Mathematics Has a Front and a Back, Synthese 88, 1991
3. Stefan Lupascu, Experiența microfizică și gândirea umană, Ed. Științifică, 1992
4. Arthur Jaffe, Proof and the Evolution of Mathematics, Synthese 111, 1997

Dir. adj. Țigău Dorel
Liceul Teoretic „Grigore Moisil” Tulcea