

MATEMATICA ȘI EDUCAȚIA STEM/STEAM

Tatiana GURGUROVA-AFANASIEV, profesor de matematică și informatică

Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Radu GÎSCA, profesor de matematică

Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Rezumat. Lucrarea dată cuprinde promovarea educației STEM cu ajutorul disciplinei matematica, pentru integrarea disciplinelor ce cuprind mai multe domenii.

Abstract. This paper includes the promotion of STEM education with the help of the mathematics discipline, for the integration of the disciplines which include several fields.

Cuvinte cheie: știința, tehnologii, inginerie, arte și matematica; sistem educațional; integrare; interdisciplinaritate; cercetare; descoperire; problematizare.

Keywords: science, technology, engineering, arts and mathematics; educational system; integration; interdisciplinarity; research; discovery; questioning.

Motto: „Cel mai puternic argument pentru interdisciplinaritate este chiar faptul că viața nu este împărțită pe discipline” J. Moffett

STEM reprezintă un concept educațional ce se bazează pe ideea de educare a elevilor și studenților în patru domenii: știința, tehnologii, inginerie și matematică, folosind o abordare multi-disciplinară și aplicată. Mai degrabă decât a preda aceste discipline separat și distinct, STEM le integrează într-o paradigmă de învățare coerentă bazată pe aplicații din lumea reală.

STEAM (știința, tehnologii, inginerie, arte și matematica) este o nouă abordare a filozofiei STEM ce recunoaște valoarea artelor atât în dezvoltarea armonioasă a individului cât și a societății umane.

Educația STEM Creativă implică folosirea principiilor STEM + Arte = STEAM ce presupune și integrarea tuturor disciplinelor umaniste.

Crearea, dezvoltarea și promovarea unui ecosistem educațional capabil să ofere *elevilor și studenților* o educație completă, echilibrată și de calitate, care să le permită acestora sa ia decizii în cunoștința de cauză, ce vor avea impact asupra lumii și modul în care aceștia vor trai, prin următoarele obiective:

- ✓ Crearea unui cadru de lucru educațional, de tip STEAM, adaptat la sistemul educațional.
- ✓ Crearea, adaptarea și promovarea de programe educaționale STEAM (Știința, Tehnologie, Inginerie, Arte și Matematica) adaptate la contextul și specificul sistemului de învățământ profesional tehnic.
- ✓ Sprijinirea creării de activități extracurriculare precum cluburi de robotica, cercuri de informatica, etc., ce folosesc abordarea de tip STEAM.
- ✓ Organizarea de concursuri și competiții de înaltă calitate ce promovează abordarea STEAM.

- ✓ Stimularea și încurajarea elevilor de a se implica de mici în dezvoltarea de proiecte tehnice cu perspectiva orientării către specialitățile de profil.
- ✓ Stimularea și încurajarea elevilor de a se implica de mici în dezvoltarea de proiecte cu impact social.
- ✓ Încurajarea elevilor și studenților să lucreze în echipe, să împărtășească din experiența și cunoștințele acumulate cu semenii lor.
- ✓ Promovare conceptului de voluntariat în rândul elevilor, studenților.
- ✓ Oferirea de șanse egale și acces la educație, tuturor copiilor indiferent de sex, vârstă, situație materială, religie sau alte criterii de discriminare.

În școală elevii sunt pregătiți pentru viață, cunoștințele primite de elevi în școală sunt piatră de temelie pentru construirea vieții, succesului, carierii. Este necesar ca elevii să înțeleagă informațiile predate pentru a fi utilizate în explicarea fenomenelor, care se petrec în lumea din jurul nostru. Un volum mare de informații și cunoștințe nu înseamnă calitate, elevul trebuie să mai rezolve careva probleme pentru a stabili o conexiune între achizițiile teoretice și utilizarea lor în activități practice din diferite domenii.

„Matematica este limba cu care Dumnezeu a scris universul”

Matematica este disciplina utilizată în toate domeniile științei: fizică, chimie, geografie, biologie, istorie, poezie, economie, electronică, arhitectură ș. a.

Să vedem câteva exemple: Fizică – un automobil trebuie să parcurgă distanța de 165 km, între orașele A și B în 2,5 ore. Care trebuie să fie viteza de deplasare, dacă în drum se cheltuie 15 min pentru diferite opriri neplanificate?

Este nevoie de efectuat transformări cu unități de măsurare a timpului, distanței, vitezei, precum și calcule matematice.

Chimie – Pentru stropirea unui hectar de viță de vie este necesar 350 litri de soluție de 5% de sulfat de cupru. Ce cantitate de sulfat de cupru și apă trebuie să folosească un fermier pentru stropirea a 15 ha de viță de vie?

Este nevoie de cunoscut noțiunea de procente, unitățile de măsură a volumului, greutateii și desigur calcule matematica.

Geografie – Calcularea orei pe globul pământului în diferite orașe, utilizând rețeaua de grade și harta fuselor orare. Înălțimea/adâncimea anumitor puncte ale planetei Pământ.

Biologie – se utilizează pe larg statistica matematică întru studierea fenomenelor biologice, aspecte epidemiologice, proprietățile mediului înconjurător, serviciilor de studiu al sănătății populației, fenomene ecologice,

Economie – Determinarea bugetului familiei, efectuarea cumpărăturilor, deschiderea unui cont bancar sau de creditare ne impune să operăm cu calcule matematice, procente, să comparăm, să analizăm. În cazul unor companii economice calculele sunt mai sofisticate și necesită anumite cunoștințe profunde în domeniul matematic precum ar fi algebra liniară, calculul matricial, rezolvarea problemelor de transport, problemele de minimizare a funcțiilor cu trei și mai multe variabile.

Electronică – Determinarea parametrilor optimi de lucru ai unui circuit electronic: tensiunea, rezistența, puterea ș.a.

Predarea interdisciplinară permite profesorului să-și orienteze demersul didactic spre realizarea unor activități de învățare care să vizeze: enunțarea unei situații problemă/ ipoteză de lucru în scopul realizării unei investigații; identificarea și descrierea fenomenelor care apar în experimente; verificarea unor ipoteze; ordonarea cronologică a etapelor de lucru; înregistrarea în tabele a observațiilor obținute din investigații; exerciții de identificare și utilizare a unor formule, mărimi și relații matematice; identificarea a legilor care intervin în desfășurarea experimentului efectuat.

Motto: „Copilul trebuie învățat să-și folosească ochii, nu numai pentru a vedea, dar și pentru a privi; urechile, nu numai pentru a auzi, dar și pentru a asculta cu atenție; mâinile, nu numai pentru a apuca obiectele, ci și pentru a pipăi și a le simți”.

(Lonwefeld)

Și metodele, modelele, componentele sau strategiile de învățământ îmbătrânesc, ca și oamenii. Într-o lume supusă unei singure legi, paradoxal stabile – cea a schimbării – învățământul nu poate face excepție.

Un mod de a conferi deschidere și viață muncii noastre este și acesta al exercițiului interdisciplinar prin folosirea proiectului STEM/STEAM ca metodă complementară sau alternativă de evaluare. Acesta oferă elevilor posibilitatea de a demonstra ce știu, dar, mai ales, ceea ce știu să facă, adică să le pună în valoare anumite capacități. Realitatea practicii noastre profesionale ne învață că el nu se poate aplica nici permanent, nici pretutindeni, dar utilizarea lui dă frumusețe și viață învățării școlare, fiind și posibilă și necesară.

Bibliografie

1. JAMES, E. et colab. Innovations in science, mathematics and technology education. In: *Journal of Curriculum Studies*, 1997. 29(4), pp. 471-484.
2. JOHNSON, C.; KAHLE, J.; FARGO, J. A study of the effect of sustained, whole-school professional development on student achievement in science. In: *Journal of Research in Science Teaching*, 2007. 44, pp. 775-786.
3. JUUTI, K. et colab. Boys' and Girls' Interests in Physics in Different Contexts: A Finnish Survey. In: A. Laine, J. Lavonen & V. Meisalo, eds. *Current research on mathematics and science education. Research Report 253*. Helsinki: Department of Applied Sciences of Education, University of Helsinki, 2004.
4. LIXANDRU, F.I. et al. Educația STEM – o necesitate în strânsă conexiune cu realitatea. În: *Tribuna Învățământului*, nr. 1442 (3322) din 28.05-3.06.2018.