



**DEZVOLTAREA ȘTIINȚEI –
VECTOR IMPORTANT AL EVOLUȚIEI SOCIETĂȚII**

**DEVELOPMENT OF SCIENCE –
IMPORTANT VECTOR OF SOCIETY'S EVOLUTION**

Colonel (rtr.) prof. univ. dr. Gruia TIMOFTE (Academia Oamenilor de Știință din România)*

Rezumat: Entitățile care efectuează activități de cercetare-dezvoltare sunt incluse într-un sistem național structurat în 10 programe de finanțare, cu valoare totală de 60 miliarde de lei, pentru perioada 2022 – 2027. Prin aceste programe se urmăresc: stimularea excelenței în cercetarea fundamentală și la frontieră; atragerea cercetătorilor de excepție către sistemul național de cercetare; realizarea de proiecte comune de cercetare - inovare bazate pe parteneriatul dintre mediul de afaceri și mediul public/privat; intensificarea dialogului dintre știință și societate, prin deschiderea sistemului de cercetare-inovare către cetățeni. Promovarea sănătății presupune o abordare multidimensională de îmbunătățiri a stării acesteia și include: activități de educație, de promovare a unor schimbări de comportament, stil de viață, politici și măsuri legislative. Conceptul de educație pentru sănătate solicită măsuri preventive și curative oportune. În acest sens se preconizează însușirea cunoștințelor esențiale privind sănătatea și formarea unor deprinderi aferente unui comportament responsabil, astfel încât acesta să devină vectorul esențial al schimbării și în acest domeniu prin crearea unui mediu adecvat, îmbunătățirea relațiilor de colaborare și dialog între personalul din școală și comunități.

Cuvinte cheie: cercetare, colaborare, dialog, educație, sănătate.

Abstract: The entities that carry out research-development activities are included in a national system, structured in 10 financing programs, with a total value of 60 billion lei, for the period 2022 - 2027. Through these programs, the following directions of action are pursued: stimulating excellence in fundamental and frontier research; attracting exceptional researchers to the national research system; stimulating the institutional performance of public research organizations; integrated development and effective use of the material base; carrying out joint research - innovation projects based on the partnership between the business environment and the public/private environment. Health promotion involves a multidimensional approach to improving its condition and includes: education activities, promoting changes in behavior, lifestyle, policies and legislative measures. The concept of health education calls for timely preventive and curative measures. Consequently, education must be the essential element of change in health as well. Conditions were also created for a settlement to become one that promotes health by creating an appropriate environment, promoting staff health, within the school and between the school and the communities.

Keywords: research, collaboration, dialogue, education, health.

* Email: timmy.gruia@yahoo.com.



Introducere

Cercetarea și dezvoltarea se evidențiază la începutul majorității sistemelor de producție industrială. Inovațiile care au ca rezultat produse și procese noi, rădăcinile în cercetare și în mai multe etape: ideea de laborator; producția pilot sau prototip; începerea producției; producția la scară largă și introducerea pe piață. Fundamentul oricărei inovații este o invenție. Într-adevăr, o inovație ar putea fi definită ca aplicarea unei invenții la o cerință semnificativă a pieței.

Cercetarea științifică reprezintă procesul de căutare sistematică, uneori accidentală, și acumularea de noi cunoștințe, desfășurate de regulă în cadrul disciplinelor academice de către cercetători. Inovarea este un proces (acțiunea de a inova), iar inovația este rezultatul unui proces de inovare. Digitalizarea este un proces în care toate informațiile sunt transformate în unități denumite biți. Indiferent de natura informației (imagine, mesaj text, sunet etc.), aceasta se regăsește sub formă digitalizată și poate fi accesibilă oricărei persoane care o primește tot sub formă digitală.

1. Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare 2022-2027

Strategia elaborată de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării reprezintă viziunea pentru sistemul de cercetare-inovare românesc în orizontul 2030 și exprimă opțiunea fermă de a recunoaște și susține excelența, de a recompensa performanța, a stimula colaborarea între mediul public și cel privat. Această Strategie este structurată pe patru obiective generale: derularea sistemului de cercetare, dezvoltare și inovare; susținerea ecosistemelor de inovare asociate specializărilor inteligente; mobilizarea către inovare; creșterea colaborării europene și internaționale.

Cercetarea și inovarea trebuie să fie vârf de lance pentru dezvoltarea României. Acestea trebuie să reprezinte o viziune de creștere economică a țării, pe baza investițiilor cu valoare adăugată mare și productivitate accelerată, o deschidere către parteneriat cu mediul privat și internațional. De asemenea va urmări accesul la fondurile europene, îmbunătățirea continuă a condițiilor și infrastructurii de cercetare, inclusiv pentru atragerea cercetătorilor români din diasporă și cercetători străini de top. Nu în ultimul rând, un reper fundamental al acestei viziuni este transferul de tehnologie, know-how și inovare către mediul privat românesc.

Documentul este rezultatul a numeroase runde de consultări între Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării și experții săi, pe de o parte, și Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării, organizațiile de cercetare, Academia Română, mediul academic și mediul privat, pe de altă parte etc.

1.1. Dezvoltarea sistemului de cercetare - dezvoltare și inovare

Personalul pentru cercetare-dezvoltare raportat la populația ocupată este de patru ori mai mic în țara noastră decât media din UE. La acest indicator, România se plasează pe ultimul loc în UE, manifestând, totodată,



o tendință divergentă, de stagnare în raport cu tendința europeană de creștere. Sunt decalaje semnificative față de media UE în ceea ce privește structura personalului pentru cercetare-dezvoltare pe sectoare. Astfel, din totalul personalului pentru cercetare-dezvoltare (echivalent normă întreagă), sectorul de afaceri reprezenta, în 2019, doar 37% (58% în UE), sectorul guvernamental 39% (11% în UE), iar universitățile doar 24% (30% media UE). Mai mult decât atât, numărul normelor de cercetare din universități este asociat preponderent procentului de cercetare din cadrul normei didactice, existând foarte puțini cercetători cu norma întreagă.

Numărul total de absolvenți de doctorat a scăzut semnificativ în ultimul deceniu (de la 5.459 în 2010-2011 la 2.043 în 2018-2019), tendință valabilă și pentru absolvenții din domeniile tehnice.

Atractivitatea slabă a sistemului de cercetare-dezvoltare pentru cercetători, comparativ cu universitățile și cu institutele de cercetare din afara României, în condițiile subfinanțării și ale prestigiului scăzut al universităților și al institutelor, limitează capacitatea de a atrage, forma și menține cercetători performanți atât din România, cât și din străinătate. Ca urmare, se impun măsuri pentru creșterea numărului de cercetători în ecosistemul de cercetare-dezvoltare și inovare din țara noastră, sprijinirea mobilității și a formării cercetătorilor doctoranzi și postdoctoranzi; optimizarea cadrului legislativ, instituțional și procedural privind sistemul de cercetare-inovare; tranziția către un sistem al științei deschise prin care se asigură accesibilitatea, reutilizarea datelor cercetării științifice și vizibilitatea mai bună a producției științifice, obținerea unor rezultate de calitate superioară prin eliminarea duplicării rezultatelor, facilitarea replicării cercetării și combaterea fraudei în domeniul științei; susținerea tranziției către depozitarea fondului de cunoștințe în depozite digitale; creșterea transparenței cheltuirii fondurilor publice pentru cercetare; încurajarea colaborării în cercetare, accelerarea inovării și creșterea competitivității; deschiderea și participarea activă a cercetătorilor români la spațiul european de cercetare etc.

1.2. Planul național de cercetare-dezvoltare și inovare 2022-2027

Planul Național este multianual, asigurând transparent și predictibil finanțarea sistemului național de cercetare, dezvoltare și inovare, în scopul modernizării, consolidării excelenței și creșterii relevanței acestuia pentru economie și societate.

Acest plan este structurat pe programe de finanțare cu obiective specifice, astfel:

- stimularea excelenței în cercetarea fundamentală și la frontieră;
- atragerea cercetătorilor de excepție către sistemul național de cercetare, formarea unor generații preocupate de mediul științific european și internațional, și premierea performanței individuale în cercetare;
- stimularea performanțelor instituționale a organizațiilor publice de cercetare;



- creșterea capacității instituționale naționale de cercetare-dezvoltare pentru rezolvarea problemelor economico-sociale specifice domeniului lor de activitate;

- dezvoltarea integrată și utilizarea eficientă a bazei materiale publice pentru cercetare;

- realizarea de proiecte comune de cercetare – inovare, bazate pe parteneriatul dintre mediul de afaceri și mediul public/privat, sprijinirea accesului actorilor economici la servicii, precum și sprijinirea dezvoltării ecosistemelor de inovare;

- creșterea competitivității sistemului național de cercetare în plan internațional, prin stimularea participării la programul cadru pentru cercetare și inovare al Uniunii Europene și prin cooperare bilaterală/multilaterală în domeniul cercetării și inovării;

- susținerea participării organizațiilor de cercetare din România la programele științifice internaționale în domenii de interes strategic;

- dezvoltarea dialogului dintre știință și societate, prin deschiderea sistemului de cercetare și inovare către cetățeni.

Planul are valoarea de 60 de miliarde de lei pentru perioada 2022-2027, cu închiderea programelor până în orizontul 2030. Este primul plan național care integrează toate instrumentele de finanțare pentru cercetarea românească și utilizarea tehnologiilor avansate în scopul de a obține rezultate superioare, precum și de a oferi soluții de utilizare a acestor noi tehnologii pentru diverse domenii ale dezvoltării economico-sociale.

1.3. Suport pentru sectorul privat de cercetare-dezvoltare și inovare

Pentru sectorul privat din cadrul economiei vor fi *implementate și dezvoltate* cu prioritate măsuri care să asigure armonizarea planurilor care vizează următoarele domenii:

- dezvoltarea unui program pentru atragerea resurselor umane înalt specializate din străinătate în activități de cercetare, dezvoltare și inovare;

- înființarea și operaționalizarea ”centrelor de competență”;

- consolidarea excelenței și susținerea participării României la parteneriatele și misiunile din cadrul programului Orizont Europa;

- dezvoltarea unui program pentru atragerea resurselor umane înalt specializate din străinătate în activități de cercetare, dezvoltare și inovare;

- sprijin pentru posesorii de certificate de excelență primite la competiția pentru burse individuale;

- înființarea și susținerea financiară a unei rețele naționale de opt centre regionale de orientare în carieră;

- implementarea unei scheme de sprijinire a utilizării serviciilor de comunicații prin diferite tipuri de mijloace pentru beneficiari, cu accent pe zonele neacoperite cu astfel de facilități;

- asigurarea protecției cibernetice atât pentru infrastructurile de tehnologia informației și comunicațiilor publice, cât și pentru cele private cu



valențe critice pentru securitatea națională, prin utilizarea tehnologiilor inteligente;

- dezvoltarea sistemelor de securitate pentru protecția spectrului electromagnetic guvernamental și privat;
- creșterea rezilienței și a securității cibernetice a serviciilor de infrastructură ale furnizorilor de servicii Internet;
- crearea de noi competențe de securitate cibernetică pentru societate și economie;
- scheme de finanțare pentru biblioteci pentru a deveni hub-uri de dezvoltare a competențelor digitale;
- transformarea digitală și adoptarea tehnologiei de automatizare a proceselor de lucru în administrația publică și domeniul privat;
- scheme dedicate perfecționării/recalificării angajaților din firme private etc.

Corelarea și sincronizarea activităților importante între structurile de cercetare guvernamentale și private vor oferi un cadru unitar de planificare și cooperare astfel încât să stimuleze dezvoltarea cercetării și să elimine activitățile similare, să asigure cooperarea și informarea reciprocă în cadrul planurilor de cercetare-dezvoltare și inovare de către titularii de proiecte.

2. Tehnologiile de vârf utilizate în procesele de cercetare-dezvoltare și inovare

2.1. Caracterizarea unor termeni specifici utilizați în explicarea unor tehnologii noi

Termenii „*date*” și „*informații*” sunt uneori folosiți interschimbabil, deși nu sunt identici. Datele sunt definite ca fapte individuale, în timp ce informația reprezintă organizarea și interpretarea acestor fapte. Există două tipuri principale de date: *cantitative* care sunt furnizate sub formă numerică (greutatea, volumul sau costul unui obiect) și *calitative* care au caracter descriptiv (numele, sexul sau culoarea ochilor unei persoane). Informația reprezintă cunoștințe dobândite prin studiu, comunicare, cercetare sau instruire, fiind rezultatul analizei și interpretării unor date.

Diferențele esențiale dintre date și informații sunt următoarele:

- datele sunt o colecție de fapte, în timp ce informațiile pun acele fapte într-un context, datele sunt brute și nesistematizate, informațiile sunt organizate oferind un înțeles;
- punctele de colectare a datelor sunt individuale și uneori nu au elemente comune, iar informațiile corelează datele pentru a oferi o imagine de ansamblu din analiza acestora;
- datele sunt lipsite de sens, dar când sunt analizate și interpretate devin informații semnificative;
- datele nu depind de informații, pe când informațiile depind de date;
- datele vin de obicei sub formă de grafice, numere, cifre sau statistici, iar informațiile sunt prezentate prin cuvinte, limbaj și idei;
- datele nu sunt suficiente pentru luarea deciziilor, dar acestea se pot lua pe baza informațiilor.



Instituțiile care stabilesc priorități în colectarea datelor, interpretarea și utilizarea acestora la obținerea informațiilor pot realiza beneficii semnificative prin decizii de derulare eficientă a planurilor de cercetare-dezvoltare, realizarea unor acțiuni mai inteligente și oportune. În domeniul cercetării-dezvoltării importante sunt: detalierea planurilor specifice; alocarea optimă a sarcinilor personalului de specialitate; asigurarea documentațiilor științifice în funcție de categoriile de informații necesare; conlucrarea efectivă între toate categoriile de specialiști; realizarea schimburilor de experiență în țară și UE; adaptarea responsabilităților în funcție de evoluțiile tehnice și științifice în domeniile de interes etc.

Cele trei concepte de bază (*digitizarea, digitalizarea și transformarea digitală*) sunt de obicei considerate a fi cuvinte diferite pentru același lucru, dar reprezintă trei concepte tehnologice separate, cu implicații diferite pentru afaceri. Digitizarea realizează conversia datelor analogice în format digital, digitalizarea îmbunătățește procesele, în timp ce transformarea digitală este o schimbare completă de paradigmă pentru a remodela organizațiile prin valorificarea tehnologiei.

Digitizarea este procesul de conversie a semnalelor analogice în format digital. Acest lucru se poate întâmpla în mai multe moduri, dar de obicei cuprinde următorii pași: eșantionare și cuantizare; manipularea semnalului în scopuri specifice; stocare și transmitere etc.

Digitalizarea este actul de preluare a proceselor analogice și conversia lor în format digital. Aceasta asigură trei dintre principalele avantaje ale digitalizării: eficiența și productivitatea proceselor; creșterea beneficiilor în afaceri; transmiterea și stocarea sigură și oportună a semnalelor digitale.

Transformarea digitală este o etapă superioară digitalizării și se concentrează pe remodelarea întregii organizații. Astfel, aceasta utilizează o strategie cuprinzătoare ce se bazează pe tehnologiile emergente pentru a eficientiza operațiile de bază ale companiilor și propunerile valoroase pentru clienți, necesitând schimbări în cultură, structură, procese și guvernare. În acest mod, transformarea digitală ajută companiile să țină pasul cu schimbările din mediul lor de afaceri și să rămână competitive.

Digitizarea, digitalizarea și transformarea digitală au atât asemănări, cât și deosebiri în ceea ce privește focalizarea și impactul lor unic:

- principalele asemănări derivă din faptul că aceste trei procese au o bază comună în valorificarea tehnologiei pentru a îmbunătăți productivitatea și eficiența; utilizarea oportună a datelor pentru luarea deciziilor și aplicarea lor;

- deosebirile constau în faptul că deși utilizează tehnologia, ele diferă în ceea ce privește domeniul de aplicare, nivelul de impact și obiectivele finale, astfel: digitizarea se concentrează pe conversia datelor, digitalizarea pe îmbunătățirea proceselor cu soluții digitale, în timp ce transformarea digitală folosește tehnologia pentru o revizuire organizațională totală.

Din punct de vedere al *relevanței pentru afaceri*: digitizarea este esențială pentru companiile care doresc să implementeze tehnologii



digitale (cele care furnizează servicii medicale și financiare prin utilizarea unor volume mari de date); digitalizarea se bazează pe digitizarea informațiilor pentru a îmbunătăți procesele și performanțele întreprinderii (sisteme de planificare a resurselor și eficientizarea operațiunilor); transformarea digitală vizează utilizarea tehnologiilor digitale pentru a crea modele de afaceri noi sau fundamental diferite.

Tendențele în digitizare, digitalizare și transformare digitală indică digitizarea pe scară largă, adoptarea a cel puțin unei forme de digitalizare pentru îmbunătățirea performanțelor, mai puține organizații trecând la transformarea digitală din cauza strategiilor neclare, a ineficienței managementului și a condițiilor complexe de implementare.

Un alt concept despre care s-a discutat în 2013 și care revine în actualitate este *datafication* (încă nu are o traducere în limba română) care este definit ca un proces de transformare în date cuantificabile ce pot fi urmărite, monitorizate și analizate. Această definiție se referă la utilizarea instrumentelor și proceselor pentru a transforma o organizație într-o întreprindere bazată pe date.

Există trei domenii de afaceri în care dataficarea poate avea cu adevărat un impact în lumea actuală bazată pe date. Prin colectarea și analizarea datelor, companiile pot obține informații valoroase despre comportamentul, tendințele și preferințele consumatorilor, permițându-le să ia decizii în cunoștință de cauză care conduc la succesul afacerii; campaniile de marketing pot fi supraalimentate cu dataficare, permițând companiilor să personalizeze reclame și oferte pentru anumiți clienți în funcție de interesele și comportamentele acestora; analiza predictivă poate ajuta companiile să prognozeze tendințele viitoare și să rămână în fața concurenței prin anticiparea schimbărilor în cererea consumatorilor.

2.2. Utilizarea tehnologiilor emergente în procesele de digitalizare și cercetare-dezvoltare

Tehnologia actuală și cea emergentă evoluează într-un ritm rapid, determină o accelerare a ratei de înlocuire și solicită pregătirea continuă a specialiștilor și utilizatorilor. Mai mult se va intensifica instruirea personalului specializat în tehnologii destinate domeniilor speciale, precum și structurilor de cercetare-dezvoltare. Aceste abordări conform cerințelor dezvoltării societății și structurilor sale, care solicită capacități de prelucrare a unor volume mari de date cu software performant și specializat impun utilizarea unor calculatoare care să satisfacă aceste cerințe. În același timp, instituțiile de cercetare din acest domeniu trebuie să deruleze activități și pentru perfecționarea acestor computere și software care să anticipeze și soluționeze cerințe ce vizează viitorul metodelor și vitezelor de prelucrare a datelor, pentru a nu determina întârzieri greu de acceptat în dezvoltarea societății.

Principalele domenii științifice, în continuă dezvoltare, pot contribui la asigurarea prelucrării datelor pentru cercetare-dezvoltare, realizând



reducerea timpului și asigurarea unui sprijin eficient cercetătorilor din toate domeniile de activitate, astfel:

A) Puterea de calcul și-a stabilit deja locul în era digitală, aproape fiecare dispozitiv și aparat fiind computerizat. În ceea ce privește prelucrarea datelor se pot utiliza rețele de calculatoare de tipul: *clasic* (cu dispunerea mijloacelor tehnice și software aferente în centre de calcul interconectate în rețele locale și extinse prin mijloace de comunicații și cu măsuri de protecție adecvate); *cloud* (un ansamblu distribuit de servicii de calcul, aplicații, acces la informații și stocare de date, fără ca utilizatorul să aibă nevoie să cunoască structura și dispunerea reală a rețelelor); *edge* (rețea care stochează datele în apropierea surselor de captare, datorită volumului mare al lor și problemelor serioase de transmitere în siguranță al acestora, mijloacele de prelucrare deplasându-se la locul de stocare); *cuantic* (calculatorul cuantic folosește proprietățile cuantice ale materiei, cum ar fi suprapunerea și inseparabilitatea, pentru a efectua operațiuni pe date, folosind biți cuantici sau qubiți, care pot avea mai multe poziții simultan – 00, 01, 10, 11 - ceea ce înseamnă că pot procesa un număr enorm de rezultate potențiale simultan).

B) Inteligența artificială are în continuare un rol esențial în stimularea oamenilor, în realizarea roboților de casă, aparate, dispozitive de lucru portabile și multe altele. Aproape fiecare loc de muncă are nevoie de aplicații software pentru a ne face viața profesională eficientă. Dispozitivele fizice și software inteligente sunt o completare a industriei și de mare actualitate în spațiile digitale.

C) Încrederea oamenilor în tehnologiile digitale trebuie dezvoltată pentru a lucra în continuare și a realiza o lume cu convingeri în era digitală sigură, fără a-și face griji cu privire la asigurarea încrederii publicului. Pentru a crea un spațiu mai sigur pentru utilizatorii digitali, securitatea cibernetică și hacking-ul etic sunt specializările majore pe care le putem verifica.

D) Imprimarea 3D are o extindere tot mai mare, în multe domenii, ca urmare a eficienței studiului și cercetării prin imprimarea documentației în acest format ce ușurează munca în toate domeniile.

E) Genomica este o tehnologie cu care se studiază ADN-ul pentru îmbunătățirea sănătății prin diagnosticarea unor boli și stabilirea tratamentelor acestora. Poate fi utilă la formarea personalului care lucrează în îngrijirea și cercetarea științifică medicală.

F) Realitatea Virtuală (RV), Realitatea Augmentată (RA) și Realitatea Extinsă (RE). RV se obține prin scufundarea utilizatorului într-un mediu, în timp ce RA îi îmbunătățește mediul respectiv. Deși această tendință tehnologică a fost folosită doar pentru jocuri, s-a trecut la antrenamente de simulare a mediului pentru militari etc. În 2024, ne putem aștepta ca aceste forme de tehnologii să fie integrate în continuare în viața noastră pentru divertisment, educație, marketing și chiar reabilitarea după o accidentare (RE).



G) În educație și învățământ se utilizează calculatoarele, aparatura audio-vizuală, bazele de date, bibliotecile virtuale, aparatura pentru învățământ online etc.

H) În cercetarea – științifică se pot utiliza și alte tehnologii care vor fi prezentate în viitor în funcție de nivelul lor de dezvoltare, utilitate și eficiență sau pentru beneficiile ce le pot aduce prin implementarea lor în practică, educație, instruire, sănătate etc.

Mai sunt și alte realizări tehnologice și științifice utile care pot fi abordate după aceleași proceduri de studiu, analiză și aprofundare, importante fiind competența și voința managerilor și cercetătorilor.

Concluzii

În urma studiului documentelor oficiale și a documentațiilor tehnice și metodologice care pot fi accesate pe Internet sau găsite în biblioteci, am ajuns la unele opinii pe care le prezint în final:

- activitatea de cercetare-științifică este deosebit de laborioasă și presupune eforturi considerabile pentru a scoate acest sistem propriu din starea de suficiență în care este acum;

- atât managerii cât și cercetătorii științifici trebuie să fie specialiști de excepție în domeniile care fac obiectul studiului și finalizării soluțiilor solicitate prin cercetare-dezvoltare;

- asigurarea unei baze tehnice și documentare adecvate obiectivelor propuse: literatură de specialitate din țară și străinătate, calculatoare și periferice performante, software modern specializat și diversificat;

- formarea echipelor din cercetători cu experiență și tineri pentru a realiza transferul informațional și metodologic specific unor structuri de cercetare-dezvoltare și inovare.

Acum câțiva ani a fost prezentat la un post de televiziune un film documentar de o oră în care un reporter de excepție a prezentat realizările extraordinare obținute de o țară (cu care am avut relații foarte bune în decursul istoriei) prin întocmirea impecabilă a documentațiilor și obținerea a 100 miliarde de Euro de la UE pentru dezvoltarea țării sale, în multiple sectoare. Mare parte din realizări au fost prezentate succint și în film. Filmul documentar a obținut locul I la un festival din SUA. În finalul filmului, este prezentată de către ministrul care a acordat interviul, invitația guvernului său ca țara noastră să trimită echipe de funcționari și specialiști români pentru a întocmi împreună cu specialiști cu experiență ai țării sale unele dosare pentru obținerea fondurilor UE de către țara noastră. Invitația a rămas fără răspuns.



BIBLIOGRAFIE

- Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării, *Strategia Nationala de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă 2022-2027*, disponibil la <https://www.mcid.gov.ro/transparenta-decizionala/strategia-nationala-de-cercetare-inovare-și-specializare-inteligenta-2022-2027/>;
- Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării, *Planul National de Cercetare-Dezvoltare și Inovare 2022-2027*, disponibil la <https://www.mcid.gov.ro/transparenta-decizionala/planul-national-de-cercetare-dezvoltare-și-inovare-2022-2027/>;
- Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării, *Planul National de Redresare și Rezilienta*, disponibil la <https://www.mcid.gov.ro/programe-europene/pnrr/>;
- Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării, *Transformarea digitala*, disponibil la [https://www.mcid.gov.ro/programe-europene/c7-/transformarea-digitala](https://www.mcid.gov.ro/programe-europene/c7-/transformarea-digitala;);
- The Latest Technology Trends în IT, disponibil la <https://www.prajnaworld.com/blog/the-latest-technology-trends-in-it>;
- McKinsey & Company. The Technical Transformation Imperative in Retail, disponibil la <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/the-tech-transformation-imperative-in-retail>;
- ARCHER CHARLES. *Top 19 New Technology Trends Emerging in 2023*. Pp 9-13, 05 mai 2023;
- CLEMENT EVROUX. *The EU's global approach to research and innovation*, 28 martie 2023, European Parliament;
- LEURS K., SHEPHERD T. *The Datafication Society*, pp. 211-234. Amsterdam: Amsterdam Press.
- LUPTON, D., *Data selves: More than human perspectives*. 2019, Cambridge: Polity;
- MICHAEL E. PORTER. *ON COMPETITION*, Updated and Expanded Edition, A Harvard Business Review Book, 2023, Chapter IV;
- MAYER-SCHONBERGER, CUKIER K., *Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think*. 2013, London: John Murray Publishers;
- VON SCHOMBERG RENE. "A vision of responsible innovation". In: R. Owen, M. Heinz & J Bessant (eds.) *Responsible Innovation*. 2013, London: John Wiley.

