

**EDUCAȚIA STE(A)M  
ÎNTRE UNIVERSALISM ȘI RELATIVISM CULTURAL –  
PERCEPȚII ÎNTRE ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIILE APLICATE<sup>1</sup>**

**Eduard COROPCEANU,**  
doctor în chimie, profesor universitar,  
Institutul de Cercetare, Inovare și Transfer Tehnologic,  
al Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă”  
din Chișinău, R. Moldova  
coropceanu.eduard@upsc.md  
ORCID iD: 0000-0003-1073-828X

**Nadejda CAZACIOC,**  
cercetător științific,  
Institutul de Cercetare, Inovare și Transfer Tehnologic,  
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”  
din Chișinău, R. Moldova  
cazaciocnadejda@gmail.com  
ORCID iD: 0000-0002-1086-633X

**Ileana Simona ȘEREMET,**  
Profesor de Geografie  
LT „Mihai Eminescu”, Căușeni, R. Moldova  
seremet.simona@gmail.com  
ORCID iD: 0000-0002-5809-5909

**Rezumat:** *Promovarea viitoarelor schimbări tehnologice, precum și managementul oportunităților și riscurilor asociate inovațiilor, includ și elementul narativ despre evoluțiile culturale emergente, având în vedere influența tehnologică în sistemul educațional prin aplicarea instrumentelor inovatoare. Educația în știință, tehnologie, inginerie, artă și matematică (STE(A)M) este crucială deoarece ne oferă o perspectivă unică asupra noilor descoperiri științifice, metodologii ale educației STE(A)M, dar și relația dintre înțelegerea culturală, știință și tehnologie într-un context multidisciplinar.*

**Cuvinte-cheie:** *știință, tehnologie, STE(A)M, inovație.*

---

1. Articolul a fost elaborat în cadrul Proiectului „Reconfigurarea procesului de învățare din învățământul general în contextul provocărilor societale”. Cifru: 20.80009.0807.27

**Abstract:** *The promotion of future technological changes as well as the management of opportunities and risks associated with innovations, also include the narrative element about emerging cultural developments, considering the technological influence in the educational system through the application of innovative tools. Science, technology, engineering, art and mathematics (STE(A)M) education is crucial because it gives us a unique perspective on new scientific discoveries, methodologies of STE(A)M education, but also the relationship between cultural understanding, science and technology in a multidisciplinary context.*

**Keywords:** *science, technology, STE(A)M, innovation.*

**Introducere.** Digitalizarea, nanotehnologia și energiile regenerabile – sunt factorii cheie ai schimbărilor globale actuale, atât în educație cât și la nivel social. Educația STE(A)M ca instrument al tehnologizării și progresului social (știință, tehnologie, inginerie, arte și matematică) este, prin urmare, principala sursă de dezvoltare tehnologică, care promite sporirea „progresului științific” și „modernitatea științifică” ce contribuie substanțial la bunăstarea socială. La moment, „lumea occidentală” este privită ca leagănul abordărilor moderne în educație, pornind de la nivel științific, la cel al progresului tehnologic servind drept model pentru educația STE(A)M, la stabilirea de noi priorități educaționale, sociale, politice, precum și metode „native” de investigare științifică. Având în vedere noile provocări și evoluții din sistemul educațional, experiența de învățare începe să devină mai degrabă reciprocă decât unilateral; iar subiecții pot beneficia de un schimb direct de abordări și experiențe (Figura 1).



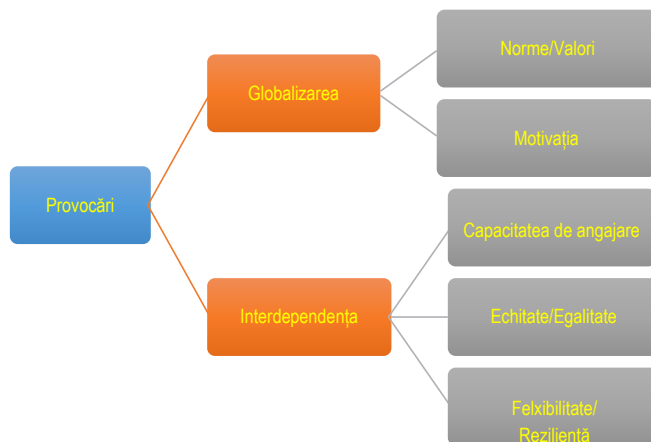
**Figura 1.** *Provocările educației STE(A)M*

**Abordarea STE(A)M în educație.** Pentru a putea stabili amploarea tehnologiilor și revizuirea materialelor și produselor disponibile în școli, este necesară crearea unui cadru de investiții în știință și inovare, în STEM/STE(A)M (Figura 2) pentru a raționaliza gama de inițiative și pentru a crea o strategie națională de priorități în școli și care să fie cât mai accesibile, ușor de identificat și palpabile.

Termenul de „tehnologie” derivă din limba engleză, de la cuvântul „technology” similar cu sensul de „metodă”, care se referă la abilitatea (măiestria)

de a stăpânii un set de tehnici diferite din diverse discipline accesibile științei și tehnologiei. Prin intermediul tehnologiilor transferul de cunoștințele devine mai ușor și efectiv, ceea ce conduce la inovație. În context educațional, TIC are potențialul de a crește accesul la educație și îmbunătățirea relevanței și calității acesteia. Tehnologiile au un impact extraordinar asupra educației în ceea ce privește achiziția și absorbția de cunoștințe atât profesorilor, cât și elevilor, astfel tehnologiile contribuie semnificativ la:

- Învățare activă: ce ține de analiza informațiilor bazate pe memorarea TIC, promovează implicarea elevilor în activități de învățare ce țin de soluționarea problemelor din viața reală în propriul ritm.
- Învățare prin colaborare și cooperare: încurajează interacțiunea și cooperarea dintre elevi și profesori, oferă elevilor șansa de a lucra cu oameni din culturi diferite.
- **Dezvoltări tehnologice:** utilizarea calculatoarelor grafice, ceasuri de înaltă tehnologie, mini camere sau echipamente similare, iPhone, iPad, drone, Arduino etc.



**Figura 2.** Prioritățile conceptului educațional STE(A)M

Dacă este să ne axăm pe aplicarea tehnologiilor integrate în curriculum, acestea îmbunătățesc semnificativ capacitatea elevilor în rezolvarea provocărilor tehnologice. Tehnologia integrată sprijină elevii să dezvolte o mai bună înțelegere a altor discipline prin utilizarea noilor cunoștințe în aplicații relevante[1]. Elevii trebuie să utilizeze tehnologiile într-un mod integrat pentru a facilita colaborarea dintre ele și contextualizarea învățării în rezolvarea problemelor [3]. Utilizarea tehnologiilor este utilă în reducerea timpului de instruire și economisirea efortului în timpul predării altor discipline, permite de asemenea elevilor să aplice cunoștințele într-un mod practic. La nivel de resurse cognitive învățarea

are efecte profunde asupra faptului că experiențele de învățare ale elevilor sunt fructuoase, mulți dintre aceștia sunt sub-performați și au o bază slabă de abilități cognitive și nu sunt pregătiți pentru actul de învățare; adică sunt niște copii „prost echipați” pentru școală, dețin aptitudini inhibitoare slabe, adesea văzute ca perturbatoare, nepoliticoase și scăpate de sub control de către profesori [6]. Cu toate acestea, copiii pot fi instruiți în dobândirea acestor abilități în mod eficient și eficient, rezultatele pot fi foarte pozitive nu doar pentru elev, ci și pentru întreaga clasă.

Intervențiile tehnologice, au demonstrat că elevii își îmbunătățesc abilitățile de ascultare dar și cele atenționale necesare fiecărui copil. Tehnologia poate depăși barierele care împiedică cursanții să participe pe deplin la procesul educațional și s-au dovedit, de asemenea, a fi un avantaj pentru elevi într-o serie de activități [5]. De asemenea tehnologia poate sprijini și îmbunătății procesul educațional, de exemplu, prin dezvoltarea și partajarea de lecții și resurse de învățare, prin îmbogățirea și livrare animată a activităților, prin utilizarea tablelor interactive etc.

Schimbările la nivel de paradigmă în lumea educațională de astăzi au condus la identificarea unei noi *ere* tehnologice/informaționale. În ceea ce privește educația, este importantă crearea de cunoștințe care sunt accesibile virtual, cu accent pe elev. Accesul virtual este realizat prin Internet/Intranet și anume prin tehnici precum e-mail, notificări web, forumuri de discuții și videoconferințe, ceea ce permite elevului să acceseze informații fără vizitarea locației fizice. Acest sistem interactiv de e-learning deține multiple caracteristici și astfel demonstrează schimbarea de paradigmă. Rolul profesorului trece de la „distribuitor de informație” la „facilitator de învățare”, elevii activi sunt ghidați sau implicați în utilizarea materialului de e-learning [7]. Este important ca sălile de clasă să fie complet echipate cu proiectoare multimedia, computere, iar cadrul didactic trebuie să aibă acces la sistemul de e-learning prin Intranet. Cadrele didactice nu trebuie să controleze învățarea ca proces, ci trebuie să permită elevilor să efectueze o muncă în grup și să facă unele decizii pe cont propriu. Astfel elevii participă interactiv iar concentrarea acestuia este pe cogniție - procesul de învățare. Profesorii trebuie să se asigure că cunoștințele și aptitudinile nu sunt prezentate elevilor în mod direct, dar ca răspuns la sarcinile de învățare. Este nevoie să se ia în considerare modul în care aceste experiențe de învățare pot fi realizate de către elevi, cum are lor acest tip de muncă mentală, fie prin absorbția conținutului prezentat de profesori, sau crearea de cunoștințe oferit de profesori, din resursele media și tehnologii, accentul punându-se pe dobândirea de abilități cum ar fi gândire critică și rezolvarea de probleme.

Curriculum-ul actual se concentrează asupra cunoștințelor fragmentate mono –disciplinar, separat [2]. Totuși este necesar să ne concentrăm și asupra intergării temelor multidisciplinar, pentru ca generațiile viitoare să poată avea capacitatea de a se adapta cerințelor actuale și a putea migra prin mai multe locuri de

muncă. Se cere stabilirea unei alfabetizării de bază și concentrarea pe formarea abilităților de gândire integrată și aplicarea cunoștințelor [9]. Odată cu modificările aduse procesului de învățare metodele de evaluare ar trebui, de asemenea, modificate. Măsurarea achizițiilor nu ar trebui să se realizeze pe fapte cunoștințe și ci mai degrabă să se concentreze pe aplicarea cunoștințelor, acest lucru va permite testarea elevului ținând cont de aptitudinile acestuia.

Utilizarea la caldă a tehnologiilor nu a fost posibil până când cadrele didactice nu au fost instruite în utilizarea acestor mecanisme. Inițial, mecanismul de livrare al tehnologiilor la caldă sa realizat printr-o comunicare verbală și mai apoi prin intermediul mijloace scrise precum tablele interactive, mai târziu au apărut și retroproiectoare, sau invenția proiecției printr-un computer, profesorul putând astfel să actualizeze cu ușurință materialul [4]. Același material poate fi, de asemenea, redat printr-o serie de echipamente sub formă de animații, clipuri video etc. Astfel profesorii dețin echipate sau instrumente pentru a preda în mod eficient (Figura 3) [8].



*Figura 3. Facilități pentru învățarea eficientă la clasă*

### **Concluzii:**

Tehnologiile au un impact semnificativ asupra educației deoarece promovează o abordare integrată a predării și învățării, prin eliminarea graniței dintre teorie și practică, dintre clasa tradițională și cea modernă în care accentul se pune doar un anumit aspect, unde profesorii și elevii profită de îmbinarea științelor moderne cu tehnologiile în atingerea excelenței în educație. De aceea este primordial ca fiecare țară să introducă în sectorul educației echipamente tehnologice de viitor.

Inovația poate juca un rol important în educație, redresarea economică, de aceea știința, tehnologia și inovarea pot aduce contribuții vitale și de durată a perspectivelor de creștere economică, poate deschide noi căi pentru a face față unor provocări majore cu care se confruntă societatea la moment: schimbările demografice, problemele globale de sănătate și schimbările climatice.

Tehnologia a făcut ca informațiile să fie accesibile/transmisibile de oriunde și de / către toate grupurile de oameni. Educația TIC a devenit parte integrantă a vieții umane. Utilizarea TIC este necesară pentru a gestiona și organiza explicit cunoștințele. Hârta de asemenea descrie modul în care tehnologia este utilizată pentru a accesa și aplica mai ușor aceste cunoștințe.

### **Referințe bibliografice:**

1. Al-Mutawah M. A. et al. Theoretical and Conceptual Framework for A STEAM-Based Integrated Curriculum //Journal of Positive School Psychology. – 2022.
2. Bloom L. A., Dole S. Creativity in education: A global concern //Global Education Review. – 2018. – T. 5. – №. 1. – C. 1-4.
3. Cazacioc N., Coropceanu E. Educația STE (A) M–o nouă paradigmă a învățării //Cultura cercetării pedagogice: provocări și tendințe contemporane. – 2021. – C. 22-33.
4. Cazacioc N., Șeremet I. S., Coropceanu E. Abordări conceptuale STE (A) M axate pe probleme interdisciplinare //Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă. – 2022. – C. 168-175.
5. Pang J. S., Good R. A review of the integration of science and mathematics: Implications for further research //School science and mathematics. – 2000. – T. 100. – №. 2. – C. 73-82.
6. Raja R., Nagasubramani P. C. Impact of modern technology in education //Journal of Applied and Advanced Research. – 2018. – T. 3. – №. 1. – C. 33-35.
7. Renn O. et al. (ed.). International science and technology education: exploring culture, economy and social perceptions. – Routledge, 2015.
8. Underwood J. D. M. The impact of digital technology: A review of the evidence of the impact of digital technologies on formal education. – 2009.
9. Wikramanayake G. N. Impact of digital technology on education. 2005.