

Unele probleme ale cercetării științifice aplicative în România

(Some problems of the Romanian applicative research)

WILHELM KAPPEL, MIRCEA IGNAT

Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Inginerie Electrică-Cercetări Avansate, București

The applicative research in Romania is discussed based on some international criteria. There are some general aspects like ; interdependence with the basic research ,the quality of applicative research (number of patents), the technological transfer etc., which are emphasized. .Some particular aspects of Romania applicative research are presented.

1. Probleme generale ale cercetării științifice românești

Imaginea realității românești de astăzi este prezentată în opinia lui Alex. Ștefănescu [1] astfel :

“Această formidabilă dezordine din cauza căreia în România se trăiește periculos, această imagine a unei țări scăpate, în multe privințe, de sub control, generează frica. Pentru a supraviețui, oamenii se sălbătesc. Ceremonialurile politetii, ale discuțiilor dintre persoane aflate în conflict, ale sesizărilor adresate autorităților nu mai funcționează. Dezordinea din România este confundabilă cu competiția nemiloasă pe care o promovează capitalismul și pe care o favorizează democrația. Drept urmare, milioane de oameni au încă nostalgia comunismului.....”

Democrația originală a clasat România pe locuri codașe în ierarhiile privind cercetarea științifică.

Printre criteriile luate în considerație la aceste ierarhizări au fost, printre altele [2,3,4]: finanțarea sau bugetul alocat cercetării științifice, numărul de lucrări apărute în fluxul principal de reviste, numărul de citări, numărul ponderat de brevete, numărul de cercetători raportat la populație etc. De menționat că deși ne situăm pe o poziție deloc onorabilă, nu se poate nega îmbunătățirea adusă infrastructurii cercetării românești prin investițiile alocate în ultimii 5-6 ani, la care se adaugă și creșterea numărului de publicații în fluxul principal de reviste, dar și a numărului de patente (încă foarte mic în comparație cu țările foste socialiste, ca să ne raportăm doar la acestea).

Evaluarea cercetării astăzi, cu care trebuia să se înceapă acum 20 de ani o reformă a domeniului, scoate în evidență mediocritatea existentă în sistem. Dacă ne ghidăm după modelul finlandez, poate cel

mai eficient din punct de vedere al reformelor aplicate în învățământ și cercetare, în condițiile unui buget redus, în țara noastră ar fi trebuit să fie menținuți în cercetare numai cei mai merituoși, lucru care nu s-a întâmplat [5,6].

Amintim în contextul acestei lucrări că cercetarea științifică este o gândire aplicată și reprezintă activitatea prin care este investigată realitatea obiectivă a lumii [5,6]. Această activitate este destinată, în principal, utilizării cunoștințelor științifice pentru perfecționarea sau realizarea de noi produse, tehnologii și servicii [7] care nu pot fi obținute fără a lua în considerare:

a. - analiza relației cu cercetarea fundamentală. În România cercetarea fundamentală și cercetarea aplicativă constituie două diviziuni între care nu există dialog, există doar fluxuri de comunicare, informare sau de cunoștințe, cum spune E. Jantsch [8], adică un transfer vertical de la știință pînă la tehnologie.

J. Kelly [11] afirmă: “în timp ce omul de știință este ocupat cu studiul universului, inginerul este implicat în a face lucruri noi. Inginerii sunt, în esență, inovatori, oamenii de știință descoperitori, sau, cu alte cuvinte, știința se ocupă de cunoaștere, ingineria de realizare. Ca ingineri, noi suntem în stare să schimbăm lumea, nu numai de a o studia”;

b. - analiza privind transferurile tehnologice nu necesită explicații;

c. - analiza calității cercetării aplicative reprezintă o specificitate încă neînțeleasă la noi, și care implică o interferență cu proiectarea și microproducția, a cărui finanțare, în toate țările occidentale, nu este realizată de către bugetul de stat.

Cercetarea aplicativă nu este proiectare, decât în măsura în care aceasta include segmente de proiectare pentru un nou produs.

Trebuie să recunoaștem că multe dintre Institutele naționale de cercetare aplicată sunt mai aproape de proiectare decât de cercetarea științifică.

d.- analiza mentalităților din comunitatea științifică românească. Din păcate, aici se poate semnala o lungă listă de mentalități retrograde din care amintim câteva: “Sistemul ISI distruge creativitatea românească”, “Europa să ne lase în pace cu criteriile ei, știm noi cum să procedăm”, “cercetarea să realizeze ceva pentru țară, chiar dacă nu este nouă”, ca în alte părți etc.

2. Probleme globale ale cercetării științifice

Alături de problemele cercetării românești, menționăm și unele dezbateri privind cercetarea științifică globală [2,8,12,13,14,15]:

- prezentarea dogmatică a științei, care este o activitate nedogmatică, nu poate transmite miezul cercetării științifice [6] și de aceea, acest lucru poate fi un obstacol;

- știința factuală (mai concret cercetarea aplicativă) nu se ocupă cu interpretarea unei teorii în termenii altei teorii, ci cu interpretarea unei teorii prin referire la lucruri din lumea reală și la proprietățile lor;

- știința și cercetarea științifică, ca instrument principal al acesteia, este prea mecanicistă în zilele noastre, lipsind din societatea noastră “o înțelegere a realităților ce se află dincolo de frontierele cunoașterii” [8,16], situație resimțită, de aproape jumătate de secol;

- tendința atragerii tineretului, format în Europa spre SUA, cu motivația unor condiții de cercetare și a unei salarizări mai bune decât cele ale sistemului de cercetare european [2].

3. Evaluarea cercetării științifice aplicative românești

După 1990, au apărut numeroase semnale [7,15,16,17,18,19] privind rezultatele cercetării românești, funcție de valoarea publicațiilor apărute în revistele cu factor de impact (ISI) ridicat. La acestea se adaugă coeficienții de influență, indexul Hirsch, numărul de citări etc.

Se cuvine menționat că, o comparație a rezultatelor unei universități cu un numeros personal didactic și un institut de cercetare aplicativă care, în general, nu depășește 100 de cercetători atestați, nu este corectă. Se impune un amendament la clasamentele realizate de Ad Astra, pe institute sau universități, astfel ca raportarea să se facă la numărul

de cercetători sau cadre didactice. În plus, să se evidențieze numărul celor care publică din numărul total de cercetători pentru a avea o imagine mai clară a productivității instituției.

O evaluare raportată la numărul de cercetători pe care am efectuat-o pe ultimii 4 ani, plecând de la datele asociației Ad Astra [20], este prezentată în Tabelele 1, 2 și 3 de mai jos.

Astfel, în Tabelul 1 este redată situația numărului de publicații cotate ISI, raportate la numărul de cercetători pentru primele 10 institute naționale din țară, în timp ce situația primelor 4 universități este prezentată în Tabelul 2.

Tabelul 1. Număr de lucrări ISI –raportate la numărul de cercetători, institute naționale.

Institut	Coeficient
1.INCDT-Fizica Materialelor-Bucuresti	5,294
2.IFT Iasi	4,861
3.ITIM Cluj	3,828
4.IFIN HH-Bucuresti	3,614
5.INFLPR	3,077
6.INCDIE-ICPE-CA	2,784
7.IMT-Bucuresti	2
8.ICECHIM	1,753
9.INOE 2000	1,6
10.INSB Bucuresti	1,508

Obs. 5 institute cu coeficient 0 conform [20].

Tabelul 2. Număr de lucrări ISI raportate la numărul cadrelor didactice, pentru universități.

Universitatea	Nr. de cadre didactice	Coeficient
1.Universitatea “Babes B.” Cluj	1262	1,328
2.Univ. “Al.Ioan Cuza” Iași	863	1,128
3.U. “Politehnica” București	1651	1,072
4.Univ.București	1477	0,980

Dacă analiza ar continua, se va observa cum numai o mică parte dintre cercetători sau cadre didactice contribuie la punctajul institutului sau al universității.

Comparând aceste rezultate cu cele europene, se poate observa că prestația atât a institutelor, cât și a universităților din punct de vedere științific este una satisfăcătoare, dar cu indulgență, mediile europene ale coeficienților comentați situându-se între 4, 5 și 7 [2].

Studiul nostru mai include și situații ale primelor 10 institute naționale, luând în considerare 4 criterii :

- I. număr de lucrări ISI/nr. de cercetători;
- II. coeficient de influență/nr. de cercetători;
- III. nr. de brevete naționale/nr. de cercetători;
- IV. număr de brevete occidentale/nr. de cercetători.

Au fost stabilite clasamente ale primelor zece institute naționale, în cadrul celor 4 criterii. În Tabelul 3 este redată o ierarhie care sintetizează performanțele institutelor, în cadrul acestor 4 criterii.

Tabelul 3. Situația apariției institutelor în cele 4 clasamente (luând în considerație cel puțin două clasări).

Institutul	Criteriul	Locurile ocupate
1.INCDT-Fizica Materialelor Bucuresti (4:3=1,33)	I	1
	II	1
	IV	2
2 IFT Iasi (16:3=5,33)	I	2
	II	4
	III	10
3.IFIN HH (7:3=2,33)	I	4
	II	3
4.INFLPR (16:3=5,33)	I	5
	II	5
	IV	6
5.INCDIE ICPE-CA (16:3=5,33)	I	6
	II	8
	III	2
6.IMT (21:3=7)	I	7
	II	6
	III	8
7.INSB (22:3=7,33)	I	10
	II	9
	III	3
8.INOE 2000 (12:2=6)	I	9
	III	3
9.ICDPP (5:2=2,5)	III	4
	IV	1

De subliniat faptul că institutele naționale de cercetare aplicativă, care trebuie să realizeze produse și diverse tehnologii, ar trebui să-și pună întrebarea care sunt cerințele economiei românești.

În cazul apariției unei tehnologii competitive, care ar merita adoptată și aplicată, aceasta se impune a fi evaluată printr-un criteriu obiectiv și nu prin declarația unei oficialități.

O imagine sintetică asupra cercetării aplicative din România, în momentul de față, poate fi observată în Tabelul 4.

Tabelul 4. Analiză privind cercetarea aplicativă utilizând metoda listei de evaluare.

Criteriu	1	2	3	4	5
1.Nivelul de dotare				*	
2.Nivelul de documentare				*	
3.Existența unei strategii coerente	*				
4.Nivelul de evaluare		*			
5.Stabilitate privind resursa umană		*			
6.Finanțare		*			
7.Publicații și vizibilitate în reviste de impact		*			
8.Activitatea privind brevetele rezultate din proiectele de cercetare		*			
7.Interesul național pentru domeniul de cercetare aplicativă		*			
8.Vizibilitatea		*			
9.Nivelul transferurilor tehnologice datorat proiectelor finanțate de stat	*				
10.Consecvență și continuitatea strategiilor și măsurilor privind cercetarea științifică aplicativă	*				

În tabel au fost luate în considerare 10 criterii apreciate ca cele mai importante. Acestea au fost notate de la 1 la 5, punctajul fiecărui criteriu fiind indicat de o stelută.

Metoda utilizată pentru realizarea Tabelului 4 mai poartă și denumirea “listă de evaluare” [22].

Menționăm și raportul Technopolis [3], care evidențiază și realizează o analiză critică a strategiei naționale de cercetare 2007-2013. Sunt considerate cele trei obiective strategice: cunoașterea creativă, creșterea competitivității și creșterea calității sociale, implicând și cinci pretențioase obiective specifice – creșterea performanței, dezvoltarea resurselor sistemului, implicarea sectorului privat, creșterea capacității instituționale, extinderea cooperării internaționale, fiind iterate un număr de 22 măsuri necesare pentru atingerea acestor obiective. Deși mai este un an până la sfârșitul perioadei pentru care operează strategia (2007-2013), nu se poate spune că ne apropiem sensibil fie de obiectivele specifice asumate, fie de cele strategice. Credem că cele trei obiective strategice ar trebui restrânse la unul singur și anume cel al creșterii calității sociale, deoarece celelalte două sunt implicite: nu poți crește calitatea socială fără ridicarea competitivității economice, care este condiționată de cunoașterea creativă [6,12,14,23]

Cele trei obiective strategice, listate mai înainte, reprezintă direcții diferite, greu de atins cu bugete care în loc să crească spre 1% au scăzut dramatic, în ultimii ani, în țara noastră. Evaluările institutelor naționale de cercetare, care se efectuează în prezent cu echipe mixte de cercetători din străinătate și din România, vor realiza, sperăm, o ierarhie a institutelor.

Menționăm și noi că numărul domeniilor de cercetare abordate [3] este mult prea mare și nu este în concordanță cu bugetul alocat. De aceea, subliniem necesitatea finanțării unor poli de excelență științifică, atestate internațional.

Pentru a discuta o astfel de măsură, dăm exemplul Cehiei care a efectuat o evaluare a sistemului ei de cercetare științifică, la începutul anilor 90. Astfel, politica de cercetare dezvoltare a fost aprobată de guvernul ceh la 5 ianuarie 2000. Între 1996- 2000 a avut loc o evaluare ce a eliminat domeniile de cercetare necompetitive sau care nu prezintă perspective pentru Cehia. De menționat că s-a ajuns la această situație, în urma evaluării cercetării de experți germani.

În România se impune un algoritm de evaluare a cercetării aplicative din care nu pot fi eliminate analizele cantitative și calitative, coeficienții ISI, indexul Hirsch sau cel de influență etc. [24], dar și concluziile raportului Technopolis [3].

Din păcate, comunitatea cercetării aplicative din România nu a reușit să impună un dialog în privința evaluării calității activității sale.

4. Propuneri privind o îmbunătățire a cercetării aplicative din România

Câteva din măsurile care se impun pentru o cercetare aplicativă performantă în România ar fi următoarele:

- evaluarea după criterii internaționale a proiectelor sau granturilor și a cercetării aplicative;

- armonizarea cu cercetarea fundamentală (în Fig. 1 este redată relația între cercetarea aplicativă fundamentală și transferul tehnologic);

- evidențierea granițelor cercetării aplicative, în sensul realizării unei demarcații clare între cele două tipuri de cercetare și între cercetarea aplicativă și transferul tehnologic;

- cultura managerială care trebuie să devină esențială;

- accesibilitatea la literatura științifică și de brevete, ca o condiție fundamentală a unei activități competitive;

- actualizarea nivelurilor transferului tehnologic cunoscute global [8,14,19,25,26,27], așa cum sunt prezentate în Fig. 2;

- necesitatea reformei sistemului CDI din România;
- sprijinirea financiară (investiții) a performanțelor științifice și tehnologice.

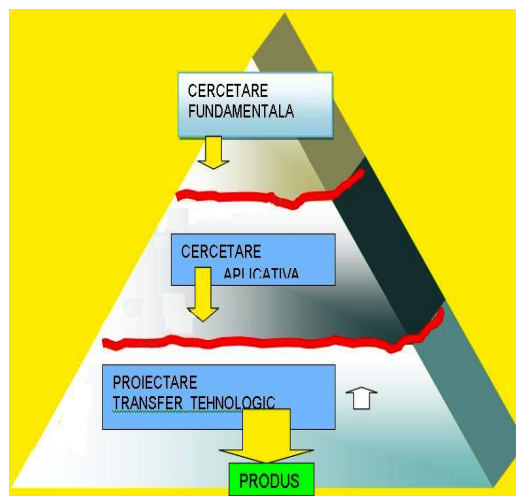


Fig. 1. Relații între cercetarea științifică fundamentală și aplicativă.

Niveluri ale consecințelor (efectelor)	VIII.Societate
	VII.Sisteme sociale
	VI.Mediul înconjurător
	V.Aplicații
Niveluri ale dezvoltării	IV.Sisteme tehnologice funcționale
	III.Tehnologie elementară
	II.Resurse tehnologice
	I.Resurse științifice

Fig. 2. Cele 8 niveluri ale transferului tehnologic[8].

Bibliografie

- [1] Al. Ștefănescu, Noi și americanii, România literară nr.17-22 aprilie, p. 5 (2005)..
- [2] Third European Report on Science & Technology Indicators-2003, - European Commission- Community Research.
- [3] Mid-Term Evaluation of the National Strategy and of the National RD&I Plan 2007-2013. Final Raport, Fritz Ohler, Alfred Radauer, Niki Vermeulen, Mădălin Ioniță, Fl. Rotaru, A. Cr. Toncu, Manfred Horvath –Technopolis, 23 January 2012.
- [4] Rapoartele asociației AdAstra, perioada 2000-

- 2011.
- [5] C. Enăchescu, *Tratat de teoria cercetării științifice*, Polirom, 2007.
- [6] Fr. Bacon, *Novum Organum*, Ed. Academiei, București, 1962.
- [7] Legea nr. 324 din 8 iulie 2003 pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr.57/2002 privind cercetarea științifică și dezvoltarea tehnologică, *Monitorul Oficial* nr. 514 din 16 iulie 2003.
- [8] E. Jantsch, *Prognoza tehnologică*, Ed. Științifică, 1972.
- [9] Th. Kuhn, *Structura revoluțiilor științifice*, Humanitas, București, 1999.
- [10] K. R. Popper, *The Logic of Science Discovery*, Hutchinson, London, 1968.
- [11] J. Kelly, *Distinguished science*, *The Engineers Journal*, **65**(3), 196 (2011).
- [12] Ortega y Gasset, *Misiunea universității*, Ed. Univers, 1999.
- [13] K. R. Popper, *The Logic of Science Discovery*, Hutchinson, London, 1968.
- [14] M. Kleiber, *Investing in research for creativity and competitiveness of Europe*, *The European Science Congress*, Brussels, 6-7 april, 2004.
- [15] P. Collins, *European Academies policy report*, *The European Science Congress*, Brussels, 6-7 april, 2004.
- [16] W. Heitler, *Man and Science*, Oliver and Boyd, Londra, Edinburgh, 1963.
- [17] Th. Kuhn, *The Essential tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Unic. of Chicago Press, 1977.
- [18] R. G. H. Siu, *The Tao of Science*, MIT Press, Cambridge, 1957.
- [19] R. Prodi, *Integration, mobility and excellence for European research*, *The European Science Congress*, Brussels, 6-7 april, 2004.
- [20] www.ancs.ro/evaluare.
- [21] HG 1062 /2011.
- [22] L. W. Crum, *Ingineria valorii*, Ed. Tehnică, 1976.
- [23] B. Andersson, *Presentation European Parliament, The European Science Congress*, Brussels, 6-7 april, 2004.
- [24] P. T. Frangopol, *Indexul Hirsch-un nou indicator scientometric pentru evaluarea rezultatelor unui cercetător științific*, *Revista de Politica Științei și Scientometrie*, **1**(1), 75 (2012).
- [25] O. C. D. E., *La mesure des activites scientifiques et technologiques – Methode type pour les enquetes sur la recherche et le developpement experimental*, Manuel Frascati, Ed. A 6-a 2002.
- [26] O. C. D. E., *La mesure des activites scientifiques et technologiques- Principes directeurs proposes pour le recueil et l'interpretation des donnees sur L'innovation technologique*, Manuel d'Oslo, Ed.a 2-a ,1997.
- [27] O. C. D. E., *La mesure des activites scientifiques et technologiques- Manuel sur la mesure des ressources humaines consacrees a la science et la technologie*, Manuel de Canberra, Paris, 1995.