

## IMPACTUL CONCEPTULUI STEAM ÎN PROCESUL DE PREDARE / ÎNVĂȚARE A DISCIPLINEI LICEALE INFORMATICA

**Radames EVDOCHIMOV**, programator

AmSoft Group

**Lidia POPOV**, dr., conf. univ.

<https://orcid.org/0000-0002-9543-7058>

Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

**Rezumat.** În lucrarea de față am propus să scoatem în relief importanța conceptului STEAM în procesul de predare-învățare la disciplina liceală Informatică, dar și unele probleme ce pot apărea în procesul implementării acestui concept și respectivele recomandări pentru cadre didactice care vor ajuta să soluționeze problemele și dificultățile apărute.

**Cuvinte cheie:** conceptul STEAM, Informatica, procesul de predare-învățare, interdisciplinaritate.

### THE IMPACT OF THE STEAM CONCEPT IN THE TEACHING / LEARNING PROCESS OF HIGH SCHOOL COMPUTER SCIENCE

**Abstract.** In the present paper, we proposed to highlight the importance of the STEAM concept in the teaching-learning process in high school Informatics, but also some problems that may arise in the process of implementing this concept and the respective recommendations for teachers that will help them to solve the problems and difficulties appeared.

**Keywords:** STEAM concept, Informatics, the teaching-learning process, interdisciplinarity.

#### Introducere

În secolul XXI tehnologiile informaționale au cunoscut o dezvoltare vertiginoasă, ceea ce a provocat pătrunderea lor în viața cotidiană a populației și în toate domeniile de activitate umană. La ora actuală un loc important îl ocupă introducerea în procesul educațional a tehnologiilor educaționale moderne, crearea condițiilor pentru construirea bazei tehnologice informaționale a instituțiilor de învățământ, dezvoltarea unor metode moderne de predare și activități cu utilizarea tehnologiilor informaționale.

Spre regret este bine cunoscut faptul că disciplina școlară Informatica în Republica Moldova nu este tocmai agreată de elevi, mai cu seamă în clasele liceale, unde se începe studierea unui limbaj de programare, de regulă PASCAL sau C++. Unul din motive este pregătirea insuficientă a cadrelor didactice sau chiar lipsa specialiștilor în domeniu. Pe de altă parte este problema dificultății materiei predate, neînțelegerea sensului problemelor care se propun pentru rezolvare, în rezultat lipsa interesului față de disciplina. În acest context este binevenit conceptul STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics), un concept relativ nou în Republica Moldova, o abordare modernă, interdisciplinară a cercetării și inovării, care este în curs de a fi asimilată în învățământul preuniversitar. Scopul acestui concept este învățarea prin integrarea între ele a celor cinci

domenii de cunoaștere și implică înțelegerea de către elevi a diferitor conceptele abstracte prin experimentare și joacă.

„STEAM este o abordare educațională a învățării care folosește Știința, Tehnologia, Ingineria, Arte și Matematică ca puncte de acces pentru ghidarea anchetei, dialogului și gândirii critice a elevilor. Rezultatele finale sunt studenții care își asumă riscuri, se implică în învățarea experiențială, persistă în rezolvarea problemelor, îmbrățișează colaborarea și lucrează prin procesul creativ” afirmă Susan Riley, fondatoarea EducationCloset [2].

Scopul acestui articol este de a analiza avantajele de implementare a conceptului STEAM în procesul de predare/învățare a disciplinei școlare Informatica în clase/grupe cu profilul umanist, de a scoate în relief unele probleme care pot să apară în procesul de implementare a conceptului și unele recomandări cadrelor didactice de soluționarea a acestor probleme.

### **Unele modalități de implementare a conceptului STEAM în procesul de predare/învățare a disciplinei școlare Informatica**

După cum am vorbit anterior conceptul STEAM permite învățarea celor 5 domenii sau, dacă este vorba de școală/liceu, discipline, integrându-le între ele, ceea ce va permite atingerea cu succes a competențelor propuse. Dar, este o problemă – procesul de predare/învățare trebuie construit de către profesor astfel încât să crească interesul elevilor față de disciplinele respective, căci există riscul degradării totale a interesului elevilor față de disciplinele, în caz contrar.

Se cunoaște că tehnologia informațională a pătruns în toate domeniile de activitate umană și se folosește activ în domeniile *Știința, Tehnologia, Ingineria, Arte și Matematică*, deci, în procesul studierii informaticii școlare e necesar de folosit legătura interdisciplinară cu aceste domenii în scopul înțelegerii de către elevi esenței problemelor rezolvate la calculator, utilitatea calculatorului pentru rezolvarea diverselor probleme din diferite domenii de cunoaștere. În același timp complexitatea problemelor propuse trebuie să corespundă nivelului de pregătire a elevilor în cauză. În scopul determinării nivelului de pregătire profesorul trebuie să comunice cu colegii-profesori specialiști în domeniile respective care desfășoară ore cu aceleași grupe/clase de elevi. Este binevenit ca profesorul să elaboreze problemele bazate pe interesul discipolilor săi.

Un loc aparte îi aparține proiectelor interdisciplinare care pot fi propuse grupurilor mici de elevi pentru o perioadă mai mare de timp (o săptămână sau chiar mai mult) sub ghidarea profesorului. În acest caz elevii interacționează între ei și cu profesorul în scopul realizării proiectului respectiv.

*Avantajele* implementării conceptului STEAM [1]:

- Activizează elevii, provoacă curiozitate;
- Elevii interacționează în scopul realizării proiectului;
- Implică activ părinții și alte persoane;

- Se bazează pe interesul copiilor;
- Copiii capătă deprinderi practice;
- Contact direct cu realitatea;
- Copiii văd rezultatul final într-o perioadă determinată de timp printr-un anumit produs.

În scopul creșterii interesului față de informatică, problemele propuse trebuie să respecte următoarele *cerințe*:

1. Formularea corectă, univocă fără ambiguități a problemelor propuse;
2. Subiectul problemei trebuie să fie cunoscut elevului sau, cel puțin, să fie continuarea firească a altui subiect cunoscut (în acest caz profesorul trebuie să-l explice);
3. Complexitatea problemelor trebuie să fie diferită, în funcție de nivele de pregătire a elevilor, începând cu unele foarte simple, clare pentru fiecare elev, terminând cu unele destul de complicate (fără, totuși, de exces), folosite pentru elevi mai puternici în disciplina respectivă. În cazul în care toate problemele propuse vor fi ușoare, elevii care bine cunosc subiectul se vor plictisi;
4. Problemele propuse trebuie să fie din diferite domenii (*Știința, Tehnologia, Ingineria, Arte și Matematică*) - nu alegem unul singur domeniu, căci în acest caz elevul care nu agreează domeniul respectiv va pierde interesul față de rezolvarea problemelor;
5. Elevul trebuie să aibă posibilitatea alegerii problemei cu subiectul care îl interesează.

Este cunoscut faptul că orice probleme rezolvarea cărora implică utilizarea formulelor pot fi rezolvate printr-un program scris în orice limbaj de programare, deci, multe probleme din domeniul matematicii, fizicii, ingineriei pot fi propuse elevilor, respectând principiile enunțate anterior.

*Exemple* de probleme simple care pot fi propuse elevilor la o lecție de informatică abordată prin prisma conceptului STEAM:

- 1) Calcularea ariei triunghiului după formula  $A = \frac{a \cdot h_a}{2}$  sau  $A = \sqrt{p \cdot (p - a) \cdot (p - b) \cdot (p - c)}$ , unde  $p = \frac{a+b+c}{2}$ . (Această problemă este binevenită elevilor care învață operatorul de atribuire și funcțiile utilizate pentru calcule cu diferite tipuri de date).
- 2) Calcularea vitezei după formula  $v = \text{distanța} / \text{timp}$ .
- 3) Calcularea distanței reale dintre locațiile A și B pe o hartă geografică cu o scară indicată, unde distanța se exprimă în cm. Calculele se efectuează după formula  $\text{distanța} \cdot \text{scara}$ . Aceeași problema poate fi complicată prin indicarea coordonatelor punctelor A și B și cerință de a determina distanța dintre punctele  $A(x_1, y_1)$  și  $B(x_2, y_2)$  conform formulei  $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ .
- 4) La cabinetul medical al școlii au fost măsurată înălțimea a n elevi. Înălțimea elevilor este exprimată în cm (de ex., 175 cm). Să se determine înălțimea maximă, minimă și media grupului.
- 5) Calcularea accelerației după formula  $a = \text{viteza} / \text{timp}$ .

- 6) Calcularea datei Paștelui la ortodocși. Pentru calcularea datei Paștelui se folosește următorul algoritm: luna în care va pica Paștele se stabilește după formula  $[(d + e + 114) / 31]$ , ( $[]$  – funcția partea întreagă), iar ziua după formula  $((d + e + 114) \bmod 31) + 1$ , unde  $d = (19 * c + 15) \bmod 30$ , (*mod* – restul împărțirii expresiei din partea stângă la expresia din partea dreapta a operatorului)  $e = (2 * a + 4 * b - d + 34) \bmod 7$ ,  $a = A \bmod 4$ ,  $b = A \bmod 7$ ,  $c = A \bmod 19$ .

Problemele prezentate pot fi propuse elevilor la începutul unor activități practice, urmate de probleme mai complexe de modelare în funcție de nivelul pregătirii celor instruiți.

Este binevenită utilizarea în cadrul lecțiilor de informatică, la subiecte de programare, a elementelor de robotică, îndeosebi, acest fapt este real de implementat în instituțiile de învățământ unde se practică cursuri de robotică. Spre regret nu toate instituțiile de învățământ liceal posedă un astfel de echipament.

La rând cu toate avantajele utilizării conceptului STEAM, cadrele didactice trebuie să fie competente în a organiza așa o activitate, ținând cont de particularitățile instruiților, atente în implementarea acestuia pentru a nu obține rezultate opuse celor așteptate. Conceptul STEAM trebuie implementat nu de dragul implementării ci în scopul creșterii calității discipline informatica, înțelegerii esenței acestei discipline de către elevi, prin prisma altor domenii de cunoaștere.

În continuare vom scoate în relief unele probleme ce țin de implementarea conceptului STEAM la disciplina Informatica liceală.

În procesul de implementare a conceptului STEAM pot să apară anumite *dificultăți, probleme*, cum ar fi:

1. *Probleme de comunicare în colectivul profesoral*, ceea ce va afecta principiul colaborării în scopul implementării STEAM. În asemenea situație o implementare eficientă a conceptului va fi imposibilă și nu va asigura așteptările cadrului didactic și a celor instruiți;
2. *Lipsa interesului celor instruiți față de problemele propuse de profesor*. Problemele trebuie să reflecte interesul celor instruiți;
3. *Nerespectarea cerințelor enunțate anterior în raport cu probleme interdisciplinare* propuse celor instruiți poate deteriora interesul elevilor față de lecția;
4. *Lipsa echipamentelor pentru robotica* în majoritatea liceelor. Utilizarea acestor echipamente la unele lecții de informatică crește vădit interesul elevilor și înțelegerea esenței programării;
5. *Incompetența cadrului didactic de a implementa conceptul STEAM*. Aici este vorba atât despre incompetența cadrului didactic în alte domenii de știință decât informatica, cât și despre lipsa experienței de a organiza asemenea activități, respectând toate etapele, principiile și cerințele în raport cu formularea problemelor propuse.

În scopul depășirii acestor probleme cadrul didactic trebuie să respecte principiile enunțate anterior, să tindă perpetuu să formeze măiestria pedagogică și de specialitate, să posede competențe digitale performante.

## **Concluzii**

În lucrarea de față am propus să scoatem în relief importanța conceptului STEAM în procesul de predare-învățare la disciplina liceală Informatică, dar și unele probleme ce pot apărea în procesul implementării acestui concept și respectivele recomandări pentru cadre didactice care vor ajuta să soluționeze problemele și dificultățile apărute.

Am arătat că conceptul STEAM poate fi aplicat cu succes pentru a crește interesul în raport cu disciplina Informatică și alte discipline din componența conceptului, numai dacă cadrul didactic are o atitudine serioasă față de implementarea conceptului, perseverează în organizarea și desfășurarea activităților, este preocupat de autodezvoltarea sa personală în calitate de pedagog și specialist. În caz contrar poate fi obținute rezultatele opuse celor așteptate.

## **Bibliografie**

1. *What is STEAM Education? The definitive guide for K-12 schools.* [citat 05.10.2022]. Disponibil: <https://artsintegration.com/what-is-steam-education-in-k-12-schools/>
2. *Educația STEAM – ce este și cum se aplică.* [citat 02.10.2022]. Disponibil: <https://plei.ro/blog/educatia-steam/>
3. PERIGNAT, E.; KATZ-BUONINCONTRO, J. STEAM in Practice and Research: An Integrative Literature Review. In: *Thinking Skills and Creativity*, 2019. nr. 31, p. 31-43.