

CUPRINS

<i>Ecaterina Andronescu</i>	O publicație în spiritul reformei: REVISTA de POLITICA ȘTIINȚEI ȘI SCIENTOMETRIE	2
<i>I. Dumitrache, A. Curaj, Carmen Mărcuș</i>	Evaluarea capitalului intelectual în instituțiile de învățământ superior și cercetare – premisă a îndeplinirii rolului central al acestora într-o societate bazată pe cunoaștere	3
<i>R. Munteanu</i>	Centrul Național pentru Politica Științei și Scientometrie – CENAPOSS – un instrument pentru definirea ritmică a strategiei în domeniul cercetării științifice	12
<i>I. Haiduc</i>	Cercetarea științifică din România oglindită într-un recent raport american	18
<i>P.I. Otiman, A. Pisoschi</i>	Cu privire la buna conduită în cercetarea științifică	25
<i>I. Haiduc</i>	Cercetarea științifică din România în context internațional. Evoluții recente. Colaborări internaționale	33
<i>P.I. Otiman, A. Pisoschi</i>	Proceduri de evaluare în cercetarea științifică – peer review	38
<i>N. Vasile</i>	Particularități specifice în evaluarea cercetării aplicative	44
<i>D. Isoc</i>	O metodă de evaluare cantitativ-calitativă relativă a proceselor de instruire	48
<i>N. Jurcău</i>	Politica științei	55

O publicație în spiritul reformei:

REVISTA de POLITICA ȘTIINȚEI și SCIENTOMETRIE

Știința despre știință nu mai este un simplu proiect, ci o realitate cu o istorie de câteva decenii iar de câțiva ani apare o revistă internațională dedicată indicatorilor privind dezvoltarea științei, fără să uităm că cercetările sistematice de scientometrie fac obiect de preocupare în 107 țări.

Problema analizei statistice a literaturii științifice datează din prima parte a secolului nostru, când productivitatea științifică a diferitelor colectivități și țări era apreciată după numărul de lucrări științifice publicate. Tot atunci au apărut modele matematice teoretice referitoare la distribuția publicațiilor după autori și reviste, dar nu s-au bucurat de atenție. Ele revin puternic începând cu dezvoltarea lingvisticii matematice.

În acest context noua publicație vine în întâmpinarea unor probleme ce contribuie prin soluționarea lor la dinamica reformei învățământului, făcându-se pași importanți spre ierarhizarea transparentă a valorilor și a performanței profesionale, în general.

Scientometria oferă o imagine de ansamblu asupra realității din lumea științei, iar mesajul esențial care se desprinde este demonstrația faptului că, în general, un om de știință care se situează într-o direcție naturală de cercetare nu este singur în întreprinderea sa.

În acest cadru, scientometria se referă la metodele cantitative care au în vedere analiza științei văzută ca proces informațional. Ea analizează aspectele cantitative ale generării, propagării și utilizării informației, cu scopul de a contribui la o înțelegere mai bună a mecanismului cercetării științifice, văzută ca activitate socială.

Cu alte cuvinte, scientometria își propune să caracterizeze știința și cercetarea științifică pe baza unor date cantitative privind generarea, propagarea și utilizarea literaturii științifice, iar publicațiile științifice devin unități formale fundamentale în investigațiile de acest fel. Însă, instrumentele caracteristice ale analizei scientometrice sunt constituite de metodele probabilistice și statistice.

O astfel de publicație se impune la ora actuală din rațiunile amintite, dar și ca instrument de conexiune între Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare, respectiv Consiliul Național al Cercetării Științifice din Învățământul Superior.

Am convingerea că noua publicație academică se va dovedi viabilă și de o largă audiență motivată de schimbările în sistemul de evaluare ce se impun, context în care sprijin și felicit această inițiativă.

Ecaterina ANDRONESCU

Ministrul Educației și Cercetării

București 2003

Evaluarea capitalului intelectual în instituțiile de învățământ superior și cercetare – premisă a îndeplinirii rolului central al acestora într-o societate bazată pe cunoaștere

Ioan DUMITRACHE, Adrian CURAJ, Carmen MĂRCUȘ

Consiliul Național al Cercetării Științifice din Învățământul Superior
Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior și Cercetării Științifice Universitare
București, Bd. Schitu Măgureanu nr. 1, sector 5
E-mail: cenaposs@cncsis.ro

Rezumat: Consiliul European de la Lisabona din martie 2000 a stabilit, ca obiectiv strategic pentru deceniul în care ne aflăm, acela ca economia Europei să devină cea mai puternică economie bazată pe cunoaștere din întreaga lume. Deși există un acord general asupra faptului că Europa dispune de capacitățile și resursele necesare pentru acest scop ambițios, totuși aspecte de mare importanță strategică - așa cum este rolul inovării și al capitalului intelectual în procesul creării de valoare - reprezintă încă subiecte de dezbateră. De pildă, "arta" administrării, evaluării și raportării capitalului intelectual este mai bine dezvoltată în organizațiile financiare și industriale orientate către profit, decât în instituțiile de învățământ superior și cercetare științifică. Este necesar ca acestea din urmă să conștientizeze statutul lor bazat pe producerea de cunoaștere, strâns legat de responsabilitatea în fața utilizatorilor acestei cunoașteri și a societății în general. Articolul face totodată o descriere succintă a stadiului cunoașterii în domeniul managementului capitalului intelectual, precum și a instrumentelor principale de măsurare a acestuia.

Cuvinte cheie: managementul cunoașterii, capital intelectual, bunuri intangibile, managementul activității de cercetare și inovare, management universitar.

1. Introducere

Conceptul de "societate bazată pe cunoaștere" desemnează o societate în cadrul căreia producerea, transmiterea și utilizarea cunoștințelor reprezintă factori cheie pentru prosperitatea și bunăstarea oamenilor. Trăsăturile prin care se definește o astfel de societate ar putea fi sintetizate astfel: cunoașterea și informația reprezintă surse majore pentru crearea de valoare; tehnologia suferă schimbări rapide; investițiile în domeniul cercetării-dezvoltării sunt din ce în ce mai mari; tehnologiile de informare și comunicare sunt tot mai mult utilizate; se

constată o creștere a activităților economice care utilizează cunoașterea în mod intensiv; se dezvoltă tot mai mult colaborarea și lucrul în echipă; nevoia de abilități profesionale este sporită.

La începutul secolului XXI există un acord larg asupra faptului că în întreaga lume au loc modificări sociale, tehnologice și de mediu fără precedent. Continua tranziție în diviziunea muncii de la munca manuală, unelte și roboți la computere și laboratoare creează pentru factorii de decizie din domeniul politicii științei, ca și pentru finanțatorii publici și privați ai cercetării științifice și dezvoltării tehnologice,

interne de diseminare, comunicare și management a cunoștințelor științifice și tehnice în organizație; acesta este alcătuit din: (i) *capital organizațional* (mediul de lucru derivat din influența reciprocă între activitățile de cercetare, management și organizare, precum și din tehnologie și aspecte culturale; (ii) *capital tehnologic* (brevete, licențe, soft, baze de date ș.a.).

Capitalul relațional poate fi definit ca fiind setul de cunoștințe explicite și tacite referitoare la modul în care organizația stabilește legături cu alte instituții, companii, utilizatori în general, incluzând societatea și regiunea din care face parte.

Capitalul cultural. Relativ recent, analiza CI în cadrul instituțiilor de învățământ și cercetare include și capitalul cultural ca și componentă de sine stătătoare. O organizație poate avea fie o cultură "inovativă" sau "antreprenorială", fie una clasică și ambele soluții pot permite crearea de valoare.

În domeniul socio-economic, interesul pentru capitalul intelectual poate fi identificat începând cu inițiativele OECD din anii '80, când au fost făcute observații asupra investițiilor intangibile așa cum sunt pregătirea profesională, cercetarea științifică și dezvoltarea, brevete și software apărute în scopul creșterii mai rapide a investițiilor tangibile (OECD, 1996). Cercetările desfășurate în ultimele decenii s-au îndreptat către modurile în care se pot măsura bunurile intangibile. Unele dintre aceste inițiative au fost incluse în diferite conferințe OECD din perioada 1997-2002, publicații referitoare la intangibile (Canibano, 1999 și 2000, Johanson 1999, Guthrie, 2001), inițiative în SUA așa cum este conferința din 1996 referitoare la publicarea informației referitoare la bunurile intangibile, sau rapoarte cum sunt „Prosperitatea nevăzută” (Blair&Wallman, 2001) indicând faptul că intangibilele constituie o resursă potențială care poate contribui la bunăstare. La **nivel european** au fost lansate un număr de inițiative și proiecte de cercetare: a fost creat un grup de experți la nivel înalt al Comisiei Europene, pentru a raporta în anul 2000

asupra subiectului: „Economia intangibilă – impact și aspecte politice”. În anul 1998 Comisia Europeană a sprijinit financiar un proiect de cercetare realizat în colaborare de șase țări (Danemarca, Finlanda, Franța, Norvegia, Spania și Suedia) cu titlul „Măsurarea și raportarea intangibilelor în vederea înțelegerii și îmbunătățirii managementului inovativ” (Meritum, 2002), care a fost continuat de un alt proiect denumit E*Know-net, finanțat de asemenea de CE. În anii 2001 și 2002 au fost organizate conferințe pe tematica intangibilelor în Suedia și în Spania. În țările nordice au fost dezvoltate o serie de inițiative guvernamentale pentru a încuraja dezvoltarea unui cadru pentru măsurarea, managementul și raportarea capitalului intelectual. Cele mai extinse proiecte au fost dezvoltate în Danemarca. A fost propus un ghid pentru raportarea CI care a implicat aproape 200 de firme. În noiembrie 2002 a fost organizată o conferință internațională de Universitatea Autonomă din Madrid, având titlul „Întreprinderea vizibilă: valoarea intangibilelor”. Această conferință a avut suportul UE, OECD și al Ministerului pentru Știință și Tehnologie din Spania. Scopul conferinței a fost de a crea o mai mare vizibilitate a cercetării în acest domeniu, la nivel internațional. Până la sfârșitul anilor '90, OECD și CE au convers, împreună cu abordările din SUA, către ideea că bunurile intangibile constituie o resursă potențială care poate contribui la bunăstare și prosperitate.

Un element extrem de important – o metodologie pentru Analiza Bilanțului de Capital Intelectual - a fost propus de curând de Ministerul Danez de Știință, Tehnologie și Inovare. Recent a fost publicat „Bilanțul Capitalului Intelectual - Noul Ghid” cu documentul său însoțitor „Analiza Bilanțului de Capital Intelectual”. Această inițiativă oferă o schiță a drumului de urmat de către instituțiile de învățământ superior și cercetare, ale căror contribuții la îndeplinirea scopului statuat la Lisabona va fi fundamentală. Totuși, această contribuție va fi în principal în forma CI, care în mod evident este necesar a fi nu numai

administrat, dar și „pus în valoare”, deoarece universitățile și organizațiile de cercetare reprezintă actori sociali importanți pentru dezvoltarea economiei și a societății în general, contribuind semnificativ la competitivitatea actorilor economici, regiunilor și națiunilor.

3.2. Instrumente de măsurare a bunurilor intangibile și a capitalului intelectual

Instrumentele de măsurare a bunurilor intangibile au fost dezvoltate cu precădere în timpul deceniului trecut, cu scopul de a surprinde și raporta contribuția competenței umane, a cunoașterii și a îndemânărilor la valoarea unei companii, precum și de a sprijini planificarea strategică. Au fost dezvoltate diferite instrumente (Kaplan și Norton, 1996; Edvinsson, 1997; Roos, 1997; Sveiby, 1997) care cuprind similarități în clasificarea capitalului intelectual, ca și în procedurile de implementare.

Apărută la începutul anilor 80, teoria bazată pe resurse a firmei atrage tot mai mult interesul cercetătorilor. Deși se pare că nu există o cale clară de evoluție a managementului bunurilor intangibile ca disciplină de sine stătătoare, pot fi identificate în literatura de specialitate două modele conceptuale distincte: pe de o parte avem concepte subiective, cu orientare non-monetară, iar pe de altă parte există concepte obiective, orientate monetar.

Instrumentele de măsurare monetare acordă valoare monetară capitalului intelectual al companiei. Un exemplu este raportarea valorii de piață a stocului de mărfuri (Stewart, 1997; Bontis, 1999). Un alt exemplu este coeficientul valorii adăugate a CI (Pulic, 1997). Grupul conceptelor orientate monetar crește continuu, așa cum se poate observa cu o serie largă de exemple, așa cum este Evaluarea Bunurilor Intelectuale (Intellectual Asset Valuation - Sullivan, 2000), Exploratorul de Valoare (The Value Explorer - Adriessen și Tiessen, 2000) (după K. Grasenick, 2002).

Conceptele orientate non-monetar măsoară și administrează bunurile intangibile

pe baza strategiei firmei. Indicatorii sunt derivați din factorii cheie de succes identificați. Cei mai reprezentativi sunt *Balanced Scorecard* (Kaplan și Norton, 1996), *Intangible Assets Monitor* (Sveiby, 1997), *Intellectual Capital Approach* (Edvinsson și Malone, 1997) și *IC-Index* (Roos și alții, 1997). Alți indicatori se focalizează în mod special pe inovare – ex. *Value Chain Scoreboard* (Lev 2001), sau pe „inteligenta capitalului uman” (*Human Capital Intelligence* – Fitz-Enz, 1994) (după K. Grasenick, 2002). Chiar dacă autorii sunt interesați să facă diferențieri între aceste concepte, o gamă largă dintre aceștia consideră capitalul intelectual ca fiind compus din capital uman și capital structural, prin diferențierea angajaților, cu competențele lor, de cadrul structural care rămâne în firmă după ce aceștia o părăsesc (Stewart, 1997, după Grasenick, 2002). Capitalul structural poate fi divizat, la rândul său, în capital organizațional și capital relațional (Edvinsson și Malone, 1997; Roos și alții, 1997) sau – similar - în structură internă și externă (Sveiby, 1997).

Balanced Scorecard (BSC) este un instrument introdus de Kaplan și Norton (1992) și a devenit larg utilizat atât în Europa cât și în SUA. Nefiind explicit dedicat unei perspective a cunoașterii, BSC oferă un cadru multidimensional, dar relativ rigid de măsurare, utilizat pentru ghidarea deciziilor strategice ale managerilor. Instrumentul ia în considerare patru perspective: perspectiva financiară, procesul intern sau perspectiva firmei, perspectiva clientului și cea a învățării (sau reînnoirii). Aceasta din urmă se concentrează asupra precondițiilor necesare pentru a atinge obiectivele definite ale firmei. Măsurarea mediului extern se referă în mod exclusiv la clienți. Un aspect care poate fi criticat este faptul că nu este pus în evidență, în mod explicit, capitalul uman.

Intangible Asset Monitor (IAM) a fost introdus de Sveiby în 1997. Cadrul conceptual face diferențierea între trei categorii: structura internă a firmei, structura externă și competența individuală. Structura externă acoperă clienții, relațiile cu furnizorii

timp ce diseminarea cunoașterii, a inspirației și a ideilor aparține de sfera intangibilelor; se poate măsura utilitatea cercetării prin patente și aplicații, fiind pe de altă parte imposibil de a măsura în termeni economici cunoștințele fundamentale și non-măsurabile. Metodele de evaluare trebuie să acopere întregul proces de cercetare, cu scopul de a oferi o imagine holistică și sistematică a condițiilor, caracterului și calității cercetării desfășurate în universități, fiind necesar, de asemenea, să reflecte varietatea domeniilor de cercetare.

Pașii făcuți până în prezent au urmărit corelarea evaluării cantitative (ex. de tip scientometric), cu cea calitativă, de tipul evaluării colegiale de specialitate (peer-review). Poate cel mai reprezentativ exemplu în această direcție este Exercițiul de Evaluare a Cercetării din Marea Britanie (Research Assessment Exercise - RAE), prin care fondurile publice se doresc a fi orientate, pe baza unui proces transparent, către excelență în cercetarea științifică, cu rezultate semnificative în vizibilitatea științei și în dezvoltarea economico-socială. Chiar dacă RAE nu reprezintă un exercițiu popular, rezultatele sale au fost acceptate în mare măsură de cercetători, indiferent de pozițiile individuale obținute de propriul departament, datorită faptului că era considerat sistemul cel mai viabil la ora respectivă. Iată însă că rezultatele ultimului RAE încep să fie contestate de tot mai mulți, arătându-se necesitatea de a identifica metode noi de evaluare ale rezultatelor activității de cercetare, care să răspundă necesităților actuale de dezvoltare a universităților.

În ceea ce privește drumul către societatea bazată pe cunoaștere, precum și rolul universității și al organizațiilor de cercetare în tot acest proces, se ridică un număr de întrebări: Unde suntem? Către ce vrem să ne îndreptăm? Unde vrem să ajungem? Cum vom ști că am ajuns la destinație? De exemplu, pare nefiresc faptul că "arta" administrării, evaluării și raportării capitalului intelectual este mai bine dezvoltată în organizațiile financiare și industriale orientate către profit, decât în instituțiile de învățământ superior și cercetare

științifică. În acest sens, Asociația Europeană pentru Managerii și Administratorii Cercetării (EARMA) a inițiat un studiu privind posibilele aplicații ale instrumentelor de administrare, evaluare și raportare a CI.

Este necesară creșterea numărului instituțiilor de învățământ superior și cercetare care să fie conștiente de statutul lor bazat pe cunoaștere și de responsabilitatea în fața utilizatorilor acestei cunoașteri și a societății în general.

CNCSIS, împreună cu UEFISCSU, a consolidat un consorțiu de universități românești interesate în această topică. Pentru început, membri ai consorțiului au participat la dezvoltarea unei propuneri de proiect tip "STREP" în Programul Cadru 6 al CE. De asemenea, s-a depus un proiect de workshop la Fundația Europeană pentru Știință pentru anul 2004, cu o participare europeană așteptată de mare anvergură.

Într-un cadru mult mai larg, subiectul "economia bazată pe cunoaștere" este unul deosebit de actual, iar o strategie în acest sens va putea face apel cel puțin la o parte din aspectele menționate, chiar și numai atunci când se va pune problema construirii unor indicatori de monitorizare și eventual de dezvoltare/adaptare a unui sistem de "benchmarking" de tipul "Science Indicators+Intellectual Capital Reports" compatibil cu tendințele majore europene și, în sens mai larg, internaționale.

5. Bibliografie

1. ***European Commission, Communicate "Towards a European research area", COM (2000) 6 din 18.01.2000.
2. ***European Commission, Communicate "The European research area: providing new momentum", COM (2002) 565 din 16.10.2002.
3. ***European Commission, Communicate "More research for Europe/towards 3% of GDP", COM (2002) 499 din 11.09.2002.
4. ***European Commission, Communicate "The role of universities in the Europe of knowledge", COM (2003) 58 din 05.02.2003.
5. ***European Science Foundation, Report "New structures for the support of high-quality research in Europe", April 2003.
6. Edvinsson, L., Malone, M.S. (1997), "Intellectual Capital", HarperCollins Publishers, New York.

7. Grasenick,K., Ploder,M., “Intangible Asset Measurement and Organisational Learning: The Integration of Intangible Asset Monitors in Management Processes”, Joanneum research: InTeReg, Institute for Technology and Regional Policy, Austria, 2002.
8. Leitner,K.H; Warden,C; “Managing, Valuing & Reporting INTELLECTUAL CAPITAL: A new strategic challenge for Higher Education and Research Organizations (HEROs)”, www.earma.org.
9. Marcus,C., Curaj,A., “Exercițiul de evaluare a cercetării în Marea Britanie”, Curierul de Fizică nr. 41/2002.
10. Roos,J., Roos,G., Edvinssons,L., Dragonetti,L. (1997), “Intellectual Capital. Navigating in the New Business Landscape”, MacMillan, London.
11. Sveiby, K.E. (1997): The New Organizational Wealth: Managing and Measuring Knowledge-Based Assets, Berrett-Koehler, San Francisco.

Centrul Național pentru Politica Științei și Scientometrie - CENAPOSS - un instrument pentru definirea ritmică a strategiei în domeniul cercetării științifice

Radu MUNTEANU

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
3400 - Cluj-Napoca, str. C. Daicoviciu nr.15
E-mail: radu.munteanu@mas.utcluj.ro

Rezumat: Centrul Național pentru Politica Științei și Scientometrie este un departament al Consiliului Național al Cercetării Științifice din Învățământul Superior (CNCSIS), înființat la finele anului 1999, având ca scop evaluarea obiectivă a performanței cercetării științifice la nivel individual, instituțional și național. În acest context lucrarea oferă câteva informații cantitative și calitative care stau la baza activității de evaluare desfășurate de noul centru, cu intenția de a racorda atenția cercetătorilor la o nouă strategie din competiția valorilor, conformă cu tendințele actuale internaționale.

Cuvinte cheie: cercetare științifică, evaluare, indicatori scientometrici, index de citări, politica științei.

1. *Introducere*

Se poate afirma că schimbarea este motorul cauzal al dezvoltării iar acest lucru nu ocolește știința, mai mult, fiind un factor vital și o realitate inevitabilă. În această idee, prin schimbare înțelegem o reformă în politica științei, care nu poate demara fără o evaluare a științei prin mijloace scientometrice, acceptate de comunitatea științifică internațională.

O evaluare a cercetării științifice constituie un instrument cu o puternică componentă social-formativă pentru înțelegerea unei politici științifice naționale, într-un cadru socio-economic bine precizat. Cea mai bună cale de a anticipa viitorul științei noastre, este înțelegerea prezentului, dar pentru a-l înțelege, trebuie să-l evaluăm.

În România, nu numai starea economică precară, dar mai ales existența unei

mentalități și metode inadecvate a permis degradarea rapidă a sistemului cercetării științifice, iar consecințele directe ale acestei politici pot conduce la ruperea științei românești de cercetarea științifică internațională, cu implicații irecuperabile pe termen scurt și mediu. Apoi, va trebui stabilit un mod de a proiecta necesitatea în viitor, adică de a defini ce fel de știință este necesară și care sunt domeniile prioritare în perspectiva viitorului.

De la sfârșitul anului 1999 funcționează, în cadrul CNCSIS, Centrul Național pentru Politica Științei și Scientometrie (CENAPOSS). Înființarea CENAPOSS ca departament al CNCSIS face parte din politica CNCSIS de trecere de la o evaluare calitativă la una cantitativă a proiectelor de cercetare propuse spre finanțare, precum și a centrelor de cercetare. Centrul funcționează în cadrul Unității Executive pentru Finanțarea

Învățământului Superior și a Cercetării Științifice Universitare, prin Biroul pentru Politică Științei și Scientometrie.

Un învățământ superior performant nu este de conceput fără o cercetare științifică universitară care să implice cunoașterea la zi a realizărilor din întreaga lume. Abordarea unei noi teme de cercetare impune cunoașterea a tot ceea ce s-a realizat și publicat semnificativ pe plan mondial, până în momentul respectiv.

Acest lucru este acum posibil datorită dotării CENAPOSS cu Science Citation Index, versiunea CD-ROM (SCI/CDE) pentru perioada 1981-2002, versiunea tipărită pentru 1990-1999 și Journal of Citation Reports CD-ROM Science Edition (JCR/CD ROM), pentru perioada 1997-1998, 2001.

Science Citation Index (SCI), editat de Institute for Scientific Information (ISI, Philadelphia) este în primul rând o sursă importantă de documentare și în al doilea rând un instrument de evaluare obiectivă a cercetării științifice. Ca sursă de informație științifică, SCI conține titlurile și autorii articolelor din toate domeniile științei, apărute în principalele periodice științifice din toată lumea. Pe baza unor criterii obiective, ISI selectează circa 4000 de periodice științifice din cele 10^5 ce apar în toată lumea și le reproduce paginile de titlu în publicația săptămânală Current Contents.

Bibliografia articolelor din periodice este baza de date din care se constituie SCI și factorii de impact ai tuturor celor 10^5 reviste din lume. În prezent, doar patru periodice românești sunt incluse printre cele circa 4 000 selectate de ISI. Selecția are în vedere: factorul de impact, adică citările articolelor de către alte periodice și apariția regulată a revistei. Intrarea în rândul periodicelor selectate este un proces greoi și odată ce o revistă este scoasă din cele selectate, ea reintră foarte greu. Pe baza datelor bibliografice ale SCI, a apărut în Scientific American un articol despre contribuția diferitelor țări la patrimoniul cercetării mondiale, unde România era plasată după celelalte țări din Europa de Sud-Est (inclusiv

Bulgaria), alături de Macedonia, Bosnia și câteva țări africane.

Așa cum se poate constata, statisticile internaționale reflectă știința românească într-o lumină nefavorabilă. De aceea, este necesară o acțiune de informare a cadrelor didactice și cercetătorilor, în vederea alinierii la standardele științifice internaționale. CENAPOSS își propune să sensibilizeze cercetătorii din România asupra importanței scientometriei în managementul activității științifice și didactice.

Din luna ianuarie 2000, Indexul Citărilor Științifice (Science Citation Index, SCI, pe perioada 1990-1999) este accesibil la sediul CENAPOSS, în forma lui tipărită, celor interesați. Ei își pot conspecta tot ce doresc (sau vor putea face copii xerox, contra plății contravalorii hârtiei și toner-ului). Menționăm că la Institutul Național pentru Informare și Documentare (INID) nu s-a mai adus SCI după 1989.

S-a achiziționat de asemenea forma pe CD-ROM a SCI pentru perioada 1981-2002, dar din fondurile avute nu s-a putut cumpăra decât dreptul de folosire de către un singur utilizator, și anume CENAPOSS (costul pentru mai mulți utilizatori era prohibitiv). Conform acordului semnat cu ISI, pentru respectarea proprietății intelectuale pe baza legilor în vigoare, nu este permisă manipularea informației pe CD-ROM decât de către angajații CENAPOSS. Prin colaborare sau prin acorduri la care ISI trebuie să-și dea consimțământul, se pot întreprinde și studii efectuate de angajații CENAPOSS la cererea unor beneficiari externi.

Obiectivele strategice ale CENAPOSS se regăsesc în regulamentul de funcționare.

Scientometria ca știință se ocupă cu studii cantitative privind rezultatele cercetării și tehnologiei. Instrumentele sale de lucru sunt indicatorii scientometrici de măsurare cantitativă, indicatori care se supun unor anumite legi matematice.

Cei mai semnificativi indicatori scientometrici sunt cei bazați pe citări. Aceasta, deoarece valoarea informației este dată de cei care o folosesc, prin urmare cel

mai bun mod de a aprecia calitatea unei lucrări este măsurarea impactului pe care aceasta îl are în lumea științifică.

Dintre indicatorii scientometrici cantitativi, cei mai importanți sunt: numărul de citări, rata citărilor și - nu în ultimul rând - factorul de impact.

Numărul de citări al unui articol sau al unei cărți (sau pentru totalitatea publicațiilor unui autor, din care se scad autocitările) este un indicator ce furnizează o măsură relativ severă, dar obiectivă a calității unei lucrări științifice.

Factorul de impact al unei reviste științifice este dat de raportul dintre numărul de citări primite în cei doi ani succesivi apariției articolelor în revista respectivă și numărul de articole publicate în acea revistă. Acest indicator este utilizat pentru a clarifica semnificația absolută a frecvenței citărilor, eliminându-se favorizarea jurnalelor mari sau a celor cu frecvența de apariție mai mare.

Indicatorii scientometrici cantitativi servesc pentru evaluarea cercetării științifice.

Conform terminologiei ISI, un index de citări este un instrument bibliografic în format electronic sau în forma tipărită care listează toate referințele sau publicațiile sursei citate într-un interval de timp dat. Acest instrument este o metodă folosită pentru a trasa dezvoltarea istorică a ideilor din literatura publicată într-o largă selecție de titluri de revistă.

Printre cele mai importante aplicații ale unui index de citări pot fi amintite:

- Crearea unei liste de specialiști într-un domeniu de cercetare precum și posibilitatea identificării unor domenii prioritare în cercetare, a unor domenii noi care au o dezvoltare rapidă;
- Identificarea cercetărilor care fac referiri la o lucrare personală;
- Urmărirea istoricului sau metodologiei unei idei de la prima ei comunicare până în prezent;
- Dacă se știe numele unui autor care a publicat câteva lucrări importante într-un

anumit domeniu cu ani în urmă, se pot găsi lucrări actuale pe același domeniu;

- Analizarea impactului cercetărilor publicate.

Centrul Național de Politica Științei și Scientometrie va putea inventaria contribuțiile țării noastre și publica studii scientometrice obiective. Evaluarea performanței în cercetarea științifică a devenit parte integrantă a politicii și managementului cercetării. Aceste evaluări nu sunt necesare doar pentru a identifica valorile cercetării românești la nivel regional, instituțional sau individual, ci sunt un ajutor indispensabil în distribuția optimă a resurselor, dat fiind bugetul extrem de restrâns pentru cercetare/dezvoltare.

Totodată, anul acesta se urmărește demararea unei acțiuni ample de evaluare și recunoaștere a editurilor și revistelor românești, folosind experiența dobândită în evaluarea centrelor de cercetare.

Această acțiune ține cont de faptul că pentru o carieră universitară și științifică sunt foarte importante publicațiile.

În aceste condiții, se impune ca cercetătorii să fie sensibilizați asupra importanței publicării articolelor în reviste cotate pe plan internațional, iar revistele și editurile să fie încurajate pentru a deveni tot mai valoroase.

Un alt subiect major de studiu în domeniul politicii științei este problematica resursei umane pentru cercetarea științifică. În acest sens, în cadrul CENAPOSS, ca departament al CNCSIS, s-a creat o bază de date cuprinzând cercetători români care lucrează în străinătate pentru o perioadă mai îndelungată de timp, care se completează și actualizează continuu. Se are în vedere, de asemenea, realizarea unui studiu privind așteptările viitoare în ceea ce privește resursa umană pentru activitatea de cercetare.

Din acest motiv ne propunem o strategie pentru organizarea și aplicarea unei politici coerente pentru evaluarea performanței persoanelor implicate în cercetarea științifică, corelată cu stabilirea unor norme de activitate

instituțională în politica științei și promovarea intereselor elitei științifice.

În acest context, o politică a științei trebuie concertată cu alte politici definite prin acte normative și legislative ce reprezintă potențiale opțiuni, priorități, direcții și rezultate. Apoi, trebuiesc sintetizate accentele dezvoltării economice și posibilitățile acoperirii acestora cu resurse umane și materiale de calitate.

Fără îndoială că scientometria este o realitate a societății moderne, iar nivelul științific al unei țări este un indicator de evaluare a potențialului acesteia de a se compatibiliza cu alte comunități.

2. Problema indicatorilor scientometrici

În contextul celor de mai sus este de datoria comunității științifice să-și stabilească o ierarhie obiectivă pentru a se achita față de obligațiile față de societate, dar tot în acest cadru reprezentanții societății trebuie să înțeleagă importanța cercetării fundamentale și să dovedească convingerea că aceasta contribuie la dezvoltarea țării.

Pentru a înțelege mai bine aceste aspecte semnalăm că Institutul de Informare Științifică din Philadelphia are selectate în baza de date la capitolul Europe de Est, 25 de periodice din Ungaria, 21 din Cehoslovacia, 20 din Polonia, 4 din România, 2 din Iugoslavia și unul din Bulgaria. Decalajul dintre primele țări amintite și restul este brutal și poate că nu întâmplător primele trei țări au fost admise acum, la două decenii de la amintita selecție, în NATO...

Sigur, acesta este doar un exemplu edificator de care ne prelevăm pentru a sublinia mai mult necesitatea unei politici a științei bazate pe indicatori de scientometrie.

Scientometria operează cu indicatori cantitativi care permit evaluări obiective necesare pentru o adevărată politică a științei. Numărul de lucrări publicate oferă informații despre productivitatea științifică a unui individ sau colectiv, iar numărul de brevete de invenție oferă informații despre cercetarea tehnologică și de dezvoltare.

În acest context, cei mai semnificativi indicatori sunt :

- rata citărilor;
- rata citărilor acceptate;
- rata relativă a citărilor;
- factorul de impact al revistei.

Nu doresc să fac o analiză a acestora, dar precizez că folosirea fără discernământ a acestor indicatori constituie o eroare în emiterea unei judecăți asupra persoanelor. Dar, eroarea scade dacă ne raportăm la o instituție de cercetare sau la o țară.

Din alt punct de vedere, un cercetător sau chiar un articol al său nu poate fi evaluat numai prin raportare la acești indicatori cantitativi, ci trebuie avute în vedere criteriile calitative, mai greu de exprimat și mai subiective.

Astfel, la evaluarea autorilor se ține cont de apartenența acestora la societăți științifice, premii și distincții, includerea în colegiile editoriale sau în cele ale unor conferințe de prestigiu, invitarea acestora pentru prelegeri în străinătate sau în comisii de doctorat la marile universități, obținerea de granturi prin competiție națională sau internațională, etc.

Institutul pentru Informare Științifică (ISI) din Philadelphia publică "Science Citation Index" ce oferă o imagine asupra impactului internațional al publicațiilor științifice pe baza bibliografiei articolelor apărute în cele 3 500 de periodice selectate de ISI.

În acest sens, România este insuficient regăsită în baza de date a ISI, față de țările cu care avem ambiția să ne comparăm în Estul Europei, iar soluția este ca prin CENAPOSS să ameliorăm această gravă carență, printr-o argumentată cooperare.

Din punct de vedere euristic indicatorii scientometrici reprezintă o măsură a modificărilor din diversele aspecte ale științei. Aceștia sunt produși, comparați, utilizați de către colectivități și indivizi având diferite priorități, programe, preocupări și interferează cu o pluralitate de științe. În acest context, indicatorii scientometrici pot servi ca mod de măsurare calitativă a științei, de mediere a percepțiilor, de a ordona valori.

De exemplu, să facem câteva referiri asupra indicelui de activitate (AI), care oferă informații asupra efortului relativ de cercetare a unei țări, într-un anumit domeniu.

Dacă definim:

AI = Apariția țării în publicațiile domeniului, din întreaga lume / Apariția țării în publicațiile din lume, în toate domeniile, sau echivalent:

AI = Apariția domeniului dat în publicațiile din țară / Apariția domeniului dat în publicațiile din întreaga lume,

putem trage următoarele concluzii :

Dacă: $AI = 1$, înseamnă că efortul în cercetarea domeniului în țară corespunde cu precizie mediei mondiale;

Dacă: $AI > 1$, efortul este mai mare decât media;

Dacă: $AI < 1$, efortul dedicat domeniului este mai mic decât media.

În acest context, este evident că o țară nu poate avea valori ridicate ale AI în toate domeniile.

În România se constată că un număr restrâns de științivi cunosc modul de evaluare a revistelor științifice pe baza "factorului de impact". Acesta se definește prin raportul dintre numărul de lucrări citate și numărul de lucrări publicate de o revistă într-o anumită perioadă de timp. Pe baza acestuia se apreciază că revistele sunt cu atât mai importante cu cât factorul de impact este mai ridicat.

În acest context ISI consideră că 3 300 de reviste din lume reflectă "curentul principal" al literaturii științifice, în timp ce alte peste 70 000 de titluri reprezintă publicații zonale, cu impact restrâns, iar rezultatele publicate în acestea constituie o "știință pierdută în lumea a treia".

Analizându-se pe criterii scientometrice aceste aspecte s-a constatat că luând în considerare producția științifică din 100 de țări ale lumii, România intră după 1990 în categoria țărilor care contribuie cu mai puțin de 0,06 procente la producția științifică indexată.

În general Scientometria are două obiective principale ce generează sisteme de informare și sisteme de evaluare, dar în ambele situații ne găsim într-o postură jenantă. O explicație ar constitui-o faptul că la noi nu există o cultură a publicării pe direcția curentului principal al literaturii științifice, datorită lipsei de informare scientometrică și a unei mentalități de evaluare cantitativă.

Apoi, alocarea unei sume infime din PIB pentru cercetarea fundamentală constituie un mare impediment. În alte țări în care evaluările se fac pe bază scientometrică, iar argumentele solicitărilor materiale pleacă tot de la acestea și alocarea sumelor din PIB pentru cercetare este alta.

3. Concluzii

Dacă cele prezentate anterior sunt acceptate, este important să subliniem unele perspective și implicații ale Centrului Național de Scientometrie și Politica Științei.

Astfel, de la bun început subliniem că CNCSIS dorește să întreprindă măsuri efective - prin Centrul Național în cauză - pentru valorificarea capitalului intelectual autohton, aflat într-o dramatică scădere prin exodul valorilor tinere. Apoi, se urmărește o lansare reală în politica științei după modelele avansate și validate în lume.

Se impune un program național de educare și informare a opiniei publice care să clarifice și să răspundă semnificațiilor pe care le are o reformă a științei și tehnologiei în România. De asemenea, trebuie eliminată mentalitatea care a neglijat elementul fundamental al reformei: profesionistul în cercetare, cercetătorul calificat - atât ca individ cât și ca dimensiune profesională.

Dacă ne gândim la priorități și la modul în care s-a cheltuit banul public, poate că pe principiile scientometrice Consiliul Național al Cercetării Științifice din Învățământul Superior (CNCSIS) ar putea lansa inițiativa redactării unei "Cărți albe" a modului în care s-au folosit resursele publice pentru cercetare. Iar acest lucru ar scoate în evidență că

actualul context a permis irosirea pe cale legală a banului public.

Tot prin CENAPOSS se pot reuni factorii interesați vital de cercetare (MEC și Academia Română) pentru materializarea unui demers privind o viziune națională asupra științei. Nu trebuie să avem rețineri față de această inițiativă fiindcă educația superioară este în întregime dependentă de cercetarea fundamentală avansată. Câștigul necomercial al științei este reprezentat prin procesul de generare a unor noi cunoștințe - benefice pentru orice țară ce aspiră la o dezvoltare normală a societății sale. Mai mult, o țară mică nu poate decât să-și sprijine elita științifică, fiindcă altfel, ca acum, se ajunge la irosirea resurselor umane și financiare.

Un Centru Național de Scientometrie va permite stabilirea și menținerea priorităților, plecând de la recunoașterea personalităților cu rezultate evaluate. Tot un astfel de Centru va putea asigura schimbul de cunoștințe pe plan național și internațional, cunoscând că cu cât rezultatele cercetării sunt mai cunoscute în lume, cu atât crește și prestigiul statului.

O politică națională a științei, trebuie să asigure legătura continuă cu lumea prin acces la documentare și informare, iar în paralel să ofere mijloace de supraviețuire materială oamenilor de știință.

Rezultatele cercetării aplicative sunt măsurate prin efecte economice, însă nu trebuie omis faptul că cercetarea fundamentală are ca măsură impactul asupra

altor cercetări, după cum reiese din "Indexul dezvoltării umane" (HDI). Această publicație a ONU a relevat că în anul 1996 România se afla pe locul 74 în lume.

Dezvoltarea științei la actuala anvergură mondială permițând elaborarea unor noi tehnologii informaționale, a dus la expandarea unui nou domeniu al cunoașterii - **SCIENTOMETRIA** - care se ocupă, în general, cu analiza cantitativă a fluxurilor informaționale pe plan mondial. Sigur, trebuie să ne racordăm la această tendință, iar cele pe care le-am propus reprezintă elemente perfectibile care pot genera discuții și concluzii semnificative pentru Centrul Național pentru Politica Științei și Scientometrie.

4. *Bibliografie*

1. Haiduc, I., Dezvoltarea economică, cercetarea fundamentală și cauzele invizibilității științei românești. *Scientometria și Politica Științei*, pag. 5-9, Academia Română, București, 20 mai 1998 (ISBN 973-0-00659-8).
2. Balaban, A., Indicatorii scientometrici și managementul științei. *Ibid.* pag. 10-21.
3. Frangopol, P., *Scientometria și reforma politicii naționale științifice*. *Ibid.* pag. 30-41.
4. Munteanu, R., *Cercetarea științifică și managementul schimbărilor*. Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 1999 (ISBN 973-9358-27-6).
5. Dumitrache, I., Munteanu, R., *Probleme ale reformei învățământului tehnic superior*. Editura Alternative, București, 1998 (ISBN 973-9216-51-X).
6. Gibbs, W.W., *Lost science in the third world*. *Scientific American*, pag. 76-83, august 1995.

Cercetarea științifică din România oglindită într-un recent raport american¹

Acad. Ionel HAIDUC

1. Introducere

Recent a fost dat publicității un raport intitulat "SCIENCE AND ENGINEERING INDICATORS 2002"¹, întocmit de NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (Fundația Națională pentru Știință) din Statele Unite ale Americii, la cererea NATIONAL SCIENCE BOARD (Consiliul Național pentru Știință), organism guvernamental de consiliere a Președintelui Statelor Unite în probleme de cercetare și învățământ. Raportul a fost înaintat Președintelui George W. Bush și Congresului Statelor Unite ale Americii însoțit de o scrisoare în care se menționează că "este destinat să ofere o bază largă de informații cantitative despre știința, ingineria și tehnologia din S.U.A., pentru a fi folosit de factorii de decizie publici și privați. Din cauza răspândirii capabilităților științifice și tehnologice în întreaga lume, acest raport prezintă o cantitate semnificativă de material despre aceste capabilități internaționale și analizează poziția Statelor Unite în acest context mai larg". Scrisoarea se încheie cu fraza "Sperăm că Domnia Voastră, administrația D-vastră și Congresul vor găsi această nouă informație și analiză cantitativă utilă și de actualitate pentru gândirea și planificarea priorității/or, politicilor și programelor naționale în știință și tehnologie".

Raportul, prezentat în două volume, totalizează peste 1 200 pagini, reprezentând

un monument de analiză detaliată și documentată a tot ce se referă la educația în știință, matematică și inginerie, de la învățământul elementar până la cel post-universitar și dincolo de el; conține date referitoare la forța de muncă în aceste domenii; analizează performerii, activitățile și rezultatele americane și internaționale; competitivitatea S.U.A. în tehnologiile avansate; atitudinea și înțelegerea de către public a științei și ingineriei; semnificația tehnologiei informației pentru știință și viața zilnică a cercetărilor în școli, la locul de muncă și în comunitate.

În raport sunt cuprinse date referitoare nu numai la Statele Unite ale Americii, ci despre toate țările lumii cu privire la producția științifică, proeminentă cercetării din fiecare țară și colaborările internaționale.

Ce aflăm despre România din acest raport? În cele ce urmează se prezintă extrase din raport (citat în continuare ca RAPORTUL NSF-2002), mai ales din tabelele anexă (conținute în volumul II), comparativ cu alte țări din Uniunea Europeană, țări membre ale NATO și țări învecinate din Europa Centrală și de Est. Aceste date ne oferă imaginea României în context internațional, baza de evaluare și apreciere a țării noastre de către forurile de decizie americane (și internaționale).

2. Studenți români în străinătate

În capitolul despre studenții străini în S.U.A. se prezintă date comparative despre originea națională a studenților străini care urmează doctoratul în S.U.A., Anglia,

¹ National Science Board, *Science and Engineering Indicators - 2002*. Arlington, VA; National Science Foundation, 2002.

Germania și Franța. Aflăm din aceste date că dacă în S.U.A. studenții români nu se află într-o proporție semnificativă comparativ cu alte țări, în Franța reprezintă un procent

însemnat. Astfel, originea națională a studenților doctoranzi în Franța, în anul 1999 este cea redată în Tabelul 1.

Tabelul 1. Numărul doctoranzilor străini în Franța, în funcție de țara de origine și domeniu, în anul 1999.

Total doctoranzi străini	Total în științe și inginerie	Științele naturii*	Matematica și informatica	Științe sociale	Inginerie	Alte domenii
16 589	9 319	2 830	1 741	3 661	1 087	7 270
din care:						
Algeria	1 600	288	256	355	204	497
Maroc	1 607	293	214	321	129	650
Tunisia	1 344	159	212	275	93	605
Italia	689	170	51	101	32	335
Brazilia	526	92	81	135	27	191
România	464	114	104	55	53	138
Mexic	379	131	68	50	46	138
Libia	512	108	69	81	36	84
Germania	453	130	44	61	29	218
Senegal	352	22	30	125	22	189

*Includ fizica, chimia, astronomia, științele pământului, atmosferei, oceanului, biologia și științele agricole.

În ceea ce privește doctoranzii originari din România se constată o preponderență a celor care studiază științele naturii și matematică-informatică, dar nu este clar care sunt "celelalte domenii". Este posibil ca numărul studenților-doctoranzi români în Statele Unite ale Americii este mai mare decât în Franța, dar România nu se află pe primele 10 locuri ca sursă de doctoranzi străini în S.U.A. După alte surse (revista *Chronicle of Higher Education*) în urmă cu câțiva ani în S.U.A. erau peste 1 400 studenți-doctoranzi din România.

3. Producția științifică a României raportată la populație

Raportul NSF-2002 prezintă date despre producția științifică a țărilor, raportată la populație. Valorile din Tabelul 2. reprezintă numărul de lucrări științifice (publicații indexate) originare din țările indicate, raportat la un milion de locuitori. Dacă o lucrare, realizată în colaborare, are coautori din două țări diferite, este numărată în proporția de $\frac{1}{2}$. Astfel valorile din tabel nu arată numărul real de lucrări științifice originare dintr-o anumită țară, ci pot fi descrise ca *numere*

convenționale de lucrări publicate, care dau o imagine a dimensiunilor producției științifice a diferitelor țări și permit o comparație fără să reflecte volumul total al producției de literatură științifică.

Tabelul 2. Producția științifică a țărilor raportată la populație (număr convențional de lucrări științifice la un milion de locuitori).

Elveția	973,4
Suedia	945,4
Israel	873,9
Danemarca	770,3
Finlanda	737,4
Spania	714,9
Olanda	684,7
Anglia	665,8
Noua Zeelandă	650,9
Canada	640,1
S.U.A.	612,0
Monaco	603,1
Norvegia	588,2
Australia	545,7
Belgia	475,5
Franța	465,9
Germania	463,7
Austria	449,4
Singapore	433,4
Japonia	371,4
Irlanda	343,6
Italia	296,6

Slovenia	271,3
Grecia	219,3
Rep. Cehă	203,4
Slovacia	190,1
Ungaria	182,9
Estonia	175,0
Korea de Sud	119,6
Portugalia	118,2
Kuwait	115,2
Polonia	111,7
Rusia	111,3
Bulgaria	100,3
Croația	73,3
Lituania	62,1
Argentina	60,2
Latvia	60,1
Belarus	54,0
Yugoslavia	50,1
Africa de Sud	48,5
Ukraina	43,5
Jordania	43,3
Armenia	40,1
Turcia	37,8
România	34,2
Uruguay	33,1
Brazilia	27,2
Taiwan	24,7
Mexic	22,4
Moldova	22,1
Liban	21,6
Egipt	18,9
Malaezia	15,1
India	8,9
China	8,2
Iran	7,6
Thailanda	7,2
Albania	3,8
Bosnia-Herzegovina	3,4

Se constată că România se află în urma țărilor vecine din Europa Centrală și de Est, cu excepția Moldovei, Albaniei și Bosniei-Herzegovina. Acest indicator este o măsură a gradului de dezvoltare a unei țări și a nivelului cercetării științifice în țara respectivă. Mai trebuie menționat că sunt luate în considerare numai lucrările științifice publicate în revistele din așa-numitul "flux principal al literaturii științifice" adică reviste internaționale cu factor de impact

măsurabil.

4. Numărul lucrărilor științifice publicate în 1986 și 1999

Acest indicator redă numărul lucrărilor publicate în revistele științifice internaționale (din "fluxul principal"), comparativ pentru anii 1986 și 1999, pe țări și domenii. În tabelele 3 și 4 sunt selectate datele pentru țările Europei Centrale și de Est, într-o comparație cu România. Din nou valorile indicate reprezintă numere convenționale, fiindcă lucrările cu coautori din țări diferite sunt indexate fracționar.

Se constată că în 1986 producția științifică a României era dominată de lucrări din domeniile chimiei (37.2 % din total), fizicii (21,4 %) și ingineriei-tehnologiei (13.8 %). Sunt semnificative și contribuțiile medicinei clinice (9.3 %), cercetărilor biomedicale (8.4 %) și matematicii (6.7 %). Alte științe au contribuții modeste la volumul total de publicații românești în literatura internațională.

Din Tabelul 4 se constată că și în 1999 chimia reprezintă procentul cel mai ridicat în contribuția românească la literatura științifică internațională. Urmată de fizică (34.4 %), inginerie-tehnologie (11.9 %) și matematică (6-6 %). Domenii ca medicina clinică, biologia și cercetările biomedicale reprezintă puțin dacă se ține seama de importanța acestor științe în determinarea standardului de viață dintr-o țară.

Comparând datele pentru anii 1986 și 1999 se observă o creștere a numărului convențional de lucrări științifice indexate originare din România (de la 562 la 785) și o modificare a distribuției pe domenii. A scăzut semnificativ proporția lucrărilor din domeniile medicinei clinice (de la 9.3 la 3.0 %), cercetărilor biomedicale (de la 8.4 la 3.3 %), pe seama creșterii proporției lucrărilor din domeniile fizicii (de la 21.4 la 34.4 %) și biologiei (de la 0.9 la 2.0 %).

Tabelul 3. Număr de lucrări științifice publicate în reviste internaționale de țările din EUROPA CENTRALĂ ȘI DE EST (pe domenii și țări).

	BG	CZR	HU	PL	RO	URSS
Total înregistrat	1 158	3 127	1 920	3 983	562	31 550

din care % în:							
Medicină clinică	7,3	18,7	23,6	14,1	93	13,6	%
Cercetări biomedicale	44,1	13,3	19,7	10,1	8,4	18,1	%
Biologie	2,0	5,3	4,9	6,0	0,9	2,6	%
Chimie	1,2	31,0	27,5	31,0	37,2	27,2	%
Fizică	16,6	9,4	10,4	24,7	21,4	26,8	%
Științe geo-spațiale	2,3	4,5	2,4	2,3	0,9	4,5	%
Inginerie și tehnologie	5,9	3,4	2,5	6,8	13,8	4,8	%
Matematică	1,7	1,1	4,4	2,9	6,7	1,1	%
Psihologie	0,3	5,1	0,7	0,3	0,4	0,6	%
Științe sociale	0,5	8,1	2,8	1,0	0,7	0,7	%
Sănătate	0,0	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	%

Notă: BG = Bulgaria, CZR = Republica Cehă, HU = Ungaria, PL = Polonia, RO = România.

Tabelul 4. Număr de lucrări științifice publicate în reviste internaționale – 1999 de țările din EUROPA CENTRALĂ ȘI DE EST (pe domenii și țări).

	BG	CZR	HU	PL	RO	RUS	MD	
Total înregistrat	801	2 005	1 958	4 523	785	15 654	92	
din care % în:								
Medicină clinică	12,7	11,6	21,5	12,0	3,0	3,9	4,3	%
Cercetări biomedicale	14,3	14,9	16,2	8,6	3,3	10,6	2,0	%
Biologie	5,5	8,2	5,8	5,4	2,0	5,0	4,3	%
Chimie	26,5	26,4	27,5	29,7	36,8	25,0	23,7	%
Fizică	20,5	21,0	16,0	30,0	34,4	38,5	58,1	%
Științe geo-spațiale	5,2	4,0	3,4	3,6	1,7	5,8	1,1	%
Inginerie și tehnologie	10,6	6,2	5,0	6,5	11,9	7,3	4,8	%
Matematică	3,2	2,1	2,8	3,2	6,6	1,2	1,1	%
Psihologie	0,3	1,7	0,4	0,4	0,1	0,7	0,5	%
Științe sociale	1,0	3,7	1,0	0,5	0,1	1,7	0,0	%
Sănătate	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	%

Notă: BG = Bulgaria, CZR = Republica Cehă, HU = Ungaria, PL = Polonia, RO = România, RUS = Rusia, MD = Moldova.

5. Evoluția numărului de publicații științifice în perioada 1986 și 1999

Raportul NSF-2002 conține date referitoare la numărul de lucrări științifice publicate de toate țările, în perioada 1986-1999. Ca și în cazurile de mai sus, sunt indexate lucrările publicate în reviste internaționale, iar cifrele din tabele reprezintă pentru fiecare țară număr de lucrări convenționale, din cauza că la cele realizate prin colaborări internaționale se ia în evidență numai fracțiunea corespunzătoare fiecărei

țări. În tabelul 5 sunt prezentate datele referitoare la un număr de țări din Europa Centrală și de Est, indicând variația anuală a numărului de publicații științifice.

Datele din tabelul 5 scot în evidență evoluții interesante, ce pot fi corelate cu schimbările politice și economice ce au avut loc în această perioadă în zonă. Comparația cu celelalte țări din Europa Centrală și de Est scoate în evidență concluzii interesante. În ambele perioade România se afla în urma celorlalte țări ca număr total de publicații (cu excepția Republicii Moldova).

Tabelul 5. Evoluția numărului de lucrări științifice publicate în perioada 1986-1999 de țările din EUROPA CENTRALĂ ȘI DE EST.

	BG	CZ	CZR	SK	HU	PL	RO	URSS	RUS	MD
1986	1 158	3 127	-	-	1 920	3 983	562	31 550	-	-
1987	1 125	2 889	-	-	1 781	3 751	476	29 557	-	-
1988	1 122	2 793	-	-	1 711	4 053	387	32 611	-	-
1989	1 199	2 941	-	-	1 791	4 062	504	32 444	-	-
1990	1 165	2 964	-	-	1 660	3 817	358	31 712	-	-
1991	1 110	2 744	-	-	1 696	3 671	376	30 204	-	-
1992	1 156	2 946	-	-	1 630	3 781	549	30 965	-	-

1993	1 291	3 099	-	-	1 554	3 475	469	120	18 251	147
1994	954	83	1 963	1 076	1 607	3 735	645	-	20 337	155
1995	882	4	1 825	1 059	1 657	4 186	596	-	18 512	137
1996	888	-	2 079	1 070	1 630	4 174	816	-	17 108	133
1997	897	-	2 024	950	1 717	4 019	751	-	17 147	111
1998	828	-	2 094	1 025	1 850	4 318	770	-	16 352	95
1999	801	-	2 005	871	1 958	4 523	785	-	15 654	92

Notă: CZ = Cehoslovacia, CZR = Republica Cehă, SK = Slovacia (după dezintegrarea CZ).

Se constată că în timp ce producția științifică a unor țări a scăzut (Bulgaria - de la 1158 la 801), numărul de lucrări științifice (convenționale) publicate de cercetătorii din România în revistele internaționale, aflat în scădere în perioada 1986-1993, a crescut în perioada următoare (de la 562 la 785), atingând un maxim în anul 1999. Se mai observa o creștere a contribuției Poloniei la literatura științifică internațională (de la 3983 lucrări în 1986 la 4523 lucrări în 1999), menținerea relativ constantă a contribuției Ungariei și Cehoslovaciei (inclusiv suma pentru Republica Cehă și Republica Slovacă după scindare). Evoluția Rusiei (după dizolvarea URSS) prezintă o scădere semnificativă și continuă între 1994 și 1999 (de la 20337 lucrări la 15654 lucrări științifice) ca și cea a Republicii Moldova (de la 147 lucrări în 1993 la 92 lucrări în 1999).

6. Proeminența relativă a literaturii științifice

Un indicator interesant cuprins în Raportul NSF-2002 se referă la proeminența relativă a literaturii științifice din diferite țări, pe domenii. Acest indicator (notat cu P) se calculează ca un raport în funcție de proporția citării în literatură a publicațiilor originare dintr-o anumită țară și proporția contribuției acelei țări la literatura științifică internațională. Dacă $P > 1$ înseamnă că lucrările științifice din țara respectivă sunt mai frecvent citate decât proporția acelei țări în literatura științifică internațională. Dacă $P < 1$ lucrările științifice din țara respectivă

sunt citate mai rar decât proporția contribuției țării respective la literatura internațională. Valori $P > 1$ indică o literatură științifică de mare proeminență a unei țări. Acest indicator reflectă calitatea (și nivelul) producției științifice. Există țări (sau colective de cercetare) care publică mult dar calitatea este redusă și invers, țări care publică lucrări de calitate înaltă, citate mai des.

În tabelul 6 sunt cuprinse date despre proeminența literaturii științifice românești în anii 1990, 1994 și 1999, pe domenii, comparativ cu câteva țări avansate și țări vecine. Analizând literatura științifică originară din România se constată că lucrările din domeniul matematicii se bucură de o proeminență mai ridicată decât cele din alte domenii, deși situează țara pe locul 45 în lume. Lucrările din domeniul chimiei, reprezentând (procentual) cea mai substanțială contribuție numerică a României la literatura științifică mondială, au proeminența mai redusă și situează țara pe locul 49 în lume. Lucrările românești de fizică ocupa locul 43 în lume, ca și cele de inginerie-tehnologie.

Se constată că se bucură de o mare proeminență, fiind mai frecvent citate decât proporția lor în literatura mondială, lucrările științifice din Elveția, S.U.A., Olanda, Anglia, Germania. Țări ca Rusia și China, deși contribuie cu un număr mare de lucrări la literatura mondială, au o proeminență relativ redusă, lucrările din aceste țări fiind mai puțin citate.

Tabelul 6. Proeminența relativă a literaturii științifice originare din România.

	1990	1994	1999	Loc în lume
ROMÂNIA				
TOATE DOMENIILE	0,24	0,25	0,29	43
Inginerie și tehnologie	0,30	0,42	0,57	43
Matematică	0,55	0,72	0,55	45

Fizică	0,31	0,41	0,44	43
Chimie	0,21	0,31	0,28	49
Comparativ cu (pentru toate domeniile)				
Elveția	1,46	1,41	1,37	1
SUA	1,36	1,36	1,35	2
Olanda	1,13	1,13	1,12	3
Anglia	1,06	1,08	1,04	6
Germania	0,99	1,00	1,01	8
Austria	0,74	0,81	0,91	12
Ungaria	0,51	0,54	0,60	23
Polonia	0,41	0,43	0,47	34
Rep. Cehă	-	-	0,45	35
Rusia	-	-	0,27	45
Bulgaria	0,23	0,28	0,35	50
China	0,30	0,32	0,38	37

7. Colaborările științifice internaționale

Aflăm din Raportul NSF-2002 informații despre colaborările științifice internaționale ale cercetătorilor din România, stabilite pe baza adreselor indicate în lucrările științifice publicate. Datele din tabelul 7 reflectă amploarea colaborărilor internaționale ale diverselor țări.

Tabelul 7. Amploarea colaborărilor internaționale (număr de țări cu care s-au publicat lucrări în colaborare).

	1986	1999
SUA	124	160
Anglia	103	144
Franța	93	141
Germania	84	133
Japonia	64	119
Canada	81	115
Olanda	64	114
Italia	56	112
Spania	46	93
China	39	88
Mexic	42	78
Polonia	45	73
Ungaria	41	70
Rep. Cehă	-	65
Bulgaria	28	64
ROMÂNIA	26	58
Slovenia	-	56
Croația	-	53
Slovacia	-	53
Yugoslavia	42	41
Rep. Moldova	-	22

Reiese că în 1986 cercetătorii români au publicat lucrări științifice semnate cu coautori din 26 țări, iar în 1999 cu coautori din 58 țări, indicând o creștere substanțială a participării cercetătorilor români la viața științifică

internațională. Este de asemenea semnificativă comparația țării noastre cu alte țări.

În tabelul 8 sunt incluse date comparative, arătând proporția lucrărilor realizate în colaborare internațională, precum și proporția lucrărilor științifice publicate cu coautori din S.U.A. de către cercetători din România și alte câteva țări. Spre deosebire de tabelele anterioare, valorile din tabelul 8 nu reprezintă numere convenționale de lucrări. Fiecare lucrare realizată în colaborare a fost atribuită integral fiecărei țări participante cu coautori, fără a împărți la numărul de țări. Reiese din tabel ca între 1986 și 1999 numărul lucrărilor publicate de cercetători români cu coautori din alte țări practic s-a dublat. Aproape 18 % din lucrările publicate de cercetătorii români în colaborări internaționale sunt realizate cu colegi din S.U.A. în ambele perioade. Cu excepția cercetătorilor din Bulgaria, cercetătorii români colaborează mai puțin cu colegi din S.U.A. decât cei din alte țări europene. Se remarcă proporția mare a colaborărilor cu S.U.A. a cercetătorilor din Turcia și Grecia, probabil ca efect al participării în Programele științifice ale NATO.

Tabelul 8. Colaborări internaționale înregistrate de România și alte țări cu cercetători din S.U.A.

	1986	1989
ROMÂNIA		
Număr de lucrări		
- total înregistrat	613	1 161
- în colaborare internațională	95	638
din care co-autori din SUA	17,9 %	
comparativ cu:		
Bulgaria	6,1 %	14,5 %

Cehoslovacia	8,5 %	
Rep. Cehă	-	21,7 %
Slovacia	-	20,6 %
Ungaria	24,6 %	27,8 %
Polonia	20,7 %	25,3 %
Grecia	42,0 %	30,8 %
Turcia	39,8 %	34,7 %
Germania	34,7 %	29,8 %
Anglia	34,8 %	29,3 %
Franța	29,0 %	24,8 %

8. Concluzii

Datele prezentate mai sus reprezintă imaginea externă a cercetării științifice din România, reflectată într-un raport prezentat de National Science Foundation președintelui S.U.A. Aceste date pot constitui o bază documentară în stabilirea priorităților, politicilor și programelor în domeniul cercetării științifice. Indicatorii referitori la știință și tehnologie sunt criteriile de evaluare a nivelului de dezvoltare a unei țări și de compatibilitate cu structurile politice și economice internaționale. Raportul NSF-2002 adresat președintelui Statelor Unite ale Americii demonstrează importanța ce se acordă acestor indicatori.

Cu privire la România se constata următoarele:

1. Contribuția României la literatura științifică internațională, este încă sub nivelul posibilităților și nu atinge nivelul țărilor vecine din Europa Centrală și de Est (cu excepția Republicii Moldova). Este de remarcă totuși creșterea contribuției românești la literatura științifică internațională în 1999 față de 1986, în timp ce în țările vecine (cu excepția Poloniei) se constată o scădere (Rusia, Moldova) sau menținere relativ constantă (Ungaria, Cehia și Slovacia).
2. Există în cercetarea românească domenii cu contribuție mai scăzută la fluxul principal al literaturii științifice internaționale. Sunt necesare măsuri de stimulare a domeniilor în care cercetarea românească este deficitară și prea puțin vizibilă pe plan internațional, mai ales în științele biomedicale și agricole, unde cu câteva excepții care constituie centre de excelență, rezultatele sunt sub necesități și posibilități. Natura exactă a acestor măsuri trebuie stabilită prin consultarea instituțiilor și personalităților competente.
3. Cercetarea românească de matematică se bucură de o proeminență mai ridicată decât cea din alte domenii, deși situează România doar pe locul 45 în lume.
4. Colaborările internaționale ale României în domeniul publicațiilor comune (cu coautori din alte țări) au crescut semnificativ. Ponderele colaborărilor cu cercetători din S.U.A. s-a menținut practic constantă în anul 1999 față de 1986.

Cu privire la buna conduită în cercetarea științifică

Acad. Păun Ion OTIMAN

Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului din Timișoara

Dr. Aurel PISOSCHI

Senatul României

Rezumat: Lucrarea este o pledoarie pentru introducerea normelor juridice de bună conduită în cercetarea științifică românească, aidoma majorității țărilor.

În lucrare este definită conduita incorectă în cercetare ca fiind practica cercetătorilor de a **fabrica, falsifica sau plagia** în lucrările și rapoartele științifice. Sunt definite în lucrare, de asemenea, cele trei tipuri de fraude amintite mai sus.

Autorii prezintă, în același timp, structura juridică necesară pentru prevenirea, controlul și sancționarea cazurilor de fraudă în cercetarea științifică, făcând, totodată, propuneri concrete pentru legislația românească în materie.

Cuvinte cheie: bună conduită în cercetare, conduita științifică incorectă, fabricarea, falsificarea, plagiarea, fraudarea rezultatelor cercetării, născocirea, însușirea ilegală.

Apariția Ordonanțelor Guvernului nr. 65/2002 [1] și 57/2002 [2], care legiferează domeniul cercetării-dezvoltării și inovării, a provocat numeroase discuții și controverse, determinate atât de complexitatea domeniului de reglementat cât și de opiniile diferite manifestate în știință.

Un aspect care ni se pare necesar a fi pus în discuția cercetătorilor și care ar trebui reglementat prin lege este cel al bunei conduite (bunelor practici) în cercetarea științifică. Este adevărat că în textul Ordonanței Guvernului nr. 57/2002, la art. 5 alin (3) se precizează: "libertatea de organizare și desfășurare a activităților de cercetare-dezvoltare este garantată și este corelată cu asigurarea resurselor financiare, cu respectarea legislației în vigoare și a **principiilor de etică profesională privind efectele adverse sau dăunătoare ale aplicării rezultatelor științei și tehnologiei asupra omului**". Considerând că prevederile acestui alineat sunt limitate doar la unele

aspecte ale conduitei în cercetarea științifică, supunem atenției întreaga sferă a acesteia.

Domeniul eticii, denumită și filosofia moralei, presupune sistematizarea, recomandarea conceptelor de comportare corectă cât și apărarea concepțiilor corecte [3, 4]. Scopul este de a descoperi și a introduce principiile prin care caracterul și acțiunea umană să poată fi judecate. Dicționarul Webster definește etica astfel [5]:

1. disciplina care ne pune față în față cu ceea ce este bun și rău, cu datoria și obligația morală;
2. a) un set de principii și valori morale;
b) o teorie sau un sistem de valori morale;
c) principiile care guvernează comportarea unui individ sau a unui grup.

Integritatea morală în cercetarea științifică și în publicarea rezultatelor este esențială pentru avansarea în cunoaștere și ca urmare, începând cu anul 1960, lucrările

academice în etică, tratând chestiuni practice sau aplicative, au cunoscut o dezvoltare deosebită. Comisarul european pentru cercetare, dl. Philippe Busquin menționează [6]: “a da socoteală de alegerile și de elementele care au contribuit la acestea, a controla punerea în practică efectivă a politicilor, a măsura eficacitatea, a prevedea adaptările, a lupta contra fraudelor mereu prezente implică un recurs permanent și creșterea la expertiza științifică și tehnică”.

Trasarea unei limite între conduita incorectă și fraudă este greu de făcut și aici intervine rolul comunității științifice de a stabili coduri de conduită potrivite cât și reguli de procedură pentru a preveni greșelile profesionale. Comunitatea științifică trebuie să se preocupe de reaua conduită, inclusiv de fraudă, deoarece ele corup știința și induc o neîncredere a publicului care prin taxe și impozite susține cercetarea științifică. Un sondaj făcut de revista *American Scientist* în anul 1993 arată că între 6 și 9 % din cercetători aveau rezultate plagiate sau fabricate iar un studiu norvegian din anul 1995 scoate în evidență faptul că 22 % din cercetători cunoșteau colegi vinovați de abateri serioase de la normele deontologice.

Definirea termenilor

Sistemul de principii morale în știință este destul de greu de definit. În general, se disting două noțiuni antonime: “buna conduită” (bunele practici în știință) și “conduita incorectă” (relele practici) în care se include și fraudă. În anul 1979 American Association for the Advancement of Science (A.A.A.S.) demarează un proiect referitor la etica profesională încercând să definească termenii.

Oficiul pentru Politica Științei și Tehnologiei al Casei Albe, în anul 2000, după mai mulți ani de dezbateri, bazându-se pe studiile anterioare, a definit conduita științifică incorectă (“misconduct”) și a trasat liniile conducătoare pentru investigarea corectă și la timp a infracțiunilor suspectate sau bănuite [7]:

“Conduita incorectă în cercetare este definită ca fabricarea, falsificarea sau plagiatul în propunerea, efectuarea sau analizarea cercetărilor sau în raportarea rezultatelor cercetării.

Fabricarea este confecționarea datelor sau rezultatelor și înregistrarea sau raportarea lor.

Falsificarea este manipularea materialelor cercetării, echipamentului, sau proceselor, sau schimbarea ori omiterea datelor sau a rezultatelor, astfel încât rezultatele cercetării nu sunt prezentate corect.

Plagiatul este însușirea ideilor, proceselor, rezultatelor ori cuvintelor altei persoane fără a face atribuirea corespunzătoare.

Frauda în cercetare nu include erorile cinstite sau diferențele de opinie”.

Clauza din contractul colectiv al personalului universitar din **Canada** referitoare “la fraudă și conduita incorectă în cercetare și activități intelectuale” conține la capitolul 1 următoarele definiții:

- 1.01. “Factorii intrinseci cercetării universitare și activităților intelectuale, în special eroarea cinstită, datele contradictorii, diferențele de interpretare sau de judecată a datelor, diferențele de concepție experimentală sau de practică nu constituie fraudă sau necinste.
- 1.02. Frauda și conduita incorectă în cercetare și activități intelectuale înseamnă:
 - a) fabricarea, falsificarea sau plagiatul;
 - b) lipsa recunoașterii contribuției semnificative a altor colegi, inclusiv a studenților sau utilizarea documentelor nepublicate de alți colegi, fără permisiunea lor, sau utilizarea documentelor de arhivă cu încălcarea regulilor care le reglementează;
 - c) evitarea de a obține permisiunea autorului înainte de a cita din abundență într-o publicație, informații, concepte sau date noi, obținute prin consultarea

- manuscriselor sau a cererilor de finanțare (aplicații) în timpul procesului de evaluare de către experți;
- d) atribuirea paternității unei opere unor persoane, altele decât cele care au participat substanțial la lucrări pentru a-și asuma în mod public responsabilitatea conținutului intelectual;
 - e) supunerea, în scopul de publicare, a articolelor deja apărute în alte publicații în afara cazului când se indică în mod clar în lucrările publicate că este vorba de o nouă publicație;
 - f) deturnarea intenționată și neautorizată de fonduri de cercetare ale universităților, consiliilor federale sau provinciale subvenționate sau ale celor care comandă cercetări;
 - g) sustragerea de la conformarea față de reglementările federale sau provinciale relative la protecția cercetătorilor, a subiecților umani, a sănătății și securității populației sau a bunei stări a animalelor de laborator;
 - h) sustragerea importantă de a satisface alte cerințe legale asociate conduitei sau publicării cercetărilor și a activităților de creație;
 - i) lipsa dezvoltării conflictelor de interese celor care au comandat sau au dat de lucru, sau când se solicită examinarea cererilor de subvenție, a manuscriselor ce trebuie publicate sau când se încearcă produse în vederea vânzării sau distribuției către marele public;
 - j) ascunderea față de universitate a conflictelor de interese importante față de o companie care are contracte de cercetare cu universitatea, în particular cercetarea privind produsele acestei companii sau pe concurenții săi direcți sau care furnizează materiale sau servicii necesare cercetării. Prin interes financiar important se înțelege dreptul de proprietate, deținerea unui număr

mare de acțiuni, un post de conducere, onorarii sau salarii de expert considerabile excluzând deținerea curentă de acțiuni la o societate publică importantă.

1.03. Nimic din paragraful 1.02 nu trebuie interpretat ca o restrângere a libertății universitare și artistice a creatorilor”.

Universitatea din Moncton (Canada) definește trei tipuri de conducere greșită în cercetarea universitară: fraudă, conflictul de interese și conduita necorespunzătoare. Aceasta din urmă este definită ca “neconformarea reglementărilor federale, provinciale sau universitare relativ la protecția cercetătorilor, a subiecților umani, a populației sau stării de bine a animalelor de laborator”.

În Finlanda, prin decretul nr. 1347/1991, a fost înființat **Consiliul** național pentru etica cercetării, ca un organism de specialitate al Ministerului Educației. Responsabilitățile Consiliului includ promovarea discuțiilor și diseminarea informațiilor despre etica cercetării cât și întreprinderea de inițiative în această direcție. Primele linii directoare referitoare la bunele practici în cercetare au fost emise în anul 1994, apoi revizuite în anul 1998 pe baza propriei experiențe cât și pe baza dezbaterilor internaționale. În anul 2000, Consiliul definește [8] bunele practici în cercetarea științifică după cum urmează:

“Pentru ca cercetarea științifică să fie etic acceptabilă și sigură iar hotărârile ei credibile, comportarea în cercetare trebuie să fie conformă unei bune practici științifice. Buna practică științifică atrage cercetătorii și experții în știință:

1. să urmeze moduri de acțiune aprobate de comunitatea științifică, adică integritate, meticulozitate și acuratețe în conduita în cercetare și prezentarea rezultatelor cât și în judecarea cercetării și a rezultatelor ei;
2. să folosească colecții de date etic confirmate, metode de cercetare și de evaluare conforme cu criteriile științifice și să practice o deschidere proprie cunoașterii științifice la publicarea rezultatelor;

3. să ia în considerare munca și realizările altor cercetători, respectându-le munca și acordându-le creditul și greutatea cuvenite realizărilor lor în ducerea la bun sfârșit a cercetărilor proprii și în publicarea rezultatelor;

În plus, de buna practică științifică țin:

4. planificarea, realizarea și raportarea cercetării în detaliu și în acord cu setul de standarde pentru cunoașterea științifică;
5. problemele legate de statut, drepturi, coautorat, răspunderi și obligații ale membrilor echipei de cercetare, de drepturi asupra rezultatelor cercetării și păstrării materialelor sunt stabilite și înregistrate într-un mod acceptabil pentru toate părțile, înainte ca proiectul să înceapă sau ca cercetătorul să fie recrutat în echipă;
6. sursele de finanțare și asocierile importante pentru cercetare sunt făcute cunoscute tuturor participanților la cercetare și raportate când rezultatele sunt publicate;
7. buna practică administrativă și bunele practici în managementul financiar și al personalului.

În plus, diferitele discipline au caracteristici specifice relativ la bunele practici științifice, acestea fiind specificate în detaliu în codurile de practică ale organizațiilor și societăților profesionale.”

Abaterea de la bunele practici științifice este clasificată de organismul finlandez în “conduită incorectă” și “fraudă în știință”.

“Conduita incorectă este definită ca neglijență și iresponsabilitate în realizarea cercetării. Alte exemple de proastă conduită în știință includ ascunderea la publicare a contribuției altor cercetători, neglijență în referirea la descoperiri anterioare, neatente și prin urmare inducerea în eroare în raportarea rezultatelor și a metodelor folosite; neglijență în înregistrarea și conservarea datelor; publicarea de mai multe ori a aceluși rezultat prezentat de fiecare dată ca fiind nouă; inducerea în eroare a comunității cercetătorilor asupra propriei cercetări.

Frauda în știință înseamnă înșelarea comunității de cercetători și adesea inducerea

în eroare a celor care iau decizii. Frauda în știință este considerată ca furnizarea de informații false sau prezentarea de rezultate false către comunitatea de cercetători sau răspândirea lor, de exemplu într-o publicație, într-un articol prezentat la o conferință științifică, într-un manuscris supus publicării sau într-o solicitare de grant. Manifestările de fraudă sunt împărțite în patru categorii: născocirea, denaturarea, plagiatul și însușirea ilegală.

Născocirea este prezentarea de date false. Aceste date nu au fost obținute prin metodele descrise în raportul de cercetare. Prezentarea de date născocite într-un raport de cercetare este de asemenea considerat fals sau contrafacere.

Denaturarea (falsificarea) înseamnă schimbarea intenționată a datelor sau prezentarea descoperirilor originale într-un mod în care rezultatele sunt deformate (distorsionate). Denaturarea înseamnă din punct de vedere științific modificarea sau selecția nejustificată a rezultatelor. Este considerată denaturare și omiterea rezultatelor sau datelor pertinente pentru concluzii.

Plagiatul este prezentarea, ca fiind o realizare proprie, a unui plan de cercetare, a unui manuscris, articol sau text, sau părți din acestea care aparțin altcuiva.

Însușirea ilegală înseamnă că cercetătorul prezintă sau folosește în mod ilicit, în numele lui, o idee originală de cercetare, un plan sau o descoperire care i-a fost divulgată confidențial”.

În **Danemarca** sistemul de analiză a eticii științifice a început să funcționeze din anul 1980, prin comitete etice stabilite pe baze voluntare și din inițiativa cercetătorilor din domeniile biomedicinii având la bază **Codul Nuremberg** [9] și **Declarația de la Helsinki** [10]. În anul 1992, în urma scandalului internațional iscat de acuzațiile aduse laureatului premiului Nobel în medicină David Baltimore [11], sistemul comitetelor de etică științifică a fost stabilit prin lege, având drept conducător un **Comitet Științific Central de Etică**. Acesta este format pe baza comitetelor de lucru și emite

recomandări și linii directoare în cercetarea științifică.

În 1998, **Danish Act on Research Advice** a fost amendat introducându-se prevederi referitoare la "conduita incorectă". Astfel, conform prevederilor din secțiunea 1, Biroul Consiliului Cercetării stabilește trei comitete de etică:

- pentru științele naturii, științe agricole și veterinare și științe tehnice;
- pentru științe medicale și sănătate;
- pentru științe sociale și umaniste.

Secțiunea a 3-a a legii menționate definește conduita incorectă științifică:

"**Conduita științifică incorectă** include acțiuni sau omisiuni în cercetare, cum ar fi falsificarea sau deformarea mesajului științific sau inducerea grosolană în eroare privind informații sau acțiuni referitoare la eforturile unei persoane în cadrul cercetării și include, de exemplu:

1. construcția de date;
2. respingerea selectivă și pe ascuns a rezultatelor nedorite;
3. înlocuirea cu date fictive;
4. aplicarea deliberat eronată a metodelor statistice;
5. interpretarea deliberat deformată a rezultatelor și deformarea concluziilor;
6. plagierea rezultatelor sau publicațiilor altora;
7. prezentarea deliberat deformată a rezultatelor altora;
8. atribuirea nepotrivită a autorului;
9. informații incorecte în solicitări (cereri)".

Și în alte țări au existat preocupări privind buna conduită în cercetare, preocupările pornind în special de la cercetările din domeniile biomedicinii. Astfel, **Consiliul pentru Cercetări Medicale din Norvegia** desemnează în anul 1992 un comitet care are rolul de a clarifica conceptul de necinste științifică, de a lua măsurile de prevenire a acesteia, de a recomanda procedurile de cercetare a cazurilor bănuite de necinste (procurare de date, inspecții, interviuri luate părților implicate, etc.).

În Australia, în anul 1990, s-au publicat de către **Consiliul Național pentru Cercetare în Sănătate și Medicină** normele pentru buna practică științifică și procedurile de urmat în cazul necinstei științifice. **Academia de Științe din Australia** a emis și ea un set de norme. Sistemul australian se bazează pe proceduri în cadrul instituțiilor, în mod individual instituțiile urmând a verifica și evalua abaterile de la buna practică științifică cu luarea măsurilor necesare.

În **Germania**, în urma scandalului de descoperire a rezultatelor falsificate apărute în cca. 40 de publicații, timp de 9 ani, de către cercetătorii Herrmann și Brach [12], Deutsche Forschungsgemeinschaft (principalul organism finanțator), a stabilit directivele care vizează stabilirea responsabilităților, buna formare a debutanților, conservarea în laboratoare a probelor de nefalsificat, punerea în practică a procedurilor în caz de declarare de fraudă etc. Acest organism a mai decis în anul 1999 **că nici-un ajutor financiar nu va fi acordat universităților care nu vor stabili până în anul 2002, reglementări în domeniu**. În intervalul de trei ani universitățile s-au aliniat la aplicarea directivelor introducând seturi de norme privind buna conduită în cercetare.

În cadrul "relelor practice" în cercetare se mai notează [13] trei forme care vizează înșelătoria științifică: **denaturarea faptelor (distorsiunea), interpretarea defectuoasă și sindromul consensului**. Vom prezenta mai pe larg sindromul consensului așa cum a fost descris, deoarece celelalte forme au fost deja definite suficient de clar. "În forma cea mai moderată a sindromului consensului, argumentele nu sunt decise de un proces științific care constă în a identifica și a remedia defectele metodologice ci de recurgerea la o formă de proces politic: votul majoritar într-un grup de autorități bine alese. Consensul devine dogmă de nedesrădăcinat în care criticile divergente sunt considerate activități eretice. Respingerea cererilor de subvenție pentru critici este suficientă pentru reducerea acestora la tăcere.

Perpetuarea consensului poate fi astfel puternic încurajată și uneori impusă activ.

Sindromul consensului a devenit astăzi foarte manifest”.

Sindromul consensului presupune: credință preconcepțată, grup de experți bazat pe alegerea cu grijă și pentru cauza stabilită, rezultate bazate pe procesul politic reflectat de opinia majorității și nu pe un proces științific, suprimarea opiniilor divergente în interiorul grupului de experți aleși prin eliminarea dizidenților, exploatarea stării de (ne)cunoaștere a subiectului dat și asupra controverselor care poate să apară, absența analizei profunde a defectelor de metodă care au condus la rezultatele studiate și absența dorinței de a ameliora aceste metode și de a le remedia.

Un alt aspect care a mai fost amintit și care trebuie bine definit este cel al conflictului de interese care poate apărea în lumea științifică. El începe chiar de la evaluarea proiectelor încheindu-se la diseminarea informației și la transferul tehnologic.

Organisme de specialitate

La nivel internațional există organisme care au următoarele roluri principale:

- favorizarea dialogului între comunitățile științifice, factorii de decizie și marele public;
- asigurarea rolului de consiliere pe lângă factorii de decizie;
- decelarea semnalelor precursorilor situațiilor de risc;
- asigurarea unui forum intelectual de schimburi de idei și de experiențe cu elaborarea de recomandări.

La nivelul O.N.U., în cadrul U.N.E.S.C.O., există Comisia mondială de etică a cunoștințelor științifice și tehnologice, iar la nivelul Comisiei Europene există Grupul european de etică a științelor și noilor tehnologii. În afara acestora există numeroase organisme specializate în etica din domeniile biomedicale.

Așa cum s-a arătat, toate definițiile, procedurile de constatare și măsurile sunt apanajul unor organisme naționale care, de

regulă, poartă numele de **comitete (comisii) de etică**.

Organismele naționale au în principal rolul de a elabora codurile de bună conduită științifică, specifice domeniilor de activitate. În anul 1996, Illinois Institute of Technology a primit un grant de la N.S.F. pentru a pune în World-Wide-Web colecția sa de cca. 850 de coduri etice ale societăților profesionale, corporațiilor, guvernului și instituțiilor academice[14], astfel aceste coduri devenind ușor accesibile publicului larg și celor interesați. În S.U.A., **Oficiul pentru Politica Științei și Tehnologie**, urmărește realizarea unei politici uniforme, responsabilitățile revenind agențiilor federale, începând cu N.S.F. și terminând cu instituțiile de cercetare. Trebuie menționat și faptul că **Office of Research Integrity (O.R.I.)**, organism al **U.S. Departament of Health and Human Services**, împreună cu alte agenții și instituții au lansat un program de cercetare asupra integrității în cercetare, având două categorii de acțiuni: manifestări științifice, conferințe, publicații cu cca. 10 acțiuni a câte 5 000 U.S.D. fiecare și teme de cercetare pentru inițiative majore în cadrul cercetării, a codurilor de etică a cercetării, instrucțiuni pentru autori, module curriculare etc., cu cca. 8 acțiuni a câte 25 000 U.S.D. fiecare. În privința investigațiilor făcute, O.R.I. a descoperit în anul 2001 14 cazuri de abateri iar în anul 2002, 12 cazuri, toate fiind făcute publice împreună cu rapoartele de analiză [15].

În Franța, prin decret al Președintelui Republicii Franceze, în 1983, a fost creat **Comitetul național consultativ de etică pentru științele vieții și sănătate** care funcționează independent, ca organism strict consultativ, pe lângă miniștrii cercetării și sănătății.

În Finlanda, în afara **Consiliului național de etică a cercetării** mai funcționează **Consiliul de tehnologie genetică**, **Consiliul național consultativ pentru biotehnologie** și **Consiliul național consultativ pentru etica îngrijirii medicale** acesta având comitete regionale și instituționale de etică asupra cercetării pe

ființe umane și comitete de etică a cercetării cu experimente pe animale. După cum s-a observat, cele mai numeroase instanțe naționale sunt în domeniul biomedicinii și putem cita: **Nationaler Ethikrat (Germania)**, **Bioethikkommission (Austria)**, **Conselho Nacional de Etica para as Ciencias da Vida (Portugalia)**, **Conseil national d'éthique en recherche chez l'humain (Canada)** etc.

Cel mai important rol îl au **organismele instituționale**, care în baza cadrului general stabilit de organismele naționale, pun în practică și asigură buna conduită în cercetarea științifică.

În Germania, așa cum s-a mai arătat, fiecare universitate are înscrise reguli care sunt urmărite de comitetele de etică.

În Canada s-au luat aceleași măsuri, în sensul că organismele finanțatoare ale cercetării științifice au hotărât să nu mai finanțeze decât universitățile care fac dovada că aplică politici deontologice ce conțin secțiuni specifice ce tratează comportamentele necorespunzătoare.

Personalul universitar canadian semnează, prin intermediul A.C.C.P.U. (**Association Canadienne des Professeurs et des Professeurs d'Université**), convenția colectivă care conține definiții, reguli și proceduri. O clauză importantă este cea de a conserva documentele de cercetare și de creație timp de 5 ani. În convenția colectivă se definesc procedurile de constatare a abaterilor cât și sancțiunile administrative date de rector lăsând în același timp și libertăți universităților în definirea unor termeni.

Universitatea din Montréal are impuse reguli disciplinare foarte clare, inclusiv pentru studenți, indicându-se procedurile de evaluare a comportărilor neetice și tipul de sancțiuni.

În Europa, la nivel instituțional există comitete de etică cu statut bine precizat. Un astfel de exemplu îl dă în Franța, Centre national de la recherche scientifique. Prin Decizia directorului general Geneviève Berger, din 20 iunie 2002, s-a creat comitetul de etică ca o instanță consultativă independentă. În cele 8 articole ale deciziei se

prezintă misiunile, modalitățile de sesizare, modul de lucru și funcționarea, compoziția și structura sprijinului logistic. În mod similar funcționează comitete de etică în universități și institute de cercetare.

Propuneri

În primul rând, trebuie să se constituie unui grup de lucru adhoc pentru a defini, pe baza experienței europene cât și nord americane, conduita incorectă cât și pentru a propune un cod de etică în cercetarea științifică.

1. Cu privire la cadrul legislativ:

- introducerea în Statutul personalului din cercetare (O.G.65/2002) a prevederilor legate de buna conduită în cercetare;
- amendarea Statutului personalului didactic cu cerințe legate de buna conduită în cercetare;
- introducerea în proiectul de lege a învățământului superior a definițiilor și a obligației ca în Carta universitară să se prevadă procedurile necesare menținerii unei bune practici în cercetare;

2. Cu privire la cadrul instituțional:

- înființarea Consiliului Național de etică, ca un organism consultativ al Autorității de stat pentru cercetare-dezvoltare, pe lângă sau în cadrul Colegiului Consultativ, cu statut și misiuni precise;
- înființarea consiliilor (comitetelor, birourilor etc.) de etică în toate entitățile care desfășoară administrări de programe de cercetare, inclusiv în cadrul Centrului de Management Programe (prevăzut în O.G.57/2002 la art. 47(2));
- înființarea consiliilor (comitetelor, birourilor, etc.) de etică instituționale, în cadru academiilor, a universităților și cel puțin în cadrul institutelor naționale de cercetare-dezvoltare, aceste consilii (comitete, birouri) având de fapt rolul practic cel mai important. Instituția este cea care trebuie să devină responsabilă pentru conduita incorectă.

În mod cert, cercetarea și dezvoltarea tehnologică necesită un proces continuu de

verificare, de măsurare, de control, care să fie acceptat, transparent, independent și bazat pe un dialog care să ia în considerare toate punctele de vedere și interesele, cu atât mai mult cu cât între știință și valorile etice există o strânsă legătură. În perspectiva participării țării noastre la programele europene, la crearea **Spațiului European al Cercetării**, este imperios necesar să se procedeze la racordarea României la valorile internaționale deja verificate. În Memorandumul de înțelegere între Comunitățile Europene și România privind asocierea României la Cel de-al Șaselea Program Cadru al Comunității Europene, pentru Cercetare, Dezvoltare Tehnologică și Activități Demonstrative, la anexa I, capitolul 2.4. intitulat “Știința și societatea”, la acțiuni preconizate ca formă de sprijin, la pct. b) se prevăd “schimburi de experiență și **de bună practică**”. În Decizia Consiliului Europei 834 din 30 sept 2002 [16], privind adoptarea unui program specific de cercetare, dezvoltare tehnologică și demonstrații “Integrarea și Întărirea Spațiului European de Cercetare (2002-2006)”, la art. 3 se spune: “**toate activitățile de cercetare desfășurate în cadrul programului specific se realizează cu respectarea principiilor etice fundamentale**”, iar la Anexa I, se spune “La aplicarea prezentului program și a activităților de cercetare aferente trebuie respectate principiile etice fundamentale” și “**cercetarea privind problemele etice legate de evoluțiile științifice și tehnologice va face parte din programul Structurarea Spațiului European de Cercetare**”.

Bibliografie

1. O.G. nr. 65/2002 privind Statutul personalului din cercetare-dezvoltare, 29 aug. 2002, M. Of. 647/31 aug. 2002.
2. O.G. nr. 57/2002 privind cercetarea științifică și dezvoltarea tehnologică, 30 aug. 2002, M. Of. 643/30 aug. 2002.
3. The Macmillan Encyclopedia 2001, Market House Books, Ltd. 2000.
4. Oxford Paperback Encyclopedia, Oxford University Press, 1998.
5. Webster's New Collegiate Dictionary, Springfield, Mass. G&C Merriam Company, 1975.
6. Philippe Busquin, “Le C.C.R. dans l'espace européen de recherche”, J.R.C. Day, Lisbonne, 4 may, 2000.
7. The Withe House, Office of Science and Technology Policy, “Research Misconduct: A New Definition and Guidelines for Federal Research Agencies”, Federal Register, 6 dec. 2000, Vol. 65, No. 235, p. 76260-76264.
8. National Advisory Board on Research Ethics www.pro.tsv.fi/tenk.
9. Trials of War Criminals before the Nuremberg Military Tribunals under Control Council Law No. 10, Vol. 2, pp. 181-182. Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 1949.
10. World Medical Organization: Declaration of Helsinki, Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. British Medical Journal (7 December) 1996; 313(7070): 1448-1449.
11. D.J. Kevles, The Baltimore case: a trial of politics, science and character, 1998; S. Keightley, The Tech. Vol.114, no. 60, dec. 1994 și în The Columbia Encyclopedia, Sixth ed. 2002, Columbia University Press.
12. A. Abbot: Nature, 8 oct. 1998.
13. A.R. Feinstein: “Fraud, Distorsion, Delusion and Consensus: The problem of Human and Natural Deception in Epidemiologic Science”, Am. J. Med. Vol. 84, march 1988, p. 475-478.
14. <http://www.iit.edu/departments/csep/publicWWW/codes>.
15. <http://www.ori.dhh.gov>.
16. Décision du Conseil 2002/834/CE Journal Officiel No. 294, 29.10.2002, p. 1-43.

Cercetarea științifică din România în context internațional. Evoluții recente. Colaborări internaționale

Acad. Ionel HAIDUC

1. Introducere

Producția științifică - un indicator important al gradului de dezvoltare a unei țări - este în prezent riguros monitorizată de Institutul de Informare Științifică din Philadelphia, S.U.A. (I.S.I. - Institute of Scientific Information), care publică SCIENCE CITATION INDEX. Operațiunea de monitorizare a producției științifice este dificilă și complicată și nu poate fi completă. De aceea, din numărul total de reviste științifice, care depășește 100.000 în întreaga lume, sunt luate în seamă aproximativ 4.000, considerate "reviste din fluxul principal" [*mainstream journals*] al științei, cuprinse în așa numita "Lista I.S.I." Acestea sunt cele mai citite și citate reviste științifice și deci cele mai importante. În plus, chiar în interiorul acestei liste există o ierarhizare a revistelor științifice în funcție de "factorul de impact", o mărime care reprezintă raportul dintre numărul citărilor revistei respective într-o perioadă de doi ani și numărul total al lucrărilor publicate în revistă în anul anterior acestei perioade. Lista ISI cuprinde numai revistele care au un factor de impact măsurabil (> 0.01).

Monitorizarea producției științifice se face pe țări, localități, instituții și autori, este publicată în SCIENCE CITATION INDEX sau poate fi accesată electronic în baza de date a I.S.I. (pe bază de abonament). Lucrările publicate în alte reviste decât cele din "lista I.S.I." sunt ignorate. Aceasta înseamnă că este "cântărită" nu întreaga producție științifică a unei țări sau institut, ci

numai acea parte care este considerată semnificativă sau importantă. Lista I.S.I. este sursa internațională de documentare pentru oricine dorește să-și formeze o imagine despre valoarea sau performanța științifică a unei țări sau instituții, neavând de fapt o altă sursă de informare despre producția științifică a acestora. Ne place sau nu, după aceste date este judecată performanța științifică a oricărui colectiv sau individ pe plan internațional!

Prezentul articol a fost întocmit pe baza datelor accesibile prin consultarea electronică a bazei de date IS.I. - SCIENCE CITATION INDEX. În prezenta analiză bibliometrică sunt luate în evidență lucrările în care apare ca adresă a autorilor o instituție din România. Datele numerice diferă ușor (dar nesemnificativ) de unele discutate într-o prezentare anterioară, în care s-a folosit varianta tipărită a indexului amintit și numărarea manuală a publicațiilor.

2. Contribuția științifică românească la fluxul principal al literaturii științifice internaționale

Baza de date I.S.I. înregistrează pentru perioada 1945 - iunie 2002 un număr de 24 971 863 lucrări științifice publicate în întreaga lume în domeniul științelor naturii (matematică, fizică, chimie, biologie, medicină, științe agricole). Pentru științele sociale evidența se referă la perioada 1956 - iunie 2002 și înregistrează 4 613 016 documente. În plus, mai sunt indexate pentru perioada 1975 - până în prezent 2 938 772 documente din domeniul umanist-artistic.

România apare în evidențe cu: 34 215 documente (lucrări) în domeniul științelor naturii, 809 documente din domeniul științelor sociale, 740 documente din domeniul umanist-artistic.

Este evident că cercetătorii români, relativ activi în domeniul științelor naturii, scriu foarte puțin despre istoria, limba, literatura și arta românească în revistele internaționale. Nu este de mirare că suntem atât de puțin cunoscuți (și recunoscuți) în lume în aceste domenii!

În cele ce urmează se discută doar contribuția României la literatura științifică

internațională din domeniul științelor naturii. În Tabelul 1 este redat numărul de lucrări cu autori români raportat la numărul total de lucrări publicate în literatura științifică internațională, în fiecare an pentru perioada 1985-2001 (numeric și procentual). Aceste cifre reflectă contribuția României la "fluxul principal" al literaturii științifice internaționale luate în considerare în evaluările internaționale (ca de exemplu într-un recent Raport prezentat președintelui Statelor Unite ale Americii, întocmit de Național Science Foundation).

Tabelul 1. Contribuția României la literatura științifică mondială.

Anul	Număr total de publicații înregistrat pe glob	Număr de publicații originare din România	% din producția mondială
1985	708 724	1 029	0,14
1987	710 086	950	0,14
1988	705 729	833	0,12
1989	654 823	898	0,14
1990	689 626	678	0,10
1991	695 688	674	0,10
1992	741 535	902	0,12
1993	754 304	969	0,13
1994	798 220	1 229	0,15
1995	854 610	1 265	0,15
1996	903 656	1 598	0,18
1997	927 161	1 696	0,18
1998	959 566	1 810	0,19
1999	973 952	1 816	0,18
2000	956 431	2 069	0,21
2001	999 618	2 147	0,21

Este de remarcat creșterea contribuției românești la literatura științifică internațională în perioada 1990-2001, în ciuda faptului că numărul cercetătorilor a scăzut dramatic în această perioadă, ca și procentul din PIB acordat cercetării. Creșterea (de la 0,14 % în 1985 la 0,20 % în 2001) poate fi explicată totuși prin extinderea colaborărilor științifice internaționale, participarea mai intensă a cercetătorilor români în programe internaționale (ale Uniunii Europene, NATO, etc.) și la stagii în laboratoare și universități străine, realizând lucrări în colaborare, ca și prin efectele împrumutului acordat de Banca Mondială pentru reforma învățământului superior din România, administrat de Ministerul Învățământului prin Consiliul Național al

Cercetării Științifice din Învățământul Superior (C.N.C.S.I.S.). Scăderea numărului total de cercetători nu a afectat producția de publicații științifice ale României, fiindcă s-a produs mai ales în institutele departamentale, axate preponderent pe cercetări aplicative și mai puțin pe valorificarea cercetării prin publicare.

Dacă concluziile rezultate din Tabelul 1 reprezintă o "veste bună", vestea proastă este că în comparație cu țările vecine situația nu este satisfăcătoare (Tabelul 2). Astfel nu depășim decât Albania ca procent al contribuției românești la literatura internațională pentru întreaga perioadă indexată, din 1945 până în prezent.

Tabelul 2. Comparație cu țările vecine.
Din 24 971 863 documente (lucrări științifice)

publicate (ȘTIINȚE EXACTE), provin din:		
		0.002 %
Albania	424	din producția mondială
Bulgaria	40 658	0,16 %
Czechoslovakia	90 840	
Republica Cehă	35 020	
Slovacia	16 573	
Total	142 433	0,57 %
Ungaria	99 826	0,40 %
Polonia	101 536	0,41 %
ROMÂNIA	34 215	0,14 %
Yugoslavia	42 575	0,17 %

Belgia	405
Olanda	403
Elveția	372
Bulgaria	314
Japonia	308
Suedia	295
Finlanda	282
China	281
Polonia	267
Canada	259
India	250
Korea (de Sud)	214
Grecia	196
Cipru	169
Rep. Moldova	126
Austria	112
Brazilia	103
Portugalia	90
Australia	88
Danemarca	86
Cehoslovacia (până în 1993)	84
Republica Cehă (după 1994)	123
Slovacia (după 1994)	65
Mexic	78
Croația	76
Yugoslavia	43
Slovenia	23
Israel	77
Norvegia	71
Armenia	66
Turcia	52
Ukraina	49
Egipt	45
Irlanda	33
Algeria	23
Venezuela	20
Africa de Sud	17
Luxemburg	11

3. Colaborările internaționale ale cercetătorilor din România

În această cercetare bibliometrică a bazei de date I.S.T. s-a făcut o analiză a colaborărilor internaționale ale cercetătorilor din România pentru a determina extinderea colaborărilor cu diferite țări și evoluția acestora în timp. Datele care urmează reflectă *colaborări directe* între parteneri din România și alte țări și *colaborări indirecte* ultimele rezultate din participarea unor cercetători români în colective multinaționale.

Principalele țări din care provin coautorii unor lucrări publicate de cercetătorii din România în colaborare cu colegi din străinătate și numărul de lucrări astfel publicate, sunt indicate în Tabelul 3. Evoluția numărului de lucrări publicate în colaborare este redată în Tabelul 4.

Tabelul 3. Număr de lucrări publicate de autori din România în colaborare cu coautori din alte țări.

Țara	Număr de lucrări publicate în colaborare
S.U.A.	1 869
Franța	1 688
Germania	1 594
Italia	1 203
Anglia	626
Rusia (după 1992)	544
URSS (până în 1992)	285
din care Dubna	240
Ungaria	535
Spania	501

Este semnificativă creșterea numărului de colaborări internaționale după 1990. Se mai remarcă faptul că spre sfârșitul perioadei, adică în anii 2000-2001, se constată o plafonare a numărului de lucrări publicate în colaborare, ceea ce poate însemna că s-a atins capacitatea maximă de producție științifică în colaborare cu cercetători din alte țări. Viitorul va arăta dacă nu cumva este începutul unei perioade de stagnare sau involuție.

Tabelul 4. Evoluția numărului de lucrări publicate de cercetători din România în colaborare cu co-autori din străinătate.

	1985	1990	1995	2000	2001
S.U.A.	25	22	115	205	200
Franța	5	8	105	253	223
Germania	0	16	99	239	238
Italia	5	18	85	149	147
Anglia	5	3	42	68	92
Rusia	•	1	44	92	63
U.R.S.S.	32	10	-	-	-
din care Dubna	13	3	12	15	14
Ungaria	7	0	36	72	56
Spania	3	3	31	90	80
Belgia	5	1	24	63	50
Olanda	-	-	41	48	48
Elveția	2	0	23	61	47
Bulgaria	6	2	18	44	42
Suedia	7	3	13	32	29
Finlanda	1	4	26	46	19
Polonia	5	2	20	25	50
India	1	3	16	34	21
Korea de Sus	0	0	16	39	23
Grecia	1	1	7	34	43
Austria	1	0	7	24	16
Brazilia	0	0	1	13	19
Portugalia	0	0	3	18	15
Australia	0	1	5	10	9
Danemarca	0	0	5	12	18
Israel	0	1	10	8	12
Cehoslovacia	7	3	•	-	-
Rep. Cehă	-	-	8	18	29
Slovacia	-	NB	4	10	13
Mexic	0	0	11	11	8
Norvegia	0	1	7	9	10
Turcia	1	0	1	9	13

4. În ce limbi publică cercetătorii din România?

Banca de date ISI permite și analiza limbilor în care sunt publicate lucrările științifice. Aplicată lucrărilor științifice cu adresă românească (inclusiv lucrărilor realizate în colaborare) analiza conduce la rezultatele prezentate în Tabelul 5 pentru perioada 1945-iunie 2002. Este evident că această distribuție reflectă tendințele actuale din literatura științifică (predominanta limbii engleze) și efectul colaborărilor internaționale ale cercetătorilor din România.

Tabelul 5. Limbile în care au fost publicate lucrările științifice originare din România (perioada

1945 – iunie 2002).

Limba	Număr de lucrări
română	4 092
engleză	27 497
Franceză	1 443
Germană	840
Rusă	107
Maghiară	25
Spaniolă	14
Italiană	13
Cehă	12
Bulgară	5
Portugheză	1
japoneză	1

Concluzii

Datele prezentate mai sus reprezintă imaginea externă a cercetării științifice din

România, reflectată în baza de date a Institute of Scientific Information, Philadelphia, sursa de informații consultată în întreaga lume pentru evaluarea cercetării dintr-o țară. Indicatorii referitori la știință și tehnologie sunt criteriile de evaluare a nivelului de dezvoltare a unei țări și de compatibilitate cu structurile politice și economice internaționale.

Cu privire la România se constată următoarele:

1. Contribuția României la literatura științifică internațională, în creștere semnificativă după 1990, este încă sub nivelul posibilităților și nu atinge nivelul țărilor vecine din Europa Centrală și de Est (cu excepția Albaniei și Republicii Moldova).
2. Colaborările științifice internaționale, stagiile în străinătate și participarea în programele internaționale ale cercetătorilor și universitarilor români, au contribuit la creșterea vizibilității științei românești. Împrumutul contractat de guvernul român de la Banca Mondială a fost probabil un factor important pentru universitățile din România în acest sens.
3. Analiza datelor prezentate în cele de mai sus sugerează unele măsuri care trebuiesc avute în vedere de către factorii de decizie cu privire la politica științei în România:
 - a) Este necesară identificarea precisă și corectă, după criteriile internaționale, a centrelor de excelență, care au contribuit semnificativ la imaginea pozitivă a științei românești și finanțarea lor prioritară în continuare, cu precădere în domeniile în care cercetarea românească a obținut rezultate notabile.
 - b) Este necesară stimularea (inclusiv financiară, practică în unele țări) a cercetătorilor pentru publicarea rezultatelor valoroase în reviste științifice din "fluxul principal" al

literaturii științifice internaționale {atenție: nu în orice revistă din străinătate!} și sprijinirea cu prioritate a revistelor românești (puține!) recunoscute în acest flux.

- c) Este necesar ca cercetătorii din domeniul științelor sociale să-și facă mai vizibilă prezența în revistele științifice internaționale, fiind sfătuiți și stimulați să scrie mai mult despre limba, literatura, istoria, economia, cultura românească în general.
- d) Este necesar un efort financiar (de exemplu un nou împrumut de la Banca Mondială) și folosirea înțeleaptă a resurselor, pentru dotarea unor instituții (universități, institute) performanțe cu infrastructura necesară (mai ales aparatură și documentare, inclusiv electronică) pentru a crea condiții de cercetare compatibile cu cele din țările vecine, apoi cu țările Comunității Europene și Nord-Atlantice (echivalentul "interoperativității" din domeniul militar în relația cu NATO), care ar asigura condițiile necesare pentru participarea mai activă a României în programele internaționale, ca și pentru pregătirea în țară a specialiștilor și repatrierea unui număr mai mare de tineri care studiază și se specializează în străinătate.

Bibliografie

1. I. Haiduc: De ce este "invizibilă" știința românească? *Revista 22* (București) 1997, Nr. 17, p. 12.
2. I. Haiduc: Cercetarea fundamentală și dezvoltarea economică, *Academica*, Anul VIII, Nr. 6 (90) Aprilie 1998, p. 27.
3. I. Haiduc: Imaginea externă a științei românești. Raport prezentat la Conferința Internațională "România și românii în știința contemporană", Sinaia, 13-17 iunie 2001, *Curierul de Fizică*, Anul XII, Nr. 38, Septembrie 2001, pag. 9-12.

Proceduri de evaluare în cercetarea științifică - peer review

Acad. Păun Ion OTIMAN

Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului din Timișoara

Dr. Aurel PISOSCHI

Comisia pentru învățământ și știință, Senatul României

În cazul cercetării științifice, obiectul evaluării îl constituie politici, programe, proiecte, instituții, persoane, activități, etc., urmărindu-se feedback-ul care asigură optimizarea deciziilor. Optimizarea deciziilor este de fapt obiectivul principal al evaluărilor care au loc în știință. Ca urmare, evaluarea poate fi considerată ca achiziția și aprecierea informațiilor, în mod sistematic, cu privire la un subiect anume, în scopul luării și/sau optimizării deciziilor.

Evaluarea în cercetarea științifică nu trebuie să se abată de la cultura generală a evaluării, caracterizată prin:

1. orientarea acțiunii de evaluare spre ținte extrem de precise în ciuda diversității activităților de cercetare științifică;
2. accesibilitate asigurată prin simplitate, eficiență, practică simplă, costuri scăzute.

Evaluarea trebuie să asigure un caracter participativ, neierarhic și autocritic și să fie bazată pe interdisciplinaritate. De asemenea trebuie să se bazeze pe procese democratice și corecte, pe baza adevărului, pe baza unei deschideri totale și a unei moralități desăvârșite.

În cadrul proceselor deosebit de complexe de verificare, validare și acreditare a cercetării un rol aparte îl ocupă procedeul "peer review". Peer review este un proces prin care munca sau ideile unui individ/grup, sunt evaluate de un alt individ/grup, având un nivel de competență cel puțin egal cu cel al evaluatului, pe baza unei proceduri specifice.

Evaluatorii denumiți și recenzori sunt considerați a fi egali celor evaluați.

Termenul peer s-a folosit în legea medievală engleză fiind cunoscut faptul că în Magna Charta (1215), dreptul de "judecată de către un juriu de egali", însemna că un baron nu putea fi judecat decât de către alți baroni și nu de către un juriu ales de către coroana britanică.

"Baronii" științei, evaluatorii, sunt colegi cu cei evaluați dar în același timp și competitori. Ca și în cazul altor termeni, și pentru peer review, nu există o definiție unanim acceptată, cea mai generală și în același timp cea mai însușită fiind cea dată de General Accounting Office, S.U.A., în 1999: "concept de evaluare a meritului științific și tehnic cu suficientă competență și fără conflicte de interese nerezolvate"[1].

Procesul de evaluare prin peer review se desfășoară, în principal, în două direcții:

- să determine decizii de publicare a rezultatelor cercetării (denumit și editorial peer review);
- să determine decizii de alocare a unor fonduri destinate cercetării științifice.

Introducerea recenzorilor ca "paznici" ai revistelor de știință a fost făcută în secolul al 17-lea, când Consiliul Societății Regale (Royal Society-Academia națională de știință a U.K., fondată în 1660) a fost instruit să recenzeze lucrările trimise publicației Philosophical Translation [2] (cu primă apariție în anul 1665). Ulterior, în secolul al

19-lea, răspunderea a fost luată de editori sau de către membrii diferitelor societăți științifice care, de obicei, aveau o educație academică vastă și se simțeau bine pregătiți în aprecierea calității lucrărilor supuse examinării. Aceștia țineau cont de reputația revistelor și/sau societăților din care făceau parte, acționând ca niște păstrători ai normelor etice larg acceptate. În secolul 20, explozia descoperirilor a impus introducerea, pe lângă reviste, a grupelor de referenți, cu specializări cât mai înguste.

Evaluarea propunerilor de proiecte sau de granturi în scopul finanțării, prin procesul peer review, se pare că a fost introdusă în S.U.A., la Institutul Smithsonian, care în anul 1840 a creat un comitet pentru evaluarea și recomandarea propunerilor de finanțare. Ulterior, în anul 1902, National Institutes of Health introduce această procedură, apoi în anul 1915 și Navy Consulting Board [1,3]. În Franța, în anul 1945, pe lângă Centrul Național al Cercetării Științifice (C.N.R.S.) s-a creat Comitetul Național al Cercetării Științifice, organizat pe 40 de secțiuni. Acest comitet are ca principală misiune evaluarea științifică pe principiile peer review.

Principalele avantaje ale evaluării prin peer review sunt:

- evaluarea este făcută de personal supercalificat și competent care nu are interese în finanțarea acelui domeniu;
- evaluatorii sunt în același timp (ca oameni de știință), competitori în domeniul cunoașterii; ca urmare apare o tensiune între competiție și colegialitate care conduce la o atenție sporită la detaliile proiectului și la logica sa;
- stimulează competiția pentru fonduri și în mod indirect și pe cea de idei;
- constituie un proces democratic (deși știința în esența ei nu este democrată) care poate apela și la un proces de reevaluare (recurs sau contestație);
- evaluarea prin acordarea de punctaje pentru diferitele capitole ale propunerii de proiect cât și a punctajului total poate fi în permanență perfecționată;
- apelează la confidențialitate ca la factorul esențial al evaluării, nu numai în ceea ce

și privește pe evaluatori; astfel, există evaluare “în orb”, în care nu se cunoaște numele ofertantului și nici al instituției;

- apelează la competiție ca la un mecanism regulator de piață, mecanism considerat a fi motorul dezvoltării;
- transferă răspunderea administratorului de program asupra evaluatorilor, care rămân în aproape toate cazurile anonimi.

Administratorii cercetării consideră că peer review este cel mai bun sistem de evaluare și de selecție cunoscut până în prezent. Astfel, National Science and Technology Council (N.T.S.C.) din S.U.A. arăta în 1996 că: “pentru evaluarea programelor curente în agenții, evaluarea meritului bazată pe analiza peer va continua să fie principalul vehicul pentru aprecierea excelenței și realizării în știință”[4].

Cu toate aceste argumente în favoarea tipului de evaluare peer, în lumea științifică există și numeroase critici care pornesc de la faptul că analiza excelenței în cercetare nu a fost însoțită și de căutarea excelenței în evaluare.

Principalele critici [5-8] se referă la următoarele aspecte:

- administratorii de programe sau agențiile finanțatoare evaluează proiecte și nu oameni; scrierea unui proiect este un exercițiu de marketing care de cele mai multe ori necesită renunțarea la “cele mai bune idei”, acestea fiind mai greu de comunicat și de înțeles. Consecința este că în lumea științei se dezvoltă cultura scrierii unui proiect în detrimentul ideii inovative;
- concurența (competiția) pe piață cere foarte mulți bani. Pentru a ține pasul cu laboratoarele din alte țări, nu în mod necesar cu cele de vârf, este foarte greu. În lipsa dotării corespunzătoare rezultă că trebuie finanțați cei mai dotați care ar fi și cei mai buni. Urmarea este restrângerea an de an a activității de cercetare științifică iar nefinanțarea multor proiecte, cu sume acoperitoare, produce efecte negative la mai multe nivele;
- societatea nu controlează procesele, dându-se astfel frâu liber intereselor cât și

- formării unor adevărate “dinastii” care controlează știința;
- apar greutăți și deficiențe în apreciere, mai ales la ideile noi, care, așa cum am arătat, sunt mai dificil de comunicat, de înțeles și deci și de evaluat;
 - peer review stimulează numai competiția pentru fonduri reducând la tăcere persoanele meritorii. Succesul evaluării peer este de fapt succesul alocării de fonduri;
 - în practica evaluării, experții nu sunt de aceeași părere, divergențele de opinii putând fi uneori radicale;
 - există numeroase conflicte de interese în cadrul evaluatorilor;
 - de foarte multe ori nu există o relație corectă între rezultatele peer review și rezultatele cercetării, rezultate exprimate în relevanță, calitate, exactitate, etc.;
 - introduce un gen de autocenzură propunând o cercetare “inofensivă” sau, de regulă, o continuare a celor reușite anterior, descurajând inovația. O încălcare a domeniului altcuiva sau o testare a teoriei altuia riscă să fie drastic sancționată;
 - accesul tinerilor neexperimentați dar entuziaști, talentați și muncitori este greu de realizat iar obținerea unui punctaj mic devine descurajantă;
 - valorile intelectuale sunt plasate pe o scară liniară care ține cont, în mod real, foarte puțin de originalitate, de fezabilitate și de productivitate. Este general admis faptul că de productivitatea demersului științific va depinde prosperitatea societății. Astfel, chiar pentru grupul celor 7, în care fiecare țară alocă în jur de 3% din P.I.B. pentru cercetarea științifică, știința devine un lux dacă nu este productivă [9];
 - costurile procesului sunt destul de ridicate. Nu avem calcule ale costurilor pentru evaluarea proiectelor dar literatura prezintă câteva informații referitoare la costurile unei reviste. Analizându-se [10] mii de reviste din S.U.A., din toate domeniile științei, s-a ajuns la concluzia că un articol costă cca. 2000 U.S.D., aici incluzându-se procesul peer review, pregătirea ilustrațiilor, tipărirea, pregătirea volumului. Adăugând și cheltuielile indirecte de marketing, forță de muncă, echipamente, etc., se ajunge la cca. 4000 U.S.D. pe articol. În acest preț este de presupus că prețul evaluării este destul de ridicat. Dacă se ia în calcul cheltuiala pe articol publicat, prețul se dublează, rata de respingere de 50% fiind normală. Același autor, evaluând o societate științifică engleză care procesează cca. 9000 de lucrări pe an, a constatat că aceasta folosește aproximativ 25 de experți și cheltuie aproximativ 1,18 milioane de lire sterline pe an cu evaluarea, ceea ce conduce la cca. 200 de lire pe lucrare. La o rată de respingere de 50% (rată uzuală pentru revistele de specialitate) costul pe lucrare publicată se dublează;
 - se creează un grup de control, definit în literatură ca “oameni de granturi”, grup care imprimă conservatorismul și clientelismul. Ca o consecință, apare superconcentrarea fondurilor în mâinile acestui grup de control, elitist și superfinanțat în defavoarea altora;
 - peer review a fost comparată cu o forță de poliție. Ea poate ajuta la detectarea celor mai flagrante cazuri de neprofesionalism științific dar nu poate determina progresul științific;
 - experții bifează niște rubrici sau casete și acordă un punctaj fără să facă comentarii scrise substanțiale.
- Deficiențele evaluării prin peer review se amplifică în cazul în care alocarea de fonduri (finanțarea) se face exclusiv pe această cale și în același timp este și foarte mică.
- Pentru perfecționarea acestui tip de evaluare trebuie mai întâi să se răspundă la câteva întrebări: Ce probleme de politică a științei și de strategie sunt rezolvate de peer review? Care sunt rezultatele concrete ale cercetării exprimate în rezultate, calitate, eficiență în relația cu procesele de evaluare? Există un sistem bine pus la punct pentru evaluarea administratorilor de programe, evaluare care să includă și peer review? (Această evaluare nu trebuie confundată cu

aceea prin care are loc selecția administratorului). Care este raportul optim (și nu impus administrativ, determinat de lipsa de fonduri), dintre proiectele finanțate și numărul total de oferte depuse? Cum se poate explica nefinanțarea unui proiect care are 1-2 puncte, dintr-o scară de 100 de puncte, sub punctajul de finanțare? Cu alte cuvinte, diferența de 1-2 puncte dintre evaluările peer a două proiecte este determinată în mod real de diferența de relevanță științifică, mai ales că este cazul unor teme (subiecte) complet diferite? Suma acordată unui proiect are o relație directă și de necontestat cu conținutul acestuia?

Peer review se poate îmbunătăți substanțial urmărind respectarea criteriilor general acceptate, cum ar fi:

- alegerea tabloului de experți numai din persoane extrem de calificate;
- respectarea cu strictețe a confidențialității și a imparțialității;
- excluderea din tabloul de evaluatori a celor care au interese în realizarea și finanțarea programului;
- introducerea sistemului “bicameral”, sistem care presupune dubla evaluare a propunerii de proiect (grant). Astfel, propunerea este analizată în “prima cameră” de cel puțin doi evaluatori, urmată de o nouă evaluare în “camera a doua”, de o altă echipă, fără a cunoaște primul rezultat;
- separarea competiției care se adresează tinerilor de competiția celor consacrați. În mod sigur, într-o singură competiție comună, cei tineri, oricâte idei inovatoare ar avea, vor pierde la capitelele “experiență anterioară”, “lucrări publicate” (evaluare bibliometrică), etc., în competiția cu cei mai în vârstă sau cu “baronii științei”. Pe această cale se poate “demola” modelul academic atât de criticat azi, modelul “șefului”, al conducătorului discreționar al unui mic imperiu [11]. Profesorul Berezin de la Mc Master University, Canada, arată că în S.U.A. și în Canada, în universități, s-au creat miniimperii cu o forță de muncă ieftină și competentă, de 10-15 cercetători

și cu o producție anuală de 20-40 de lucrări. El apreciază că la nivelul de finanțare al acestor mini-imperii, efectul de inovare per capita, per lucrare și per dolar este mult mai scăzut decât cel al grupurilor mai mici sau chiar mai mic decât al cercetătorilor care lucrează individual;

- perfecționarea grilei de evaluare punându-se accentul pe inovație și înăbușind mediocritatea;
- introducerea evaluării externe a administratorilor de programe (proiecte) cu cel puțin două scopuri: în primul rând de a ajuta factorii responsabili în luarea celor mai bune decizii legislative, organizatorice, financiare, etc. pe baza opiniilor experților din domeniu iar în al doilea rând de a asigura sollicitanții de fonduri că acestea sunt distribuite echitabil (pe principiul meritocrației) și că administrarea programului este corectă. Evaluarea independentă a administratorilor de programe de cercetare, și nu controlul și verificarea acestora, ar trebui să facă parte dintr-un program de politică a științei, administrat chiar de minister. Acest program ar realiza feedback-ul guvernanților cu lumea științei, putând lansa teme de interes major referitoare la organizarea unităților, finanțarea acestora, metodologii, etc. Acest exemplu este dat de Brazilia care are un program denumit “programul de gestiune a politicii științei și tehnologiei”, program ce urmărește dotarea ministerului de resort cu mecanisme și instrumente adecvate pentru ca acesta să-și exercite atribuțiile de coordonare, planificare, legiferare, etc.

Propunem ca acest program să fie corelat cu un alt program intitulat “inserția științei și tehnologiei în strategia de dezvoltare socială”. O altă variantă ar fi ca evaluarea administratorilor de programe să fie preluată de către Centrul Național de Management Programe, prevăzut în O.G. 57/2002 privind cercetarea științifică și dezvoltarea tehnologică.

- cultivarea culturii evaluării și în special a peer review în cadrul programelor de master sau în cadrul cursurilor de “cercetare științifică”, deoarece viitorii cercetători trebuie familiarizați cu procedurile uzitate în știință. Studenții, organizați în “comitete de experți”, pot evalua lucrările științifice ale colegilor (“editorial peer review”) cât și proiectele de cercetare (“aplicațiile”), pe baza criteriilor de evaluare stabilite de titularul disciplinei în acord cu practicile naționale și internaționale. Se asigură pe această cale o pregătire în conceperea și redactarea unei lucrări științifice sau a unei solicitări de finanțare (grant). În prezent, practica evaluării peer în învățământul superior a devenit un mecanism important în a prezenta cunoștințele și abilitățile studenților. În această direcție American Association for Higher Education este lider în domeniu prin “peer review în învățare” [12].

Îmbunătățirea finanțării cercetării științifice. Finanțarea unităților de cercetare (cu excepția celor din cadrul Academiei Române) se face exclusiv prin competiție. Competiția a fost introdusă pentru prima dată în 1995 prin O.G. 25/1995, în prezent fiind reglementată prin O.G. 57/2001. Fără a combate acest principiu de finanțare, trebuie să amintim celor care clamează ideea “în toată lumea cercetarea se finanțează prin competiție”, că în S.U.A., campioana introducerii și utilizării peer review, procentul de finanțare pe această cale era în 1982 de cca. 5% din totalul cheltuielilor destinate cercetării [13]. În anul fiscal 2001, s-a ajuns ca numai cca. 10% din totalul alocărilor bugetare să fie făcute prin peer review [1]. Acesta este doar un singur exemplu prin care se arată că finanțarea a sistemului de cercetare nu se poate face exclusiv prin competiție. Ca urmare, în lipsa resurselor financiare suficiente se recurge la sistemul peer review, “finanțarea zero”, devenind astfel echivalentă cu incompetența, la o rată de reușită (finanțare) totuși jenant de mică.

În lume există două mari tendințe de finanțare, în afară de cea bazată pe peer review:

- finanțare instituțională (cea mai des întâlnită), strâns legată de evaluarea instituțională, (atestare sau acreditare) care are implicații și în evaluarea personalului. Astfel, în Polonia, cuantumul finanțării depinde de clasificarea instituției într-o scară de patru unități. Finanțare instituțională mai există în Canada, Danemarca, Olanda, Italia, S.U.A., Belgia, etc.
- finanțarea cercetătorului (eventual a unui grup restrâns), metodă practică cu succes în Republica SudAfricană dar și în alte țări.

Fiecare tip de finanțare, sau combinații ale acestora, prezintă avantaje. Primul tip asigură fonduri pentru plata utilităților și a unor investiții iar cel de al doilea asigură libertatea de creație, formarea de cadre, etc. Este evident faptul că finanțarea este condiționată de evaluări, inclusiv a rezultatelor și până la urmă și în România trebuie accentuat capitolul eficienței analizând productivitatea științifică în corelare cu impactul acesteia. Un alt avantaj deosebit este că, prin aceste procedee sau prin procedee combinate care să introducă și peer review, se exclud extremele care au devenit periculoase pentru lumea științei: subfinanțarea și superfinanțarea. Subfinanțarea, ca o caracteristică esențială a României de după 1990, a condus la dispariția treptată a colective și instituții întregi reducând dramatic numărul de cadre din cercetare. Conform Anuarului Statistic, de la un personal de 169 964 în anul 1990, s-a ajuns la 37 421 în anul 2001, din care cercetători cca. 23 000.

Superfinanțarea, caz extrem de rar în România, prezintă pericolul că, introducând câți mai mulți bani într-o cercetare “excelentă”, ea nu va deveni “superexcelentă” [11]. Există numeroase argumente în acest sens și printre ele se citează faptul că dacă valoarea grantului lui Einstein ar fi crescut de 4 ori, nu ar fi produs mai multe descoperiri. Se consideră însă că o

mărire modestă, cu 30-50% a fondurilor pentru ”cercetarea cu adevărat bună”, indiferent de criteriul folosit pentru evaluare, este benefică. În orice caz, superfinanțarea, dacă există, se face pe baza finanțării zero a altora.

Susținem că metodele de finanțare combinate, bazate obligatoriu pe evaluări, dau cele mai bune rezultate, în termeni de eficiență.

Discuțiile rămân pur teoretice în absența unei finanțări corespunzătoare, în acord cu recomandările și deciziile U.E. de la Lisabona și Barcelona, [14] care au stabilit întărirea sistemelor de cercetare-dezvoltare prin creșterea investițiilor din domeniu, până în anul 2010, la 3% din P.I.B. față de media europeană actuală de 1,9 %. Comisia Comunităților Europene [15] a relansat dezbaterile privind mijloacele de promovare a investițiilor și a inovării în sistemul de cercetare-dezvoltare, miza fiind ”realizarea prin intermediul obiectivului de 3%, a angajamentului adoptat la Lisabona privind instaurarea unui nivel ridicat de dezvoltare, ocupare a forței de muncă și coeziune socială”.

Bibliografie

1. D. Guston, ”Public Research, Innovation and Technology Policies in U.S. The Expanding Role of Peer Review processes in the United States”, 2001, pag. 4-31.
2. A.C. Weller, ”Editorial peer review: its strength and weaknesses”, ASIST monograph series, Medford ed., 2001.
3. J.D. Savage, ”Funding science in America: Congress, Universities and the Politics of the Academic Pork Barrel”, Cambridge University Press, 1999.
4. N.T.S.C., ”Assessing Fundamental Research”, www.nsf.gov/sbe/srs/ostp/assess.
5. S. Jasanoff, ”The Fifth Branch: Science Advisers as Policy Makers”, Harvard University Press, 1990.
6. M. Powell, ”Science at EPA: Information in the Regulatory Process”, J. Hopkins University Press, 1999.
7. D. Goodstein, ”Conduct and Misconduct in Science”, Annals of the N.Y. Academy of Science, vol. 775, 1996, pag. 31.
8. M. Hennenberg, ”Peer Review-the Holy Office of modern science”, naturalSCIENCE, vol. 1, 1997.
9. ----- ”Editorial”, naturalSCIENCE, vol.1 1997.
10. B. Donovan, ”The Truth About Peer Review”, I.C.S.U. Press Workshop, Oxford, U.K., april, 1998.
11. A. Berezin, ”Hampering the progress of science by peer review and by the selective funding system”, Science Tribune, dec. 1996.
12. P. Hutchins, ”Making Teaching Community Property. A Menu for Peer Collaboration and Peer Review”, A.A.H.E., Washington, 1996.
13. H. Brooks, ”Science indicators and science priorities. Quality in science”, Ed. La Follette, Cambridge, 1982.
14. Comisia Comunităților Europene ”Strategia Lisabona - Reușita schimbării”, COM(2000) 14 din 15.01.2002.
15. Comisia Comunităților Europene ”Mai multă cercetare pentru Europa Obiectiv 3% din P.I.B.” COM(2002) 499 din 11.09.2002.

Particularități specifice în evaluarea cercetării aplicative

Nicolae VASILE

Institutul de Cercetare pentru Electrotehnică, București
74204 București, Splaiul Unirii nr. 313
E-mail: icpe.sa@icpe.ro

Rezumat: Plecând de la ideea că nu există nici o certitudine acolo unde nu se poate aplica o evaluare comensurabilă, lucrarea ia în considerare unele posibilități de evaluare a activității de cercetare științifică aplicativă. Sunt sintetizate elementele măsurabile din activitatea de cercetare științifică, pe baza rezultatelor finalizate, definindu-se totodată și măsurabilitatea costurilor cercetării fundamentale și aplicative.

Cuvinte cheie: Evaluare, cercetare aplicativă, elemente măsurabile, costurile cercetării.

1. Introducere

Orice sistem este caracterizat de o serie de parametri calitativi și cantitativi.

Funcționalitatea sistemului poate fi bună sau rea. De câte ori sistemul funcționează prost în mod natural se impune luarea unor măsuri. Eficiența măsurilor luate depinde mult de ponderea parametrilor cantitativi, evaluarea lor făcându-se în mod obiectiv prin mijloace matematice.

În orice sistem se definește o **unitate de măsură** astfel aleasă încât să permită măsurarea tuturor entităților din cadrul sistemului respectiv.

Erorile care se fac pot fi **erori de măsură**, când se măsoară greșit și **erori de aplicare**, când se încearcă să se folosească măsura dintr-un alt sistem.

Cercetarea științifică poate fi măsurată, dar mare atenție că este un sistem compus din mai multe subsisteme fiecare având o altă unitate de măsură. Este greu de a găsi o măsură unică pentru toate laturile cercetării științifice, motiv pentru care o sursă de potențiale erori se află aici.

2. Unitatea de măsură în cercetarea științifică universitară

Încep cu cercetarea universitară pentru că ea este cea care pe lângă alte roluri îl are și pe acela de a forma tineri cercetători.

În colectivele mixte profesori-studenți, care activau înainte în catedrele de specialitate iar azi capătă și formele de centre de cercetare independente, se desfășoară o activitate de cercetare fundamentală sau aplicativă la care participă experiența și clarviziunea profesorilor împreună cu entuziasmul și inventivitatea studenților.

Este binecunoscut că în multe cazuri descoperiri fundamentale sau mari invenții au apărut în germeni în mintea autorilor în perioada studenției și au fost desăvârșite mai târziu.

Această asociere între profesori universitari, somități recunoscute în domeniu și cei mai tineri pretendenți la activitatea de cercetare creează premise unice pentru rezultate deosebite.

Evident că în centrele universitare se desfășoară și activități de cercetare la un alt nivel, diferite de cea la care participă și

studenții. Astfel, există programele internaționale de cercetare la care participă universități din străinătate, există programe naționale realizate împreună cu institute de cercetare din țară, există colaborări directe cu agenți economici din țară și străinătate.

Să nu uităm rolul universităților în formarea de cercetători prin activitatea de doctorat.

Dacă sintetizăm acum, posibilele elemente măsurabile în activitatea de cercetare universitară acestea sunt următoarele:

În cercetarea fundamentală:

- numărul de cărți publicate în țară și străinătate;
- numărul de publicații în revistele de specialitate cu cel mai bun factor de impact posibil;
- numărul de comunicări științifice la manifestările științifice interne și internaționale;
- numărul de citări de către alți autori în publicațiile lor.

În cercetarea aplicativă apar în plus:

- numărul de produse și tehnologii dezvoltate;
- numărul de brevete înregistrate în țară și străinătate;
- numărul de transferuri tehnologice efectuate la agenți economici interni și externi.

Atât în cercetarea fundamentală cât și în cea aplicativă pot fi luate în considerație:

- numărul de lucrări de cercetare care cuprind în echipă studenți;
- numărul de doctorate în curs;
- numărul de doctorate finalizate.

Pondere cea mai importantă în cercetarea științifică universitară o au publicațiile în general sub formă de carte și cercetările tip *deschideri de domenii noi* finalizate prin lucrări mixte, profesor-student, lucrări de licență, lucrări de doctorat.

În cercetarea aplicativă, datorită insuficienței dotării tehnologice a universităților, lanțul până la agentul economic cuprinde de obicei și un institut de cercetare-dezvoltare.

3. Unitatea de măsură în cercetare-dezvoltare

În institutele de cercetare-dezvoltare, ponderea cea mai importantă o au cercetările în vederea realizării de produse și tehnologii noi, rațiunea de a fi a acestora.

Cercetările aplicative, principalul obiect de activitate al institutelor de cercetare-dezvoltare, sunt o parte dintr-un ciclu economic care pornește de la o idee și se încheie prin asimilarea de noi produse și tehnologii.

Transferul de tehnologii face de asemenea obiectul acestui ciclu economic, fiind ultima parte, când rezultatele cercetării ajung la agentul economic beneficiar care se transformă astfel în producător al noului produs sau utilizator al noii tehnologii.

Evident că în institutele de cercetare-dezvoltare există și capacități de cercetare fundamentală, absolut necesare în procedeele de optimizare a performanțelor noilor produse și tehnologii, dar acestea nu reprezintă o pondere importantă în totalul activității.

De multe ori, în situații economice dificile și nu numai în România, *ciclu economic major* din care face parte cercetarea aplicativă și care se încheie cu un transfer tehnologic la un agent economic, este înlocuit cu un *ciclu economic minor* prin care produsul nou este preluat în producție de serie mică chiar la institutul care l-a dezvoltat, urmând ca transferul la un agent economic producător să se facă pe măsură ce condițiile economice vor permite.

Elementele *măsurabile* în activitatea de cercetare-dezvoltare sunt:

- numărul de produse noi dezvoltate;
- numărul de tehnologii noi dezvoltate;
- numărul de brevete aplicate;
- numărul de cărți publicate;
- numărul de articole publicate în revistele de specialitate;
- numărul de comunicări științifice, care au rolul lor, dar acesta nu este primordial. Aceste cărți, articole, comunicări trebuie să aibă o convergență cu produsele și tehnologiile dezvoltate, nu sunt făcute doar

pentru dezvoltarea volumului general de cunoștințe.

Cercetările fundamentale din cadrul institutelor de cercetare-dezvoltare sunt cercetări *orientate*, au tot o direcție aplicativă dar cu bătaie mai lungă în timp.

4. Unitatea de măsură în cercetările academice

Unitățile de cercetare academice sunt menite să efectueze pe de o parte acele cercetări de excelență dar și de sinteză care reprezintă nivelul național în diferite domenii tratatele academice, pentru care nu se află în competiție cu nimeni și pe de altă parte cercetările fundamentale orientate și neorientate capabile să ridice nivelul de apreciere al României în publicațiile internaționale de un impact cât mai ridicat posibil.

În aceasta a doua categorie de cercetări, specialiștii sunt pe de o parte în colaborare cu semenii lor din întreaga lume, problemele abordate fiind în general de un interes global, pe de altă parte sunt în competiție cu toată lumea pe o piață.

În această categorie problema măsurabilității este cel mai bine pusă la punct pe plan internațional. Există catalogarea revistelor de specialitate fiecare având atribuit un coeficient de impact.

Din păcate puține reviste românești sunt în acel clasament. Este necesară o asemenea clasificare și pentru reviste românești pentru o ierarhizare internă a lor.

5. Unitatea de măsură a costurilor cercetării

Analiza costurilor cercetării este de asemenea o problemă complexă ca și analiza rezultatelor cercetării.

Este bine de știut că o politică bine făcută de finanțare se reflectă direct asupra rezultatelor obținute.

Există o teorie a costurilor cercetării, cea a progresiei geometrice cu baza 10.

Aceasta spune că dacă o temă de cercetare finalizată printr-un studiu costă 10

unități, alta care se termină cu un model va costa 100 unități, realizarea până la faza de prototip necesită 1 000 unități iar pentru introducerea în fabricație trebuie o investiție de 10 000 unități valorice.

Aceasta înseamnă că dacă pentru temele de cercetare fundamentală mai puțin costisitoare se poate risca în mai multe direcții încercând mai multe variante, nefiind în joc sume foarte mari, pentru o cercetare aplicativă, care se vrea ajunsă până la asimilarea în fabricație, este necesară o foarte atentă analiză economică pentru că în caz de nereușită se pot pierde foarte mulți bani.

Din punct de vedere economic este bine ca în cercetarea fundamentală să se încerce pe un câmp mai larg iar în cercetarea aplicativă să se aplice strategia *punct ochit, punct lovit* mergând pe direcțiile unde șansele de reușită sunt reale.

Această teorie nu se verifică în cazurile extreme. De exemplu cercetarea fundamentală în domeniile de avangardă este foarte scumpă. Aparatura nouă, în regim de unicat de cele mai multe ori, costurile mari pentru condițiile de lucru, pentru personalul ultracalificat fac imposibilă uneori abordarea unor cercetări de către țări cu forță economică de talia României, fiind necesară în asemenea cazuri asocierea mai multora într-un program de cercetare comun.

În ceea ce privește cercetarea aplicativă suntem de multe ori surprinși că țări cu mare forță economică nu abordează un domeniu sau altul, domenii care sunt abordate la noi în țara și aceasta ne dă un sentiment de superioritate.

La complexitatea tehnologică de azi, absolut necesară pentru a rezista la lupta de pe piață volumul investițiilor necesare a crescut foarte mult. De exemplu, în domeniul microelectronicii doar o unitate productivă standard la nivelul tehnologiei de azi costă 1 800 milioane dolari S.U.A., adică de 12 ori cât bugetul cercetării României și de 5 ori cât investește România anual în toată industria.

Merită să considerăm măcar că avem vreo șansă să finanțăm cercetarea aplicativă în domeniul microelectronicii? Când vom ajunge să cheltuim la nivelul tehnicii

contemporane asemenea costuri ale tehnologiilor?

Nu este oare mai bine ca puținii bani existenți să fie direcționați în domenii cu șanse mai mari de reușită?

Concluzii

În universități se face preponderent cercetare fundamentală orientată și neorientată, mai puțin cercetare aplicativă dar se descoperă permanent noi cercetări și se inițiază permanent noi domenii, în institutele de cercetare-dezvoltare se face economia de piață a cercetării, se face cercetare aplicativă și mai puțină cercetare fundamentală, doar cea orientată, dar din toate informațiile existente se caută domenii cu șanse reale de reușită pentru a fi introduse în circuitul economic prin transfer tehnologic, iar în institutele academice se face cercetare fundamentală orientată și neorientată încercându-se plasarea cât mai sus într-un clasament al contribuțiilor la patrimoniul științific mondial.

Cu anumite excepții cercetarea fundamentală este mai ieftină, cercetarea aplicativă este mai scumpă. Toate tipurile de cercetare au o măsură pentru rezultate și o

măsură pentru costuri. Toate sunt necesare dar rezultatele și costurile trebuiesc evaluate cu măsura proprie.

Dacă dorim să facem cercetare fundamentală cu costurile de la cercetarea aplicativă sau cercetare aplicativă cu rezultatele de la cercetarea fundamentală mai mult ca sigur că fondurile limitate, alocate cercetării într-un buget mai mult decât insuficient, se vor risipi cu rezultate neconvingătoare și situația cercetării în țara noastră se va înrăutăți într-o avalanșă negativă. Dacă acest buget se va folosi în mod rațional, în concordanță cu o politică inteligent făcută poate va apărea posibilitatea ca cercetarea românească să se înscrie pe o panta pozitivă a rezultatelor sale, cu un impact pozitiv asupra societății în ansamblu.

Bibliografie

1. N. Vasile, *Despre cercetare*, Lucrările ICPE, Nr. 1-2, 1996.
2. N. Vasile, *Despre eficiență*, Lucrările ICPE, Nr. 1-2, 1998.
3. N. Vasile, *Evaluarea în cercetarea aplicativă*, *Scientometria și Politica Științei*, pag. 54-59, Academia Română, București, 1998.

O metodă de evaluare cantitativ-calitativă relativă a proceselor de instruire

Dorin ISOC

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
3400 – Cluj-Napoca, str. C. Daicoviciu nr.15
E-mail: Dorin.Isoc@aut.utcluj.ro

Rezumat: Procesele de instruire reprezintă forme de activitate destinate indivizilor umani cu vârste și preocupări din cele mai diverse. Rezultatele instruirii sunt dependente atât de activitatea instructorului și a studentului dar și de caracteristicile lor naturale specifice. Se propune de aceea o metodă de evaluare individuală a participanților la procesul de instruire prin care să se poată surprinde nivelul de cunoștințe real asimilate la un moment dat. Sunt date condițiile evaluării, apoi metodologia de lucru și este oferit un studiu de caz complet. Concluziile formulate punctează elementele noi ale metodei și aduc unele precizări asupra modului de exploatare a rezultatelor aplicării ei.

Cuvinte cheie: proces de instruire, nivel de asimilare, evaluare, instruire asistată de calculator.

1. Introducere

Procesele de instruire constituie activități umane cu pondere tot mai importantă odată cu creșterea mobilității în aria meseriilor și ocupațiilor.

Creșterea ponderii lor în decursul vieții active a individului determină o reconsiderare a clasicei imagini sterile și imaculate a școlii. Diversificarea tehnicilor de instruire ([1], [2], [3]) rămâne o cale teoretică de exploatare, dar se pare că impactul lor asupra rezultatelor instruirii nu este suficient controlabil, că multitudinea soluțiilor teoretic posibile nu se armonizează în nici un fel cu pragmatismul 'industriei instruirii'. Tot mai adesea se vorbește despre eficiență economică și randament, de calitate (în sens industrial însă!) [4] noțiuni care păreau incompatibile cu preocupările celor din turnul de sticlă al școlii.

Noile presiuni solicită indicatori cât mai obiectivi care să poată descrie la un moment dat în mod cât mai realist nivelul de cunoștințe asimilat și care să poată justifica

pe deplin și argumentat o decizie, un act de corecție, în cele din urmă acțiuni coerente ale unui sistem de asigurare a calității instruirii (vezi și încercările din [5]).

Clasica notă, eventualele aprecieri verbale nu pot răspunde mulțumitor noilor cerințe impuse. Motivele sunt simple, dar din păcate de neînlăturat. Nota reprezintă o raportare a rezultatului obținut de student la o imagine stabilită de instructor. Nu principiul este cel discutabil ci faptul că în acțiunea sa de examinare și evaluare, instructorul pornește în mod implicit de la premisa fundamental eronată că studentul ar fi o ființă ideală care posedă în momentul inițial o pregătire la un nivel așteptat, care are o caracteristică de asimilare uniformă pentru toți indivizii grupului, care în fine nu are alte opțiuni decât cele sugerate în mod unic de instructor.

Nu este mai puțin adevărat că se produc mutații importante în însăși statutul instructorului ([6]). Tot mai mult el este contestat în forma sa anterioară de instituție

intangibilă și este perceput tot mai mult ca un lucrător care poate greși și căruia i se poate cere sau chiar impune o anumită calitate pentru un anumit preț plătit.

În lucrările noastre anterioare ne-am aplecat asupra unor variante de metode de evaluare dedicate sistemelor de instruire asistate de calculator ([7], [8]). În paralel însă am introdus și perfecționat o categorie de metode de evaluare ([9], [10]) cu o gamă largă de aplicații caracterizate de un nivel ridicat de obiectivitate și în care aportul subiectiv al instructorului sau studentului să fie diminuat până la nesemnificativ.

Lucrarea de față face o prezentare completă a unei metode cantitativ-calitativă relativă, după ce se introduc condițiile necesare ca ea să poată fi aplicată. Cu ajutorul unui studiu de caz complet sunt date elementele care să surprindă principalele caracteristici ale metodei. În concluziile formulate sunt accentuate acele proprietăți care în timpul exploatarei vor permite dezvoltări deosebite atât în aplicații ordinare cât și în sisteme integrate de instruire asistată de calculator.

2. Prezentarea metodei de evaluare cantitativ-calitativă

2.1. Contextul aplicării metodei

Metoda este orientată evaluării procesului de instruire pentru cazurile în care cunoștințele transmise sau asimilate pot fi cuprinse în structuri de examinare de tipul testelor (grilă) multialternativă-multirăspuns. Fără a insista în mod deosebit în acest moment asupra acestor teste vom spune doar că ele au calități superioare în surprinderea rezultatelor instruirii din mai multe puncte de vedere. Prin intermediul lor este posibilă verificarea modului de asimilare propriu-zisă a unei informații (memorare), realizarea de asocieri, dar și rezolvarea de probleme cu grade diferite de complexitate.

Se impune o precizare de ordin general: în toate referințele noastre se vorbește despre student și instructor. Nu este nicidecum o orientare a domeniului de aplicație sau de vârstă ci este vorba de o nominalizare

generică armonizată limbajului curent a cazului 'dascăl-ucenic', 'mentor-discipol'. În acest fel subliniem că toate referirile viitoare au un grad înalt de generalitate.

Elementele testului, sunt numite probleme. Fiecare problemă cuprinde un text de prezentare generală a contextului în care ea este definită și un număr de alternative de răspunsuri, fiecare alternativă cu posibilitatea de a putea fi adevărată sau falsă. O problemă poate avea una, mai multe sau nici o alternativă adevărată din cele prezentate prin expunere.

În cele ce urmează se vor considera următoarele condiții în care evaluarea va fi efectuată:

- i. Testarea deci și evaluarea se face pentru un grup dat de studenții care au fost subiecți ai aceluiași proces de instruire.
- ii. Testul este unul scris și poate cuprinde orice fel de probleme care să permită, potrivit domeniului specific de instruire un răspuns cu formă liberă, o regăsire de situație dintr-un grup de situații oferite, completarea unei situații parțiale cu o situație corectă definită pentru anumite condiții suplimentare, o soluție nouă pentru o problemă formulată ca atare. Singura condiție pe care o considerăm ca necesară este că numărul problemelor testului să fie suficient de mare (se va dovedi mai târziu necesitatea acestei condiții).
- iii. Fiecare problemă sau alternativă a testului se apreciază în raport de rezultatele așteptate de expertul-instructor numai cu referire la aceea problemă. Se consideră în acest fel că inițial toate problemele sunt egale în pondere și independente între ele.
- iv. Orice problemă care nu poate fi soluționată de nici un membru al grupului va fi omisă din procesul de evaluare.
- v. Evaluarea se va realiza cu referire strictă la un grup de studenți și cu referire la un test elaborat de o anumită persoană.

Cu aceste precizări făcute, se presupune că grupul supus testării și evaluării are un număr de N indivizi care trebuie să soluționeze np_{max} probleme, fiecare problemă j , $j=1, \dots, np_{max}$ cu un număr de na_j alternative.

2.2. Principiul metodei

Metoda combinată propusă presupune trei etape principale în evaluarea scorului final.

O primă etapă o constituie evaluarea cantitativă a rezultatelor, care este destinată analizei modului în care fiecare problemă a testului a fost sau nu (a fost mai mult sau mai puțin) soluționată de către fiecare student examinat. Ca efect al acestei etape se obține scorul cantitativ individual atașat fiecărui student.

O a doua etapă presupune analiza modului de soluționare a fiecărei probleme în contextul grupeii de studenți examinați. Fiecare problemă a testului dobândește pentru început un anumit coeficient individual de dificultate care va sta la baza construirii unui scor calitativ individual absolut, obținut de fiecare student. Tot în cadrul grupului examinat se determină și scorul individual relativ al fiecărui student în raport cu scorul calitativ individual absolut maxim.

În cea de-a treia etapă cele două valori ale scorurilor, calitativă, respectiv cantitativă pot fi integrate și se obține scorul final ca expresie a evaluării complexe realizate.

2.3. Determinarea componentelor și scorului evaluării

Determinarea componentei cantitative a scorului

Componenta cantitativă a scorului evaluării SQ_i , $i=1, \dots, N$ se obține pentru fiecare student al grupului dat și reflectă proporția în care studentul i , a soluționat problemele propuse.

Dacă np_i este numărul de probleme soluționate de al i -lea student al grupului, atunci valoarea componentei cantitative asociate studentului este dată în (1).

Imaginea oferită de componenta cantitativă a scorului SQ_i este parțială, motiv pentru care se va și proceda la completarea scorului combinat.

$$SQ = \frac{np_i}{np_{max}} \quad (1)$$

Determinarea componentei calitative a scorului

Componenta calitativă absolută a scorului SCA $i=1, \dots, N$ se obține pentru fiecare student al grupului dat, dar ea surprinde comportarea individului mediată prin comportarea indivizilor grupului.

În structura componentei calitative absolute, fiecare alternativă a problemei j apare prin intermediul coeficientului individual de dificultate al alternativei, d_{jk} , $k=1, \dots, na_j$.

Coeficientul individual de dificultate, d_{jk} , se definește prin raportul dintre numărul total de studenți ai grupului, N_{jk} și numărul de studenți N_{jk} , care au soluționat alternativa k a celei de-a j -a probleme (2).

$$d_{jk} = \frac{N}{N_{jk}} \quad (2)$$

Odată coeficienții individuali de dificultate ai alternativelor problemelor cunoscute, determinarea componentei calitative a scorului studentului i apare ca o sumă (3) a valorilor componentelor calitative parțiale aferente fiecărei probleme SCA_{ij} .

Cu toate acestea, soluția din (3) nu este corectă dacă se ține seama de faptul că din punct de vedere conceptual fiecare problemă j are propria individualitate.

$$SCA_i = \sum_{j=1}^{np_{max}} SCA_{jk} \quad (3)$$

Acesta este motivul pentru care metoda pune la îndemâna evaluatorului o tehnică aparte prin care rezultatele alternativelor problemei sunt integrate.

Procesul de integrare a alternativelor unei probleme are în vedere faptul că în timpul soluționării lor, studentul care le abordează dovedește grade diferite de asimilare a cunoștințelor proprii instruirii.

Spre a surprinde aceste corelații, pentru o problemă k cu alternativele ce au coeficienții de dificultate d_{jk} , $k=1, \dots, na$, determinați, componenta calitativă absolută proprie problemei j rezultă ca urmare a aplicării relației (4) unde p_k este valoarea punctajului convențional (unu pentru alternativă validă sau zero pentru alternativă falsă) atribuit în momentul corectării probei de examen în raport cu etalonul stabilit de instructor.

$$SCA_j = 2 \left(\sum_{k=1}^{na} p_k \right)^{-1} \sum_{k=1}^{na} d_{jk} \quad (4)$$

Relația de calcul (4) rezultă din principiul potrivit căruia dacă o problemă are o alternativă validă, valoarea componentei calitative asociate problemei este identică cu valoarea coeficientului de dificultate aferent alternativei. Dacă aceeași problemă are două alternative valide, atunci în componenta calitativă a scorului aferent problemei se regăsesc coeficienții de dificultate calculați ai fiecărei alternative, dar și suma separată a aceluiași coeficienți de dificultate. Pentru mai multe alternative valide, în componenta calitativă se regăsesc atât valorile coeficienților de dificultate cât și sumele tuturor combinațiilor posibile ale aceluiași coeficienți de dificultate.

În primă instanță componenta calitativă aferentă unui student este o valoare absolută tot prin utilizarea relației (3), urmând ca într-o etapă ulterioară să se procedeze la determinarea unei valori relative (nominalizate).

Valoarea relativă a componentei calitative SC , rezultă prin raportarea tuturor valorilor componentelor calitative absolute SCA , determinate la valoarea maximă obținută în interiorul grupului evaluat, SCA_{max} ca în (5) adică (6).

$$SCA_{max} = \max_{i=1}^N SCA_i \quad (5)$$

$$SC_i = \frac{SCA_i}{SCA_{max}} \quad (6)$$

și anumite etape particulare cu semnificație în aplicațiile viitoare. Astfel este semnalat că valoarea coeficientului de dificultate este

întotdeauna pozitivă și cu valoarea maximă egală cu N , numărul maxim al studenților grupului.

Din definiția utilizată pentru calculul coeficienților de dificultate (2) pentru cazul în care o alternativă nu este soluționată de nici un student $N=0$ ar rezulta o situație imposibilă. Se face aici precizarea că în mod convențional, pentru aceea alternativă se va considera $d_{jk} = 0$. Cu această convenție toate celelalte relații de calcul și concluzii sunt aplicabile fără restricții.

Integrarea componentelor scorului evaluării

Odată ce componentele cantitativă, respectiv calitativă ale scorului evaluării au fost obținute, este posibilă integrarea lor într-o valoare sintetică a scorului, S_i . În general o astfel de integrare apare sub forma (7) rezultatul fiind un număr $0 \leq S_i \leq 1$.

$$S_i = f(SQ_i, SC_i) \quad (7)$$

Natura funcționalei, f este lăsat la îndemâna utilizatorului deoarece prin intermediul său este posibilă accentuarea uneia din componente în raport cu cealaltă. De cele mai multe ori, funcționala f , apare ca o sumă ponderată (8), în care ponderile respectă condiția de normalitate a rezultatului final.

$$S_i = \frac{\alpha \cdot SQ_i + \beta \cdot SC_i}{\alpha + \beta} \quad (8)$$

3. Un studiu de caz

Se consideră un test aplicat unui grup compus din $N=12$ studenți. Testul este alcătuit din 8 probleme fiecare cu un număr oarecare de alternative valabile. Instructorul precizează care sunt alternativele corecte față de care lucrarea scrisă a fiecărui student este comparată: alegerea variantei corecte se va nota cu 1.00 iar nealegerea acesteia înseamnă implicit notarea cu 0.00.

Potrivit algoritmului prezentat mai sus, se determină pe rând coeficienții de dificultate ai alternativelor, valorile scorurilor cantitative pentru fiecare student, se construiește valoarea scorului calitativ aferent

4. Felder,R.M., Brent,Rebecca (1999), How to Improve Teaching Quality, *Quality Management Journal*, 6(2), 1999, p. 9-21.
5. Kaufman, B. Deborah, Felder,R.M. (1999), Peer Ratings in Cooperative Learning Teams, *Proceedings of the 1999 Annual ASEE Meeting*, Session 1430, ASEE, June 1999.
6. Felder,R.M. (1994), The Myth of the Superhuman Professor, *J. Engr. Education*, 82(2), 1994, p. 105-110.
7. Isoc,D. (1992), A Simple Fuzzy Evaluating System for Knowledge Tests Results, *Proceedings of the Second International Conference in Fuzzy Sets and Neural Networks*, Iizuka, Japan, July 17-22, 1992, p. 1111-1113.
8. Isoc,D. (1999), Some Issues on The Intelligent Control of CAE Systems, *Proceedings of the 12th International Conference on Control Systems and Computer Science*, Vol.1, București, May 26-29, 1999, p. 207-212.
9. Isoc,D. (1998), Asupra unei metode de evaluare relativă cantitativ-calitativă a rezultatelor testelor de cunoștințe, *Rapoarte Tehnice*, RTH-98002, Universitatea Tehnica Cluj-Napoca, 1998, p. 1-27.
10. Isoc,D. (1998), QUARTE - A New Quantitative-Qualitative Evaluation Approach for the Knowledge Tests, *A&Q'98 - Proceedings of International Conference on Automation and Quality Control*, Vol. A, Cluj-Napoca, May 28-29, 1998, p. A594-A600.

Politica științei

(I. Dumitrache, C. Scarlat, A. Curaj, R. Munteanu – Managementul centrelor de cercetare științifică)

Patru profesori politehniști (trei bucureșteni - Ioan DUMITRACHE, rectorul Universității „Politehnica”, Cezar SCARLAT și Adrian CURAJ, - și Radu MUNTEANU, decanul Facultății de Electrotehnică a Universității Tehnice din Cluj-Napoca) au publicat, recent, la Editura Economică, cartea cu titlul *Managementul centrelor de cercetare științifică*, care nu se dorește a fi un tratat de management, ci doar – spun cu modestie autorii – „un îndreptar practic în managementul centrelor de cercetare din universități” (p. 51). Autorii urmăresc identificarea unor rezultate care să permită concluzii utile managementului centrelor de cercetare cu utilizatori multipli, din universități (p. 175) și evidențiază elementele majore privind managementul centrelor de cercetare științifică din universități (managementul cercetării, administrarea eficientă a resurselor, managementul financiar, „recuperarea” valorii investițiilor în infrastructura de cercetare, funcționarea sustenabilă și dezvoltarea spre excelență) (p. 202), semnalând, totodată, lacunele majore existente în legislația românească în materie de cercetare științifică (p. 207).

După cum se știe, în cadrul Ministerului Educației și Cercetării (MEC), activează două organisme consultative la nivel național: Consiliul Național al Cercetării Științifice din Învățământul Superior (CNCSIS) și Consiliul Național pentru Finanțarea Învățământului Superior (CNFIS), alcătuite pe criterii de prestigiu profesional și moral, în vederea asigurării finanțării cercetării științifice, conform Legii Învățământului nr. 84/1995. Lucrarea a cărei apariție o semnalăm aici este finanțată de Unitatea Executivă pentru

Finanțarea Învățământului Superior și a Cercetării Științifice Universitare (UEFISCSU), înființată prin legea 150/2000 - al cărei rol este acela de a aloca resursele financiare de la bugetul de stat și din alte venituri pentru învățământul superior și cercetarea științifică -, unitate subordonată administrativ MEC și funcțional celor două consilii. De notat că CNCSIS, înființat în 1994, ca instituție specializată a MEC pentru elaborarea de propuneri privind politicile de dezvoltare a științei, precum și pentru gestionarea resurselor destinate cercetării în universități și-a propus să contribuie decisiv la **relansarea cercetării**, principalele sale direcții de acțiune fiind: definirea priorităților în cercetare, evaluarea temelor de cercetare propuse, monitorizarea și evaluarea proiectelor finanțate, atât din punct de vedere al utilizării resurselor financiare, cât și prin prisma contribuțiilor la dezvoltarea cunoașterii, la dezvoltarea sectoarelor socio-economice prin transferul și valorificarea rezultatelor.

Reținem atenția cititorului asupra câtorva dintre ideile puse în circulație de autorii acestei importante cărți pentru bunul mers al cercetării științifice românești, întâlnite pe parcursul celor opt capitole ale ei (1. *Reforma învățământului superior și cercetării științifice în universități*; 2. *De la managementul de proiect la managementul de organizație*; 3. *Structura și strategia centrelor de cercetare*; 4. *Marketingul serviciilor de cercetare*; 5. *Aspecte financiare specifice centrelor de cercetare*; 6. *Dezvoltarea resurselor umane*; 7. *Rețeaua națională a centrelor de cercetare cu utilizatori multipli*; 8. *O perspectivă*

antreprenorială asupra managementului centrelor de cercetare).

Un sistem de învățământ superior performant presupune existența unui nivel ridicat al cercetării științifice, deoarece formarea resursei umane înalt calificate se bazează pe o simbioză între procesul de învățământ și cel de cercetare, presupune utilizarea unor formatori performanți în procesul educativ, dar și cercetători, producători de cunoaștere. Nivelul de dezvoltare al unei societăți este în mare parte determinat de performanța sistemului său de învățământ, deoarece este procesul care conduce la formarea elitelor intelectuale.

Autorii atrag atenția asupra necesității diminuării fenomenului de brain-drain arătând că „dacă nu se acționează eficient, pierderea continuă a celor mai talentați cercetători din învățământ și din institutele de cercetare, prin plecarea spre alte domenii, cel mai adesea prin plecarea în străinătate, poate constitui un handicap imposibil de recuperat în următorul deceniu” și apreciind că „este un moment deosebit în viața comunității academice, care este chemată să coopereze în cercetarea științifică de performanță, valorificând potențialul uman deosebit de care dispune și baza materială existentă în universități și institute de cercetare” (p. 13).

Pornind de la faptul că unul dintre factorii esențiali ai reformei învățământului superior îl constituie reorganizarea și reorientarea activității de cercetare științifică, CNCIS a organizat, începând cu anul 2000, un proces național de identificare, evaluare și recunoaștere a centrelor de cercetare științifică în vederea creditării centrelor de excelență, proces care a condus la acordarea a 176 Certificate de Recunoaștere pentru centre de cercetare și a 15 Diplome de Excelență pentru centre de excelență. Autorii constată, cu reală satisfacție, că „în sistemul de învățământ superior există creată o rețea de centre de cercetare cu dotare competitivă la nivel european” (p. 16).

Un loc aparte în această carte este acordat necesarelor delimitări terminologice cauzatoare de confuzii, cu consecințe în plan decizional, unele dintre acestea aparținând

„unor persoane care fac parte din managementul de vârf al organizațiilor sau din echipele de management ale diferitelor proiecte/programe, chiar internaționale!” (p. 43). Cauza acestei stări de fapt: *cultura managerială* nu ține pasul cu dezvoltarea domeniului managementului de proiect. În managementul proiectelor, lipsa de cultură managerială generează dificultăți de comunicare, dificultăți de management al proiectului, conflicte manageriale, decizii eronate (pp. 55-56). Astfel de delimitări se fac între program și proiect, proiect și organizație, managementul de proiect și managementul de organizație, monitorizare și evaluare („Unele organizații internaționale consideră chiar monitorizarea ca o formă de evaluare – este drept, cea mai simplă – lucru nu tocmai corect”, p. 47). Sunt trecute în revistă situațiile conflictuale cel mai des întâlnite: conflictul de subordonare, conflictul de interese, conflictul de resurse, deturnarea de fonduri, munca neplătită (abuzul).

Triunghiul de aur al managerului (*competență, autoritate și responsabilitate*, care este un triunghi echilateral) trebuie respectat cu sfințenie deoarece „orice inegalitate între oricare două laturi conduce la dezechilibre manageriale și organizaționale, cu consecințe cu atât mai grave, cu cât dezechilibrul este mai accentuat” (p. 52). Se evită, în acest fel, „tragedia geniului” cauzată de faptul că un supercompetent este apreciat de organizație la fel de negativ ca și un superincompetent, organizația rejectându-i în aceeași măsură. Incompetența nu are limite, nici în timp, nici în spațiu. Ea este zilnică, omniprezentă, insuportabilă. Într-o ierarhie, fiecare angajat are tendința să promoveze până la nivelul său de incompetență. Din păcate, incompetența se manifestă numai după promovare. Din fericire însă, organizația nu va fi populată numai cu indivizi incompetenți, așa cum s-ar părea că s-ar putea întâmpla în timp. De ce? La pagina 62 a cărții de care ne ocupăm aici cititorul va afla răspunsul la această foarte importantă întrebare.

Managementul strategic este mai mult decât un domeniu al managementului, este o

filosofie a conducerii unei organizații, profesorul Henry Mintzberg de la Universitatea McGill din Montréal identificând, împreună cu colaboratorii, nu mai puțin de zece „școli” ale acestuia (enumerare la pp. 75-76). Fără un astfel de management, eforturile CNCISIS pentru crearea cadrului de funcționare a cercetării științifice prin finanțare pe baze competiționale, în cadrul unor centre de cercetare cu management performant, în condiții de eficiență economică nu ar da rezultatele scontate. Deciziile strategice sunt atribuite ale managementului de vârf al universității (Senat, Rector) și ele influențează toate funcțiunile (inclusiv funcțiunea de cercetare științifică) și întreaga activitate a organizației, a tuturor compartimentelor, în ansamblul lor (inclusiv activitatea centrelor de cercetare, indiferent de modul lor de organizare) (p. 83).

Ultimul capitol al cărții este rezervat perspectivei antreprenoriale asupra managementului centrelor de cercetare. În anul 1996 a fost creat „Consoțiul European al Universităților Inovatoare”. Utilizarea termenului de antreprenorial în locul celui de inovator are rolul de a accentua efortul local și acțiunile care duc la o transformare profundă a structurii organizaționale a universităților, fără a afecta valorile fundamentale ale acesteia. Transformările au

rolul de a potența implicarea socială și economică a universității într-o societate în care accentul este deliberat pus pe **producerea, transferul și utilizarea cunoașterii** pentru dezvoltare durabilă (p. 197).

De efortul financiar imens care trebuie făcut în cercetarea românească, cu precădere în învățământul superior, ne dăm și mai bine seama dacă facem o simplă comparație: în 1999, cheltuielile pentru cercetarea științifică erau în România de numai 5 Euro/locuitor, comparativ cu 400 Euro/locuitor în țările avansate ale UE (p. 129).

Opiniile exprimate limpede și cu mare putere de pătrundere în această binevenită carte aparțin unor personalități cărora li s-au încredințat responsabilități importante în domeniul cercetării științifice universitare: Ioan DUMITRACHE este președintele CNCISIS, Radu MUNTEANU este vicepreședinte al acestui consiliu, Adrian CURAJ este directorul UEFISCSU, iar Cezar SCARLAT - specialist în administrarea afacerilor, management și marketing - este coordonatorul Centrului pentru excelență în afaceri din cadrul Universității „Politehnica” București.

Nicolae JURCĂU

