

ABORDĂRI INTER/TRANSDISCIPLINARE ÎN CADRUL ORELOR DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

Cornelia CIMBIR, magistru, grad didactic unu, profesoară de informatică,

Marcela PLATON, grad didactic superior, profesoară de matematică;

IPÎ Liceul Teoretic „Orizont”, Chișinău

Colegiul de Ecologie, Chișinău

Rezumat. Lucrarea se referă la relevanța educației STEM/STEAM în procesul de evaluare al elevilor în cadrul orelor de matematică și informatică. Educația STEM/STEAM vine să completeze demersul educațional prin învățarea centrată pe elev, dezvoltarea gândirii critice, colaborare și comunicare, abordarea problemei prin prisma diferitor arii curriculare. Abordările inter/transdisciplinare în cadrul orelor dezvoltă abilitățile de comunicare, expunerea liberă a opiniei personale, interpretarea rezultatelor obținute, competențe digitale.

Abstract. The paper refers to the relevance of STEM/STEAM education in the evaluation process of students in mathematics and computer science classes. STEM/STEAM education aims at completing the educational approach through student-centered learning, the development of critical thinking, collaboration and communication, approaching the problem in the light of different curricular areas. Inter/transdisciplinary approaches within classes develop communication skills, free statement of personal opinion, interpretation of results, digital competences.

Cuvinte- cheie: proiect, STEAM, interdisciplinar, transdisciplinar, proces educațional, competențe digitale.

Keywords: project, STEAM, interdisciplinary, transdisciplinary, educational process, digital competences.

Introducere. Inter/transdisciplinaritatea pornește de la ideea că orice disciplină de învățământ reprezintă un domeniu deschis, stabilind relații între mai multe discipline. În aria curriculară „Matematica și Științe“, interdisciplinaritatea este inevitabilă, având în vedere aplicabilitatea directă în practică a disciplinelor din aria dată.

Din punct de vedere istoric, ramurile majore ale matematicii au derivat din necesitatea de a face calcule comerciale, de a măsura terenuri și de a determina evenimente astronomice cu scopuri agricole. Aceste domenii specifice pot fi utilizate, fiind utile pentru a delimita în mod generic tendințele matematicii până în ziua de astăzi, în sensul delimitării a trei tendințe specifice: studiul structurii, spațiului și al schimbărilor [6].

Scopul major al educației matematice în perioada școlarității obligatorii este atât formarea și dezvoltarea gândirii logice, cât și formarea și dezvoltarea competențelor școlare pentru a realiza dezvoltarea deplină a personalității absolventului gimnaziului și de a-i permite accesul la următoarea treaptă de învățământ și/sau integrarea socială a acestuia [2].

Competența matematică constă în capacitatea de a dezvolta și aplica gândirea și perspicacitatea matematică pentru a rezolva o serie de probleme cotidiene. Competența științifică se referă la capacitatea și disponibilitatea de a explica lumea științifică cu ajutorul cunoștințelor și metodologiei specifice, printre care se numără observația și experimentarea, pentru a identifica întrebări și a trage concluzii bazate pe dovezi [4].

Informatica, ca știință, s-a dezvoltat din matematică. Termenul informatică provine din alăturarea cuvintelor informație și matematică. Alte surse susțin, că provine din combinația informație și automată [6]. Disciplina informatică contribuie direct la achiziționarea și dezvoltarea competențelor digitale.

Competențele digitale sunt ansambluri de cunoștințe, abilități, atitudini și valori, formate și dezvoltate prin învățare, care pot fi mobilizate pentru a identifica și rezolva problemele caracteristice ce apar în procesul acumulării, păstrării, prelucrării și diseminării informației cu ajutorul mijloacelor oferite de tehnologia informației și a comunicațiilor[1].

La nivelul învățământului secundar, ciclul gimnazial, pe lângă componentele curriculare opționale și contextele neformale și informale de învățare, un rol important în formarea și performarea competențelor digitale fundamentale revine disciplinei școlare Informatică, care va asigura dezvoltarea gândirii logice și algoritmice și formarea unei vaste culturi informaționale. Anume la acest nivel de învățământ se preconizează formarea și performarea sistemică atât a deprinderilor practice și a abilităților de utilizare a mijloacelor oferite de tehnologia informației și a comunicațiilor pentru acumularea, păstrarea, prelucrarea și diseminarea informației, cât și a competențelor de algoritmizare[1].

Deși în prezent, informatica își găsește aplicații în toate domeniile vieții prezența ei este puternic amplificată de impactul pe care îl are Internetul, totuși, predarea ei ca disciplină de învățământ este imposibilă fără abordarea conținuturilor studiate la matematică.

Cercetătorii în domeniul educației au ajuns, pe căi diferite, la aceeași concluzie cu Comisia Internațională pentru Educație în Secolul XXI, ce a funcționat sub egida ONU, coordonator Jacques Delors: că noul tip de educație în secolul întâi al mileniului trei se bazează pe patru competențe fundamentale (numite piloni, stâlpi ai educației): a învăța să cunoști (să știi); a învăța să faci; a învăța să trăiești împreună cu ceilalți; a învăța să fii; toate aceste competențe sunt de origine și de esență transdisciplinară [4].

Știința, tehnologia, ingineria și matematica (STEM) folosesc cunoștințe și procese de interogare pentru a înțelege și acționa asupra lumii înconjurătoare[4].

Disciplinele STEM sunt predate integrat, interdisciplinar, bazându-se pe legătura cu realitatea, pe observație directă, pe experiment, pe logică, pe experiența copiilor. De aceea, unul din obiectivele prioritare ale educației STEM este utilizarea cunoașterii disciplinare într-o abordare integrată, prin învățarea bazată pe probleme nonstandard și pe elaborarea de proiecte.

Pornind de la ideea că matematica și informatica sunt două discipline simbiotice și complementare vom prezenta în continuare o situație din cotidian ce poate fi abordată din perspectiva STEM/STEAM, prin aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice acumulate în cadrul orelor de matematică și informatică.

Reparații în locuința mea. Proiect STEAM individual.

Proiectul poate fi aplicat, propunând diferite nivele de complexitate, în dependență de vârstă. Pentru realizarea proiectului elevul va avea nevoie de următoarele resurse:

- *Informaționale:* unitățile de măsură pentru lungime, unitățile de măsură pentru arie, unități de măsură pentru capacitate, transformări, operații aritmetice cu numere naturale, numere zecimale și rotunjirea numerelor zecimale, formule de calcul a ariei, perimetrului dreptunghiului/pătratului, abilități de lucru cu instrumente de măsură a lungimii segmentului, tipuri de date, elaborarea algoritmilor, transpunerea algoritmilor în programe cu ajutorul limbajelor de programare de nivel înalt, abilități de lucru cu programe de procesare de texte și programe de calcul tabelar, editarea textelor conform unor cerințe stabilite, crearea tabelelor, crearea diagramelor, crearea chestionarelor cu ajutorul Google Forms, realizarea schițelor cu ajutorul aplicațiilor software specializate, abilități de lucru cu instrumente Web pentru crearea cărților digitale.
- *Echipamente:* ruletă, materiale de papetărie, aparat foto, calculator, acces la rețeaua Internet.
- *Programe de calculator:* Editor de calcul tabelar, editor de texte, medii de dezvoltare a programelor în limbaje de programare de nivel înalt FreePascal, Pascal online, C++ sau echivalente.

Durata estimativă a proiectului: 15 – 20 zile.

Etapele proiectului:

1. Alege motto-ul proiectului: un citat dintr-o operă literară sau un proverb, un vers dintr-un cântec care să exprime atitudinea față de casa în care locuiești. Argumentează alegerea printr-un minieseu scris pe o pagină în Microsoft Word, pe coală de format A4.

Cerințe față de scrierea textului:

- titlul minieseului se va scrie cu majuscule aldine (Bold), folosind font Times New Roman, corp de literă 14, alinierea – centru (Center);
 - marginile trebuie să aibă următoarele dimensiuni: Top – 1.5 cm; Bottom – 1.5 cm; Left – 2 cm; Right – 2 cm;
 - pentru scrierea textului se va folosi font Times New Roman, corp de literă 14, interval între rânduri 1.15 mm, scrierea cu diacritice, alinierea stânga-dreapta (Justify);
 - pagina va conține bordură (tipul, culoarea și grosimea liniei pentru bordură se stabilește individual).
2. Efectuează măsurări într-o cameră din locuință și organizează datele într-un tabel. Exprimă rezultatele în diferite unități de măsură. Pentru crearea tabelului utilizează un editor de calcul tabelar.

Tabelul 1. Dimensiuni

Unități de măsură	m	dm	cm
Lungimea camerei			
Lățimea camerei			
Înălțimea camerei			
Înălțimea ferestrei 1			

Lățimea ferestrei 1			
Înălțimea ferestrei 2			
Lățimea ferestrei 2			
Înălțimea ușii 1			
Lățimea ușii 1			

3. Planifică o listă de activități pentru reparații, de exemplu:
 - acoperirea pereților cu tapet;
 - acoperirea podelei cu mochetă, parchet sau gresie;
 - instalarea baghetei pe conturul podelei sau tavanului.
4. Informează-te despre materialele necesare pentru reparația planificată. Organizează informația într-un tabel creat cu ajutorul unui editor de calcul tabelar:
 - dimensiuni pentru rulouri de tapet, mochetă, scânduri de parchet;
 - producător;
 - țara de origine;
 - prețuri.
5. Creează un chestionar cu 7-10 întrebări pentru a stabili tendințele de design interior în anul 2021.
 - Creează chestionarul cu ajutorul Google Forms.
 - Transmite linkul formularului la 12-15 persoane pentru a primi răspunsuri.
 - Extrage rezultatele chestionarului în Excel.
 - În baza datelor colectate, creează o diagramă care ar reprezenta tendințele de design interior în anul 2021.
6. Efectuează calcule și determină cantitățile de materiale necesare și costurile:
 - vopsea pentru tavan;
 - mochetă, parchet sau gresie pentru acoperirea podelei;
 - tapet pentru acoperirea pereților.
7. Elaborează un program care calculează și afișează pe ecran suma de bani necesară pentru efectuarea reparației.
8. Realizează o schiță a camerei. Alege o gamă de culori preferată și ilustrează-o printr-o imagine foto, desen sau imagine creată cu ajutorul unei aplicații.
9. Creează o carte digitală pentru prezentarea proiectului realizat. Poți utiliza unul din instrumentele web pe care le cunoști (StoryJumper, Bookcreator, Canva, Genially etc.)
10. Postează-ți proiectul pe platforma specificată de profesor, prin încărcarea linkului cărții digitale.
11. Implică-te în evaluarea reciprocă a proiectelor.

Produse finale:

- Colecție de cărți digitale create de elevi (proiecte individuale).
- Tabele cu dimensiuni și transformări în diferite unități de măsură.

- Colecții de fotografii, desene, imagini.

Concluzii

Proiectele STEM/STEAM contribuie eficient la realizarea conexiunilor inter/transdisciplinare.

Abordarea interdisciplinară și transdisciplinară a conținuturilor științifice din programele școlare oferă elevilor imaginea aceluiași conținut privit din perspectiva diferitelor discipline și relaționările acestora. Elevul este pus în situația să gândească să-și pună întrebări să facă legături între aspectele studiate la fiecare disciplină în parte și astfel nu va mai percepe fenomenul studiat izolat, ci cumulând ceea ce știe despre el din punctul de vedere al diferitelor discipline, acestea completându-se și influențându-se reciproc. Elevii sunt implicați în situații de învățare autentice, semnificative, care includ proiectarea, realizarea, testarea, reflectarea și documentarea.

Prin urmare proiectele STEM/STEAM contribuie la:

- dezvoltarea gândirii critice și autocritice a elevului;
- încurajarea inovației;
- dezvoltarea abilității de colaborare, comunicare și inter relaționare cu semenii;
- sporirea la elevi a motivației pentru învățare;
- dezlănțuirea creativității interioare;
- învățarea centrată pe elev;
- creșterea responsabilității față de propria învățare;
- încurajarea curiozității și gândirii analitice.

Educația STEM/STEAM are un caracter practico-aplicativ care dezvoltă capacitatea elevilor de a se transpune în viața reală.

Bibliografie

1. Ministerul Educației al Republicii Moldova. Standarde de competențe digitale ale elevilor din ciclul primar, gimnazial și liceal, Chișinău, 2015.
2. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. Curriculum național. Matematică clasele (V-IX) Chișinău, 2020.
3. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. Curriculum național. Informatică clasele (VII-IX) Chișinău, 2020.
4. DELORS, J. Learning, the Treasure Within. Report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-first Century/L'Education: un tresor est cache dedans, UNESCO, 1996 (traducere în limba română: Comoara lăuntrică. Raportul către UNESCO al Comisiei Internaționale pentru Educație în sec. XXI). Iași: Polirom, 2000.
5. Source: https://www.schooleducationgateway.eu/ro/pub/theme_pages/science-and-mathematics-stem.htm
6. Source: <https://ro.wikipedia.org>