

## INOVAȚII ÎN TEHNOLOGIILE EDUCAȚIONALE ȘI ÎN METODELE DE FORMARE PROFESIONALĂ CONTINUĂ BAZATE PE DEZVOLTAREA INTEGRĂRII SENZORIO-MOTORII

INNOVATIONS IN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES AND CONTINUING  
PROFESSIONAL TRAINING METHODS BASED ON THE DEVELOPMENT  
OF SENSORIMOTOR INTEGRATION

CZU: 37.02:[502.1:613.86]

<https://doi.org/10.59295/spd2025e.28>

**Anatolie BACIU**

ORCID: 0000-0003-1966-4176

E-mail: [anatolikbacio@gmail.com](mailto:anatolikbacio@gmail.com)

*Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie, Universitatea de Stat din Moldova,  
Chișinău, Republica Moldova*

**Lyudmila LISTOPADOVA**

ORCID: 0009-0004-2077-5900

E-mail: [listopadovaliudmila@gmail.com](mailto:listopadovaliudmila@gmail.com)

*Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie, Universitatea de Stat din Moldova,  
Chișinău, Republica Moldova*

**Summary.** *A synthetic work based on a literature review, aimed at identifying a conceptual solution to the issue of developing and adapting educational technologies and professional training programs through the application of advances in neuroscience and occupational physiology. The general objective was formulated to carry out a synthesis and to obtain a physiological and neurophysiological foundation for innovative education and professional development programs based on a review of the specialized literature. The proposal involves aligning educational activities with the concept of “human enhancement” and gradually implementing algorithms and programs for consolidating sensorimotor integration, as well as the so-called “brain balance” and “sensory diet”. Attention is drawn to the effectiveness of developing methods of occupational therapy and interaction between highly skilled workers and robotics during the implementation of production processes. This synthesis can be considered compelling evidence of the need to implement dual education.*

**Keywords:** *nutrition, circadian, recreation, screening, sensorimotor.*

### INTRODUCERE

Elaborarea conceptuală a programelor inovatoare de perfecționare a calităților profesionale, utilizând abordări bazate pe dezvoltarea integrării senzorio-motorii, devine deosebit de necesară în contextul actual al evoluției proceselor de producție. Pentru re-

alizarea obiectivelor legate de dezvoltarea unui model conceptual de implementare a metodelor inovatoare în tehnologiile educaționale și în metodele de formare profesională continuă a resurselor umane poate fi utilizată ca fundament conceptul de „Îmbunătățire a ființei umane” [1, p. 350]. Mai mult decât atât, prevenirea neurodegenerării și reabilitarea aparatului neuromuscular poate fi realizată prin abordări fiziologice și neuroingineresti în tehnologiile de potențare a neuroplasticității și plasticității tisulare, în general. Ținând cont de cele menționate mai sus, a fost formulat obiectivul general de a realiza o sinteză și de a obține o fundamentare fiziologică și neurofiziologică a programelor inovatoare de educație și perfecționare profesională pe baza unei analize a literaturii de specialitate.

### **MATERIAL ȘI METODĂ**

A fost realizată o sinteză sistematizatoare pe baza unei analize a surselor disponibile din literatura științifică, accesate din baze de date globale: PubMed Central® (National Library of Medicine, NLM); Scopus; Web of Science; Google Scholar.

Pentru realizarea căutării au fost utilizate cuvinte-cheie și expresii-cheie precum: „human enhancement occupational”; „human resources education working”; „sensorimotor integration”; „overloading fatigue screening”; „occupational therapy”, „biomechanic manufactory”. Nu au fost aplicate restricții de căutare, precum „animal”, „human”, „research”, „original data”, „review” – toate sursele disponibile au fost incluse în căutare. Au fost consultate în total 117 de surse, a fost realizată o analiză a datelor disponibile și a fost elaborată o sinteză care reprezintă o încercare de a atinge obiectivele propuse.

### **REZULTATE ȘI DISCUȚII**

Concepția de „îmbunătățire a ființei umane” prevede utilizarea diverselor metode progresive, naturale sau artificiale, care asigură creșterea și perfecționarea capacităților psihoemoționale, intelectuale și fizice potențiale ale omului, precum și diagnosticarea de laborator la timp, prevenirea și controlul tulburărilor și maladiilor, recreerea și reabilitarea indivizilor. Este important de menționat că există trei forme de îmbunătățire a ființei umane: reproductivă; fizică și mintală [2, p. 273]. Organizația Mondială a Sănătății (OMS) a elaborat așa-numitul „Plan de consolidare a potențialului uman” (Human Capacity-Building Plan) [3, p. 2].

În primul rând, realizarea algoritmilor și programelor de „îmbunătățire a ființei umane” sau de „consolidare a potențialului uman” trebuie să fie orientată în mod specific către sistemele de schimb gazos din organism, asigurarea trofică prin nutrienți, adică prin materiale de construcție, și consolidarea integrării senzorio-motorii. Atenuarea, scăderea calității și productivității activității educaționale, profesionale și de serviciu au loc, în primul rând, din cauza procesării senzoriale deficitare și a integrării senzorio-motorii necorespunzătoare. Procesarea senzorială afectată și integrarea senzorio-motorie neconsolidată sunt adesea asociate cu alte stări mintale nefavorabile sau contribuie la

dezvoltarea acestora. Printre aceste stări se numără: anxietatea, tulburările de panică, depresiile, sindromul de stres post-traumatic sau chiar schizofrenia. Sindromul de deficit de atenție, tulburările de dezvoltare individuală sau tulburările din spectrul autist sunt, de asemenea, frecvent asociate cu aceste condiții. Într-un asemenea context, capacitatea de învățare (atât intelectuală, cât și fizică) scade semnificativ, iar integrarea senzorio-motorie se slăbește [4, p. 455].

În tehnologiile care asigură formarea sănătății există o metodă inovatoare bazată pe aplicarea programelor de „Echilibrare a creierului” [5, p. 36]. Crearea acestor programe este inspirată de conceptul asimetriei activității cerebrale. Conceptual și strategic lucrarea este dedicată dezvoltării unei abordări în tehnologiile de promovare a sănătății, bazată pe metode naturale de influențare a aparatului senzorial și neuromotor și, prin aceasta, pe creșterea capacității de învățare și a productivității resursei umane. Pe lângă elaborarea conceptuală, în cercetările proprii se aplică modelarea experimentală a condițiilor naturale de viață la animale de laborator sub acțiunea hipoxiei și hipercapniei, dispneei forțate. De asemenea, s-a realizat modelarea experimentală a exercițiilor senzorio-motorii la animale de laborator, precum și modelarea experimentală a desincronizării ritmului circadian „veghe-somn” și „alimentare-foame” la animale de laborator. În aceste modele experimentale, la animalele de laborator este imitată în mod experimental o „Mediu îmbogățit”, care contribuie la creșterea și diversificarea activității cognitive și motorii, precum și la intensificarea activității senzorio-motorii în perioada de recuperare și recreere, adică în timpul somnului. Elaborarea conceptuală și rezultatele testărilor experimentale se bazează pe metode naturale din tehnologia de îmbunătățire a ființei umane, care sprijină adaptarea armonioasă a individului la activitățile sale zilnice educaționale, profesionale și de serviciu în condiții specifice de existență. Succesul unei astfel de adaptări, pe termen lung, ar trebui să asigure prevenirea transformărilor distructive și neurodegenerative, precum și a modificărilor morfo-funcționale în activitatea aparatului senzorial și neuromotor. Un program de prevenție nu poate fi organizat fără dezvăluirea mecanismelor fundamentale de coordonare a activității aparatului neuromotor, în funcție de condițiile de viață și de natura activităților educaționale, profesionale și de serviciu cotidiene, precum și de metabolismul energetic, plastic și de alimentație. Tocmai modelarea experimentală ne-a permis să obținem date care dovedesc existența unor modificări induse ale bioritmurilor circadiene „veghe-somn” și „alimentare-foame”, o creștere a dereglării alternanței clare dintre fazele de activitate și recreere, precum și apariția unor episoade de activitate intensificată și de consum alimentar în perioada somnului.

Etapă inițială a oricărui program de instruire, perfecționare profesională sau program de training constă în evaluarea capacității individului de a-și îndeplini operațiile cognitive specifice și actele motorii în cadrul pregătirii profesionale cotidiene. Această evaluare este corelată cu determinarea regimului de alimentație, recreere și somn, precum și cu menținerea unui nivel adecvat de calitate și productivitate în activitatea educațională, profesională și de serviciu.

O serie de măsuri sunt orientate spre detectarea semnelor de oboseală centrală și periferică sau de epuizare extremă; în special, este necesară diferențierea între oboseala cognitivă, psihoemoțională și fizică. Uneori nu se poate stabili o delimitare clară între oboseala psihologică, fizică sau profesională, ceea ce îngreunează studiul lor complex prin metodele fiziologiei și psihofiziologiei [6, p. 208]. Pentru detectarea semnelor timpurii ale neurodegenerării se caută indicatori moleculari, celulari și tisulari. O astfel de abordare trebuie să asigure o evaluare sistematizată a gradului de adaptabilitate, stresogenicitate sau potențială patogenitate a încărcăturii cognitive, psihoemoționale și motorii resimțite de individ. Tocmai starea de oboseală a stat la baza concepției care analizează consecințele activității cotidiene asupra organismului în ansamblu și asupra aparatului senzorio-motor în special – fie că este vorba de activitate într-o instituție de învățământ, la locul de muncă sau în serviciu, în producție, în sport, mai ales în condiții de mediu potențial periculoase. Programul inovator de creștere a capacităților de învățare și perfecționare profesională începe cu stimularea eficientă a schimbului de gaze, echilibrarea metabolismului energetic și plastic în centrele nervoase și în aparatul locomotor prin antrenament adaptogen periodic, hipoxic și aerobic. Antrenamentul sistemului de termoreglare, în combinație cu antrenamentele pentru schimbul de gaze, asigură un efect stimulator puternic asupra aprovizionării sangvine a țesuturilor care funcționează activ, datorită intensificării activității de pompare a inimii și facilitării angiogenezei, precum și îmbunătățirii aportului energetic și trofic al acestora.

În program propus este integrată utilizarea unor dispozitive tehnice de măsurare mobile și compacte, care permit efectuarea unui screening al activității și repausului (recreerii) zilnice. Dispozitivele permit, de asemenea, evaluarea calității somnului de recuperare, a procentului de episoade de somn superficial și profund, a perioadelor de trezire și a stărilor de veghe forțată în timpul somnului. Concepția se bazează pe premisa că desincronizarea circadiană forțată este resimțită de elevi, studenți, muncitori și angajați care își desfășoară activitatea în regim de ture, în cadrul unui program de lucru sau de serviciu desfășurat pe parcursul întregii zile. Menținerea, recuperarea și perfecționarea abilităților profesionale în activitatea educațională, profesională și de serviciu pot fi asigurate printr-un program de așa-numită terapie prin muncă. Terapia prin muncă sau terapie ocupațională reprezintă un domeniu interdisciplinar al științelor biomecanice, biomedicale și medicale, cu potențial unic, care poate fi aplicat cu succes în procesul educațional în cadrul pregătirii profesionale. Metodele terapiei prin muncă permit corectarea stărilor funcționale la copiii și adolescenții cu dizabilități, asigurând participarea lor deplină în diverse situații sociale, adică educația incluzivă. Mai mult, cursurile de terapie prin muncă pot fi aplicate cu succes în reabilitarea după traumatisme, dezastre, accidente și în îngrijirea persoanelor în vârstă, care au suferit o scădere semnificativă a capacității cognitive și fizice de muncă, ca urmare a slăbirii integrării senzorio-motorii. „Mama” terapiei ocupaționale este considerată doctorița Eleonora Clark Slagle (Eleonor Clarke Slagle, 1870-1942), care a fost una dintre fondatoarele Societății Naționale pentru Dezvoltarea și Promovarea Terapiei prin Muncă [7, p. 1]. În perioada dintre 1860

și 1910 s-a dezvoltat Mișcarea internațională „Arts and Crafts” („Mișcarea artelor și meseriilor”), care a avut o influență semnificativă asupra formării și dezvoltării terapiei prin muncă. „Mișcarea artelor și meseriilor” promova și încuraja învățarea prin practică muncitorească (producție) [7 p. 3, 8, p. 1].

În 1961, doctorița Mary Reilly (1916–2012) susținea că terapia prin muncă poate fi considerată cea mai mare idee a medicinei secolului al XX-lea [8, p. 1]. Acest lucru este demonstrat fundamental prin faptul că tehnologiile dezvoltării coordonării fine a actelor motorii, bazate pe integrarea senzorio-motorie, sunt aplicabile atât în activitatea educațională, cât și în modelele de tratament utilizate pentru o gamă largă de grupuri de clienți și pacienți. Aceste tehnologii trebuie implementate în practică împreună cu un screening de laborator sistematic al stării funcționale a modulației senzoriale, integrării senzoriale, deficitului neuromotor și psihosocial la indivizii care sunt supuși unor sarcini crescute în activitățile lor cotidiene educaționale, profesionale și de serviciu. Metodele terapiei prin muncă sau ale instruirii profesionale a indivizilor cu tulburări ale procesării senzoriale și integrării senzorio-motorii pot fi bazate pe principiile formulate în concep-tul de „Integrare senzorială” („Ayres Sensory Integration”) [9, p. 1].

Totuși, procedurile concrete respectând aceste principii pot varia foarte mult în funcție de anamneza individuală, asigurând o abordare personalizată. Aceste principii includ: 1 – intervenție terapeutică; 2 – acomodare și adaptare; 3 – program de dietă senzorială; 4 – modificări și adaptări ale mediului înconjurător; și 5 – educație [9, p. 2]. „Intervenția terapeutică” se bazează pe aplicarea corecțiilor senzoriale și motorii, orientate spre creșterea capacităților tactile, proprioceptive și neuromotorii, abilităților de planificare a acțiunilor și luare a deciziilor, organizarea timpului și spațiului, integrarea bilaterală, dobândirea și consolidarea abilităților posturo-oculare, precum și adaptabilitatea la eforturi fizice intense [9, p. 2]. „Acomodarea și adaptarea” se realizează prin utilizarea mijloacelor de protecție care modifică percepția senzorială, prin proceduri de creștere a sensibilității și îmbunătățire a concentrării atenției, autoreglării și autoorganizării, fiind orientate spre creșterea eficienței și productivității activității educaționale, profesionale și de serviciu [9, p. 3]. „Programul de dietă senzorială” se bazează pe construirea bioritmică a programului zilnic, asociat cu implementarea unui plan (meniul) de stimulări multisenzoriale individualizate de susținere sau deprivări, utilizând echipamente (seturi senzoriale, mingi antistres, pătură cu greutate, obiecte pentru distragerea atenției pe fundal muzical). Un astfel de meniu senzorial este utilizat pe parcursul zilei, după necesitate, pentru a asigura modularea senzorială (proprioceptivă, vizuală, auditivă) și deprivarea stimulilor asociați cu modificări nefavorabile ale stării emoționale și comportamentului, cu anxietate crescută, depresie, în scopul modificării adecvate a modelului de procesare a informației senzoriale, minimizării escaladării crizei și, în general, pentru a sprijini reabilitarea și recuperarea [9, p. 3].

„Modificările și adaptările mediului înconjurător” se bazează pe selectarea stimulărilor senzoriale vizuale (iluminat); utilizarea echipamentelor care emit zgomot alb; decorarea pereților, mobilierului și alte metode pentru creșterea sau reducerea încărcă-

turii senzoriale generate de spațiul înconjurător în sălile de clasă sau la locul de muncă. În unele cazuri, se folosesc camere senzoriale, stații senzoriale sau cărucioare senzoriale [9, p. 4].

Dezvoltarea tehnologiilor educaționale este necesară nu doar pentru elevi și studenți, ci și pentru muncitori, angajați, membrii familiilor acestora, persoanele care se ocupă de îngrijirea pacienților, precum și pentru manageri (administratori) care stabilesc politica socială [9]. Inovația trebuie să fie orientată spre consolidarea integrării senzorio-motorii în cadrul perfecționării anumitor operații de muncă, funcțiilor mintale și fizice. În cadrul activității educaționale este necesar să se țină cont că, pentru dezvoltarea sustenabilă a unei țări industrializate, nu este important doar dezvoltarea resursei umane, ci și interacțiunea armonioasă a factorului uman cu infrastructura de producție în dezvoltare, de exemplu cu robotica, aplicabilă și în tratament și reabilitare. De exemplu, în unele fabrici Toyota, noii muncitori nu sunt instruiți mai întâi să execute operațiunea de producție sau să încarce materialele necesare, ci, în primul rând, petrec săptămâni și chiar luni exersând manual actele motorii pe care robotul le execută mult mai rapid. Această metodă de creștere a productivității este aplicată pentru îmbunătățire semnificativă a calităților profesionale ale muncitorilor prin percepția procesul de transformare a materialelor în piese, iar a pieselor în mașini asamblate. Angajații astfel învață mai bine să prețuiască materialele folosite și să imagineze mai profund procesele de interacțiune a materialelor cu diverse echipamente tehnologice. Mai mult, procesul de învățare a asamblării mașinilor, fie manual, dezvoltă și consolidează la indivizi calități profesionale precum imaginația, abordarea creativă, capacitatea de a găsi soluții corecte pentru probleme și spiritul de experimentare [10, p. 20]. Calificările și capacitățile profesionale ale angajaților lor, ținând cont de tendința generală de dezvoltare a tehnologiilor și de întârzierea adaptării resurselor umane la capacitățile de producție. Managerii companiilor competitive sunt convinși că prezența profesioniștilor și capacitatea lor de muncă reprezintă cheia succesului în afaceri [10, p. 20, 11, p. 868]. De aceea, sunt strict necesare investiții în inovarea tehnologiilor educaționale, care să garanteze abilități profesionale înalte și capacitatea de a interacționa cu dispozitive automatizate și software.

## **CONCLUZII**

Elaborarea conceptelor și implementarea inovațiilor în tehnologiile educaționale, axate pe creșterea potențialului resursei umane, formează fundamentul pentru investițiile economice și multiplicarea capitalului uman, ceea ce este esențial pentru încheierea unor acorduri simbiotice, organizarea unei producții perfecte și, drept consecință, pentru dezvoltarea economiei naționale. Consolidarea integrării senzorio-motorii în timpul executării operațiilor de muncă asigură creșterea capacităților educaționale și profesionale bine dezvoltate în asociere cu creșterea calității și fiabilității, o viteză ridicată și productivitate mai mare, cu consumuri energetice reduse.

Dezvoltarea inovărilor în tehnologiile educaționale poate fi realizată pe baza elaborării programelor de cercetare și dezvoltare (R&D) modernizate; implementării educației

duale; și a unei colaborări strânse între instituțiile educaționale și marile companii sau instituții, care au o importanță primordială pentru satisfacerea nevoilor sectoriale și guvernamentale.

## REFERINȚE:

1. BUCHANAN, A. Moral Status and Human Enhancement. În: *Philosophy & Public Affairs*. 2009. nr.37, vol.4, p.346-381.
2. AZEVEDO, Marco Antonio. Human Enhancement: A new issue in philosophical agenda. În: *Princípios*. 2013. nr.20, vol.33, p.265-304.
3. World Health Organization: official site. Geneva. Disponibil: <https://www.who.int/3by5/en/> (Accesat: 28.11.2020).
4. KIM, S.M. Balance deficit and brain connectivity in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. În: *Psychiatry Investig*. 2017. nr.14, vol.4, p.452-457.
5. Brain Balance Programs. Result & Research. Brain Balance Achievement Centers. 2019. P. 36. Disponibil: [https://f.hubspotusercontent10.net/hubfs/3798961/BB\\_ResearchPamphlet\\_REVFinal\\_WEB.pdf](https://f.hubspotusercontent10.net/hubfs/3798961/BB_ResearchPamphlet_REVFinal_WEB.pdf) (Accesat: 02.02.2021).
6. MOROSAN-DANILA, L., BORDEIANU O. Work capacity and fatigue relation in employees activity. În: *Revista Economică*. 2012. nr.2, p.201-211.
7. KIELHOFNER, G. *Conceptual foundations of occupational therapy practice*. Philadelphia, PA: F.A. Davis Company, 2009.
8. CASE-SMITH, J. *Occupational Therapy for Children*. Maryland Heights, MO: Mosby/Elsevier. 2010.
9. Sensory Integration Global Network. Ayres Sensory Integration. Disponibil: <http://www.siglobalnetwork.org/ayres-sensory-integration> (Accesat: 23.10.2024)
10. HAGEL, J. *Skills change, but capabilities endure. Why fostering human capabilities first might be more important than reskilling in the future of work. A report from the Deloitte Center for the Edge*. Deloitte Development LLC. 2019. p.20.
11. EBHOTA, W. Human Capacity Building in Manufacturing Sector: A Factor to Industrial Growth in Nigeria. În: *International Journal of Social, Management, Economics and Business Engineering*. 2014. nr.8, vol.3, p.865-870.