

EVALUAREA IMPACTULUI SOCIAL AL DEZVOLTĂRII ȘTIINȚEI ȘI TEHNOLOGIEI

Alex. Gheorghiu

Noțiunea de impact al științei și tehnologiei a apărut din necesitatea de a releva și a evalua totalitatea efectelor directe și indirecte, pe termen scurt sau lung, care decurg din aplicarea noilor tehnologii atât în plan economic și social, cât și al mediului înconjurător.

Pretutindeni în lume se constată în ultimele decenii preocupări în diferite stadii, în raport de condițiile și obiectivele specifice etapei de dezvoltare a diferitelor țări, pentru a pune în evidență ansamblul efectelor pe care le are introducerea tehnologiilor noi asupra vieții social-economice.

Cerințele evaluării impactului au apărut cu preponderență în etapa anterioară aplicării în practică a noilor tehnologii, respectiv ca o soluție a fundamentării opțiunilor tehnologice.

Sînt evidente, în ultimul deceniu, preocupările de operaționalizare a evaluării impactului științei și tehnologiei, pornind de la fixarea obiectivelor pe care societatea le așează în fața științei și tehnologiei, trecînd la elaborarea teoriilor, conceptelor și metodelor și încheind cu activitatea practică de evaluare a impactului în cazul diferitelor obiective de progres tehnic în scopul fundamentării deciziilor.

Fără integrarea cercetării științifice, a actelor de progres tehnic, în angrenajul social-economic național, și în consecință, în circuitul internațional de valori, nu se poate vorbi de transformarea științei în forță de producție nemijlocită.

Impactul îmbracă forme diverse, ceea ce obligă la o abordare sistemică care să permită descifrarea tuturor formelor și conexiunilor.

Abordarea sistemică a activităților social-umane din spațiul național duce la divizarea macrosistemului în următoarele subsisteme: sistemul producției (care implică forțele de producție cu dominante tehnic-tehnologice); sistemul economic (bază economică); sistemul suprastructural, toate în strînsă relație cu mediul ambiant.

Între aceste subsisteme există fluxuri de diferite intensități ce reflectă interdependența dialectică dintre sectoarele producției, economic și suprastructural, cu efecte final-cumulative în nivelul de bunăstare și civilizație al populației analizate.

Mulțimea activităților social-umane poate fi privită ca un sistem cibernetic, în sensul că între elementele componente ale acestei mulțimi există conexiuni definitorii pentru funcționalitatea și comportamentul fiecărui element. În acest sens, cele trei subsisteme pot fi detaliate potrivit conceptelor fixate de economia politică. Altfel spus, structura acestui sistem poate fi pusă în evidență prin intermediul principalelor subsisteme circumscrise, ca și prin conexiunile directe și inverse ce se formează între acestea, în corelație cu mediul ambiant.

Fără a nega caracterul determinant al conexiunii dintre relațiile de producție și suprastructură, existența legilor proprii de evoluție (a fiecărui mod de producție) plasează această conexiune pe poziția elementului de reglare cibernetică denumit „factor de ultimă instanță”.

Aceleași legi de evoluție creează condiții obiective pentru geneza legăturilor între componentele suprastructurale și fiecare subsistem al sistemului forțelor de producție—abordate în interconexiunea lor cu mediul.

Dintre conexiunile care stabilesc locul și rolul cercetării tehnico-științifice în angrenajul social-economic, legăturile economice sînt cele mai importante, ele asigurînd pe de o parte evaluarea, iar, pe de altă parte, dirijarea progresului tehnic.

Subsistemul economic apare ca o componentă importantă a sistemului cibernetic al activităților umane, avînd drept funcție finală satisfacerea unor necesități umane de bază. În acest context este definit omul în complexitatea sa, acționînd într-un mediu, în cadrul unor relații sociale determinate, manifestînd necesități a căror ierarhizare se reflectă în structura și dinamica economicului, pentru că aceste nevoi se realizează tot mai mult pe criterii economice (în speță în raport cu costul consumului, cu ponderea pe care diferitele necesități o au în totalul resurselor de trai ale individului sau familiei).

Din cele de mai sus se desprind următoarele idei :

a. necesitățile se constituie în izvorul tuturor activităților social-umane; b. activitatea economică satisface doar unele necesități umane, altele satisfăcîndu-se pe căi noneconomice; c. necesitățile de bază, elementare, apar ca o realitate exterioară activității economice, ele avînd un rol reglator asupra acesteia; d. din punct de vedere social-uman, economicul, ca subsistem, este eficient în măsura în care reușește să satisfacă cit mai multe necesități umane, cu un consum cit mai redus de resurse; e. economicul „funcție-obiectiv” este influențat prin multiple căi de cerințe extraeconomice (sociale, politice, culturale, științifice, tehnologice etc.).

Dacă poziționăm elementele macrosistemului național în interacțiunea lor cu dezvoltarea științei ca factor, constatăm că toate elementele sînt sub acțiunea științei și a aplicării sale tehnologice. O asemenea constatare ne conduce la clasificarea efectelor cercetării științifice (CS), dezvoltării tehnologice (DT) și introducerii progresului tehnic (IPT) în următoarele categorii: tehnice-tehnologice, economice, sociale, ecologice și informațional-științifice.

Efectele tehnice se concretizează în modificarea parametrilor tehnici ai produselor și proceselor tehnologice. Cuceririle științei vizează perfecționarea continuă a mijloacelor de muncă, a obiectelor muncii, a tehnologiilor de producție și a organizării și conducerii proceselor de producție.

Un șir de efecte economice, sociale și ecologice își au soriginea în efectele tehnice. În general, efectele tehnice se exprimă în unități naturale sau natural-convenționale.

În funcție de căile de realizare ale progresului tehnic, efectele tehnice se pot materializa în : descoperirea de noi rezerve de mîneri prime, obținerea de materiale noi, reducerea greutateii produselor, reducerea dimensiunilor (gabaritului), creșterea durabilității, creșterea randamentului, creșterea elasticității, creșterea fiabilității, însușiri și proprietăți noi pentru materiale existente etc.

În scopul construirii de modele care să permită conversia „tehnic-economic”, deci care să ofere posibilitatea evaluării în plan economic a

efectelor tehnice, se poate adopta următoarea grupare a proceselor tehnologice : 1. Procese tehnologice elementare (în care se cuprind : procese fizico-mecanice, procese chimice și procese electromagnetice și electronice) și 2. Procese tehnologice de prelucrare (de diferite grade).

Pe tipuri de procese se sesizează efectele tehnice de diferite grade, care pot fi apoi, convertite în plan economic.

Ca tehnici de lucru, se folosesc în acest sens analiza valorii și principiul optimalității funcționării „cutiei negre”, în care identificăm stadiul tehnologic prin „cutia neagră”. Prin stadiu înțelegem o diviziune reală sau arbitrară a procesului tehnologic cu caracteristicile corespunzătoare unei comportări independente sau necesităților de analiză.

Efectele economice se exprimă cu ajutorul categoriilor economice și se referă la consumul de muncă socială pe unitatea de produs sau serviciu, care sub acțiunea progresului tehnico-științific se reduce.

Efectele economice se pot clasifica după diferite criterii :

a. După rolul pe care îl au în analiza eficienței economice a obiectivelor de CS, DT și IPT distingem : efectele de bază, care exprimă direct sau indirect sporul de venit net și servesc la determinarea eficienței economice a obiectivelor de CS, DT și IPT la toate nivelele organizatorice și a contribuției CS, DT și IPT la creșterea venitului național ; efectele complementare (diferite ca natură) care completează sau adâncesc analiza eficienței economice a obiectivelor de CS, DT și IPT.

b. După modul în care contribuie la creșterea venitului național : efectele directe, care contribuie nemijlocit la creșterea venitului național ; efectele indirecte, ce contribuie indirect la creșterea venitului național în perioada dată (economisirea de resurse avansate, ocrotirea sănătății resurselor umane sau protecția resurselor naturale).

c. După caracterul acțiunii de introducere a progresului tehnic : efectele economice ca urmare a asimilării de produse noi sau modernizarea ca rezultat al cercetării științifice și dezvoltării tehnologice ; efectele economice ca urmare a introducerii în producție a tehnologiilor noi sau perfecționate (rezultat al CS și DT) ; efectele economice ca urmare a introducerii unor metode perfecționate de organizare și conducere a proceselor de producție și a muncii ; efectele economice ca urmare a importului de mijloace de producție ; efectele economice ca urmare a importului de tehnologii, documentații (know-how, licențe etc.).

d. După locul de producere sau manifestare a efectelor : efecte economice obținute la unitatea de cercetare ; efecte economice la producătorii de tehnică nouă ; efecte economice la utilizatorii (consumatorii) de tehnică nouă.

e. După posibilitatea de însumare a efectelor : efecte însumabile (care se pot însuma direct sau prin intermediul unui coeficient de echivalență) ; efecte neînsumabile (în general, efectele complementare).

f. După perioada de manifestare : efecte economice de moment și efecte economice de durată.

Efectele sociale, ca urmare a aplicării rezultatelor de CS, DT și IPT, îmbracă forme variate cum ar fi : îmbunătățirea condițiilor de muncă și de viață ale oamenilor muncii, reducerea efortului fizic, ridicarea gradului de calificare, ridicarea gradului de cultură, a potențialului spiritual al membrilor societății, ridicarea vârstei medii a populației, scăderea morbidității, creșterea timpului liber al membrilor societății etc.

Efectele sociale contribuie, în general, la creșterea calității vieții și la ridicarea eficienței economice a muncii sociale.

În scopul comensurării efectelor sociale se impune elaborarea de modele care să permită conversia social-economică, pe baza unei fundamentări teoretice riguroase.

În relația dintre sfera economicului și cea a necesităților umane se impune analiza stării de satisfacție/insatisfacție a omului ca urmare a unei cauzalități circulare de determinare și condiționare reciprocă, a unui feedback permanent. Pentru aceasta este nevoie de un studiu temeinic al necesităților umane și al conceptului de satisfacție. Dificultățile derivă din varietatea și caracterul concret al acestora și datorită multitudinii dimensiunii și nivelurilor lor.

Mulțimea necesităților semnificative în raport cu participarea și factorul economic, deci cu constituirea stării de satisfacție/insatisfacție a făcut obiectul a numeroase încercări de clasificare și de determinare a ponderilor relative. Semnificativă considerăm că este cea a lui Maslow¹, care consideră că necesitățile (și deci motivațiile) referitoare la participare se grupează în 5 mari clase: 1. nevoi fiziologice elementare; 2. nevoi de securitate și siguranță; 3. nevoi sociale (în fapt, psiho-sociale) și afiliative; 4. nevoi de satisfacție a eului, de stimă de sine și sentiment al identității; 5. nevoi de autoactualizare.

Studiile sociologice recente relevă faptul că există o relație directă sau indirectă (mediată) între gradul de satisfacere a variatelor necesități umane și performanțele economice obținute în muncă. De asemenea, diferite tipuri de necesități motivează diferențiat variantele componente ale performanței în muncă. Gradul de influență a diferitelor tipuri de necesități este diferit în funcție de specificul necesităților și de specificul factorilor de performanță.

Pe ansamblu, se conturează ideea că necesitățile fundamentale (în mod special cele de subsistență) dacă nu sunt satisfăcute au o puternică influență negativă asupra tuturor factorilor de performanță (calitativă și cantitativă). Satisfacerea lor în schimb, influențează pozitiv performanțele economice ale muncii. Influența pozitivă este mai accentuată în ceea ce privește performanțele cantitative și mai puțin accentuată asupra performanțelor calitative.

Cu cât urcăm pe scara necesităților spre necesități de tip superior (de autoactualizare), structura influenței necesităților asupra factorilor economici tinde să se inverseze. Nesatisfacerea necesităților de tip superior are o acțiune negativă scăzută asupra performanțelor economice; în schimb, satisfacerea lor influențează în mod special creșterea factorilor performanței economice calitative. Această relație trebuie privită doar ca tendințială; ea poate varia sensibil în funcție de modul de organizare a muncii și a distribuției diferiților stimulenți economici și social-morali.

Un loc aparte este necesar să-l ocupe și protejarea resurselor umane, respectiv ocrotirea sănătății populației ca reflex al impactului tehnico-științific. Și în acest caz poate opera evaluarea economică a efectelor cercetării științifice și aplicării rezultatelor ei. Rezultatele cercetărilor destinate ocrotirii sănătății se pot concretiza în produse biologice (seruri, vaccinuri, medicamente etc.), sau în măsuri de combatere a bolilor și reducerea morbidității, ceea ce în final se poate evalua în plan economic.

¹ Vezi, Elena Zărnir, *Cultura relațiilor interpersonale*, București, Edit. politică, p. 76-79, 1982.

Evaluarea impactului dezvoltării științei și tehnologiei presupune satisfacerea a o serie de cerințe care să-i asigure rolul de instrument în conducerea planificată a economiei, cum sînt :

- să fie surprinse *toate categoriile de efecte*, pe toate treptele organizatorice, ceea ce presupune o abordare sistemică de pe poziția intereselor macrosociale ;

- să se asigure o *evaluare unitară* (cu un etalon unic) a tuturor tipurilor de efecte care să facă posibilă însumarea și compararea efectelor ;

- să se aibă în vedere *factorul timp* în evaluarea efectelor și eforturilor ;

- să se țină seama și de *factorii aleatori*, nondeterminiști, respectiv să se estimeze și un coeficient de *risc* în stabilirea efectelor ;

- să fie luate în considerație și alte cerințe rezultate din rolul evaluării impactului ca instrument de conducere cum ar fi : modul de cuprindere în planul național unic a efectelor CS, DT și IPT, elaborarea de normative de eficiență economico-socială a obiectivelor de CS, DT și IPT pe ramuri și domenii etc.

Analiza cerințelor expuse mai sus conduce, după opinia noastră, la o serie de soluții în legătură cu care expunem, pe scurt concepția noastră.

Asigurarea unei evaluări unitare pentru toate categoriile de efecte este posibilă numai prin intermediul unor categorii economice sintetice cum sînt : venitul net, respectiv venitul național avînd în vedere că activitatea economică a omului este activitatea hotărîtoare în care se regăsesc influențele celorlalte tipuri de efecte (tehnologice, sociale, ecologice, informaționale). Pornind deci de la teza că *orice activitate social-umană îmbracă simultan o dublă ipostază : de consumatoare de resurse și de producătoare de efecte* (imEDIATE sau de perspectivă), efectele se manifestă în primul rînd, ca specifice domeniului în care are loc activitatea social-umană. Din sfera extraeconomicului efectele se regăsesc în sfera economicului printr-un proces de conversie care are la bază relațiile de intercorelație dintre subsistemele producției, economice și sociale.

Dacă pornim de la interesul major al gospodăririi cît mai eficiente a resurselor pentru rezolvarea contradicției „resurse limitate-nevoi nelimitate” și ținem seama de interdependențele dintre subsistemele menționate, de specificul pe care îl prezintă economicul de a evalua printr-un etalon unic, fără să neglijăm faptul că țelul final al tuturor activităților social-umane îl reprezintă ridicarea nivelului de bunăstare materială și spirituală, ajungem la un model în care poziționăm ca funcție-obiectiv economicul astfel :

$$y = f(x_i) ; i = 1, \dots, n, \text{ deci } y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

unde y reprezintă domeniul economic, iar variabilele independente x_i reprezintă diferiți factori extraeconomiici (inclusiv factorii de risc).

Evaluarea corectă a efectelor economice ale factorilor extraeconomiici implică și o analiză riguroasă a categoriilor de resurse intrate sau neintrate în circuitul economic (naturale, avansate, ocupate, consumate) pe care le vizează factorii extraeconomiici.

Caracterul unitar al calculului economic, posibilitatea însumării, comparării, abordării sistemice — toate acestea pot fi asigurate prin alegerea *venitului net* drept indicator de bază în calculul efectelor, ceea ce permite și determinarea aportului activității de CS, DT și IPT la creșterea venitului național.

În consecință, efectele economice de bază adică acelea care reflectă spor de venit net, pot fi grupate în *directe* — cele care reflectă o economie de resurse consumate (cum sint : sporul de beneficii, de prelevări pentru societate din valoarea producției nete, impozitul pe circulația mărfurilor) — și *indirecte* — cele care rezultă din economia de resurse avansate sau naturale (cum sint : economii de fonduri de producție fixe și circulante, economii de valută, economii de resurse naturale prin măsuri de păstrare a echilibrului ecologic, economii ca urmare a măsurilor de ocrotire a sănătății resurselor umane).

În cazurile în care prețurile nu sint sensibile la efectele produse în progresul tehnico-științific datorită unor considerente de politică economică, care au prioritate, am stabilit *efecte nereflectate în preț* prin tehnicile analizei valorii.

Pentru adîncirea sau completarea analizei efectelor economice se folosesc *efectele complementare* cum sint : spor fizic de producție, spor valoric de producție globală, marfă, netă, reducerea costurilor de producție (care se poate detalia pe factori sau elemente cum ar fi : datorită creșterii productivității muncii, reducerii cheltuielilor materiale, reducerii cheltuielilor de energie etc.) aportul valutar (compus din încasări valutare și economii valutare) etc.

Pe baza elaborării tabloului complet al efectelor și eforturilor grupate pe cele trei categorii de resurse (consumate, avansate și naturale) se poate alcătui matricea efect-efort, care permite construirea unei game largi de indicatori ai eficienței economice a impactului științei și tehnologiei. Concepția evaluării economice a impactului este elaborată astfel încît să permită agregarea indicatorilor de eficiență de la nivelul obiectivului de CS, DT sau IPT pînă la scara economiei naționale.

În încheiere subliniem că un asemenea mod de abordare a problematicei impactului științei și tehnologiei își dovedește utilitatea în crearea suportului teoretic pentru elaborarea de modele ale calculului economic în orice domeniu al activității social-umane care să fundamenteze eficiența economică și să constituie astfel suportul științific al politicii priorităților în procesul decizional la scară micro și macroeconomică.