

ABORDĂRI ALE CONCEPTULUI EDUCAȚIONAL STEM/STEAM ÎN PREDAREA GEOMETRIEI GIMNAZIALE

Laurențiu CALMUȚCHI, dr. hab., prof. univ.

Rovim PÎRGARI, student

Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. *În condițiile când reforma sistemului educațional a devenit un proces continuu și dinamic apare necesitatea dezvoltării unei noi paradigme educaționale capabile de a contribui la formarea competenței de a utiliza rațional și efectiv abilitățile acumulate. În articol sunt abordate aspectele teoretico-practice privitor la organizarea și realizarea unui proiect STEAM în predarea geometriei gimnaziale.*

Summary. *In the conditions when the reform of the educational system has become a continuous and dynamic process, the need arises for the development of the formation of the competence to use the accumulated skills rationally and effectively. The article addresses the organization and realization of a STEAM project in the teaching of secondary geometry.*

Cuvinte cheie: *concept educațional STEM/STEAM, integrare educațională, proiecte de cercetare, prezentare, evaluarea proiectului, ateliere.*

Keywords: *STEM/STEAM educational concept, educational integration, research projects, presentation, project evaluation, workshops.*

Introducere

În condițiile când reforma sistemului educațional a devenit un proces continuu și dinamic apare necesitatea dezvoltării unei noi paradigme educaționale capabile de a contribui la formarea competenței de a utiliza rațional și efectiv abilitățile acumulate.

Matematica este disciplina obligatorie din aria curriculară Matematica și Științe care se implică plenar la formarea profilului absolventului. În conformitate cu prevederile Codului Educațional al Republicii Moldova nr. 152/2014, competența matematică este una dintre competențele cheie care definesc finalitatea procesului educativ, fapt care accentuează ponderea disciplinelor în conturarea profilului absolventului. Aceste competențe, recunoscute la nivel european sunt formulate astfel: „competențe matematice și competențe de bază în știință și tehnologie, care pot fi formate și dezvoltate prin aplicarea proiectelor STEM/STEAM.

Educația STEM/STEAM a devenit o prioritate a învățământului internațional și național actual. Disciplinele școlare se predau integrat, interdisciplinar axate pe legătura cu realitatea și viața cotidiană. Conceptul educațional STEM/STEAM 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 competențele să fie achiziționate în paralel cu formarea deprinderilor de punere în aplicare a respectivelor cunoștințe. El semnifică o abordare educațională a predării-învățării care utilizează interferența elementelor sale componente (Științe, Tehnologie, Inginerie, Arte, Matematică).

Scopul educației STEM/STEAM este înțelegerea conceptelor, și formarea de abilități procedurale necesare pentru rezolvarea problemelor personale, sociale și globale, care implică integrarea științei tehnologiei ingineriei, artei și matematicii [1, 2].

Metode aplicate

Pentru realizarea scopului propus s-a efectuat consultarea bibliografiei privitor la conceptul educațional *STEAM*, chestionarea elevilor, s-a utilizat metoda proiectelor, testarea psihogeometrică a elevilor etc.

Învățarea prin proiecte este o învățare care se axează pe investigația activă efectuată de un elev sau a unui grup de elevi. *Metoda proiectelor* a fost introdusă de pedagogii americani J. Dewey și W. Kilpatrick în 1918, dar popularizarea ei a avut loc în anii 1960-1970. *Metoda proiectelor* a fost fundamentată pe principiul potrivit căruia „Viața este o acțiune, și nu o muncă la comandă și că școala, făcând parte din viață, trebuie să-i adopte caracteristicile.

Proiectele *STEM/STEAM* sunt o continuare a proiectelor propuse de pedagogii americani care se raportează la standardele curriculare, eficient contribuie la realizarea conexiunilor interdisciplinare, transdisciplinare, multidisciplinare, intradisciplinare.

Curriculumul la Matematică propune spre realizare mai multe exemple de proiecte *STEM/STEAM*, pe niveluri de clase recomandate în studierea geometriei gimnaziale:

- Aplicații ale figurilor geometrice în design;
- Corpurile geometrice în construcțiile din localitatea mea;
- Elemente de geometrie în covoarele moldovenești;
- Simetria în natură etc.

Elevii realizează cel mult un proiect pe semestru. Profesorul de matematică, de comun acord cu ceilalți profesori implicați în proces, va selecta proiectul respectiv din lista celor propuse în Curriculum sau va propune proiect *STEAM* de alternativă.

Realizarea proiectelor *STEAM* presupune următorii pași:

- *Stabilirea domeniului* de interes, precizarea temei;
- *Proiectarea activității*;
- *Realizarea cercetării propriu-zise*, respectiv realizarea practică a experimentului de cercetare;
- *Finalizarea proiectului* și elaborarea produselor finale ale acestuia;
- *Prezentarea finală* a produselor proiectului;
- *Evaluarea proiectului* a cercetării în ansamblu, a strategiei utilizate, a produsului realizat.

Generalizând, evidențiem 3 etape de bază: **proiectare, desfășurare și finisare.**

Drept exemple de activități care pot fi realizate în contextul educației *STEAM*: *aplicații practice, experimente, activități creative legate de meșteșugăria și arte, vizite ale elevilor în muzee, laboratoare științifice, activități individuale, activități în echipă,*

Aprecierea proiectelor integrative STEAM se efectuează după următoarele criterii de evaluare:

- a calității proiectului;
- a produsului realizat, adică a rezultatelor experimentale obținute;
- a ansamblului de cunoștințe, priceperi și deprinderi ale personalității implicate în activitatea de proiect *STEAM*.

Aprecierea calității proiectului:

- relevanța, utilitatea și aplicabilitatea temei alese, conexiunile interdisciplinare care se deschid;
- adaptarea metodelor de cercetare selectate;
- caracterul strategiei de lucru adoptat: clasic, tradițional, original, inovator, creator;

Aprecierea produsului realizat prin:

- calitatea surselor bibliografice utilizate;
- selectarea surselor materiale necesare desfășurării investigațiilor;
- prelucrarea critică a informațiilor, structurarea materialului, corelațiile interdisciplinare;
- activitate efectivă, modul de valorificare a metodelor de cercetare selectate;
- corectitudinea interpretării experimentului și a concluziilor;
- calitatea și aplicabilitatea rezultatelor obținute;
- calitatea prezentării și a produsului realizat.



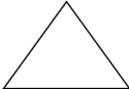


Aprecierea competenței matematice la elevi prin:

- modul de gândire, elaborare și structurare a proiectului: rigurozitatea proiectului și realizării demersurilor teoretice și practice – aplicative, logica structurării materialului, argumentarea ideilor, corectitudinea formulării ipotezelor și a verificării lor etc.
- relevanța și calitatea produsului intelectual sau material realizat;
- manifestarea interesului, voinței orientate spre realizarea proiectelor de cercetare;
- volumul necesar de cunoștințe teoretice și capacitatea aplicării lor în activitățile practice de cercetare [4, 5].

La inițierea activităților în proiectele *STEM/STEAM* elevii se repartizează în grupuri după efectuarea testării psihogeometrice S. Dellinger. Ținând cont de preferințele elevilor în alegerea figurii geometrice preferate se poate analiza tabelul 1.

Tabelul 1. Tipologia personalității persoanei conform Testului psihogeometric S. Dellinger

Repartizarea	Figura	Identificarea
		CERC (<i>comunicator</i>): se referă la

<p>Alegeți figura geometrică care vă place cel mai mult.</p> <p>❖ Repartizați-vă pe echipe conform figurilor alese</p>		„emisfericii drepti”, gândirea lor se caracterizează prin imaginație, intuiție, integrativitate.
		PĂTRAT (<i>muncitor</i>): se referă la „emisfericii stângi” (structura analitică a minții).
		TRIUNGHI (<i>conducător</i>): persoane energice, nestăpânite cu o inițiere volitivă, „emisferici stângi”.
		DREPTUNGHI (<i>tip tranzitoriu</i>), este tipul de personalitate, ce se caracterizează prin labilitatea dispoziției, neîncredere în alegeri și prezintă o variantă intermediară, tranzitorie, imprevizibilă
		ZIGZAG (<i>generator</i>): simbolizează creativitatea, capacitatea artistică, adică generarea ideilor, intuiție bogată.

Diagnosticarea personalității cu ajutorul testului psihogeometric Dellinger permite:

- ✓ Identificarea rapidă a tipului de personalitate și a formei individuale;
- ✓ Oferirea unei caracteristici detaliate a calităților personale și particularităților comportamentului persoanei.

În continuare vă propunem scenariul proiectului *STEAM* cu tema: ***Simetria în jurul nostru*** realizat la geometrie în clasa a VII-a.

- *Disciplina de bază:* matematica
- *Disciplinele înrudite:* informatică, biologie, geografie, arte, limba română
- *Titlul proiectului STEAM:* Simetria în jurul nostru
- *Tipul proiectului:* De cercetare
- *Scopul proiectului STEAM:* Cercetare, importanței și aplicabilității simetriei în viața

de zi cu zi. Cunoașterea cu aplicarea transformărilor geometrice studiate (simetria față de un punct, simetria față de o dreaptă) pentru a identifica, a explica fenomene și procese legate de simetrie, elaborarea și realizarea unor construcții simetrice, utilizând instrumente digitale, dezvoltarea abilităților cooperative și de colaborare.

- **Obiectivele proiectului STEAM:**

La sfârșitul proiectului, elevul va fi capabil:

- Abordarea geometriei prin intermediul construcțiilor simetrice;

- Aplicarea transformărilor geometrice studiate pentru a identifica și a explica fenomene procese;

- Aplicarea instrumentelor digitale studiate la realizarea imaginilor cu elemente de simetrie din jurul nostru;

- Recunoașterea importanței și aplicabilității simetriei în viața de zi cu zi;

- Formarea și dezvoltarea competenței de comunicare și colaborare;

- Evaluarea și autoevaluarea performanțelor obținute în urma realizării proiectului.

➤ **Sarcina proiectului STEAM formulată pentru elevi:** Aplicarea simetriei în jurul nostru prin elaborare de imagini cu figuri simetrice, construcții simetrice din diverse resurse materiale și digitale.

➤ **Produsul/produsele proiectului STEAM realizat:** construcții geometrice simetrice, postere, curiozități lingvistice: simetria literelor, simetria cuvintelor, construcții simetrice Lego.

➤ **Resurse umane:** elevi, profesori etc.

➤ **Resurse materiale:** tabla interactivă, proiector, calculator, fișe de lucru, foi colorate, foarfece, instrumente digitale, figuri Lego etc.

➤ **Resurse informaționale și metodologice:** Lecție web: <https://bit.ly/3qvr18G>, GeoGebra, fișe de lucru, Zoom.

➤ **Forme de realizare a proiectului:** frontal; în grup; individual

➤ **Argumentul proiectului:** Simetria asigură ordinea, frumusețea și perfecțiunea lumii care ne înconjoară.

Proiectul *Simetria în jurul nostru* urmărește scopul formării și dezvoltării competenței matematice:

- Valorificarea cunoștințelor teoretice în contexte practice;

- Transferarea cunoștințelor teoretice, aplicarea transformărilor geometrice studiate pentru a identifica și explica fenomene, procese din jurul nostru;

- Abordarea critică de acumulare, de prelucrare și stocare a informației acumulate.

Designul acțiunilor/activităților de bază desfășurate în cadrul proiectului constă în:

➤ Etapa de documentare;

➤ Etapa de informare;

➤ Etapa de implementare;

➤ Etapa de prezentare a produselor finale ale proiectului și de evaluare (echipele de elevi repartizați în ateliere: matematicienii erudiți, constructorii creativi, tinerii naturaliști, lingviștii curioși).

Rezultate și discuții

Cercetarea a început cu efectuarea unor sondaje privitor la realizarea proiectelor *STEAM*. Chestionarea elevilor privitor la faptul dacă cunosc ce sunt proiectele *STEAM*, și dacă au participat la realizarea acestor proiecte la alte discipline denotă că elevii nu sunt prea informați și nu au participat în așa tip de activități, dar ar dori. De comun acord cu elevii a fost formulată tema proiectului *STEAM* – *Simetria în jurul nostru*. Majoritatea elevilor intervievați (55%) au demonstrat că cunosc ce înseamnă simetria și ce prezintă axa de simetrie. La fel majoritatea elevilor au argumentat prin exemple proprii prezența simetriei în jurul nostru.

Produsele elaborate de elevi în cadrul realizării proiectului – *Simetria în jurul nostru* sunt prezentate în Fig. 1.

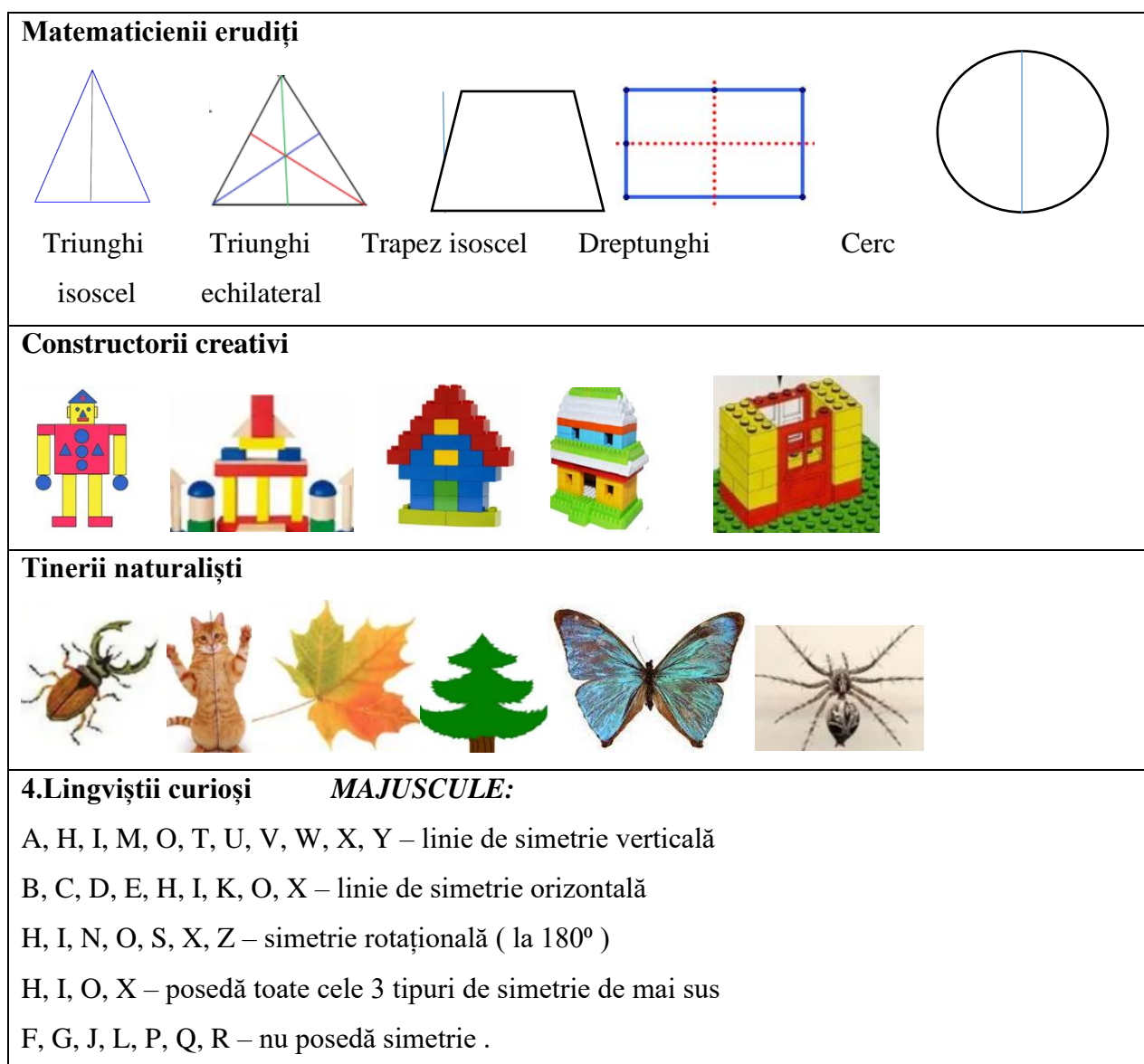


Fig. 1. Produsele atelierelor obținute în urma realizării proiectului *STEAM*

Se menționează faptul că repartizarea elevilor pe ateliere și activitatea lor s-a desfășurat după dorință proprie a fiecărui elev, la fel s-au luat în considerație și capacitățile lor individuale conform rezultatelor testării psihometrice S. Dellinger.

Atelierul *Matematicienii erudiți* au activat în domeniul dezvoltării conceptului despre simetrie ca artă a frumuseții din jurul nostru având ca sarcină de bază – construirea axelor de simetrie în unele figuri geometrice.

Atelierul *Constructorii creativi* au realizat construcții simetrice cu ajutorul Lego-tehnologiei.

Atelierul *Tinerii naturaliști* – au elaborat postere ce includ imagini, desene care exprimă simetria în natură.

Atelierul *Lingviștii curioși* au activat în cercetarea simetriei în literele alfabetului latin.

Ca rezultat, elevii sunt implicați în situații de învățare autentice, semnificative, dezvoltă gândirea critică și autocritică, încurajează inovația, dezvoltă capacitatea de a colabora și a comunica eficient, sporește motivația de învățare la elevi.

Punctele tari ale activității elevilor în proiecte *STEAM* constau în: argumentarea și valorificarea propriilor idei, opinii; dezvoltarea gândirii critice și autocritice a elevului; dezvoltarea capacității de înțelegere, colaborare și comunicare; formarea competențelor matematice, digitale și lingvistice.

Punctele slabe ale acestor activități sunt: lipsa de un suport didactic; necesitate de mai mult timp alocat pentru astfel de activități; produsul nu apare la finele proiectului.

Concluzii

Învățarea activă, cu ajutorul proiectelor *STEAM*, implică strategii didactice eficiente, prin valorificarea *competențelor matematice*, recomandate de Consiliul Uniunii Europene. Elevul devine responsabil în selectarea și administrarea traseului de învățare, care contribuie la dezvoltarea propriei personalități. Elevii sunt mult mai motivați dacă subiectele sunt predate din perspective diverse, și dacă sunt bazate pe fapte din viața de zi cu zi, când cel mai puternic argument este chiar faptul că viața nu este împărțită pe discipline.

Bibliografie

1. BEATA, A. Succesul STEM Educațiune, The național academie, a workshop Summary, 2011.
2. Curriculum Național. Matematica, clasele V-IX. Ghid de implementare. Chișinău, 2020. 180 p.
3. BOCOȘ, M. Instruirea interactivă, Iași: Polirom, 2013. 424 p.
4. ACHIRI, I., BRAICOV, A., ȘPUNTENCO, O. Manual de matematică, pentru clasa a VII-a. Ed. Cartdidact, Chișinău, 2018, 232p.
5. Colecție de proiecte didactice pentru activități integrate în gimnaziu și liceu.
6. ЯКОВЛЕВА, Н. Проектная деятельность в образовательном учреждении. Издательство ФЛИНТА. Москва, 2014. 144 с.