

# Cercetarea românească – încotro? (Romanian research – where?)

VOICU LUPEI

*Institutul Național de Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației, Măgurele-București*

---

The paper discusses several problems of the Romanian research-development-innovation system in connection with the low performance and visibility evidenced by the international reports and data bases. A major cause is the low and oscillatory funding or research and the sub-critical size of the system. Based on the international practice, the paper infers that the principles, the organization and the management of the national RDI system shows major drawbacks that reduce the compatibility of this system with those of the advanced countries and its performances. The paper concludes that this system needs major reform and evidences several directions of action.

---

## 1. Cercetarea științifică și politica de dezvoltare a societății

Subiect al trecerii radicale de la un sistem socio-economic hipercentralizat și controlat politic la o societate democratică, România a intrat brusc într-o perioadă istorică nouă și deosebit de complexă, în care trebuie să-și definească o nouă politică de dezvoltare și să precizeze și să organizeze mijloacele de acțiune pentru îndeplinirea obiectivelor fixate. Pe plan extern, aceasta perioadă istorică este marcată de două circumstanțe majore: globalizarea crescândă economico-socială și culturală și aderarea țării la Uniunea Europeană.

Prin reducerea barierelor și protecționismului în comerțul internațional și în circulația forței de muncă și capitalului, precum și prin dezvoltarea mijloacelor de comunicare și creșterea accesului la cuceririle civilizației, globalizarea poate contribui la creșterea economică și socială a tuturor țărilor, inclusiv a celor mai puțin dezvoltate sau emergente. Totuși, globalizarea nu implică egalizarea automată a nivelului de trai la nivel mondial; ea determină o concurență acerbă între diferite țări sau grupuri de țări, bazată pe legile pieței, iar pozițiile ocupate pe această piață sunt rezultatul nemijlocit al politicii de dezvoltare proprie practicate de acestea. Pe fondul creșterii generale a nivelului de civilizație, atitudinile pasive sau situațiile conjuncturale în cadrul acestui sistem concurențial pot genera, în continuare, mari disparități între țările participante. Cu excepția unor mari producători de materii prime, piața mondială este dominată de țările care își bazează economia pe adăugarea de valoare și care își orientează producția și serviciile spre export, urmărind creșterea continuă

a competitivității produselor, factor esențial în păstrarea pieței externe și cucerirea de piețe de desfacere în afară granițelor naționale, în menținerea și extinderea continuă a lor. Globalizarea favorizează, de asemenea, dezvoltarea marilor companii transnaționale, care își dezvoltă capacități de producție în alte țări decât cea a sediului central, conform accesibilității unor situații mai favorabile de forță de muncă, financiare sau piață de desfacere. Competitivitatea produselor se asigură, în primul rând, prin calitate (aceasta incluzând și gradul de noutate, utilitatea și performanța) și preț, precum și prin raportul între acestea, la acestea adăugându-se condițiile de service, accesibilitatea pieselor de schimb, compatibilitatea cu alte produse sau cu condițiile și tradițiile locale etc. Competitivitatea pe piață este motorul unei dezvoltări continue, bazate pe efort permanent și susținut de perfecționare și inovare.

În același timp, globalizarea impune țărilor participarea activă și echilibrată la rezolvarea unor probleme social-economice de interes global: subdezvoltarea și dezechilibrele economico-sociale, sănătatea, alimentația, mediul, politica resurselor etc. Globalizarea contribuie la consolidarea conceptului de dezvoltare durabilă, care să permită generației actuale rezolvarea problemelor economice și sociale, fără a compromite șansele de rezolvare a acestor probleme de către generațiile următoare. Rezolvarea unor astfel de sarcini impune noi principii de rezolvare, bazate pe cele mai avansate cunoștințe asupra naturii și societății și trecerea la o nouă etapă de dezvoltare a societății omenești, societatea bazată pe cunoaștere.

Pe de altă parte, calitatea de membru al unei uniuni politico-economice ca Uniunea Europeană,

aflată în competiție cu alte sisteme (țări, grupuri de țări) pentru ocuparea și menținerea unor poziții avansate pe scara dezvoltării economico-sociale și culturale și pentru asigurarea securității politice, sociale și economice implică, drept condiții esențiale, definirea și asumarea rolului în această uniune, compatibilitatea cu celelalte părți ale ei și participarea activă la creșterea competitivității ei în raport cu alte sisteme.

În toate țările, indiferent de tipul de societate economico-socială, asigurarea unei economii competitive implică efort managerial la nivelul întregii țări. În acest sens, conducerile țărilor, guvernele, au un rol esențial în politica asigurării resurselor pentru dezvoltare durabilă. În general, aceste resurse pot fi clasificate în resurse naturale și resurse create. Resursele create cuprind, la rândul lor, două categorii: resursele pentru producția manufacturată (funcționale) și resursele financiare și legislative. Ca resurse pentru producție, cele mai importante sunt cele umane, de cunoaștere, tehnologice, informaționale, de transport, de servicii. În societatea bazată pe cunoaștere, resursele de cunoaștere și tehnologice capătă un rol primordial în dezvoltarea economico-socială: ele reprezintă factorul cel mai dinamic în politica de inovare a producției întrucât creează premisele pentru dezvoltare pe baze noi, determinate de avansurile pe planul cunoașterii lumii materiale, asigurând, astfel, potențialul cel mai ridicat de competitivitate a activității productive. Procesul de generare a resurselor de cunoaștere contribuie, de asemenea, la dezvoltarea unor resurse umane de înaltă calificare, capabile să facă față, prin capacitatea de înțelegere, dezvoltare și utilizare a cunoașterii, la cerințele modernizării sau inovării proceselor de producție. Dezvoltarea resurselor de cunoaștere determină și eficiența utilizării și dezvoltării celorlalte tipuri de resurse, precum și identificarea de noi tipuri de resurse.

Principalul generator de resurse de cunoaștere este cercetarea științifică. Pentru asigurarea acestor resurse de cunoaștere și identificarea și organizarea modalităților de introducere a lor în sistemul economic și social, fiecare stat își creează un sistem de cercetare-inovare (sau sistem de știință-tehnologie-inovare) propriu, un sistem național. Conform documentelor Națiunilor Unite, sistemul național de cercetare-inovare reprezintă "ansamblul de politici, reglementări, instituții, infrastructură și activități privind crearea, achiziția, diseminarea și utilizarea cunoașterii științifice și tehnologice". Noțiunea de sistem național nu este în contradicție cu principiile globalizării și deschiderii internaționale; în esență, ea subliniază responsabilitatea fiecărei națiuni față de rezolvarea problemelor dezvoltării proprii în

contextul globalizării și de contribuția la dezvoltarea întregii societăți omenești. Politica generală a unui sistem de țări nu se poate regăsi, în mod uniform, în cea a părților componente, care trebuie să țină seama de condițiile, interesele și tradițiile locale. Pe de altă parte, dependența totală și nediscriminată de politică și situația sistemului poate traduce, în mod necontrolabil, toate defecțiunile acestuia în situațiile particulare ale diferitelor țări componente. Pe fondul respectării principiilor Uniunii Europene, apartenența României la acest sistem de țări nu implică imitarea fidelă a structurii și sarcinilor la nivelul Uniunii și nici renunțarea la responsabilitățile țării, ca parte componentă a acestui sistem, față de dezvoltarea proprie.

Importanți oameni politici apuseni consideră că, într-un stat de drept modern, pe lângă cele trei puteri fundamentale (legislativă, executivă, juridică), există și trei puteri principale: mass media, puterea tehnico-științifică și cea financiară. Motorul puterii tehnico-științifice a unei națiuni este sistemul național de cercetare-dezvoltare-inovare. În acest sens, se poate afirma că atitudinea statelor față de sistemul național de cercetare-dezvoltare-inovare reflectă fidel politica lor față de dezvoltarea economico-socială proprie și a sistemelor din care face parte. Organizarea unui sistem de cercetare-inovare activ în viața țării este o sarcină dificilă, de mare durată și cere în permanență efort inovator; întârzierile și erorile în această organizare pot avea efecte negative serioase asupra dezvoltării economico-sociale.

Deși de la schimbarea de regim politic din 1989 a trecut deja o perioadă mare de timp, nivelul de dezvoltare economico-socială a României nu a atins nivelul necesar și așteptat de populație. Aceeași situație se constată și în ce privește sistemul național de cercetare-inovare: diferitele statistici la nivel european sau mondial plasează România pe poziții codășe, mult sub așteptări și sub potențialul real. Deși există studii, planuri, programe și strategii de dezvoltare a acestui sistem, gradul de realizare a acestora este prea timid, lent și uneori contradictoriu. Analizele acestei situații întocmite de organisme sau organizații internaționale se bazează, de multe ori, pe simple comparații între parametrii de intrare (fonduri alocate, anvergura sistemului) și cei de ieșire (productivitate, impact), mediați pe perioade care, uneori, au suferit fluctuații nepermis de puternice. Prezentul articol își propune discutarea unora dintre cauzele acestei situații, pornind de la unele cauze funcționale ale sistemului de cercetare-inovare. El se bazează pe experiența îndelungată a autorului în cercetarea științifică, atât în țară, cât și în străinătate.

## 2. Cercetarea științifică și inovarea tehnologică

Circuitul cunoașterii în activitatea economico-socială implică o serie de pași succesivi, cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovarea. Acești pași au caracteristici distincte în ceea ce privește motivația și punctul de pornire, metoda, modalitatea de finalizare, iar rezultatele lor au arii de relevanță diferite. Trecerea de la un pas la altul nu se face simplu și direct. Rezultatele activității, în fiecare dintre acești pași, pot fi încadrate în două categorii: cunoașterea codificată, sub o formă ce poate fi făcută accesibilă altor specialiști sau beneficiari și cunoașterea tacită (creșterea autocalificării și specializării personalului implicat, rapoarte interne etc), ce rămâne în experiența personală a cercetătorului, echipei sau unității de cercetare și care poate fi transmisă, în oarecare măsură, prin activitate comună. Ariile de relevanță ale acestor tipuri de activitate sunt diferite: pentru rezultatele cercetărilor fundamentale aceasta poate avea extindere foarte largă, uneori universală, dar aceasta se restrânge la beneficiari concreți, pe măsura trecerii la dezvoltarea tehnologică și la inovare.

Cercetarea științifică urmărește descoperirea legilor fundamentale care guvernează structura și fenomenele lumii materiale (cercetarea fundamentală) și a modului lor de manifestare în diferite situații concrete, inclusiv în vederea identificării și elaborării de noi produse și tehnologii (cercetarea aplicativă). Cercetarea științifică se bazează pe curiozitatea cercetătorului, pe dorința și pasiunea sa de a descoperi și explica lucruri noi, necunoscute încă de nimeni. Această căutare este o activitate permanentă, un mod de viață al adevăratului cercetător, care își plasează principalul câmp de luptă în adâncurile necunoscutului. Cercetarea științifică este, în esență, un act intelectual de extremă profunzime în care procesul de gândire are rol esențial. Noul nu apare din neant, el se bazează pe existența vechiului, pe sesizarea inconsecvențelor și limitelor și implică efort de analiză, corectare, completare sau dezvoltare, și chiar înlocuire. Prin esența sa intelectuală, activitatea omului de știință nu are limite de vârstă, în afara celor dorite de el însuși sau reflectate de activitate sa. Căutarea adevărului cere, din partea omului de știință, calitatea de a-și pune întrebări, de a se îndoii de universalitatea cunoștințelor și concepțiilor existente, de a găsi noi modalități pentru a străpunge aceste limite. Adevărul științific nu poate fi influențat și, cu atât mai puțin, decis de convenții de grup sau de decizii politice sau administrative. Omul de știință

trebuie să reziste preconcepțiilor, dogmelor, indicațiilor, presiunilor administrative sau politice, modelor și cuvintelor răsunătoare; el trebuie să îmbine curajul și entuziasmul cu luciditatea, echilibrul și responsabilitatea. Adevăratul om de știință, ca și adevărul, nu poate fi pus în tipare. Specificul intelectual, lupta cu necunoscutul, necesitatea sesizării operative a direcțiilor de acțiune optime fac ca libertatea de gândire și acțiune a omului de știință sau echipei să fie un factor crucial în obținerea unor rezultate de valoare.

Căutarea permanentă a noului și a cunoașterii mai profunde a adevărului științific creează o atmosferă de competiție susținută între oamenii de știință și determină apariția unei elite profesionale. Un criteriu esențial și eliminatoriu pentru calitatea de elită în știință trebuie să fie valoarea și nu succesul aparent, material sau administrativ al cercetătorului. Prin acest criteriu, calitatea de elită a unui cercetător este construită de el însuși, pe baza valorii activității sale, și nu rezultatul unor decizii administrative sau politice ori manevre de culise. Aprecierea calității omului de știință prin productivitatea, originalitatea și impactul activității sale creează pentru știință un nou tip de democrație, democrația competenței și nu a maselor.

În cele mai multe cazuri, în jurul acestor elite se clădesc echipe de cercetare, uneori complexe sau multidisciplinare, care permit abordarea unor probleme mai complexe sau mai provocatoare; în același timp, aceste echipe de cercetare sunt mijlocul principal pentru calificarea tinerilor, pentru formarea noilor generații de oameni de știință și a noilor elite. Formarea și apariția noilor generații de oameni de știință este un factor esențial pentru vitalitatea sistemului de cercetare-inovare. Apariția și afirmarea noilor generații de oameni de știință nu trebuie confundată cu lupta între nou și vechi, prin false conflicte de principiu cu generațiile anterioare: noul și vechiul nu țin de vârsta biologică, ci de poziția față de cunoașterea existentă și față de dezvoltarea ei.

Ca valori culturale sau ca potențială sursă de noi modalități de acțiune în interacția cu natura sau în societate, rezultatele cercetărilor fundamentale au o arie foarte mare de relevanță, extinsă la nivelul întregii planete. De aceste rezultate beneficiază întreaga omenire, și, ca urmare, fiecare țară are datoria să contribuie la îmbunătățirea cunoașterii. Producția de cunoaștere științifică se materializează, cu precădere, prin lucrări științifice. Publicarea rezultatelor devine mijlocul principal de circulație liberă a lor și este, în același timp, un mijloc important de afirmare și certificare a priorităților în obținerea unor rezultate științifice. Pentru ca aceste rezultate să devină cunoscute și să fie validate de

comunitatea științifică specializată, este necesar ca lucrările științifice să fie publicate în reviste și jurnale de mare circulație internațională. Valoarea acestor lucrări este atestată, în continuare, prin citarea lor în alte lucrări științifice și există baze de date internaționale ce furnizează astfel de informații. Chiar și revistele de specialitate pot fi clasificate prin intermediul factorului de impact, ce ține seama de valoarea medie a numărului de citări a articolelor, într-o perioadă de timp după publicare. Pentru evaluarea rezultatelor cercetării științifice, s-a dezvoltat o nouă știință, scientometria. Productivitatea științifică și valoarea ei exprimată prin citări diferă, pentru diferitele ramuri sau sub-ramuri științifice. Ca urmare, dacă performanțele sistemelor mari (de exemplu, sistemele naționale de cercetare) pot fi comparate, simplu, pornind de la numărul total de lucrări publicate și de citări, în cazul comparării unităților de cercetare sau a diferiților cercetători, trebuie să se țină seama de domeniul specific, prin introducerea unor factori de normalizare sau prin evidențierea și analiza oricărui aspecte individuale relevante.

Rezultele unei lucrări științifice fundamentale pot conduce la o varietate mare de cercetări aplicative, iar fiecare cercetare aplicativă poate folosi rezultatul mai multor cercetări fundamentale. Ansamblul rezultatelor cercetărilor științifice formează rezervorul general de cunoaștere: vitalitatea acestui rezervor poate fi asigurată numai prin alimentare continuă cu noi rezultate și prin drenarea rezultatelor spre aplicații.

Dezvoltarea tehnologică vizează elaborarea de noi produse, tehnici și tehnologii sau perfecționarea celor existente, pornind de la rezultatele cercetării științifice. Utilizarea rezervorului de cunoaștere științifică, pentru generarea de aplicații concrete, devine posibilă în situația în care în jurul unei idei de bază se sistematizează, în mod spontan, sau prin activități dedicate, alte idei sau date concrete. Marea majoritate a aplicațiilor concrete implică utilizarea unui număr mare de rezultate fundamentale sau aplicative. Foarte multe dintre aplicațiile majore, la baza cărora a stat o cercetare fundamentală, nu au fost în nici un fel imaginate de cei care au efectuat această cercetare și, uneori, au trecut multe decenii între această idee de bază și aplicațiile concrete. Specificul activităților de dezvoltare tehnologice este, cu precădere, ingineresc, iar activitățile se desfășoară în institute specializate sau în centre de cercetare ale companiilor. Produsele codificate ale activităților de dezvoltare tehnologică sunt brevete de invenție, proiecte, procedee tehnologice, modele experimentale, demonstrative sau prototipuri omologate etc. În timp ce unele dintre aceste produse (în particular brevetele)

pot să-și păstreze validitatea pe perioade relativ mari de timp, altele (proiecte, produse) își pot pierde, relativ repede, relevanța datorită atât progresului cunoașterii științifice, cât și concurenței unor produse similare, dar cu parametri tehnico-economici superiori.

Inovarea este procesul de introducere în circuitul productiv al noilor produse, tehnologii sau servicii. Pentru a fi competitiv pe piață, un produs trebuie să satisfacă trei tipuri de finalizări: (i) finalizare tehnico-științifică, ce implică stăpânirea bazei de cunoaștere, care determină caracteristicile produsului, funcționarea lui și toate consecințele ei; (ii) finalitatea tehnologică, ce implică existența unor procese de producție, care să asigure reproductibilitatea performanțelor, productivitate înaltă, compatibilitatea cu condițiile în care urmează a fi utilizat, consumuri reduse de materii prime, componente sau energie, protecția mediului etc; (iii) finalitate economică: costurile de producție și exploatare trebuie să fie acceptabile pentru piață și să se asigure un raport calitate/preț superior. Procesul de inovare are loc în unitățile productive existente sau prin apariția de noi producători. Extinderea și succesul proceselor de inovare sunt determinate de condițiile de piață, în particular, de existența unei clase de posibili clienți și de politicile companiilor. Cu cât baza de cunoaștere științifică este mai nouă, cu atât produsul poate oferi, în condiții de unicitate pe piață, satisfacerea unor dorințe ale clienților.

Este evident, deci, că parcursul de la rezultatele fundamentale la aplicații concrete este complex și contrazice, în mod categoric, ideea unei legături simple și directe pe linia că o cercetare fundamentală trebuie să genereze o cercetare aplicativă, iar acesta să conducă la un nou produs. Prin caracteristica de bază a generării de cunoaștere, progresul permanent, dar neuniform, uneori, cu salturi sau reveniri spectaculoase, ori cu rezultate în direcții neașteptate, cercetările fundamentale alimentează, în permanență, rezervorul de cunoaștere și introduc noi sistematizări, care generează legături sau regrupări inedite sau noi direcții de progres pentru celelalte tipuri de activități de cercetare. Nici una dintre marile inovări revoluționare din ultimul secol nu a pornit de la o comandă sau o temă concretă, cu parametri funcționali prestabiliți, ai vreunui producător sau beneficiar, ci a fost rezultatul aplicării unor cunoștințe științifice acumulate din activități, al căror punct de pornire a fost dorința de cunoaștere. Exemple în această direcție sunt toate marile dezvoltări ale secolului 20: mijloacele de telecomunicație (telegraf, telefon, radio, televiziune), tranzistorul și circuitele integrate, transmisia datelor prin fibră optică, energia nucleară și fotovoltaică, calculatorul electronic, laserii, ingineria genetică, masele plastice etc. Aceste

exemple, ca nenumărate altele, demonstrează că un proces inovator continuu și durabil, capabil să facă față competiției și provocărilor, nu poate fi asigurat fără existența tuturor acestor tipuri de activități, începând cu cercetarea fundamentală și că ele implică activități specifice și cadru de desfășurare specific. Sistemul național de cercetare-inovare joacă un rol esențial în asigurarea unei legături operative între aceste activități. Omul de știință performant și motivația sa profesională constituie elementul esențial al sistemului național de cercetare, rolul sistemului fiind punerea în valoare a acestor calități și asigurarea condițiilor optime de manifestare a lor și de utilizare a rezultatelor. Analizele privind eficacitatea economico-socială a cercetării științifice în țările avansate arată un grad foarte mare de revenire, cercetarea fiind considerată ca unul dintre cele mai profitabile domenii de investiții.

Implicarea sistemului de cercetare-inovare, în politica de dezvoltare a țării, determină o permanentă competiție, bazată pe plus-valoare, cu celelalte sisteme naționale și, în același timp, de cooperare cu ele în rezolvarea problemelor sociale, economice sau ecologice, cu relevanță globală sau a unor probleme științifice care, prin anvergura lor, nu pot fi stăpânite la nivel național. Întrucât cunoașterea este un bun universal, fiecare țară are datoria să participe la crearea ei, contribuția sa fiind evidențiată în situații și statistici elaborate de diferite organisme internaționale și fiind considerată ca un indicator de dezvoltare economico-socială. Elementele specifice folosite în evaluarea producției de cunoaștere codificată (numărul de lucrări științifice și de citări, numărul de brevete) la nivel de sistem național, instituții, grupuri sau persoane sunt considerate drept criterii de excelență pentru cercetarea științifică. Un alt criteriu de excelență este legat de trecerea rezultatelor cercetării fundamentale în produse de mare competitivitate, deci de inovarea bazată pe rezultate științifice noi. În cazul evaluării sistemelor naționale, se au în vedere și factori de structură ai sistemului, ca: numărul de cercetători la milionul de populație și procentul din produsul intern brut acordat activității de cercetare etc. Toate aceste date, referitoare la diferitele țări, oferă imaginea unui clasament de performanță, care influențează cartea de vizită a țărilor.

### 3. Tipuri de unități de cercetare

Cercetarea științifică se poate realiza într-o varietate mare de unități de cercetare. În general, acestea se pot clasifica în unități de dimensiuni mici sau medii, legate de învățământul superior sau de

organisme de cercetare sau academii de științe, institute de cercetare în sistem guvernamental, institute, centre sau laboratoare de cercetare industriale, în cadrul diferitelor întreprinderi sau companii. Tipurile de instituții de cercetare și proporția lor pot fi diferite de la țară la țară, conform tradiției și nevoilor de adaptare la noile situații. Astfel, în Germania există cel puțin 8-9 tipuri de centre de cercetare, grupate în societăți sau rețele, dintre care cel puțin cinci tipuri au importanță majoră, ca: laboratoarele universitare, institutele de cercetări avansate sau fundamentale ale Societății "Max Planck", marile institute sau centre naționale din rețeaua Helmholtz, institutele de cercetări aplicative din rețeaua Fraunhofer, institutele marilor companii industriale.

Cercetarea în universități ocupă un loc important, uneori dominant, în cercetarea științifică, în multe din țările avansate. Aceste universități folosesc, pe scară largă, procesul de instruire a studenților prin antrenarea lor timpurie în activitatea de cercetare. Criteriile de angajare și promovare a cadrelor didactice se bazează, în mod esențial, pe activitatea lor științifică. Aceasta situație își are rădăcinile în primele universități, în care profesorul era un erudit care comunica studenților, în calitate de discipoli, adevăruri asupra lumii rezultate din activitatea sa de gândire, experiment și comparare cu cunoștințele anterioare. Cercetarea universitară se desfășoară în laboratoare, centre sau institute, pe bază de programe sau proiecte interne de lungă sau scurtă durată, finanțate din fondurile universității, precum și pe baza unor proiecte sau granturi selectate prin competiție și finanțate de diferite agenții. Fondurile obținute prin astfel de granturi pot fi folosite pentru retribuirea personalului stabil în universitate numai în completare, atunci când norma în universitate nu este completă (12 luni), iar cota alocată pentru această perioadă nu poate depăși salariul normal. În majoritatea cazurilor, investigatorul principal, de regulă profesor universitar, nu primește nici o retribuție suplimentară din aceste granturi, deși poate avea sarcini majore în cadrul lor; în schimb, aceste granturi permit completarea bazei materiale, angajarea de personal suplimentar, plata bursei doctoranzilor sau studenților, materiale și mobilități, cheltuieli de regie.

Unitățile de cercetare legate de învățământul superior au un grad mare de libertate tematică, și aceasta favorizează descoperiri științifice de mare noutate și deschidere. Universitățile sunt clasificate pe plan mondial, conform unor sisteme de punctaj diferite, toate bazate pe performanța științifică a personalului, uneori (de exemplu, în cazul deja pe

larg utilizatului clasament Shanghai) și a foștilor absolvenți ai universității.

Cercetările în laboratoare sau centre ale companiilor industriale sunt cele care asigură activitatea principală de dezvoltare tehnologică și inovare în domeniul specific al acestora. În plus, industria colaborează cu celelalte tipuri de unități de cercetare prin contracte directe. Multe dintre marile companii au sprijinit efectuarea în laboratoarele proprii a unor cercetări fundamentale și aplicative de vârf, care au contribuit considerabil la progresul științei: tranzistorul, laserul, supraconductibilitatea de temperaturi înalte și multe alte descoperiri au fost demonstrat, pentru prima dată, în astfel de laboratoare. Există companii care se pot mândri cu mai multe premii Nobel în științe decât multe dintre universitățile de mare prestigiu.

O categorie specială în organizarea cercetării o reprezintă laboratoarele (institutele) naționale de cercetare. Aceste tipuri de unități au apărut, după cel de al doilea război mondial, pentru a asigura trecerea, pe scară largă, a utilizării unui imens volum al rezultatelor științifice și tehnologice acumulate în efortul de război spre aplicații practice pașnice. Tonul a fost dat de SUA, țară neafectată de distrugerii în război, care, în timpul războiului, a desfășurat proiecte tehnico-științifice interdisciplinare de mare anvergură, bazate pe cuceriri recente ale științei, în special al fizicii, în particular, proiectul Manhattan privind realizarea bombei atomice și proiectul Radar, pentru realizarea de radare de mare putere și precizie; aceste proiecte militare au demonstrat că cercetarea științifică poate deveni un factor esențial în realizarea obiectivelor strategice ale țării. Pentru realizarea acestor proiecte noi privind aplicațiile pașnice, care cuprindeau întreaga gamă de activități, de la cercetare fundamentală la dezvoltare tehnologică, inovare și elaborarea de noi produse și tehnologii inovative, pe baza experienței organizatorice acumulate în timpul războiului, au fost create noi tipuri de unități speciale de cercetare, laboratoarele naționale. Aceste laboratoare naționale au fost centre cu misiune strategică, legată de strategia de dezvoltare a țării. Activitatea se desfășoară pe bază de programe sau proiecte solicitate de stat sau propuse de laboratoare și este finanțată din fonduri guvernamentale. Ele au asigurat condițiile pentru desfășurarea corelată a tuturor activităților interdisciplinare de cercetare și dezvoltare tehnologică și au consfințit o nouă meserie independentă, cea de cercetător; în același timp, acestea au determinat dezvoltarea unei atitudini mai conștiente și responsabile a oamenilor de știință pentru rezolvarea, prin inovare radicală, bazată pe cuceririle științei, a problemelor societății. Astfel, laboratoarele originare din proiectul Manhattan au

avut ca misiune strategică inițială dezvoltarea energiei nucleare și această misiune a fost extinsă, ulterior, conform necesităților de dezvoltare a țării. Laboratoarele naționale includ și instalații experimentale de foarte mare anvergură, ce nu pot fi acomodate și operate în sistemul universităților. Modelul american a fost curând extins în țările Europei de Vest (Franța, Anglia, Germania, Italia etc). În Uniunea Sovietică, modelul a fost folosit pentru crearea unor mari centre nucleare, în cadrul noii înființate Agenții de Energie Atomică sau a fost adaptat pentru dezvoltarea sistemului de institute de cercetare al Academiei de Științe. Un rol important în afirmarea cercetării științifice pe plan mondial, ca forță în procesul de dezvoltare economică, l-a jucat înființarea Agenției Internaționale de Energie Atomică. Noțiunea de institut național a fost, ulterior, extinsă în diferite țări pentru a desemna diferite forme de organizare, ca de exemplu, rețele de institute cu tematică înrudită, deși aceste forme nu au misiune strategică specifică.

Stimularea cercetării fundamentale și aplicative, de anvergură mică și medie, a găsit un mediu favorabil în institute de cercetare, sub egida unor societăți (Societatea Max Planck în Germania), organisme de stat (CNRS în Franța, NSF în SUA etc.) sau în cadrul academiilor de științe (în URSS a existat o rețea puternică de institute de cercetare sub egida Academiei de Științe încă dinainte de război). Activitatea acestor rețele de institute sau centre de cercetare este finanțată de la buget.

În vederea efectuării de cercetări aplicative, care să rezolve probleme specifice diferitelor întreprinderi, au fost organizate institute speciale pe domenii de anvergură redusă, care se finanțează, în principal, din comenzi. În unele țări, aceste institute sunt organizate în rețele sau societăți. Atestarea acestor institute impune ca o cotă mare din venituri să fie asigurată din comenzi directe; ele pot participa și la competiții de proiecte guvernamentale, dar proporția este limitată și condiționată de existența veniturilor directe din economie.

Un aspect care nu trebuie neglijat este legat de poziția socială și salarizarea cercetătorilor în toate aceste tipuri de unități de cercetare. În toate țările avansate, există o relativă uniformitate a salarizării (cu fluctuații care, de regulă, se încadrează în aproximativ 20%), indiferent de tipul de institut de cercetare și în corelare cu învățământul superior. În marile laboratoare naționale, în cele din rețelele de cercetare fundamentală, salariile sunt fixe și asigurate de instituție, în timp ce în institutele aplicative ele pot fi condiționate de comenzi. Salariile cresc pe măsura avansării în grad și a vechimii în activitate. În general, în cazul granturilor de cercetare, se aplică peste tot

regimul de la universități. Cercetătorul este fidel instituției în care este salariat și îi dedică întreaga activitate, fără cumul cu alte activități și evitând conflicte de interese.

#### 4. Sistemul de CDI

Nu există un model ideal sau unic de organizare a unui sistem național de cercetare, dar el trebuie să țină seama, în afara misiunii strategice a sistemului în cadrul politicii de dezvoltare națională și a unor reguli generale, care se aplică pe plan internațional, de existența unor competențe locale recunoscute pe plan internațional, de tradiții, de specializările și dezvoltările existente, etc. Pentru ca ansamblul activităților și unităților de cercetare să se constituie într-un sistem, statul, prin organele executive specifice, are un rol legislativ și organizatoric esențial: el trebuie să definească misiunea sistemului național de cercetare, conform strategiei sale de dezvoltare economico-socială, să-i furnizeze elementele necesare pentru elaborarea strategiei sectoriale și să organizeze acest sistem, conform unor principii de bază:

— principiul rolului activ și responsabilității: sistemul național de cercetare trebuie să joace un rol activ, în raport cu necesitatea unei politici de dezvoltare durabilă și competitivă a societății;

— principiul diversității, prin recunoașterea existenței unei diversități de activități de cercetare și de modalități de abordare, de situații și atitudini. În acest sens, este important să se țină seama de specificul diferitelor tipuri de activități de cercetare și de faptul că fiecare dintre aceste activități se finalizează cu produse specifice, care reprezintă materializarea cunoașterii rezultate din activitățile respective. Este necesar, de asemenea, să se recunoască faptul că diferitele tipuri de cercetare pot avea motivații sau puncte de pornire foarte diferite. În acest sens, este necesar ca cercetării științifice să i se asigure un grad mare de libertate, atât ca alegere a subiectului de studiu, cât și a modalităților de rezolvare: cunoașterea științifică fundamentală nu se poate produce la comandă. Este important să se recunoască faptul că rezultatele acestor activități au arii de relevanță foarte diferite: în timp ce rezultatele cercetărilor fundamentale și ale unei mari părți a celor aplicative au un grad mare de relevanță, la nivelul întregii societăți pe plan mondial, aria de relevanță a rezultatelor activităților de dezvoltare tehnologică sau inovare este mult mai restrânsă — uneori, la nivelul unei singure întreprinderi sau companii;

— principiul complementarității, prin crearea condițiilor pentru o acțiune convergentă sau concertată, în regim de sistem, a diferitelor părți componente. În acest sens, trebuie să se țină seama că procesul de inovare este determinat, în esență, de dorințele și interesele companiilor productive și cade în sarcina lor și nu a cercetării: sistemul de cercetare-inovare trebuie să găsească, însă, cele mai eficiente modalități de cuplare a lor;

— principiul excelenței și competitivității pe plan mondial, la nivel de tematică și la nivel de performanță a cercetătorilor, colectivelor și unităților de cercetare, evitându-se falsa competiție între părțile sistemului. Aceasta implică orientarea spre criterii de apreciere și selecție, bazate pe valoare și eficiență;

— principiul echității, prin asigurarea condițiilor necesare atingerii excelenței pentru fiecare parte componentă a sistemului, ținându-se seama de specificul acestor părți și de aria de relevanță a rezultatelor. În acest sens, trebuie să se țină seama că statul are un rol de neînlocuit în finanțarea cercetărilor fundamentale și a acelor părți din cercetarea aplicativă ce poartă caracter de descoperire. De asemenea, statul trebuie să asigure condițiile materiale pentru desfășurarea cercetărilor în cadrul unităților cu misiune strategică, în raport cu politica generală de dezvoltare. În același timp, statul trebuie să evite finanțările multiple sau interferențele distructive în mecanismul de competiție de piață, prin subvenționări mascate ale unor activități de interes punctual și cu relevanță restrânsă la nivelul de producție a unei întreprinderi.

#### 5. Sistemul de cercetare-inovare în România

Clasarea României pe poziții codage, în clasamentele pe plan mondial sau european, reflectă o situație gravă, care ar trebui să ridice semne de întrebare foarte serioase privind sistemul de cercetare-dezvoltare-inovare și participarea sa în procesul de dezvoltare competitivă și durabilă. Analizele pe plan internațional și evaluările asupra acestui sistem sesizează o serie de deficiențe majore, legate de politica cercetării și de structura acestui sistem. Cauzele acestei situații sunt multiple și mult mai complexe decât arată aceste analize și, la fel ca și în alte țări foste socialiste, uneori, își au rădăcinile în istoria ultimei jumătăți de veac, din care numai două decenii de dezvoltare liberă.

### 5.1. Situația cercetării în România în timpul regimului comunist

Instaurarea comunismului în România, ca urmare a trecerii României în sfera de dominație a Uniunii Sovietice, cu acordul țărilor apusene învingătoare în cel de al doilea război mondial și efortul de refacere și restructurare economică pe plan mondial, a pus România în fața unor circumstanțe deosebite, legate de noul regim politic sau de dezvoltarea economico-socială a țării, printre care: (1) apartenența la un bloc politic, economic, social și militar dominat de Uniunea Sovietică și aflat în concurență și dispută cu țările lumii libere; (2) proletcultismul și ideologizarea tuturor domeniilor de activitate în condițiile luptei de clasă; (3) moștenirea unei societăți semifeudale, relativ slab dezvoltate, cu disparități enorme privind structura, nivelul și metodele de producție și gradul de civilizație a populației (stare socială, asigurarea sănătății, grad de alfabetizare și cultura, etc.); (4) etatizarea și naționalizarea capacităților de producție; (5) apariția unor principii și concepte noi de dezvoltare economico-socială, legate de introducerea utilizării cercetării științifice, ca element strategic în politicile de dezvoltare. Aceste circumstanțe au modelat atât atitudinea statului față de oamenii de știință, cât și pe cea a acestora față de stat și puterea politică.

Probabil că principala trăsătură a atitudinii autorităților comuniste față de oamenii de știință a fost neîncrederea. Această atitudine a fost generată de teama față de modul de gândire liber al oamenilor de știință, în contradicție cu dorința de regimentare și control politic al gândirii, specific societăților bazate pe dictatură personală, de clasă sau de grup. La instaurarea sa, dictatura proletariatului, proclamată de partidul comunist, a plasat intelectualii în tabăra burgheziei, a "dușmanului de clasă", opus clasei muncitoare formate din muncitori și țărani săraci. Totuși, atitudinea față de elitele existente în cultura și știința românească a fost contradictorie și oscilantă cuprinzând, uneori alternativ, atitudini opresive, încercări de regimentare sau o relativă toleranță. Curând însă, sub efectul rolului pe care Uniunea Sovietică îl acorda oamenilor de știință în efortul de a contracara avansul științific al țărilor apusene, regimul comunist din România a trecut, tot mai mult, la folosirea elitelor științifice, în special a celor din domenii tehnice, ale științelor exacte și ale vieții, în elaborarea și organizarea planurilor de dezvoltare, restricțiile în domeniul cercetării fiind mult relaxate față de cele din învățământ. Oamenii de știință, înregimentați în mișcarea comunistă, precum și cei tolerați, au început să fie prețuiți de regim, ajungând la poziții înalte pe scara socială a vremii. În același timp, s-a trecut la înscrierea masivă în universități a tinerilor cu origine "sănătoasă" (fii de muncitori și

țărani săraci) sau chiar la organizarea de facultăți speciale pentru astfel de tineri, care, uneori, nici nu aveau diplomă de bacalaureat, pentru a schimba compoziția socială a corpului de specialiști cu înaltă calificare.

Înainte de război, cercetarea științifică în România era concentrată în universități, iar numărul de personalități științifice era relativ mic, majoritatea având studii sau stagii de lucru în străinătate, iar unii chiar doctorate strălucite, sub îndrumarea unor mari savanți ai vremii din universitățile apusene; promovarea în grad didactic era puternic filtrată de activitatea științifică și de reputația candidatului. Politizarea brutală a învățământului, sub regimul comunist, a condus la înlocuirea, tot mai puternică, a acestui criteriu prin activitățile de educare politică a studenților. Deși, în ciuda acestei situații, în unele universități au continuat și chiar s-au dezvoltat activități valoroase de cercetare, rolul principal în cercetare a fost trecut unităților specializate din afara universităților. În aceste unități au fost încadrați și specialiști inacceptabili politic în universități și, de asemenea, și-au desfășurat activitatea științifică, în condiții mult mai favorabile, multe cadre rămase în universități.

După modelul Academiei de Științe a Uniunii Sovietice, au fost organizate unități de cercetare ale Academiei. În același timp, au fost înființate institute de cercetare de ramură, prin care statul urmărea asigurarea centralizată a efortului inovator în economia, deja, etatizată. Cercetarea a fost implicată în proiecte și programe de mare anvergură, unele dintre ele cu rezultate practice remarcabile în domenii tehnice, agricultură etc; din păcate, conținutul și efectul multora dintre aceste realizări a fost alterat de aspectele politice ale organizării economiei. Urmând modelul laboratoarelor naționale organizate în SUA, în anul 1956, a fost organizat Institutul de Fizică Atomică (IFA), institut național cu misiunea strategică de a contribui la dezvoltarea cercetărilor de fizică atomică și nucleară și de a pregăti bazele de cunoaștere și specialiști pentru introducerea în circuitul economic și social a noilor realizări ale fizicii. Este demn de remarcat faptul că decizia de înființare a IFA, care a implicat mari eforturi financiare, a fost luată în anul 1953, când nivelul de trai în România era încă foarte scăzut; la luarea acestei decizii a contribuit și sprijinul unor personalități politice de orientare socialistă din apus. Această perioadă a coincis cu cea a organizării de astfel de institute cu misiune strategică în țări apusene. Prestigiul fizicii a atras în IFA un mare număr de tineri entuziaști și bine pregătiți care, sub îndrumarea unor mari personalități, au făcut posibilă realizarea misiunii strategice a Institutului prin

cercetări în domeniile cele mai moderne ale fizicii, precum și prin activități și structuri multi- și interdisciplinare, implicând chimia, biologia și medicina, știința materialelor, electronica etc. Rezultatele IFA nu au întârziat: rezultatele cercetărilor fundamentale au început să fie publicate în reviste științifice de mare prestigiu și, în scurt timp, Institutul s-a impus ca o forță științifică competitivă pe plan mondial. Pe de altă parte, cercetările de fizică nucleară și de fizica reactorilor nucleari au fost esențiale în selectarea soluției de centrală electrică nucleară în România, iar cele de separări izotopice și de materiale nucleare au pus bazele elaborării tehnologiilor de producere a elementelor combustibile și moderatorului; cercetările de chimie și biochimie nucleară au pus bazele tehnicilor producerii de radioizotopi pentru medicină, iar cele de medicină nucleară au contribuit la precizarea metodelor terapeutice cu radioizotopi și radiații nucleare; cercetările de spectroscopie și electronică cuantică au permis demonstrarea primului laser românesc, la numai doi ani de la realizarea primului laser pe plan mondial; cercetările de inginerie au permis realizarea primului calculator electronic românesc, a numeroase aparate și instrumente, etc. IFA a generat două proiecte de cercetare de mare anvergură: Planul Nuclear Național, care a condus la introducerea în România a energiei nucleare și Platforma Măgurele prin care s-a realizat un concept extrem de modern: o structură organizatorică integrată învățământ (mediu și superior)-cercetare-produție. Unele dintre activitățile legate de energia nucleară au fost, ulterior, dezvoltate în unități "spin-off". Succesul acestor programe a fost determinat de trei caracteristici esențiale: valoare, responsabilitate și eficiență.

Au fost organizate centre și institute de cercetare și în alte domenii științifice, iar proprietatea de stat sau colectivă asupra unităților industriale și necesitatea modernizării și dezvoltării acestor domenii au determinat apariția unor institute tehnice de mare calificare. Trebuie subliniat că participarea specialiștilor, inclusiv a celor din vechile generații, în aceste activități de cercetare și valorificare, nu a avut legătură cu tenta politică pe care voia să o dea Partidul Comunist, ci a fost, esențial, determinată, pe de o parte, de dorința de a-și realiza visurile de specialiști sau de oameni de știință, iar pe de altă parte, de dorința firească de a contribui la binele țării care, în opinia lor, trebuia să meargă înainte, indiferent de culoarea politică a conducerii.

Politica de îndepărtare de URSS, tot mai evidentă după 1953, a determinat o relativă deschidere spre colaborarea cu țări din vest, această tendință devenind mai evidentă după 1964. În acea perioadă,

un număr foarte mare de specialiști și-au putut completa specializarea prin stagii în străinătate, participări la reuniuni științifice sau în numeroase colaborări internaționale, iar institutele noastre au fost vizitate sau au găzduit, pentru stagii de lucru sau calificare, numeroși cercetători străini. Este important de remarcat, că la această deschidere a contribuit faptul, că până în 1972, postul de consilier pentru știință al președintelui Ceaușescu a fost ocupat de marele savant Horia Hulubei, care numai de simpatie comunistă nu poate fi bănuț. După instaurarea tot mai apăsătoare a cultului personalității familiei Ceaușescu, atitudinea conducerii politice a statului față de oamenii de știință s-a schimbat radical: denumirea de cercetător a fost treptat înlocuită cu cea de "om al muncii pe tărâmul cercetării științifice" și a început o luptă sistematică împotriva elitelor, autorii realizărilor fiind prezentați ca "un grup de muncitori, tehnicieni și ingineri". Un aspect deosebit de perfid al luptei împotriva elitelor, prin înghițirea lor în aceste colective, a fost punerea sub controlul mediocrităților și alterarea criteriilor de selecție; în plus, promovările în funcții și grade științifice au devenit tot mai mult controlate politic. Tot pentru educare prin muncă, s-a interzis angajarea directă în institutele de cercetare a tinerilor absolvenți, aceștia fiind obligați să efectueze, inițial, câțiva ani în unități productive. Întrucât mulți au renunțat să mai revină spre institute, baza de cercetători din multe serii de absolvenți s-a redus considerabil.

Colaborările cu străinătatea au fost drastic reduse, fiind dominată de colaborările în cadrul sistemului de țări socialiste. Au fost reduse, de asemenea, fondurile de investiții sau de documentare. Cercetarea științifică fundamentală a fost tot mai mult descurajată, iar producția științifică a fost tot mai mult catalogată ca producție de "hârtii", stimulându-se apariția unei opoziții între cercetătorii din științele fundamentale și cei din domeniile ingineresti. Domenii de cercetare fundamentală, cu rezultate remarcabile, ca Institutul de Matematică, au fost desființate și trecute în compoziția unor institute tehnice. Activitatea de cercetare-dezvoltare a fost orientată, tot mai mult, spre satisfacerea nevoilor de dezvoltare a economiei naționale, pe bază de mijloace locale, încercându-se să se suplinească restrângerea importului de echipamente și utilaje, în condițiile înăsprii condițiilor de embargo din partea țărilor avansate. Au căpătat amploare crescândă activitățile de asimilare sau imitare a unor produse străine, condiția de acceptare a unor teme de cercetare cu finalitate practică fiind tot mai mult existența unor prospecte străine pentru produsele spre care trebuiau să tindă cele realizate prin cercetarea respectivă. Institutele de cercetare au fost obligate să

introducă activități de microproducție, de cele mai multe ori folosind echipamentele de cercetare și fără asigurarea condițiilor tehnologice care să genereze calitate, reproductibilitate, fiabilitate sau optimizarea randamentului tehnologic și consumului de energie. În ciuda acestor condiții, aceste produse au contribuit la dezvoltarea economiei sau au permis introducerea unor tehnici care, altfel, ar fi fost inaccesibile.

Deși nivelul de trai al cercetătorilor în timpul regimului comunist s-a plasat la nivel destul de înalt la scara societății, mediul de lucru se îndepărta tot mai mult de cel occidental, iar atmosfera devenea tot mai apăsătoare. Atitudinea oamenilor de știință față de regimul comunist a fost foarte variată: resemnare, acceptare, colaborare, obediență și, mult mai rar, opoziție; se poate spune că majoritatea și-a concentrat eforturile de luptă pe problemele profesionale. Unii cercetători au rămas în străinătate, de cele mai multe ori, din motive profesionale sau materiale și nu politice.

## **5.2. Situația cercetării în România după 1989 și câteva probleme actuale**

Căderea comunismului a găsit sistemul de cercetare-dezvoltare-inovare din România la o dimensiune considerabilă, cu peste 150 de mii de persoane, concentrate, în special, în domeniile tehnice. Sistemul de cercetare-dezvoltare nu a putut face față schimbării rapide a structurii economice a țării, prin schimbarea modului de proprietate și de organizare centralizată sau prin reducerea ori dispariția unor domenii de producție. Un număr mare de specialiști de mare calificare în domeniile cercetării tehnice, și-au pierdut obiectul activității: unii s-au orientat spre producție sau spre inițiative particulare, iar alții s-au recalificat în alte tipuri de activități sau au emigrat. Institutele tehnice rămase, din ce în ce mai reduse, au fost supuse unei politici de conservare a competențelor prin activități cu finalitate, de multe ori, incertă sau de supraviețuire în așteptarea unui viitor la fel de incert. Finanțarea foarte redusă și cu mari fluctuații a grevat puternic și structura și activitatea institutelor de cercetare fundamentală, conducând la emigrarea unui număr mare de specialiști, în special, tineri. În lipsa unei strategii și direcții clare de dezvoltare a țării, a fost imposibilă elaborarea unei strategii realiste a cercetării științifice. Lipsa de interes a statului pentru domeniul cercetării și carențele de concepție, organizare și administrare a sistemului național de cercetare-inovare au făcut ca domeniul să intre într-un regres continuu, din toate punctele de vedere. Începând cu anii 1998, s-au introdus programe de cercetare cu diferite denumiri; aceste programe erau,

în esență, sisteme de granturi necorelate între ele, care nu asigurau unitate și completitudine de program.

În prezent, la 22 ani de la revoluția din 1989 și la 5 ani de la aderarea ca membru la Uniunea Europeană, situația cercetării românești, în contextul internațional, este foarte modestă, sub potențialul ei real. România se clasează, în mod constant, printre ultimele țări în toate clasamentele de productivitate științifică (număr global sau normat la populație de lucrări științifice, citări, brevete etc) și în cele de structură (procent din PIB alocat cercetării din surse bugetare sau de către industrie, număr de cercetători normat la populația țării etc.). Examinarea, chiar și sumară, a performanțelor diferitelor componente ale sistemului de cercetare arată disfuncționalități grave ale sistemului și faptul că rezultatele pozitive par a se datora, cu precădere, unor nuclee de excelență înconjurate de o mare de mediocritate subperformantă și în multe cazuri de impostură. Apare, de asemenea, evident faptul că această situație este, în cea mai mare măsură, datorată modului în care a fost conceput, organizat și administrat sistemul de cercetare, cuplat cu dimensiunea subcritică (aproximativ 17 mii specialiști) și cu subfinanțarea cronică și inegală (oscilații aleatorii între 0.11% și 0.3% din PIB), agravată de modul inechitabil și ineficient de alocare a fondurilor în interiorul sistemului.

În ciuda unor elemente pozitive din ultimii ani, cum ar fi elaborarea strategiei cercetării românești după modelul Uniunii Europene și a planurilor naționale de cercetare-dezvoltare, rezultatele sunt timide și sub nivelul așteptat. De la bun început, se observă că această strategie, deși cuprinde în mod judicios și constructiv principiile generale de organizare a cercetării într-o societate modernă, nu identifică și nu precizează, cu suficientă claritate, aspectele specifice României și modalitățile concrete de realizare a acestei strategii. Sistemul de cercetare din România pare prea puțin adaptat practicilor țărilor avansate, conducând la grave incompatibilități. Situația cea mai agravantă pentru sistemul național de cercetare-dezvoltare-inovare din România este, în esență, absența unei direcții clare de dezvoltare a țării, care să permită poziționarea și definirea rolului real al acestui sistem. Această situație este agravată de confuzia de termeni și de reinterpretarea locală și distorsionarea termenilor și realităților din practica internațională. Măsurile salutare luate în ultimul timp pentru creșterea eficienței, prin introducerea unor criterii mai riguroase de valoare, nu par a rezolva problema sistemului de cercetare și credem că se impun măsuri mai radicale de reformare a acestuia.

Printre punctele ce ar trebui avute în vedere într-un astfel de demers amintim:

1. Dimensiunea subcritică a sistemului de cercetare, cuplată cu îmbătrânirea sistemului, ca urmare a înaintării în vârstă a vechilor generații de specialiști și întrolarea foarte redusă de tineri. Acest proces este accentuat de exodul tinerilor spre alte țări, uneori încă de pe băncile universităților sau liceelor. Din cauza neatractivității și lipsei de siguranță oferite de actualul sistem de cercetare-inovare, majoritatea acestor tineri nu intenționează să revină în țară. Încercările autorităților de a suplini lipsa tinerilor și reducerea corpului de cercetători, prin colaborare cu diaspora, nu pot rezolva satisfăcător această situație. Este neglijat, de asemenea, un aspect esențial: în condițiile libertății de mișcare actuale, omul de știință trebuie să fie fidel instituției în care lucrează și care îi deschide perspective de dezvoltare.

2. Politica de organizare și finanțare a sistemului de cercetare este în contradicție cu unele principii de organizare eficientă a acestei activități: fluctuațiile mari (pozitive sau negative) ale fondurilor, de la an la an, fac imposibilă desfășurarea programatică a activității, creează elemente de nesiguranță și risc. În România, activitatea de cercetare este, în esență, controlată de bugetul alocat educației și suferă fluctuații nepermis de mari, de la an la an. Deși de câțiva ani România se tot angajează să crească procentul din PIB alocat cercetării până la 1% din fonduri bugetare și o sumă similară din finanțări din economie, realitatea este mult sub aceste promisiuni. Alocările de fonduri se fac cu întârziere în fiecare an, fapt ce afectează continuitatea în cercetare și reduce perioadele efective de lucru. Subordonarea organizatorică și financiară a cercetării de către învățământ în România, nu corespunde nici specificului de activitate și sarcinilor domeniului și nici realității. Existența unei strategii a domeniului, precum și practica internațională, definesc cercetarea ca domeniu bine conturat, care, prin specificul și misiunea activității, nu este parte integrantă a sistemului de educație, în ciuda participării universităților la cercetarea științifică sau a cercetării la crearea de resurse umane.

3. În ciuda apariției unui număr mare de întreprinderi mici și mijlocii, cu activitate ce poate implica dezvoltare tehnologică și a unor domenii cu vitalitate, ca tehnologia informației, descompunerea brutală a sistemului de producție industrială autohtonă după 1989 și trecerea majorității unităților rămase în proprietatea firmelor străine, au condus la pierderea masivă din activitatea de cercetare a specialiștilor din domenii ingineresti. Un aspect al acestei situații este ca procentul aparent de produse de înaltă tehnologie în producția industrială a României este, în mare măsură, asigurat de filialele

firmelor străine și ar putea fi puternic afectat de migrația producției acestora. Din păcate, majoritatea activităților de inovare în aceste companii se face în țările de origine ale lor. Se constată, de asemenea, că legătura între sistemul de cercetare și inovarea tehnologică este slabă și că este necesar un efort mai consistent de organizare a acestei activități.

4. Productivitatea științifică și tehnologică a României este, în continuare, foarte redusă, deși, în ultimul timp, s-a observat o tendință de creștere peste media europeană. Din păcate, parte din această creștere este dată de publicațiile unor tineri plecați în străinătate, care au continuat (cel puțin pentru un timp) să menționeze numele instituției sau al țării de origine, precum și prin introducerea recentă în bazele de date ale unui număr mare de reviste științifice publicate în România. În sine, creșterea numărului revistelor cu vizibilitate științifică este un fapt îmbucurător, dar se constată și practici incorecte, de reviste cu tematică sau conținut asemănător, în care se publică lucrări care se citează una pe alta, pentru a crește numărul de citări; astfel de practici devin însă vizibile foarte repede și se pot întoarce împotriva autorilor. Se constată, de asemenea, că majoritatea lucrărilor și citărilor pentru România este asigurată de câteva domenii (fizică, chimie, inginerie, știința materialelor, matematică) și că structura pe domenii este foarte diferită față de țările avansate (SUA, Anglia, Germania, Japonia etc.), unde domină, de departe, medicina și biologia. Comparativ cu productivitatea la un milion de locuitori, aceasta este de aproximativ 3 ori mai mare în SUA față de România, în cazul fizicii sau chimiei, dar de 70-80 de ori mai mare în cazul medicinei și biologiei. Contribuția României la brevete de invenție este și mai mica, practic neglijabilă. Această situație sugerează că domenii cu legătură directă cu practica (medicina, dezvoltarea tehnologică) și cu numeroși reprezentanți remarcabili, acordă, încă, puțină atenție valorificării prin aceste forme codificate. Procentul mare de produse de înaltă tehnologie în producția industrială a țării pare a indica un efort de inovare considerabil și eficient. Analiza situației arată, însă, că mare parte din aceste produse provin de la filialele din România ale unor companii străine, pentru care, însă, efortul de inovare se face în alte țări.

5. Sistemul de cercetare românesc cuprinde componente, în aparență similare celor din alte țări, deși specificul lor diferă față de acestea. Astfel, deși sistemul de universități în România este puternic dezvoltat, foarte puține ating indicii de performanță care să le califice, în mod real, ca instituții de cercetare; de fapt nici o universitate nu se clasează nici măcar pe poziții medii în diferitele clasamente internaționale. O parte însemnată de vină, pentru

aceasta situație, provine din dominanta criteriului politic și neglijarea criteriului valorii științifice în selecția și promovarea cadrelor didactice din vechiul regim comunist. Deși între timp a apărut o generație nouă de cadre didactice tinere, multe cu studii în străinătate, încă nu se manifesta suficient de pregnant schimbarea așteptată. În timp ce în țările avansate promovarea pe funcții în cadrul universităților are ca bază atingerea unor parametri de performanță științifică cu valabilitate internațională, verificabili prin bazele de date internaționale (în special ISI), în România, în lipsă de performanță, după aceste criterii, a fost introdus un sistem suplimentar de indicatori locali și de echivalări, care nu contribuie la performanța acceptată pe plan internațional. Ca urmare, în timp ce în țările avansate universitățile joacă un rol primordial în cercetările fundamentale, în multe domenii de cercetare din România acest lucru nu corespunde realității. Finanțarea cercetării în universități se face de la buget sau prin participare la competiții pentru proiecte, cadrele didactice având salariu de bază asigurat prin buget, iar normele posturilor cuprind atât sarcini didactice cât și de cercetare. Programele și metodele de învățământ nu par suficient adaptate practicilor internaționale, iar nivelul de pregătire al absolvenților este destul de scăzut, chiar comparativ cu un deceniu în urmă.

În România există un sistem de institute naționale (instituit în 1996), majoritatea acestora în coordonarea ANCS. Deși, prin definiția din legea cercetării, și în acord cu practica țărilor avansate, aceste institute trebuie să asigure consolidarea competenței științifice și tehnologice în domenii de interes național, stabilite în acord cu strategia de dezvoltare a României, numărul institutelor naționale în România este enorm, unele vizând domenii cu relevanță economică, socială sau științifică la nivel național foarte redusă sau chiar absentă, iar pentru unele domenii există un număr nerezonabil de institute naționale (în cazul fizicii, noua institute). Majoritatea acestor institute naționale nu au, însă, nici o corespondență cu institutele naționale din țările avansate, ele fiind, mai degrabă, unități cu autofinanțare, după modelul societăților sau regiilor autonome.

Numărul de centre de cercetare industrială este redus, activitatea fiind concentrată, practic, în câteva domenii, cu precădere în tehnologia informației și în centre de cercetare ale unor companii străine.

6. Utilizarea fondurilor sistemului de cercetare-dezvoltare, selecționarea și finanțarea temelor de cercetare; aceste aspecte sunt strâns legate, întrucât nivelul finanțării este un factor decisiv pentru selecția tematicii și pentru profunzimea activității.

Un aspect foarte îngrijorător în finanțarea cercetării și, deci, în posibilitatea de abordare, continuare sau desfășurare a temelor de cercetare, este modul defectuos al alocării fondurilor care reflectă, din păcate, existența unor practici inechitabile și incorecte. În timp ce în țările avansate, tematica cercetării științifice în institutele naționale este stabilită și se desfășoară, cu precădere, pe bază de programe proprii, care pot asigura continuitatea și dezvoltarea necesară unor activități sistematice, în România numai o mică parte (aproximativ 30%) din tematica institutelor naționale se asigură prin finanțare instituțională, grosul activității urmând a se asigura prin competiție de proiecte. Întrucât sistemele naționale de granturi sau proiecte prin competiție sunt finanțate tot de la buget, se ajunge, în final, ca, în mod practic, marea majoritate sau chiar întreaga activitate a institutelor naționale să fie finanțată de la buget, chiar dacă cea mai mare parte (aproximativ 70%) se alocă indirect. Acest mod de alocare distruge, însă, posibilitatea unei dezvoltări programatice echilibrate, decizia selecției temelor și a modului de realizare fiind lăsată la latitudinea unor persoane (evaluatori de proiecte) străine de strategia institutului vizat și cu competență științifică foarte redusă în domeniu. O particularitate specială a institutelor naționale de cercetare românești este că salariile sunt determinate de veniturile obținute din proiectele adjudecate prin competiții. În competiția pentru aceste granturi intră, însă, și alte instituții care desfășoară activități de cercetare, inclusiv unele care au și alte surse de finanțare de bază, ca universitățile. Aceste particularități ale sistemului de cercetare fac ca el să nu aibă unitate și consistență și să nu poată asigura o dezvoltare strategică a cercetării; de asemenea, particularitățile acestui sistem fac ca el să nu fie compatibil cu sistemele de cercetare ale țărilor dezvoltate.

Conducătorii domeniului de cercetare proclamă cu mândrie că în România cercetarea se face pe bază de competiție, prin aceasta ei înțelegând aceste sisteme de granturi. În aceste afirmații se neglijează aspectul esențial al cercetării de performanță: oamenii de știință sunt în permanentă competiție pe plan mondial cu alții, care lucrează în aceeași tematică și un loc cedaș în această competiție îi poate conduce la eliminare. Se neglijează, de asemenea, faptul că deși cercetarea cere efort continuu, obținerea rezultatelor nu este uniformă, că pot exista perioade sterile ce pot fi urmate, apoi, de perioade foarte fertile; de asemenea, pe parcursul cercetării pot apărea situații noi, ce nu pot fi prevăzute inițial. Formele de aplicații pentru proiecte cer specificarea amănunțită a obiectivelor, modului de realizare, efortului uman, material și de infrastructură necesar,

precum și a rezultatelor ce vor fi obținute periodic (ce, cum, cât, când). Astfel de forme neglijează specificul activităților de descoperire: o idee nouă este bazată pe o activitate anterioară, uneori, foarte intensă și popularizarea ei în detaliu poate genera practici incorecte de sustragere de astfel de idei. Astfel de practici de competiție sunt opuse ideii de descoperire și de cercetare, precum și celei de om de știință și conduc, în mod fatal, la reducerea competitivității valorice a cercetării românești.

Deși activitatea de cercetare pe bază de proiecte are largă răspândire pe plan mondial, noțiunea și specificul activității pe proiecte concrete, cu sarcini și termene bine precizate, a fost extinsă și distorsionată în România mult în afara limitelor generale de validitate. Numărul mare de tipuri de proiecte, uneori cu un singur om, durata lor limitată, fondurile reduse și alocate nespecific, timpii morți determinați de specificul desfășurării competițiilor, birocrăția excesivă pot avea consecințe negative asupra abordării temelor de cercetare de mare extindere sau cu grad mare de originalitate sau de risc, asupra continuității și dezvoltării unor direcții de cercetare, conduc la descompunerea echipelor de cercetare și la utilizarea în direcții de activitate uneori foarte mărunte a potențialului de cercetare și a fondurilor.

Organizatorii de competiții pentru proiecte declară că selecția proiectelor se face pe principiul "peer review". În principiu, acest sistem presupune că evaluatorii sunt specialiști în domeniul specific proiectului și sunt egali în performanță cu cei evaluați; de asemenea, acesta presupune că evaluatorii sunt de bună credință și că nu există conflicte de interese cu cel evaluat. Acesta presupune, de asemenea, din partea evaluatorilor, comisiilor pe specialități și administratorilor de competiție, respectarea condițiilor și criteriilor anunțate la lansarea competiției, fără urmărirea unor scopuri inițiale ascunse și fără discriminări și judecarea cu bună credință a rezultatelor competiției. Mai mult, în esența sa, sistemul "peer review" este un sistem care presupune dialog între evaluator și evaluat, cu posibila corectare a unor puncte slabe. Din păcate, nici una dintre aceste caracteristici nu este îndeplinită în mod satisfăcător de către sistemele de evaluare practicate de către autoritățile române: întrucât majoritatea cercetătorilor de valoare sunt obligați să participe la competiții, corpul evaluatorilor este, de regulă, mult sub calificarea și valoarea celor evaluați. Sunt foarte dese cazurile de incorectitudine sau chiar de fraudă, manifestată prin promovarea preferențială a unor proiecte și respingerea nejustificată a altora, introducerea în evaluare a unor elemente de discriminare, neprevăzute în condițiile de participare și care violează principiile eticii cercetării,

introducerea în procesul de evaluare a unor informații false sau incomplete etc. În multe cazuri, sub acoperirea politicii de confidențialitate, sunt acceptate sau promovate proiecte propuse de persoane cu realizări extrem de modeste care, în mod normal, nu pot oferi garanția unor realizări de valoare, dar sunt respinse prin motivații formale (obsedanta observație "obiectivul este neclar", care, din păcate, spune mai mult despre referent și administratorul de program decât despre candidat) sau nejustificate proiecte valoroase. Apare tot mai evidentă formarea unor grupuri de interese ce distorsionează grav realitatea proiectelor evaluate. Au proliferat impostorii și misiții agresivi și fără limite. Întrucât competiția pentru proiecte s-a desfășurat, în paralel, pe mai multe sisteme sau comisii, fără o corelare între ele, au fost destul de dese cazurile în care un proiect a fost promovat de mai multe ori sub titluri ușor diferite, dar fără schimbări esențiale de conținut. Un defect major al sistemului de evaluare este lipsa de transparență și eliminarea dreptului de contestație, fapt ce face ca evaluatorii incompetenți sau incorecți să poată acționa, sub acoperirea anonimatului și protecției oferite de organizatorii de competiții.

O modalitate de evitare a neajunsurilor legate de corpul de evaluatori autohtoni ar putea fi recurgerea la evaluatori străini. Aceștia trebuie aleși, însă, cu multa grijă. De asemenea, trebuie avut în vedere că detaliile cerute în cererea de proiect pot contribui la scurgerea nepermisă de idei. Un aspect îngrijorător legat de utilizarea de referenți străini este că rezultatele sunt influențate și filtrate de administratorul român de program, care poate, astfel, să desfășoare practici frauduloase. Un exemplu flagrant de astfel de practică frauduloasă este competiția 2008, în cadrul proiectelor complexe de cercetare din programul IDEI, administrat de CNCSIS. Rezultatul acestei competiții de programe complexe arată că, în final, au fost acceptate unele proiecte propuse de cercetători fără nici o vizibilitate științifică, fiind respinse proiecte ale altor cercetători cu performanțe net superioare și care propuneau teme care ar fi condus la avansuri importante în cercetarea românească într-o problematică în care existau priorități pe plan mondial. Analiza rapoartelor evaluatorilor pentru un astfel de proiect respins a demonstrat că acestora nu le-au fost furnizate toate datele referitoare la proiect și, astfel, au fost generate notații reduse la punctele respective, fără nici o corespondență cu realitatea. Astfel de practici au efect de sabotaj administrativ asupra echipelor de cercetare vizate și asupra sistemului de cercetare românesc, conduc la scăderea competitivității acestuia și la pierderea unor priorități existente. Astfel de situații arată că, indiferent de originea

evaluatoilor, practicile incorecte ale administratorilor și finanțatorilor de program nu permit o competiție reală bazată pe valoare.

Pe o foarte mare perioadă de timp nu s-a făcut nici o analiză a performanțelor științifice ale proiectelor. Din cauza deficiențelor în sistemul de evaluare și selecționare a proiectelor, precum și în cel de monitorizare a realizărilor, nu există nici un fel de corelare între numărul și valoarea proiectelor unui colectiv de cercetare și cea a rezultatelor. În foarte multe situații, cerințele de participare a mai multor unități conduc la consorții artificiale, în care unii participanți, apropiați de forurile ce alocă fondurile au, în realitate, un rol aproape nul în realizarea proiectului. Aceste deficiențe au transformat, pentru o lungă perioadă de timp, sistemul de proiecte obținute prin competiție într-un indicator de cheltuieli de cercetare și nu de realizări. În ultimii ani, se constată o creștere a atenției asupra rezultatelor, dar acest control trebuie continuat cu perseverență.

Un aspect foarte discutabil legat de finanțarea pe proiecte este cel al cheltuielilor eligibile. În timp ce în țările avansate profesorii cu normă întregă din universități nu primesc nici o retribuție suplimentară din participarea la proiecte adjudecate prin competiție, în România legile cercetării permit astfel de suplimentare, ajungându-se la venituri (salariu de bază plus proiect) extrem de mari, fără ca acest lucru să se reflecte în performanțe științifice. O circumstanță agravantă, în acest sens, este Anexa Nr 3. a HG 475/23, mai 2007 privind aprobarea PNCDI II, precum și permisivitatea nelimitată față de cumulul unor funcții sau activități care, fiecare ar consuma, în mod normal, întregul timp. Aceste circumstanțe au condus la venituri exorbitante pentru unii dintre "abonații" la proiecte și chiar la apariția locală a unor relații de inversă proporționalitate între venituri și realizări.

Situația institutelor naționale este puternic contrastantă față de universități, întrucât finanțarea instituțională acoperă numai aproximativ 30% din valoarea salariului de bază, iar restul trebuie asigurat din aceste proiecte. Deși, ca urmare a acestui punct de plecare diferit, posibilitățile de creștere a veniturilor sunt mai mici decât în universități, există, din păcate, numeroase exemple de "descurcare" în situație. Ca și în învățământ, și în cazul institutelor naționale apar cazuri de venituri exorbitante, fără acoperire prin rezultate, generând, uneori, aceeași relație inversă între veniturile personale și performanța științifică.

O circumstanță agravantă față de o politica normală de echitate în finanțare este legată de faptul că proiectele au valori fixe, indiferent de caracterul lor (teoretic sau experimental) sau de domeniul la

care se referă. Această egalitate de valoare globală se traduce, însă, în inegalități privind manopera, întrucât proiectele experimentale alocă, de regulă, o parte din bani pentru dotări și consumabile.

Întrucât finanțarea institutelor naționale este determinată de numărul și valoarea proiectelor câștigate, deficiențele în evaluarea și promovarea proiectelor afectează, în mod grav, atât finanțarea cercetării diferitelor colective (manoperă, consumabile, infrastructură etc.) cât și posibilitatea de a se impune în competiția internațională, distorsionând grav realitatea, în raport cu criteriile de valoare folosite în străinătate. Prin transformarea proiectelor în indicatori de cheltuieli, s-a ajuns la situația anormală că salariile cercetătorilor sunt cu atât mai mari cu cât cheltuiesc mai mult, fără nici o corelare cu realizările științifice. Întârzierile în alocarea fondurilor, reducerile unilateral de fonduri de către finanțator contribuie la bulversarea activității de cercetare și nu permit continuitatea firească a activității. Această situație conduce la instaurarea unei atmosfere de nesiguranță privind posibilitățile de desfășurare a unei activități normale de cercetare și de asigurare a mijloacelor de trai personale.

Modul de concepție al competițiilor de proiecte și deficiențele în finanțarea și selecția temelor, precum și modul de utilizare a fondurilor alocate au efecte negative extrem de serioase asupra performanțelor și perspectivelor. Dacă sistemul comunist a transformat cercetătorul în "om al muncii pe târâmul cercetării" și a introdus criterii egalitariste, care au putut fi, într-o bună măsură, stăpânite de un sistem de trepte de salarizare transparent (cu excepția accederii la funcțiile cele mai mari, cercetător științific gradul I, condiționată politic), căderea comunismului a determinat redefinirea lui ca "salariat", iar în ultimii ani, de la introducerea competițiilor pe proiecte, acesta s-a transformat în "om cu venituri din fondurile (nu neapărat din activitatea) de cercetare". Acest sistem conduce la distorsionarea relației normale între venituri și performanță, la cheltuirea defectuoasă a fondurilor, și așa reduse, și la interferențe distructive asupra desfășurării activității de cercetare. Pe de altă parte, acest sistem elimină, practic, competiția pentru rezultate și o înlocuiește cu competiția pentru venituri și oferă teren favorabil imposturii, și arivismului. Scara de succes (venituri, funcții) în România nu mai are nici o legătură (uneori este de fapt inversă) cu scara de valoare. Atmosfera de nesiguranță și lipsa de normalitate a sistemului stimulează exodul specialiștilor și conduce, în mod automat, la pierderea atractivității muncii de cercetare.

O situație la fel de anormală se manifestă și în ceea ce privește investițiile în echipamente și

infrastructură de cercetare. Printr-un sistem favorizant, s-a ajuns, în multe cazuri, la cheltuirea unor sume considerabile de bani pe echipamente care nu sunt utilizate corespunzător (uneori nu par a fi utilizate deloc) și contribuie, în măsură prea mică sau deloc, la producerea de cunoaștere. Prin contrast, unele colective performante sunt ”ocolite” sistematic de fondurile de investiții fiind obligate să utilizeze echipamente vechi de trei sau chiar patru decenii, care și acestea se împușinează, constant, prin uzură fizică. Există și situații în care unii deținători de echipamente apar coautori la rezultatele unor teme prin simpla punere la dispoziția responsabililor de proiecte a echipamentelor respective.

O deficiență majoră a sistemului actual de organizare a institutelor naționale este legată de participarea la calificare superioară prin doctorate. Înainte de 1989 și câțiva ani după, unele institute de cercetare de prestigiu, de exemplu IFA, au avut dreptul să conducă activități de doctorat, ridicând valoarea acestei activități prin participarea efectivă a doctorandului la activitatea de cercetare și prin existența unor conducători de foarte mare competență în problemele abordate de doctorand. Legea învățământului a introdus interdicție asupra acestei activități în afara universităților; prin acest act, activitatea de pregătire efectivă a tezei de doctorat a rămas în cadrul și la cheltuielile institutelor, fără ca acest lucru să fie menționat undeva, universitățile limitându-se la unele cursuri, de multe ori de utilitate îndoielnică pentru doctorand, și la încasarea taxelor. Aceasta situație, cuplată cu modul diferit și favorizant pentru universități în competițiile de proiecte, tensionează artificial relațiile între acestea și institutele naționale de cercetare și afectează colaborarea normală între acestea.

## 6. Câteva propuneri

Modul general de finanțare a cercetării științifice și de selecționare și finanțare prin proiecte în aceste competiții, precum și politica de investiții evidențiază clar existența unor situații și practici deficitare și a unor grupuri de interese, cărora sistemul de cercetare din România nu a putut sau nu a vrut să le facă față. În ciuda unor măsuri recente luate de autoritatea pentru știință și tehnologie, pentru îmbunătățirea situației, rezultatele întârzie și vor avea efect limitat. Considerăm că deficiențele de organizare și finanțare a cercetării științifice nu deschid perspective clare asupra direcției spre care se îndreaptă cercetarea românească și este necesară o reformă radicală, care să permită realizarea obiectivelor strategiei de

dezvoltare a cercetării. Printre punctele de atenție în această reformă amintim:

a) asigurarea unei finanțări corespunzătoare a cercetării, conform normelor și angajamentelor internaționale și decuplarea de bugetul educației;

b) o reformă radicală a sistemului instituțional de cercetare prin reducerea drastică a numărului de institute naționale de cercetare și prin asigurarea unor misiuni strategice, care să le asigure acestora un rol definit în strategia de dezvoltare a țării. Experiența primilor 20 de ani (1956-1976) a IFA poate fi un bun exemplu în acest sens;

c) restructurarea sistemului de finanțare a cercetării prin introducerea de programe de cercetare și de sisteme de proiecte interne ale institutelor naționale și asigurarea unui grad înalt de transparență în alocarea fondurilor, raportarea și evaluarea rezultatelor;

d) introducerea unui sistem echitabil de salarizare a cercetătorilor din institutele naționale pe programe, conform unor grile adecvate social și în acord cu performanțele profesionale, în conformitate cu practica internațională;

e) limitarea cheltuielilor eligibile în sistemele naționale de granturi la cele pentru angajări temporare, inclusiv pentru activități de doctorat, mobilități, consumabile, regii și infrastructură cu excluderea posibilității de suplimentare a salariului personalului stabil;

f) promovarea excelenței în cercetare, prin stimularea obținerii de rezultate competitive pe plan internațional și asigurării unor legături funcționale eficiente, care să permită canalizarea operativă spre practică a rezultatelor cercetării fundamentale, ca o sursă majoră de inovare;

g) eliminarea oricăror practici protecționiste și discriminatorii în organizarea și finanțarea cercetării;

h) reatestarea, eventual prin introducerea de funcții noi, a întregului personal din institutele de cercetare și învățământul superior, în vederea asigurării unor poziții și salarizări conforme cu rezultatele personale, validabile internațional;

i) o politică de investiții care să permită actualizarea și completarea echipamentelor de cercetare pentru toate colectivele de cercetare performante.