

EDUCAȚIA STEAM: O ABORDARE INTEGRATĂ ÎNTRE TEORIE ȘI PRACTICĂ

Tatiana OLEDNIC, profesoară de matematică, grad didactic superior
Colegiul Național de Comerț al ASEM din Chișinău
<https://orcid.org/0000-0002-1095-2561>

Nicoleta NEGRU, profesoară de matematică, grad didactic unu
Colegiul Național de Comerț al ASEM din Chișinău
<https://orcid.org/0009-0005-2443-4713>

Rezumat. Prezentul articol reflectă aspecte teoretico-practice privind educația STEM prin cercetarea proiectelor STEM/STEAM implementate în cadrul diverselor proiecte instituționale/ naționale/internaționale, trasând ca scop principal valorificarea competențelor cheie/transversale și dezvoltarea abilităților și aptitudinilor privind interesele și aspirațiile tinerii generații.

Cuvinte-cheie: proiect STEM/STEAM, competențe inter/transdisciplinare, educație, curriculum

Abstract. This article reflects theoretical-practical aspects of STEM education through the research of STEM/STEAM projects implemented within various institutional/national/international projects, with the main aim being the capitalization of key/transversal skills and the development of skills and abilities regarding the interests and aspirations of the young generation.

Keywords: STEM/STEAM project, inter/transdisciplinary skills, education, curriculum.

Proiectele educaționale dezvoltă și implementează inițiative menite să îmbunătățească procesul educațional, să sprijine învățarea și dezvoltarea elevilor în parcursul lor academic. Sunt un ansamblu de activități extracurriculare planificate, desfășurate în scop educativ, care oferă situații prielnice de dezvoltare a competențelor inter/transdisciplinare, de acumulare a cunoștințelor și a abilităților practice.

Scopurile principale ale proiectelor educaționale se rezumă la îmbunătățirea calității educației prin abordări inovative și interactive, dezvoltarea competențelor specifice prin diverse activități curriculare și extracurriculare, motivarea elevilor prin implicarea lor în diverse activități practice și relevante, stimularea gândirii critice și creative prin determinarea soluțiilor optime în rezolvarea problemelor din viața cotidiană.

Evoluția proiectelor educaționale a cunoscut numeroase transformări și adaptări de-a lungul timpului, influențată de schimbările sociale, tehnologice și culturale. Iată câteva din ele (figura 1)

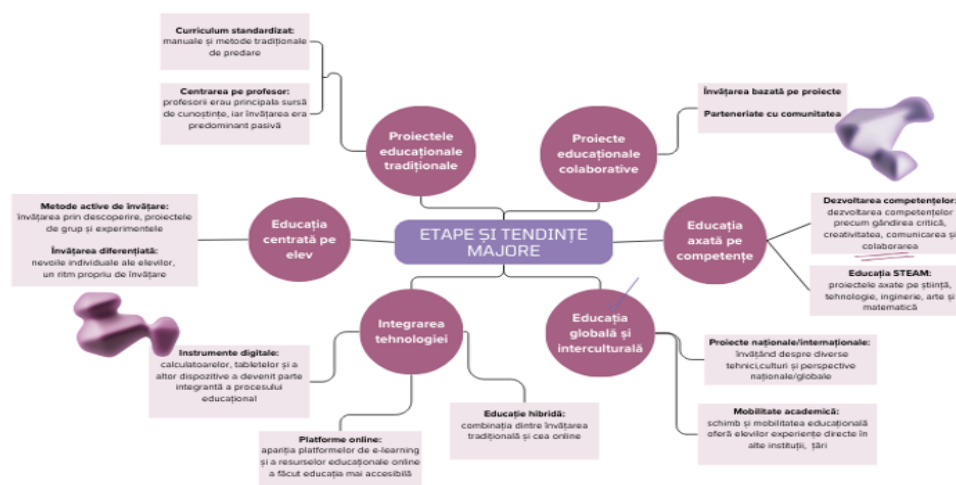


Figura 1. Etapele și tendințele evoluției proiectelor educaționale

Pentru planificarea și implementarea unui proiect educațional trebuie să se țină cont de câteva elemente cheie, cum ar fi:

- scop și obiective care includ îmbunătățirea abilităților de bază, dezvoltă competențe specifice, integrează tehnologia în educație și promovează un anumit tip, stil de învățare;
- planificarea proiectului ține nemijlocit de curriculum, resurse și metodele de învățare;
- implementarea proiectului este caracterizată de organizarea multiplelor de activități și lecții, cum ar fi workshop-uri, conferințe, traininguri, sesiuni de instruire etc. și desfășurarea activităților conform planului și oferirea suportului necesar participanților;
- evaluarea performanței participanților și feedback-ul acestora, analiza rezultatelor, ajustarea și îmbunătățirea proiectul în viitor;
- rezultatele proiectului reflectă performanță academică, dezvoltare de noi abilități, creșterea motivației elevilor, crearea de resurse educaționale utile și accesibile pentru comunitatea educațională, etc.

Așa cum, proiectele educaționale pot varia de la activități instituționale, desfășurate în cadrul instituției, până la programe extinse implementate la nivel național sau internațional, de asemenea proiectele educaționale se împart în diferite tipuri, cum ar fi: de cercetare, comunitare, artistice, tehnologice, ecologice, de antreprenariat, de sănătate, bazate pe jocuri printre care se evidențiază și proiectele STEM/STEAM/STREAM.

Educația STEM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Matematică) de-a lungul timpului devine o educație de mare amploare în învățământul național/ internațional.

STEM reprezintă un concept educațional ce se bazează pe ideea de educare a elevilor în patru domenii: Științe, Tehnologii, Inginerie și Matematică. Disciplinele STEM sunt predate integrat, interdisciplinar și transdisciplinar, bazându-se pe legătura cu realitatea, pe observația directă, pe experiment, pe logică, pe experiența copiilor. De aceea, unul dintre obiectivele prioritare ale educației STEM este utilizarea cunoașterii disciplinare într-o abordare integrată, transdisciplinară prin învățarea bazată pe probleme nestandard și pe elaborarea de proiecte. Ca rezultat, elevii sunt implicați în situații de învățare autentice, semnificative, care includ proiectarea, realizarea, testarea, reflectarea și documentarea. Astfel:

- se dezvoltă gândirea critică și autocritică a elevului;
- se încurajează inovația;
- se dezvoltă capacitatea de a colabora și a comunica eficient cu ceilalți atunci când abordează o problemă și când formulează soluții;
- se produce înțelegerea prin experimentare;
- sporește motivația pentru învățare. [3]

Educația STEM este divizată în 2 compartimente:

1. Activități STEM/STEAM/STREAM – realizate de către cadrul didactic în cadrul orelor la disciplina predată.
2. Proiecte STEM/STEAM/STREAM - proiecte transdisciplinare, realizate, de obicei în cadrul ariei curriculare Matematică și Științe, cu implicarea profesorilor de discipline socioumanistice, arte etc. și a specialiștilor din diferite ramuri a economiei (figura 2).

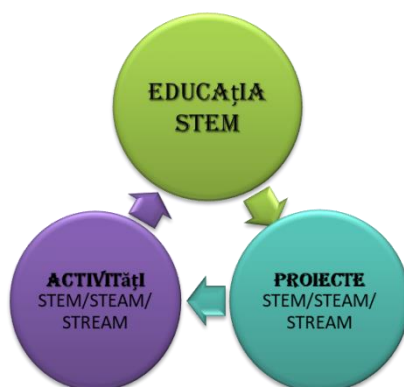


Figura 2. Clasificarea Educației STEM

Activitățile STEM/STEAM/STREAM sunt mai ușor de realizat, fiindcă nu necesită mult timp de pregătire și sunt de scurtă durată, dar proiectele STEM/STEAM/STREAM necesită o pregătire mai amplă și pot dura de la câteva ore, luni până la un an. Curriculumul școlar la Matematică atât cel de la treapta gimnazială V-IX-a, cât și cel de la treapta liceală X-XII-a, ediția 2020, presupune formarea la elevi, în procesul de predare-învățare-evaluare a multitudinilor de valori și atitudini, astfel iau amploare proiectele STEM/STEAM, care se propun spre realizare (Tabelul 1).

Tabelul 1. Exemple de proiecte STEM/STEAM propuse spre realizare în curriculumul școlar

Treapta gimnazială		
Nr.	Clasa	Denumirea proiectului STEM/STEAM
1.	V-a	Proiectul STEM „O călătorie imaginată prin Moldova”.
2.	VI-a	Proiectul STEAM „Rapoarte și proporții în pictură și arhitectură”.
3.	VII-a	Proiectul STEM „Variația caracteristicilor meteo pentru o perioadă de 3 luni în localitatea de baștină”.
4.	VIII-a	Proiectul STEM „Funcții în sport”; Proiectul STEAM „Aplicații ale figurilor geometrice în design”
5.	IX-a	Nu sunt propuse proiecte STEM/STEAM [1]
Treapta liceală		
Nr.	Clasa	Denumirea proiectului STEM/STEAM
6.	X-a	<i>Profil real:</i> Proiectul STEM „Hexagoanele regulate în telefonie mobilă” Proiectul STEAM „Covorul moldovenesc” <i>Profil uman:</i> Proiectul STEAM „Matematica în culinărie” Proiectul STEM „Covorul moldovenesc”

**Materialele conferinței naționale științifico-practice
„STRATEGII DE SUCCES ÎN EDUCAȚIA STEAM: IMPLEMENTARE ȘI BUNE PRACTICI”**

7.	XI-a	<i>Profil real:</i> Proiectul STEM „Aplicarea derivatei în economie”
8.	XII-a	<i>Profil real:</i> Proiectul STEAM „Credit pentru casa mea” Proiectul STEM „Casa mea de vis” <i>Profil uman:</i> Proiectul STEAM „Credit pentru casa ta”[2]

Realizarea proiectelor STEM/STEAM fie de grup sau individuale, începând cu clasele a V-a și finisând cu clasa XII-a asigură elevii cu succes asigurat în formarea competențelor cheie transversale și competențelor specifice disciplinei Matematica și a disciplinelor afiliate proiectului.

Conexiunea disciplinelor Știință, Tehnologie, Inginerie, Arte și Matematică permite elevilor să se transpună în lumea reală, cu problemă concretă ce necesită cercetare, investigare și aplicare de noi cunoștințe acumulate pe perioada desfășurării proiectului atât în aria curriculară, cât și în alte domenii de activitate.

Prin intermediul proiectelor STEM/ STEAM /STREAM elevul va:

- dobândi cunoștințe noi atât în domeniul ariei curriculare cât și în alte domenii din viața cotidiană;
- dezvolta abilități practice, ce-i va permite pe viitor să devină un specialist bun în domeniul ales;
- elaboreze și proiecte strategii și activități pentru rezolvarea problemei practice din viața cotidiană;
- valorifice aplicabilitatea matematicii și disciplinelor afiliate în diverse situații reale;
- manifeste curiozitate și imaginație în crearea problemelor, planuri de activitate, în rezolvarea și realizarea acestora;
- formeze și dezvolte motivație pentru studierea matematicii și disciplinelor afiliate ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională;
- dezvolte trăsături moral-volitice: inițiativa, spiritul de echipă, curajul, hotărârea, perseverența, cinstea, corectitudinea și disciplina.

Abilitățile și aptitudinile sus menționate s-au dobândit prin participarea activă a elevilor în diverse proiecte STEM/ STEAM, câteva exemple (Tabelul 2)

Tabelul 2. Exemple de proiecte STEM/STEAM realizate în CNC al ASEM

Nr.	Denumirea activității	Prodot finit
1.	Proiect STEAM instituțional la matematică „Corpurile geometrice în alimentația publică”	<ul style="list-style-type: none"> • Problema rezolvată: <ul style="list-style-type: none"> a) Amenajarea bufetului colegiului cu mese de 2 persoane, conform standardelor studiate; b) Calcularea costului pentru confecționarea meselor de bucătărie din materialul propus (sticlă, lemn, plastic, material PDF).

**Materialele conferinței naționale științifico-practice
„STRATEGII DE SUCCES ÎN EDUCAȚIA STEAM: IMPLEMENTARE ȘI BUNE PRACTICI”**

	Grup țintă: 30 elevi	<ul style="list-style-type: none"> ● Video spot- discuție cu consultantul magazinului cu referire la procurarea materialelor de construcție; ● Machetul unei mese de bucătărie din diferite materiale reciclabile.
2.	Workshop republican „Metode și instrumente de educație non-formală” Grup țintă: 24 profesori	<ul style="list-style-type: none"> ● Amalgam de cuvinte; ● Rebus rezolvat; ● PPT -prezentarea colegiului CNC al ASEM; ● Machet construit din materiale reciclabile al colegiului; ● Test rezolvat „Cât ești de comunicativ”; ● Problemă rezolvată; <ul style="list-style-type: none"> a) Calcularea cantității necesară de vopsea pentru a vopsi clădirea; b) Calcularea numărului de arbori plantați în jurul colegiului; c) Calcularea numărului de copaci salvați, dacă la reciclarea a 1 t de hârtie sunt salvați 15 copaci. ● Formular realizat pentru evaluarea workshop-ului.
3.	Proiect STEAM la matematică transfrontalier „ProEnergSave” Grup țintă: 29 elevi	<ul style="list-style-type: none"> ● PPT- prezentarea participanților și a echipei; ● Machet construit a sursei de energie alternativă - hidrocentrală și a instituției beneficiare din materiale reciclabile; ● Hidrocentrală în funcțiune; ● Problemă rezolvată: <ul style="list-style-type: none"> a) Calcularea cheltuielilor pentru construcția hidrocentralei; b) Calcularea bugetului instituției pentru alimentarea cu energie hidrolică? c) În cât timp instituția își va recupera investițiile? ● Formular realizat pentru evaluarea proiectului.
4.	Workshop-ul republican ”Practici aplicative prin implementarea STEAM: Natura-sursa culturii estetice” Grup țintă: 26 elevi, 8 profesori	<ul style="list-style-type: none"> ● PPT - prezentarea participanților; ● Rebus rezolvat; ● Machet construit din materiale reciclabile al curții colegiului- havuz, aparate pentru exerciții fizice, scaune cu urne de gunoi, copaci și flori, felinar, etc. ● Problemă rezolvată; ● Spot de promovare a curții colegiului; ● Ghiveci cu flori plantate; ● Diplome de participare.
5.	Proiect național STEAM la	<ul style="list-style-type: none"> ● PPT- prezentarea participanților și a echipei; ● Proiect digital a casei, Planner 5D;

**Materialele conferinței naționale științifico-practice
„STRATEGII DE SUCCES ÎN EDUCAȚIA STEAM: IMPLEMENTARE ȘI BUNE PRACTICI”**

<p>matematică „My House” Grup țintă: 28 elevi</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Schiță de proiect 2D a casei; ● Problemă rezolvată: <ol style="list-style-type: none"> a) Cercetarea pieței de desfacere privind materialele de construcție; b) Calcularea costului casei; c) Cercetarea mediului bancar; d) Luarea deciziilor. ● Machet construit a casei individuale de vis din materiale reciclabile; ● PPT- prezentarea produselor la etapa națională.
---	--

În baza proiectelor realizate s-a întocmit un chestionar cu privire la impactul implementării proiectelor STEAM asupra tinerii generații. Rezultatele succinte al acestui chestionar sunt reprezentate în figura 3.

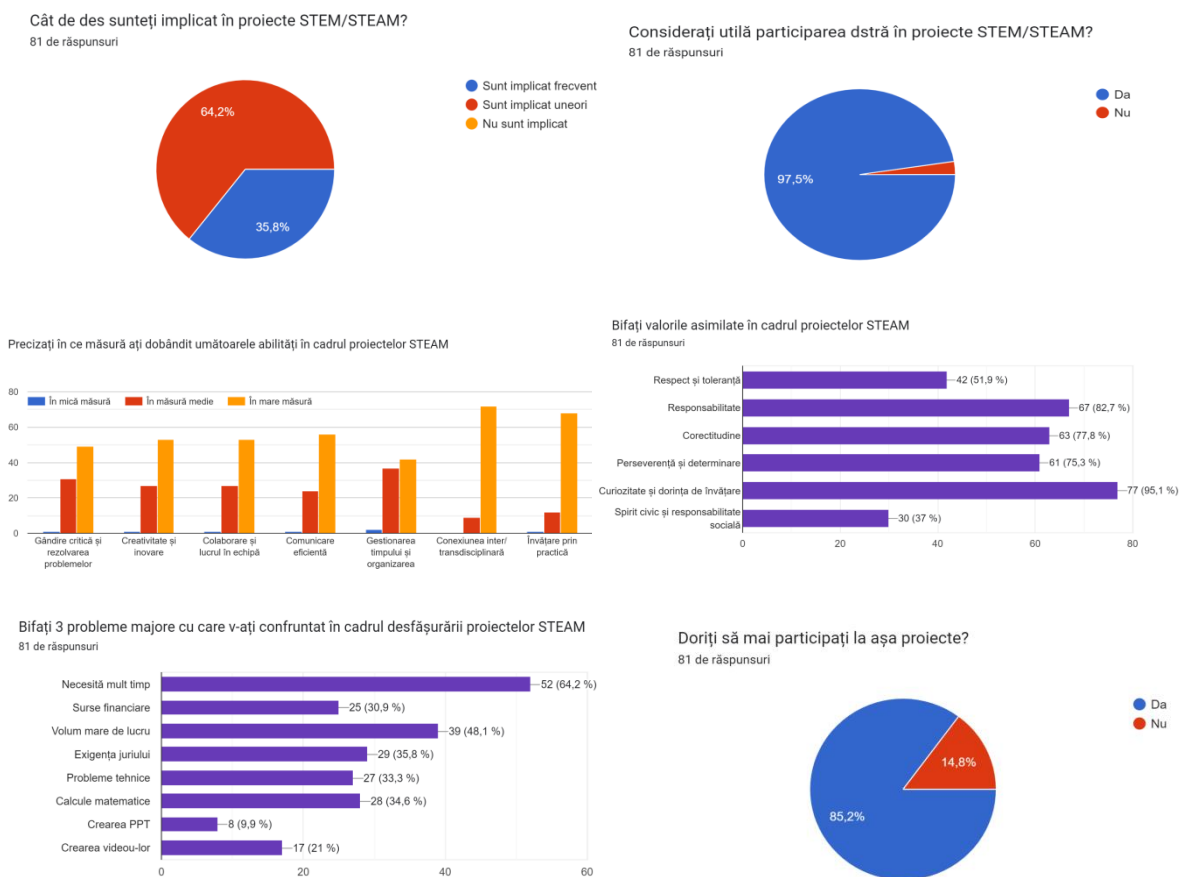


Figura 3. Rezultatele succinte ale formularului privind implementarea proiectelor STEAM/STEAM

În baza răspunsurilor respondenților, s-a formulat următoarele concluzii:

1. La chestionar au participat 81 de elevi, dintre care 31 băieți (38,3%) și 50 fete (61,7 %) al claselor X-a - XII-a;

2. Dintre elevii chestionați 64,2% (52 elevi) sunt implicați uneori în proiectele STEAM, iar 35,8% (29 elevi) sunt implicați frecvent în proiectele STEAM;
3. Majoritatea elevilor - 79 elevi (97,5%) din cei 81 elevi, consideră utilă participarea lor la proiectele STEAM, afirmând că dezvoltarea competențelor specifice la matematică și a disciplinelor afiliate proiectelor s-au dobândit și dezvoltat prin: crearea planului de activitate, elaborarea video-urilor și prezentărilor, dezvoltarea gândirii critice și rezolvare de probleme din viața cotidiană, înțelegerea prin experimentare, capacitatea de a colabora și a comunica în echipă, abordarea inter/ transdisciplinară, utilizarea mijloacelor tehnice și a platformelor digitale, dezvoltarea viitoarei cariere, capacităților de investigare și sistematizare a informațiilor, etc.
4. Prin implementarea proiectelor STEM/STEAM se observă o dezvoltare considerabilă a multitudinilor de abilități, cum ar fi: conexiunea inter/transdisciplinară, învățare prin practică, comunicare eficientă, creativitate și inovare, dezvoltarea gândirii critice și rezolvarea problemelor cu conținut cotidian, etc. și valori: curiozitate și dorința de învățare, responsabilitate, corectitudine, perseverență și determinare, respect și toleranță, spirit civic și responsabilitate socială, etc.
5. Dintre elevii chestionați, 85,2% de elevi au menționat că intenționează să mai participe în cadrul proiectelor STEM/STEAM, iar 14,8% (12 elevi), din cei 81 elevi, nu doresc să mai participe, indicând câteva probleme cu care s-au confruntat: implementarea proiectelor durează în timp, volumul de lucru este mare, calcule matematice, crearea videourilor, etc.

Astfel, proiectele educaționale, inclusiv proiectele STEM/STEAM/ STREAM aduc beneficii esențiale nu doar în procesul de predare- învățare- evaluare dar și în viața profesională și personală a elevilor, pregătindu- i pentru provocările viitoare, contribuind la formarea unor cetățeni responsabili, etici și implicați în societate [4].

Concluzie

Abordarea STEM/STEAM reprezintă instrumente esențiale în procesul modern de învățare. Ea oferă o abordare holistică și practică, adaptabilă la nevoile diverse ale elevilor și societății.

Prin integrarea proiectelor STEM/STEAM în curriculum, se promovează o educație de calitate, orientată spre dezvoltarea completă a elevilor, axat pe paradigma învățării interactive, prin implementarea tehnologiilor de ultimă oră, prin stimularea curiozității elevului, prin aplicarea cunoștințelor în lumea reală și dezvoltarea creativității elevilor.

Bibliografie:

1. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării. Curriculumul național. Matematică. Clasele V-IX. Curriculum disciplinar.Ghid de implementare. Chișinău, Lyceum, 2020.
2. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării. Curriculumul național. Matematică. Clasele X-XII. Curriculum disciplinar.Ghid de implementare.- Chișinău, Lyceum, 2020.
3. Achiri Ion. Matematica și educația STEAM: aspecte transdisciplinare. În Materialele Conferinței științifice internaționale „ABORDĂRI INTER/TRANSDISCIPLINARE ÎN PREDAREA ȘTIINȚELOR REALE, (CONCEPT STEAM)”, Chișinău : UST, Vol. I, 2021.
4. Crenguța Simion. PROIECTUL-METODĂ INTERDISCIPLINARĂ ÎN ACTIVITATEA DIDACTICĂ. Institutul de Științe ale Educației, Chișinău, 2022.