

EFICIENȚA CONCEPTULUI EDUCAȚIONAL STE(A)M ÎN DEZVOLTAREA COMPETENȚELOR LA ELEVI ÎN CADRUL DISCIPLINELOR ȘCOLARE BIOLOGIE ȘI CHIMIE

Inga GRITUC, profesoară de biologie și chimie, grad didactic doi
Liceul Teoretic „George Meniuc” din Chișinău

Rezumat. Acest articol oferă unele răspunsuri și concluzii cu semnificație teoretică și valoare aplicativă pentru studiul eficienței conceptului educațional STE(A)M în dezvoltarea competențelor la elevi în cadrul orelor de biologie și chimie.

Cuvintele-cheie: Educație STE(A)M, creativitate, educabili, biologie, chimie, proiecte STE(A)M.

Abstract. This article provides some answers and conclusions with theoretical significance and applicative value for studying the effectiveness of the STE(A)M educational concept in developing students' skills in biology and chemistry classes.

Keywords: STE(A)M education, creativity, learners, biology, chemistry, STE(A)M projects.

Scopul rezidă în studiul eficienței conceptului educațional STE(A)M în dezvoltarea competențelor la elevi.

Obiectivele cercetării:

- Studiul teoretic și analiza literaturii de specialitate privind educația STE(A)M și dezvoltarea creativității la elevi;
- Definierea noțiunilor: educație STE(A)M, proiecte STE(A)M, proces educațional, curriculum, învățarea bazată pe probemă și cercetare;
- Identificarea condițiilor și factorilor de dezvoltare a competențelor la elevi din perspectiva abordării STE(A)M în educație în cadrul orelor de biologie și chimie;
- Elaborarea și implementarea chestionarului pentru stabilirea eficienței conceptului educațional STE(A)M în dezvoltarea competențelor la educabili;
- Formularea concluziilor și recomandărilor.

Actualitatea și importanța.

În era industrial-digitală moderne, educația STEM (Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică) se distinge ca o inovație contemporană învățământului. Această abordare educațională se bazează pe o fundamentare științifico-metodologică solidă și a fost testată în practică, cu scopul de a fi extinsă pe scară largă în procesul educațional. Datorită transformărilor majore din domeniul educației, generate de revoluțiile industriale și tehnologice la nivel global, învățarea devine o tendință definitorie a societății moderne. În Republica Moldova, idealul educațional al sistemului de învățământ vizează formarea elevilor ca personalități cu potențial de autodezvoltare și spirit de inițiativă, echipate nu doar cu cunoștințe, ci și cu competențe necesare atât pe piața muncii, cât și pentru cerințele de angajare.

Educația STE(A)M reprezintă o direcție care integrează conținuturile curriculare, învățarea aplicată și rezolvarea problemelor. Accentul pus pe antrenarea gândirii divergente și convergente în rezolvarea situațiilor problematice stimulează potențialul de gândire al elevilor și contribuie la formarea personalității educabilului.

În contextul cerințelor actuale ale pieței muncii, se impune o schimbare majoră a paradigmei educaționale, orientată către activitatea de cercetare, inovare și transfer tehnologic către economia reală.

Nu este suficient doar să dobândim cunoștințe și abilități; este esențial să cultivăm capacitatea de a studia și crea. Pentru a răspunde acestor cerințe, este imperativ să dezvoltăm simultan domenii academice cheie precum știința, matematica, tehnologia și ingineria, astfel încât să le integram într-un singur concept – STE(A)M (Știință, Tehnologie, Inginerie, Arte și Matematică).

Această schimbare are numeroase **avantaje**:

- ✓ *Investiții semnificative*: Organizațiile non-profit acordă granturi școlilor pentru a implementa proiecte STEM și STE(A)M, ceea ce face ca aceste domenii să primească finanțare intensivă.
- ✓ *Dezvoltare profesională*: Educația STEM și STE(A)M este o sursă crucială pentru dezvoltarea profesională, în special prin proiectele introduse în curriculum la nivel național.
- ✓ *Acces la tehnologie*: Elevilor li se oferă acces la tehnologie și oportunitatea de a crea, distribui și consuma conținut digital în mod activ.
- ✓ *Învățare activă*: Educația STEM și STE(A)M creează un mediu de învățare care îi implică pe elevi, făcându-i parte activă în procesul lor de învățare și ajutându-i să-și amintească mai bine ceea ce au învățat.
- ✓ *Dezvoltarea abilităților*: Aceste abordări promovează dezvoltarea abilităților de gândire critică și colaborativă, esențiale pentru succesul într-o lume tehnologică.
- ✓ *Stimularea interesului*: Educația STEM și STE(A)M stimulează interesul pentru disciplinele tehnice și științifice.
- ✓ *Legătura între educație și carieră*: Acestea creează o punte între procesul educațional, carieră și dezvoltarea profesională ulterioară, pregătind elevii pentru lumea tehnologică în continuă evoluție.
- ✓ *Abordare interdisciplinară*: STE(A)M integrează disciplinele într-o schemă de învățare unică, permițând elevilor să înțeleagă conexiunile dintre domenii.

Elevii trebuie să fie implicați în toate domeniile științifice care leagă viața de activitățile sociale și problemele sociale. Acest proces poate fi comparat cu un curcubeu acțional, în care elevii dezvoltă abilități precum observarea, analiza, documentarea, cercetarea, rezolvarea problemelor și evaluarea. La final, ei sunt capabili să prezinte propriile concluzii prin structurarea și aplicarea conceptelor matematice, folosind limbajele specifice științifice.

Conceptul STE(A)M 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 cunoștințele să fie achiziționate în paralel cu formarea deprinderilor de punere în aplicare a respectivelor cunoștințe.

Modelele didactice axate pe educația STE(A)M trebuie promovate la toate treptele de învățământ de la învățământul timpuriu până la cel superior nu există o limită de formare a capacităților de înțelegere și aplicare a cunoștințelor. În acest context, dacă copilul este implicat de mic în rezolvarea unor probleme, cercetarea, investigarea, formularea ipotezelor, el deja are abilitățile necesare pentru a învățare aplicativă, iar cunoștințele dobândite în gimnaziu – liceu nu vin decât să îi fortifice acele aptitudini.

Impactul proiectelor STE(A)M în contextul învățământului general se manifestă în mod semnificativ în:

- atingerea obiectivelor prin identificarea traseelor metodologice urmărite de proiect;
- colaborarea dintre profesori și elevi pentru a realiza cercetări valoroase și produse finale în procesul de învățare;

- posibilitățile de diseminare a produselor și organizarea feedback-ului în raport cu activitatea desfășurată în cadrul proiectului;
- formularea obiectivelor adecvate proceselor cognitive și modalităților de autodezvoltare a creativității și personalității proprii;
- identificarea metodelor de activități învățate prin proiect și evaluarea acestora;
- soluționarea complexă a problemelor cu diferite grade de dificultate.

Metoda proiectelor reprezintă una dintre cele mai semnificative modalități care pot fi utilizate în lecțiile de chimie pentru a dezvolta competențe specifice ale elevilor în conformitate cu conceptul educațional STE(A)M. Curricula din 2019 propune o gamă diversificată de proiecte menite să dezvolte competențe specifice disciplinei de studiu prin intermediul proiectelor STE(A)M.

Educația STE(A)M se regăsește într-o varietate de activități educaționale, atât curriculare, cât și extracurriculare. În curriculumul școlar la disciplina *chimie* modernizat în anul 2019 identificăm următoarele proiecte ce pot fi abordate din perspectiva STE(A)M:

Abordarea STE(A)M în educație la disciplina biologie

Proiect STEAM la Biologie – Secretele Florilor

Argumentul proiectului: Florile, prin frumusețea și diversitatea lor, ascund nu doar un aspect estetic, ci și o lume complexă de structuri anatomice și substanțe chimice. Acest proiect STEAM se bazează pe ideea că înțelegerea profundă a structurii florilor ne poate dezvălui nu doar secretele lor interne, ci și potențialul lor terapeutic în lumea plantelor medicinale. Abordând această temă din perspectiva științei, tehnologiei, ingineriei, artei și matematicii, vom explora conexiunile interdisciplinare ce ne permit să privim florile nu doar ca entități frumoase, ci și ca resurse valoroase pentru sănătatea noastră.

Scopul proiectului : Dezvoltarea unei înțelegeri complexe și interdisciplinare a structurii florilor și a plantelor medicinale.

Obiectivele proiectului:

- Investigarea detaliată a structurii florilor prin disecție și analiză microscopică pentru a înțelege componentele lor esențiale.
- Identificarea și studierea plantelor medicinale, evidențiind conexiunile dintre structura florilor și proprietățile lor terapeutice.
- Identificarea și analiza substanțelor chimice de bază (fitochimicale) prezente în plantele medicinale și evaluarea impactului lor asupra sănătății.
- Dezvoltarea și aplicarea unor instrumente tehnologice, precum aplicații și software, pentru identificarea plantelor medicinale.
- Utilizarea artei vizuale pentru a reda detaliile estetice și structurale ale florilor, evidențiind frumusețea lor și conectând această dimensiune cu aspectele științifice.
- Colectarea datelor privind distribuția plantelor medicinale într-o anumită regiune și analiza matematică a acestora pentru a identifica modele și corelații.







Pentru a genera interes pentru proiect, în baza cunoștințelor acumulate, elevii vor demonstra prin *interdisciplinaritate*, tabelul 1, dezvoltarea proiectului.

Tabelul 1. Legături interdisciplinare/ activități

Disciplina școlară	Legătura interdisciplinară	Activități planificate
Biologie	Structura florilor și plantelor medicinale.	Cercetarea anatomică, identificarea plantelor medicinale, analiza substanțelor chimice de bază în plante.
Chimie	Analiza substanțelor chimice din plantele medicinale.	Identificarea și analiza fitochimicalelor prezente în plantele medicinale.
Ecologie	Impactul asupra mediului în legătură cu plantele medicinale.	Evaluarea și discutarea impactului asupra mediului al utilizării plantelor medicinale.
Matematică	Analiza matematică a distribuției plantelor medicinale.	Colectarea datelor despre distribuția plantelor medicinale și analiza matematică pentru identificarea modelelor și corelațiilor.
Educație tehnologică/ artă plastică	Reprezentarea vizuală a structurii florilor	Crearea de compozițiilor artistice ale florilor, evidențiind detaliile structurale și estetice.

Produsele obținute în urma proiectului prezintă funcționalitatea lor, tabelul 2.

Tabelul 2. Produsele proiectului STEAM „Secretele Florilor”

1. Floare de vișin	2. Floare de iris	3. Floare de cais
		
4. Floare de lelea	5. Floare de trandafir	6. Floare de prună
		

Astfel, pentru a evalua și stimula creativitatea și abilitățile practice în cadrul proiectului în tabelul 3 au fost propuse criteriile de evaluare specificate conform etapelor preconizate, în colaborare cu mai mulți specialiști, având la bază aspectele interdisciplinare.

Tabelul 3. Criteriile de evaluare ale proiectului Secretele Florilor

Criteriul	Descrierea	Punctaj
Cunoștințe științifice	Evaluarea nivelului de înțelegere a structurii florilor și a cunoștințelor în biologie și fitochimie.	10
Abilități interdisciplinare	Măsurarea capacității de a aplica cunoștințe din diverse discipline în rezolvarea problemelor și proiectarea activităților.	10
Creativitate	Evaluarea imaginativității în reprezentarea vizuală a structurii florilor și a creativității în abordarea activităților artistice.	10
Tehnologii	Evaluarea abilităților de a utiliza eficient tehnologia pentru identificarea plantelor medicinale și analiza datelor.	10
Analiza și interpretarea datelor	Măsurarea competențelor în colectarea, analiza și interpretarea datelor în cadrul proiectului, cu accent pe partea matematică.	10
Conștientizare ecologică	Evaluarea gradului de conștientizare a impactului asupra mediului și a abordărilor responsabile în utilizarea plantelor medicinale.	10
Colaborare și muncă în echipă	Măsurarea eficacității colaborării și a contribuției individuale în cadrul echipelor interdisciplinare.	10
Prezentare publică și comunicare	Evaluarea abilităților de prezentare și comunicare a rezultatelor și impactului proiectului în cadrul expoziției publice.	10
Impact	Evaluarea modului în care proiectul influențează comunitatea școlară și contribuie la conștientizarea privind plantele medicinale.	10
Planificare și organiza	Măsurarea calității planificării și organizării proiectului, inclusiv a respectării termenelor și a gestionării resurselor.	10
Total		100

Conceptul STE(A)M, prin promovarea gândirii divergente și convergente, a facilitat dezvoltarea imaginației și a creativității în rândul elevilor. Proiectele STE(A)M au reprezentat modalități eficiente de a stimula interesul pentru științe, evidențiind legătura dintre teorie și aplicație practică. Elevii au fost implicați în activități educaționale variate, cum ar fi experimente practice, proiecte de cercetare și activități artistice legate de subiecte științifice.

Prin urmare, constatăm că integrarea conceptului STE(A)M în predarea Biologiei și Chimiei nu numai că contribuie la îmbunătățirea performanțelor școlare, dar și la dezvoltarea unui mediu educațional stimulant și relevant pentru elevi. Calitatea învățării este în mod evident influențată pozitiv de abordarea STE(A)M, oferind elevilor o perspectivă holistică asupra disciplinelor științifice și pregătindu-i pentru provocările viitorului, într-o societate marcată de schimbări rapide și inovații continue.

Bibliografie

1. APĂȘTINII E., Proiectul – metodă de evaluare interdisciplinară, Revista educației, nr.7, 2004
2. BARRY, N. The ITEEA 6E learning byDeSIGN™ Model. Technol. Eng. Teach. 2014
3. BRAICOV, A., VEVERIȚĂ, T. Abordarea STE(A)M – paradigmă a modei educației sau imperativ al timpului. 2020
4. BURLACU, N.; IRIMICIUC, S.D. Validarea conceptului STE(A)M din perspectiva modelelor ecosistemice de învățare. Conferința Națională de Învățământ Virtual, ediția a XVI-a, 2018
5. BURLACU, N., IRIMICIUC, S.D. Validarea conceptului STE(A)M din perspectiva modelelor ecosistemice de învățare. Conferința Națională de Învățământ Virtual, ediția a XVI-a, 2018
6. CAZACIOC, N. Învățarea bazată pe proiect – temelie a educației STE(A)M. In: Materialele conferinței științifice studențești cu participare internațională. Ediția 70, Vol. 2, 28 aprilie 2021