

## INTEGRAREA STEM ÎN PROCESUL DE STUDIERE A GEOGRAFIEI

**Amelia PÎNTEA**, doctorandă, profesor de geografie

Liceul cu Program Sportiv, Roman, România

**Sorin Adi PÎNTEA**, doctorand, profesor de geografie

Colegiul Tehnic „Miron Costin”, Roman, România

**Rezumat.** În lucrare se prezintă unele activități ce pot fi realizate în cadrul orelor de Geografie apelând la educația integrată prin modelul STEM. Sunt scoase în evidență beneficiile și limitările în valorificarea educației integrate prin STEM, precum și practicile educaționale pe care se concentrează învățarea integrată prin STEM la disciplina geografie.

**Abstract.** The file concretely presents some activities carried out during Geography classes using education integrated through the STEM model. The benefits and limitations on iSTEM education are highlighted, as well as the educational practices on which STEM integrated learning focuses on the discipline of geography.

**Cuvinte cheie:** abordare integrată, STEM, aplicare, practici educaționale, activități de învățare.

**Keywords:** integrated approach, STEM, application, educational practices, learning activities.

### Introducere

Astăzi, sistemul educațional românesc are nevoie de noi provocări și abordări STEM care ar putea reînvia interesul pentru studierea disciplinelor precum știință, tehnologie, inginerie și matematică (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Chiar dacă mulți dintre cei din domeniu, mai ales profesorii, consideră această abordare mult prea generală, argumentând că se ajunge la o abatere de la logica internă a disciplinelor de studiu implicate, totuși această abordare conduce la progres vizibil pe mai multe planuri, folosind o abordare interdisciplinară și aplicată. Este necesar ca aceste discipline să devină mai provocatoare, să stârnească imaginația și inspirația elevilor de azi, cetățenii lumii de mâine. Abordarea STEM integrează toate domeniile implicate într-o paradigmă de învățare coerentă bazată pe aplicații desprinse din realitate. Prin urmare, conceptele de bază în această abordare sunt *interdisciplinaritatea* și *aplicare* în contexte diferite. Elevii din zilele noastre sunt mult mai motivați dacă subiectele sunt predate din perspective diverse și dacă sunt bazate pe fapte din viața de zi cu zi.

STEM este un curriculum integrat bazat pe stabilirea de relații clare de convergență între cunoștințe, capacitățile, competențele, atitudinile și valorile care aparțin unor discipline școlare distincte.

Educația STEM integrată presupune clarificarea așteptărilor elevilor, profesorilor, managerilor, părinților și comunității, formarea adecvată a resursei umane, crearea condițiilor de aplicare a unui astfel de curriculum prin asigurarea tuturor categoriilor de resurse (de timp, financiare, dotări etc). Ceea ce diferențiază modelul STEM de educația tradițională este învățarea coezivă, care le arată elevilor și studenților modul în care metoda științifică poate fi aplicată în viața de zi cu zi, prin dezvoltarea tipului de gândire bazată pe rezolvarea problemelor prin aplicarea soluțiilor din viața reală. Conceptul STEM este unul evident

orientat spre formarea și dezvoltarea de competențe a celui ce învață prin intermediul activităților didactice cu un pronunțat accent aplicativ și prin abordarea sa recomandă ca cunoștințele să fie achiziționate în paralel cu formarea deprinderilor de punere în aplicare a respectivelor cunoștințe. Semnifică o abordare educațională a predării-învățării care utilizează interferența elementelor sale componente (Științe, Tehnologii, Inginerie, Matematică). Permite organizarea, desfășurarea și dirijarea cercetării elevilor în contextul formării abilităților de rezolvare a problemelor, a rulării experimentelor practice.

Scopul educației STEM este înțelegerea conceptelor, noțiunilor, procedurilor și formarea de abilități necesare pentru rezolvarea problemelor personale, sociale și globale, care implică integrarea științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii. Cercetările sugerează că educația STEM integrată trebuie să dezvolte elevilor capacitatea de a colabora cu ceilalți atunci când abordează o problemă și când formulează soluții (Wegner,2008) .Totodată educația STEM integrată ar trebui să includă explorarea problemelor din lumea reală ,care pun elevii în contextul utilizării aplicative a gândirii critice și autocritice, precum și creșterea la elevi a motivației învățării. Școala postmodernă se adaptează, zi de zi, nevoilor tinerilor ce se pregătesc pentru un viitor în care cheia succesului este cum să știi să te adaptezi și să folosești ceea ce ai învățat pentru o continuă schimbare. Educația STEM devine un punct cheie în pregătirea tinerilor generații pentru viitor.

**Rezultate și discuții.** Dintre *strategii STEM* cele mai cunoscute și utilizate amintim: metoda inteligențelor multiple, învățarea prin cooperare, învățarea activă, învățarea bazată pe proiecte. Proiectele STEM se raportează la standardele curriculare ale fiecărui domeniu conex STEM (standarde internaționale) care implică conținuturile corespunzătoare nivelului fiecărei discipline, fără a se izola de o disciplină ,și potențând utilizarea integratoare a cunoașterii. Cele mai importante *particularitățile ale învățării integrate* pe care le putem enumera sunt: interacțiunea cu obiectele de studiu, centrarea pe activități integrate de tipul proiectelor, relații între concepte din domenii diferite, corelarea rezultatelor învățării cu situații din viața cotidiană, rezolvarea de probleme, relevanță practică.

Disciplina Geografie are prevăzute în programele școlare numeroase activități de învățare pentru atingerea competențelor specifice , printre care sunt strecurate cu succes și *activități care pot fi realizate în contextul educației STEM* . Aceste activități le putem include în 6 categorii după cum urmează:

- a. Aplicații practice;
- b. Experimente;
- c. Proiecte educaționale interdisciplinare: biologie, chimie, geografie, fizică, matematică, informatică, tehnologie, arhitectură, meteorologie etc;
- d. Proiecte de cercetare ale elevilor în domeniile STEM;
- e. Vizite ale elevilor în institute, muzee, laboratoare de cercetare;
- f. Evenimente care promovează educația pentru științe și tehnologie (târguri, expoziții, tabere, competiții pentru elevi).

Din diversitatea și multitudinea de **aplicații practice** putem menționa:

La *clasa a V-a* pentru realizarea competenței specifice:

\* *Relaționarea scării de proporție cu realitatea geografică* următoarele activități de învățare în contextul educației STEM: măsurarea distanțelor și suprafețelor (se folosesc harta, rigla, instrumente de calcul, harta digitală), recunoașterea unor imagini de la sol și aeriene și corelarea acestora cu suporturile cartografice.

\* *Citirea reprezentărilor grafice și cartografice simple* următoarele activități de învățare în contextul educației STEM: identificarea succesiunii cronologice a unor procese și fenomene geografice pe baza unor imagini grafice/cartografice.

La *clasa a VI-a* pentru realizarea competenței specifice:

\* *Utilizarea informațiilor oferite de suporturi cartografice, grafice și alte materiale vizuale în contexte/situații diferite* putem utiliza următoarele activități de învățare în contextul educației STEM: elaborarea unui text explicativ pe baza unui suport grafic, realizarea unui rezumat pe baza unui material audio-video prezentat.

La *clasa a VII-a* pentru realizarea competenței specifice:

\* *Localizarea elementelor geografice pe reprezentări cartografice* putem utiliza următoarele activități de învățare în contextul educației STEM: identificarea unor caracteristici ale elementelor și fenomenelor geografice rezultate din poziția geografică matematică a acestora.

Dintre toate activitățile de învățare în contextul STEM cele mai atractive pentru elevi o constituie **Experimente**.

La *clasa a V-a* atunci când sunt prezentate conținuturile din fiecare domeniu ce se regăsește în domeniul principal Terra - elemente de geografie fizică putem utiliza o varietate de experimente dintre care amintim:

- *eclipsa de lună și de soare* (demonstrație cu corpurile pământ, lună realizate din hârtie, carton și așezate într-o cutie decupată pe lateral; folosim o lanternă);
- *alternanță zilelor și nopților* (se folosește un glob geografic și o lanternă);
- *formarea curcubeului* (e nevoie de un furtun de apă pe o vreme însorită);
- *erupția unui vulcan* (machetă vulcan, oțet, bicarbonat);
- *alunecările de teren* (demonstrație cu nisip kinetic pe o planșă înclinată);
- *inundațiile* (într-o cutie plastic punem o machetă din nisip pe care sunt așezate case realizate din carton și turnăm apă);
- *retragerea falezelor prin prăbușire* (o grămadă de pământ, o cană cu apă cu care stropim la baza grămezii de pământ);
- *contacte convergente între plăci* (cutie cu nisip kinetic, două plăci de carton colorate diferit - una albastră = placa oceanică și una maro = placa continentală);
- *curenții oceanici calzi și reci* (două pahare de plastic înțepate de un ac în care vom pune apă colorate diferit și cu temperaturi diferite - roșie care va reprezenta curent cald, apă

caldă și albastră, apă rece care va reprezenta curent rece; cele două vor fi așezate într-un vas mai mare transparent ce va fi umplut cu apă curată. Se scot acele).

Cele mai complexe activități de învățare în contextul STEM , sub aspectul timpului necesar desfășurării cât și a resurselor materiale și umane implicate rămân **Proiecte educaționale interdisciplinare: biologie, chimie, geografie, fizică, matematică, informatică, tehnologie, arhitectură, meteorologie etc.**

Metoda proiectelor inițiată de J.Dewey și susținută, popularizată de W. Kilpatrick a fost încă de la început fundamentată pe principiul potrivit căruia „viața este o acțiune, și nu o muncă la comandă și că școala făcând parte din viață trebuie să îi adopte caracteristicile”. După Kilpatrick proiectul constituie „o activitate prealabil vizată a cărei intenție dominantă are o finalitate reală, care orientează activitățile și le asigură o motivație”.

În pedagogia modernă proiectul este înțeles ca o temă de acțiune-cercetare , orientată spre atingerea unui scop bine determinat, ce urmează a fi realizată ,pe cât posibil , prin îmbinarea cunoștințelor teoretice cu acțiunea practică.

*Fiecare proiect are anumite etape ce trebuie respectate :*

1. Alegerea subiectului (tema proiectului) ; profilarea direcțiilor de dezvoltare a proiectelor; crearea centrelor tematice, echipelor; discuții cu persoanele implicate în proiect.
2. Activitatea de documentare și investigare; integrarea activităților din cadrul proiectului.
3. Pregătirea produsului; adăugarea de detalii și atribuirea de funcționalități; prezentarea proiectului.
4. Evaluarea proiectului; reflecții.

Aceste proiecte contribuie la realizarea competenței specifice - Prezentarea caracteristicilor elementelor, fenomenelor și proceselor geografice prin utilizarea instrumentelor TIC/GIS.

Dintre formele de prezentare ale unui proiect putem aminti : prezentare Power Point, panou, pliant , poster, referat, film video, conferință, raport, publicitate, machetă, modelare, emisiune Radio sau TV , activitate practică.

Elevilor li se vor prezenta elementele pe care un proiect trebuie să le conțină și de care să țină cont la elaborarea proiectului : temă, problemă identificată, actualitatea temei, scopul proiectului, obiectivele proiectului, argumentarea cercetării, cercetarea propriu-zisă, rezumatul, concluzii.

Dintre avantajele proiectelor STEM putem menționa : activarea copiilor, provocarea curiozității, inter-reaționarea dintre copii, implicarea părinților și a altor persoane, copiii capătă abilitățile practice , au contact direct cu realitatea, văd rezultatul final într-o perioadă determinată de timp printr-un anumit produs.

Există și o serie de dezavantaje în cadrul acestor proiecte dar ele nu reușesc să încline balanța în defavoarea întocmirii lor (centrarea pe proces, manifestând tendința de a separa conținutul de latura procesuală, acordarea atenției insuficiente a unor atitudini fundamentale

de deschidere a minții și de modelare a gândirii, scăderea capacității de calcul matematic și de exprimare a copiilor).

*Exemple de proiecte realizate la geografie*



**Figura 1.**

Macheta Sistem Solar



**Figura 3.**

Macheta forme de relief



**Figura 5.**

Macheta vulcan



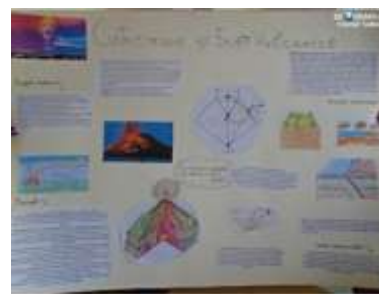
**Figura 2.**

Macheta albia unui râu



**Figura 4.** Macheta

forme de relief din Europa



**Figura 6.**

Poster

În cadrul **proiectelor de cercetare ale elevilor în domeniile STEM** putem menționa o serie de activități integrate în contextul STEM ce pot fi realizate pentru dezvoltarea următoarelor competențe specifice :

- înregistrarea într-un tabel a valorilor de temperatură , zile cu precipitații pe parcursul unei luni în localitatea în care trăiesc și prezentarea lor la sfârșitul perioadei cu concluziile aferente
- în aplicațiile realizate în orizontul local în grup sau individual elevii vor nota elemente legate de relief (forme de relief, procese geomorfologice în desfășurare), hidrografie (râuri, lacuri), vegetație (specii de plante ) pe care le vor prezenta în cadrul unei ore dedicate prezentării acestui proiect.

În săptămâna „Școala Altfel” prevăzută de profesorii din România în planificarea anuală pot fi efectuate **vizite ale elevilor în institute, muzee, laboratoare de cercetare**, individuale sau în grup (muzeul de biologie, etnografic, stații de cercetare, stația meteorologică). Elevii vor nota cele mai importante informații primite și în clasă împreună vor realiza o prezentare generală pe baza tuturor notițelor luate de ei.

Atât profesorii cât și elevii participă la **evenimente care promovează educația pentru științe și tehnologie (târguri, expoziții, tabere, competiții pentru elevi)**, participarea lor fiind menționată în planificarea activităților extrașcolare. Dintre aceste activități merită amintite tabere tematice realizate împreună de profesorii de biologie, fizică, chimie și

geografie (studierea mediului înconjurător cu fiecare profesor sub aspectul obiectivelor urmărite la fiecare disciplină iar la sfârșitul studiului prezentarea tuturor aspectelor întâlnite în acel mediu).

## **Concluzii**

Învățarea activă, cu ajutorul proiectelor STEM, implică strategii didactice eficiente, prin valorificarea competențelor-cheie, recomandate de Consiliul Uniunii Europene. În baza formării axate pe astfel de proiecte, tinerele generații vor putea soluționa probleme noi reieșind din realitățile viitorului apropiat, aplicând abordări non-standard, bazate pe gândirea critică și creativă. Totodată, educația STEM sporește motivația cognitivă și ușurează procesul de însușire a materiilor școlare. Abordările prin intermediul instruirii interdisciplinare în cadrul proiectelor STEM dezvoltă spiritul de colegialitate și colaborare în echipe. Elevilor li se formează o cultura inovativă, de creativitate, de cercetare cu ajutorul noilor tehnologii ale procesului educativ concrete, având un impact pozitiv asupra calității procesului de formare a personalității.

## **Bibliografie**

1. [https://issuu.com/svetlanafrumusachi/docs/workshop\\_proiect\\_steam\\_1\\_.pptx](https://issuu.com/svetlanafrumusachi/docs/workshop_proiect_steam_1_.pptx)
2. [https://blog.robofun.ro/2019/09/11/educatia-stem-ce-este-si-de-ce-este-importanta-pentru-copii/?fbclid=IwAR0MYOpB\\_I8KZymS37bEXrCe3ncDRy0tuAmYMedLZF7wTMU0I69mJ5-9yy4](https://blog.robofun.ro/2019/09/11/educatia-stem-ce-este-si-de-ce-este-importanta-pentru-copii/?fbclid=IwAR0MYOpB_I8KZymS37bEXrCe3ncDRy0tuAmYMedLZF7wTMU0I69mJ5-9yy4)
3. <https://en.calameo.com/read/006153003e79f3bc612f3>
5. <https://www.schooleducationgateway.eu/ro/pub/latest/practices/steam-learning-science-art.htm>
6. [https://e.issuu.com/embed.html?d=factbook\\_2021\\_2021-07-22v&hideIssuuLogo=true&hideShareButton=true&u=jaromania](https://e.issuu.com/embed.html?d=factbook_2021_2021-07-22v&hideIssuuLogo=true&hideShareButton=true&u=jaromania)
7. <https://fliphtml5.com/qmucc/avmt/basic>
8. <http://www.scientix.eu/home>