

SUSȚINEREA ȘTIINȚEI FUNDAMENTALE – O NECESITATE IMPERATIVĂ PENTRU UMANITATE

Academician **Ion TIGHINEANU**

Președinte al Academiei de Științe a Moldovei

Mai multe uniuni științifice internaționale, sub egida UNESCO și în colaborare cu Programul Internațional pentru Științe Fundamentale, au dorit să acționeze împreună în calitate de Uniuni Fondatoare pentru a organiza Anul Internațional al Științelor Fundamentale pentru Dezvoltarea Durabilă (IYBSSD – International Year of Basic Sciences for Sustainable Development). Dezvoltarea durabilă la scară globală a fost articulată în 17 Obiective de Dezvoltare Durabilă (ODD), aprobate de către Asamblarea Generală a Națiunilor Unite în septembrie 2015. Obiectivul general al acțiunilor este de a focaliza științele fundamentale și Scopurile Dezvoltării Durabile, creând astfel oportunități unice de a convinge toți actorii că, prin înțelegerea fundamentală a naturii, acțiunile întreprinse vor fi mai eficiente, în beneficiul tuturor. Acțiunile preconizate sunt un element cheie pentru a convinge liderii economici și politici, precum și publicul larg, că științele fundamentale au o importanță deosebită.

În noiembrie 2019, în cadrul sesiunii a 40-a, Conferința Generală a UNESCO a adoptat rezoluția prin care se recomandă ca anul 2022 să fie proclamat de către Asamblarea Generală a Națiunilor Unite drept An Internațional al Științelor Fundamentale pentru Dezvoltarea Durabilă. După cum precizează pagina web a IYBSSD, științele fundamentale sunt esențiale pentru a asigura o dezvoltare echilibrată, durabilă și incluzivă a planetei. Astfel, este imperativă susținerea științelor fundamentale, care au jucat un rol primordial în dezvoltarea omenirii și care necesită susținerea progresivă în viitor.

Anul Internațional al Științelor Fundamentale pentru Dezvoltarea Durabilă a fost proclamat la sesiunea a 76-a a Asambleei Generale a Națiunilor Unite la 2 decembrie 2022, menționându-se că aplicațiile științei fundamentale sunt vitale pentru avansarea medicinei, industriei, agriculturii, resurselor acvatice, energiei, ecologiei, comunicațiilor și culturii, iar tehnologiile inovative provenite din științele fundamentale corespund necesităților de a asigura omenirii accesul la informații, bunăstarea și promovarea păcii printr-o

colaborare mai eficientă pentru atingerea Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă.

Știința fundamentală stă la baza progreselor tehnologice majore care stimulează inovarea și este decisivă pentru formarea viitorilor profesioniști și dezvoltarea capacităților factorilor de decizie. Științele fundamentale constituie baza pentru înțelegerea provenienței materiei, interacțiunilor și legităților care guvernează Universul și ajută cercetătorii să înțeleagă funcționarea sistemelor și proceselor mecanice și ale vieții. Îndeosebi a devenit evidentă importanța științelor fundamentale – a fizicii, matematicii, chimiei, biologiei, medicinei etc. – în ultimii doi ani, când lumea s-a confruntat cu pandemia de COVID-19, care a costat un număr enorm de vieți omenești. Fără rezultatele cercetărilor fundamentale produse în decurs de decenii, situația ar fi fost și mai gravă. Anume știința fundamentală a demonstrat că infecția este cauzată de un virus. Mai mult decât atât, a fost imposibilă identificarea virusului, a secvențelor genetice și variațiilor lui, elaborarea vaccinului, a principiilor testării, tratării, modelării epidemiologice și chiar a comunicării rapide la distanțe mari, adică a tuturor mijloacelor de luptă cu pandemia și consecințele acesteia. Internetul destinat comunicării rapide la distanțe mari a fost inventat la CERN pentru necesitățile colaborării globale în domeniul fizicii fundamentale. Pandemia COVID-19 a fost o dovadă elocventă a dependenței destinului omenirii de știința fundamentală pentru supraviețuire.

Actualmente, 29 de uniuni științifice și organizații constituie Comitetul de Conducere al IYBSSD, iar peste 80 de organizații, printre care multe academii de științe naționale și rețele, susțin inițiativa. UNESCO este agenția lider și punctul central, iar programul IYBSSD este elaborat în colaborare cu alte entități ale sistemului Națiunilor Unite, cu Uniunea Internațională de Fizică Pură și Aplicată (IUPAP), cu CERN și cu organizațiile și federațiile asociate din toată lumea. Programul prevede diferite evenimente organizate de către uniuni fondatoare și partenerii fondatori, pentru înțelegerea rolului științelor fundamentale pentru

atingerea Scopurilor Dezvoltării Durabile ale Națiunilor Unite. Urmează să fie desfășurate și alte acțiuni la scară locală, națională și regională.

Ceremonia de deschidere a Anului Internațional al Științelor Fundamentale pentru Dezvoltarea Durabilă va avea loc la 8 iulie 2022 la cartierul general al UNESCO la Paris, Franța, iar ceremonia de închidere va avea loc în iunie 2023, toate evenimentele organizate în prima jumătate a anului 2022 fiind eligibile ca parte a IYBSSD și putând utiliza logo-ul IYBSSD2022. Printre evenimentele organizate se numără conferința „Știința și etica pentru dezvoltare durabilă” la Quy Nhjn, Vietnam, 13–15 septembrie 2022 și conferința „Științele fundamentale și dezvoltarea durabilă” la Belgrad, Serbia, 20–22 septembrie 2022, organizată de Academia Mondială de Artă și Știință (WAAS).

La Academia de Științe a Moldovei a fost creată, în conformitate cu Hotărârea Prezidiului AȘM din 11.01.2022, platforma științifică de comunicare „Științele fundamentale pentru dezvoltarea durabilă a societății”, care își propune să pună în evidență importanța științei fundamentale în contextul provocărilor Secolului XXI, inclusiv în contextul IYBSSD. Precizăm că în Republica Moldova timp de mai bine de șapte decenii s-au efectuat cercetări fundamentale în diverse domenii: fizică, chimie, matematică, biologie, medicină, agricultură etc., unele școli fondate în decursul anilor fiind apreciate și recunoscute la scară europeană și internațională. Platforma este coordonată de către profesorul Vladimir Fomin, doctor habilitat în științe fizice și matematice, de la Institutului Leibniz de Cercetări în Domeniul Corpului Solid și Științei Materialelor (Dresda, Germania), Membru de Onoare al Academiei de Științe a Moldovei. Totodată, platforma oferă posibilitate oamenilor de știință să promoveze rezultatele cercetării și să comunice cu publicul larg pentru a obține credibilitatea și suportul societății.

Un obiectiv important al platformei este de a atrage atenția politicianilor, mediului de afaceri, organizațiilor internaționale, fondurilor de binefacere, universităților, profesorilor, studenților, instituțiilor mass-media și publicului larg asupra importanței dezvoltării științelor fundamentale, favorabilă colaborării mai strânse între industrie și mediul academic, consolidării capacităților în domeniu. Platforma a fost lansată on-line pe data de 15 ianuarie 2022 de profesorul Vladimir Fomin, care ulterior a susținut la 11 februarie 2022 două prelegeri publice pe tema: „Organizarea și finanțarea cercetării științifice în Germania” și „Rolul și importanța științei fundamentale în secolul XXI”.

În prima sa prelegere au fost prezentate informații privind structura instituțiilor de cercetare, organiza-

țiilor, asociațiilor și universităților din Germania. S-a menționat că în anul 2000 șefii de state și guverne ale Uniunii Europene au adoptat strategia de la Lisabona, care urmărește ca Europa să devină cea mai competitivă și dinamică regiune economică pe plan global. Pentru atingerea acestui scop s-a convenit alocarea în perspectivă a cca 3 % din Produsul Intern Brut în domeniul investițiilor în cercetare și inovare. Au fost analizate sursele de finanțare a instituțiilor științifice din Germania, subliniindu-se că finanțarea instituțională a cercetărilor fundamentale în această țară constituie în medie 50-70 %, restul finanțării provenind din sursele atrase. În mod special au fost analizate principiile și criteriile de evaluare a organizațiilor științifice din Germania și au fost prezentate informații ce relevă activitatea Asociației Leibniz.

În cea de-a doua prezentare, profesorul Vladimir Fomin a remarcat rolul științelor fundamentale pentru atingerea Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă, plasând accentul pe: (i) sănătate și bunăstare, apă curată și salubritate; (ii) energie curată și accesibilă; (iii) acțiuni pentru lupta cu schimbările climatice; (iv) viața terestră și subacvatică. Au fost scoase în evidență cele mai actuale pentru orientarea direcției de cercetare științifică, printre care (i) impactul științei asupra generațiilor viitoare; (ii) relațiile dintre diferite forme de viață; (iii) rolul și responsabilitatea omului în protecția mediului inconjurător, a biosferei și diversității biologice. S-a demonstrat că atingerea succesului în aceste cercetări este imposibilă fără realizări de seamă în știința fundamentală. A fost menționat că UNESCO definește științele fundamentale drept cercetări legate de descoperirea legilor naturii, înțelegerea interacțiunii dintre fenomenele și obiectele lumii reale. Științele fundamentale formează principiile de bază ale științelor naturii și ale științelor umaniste, care largesc reperele conceptuale ale universului. În mod tradițional, științele fundamentale erau asociate cu științele naturii, precum fizica, matematica, chimia și biologia. Toate formele de cunoaștere științifică se bazează însă pe sisteme de generalizare. Științele umaniste posedă, de asemenea, un aparat capabil să formuleze principii generale fundamentale de cercetare. Deși științele fundamentale nu presupun o realizare practică imediată, ele oferă posibilități de soluționare a problemelor practice. Au fost aduse exemple în aceste sens.

Realizările fundamentale în domeniul fizicii corpului solid au condus la inventarea tranzistoarelor semiconductoare, care pot funcționa în calitate de comutatoare cu timp de reacție momentan, în baza lor fiind creată o diversitate de produse: calculatoare personale, smartphone, servere pentru centre de prelucrare a datelor, dispozitive pentru automobile etc.

Progresul în secvențierea ADN-ului, atins datorită elaborărilor fundamentale în biologie, matematică, chimie și fizică, conduce actualmente medicina către metode mai eficiente de tratament individual.

Producerea și conservarea energiei regenerabile depind de realizările în domeniul fizicii fundamentale, chimiei și științei materialelor.

Descoperirea efectului Hall cuantic în cadrul fizicii fundamentale a servit drept catalizator al reformării sistemului de unități SI, care a fost efectuată în anul 2019 și care determină sistemul actual de unități nu doar în știință, dar și în toată tehnica de pe Pământ.

Cel mai avansat model al celulei umane a fost elaborat cu utilizarea unui set de date din roentgenografie, rezonanța magnetică nucleară și microscopia crio-electronică.

Cât privește problemele ecologice, însăși conștientizarea pericolului schimbărilor climatice și ecologice a fost determinată de concluziile științelor fundamentale asupra consecințelor creșterii accelerate a temperaturii medii, asupra distrugerii stratului de ozon și altor fenomene pe Pământ. Concepția ecologică de salvare a planetei se bazează pe elaborările interdisciplinare fundamentale ale geofizicii și meteorologiei, ecologiei, biologiei și altor domenii științifice.

Criza energetică legată de reducerea treptată a utilizării hidrocarburilor fosile și materialelor nucleare devine tot mai simțită prin creșterea tarifelor la energie electrică și termică. Depășirea acestei crize necesită soluționarea unui șir de probleme fundamentale, precum elaborarea metodelor noi, mai ieftine, de obținere a energiei regenerabile cu randament înalt, de conservare și de transportare a energiei (de exemplu a liniilor de transport electrice supraconductoare, sau de generare a hidrogenului care poate fi transportat la distanțe mari în calitate de combustibil nou ecologic pur), elaborarea mijloacelor de transport ecologic pur etc.

În domeniul economiei, stagflația este un fenomen neîntâlnit anterior, în care declinul economic și starea depresivă a economiei sunt combinate cu creșterea prețurilor (inflația). Fenomenul dat a apărut la finele anilor '60, s-a reprodus prin diverse manifestări, fiind în ultimii doi ani împovărat de pandemia COVID-19. Aceste situații pot fi depășite prin elaborarea unei strategii economice eficiente.

În domeniul matematicii și informaticii, sunt elaborate principii noi de monitoring, analiză și luare a deciziilor în cadrul triadei cercetărilor fundamentale interconectate ale inteligenței artificiale, prelucrării masivelor de date mari și calcului cuantic.

În prelegerea sa, profesorul Vladimir Fomin a prezentat, de asemenea, descoperirile fundamentale cele mai impresionante ale nanofizicii ca platformă de lansare pentru nanotehnologii din cadrul Institutului Leibniz de Cercetări în Domeniul Corpului Solid și al Științei Materialelor, punând în evidență activitatea institutului care se concentrează pe patru domenii tematice principale, și anume: 1. Materiale cuantice funcționale: materiale noi care promit noi funcționalități datorită proprietăților electronice noi, neconvenționale, precum izolatorii și supraconductorii topologici; 2. Proprietăți și funcționalități care apar în structuri la scară nanometrică: nanomembrane, nanoarhitecturi termoelectrice, aliaje; 3. Fenomene cuantice la scară nanometrică, precum manipularea materialelor cuantice, noi concepte de componente electronice, fononice și fotonice; 4. De la material la produs – cercetări aplicative direcționate: unde acustice de suprafață, biomedicină, supraconductibilitate, magneți flexibili, conservarea energiei.

În contextul Anului Internațional al științelor fundamentale, Academia de Științe a Moldovei va organiza, la 10 noiembrie 2022, o conferință științifică internațională pe platforma condusă de prof. Vladimir Fomin, evenimentul fiind dedicat și Zilei Internaționale a Științei pentru Pace și Dezvoltare (World Science Day for Peace and Development).