

Dezvoltarea capacității profesorilor pentru o educație STEAM incluzivă și creativă

Sarantis K. Chelmis, Filipa Baptista, Carmen-Andreea Burcea

1st Primary School of Rafina, Grecia, E.C.S.H. – Associação, Portugalia, Asociația Centru
pentru Inovare și Performanță, România

La nivelul întregii Europe, educația STEM sau STEAM este considerată din ce în ce mai mult o prioritate strategică pentru reziliența economică, transformarea digitală și participarea democratică (Roinioti et al., 2025). Spațiul European al Educației prezintă STEM și STEAM drept abordări care dezvoltă cunoștințe disciplinare alături de competențe transversale precum rezolvarea de probleme, gândirea critică și colaborarea (Comisia Europeană, 2025). Cu toate acestea, implementarea practică a acestor obiective depinde în mare măsură de capacitatea profesorilor de a concepe experiențe de învățare bazate pe investigație, incluzive, creative și conectate la viața elevilor (Segarra Morales și Rodriguez Miranda, 2026).

Provocarea merge dincolo de necesitatea unui volum mai mare de conținut STEM. Mulți elevi percep domeniul STEM ca fiind abstract, dificil și lipsit de o semnificație personală (Bybee, 2013). Acest aspect este deosebit de critic în cazul fetelor, a căror participare în parcursurile educaționale STEM este influențată de experiențele timpurii, stereotipuri, lipsa modelelor de urmat și percepția asupra apartenenței (UNESCO, 2017). Prin urmare, profesorii au nevoie atât de cunoștințe de specialitate, cât și de capacitatea pedagogică de a conecta educația STEM cu creativitatea, colaborarea, relevanța socială și viitoarele cariere (Sanchez Junior și Alves de Sousa, 2023).

Această nevoie este abordată direct de proiectul FIND STEM (2024). Proiectul își definește scopul principal ca fiind îmbunătățirea educației STEM și STEAM în România, Grecia și Portugalia prin echiparea profesorilor cu metodologii inovatoare, care sunt incluzive, diverse, orientate către egalitatea de gen, ancorate în lumea reală și creative. Acesta identifică profesorii ca fiind prima pârghie a schimbării și leagă formarea cadrelor didactice de obiective mai ample: creșterea implicării elevilor în domeniul STEM, consolidarea participării fetelor, dezvoltarea abilităților transversale și conectarea domeniului STEM la provocările din viața reală.

Cursul de formare profesională continuă al proiectului confirmă această orientare: curriculumul este conceput pentru a promova învățarea STEM activă, învățarea bazată pe proiecte, învățarea bazată pe investigație, învățarea experiențială, pregătirea digitală, explorările web (WebQuests), evadările digitale (Digital Breakouts) și activitățile de învățare creativă.

Acest articol examinează FIND STEM ca un model de dezvoltare a capacității profesorilor pentru o educație STEAM incluzivă și creativă. Documentul susține că o dezvoltare profesională eficientă în domeniul STEAM trebuie să integreze cinci dimensiuni: înțelegerea conceptuală a

domeniilor STEM și STEAM, metodologia creativă și incluzivă, învățarea practică și bazată pe proiecte, instrumentele digitale bazate pe provocări și evaluarea reflexivă.

Literatura de specialitate privind dezvoltarea profesională a profesorilor arată în mod constant că evenimentele izolate de formare transformă rareori practica la clasă, cu excepția cazului în care acestea sunt practice, colaborative, bogate în conținut și conectate la contextele reale ale profesorilor (Darling Hammond et al., 2017). În educația STEAM, această cerință devine și mai importantă, deoarece profesorilor li se cere să depășească granițele disciplinare, să reprojeteze sarcinile de lucru, să gestioneze învățarea colaborativă și să abordeze incluziunea în mod simultan.

STEAM se extinde dincolo de adăugarea activităților artistice la lecțiile de științe. Este o abordare pedagogică în care gândirea artistică, creativă și bazată pe design devin modalități semnificative de a investiga și exprima idei științifice și tehnologice. În acest sens, predarea STEAM reprezintă o integrare intenționată la nivel interdisciplinar, unde sarcinile de învățare reunesc cunoștințele de specialitate, investigația, creativitatea, colaborarea și rezolvarea de probleme din lumea reală (Quigley, Herro și Jamil, 2017). Yakman (2008) a conceptualizat STEAM ca un cadru integrativ care conectează știința și matematica cu dimensiunile umane și sociale mai ample ale cunoașterii. Mai mult, Henriksen (2014) a argumentat că latura creativă nu este periferică domeniului STEM, ci este esențială pentru o predare inovatoare a acestuia.

Cu toate acestea, profesorii au adesea nevoie de sprijin pentru a trece de la o integrare pur decorativă a artelor la o abordare STEAM autentică. Herro și Quigley (2016) au constatat că implementarea STEAM impune profesorilor să dezvolte noi perspective asupra integrării disciplinare, colaborării și pedagogiei bazate pe design. Prin urmare, dezvoltarea profesională trebuie să ofere strategii concrete pentru lucrul la clasă, alături de îndrumare teoretică. Dovezi recente din România consolidează această nevoie (Frentescu Tordai, Cretu și Lavicza, 2026). Deși profesorii recunosc din ce în ce mai mult valoarea abordării STEAM pentru dezvoltarea competențelor specifice secolului douăzeci și unu, încrederea lor în implementarea practicilor STEAM rămâne moderată, iar participarea la programele de dezvoltare profesională este în continuare limitată. Acest decalaj între valoarea percepută și capacitatea de implementare sugerează că inovația în domeniul STEAM necesită formare structurată, alinierea curriculumului, instrumente de evaluare și sprijin colaborativ, în special în contextele educaționale cu resurse limitate.

Curriculumul de formare continuă FIND STEM (2025) reflectă acest principiu prin șase module: Introducere în educația STEM; Abordări de predare creative și incluzive; Cadrul metodologic pentru învățarea practică; Alfabetizarea digitală și integrarea tehnologiei; Abordarea egalității de gen și a incluziunii; și Strategii de evaluare. Descrierea cursului leagă în mod explicit aceste module de fundamentele STEM active, instruirea inovatoare, învățarea bazată pe proiecte și

pe investigație, învățarea experiențială, implicarea fetelor, egalitatea de gen, transformarea digitală și crearea de WebQuests și Digital Breakouts.

Această structură este importantă deoarece tratează capacitatea profesorilor ca fiind multidimensională. Profesorii sunt sprijiniți să utilizeze activități, regândind simultan cultura clasei, participarea elevilor, evaluarea, învățarea digitală și incluziunea. În acest sens, proiectul FIND STEM se aliniază cu cercetările care demonstrează că dezvoltarea profesională este cea mai eficientă atunci când combină cunoașterea, practica, colaborarea și reflecția.

Educația STEAM incluzivă solicită ca profesorii să recunoască faptul că participarea în domeniul STEM este modelată de identitate, încredere, interacțiunea la clasă și mesajele culturale despre cine „apartine” sferei științei și tehnologiei. Proiectul FIND STEM conceptualizează egalitatea de gen ca o prioritate centrală, notând că interesul scăzut al elevilor pentru domeniul STEM este legat de dificultatea percepută, lipsa conexiunii cu viața reală, lipsa atractivității și identificarea limitată a talentelor și a parcursurilor profesionale. De asemenea, subliniază necesitatea de a combate disparitățile de gen în ceea ce privește abilitățile transversale prin acces egal și stimularea interesului pentru STEM.

Această orientare este în concordanță cu cercetările internaționale. UNESCO (2017) a subliniat că participarea fetelor în domeniul STEM este afectată de normele sociale, așteptările familiei, practicile de predare și vizibilitatea modelelor feminine. Beroíza Valenzuela și Salas Guzmán (2024) au constatat, în mod similar, că experiențele educaționale timpurii influențează puternic perseverența fetelor în domeniul STEM. Prin urmare, pedagogia STEAM incluzivă trebuie să facă două lucruri în același timp: să conteste stereotipurile și să reproiecteze învățarea astfel încât elevii să perceapă domeniul STEM ca fiind semnificativ, colaborativ și deschis către diferite forme de exprimare.

Integrarea artelor poate contribui la acest obiectiv. Sarcinile creative permit elevilor să modeleze, să vizualizeze, să relateze, să proiecteze, să interpreteze și să comunice ideile STEM prin modalități multiple. Acest lucru poate aduce beneficii diverselor categorii de elevi, deoarece extinde modalitățile prin care aceștia pot aborda o problemă și pot demonstra înțelegerea ei. De asemenea, ajută la conectarea domeniului STEM cu emoția, imaginația și semnificația socială. Filipe et al. (2024) au descoperit că experiențele STEAM integrate pot stimula dezvoltarea creativității atunci când activitatea artistică este semnificativă din punct de vedere cognitiv, și nu pur decorativă.

În proiectul FIND STEM, incluziunea este tratată ca un principiu de bază, încorporat atât în conținutul curriculumului de formare profesională continuă, cât și în metodologia de formare a cadrelor didactice. Proiectul își propune să transforme educația STEM combinând creativitatea și integrarea artelor, egalitatea de gen și incluziunea, inovația digitală și învățarea ancorată în viața reală. Acest lucru reflectă o teorie clară a schimbării: prioritățile politicilor pot influența experiențele de

învățare ale elevilor doar atunci când profesorii își dezvoltă încrederea, atitudinile și competențele practice necesare pentru a le transpune în practica de zi cu zi la clasă. Instrumentele digitale pot fie să perpetueze învățarea pasivă, fie să creeze forme mai bogate de investigație. Diferența constă în pedagogie. Proiectul FIND STEM se concentrează pe WebQuests și Digital Breakouts deoarece ambele formate structurează învățarea elevilor în jurul provocărilor, colaborării, explorării și rezolvării de probleme.

Webquest-urile sunt activități orientate spre investigație în care elevii folosesc resurse digitale atent selectate pentru a cerceta o problemă, a îndeplini o sarcină și a obține un rezultat. Acestea sunt deosebit de potrivite pentru educația STEAM deoarece pot combina cercetarea științifică, producția creativă, munca în echipă și luarea deciziilor ancorate în lumea reală. Digital breakouts, inspirate de logica jocurilor de tip escape-room, le cer elevilor să rezolve puzzle-uri și să deblocheze provocări prin gândire critică, comunicare și colaborare. În modelul FIND STEM, acestea sunt folosite pentru a face domeniul STEM mai captivant, participativ și accesibil. Proiectul a prevăzut un Compendiu de webquests și digital breakouts care conține 18 resurse, disponibile în limbile engleză, greacă, română și portugheză, conectate la teme precum orașele sustenabile și energia regenerabilă, robotica și inteligența artificială, schimbările climatice și biodiversitatea, conservarea oceanelor, realitatea virtuală și misterele matematice. Aceste teme sunt semnificative deoarece conectează domeniul STEM cu problemele globale și cu viața de zi cu zi. De asemenea, ele creează oportunități pentru ca elevii să perceapă domeniul STEM ca fiind semnificativ din punct de vedere social, nu doar pur tehnic.

Cursul de formare continuă pregătește profesorii să conceapă și să utilizeze astfel de resurse digitale. Modulul său de alfabetizare digitală ghidează utilizatorii prin etapele de creare a WebQuests și a Digital Breakouts, în timp ce curriculumul său mai larg conectează instrumentele digitale cu educația STEAM bazată pe provocări și cu practicile incluzive la clasă. Această combinație reflectă logica modelului de formare continuă FIND STEM: instrumentele digitale sunt introduse ca elemente ale unor secvențe de învățare structurate în care profesorii planifică, îndrumă, evaluează și adaptează gradul de implicare a elevilor în provocările STEM.

Implementarea programului de formare a cadrelor didactice FIND STEM oferă dovezi încurajatoare conform cărora dezvoltarea profesională continuă scurtă, intensivă și orientată spre practică poate consolida încrederea profesorilor în mai multe domenii de competență. Potrivit datelor colectate pe parcursul etapei de implementare a formării, 83 de profesori au fost instruiți în Grecia, România și Portugalia, depășind obiectivul inițial de 45. De asemenea, raportul indică o creștere semnificativă a încrederii în toate cele 10 domenii de competență, un nivel ridicat de pregătire pentru implementarea explorărilor web și a evadărilor digitale, precum și o consolidare puternică a abordărilor STEM care promovează egalitatea de gen.

Sesiunea de formare din România a avut loc la Pitești, în perioada 18–19 noiembrie 2025, și a implicat 49 de profesori din școli urbane și rurale din județul Argeș. Cadrele didactice au subliniat importanța gândirii critice, a creativității, a experimentelor practice, a instrumentelor digitale și a muncii de echipă colaborative. Scorurile de încredere raportate au fost ridicate: 4,55/5 în ceea ce privește promovarea gândirii critice, 4,51/5 pentru facilitarea activităților practice și 4,37/5 pentru conceperea sarcinilor de învățare digitală. În Grecia, sesiunea de formare s-a desfășurat la Școala Primară Nr. 1 din Rafina, în perioada 5-6 noiembrie 2025, cu participarea a 13 profesori. Implementarea din Grecia s-a concentrat pe compararea nivelului de încredere înainte și după formare. Profesorii au raportat creșteri de +2,03 în promovarea egalității de gen și a incluziunii, de +2,07 în evaluarea propriilor practici STEM, de +1,73 în conceperea activităților de învățare bazată pe proiecte și de +1,53 în implementarea activităților practice. Activitățile practice, utilitatea resurselor digitale și experiența generală au fost evaluate cu 5,00/5. Formarea a avut loc în Estarreja, Portugalia, în zilele de 12, 20 și 24 noiembrie 2025, cu participarea a 21 de profesori. Aceasta a fost organizată în două grupe pentru a susține o implicare și o colaborare mai profunde. Profesorii au raportat creșteri ale nivelului de încredere de +2,00 în conceperea activităților practice, de +1,86 în implementarea învățării bazate pe proiecte, de +1,68 în conceperea activităților de tip WebQuest și de +1,41 în implementarea strategiilor de evaluare. Aceștia au apreciat în mod deosebit utilizarea practică a explorărilor web, schimbul de experiențe didactice, învățarea bazată pe proiecte și practicile incluzive la clasă.

Aceste constatări ar trebui interpretate mai degrabă ca dovezi timpurii ale implementării decât ca o evaluare finală a impactului. Ele măsoară încrederea și gradul de pregătire autoevaluate de profesori, nu și schimbările pe termen lung privind rezultatele elevilor. Cu toate acestea, ele sunt extrem de relevante, deoarece autoeficacitatea profesorilor este un predictor recunoscut al perseverenței și inovației pedagogice. Consecvența rezultatelor în cele trei țări sugerează că modelul de formare profesională continuă FIND STEM este transferabil în contexte educaționale diferite.

Experiența proiectului FIND STEM susține patru concluzii principale. În primul rând, educația STEAM incluzivă depinde de capacitatea cadrelor didactice. Reforma curriculară, instrumentele digitale și resursele proiectului sunt importante, dar ele devin semnificative doar atunci când profesorii le pot transpune în practica la clasă. În al doilea rând, o formare profesională continuă eficientă trebuie să fie practică și coerentă. Punctul forte al FIND STEM constă în combinarea teoriei cu metodologii aplicabile: învățarea bazată pe proiecte, investigația, experimentarea practică, provocările digitale, predarea conștientă de dimensiunea de gen și evaluarea. Profesorii au finalizat formarea cu o conștientizare consolidată și cu abordări pregătite pentru a fi utilizate imediat în implementarea la clasă. În al treilea rând, incluziunea trebuie să fie integrată în pedagogie. În FIND STEM, egalitatea de gen este promovată prin conceperea sarcinilor de lucru, participarea activă la

clasă, relevanța pentru viața reală, învățarea colaborativă și recunoașterea diverselor forme de creativitate. În al patrulea rând, inovația digitală este cea mai puternică atunci când susține investigația și colaborarea. Explorările web și evadările digitale sunt eficiente deoarece organizează învățarea în jurul unor provocări semnificative, al investigației structurate și al rezolvării în comun a problemelor.

În concluzie, FIND STEM demonstrează că dezvoltarea profesională a profesorilor poate fi un mecanism puternic pentru transformarea domeniului STEM în educație STEAM incluzivă și creativă. Prin investiția prioritară în cadrele didactice, proiectul creează condițiile pentru săli de clasă în care elevii investighează probleme reale, folosesc instrumentele digitale în mod critic, își exprimă creativ înțelegerea științifică și participă mai echitabil. Rezultatele timpurii ale implementării sugerează că până și parteneriatele Erasmus+ la scară mică pot genera inovație pedagogică de înaltă valoare atunci când dezvoltarea profesională este concepută cu atenție, îmbogățită la nivel transnațional și ancorată în valori incluzive.

Bibliografie:

- Beroíza-Valenzuela, F., & Salas-Guzmán, N. (2024). STEM and gender gap: A systematic review in WoS, Scopus, and ERIC databases (2012–2022). *Frontiers in Education*, 9, 1378640.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. National Science Teachers Association Press.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute.
- European Commission. (2025). *STEM Education Strategic Plan*. Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture.
- Filipe, J., Baptista, M., & Conceição, T. (2024). Integrated STEAM Education for Students' Creativity Development. *Education Sciences*, 14(6), 676.
- FIND-STEM Project. (2024). *Fostering Innovations and Nurturing Diversity in STEM Education: Erasmus+ KA210-SCH application form*. 1st Primary School of Rafina, CIPerform, and E.C.S.H. – Associação.
- FIND-STEM Project. (2025). *Continuous Professional Development Curriculum*. FIND-STEM Learning Space.
- Frentescu Tordai, L., Cretu, C. & Lavicza, Z. Teachers' Perceptions and Beliefs About STEAM Education: A Repeated Cross-sectional Survey (2020 vs. 2024). *Can. J. Sci. Math. Techn. Educ.* 26, 9 (2026).
- Henriksen, D. (2014). Full STEAM ahead: Creativity in excellent STEM teaching practices. *The STEAM Journal*, 1(2), Article 15.

- Herro, D., & Quigley, C. (2016). Exploring teachers' perceptions of STEAM teaching through professional development. *Professional Development in Education*, 43(5), 811–828.
- Quigley, C. F., Herro, D., & Jamil, F. M. (2017). Developing a conceptual model of STEAM teaching practices. *School Science and Mathematics*, 117(1–2), 1–12.
- Roinioti, E., Cherouvis, S., Filipowicz, S., Addis, A., Chappell, K., & Karpouzis, K. (2025). A scoping review of STEAM policies in Europe. *Education Sciences*, 15(6), Article 779.
- Sanchez Junior, S. L., & Alves de Sousa, R. R. (2023). The importance of STEAM education in training future professionals: Promoting creativity, innovation and problem solving through the integration of science, technology, engineering, arts and mathematics. *Revista Diálogo e Interação da FACCRI*, 17(1), 395–427.
- Segarra-Morales, A. K., & Rodríguez-Miranda, F. de P. (2026). Teacher training and conceptual dimensions for the implementation of STEAM education in formal educational contexts: A systematic literature review. *European Journal of STEM Education*, 11(1), Article 5.
- UNESCO. (2017). *Cracking the code: Girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics*. UNESCO.
- Yakman, G. (2008). STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. *Proceedings of the PATT-19 Conference*, 335–358.