

## PROFILUL CADRULUI DIDACTIC STEAM

**Maria PAVEL**, dr., conf. univ.

**Dorin PAVEL**, dr., conf. univ.

Univeristatea de Stat din Tiraspol

**Rezumat.** În lucrare se identifică profilul cadrului didactic antrenat în procesul educațional abordat prin conceptul STEAM, sunt scoase în evidență competențele profesionale ale acestuia, aspectele de formare și licențiere din perspectiva practicii educaționale internaționale.

**Cuvinte cheie:** proces educațional, concept STEAM, cadru didactic STEAM, educație STEAM.

**Abstract.** The paper identifies the profile of the teacher involved in the educational process approached by the STEAM concept, its professional competencies, training and licensing aspects from the perspective of international educational practice are highlighted.

**Keywords:** educational process, STEAM concept, STEAM teacher, STEAM education.

### Introducere

STEAM, definit de una din primele fondatoare Georgette Yakman ca „*Știință și Tehnologie, interpretate prin intermediul ingineriei și artelor, toate bazate pe elemente de matematică*” a revoluționat procesul educațional, abordat prin acest concept și a permis introducerea în vocabularul pedagogic a unor termeni noi ca: *discipline STEAM, curriculum STEAM, cadru didactic STEAM* (educator, profesor), *educație STEAM, metode / strategii STEAM* etc. În sistemul american de învățământ, cu tradiția cea mai bogată în acest domeniu, cercetătorii au făcut studii intense și implementează productiv programe și proiecte care facilitează educația STEAM, cu scopul de a crește competitivitatea elevilor americani la nivel global și de a încuraja creativitatea și ingeniozitatea. Acest scop a dus la apariția unor noi provocări puse în fața procesului educațional modern: reconceptualizarea conținuturilor curriculare, implementarea strategiilor inovative, și pregătirea cadrelor didactice, atât la nivelul formării inițiale, cât și continue care să poată asigura implementarea învățământului bazat pe STEAM. S-a instituit chiar și o zi națională STEAM, care se marchează în SUA la 8 noiembrie, menită să promoveze subiecte din domenii importante, să creeze medii de învățare distractive și să fortifice țara, deoarece în țările în care se pune accent pe știință, tehnologie, inginerie, artă și matematică este facilitată inovația.

Studiile cercetătorilor au facilitat adaptarea curriculară, identificarea și implementarea strategiilor didactice inovative STEAM, dar totodată au condus la solicitarea intensă pe piața muncii a cadrelor didactice care să fie capabile să integreze rezultatele cercetărilor în practica de la clasă. Prin urmare, a apărut necesitatea identificării profilului „cadrului didactic STEAM” pentru a putea formula cerințele angajatorilor, atât din instituțiile educaționale de stat, dar mai ales din cele private, care sunt obligate să fie competitive prin implementarea inovațiilor pedagogice. Conturarea acestui profil se poate face prin delimitarea competențelor specifice educației STEAM, sarcinilor, rolurilor și responsabilităților cadrului didactic STEAM.

## **Rolurile și sarcinile cadrului didactic STEAM**

Cadrele didactice antrenate în predarea disciplinelor din aria curriculară științe: matematica, fizica, chimia, biologia, devin cadre didactice STEAM, odată cu abordarea interdisciplinară a conținuturilor materiilor predate, prin strategii didactice inovative, care ar dezvolta la elevi competențele specifice secolului XXI: gândire critică, creativitate, comunicare, colaborare, rezolvare de probleme etc. Cele mai recomandate metode didactice sub aspect STEAM sunt *educația științifică bazată pe investigație* (IBSE - Inquiry Based Science Education), *învățarea prin cercetare* (RBL - Research-Based Learning), *învățarea bazată pe proiecte* (PBL - Project Based Learning) etc. Elevul, în cadrul acestor metode de învățare, este supus unei provocări, interacționează activ cu colegii săi din echipă, dar și cu profesorul, face schimb de idei și discută progresul soluției. Provocarea ar trebui să fie autentică, în sensul că abordează o situație sau problemă cât mai reală posibil pentru a crește motivația de învățare a elevilor. Implementarea unor astfel de metode solicită eforturi din partea profesorilor atât la nivel profesional, cât și personal, prin asumarea unor noi roluri, antrenarea unor noi competențe, resurse și tehnologii.

Dacă e să ne referim la IBSE, atunci aceasta presupune plasarea elevilor în situații provocatoare în care ei observă și pun la îndoială fenomenele; explică despre ceea ce observă; concep și desfășoară experimente în care sunt colectate date pentru a susține sau contrazice teoriile lor; analizează datele obținute; fac concluzii pe baza datelor experimentale; proiectează și construiesc modele etc. Astfel de situații de învățare sunt menite să fie deschise în sensul că nu urmăresc să obțină un singur răspuns „corect” pentru o anumită întrebare care este abordată, ci mai degrabă implică elevii mai mult în procesul de observare, punere de întrebări, experimentare sau explorare și îi învață să analizeze și să gândească logic [1]. În acest context, cadrul didactic implică *creativitatea* în elaborarea situațiilor de învățare, care au substrat științific și plasează elevul în centrul acțiunii.

Învățarea bazată pe cercetare presupune promovarea și dezvoltarea competențelor elevilor legate de practica cercetării și implică aplicarea strategiilor de predare-învățare care leagă cercetarea de predare. RBL poate fi implementată prin participarea activă atât a elevilor, cât și a profesorilor, care discută și analizează progresele științifice obținute, propun propriile contribuții la stadiul științelor, metoda reprezentând situația ideală pentru cea mai bună învățare și pentru formarea elevilor ca viitori cercetători [2]. Astfel, profesorul își antrenează competența de *cercetător*, care cunoaște etapele, metodele, instrumentele de cercetare și ghidează elevii în dezvoltarea și la ei a competențelor de cercetare.

Metoda PBL se focusează pe o întrebare, provocare sau problemă mare și deschisă pe care elevul urmează să o cerceteze și să răspundă și/sau să o rezolve; antrenează cunoștințele elevilor la nivel de „știu”, „înțeleg” și pot” în demersul academic; se bazează pe investigație, stimulează curiozitatea intrinsecă și generează întrebări, deoarece ajută elevii să caute răspunsuri; valorifică competențele secolului XXI. În cadrul proiectului elevii pot alege calea de soluționare a sarcinilor, pot revizui planul și chiar întregul proiect, își prezintă problemele,

procesul de cercetare, metodele și rezultatele, la fel ca în viața reală, în care cercetarea științifică sau proiectele sunt evaluate și supuse criticii constructive [3]. La implementarea acestei metode cadrul didactic devine *designer de proiect*, identificând conceptul proiectului, distribuind sarcinile între echipele de elevi, coordonând activitățile de realizare a obiectivelor proiectului, totodată acționând și ca *evaluator de proiect* la fiecare etapă de desfășurare.

De rând cu valorificarea competențelor cognitive din domeniul disciplinei de predare, care stau la baza formării profesionale inițiale, a competențelor pedagogice de implementare a strategiilor didactice tradiționale și inovative, cadrele didactice își asumă un șir de alte roluri odată cu abordarea educației STEAM. Astfel, cadrul didactic STEAM:

- ✓ Facilitează și contribuie la îmbunătățirea curriculumului din domeniul știință și tehnologie și asigură dezvoltarea și implementarea acestuia în școală;
- ✓ Valorifică în actul de predare la clasă conținuturile care satisfac standardelor și cerințelor instituționale și naționale;
- ✓ Cunoaște și implementează realizările curente în domeniul STEM / STEAM dar și cele din știință și tehnologie, în general;
- ✓ Colaborează cu instituțiile de învățământ din proximitate și nu doar, pentru a susține programele și inițiativele în acest domeniu;
- ✓ Planifică și realizează activități de implicare activă a elevilor, părinților și comunității;
- ✓ Planifică și desfășoară săptămânal lecții de laborator în domeniul științelor, asigurând respectarea particularităților de vârstă ale elevilor și securitatea acestora;
- ✓ Planifică și asigură îndeplinirea curriculumului din domeniul tehnologiilor;
- ✓ Contribuie, prin inițiative la dezvoltarea profesională a altor cadre didactice STEM / STEAM și paraprofesiști din școală pentru a promova cele mai bune practici de predare-învățare;
- ✓ Supraveghează și asigură siguranța elevilor în clasă;
- ✓ Dețin competențe de comunicare scrisă și verbală înalt dezvoltate;
- ✓ Elaborează programul cursului sau curriculumul general axat pe necesitățile elevilor;
- ✓ Utilizează diverse aplicații tehnologice și resurse online;
- ✓ Îmbunătățește productivitatea și oportunitățile de învățare prin tehnologie [4].

Din cele expuse mai sus se conturează un cadru didactic cu spirit de inițiativă, comunicabil, colaborativ, responsabil pentru elevii din clasă, pentru satisfacerea cerințelor societății, prin atingerea standardelor educaționale.

Agențiile de recrutare a specialiștilor în domeniul educației din SUA, care caută soluții adecvate pentru fiecare instituție, au experiență de zeci de ani în domeniul educației, tehnologiilor și managementului, propun chiar și o foaie de parcurs cu descrierea postului de muncă „profesor STEAM”. Aceasta include responsabilitățile și sarcinile majore ale profesorului; competențele din domeniul instruirii și integrării și competențele din domeniul leadership și creștere profesională. Conform descrierii date, responsabilitățile și sarcinile

profesorului STEAM implică activități legate direct de STEAM și competențe digitale, iar pe partea de Instruire și Integrare se solicită:

- ✓ Demonstrarea abilității de a modela, furniza și crea experiențe de învățare bogate, centrate pe student, din domeniile Știință, Tehnologie, Inginerie, Arte și Matematică;
- ✓ Demonstrarea abilității de a crea și implementa strategii de integrare armonioasă a experiențelor STEAM în curriculumul multi-disciplinar pe clase;
- ✓ Lucrul în parteneriat cu profesorii și personalul pentru modelarea unui proces de predare efectiv, cu un plan al lecției bine definit, bazat pe tehnologie, implicare, instrumente STEAM și online;
- ✓ Demonstrarea de cunoștințe fundamentale ce țin de conexiunile dintre tehnologie, informatică și alte domenii de studiu;
- ✓ Înțelegerea și abilitatea de a proiecta, dezvolta, evalua și gestiona experiențe de învățare STEAM.

Cu referire la leadership și creștere profesională, profesorul STEAM trebuie să:

- ✓ Identifice și implementeze rezultatele cercetărilor din domeniul educațional și tehnologic, să cunoască psihologia învățării și principiile de proiectare a instruirii în ghidarea utilizării tehnologiei în educație;
- ✓ Identifice, implementeze și investigheze software util pentru a putea fi utilizat în clasă și administrare;
- ✓ Să identifice resurse, să planifice și să proiecteze activități de dezvoltare de personal pentru a încuraja creșterea profesională în domeniul tehnologiilor de învățare;
- ✓ Să participe în experiențe de dezvoltare profesională, ce permit să observe, evalueze și aplice utilizarea tehnologiilor în sprijinul instruirii.

În dependență de specificul instituției în care se angajează cadrul didactic STEAM, pot fi solicitate și calificări de preferat, cum ar fi: cunoașterea profundă a aplicațiilor Google, experiențe de utilizare a diferitor instrumente de tipul imprimare 3D, Arduino, Makey-Makey, Parrot, Codecademy etc. Sunt apreciate înalt și competențele de promovare a imaginii instituției, cooperarea cu toți colegii în vederea creării unei atmosfere armonioase în instituție, respectarea confidențialității informației private cu referire la elevi, colegi, responsabilitate, punctualitate etc. [5].

Experiența bogată a SUA în domeniul educației STEAM, a impulsionat țările europene și nu doar, în adoptarea unui astfel de concept. În țara noastră, însă nu sunt solicitări specifice pentru cadrele didactice pentru a activa în domeniul STEAM, prin urmare nu s-au conturat competențele specifice necesare acestuia, dar sunt demarate un șir de proiecte de cercetare în domeniu.

### **Formarea și certificarea cadrelor didactice STEAM**

La nivel de formare inițială cadrelor didactice STEAM li se solicită studii de licență în educație, sau chiar în domeniul STEAM și, în dependență de statul, sau țara respectivă, o certificare de predare. Pentru un grad mai înalt de profesionalizare, aceștia pot opta pentru un

program de master în științe ale educației, matematică sau management educațional. Creșterea profesională a profesorilor STEAM poate fi asigurată prin alăturarea la diferite asociații, în care se creează oportunitatea de a relaționa cu colegii din domeniu, a face schimb de experiență, a fortifica cunoștințele, a colabora în domeniul educației STEAM.

În România, fortificarea educației STEAM se realizează prin proiectul „România Educată” în care domeniul de intervenție 8 „Promovarea educației STEAM” conține obiective strategice transversale care se referă la „pregătirea și susținerea cadrelor didactice pentru predarea, învățarea, evaluarea și motivarea elevilor/studentilor în zona STEAM”(O2) și prevede:

- Acțiuni de modernizare a formării inițiale a cadrelor didactice, prin asigurarea dezvoltării competențelor necesare pentru implementarea învățării personalizate și a educației științifice bazate pe investigație, sub aspect integrat/interdisciplinar;
- Cursurile de formare continuă pentru profesorii care predau discipline STEAM, trebuie să se orienteze spre livrarea conținuturilor din domeniul personalizării învățării, IBSE și PBL, conform modelelor de bune practici din țările europene, fără a ignora însă modelele de bune practici din țară, care s-au dovedit de succes.
- Crearea de echipe formate din profesori STEAM la nivelul fiecărei instituții educaționale [6].

La noi în țară, în categoria profesorilor STEAM, putem include toate cadrele didactice inovatoare, care experimentează educația STEAM, sau cel puțin încearcă, prin abordarea integratoare a conținuturilor sau interdisciplinaritate, motivați fiind de proiectele educaționale în care sunt încadrați. Conform rezultatelor sondajului realizat în cadrul unui studiu de echipa de implementare a proiectului „Metodologia implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale în sistemul de educație din Republica Moldova din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM)” cu cifrul 20.80009.0807.20, care s-a desfășurat pe un eșantion de 234 de profesori din domeniul științelor exacte și ale naturii, 68,4% susțin că implementează conceptul de interdisciplinaritate, iar aproximativ 29% afirmă că fac acest lucru parțial și doar 1,7% nu practică instruirea interdisciplinară/ transdisciplinară [7].

Deși afirmă că implementează conceptul de interdisciplinaritate/transdisciplinaritate, cadrele didactice din țară ezită să împărtășească bunele practici în cadrul conferințelor. De exemplu, în cadrul conferinței republicane a cadrelor didactice, pe parcursul a 4 ediții (2018-2021), doar 10% din publicații se referă la tematici conexe educației STEAM. Profesorii ce predau discipline din cadrul științelor naturii: biologie, chimie, geografie, manifestă un interes mai sporit pentru abordarea inter-/transdisciplinarității, deoarece publicațiile cu referire la acest domeniu reprezintă 16% din totalul publicațiilor, față de 5% publicații ale cadrelor didactice din domeniul științelor exacte: fizică, matematică, informatică.

În acest context, universitatea de Stat din Tiraspol, întreprinde măsuri de remediere a situației, prin implementarea proiectelor științifice, desfășurarea studiilor științifice dedicate, demararea programelor de master axate pe educația STEAM.

## Concluzii

Profilul cadrului didactic STEAM poate fi descris sub diferite aspecte:

- Instructiv-educativ: inovator, creativ, cercetător, designer de proiect etc.
- Roluri și responsabilități: spirit de inițiativă, comunicabil, colaborativ, responsabil etc.
- Leadership și creștere profesională: relaționare prin asociații cu colegii din domeniu pentru diseminarea experiențelor STEAM, implementarea cercetărilor moderne din domeniul educațional, planificarea și îndeplinirea parcursului de formare continuă din domeniu etc.

În sprijinul creșterii profesionale a cadrelor didactice STEAM, trebuie elaborate și implementate politici educaționale viabile, elaborate programe și curriculare de formare inițială și continuă în acest domeniu.

*Articol realizat în cadrul proiectului de cercetări științifice „Metodologia implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale în sistemul de educație din Republica Moldova din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM)”, inclus în „Program de stat” (2020-2023), Prioritatea IV: Provocări societale, cifrul 20.80009.0807.20, cu suportul financiar oferit de Agenția Națională pentru Dezvoltare și Cercetare*

## Bibliografie

1. KENNEDY, D. The role of investigations in promoting inquiry-based science education in Ireland. In: Science Education International Vol. 24, Issue 3, 2013, p. 282-305.
2. NOGUEZ, J.; NERI, L. Research-based learning: a case study for engineering students. In: International Journal on Interactive Design and Manufacturing, 2019. Nr. 13, p.1283–1295. <https://doi.org/10.1007/s12008-019-00570-x>.
3. <https://www.powerschool.com/resources/blog/project-based-learning-benefits-examples-and-resources/>
4. <https://resilienteducator.com/teaching-careers/stem-steam-teacher/>
5. <https://www.edtechrecruiting.com/site>
6. <https://www.edu.ro/sites/default/files/proiect%20HG%20program%20Romania%20Educata.pdf>
7. CHIRIAC, L. (coord.) Evaluarea procesului de studiere a științelor reale și ale naturii din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM). Chișinău: Tipografia centrală, 2020. 252 p. ISBN 978-9975-117-50-0. p. 14-27.