

## STEAM - INOVAȚIE ÎN EDUCAȚIA VIITORULUI

Nadejda CAZACIOC, doctorand, UST

LT Ștefan cel Mare și Sfânt Căușeni Taraclia

Veronica ROTARI, profesor școlar

IP LT „M. Eminescu”, municipiul Ungheni

**Rezumat.** Importanța proiectelor STEAM pentru dezvoltarea competențelor specifice disciplinei chimie în context interdisciplinar. Lucrarea pledează pentru o abordare bazată pe argumente științifice care pledează pentru integrarea inovației în educație.

**Abstract.** The importance of STEAM projects for the development of skills specific to the discipline of chemistry in an interdisciplinary context. The paper is based on scientific arguments that regards the integration of innovation in education.

**Cuvinte cheie:** Competențe, inovație, STEAM, abilități, competențe digitale.

**Keywords:** Skills, innovation, STEAM, abilities, digital skills.

### Introducere

Reforma demarată în învățământul preuniversitar din Republica Moldova vizează dezvoltarea documentelor de politici educaționale în contextul formării de competențe. Pedagogia competențelor promovează ideea formării la elevi a unui sistem de competențe cheie, necesare în viața cotidiană [1]. Transpoziția didactică a conținuturilor științifice în cunoștințe și abilități este scopul principal al educației STEAM care se realizează prin descoperirea soluțiilor inovative de rezolvare a problemelor și situațiilor problemă din viața reală. Conceptul educațional STEAM este o formă a învățării integrate bazată pe metode aplicative și practice de demonstrare a realității, unde elevul își poate demonstra toate capacitățile, logica, gândirea critică, creativitatea, abilitățile digitale, ingeniozitatea etc, combinând știința și arta, adoptând abordări noi de creștere a motivației învățării chimiei și a celorlalte obiecte de studiu. Ar fi bine ca elevii să deprindă modalități noi de a aborda problemele, de a dobândi competențe, creând și folosind instrumente de lucru într-o manieră cât posibil de inovatoare. Învățământul trebuie să se integreze și să își adapteze ofertele pentru a veni în sprijinul noii generații, actualizându-și permanent finalitățile și resursele, astfel încât să răspundă noilor provocări și, în același timp, să le ofere subiecților educației deprinderi și instrumente de muncă eficiente [4]. Obiectivul principal al educației este să tindem către flexibilitate și variație, pentru ai pregăti pe elevi să folosească instrumentele digitale în mod creativ atât în comunitățile virtuale, cât și în cele reale, dintr-o perspectivă inter/transdisciplinară. Explicarea și înțelegerea complexității vieții sociale contemporane face din interdisciplinaritate un adevărat imperativ epistemologic. Problemelor practice legate de fundamentele sociale amintite, interdisciplinaritatea le răspunde prin depășirea granițelor artificial create între discipline [2]. Realizarea unui învățământ de calitate, necesită un efort deosebit din partea cadrelor didactice care predau această disciplină plină de miracole CHIMIA. Aceasta impune două direcții principale: ridicarea nivelului de cunoaștere din

domeniul chimiei ca știință și totodată pregătirea necesară pentru desfășurarea activităților didactice cât mai interactive. Una dintre soluțiile propuse avea la bază implementarea unui curriculum de tip interdisciplinar, care ar fi permis, în opinia lor, “realizarea unui cadru de integrare a disciplinelor într-un curriculum articulat pe studiul global al unor fenomene sau obiecte, cu instrumente și prin intermediul unor concepte furnizate de mai multe discipline și nu de una singură” [3].

### **Metode și materiale**

Cercetarea a fost efectuată în cadrul liceelor IPLT M.Eminescu, mun Ungheni și LT Ștefan Cel Mare și Sfânt, Căușeni, Taraclia. Din eșantionul de cercetare fac parte elevii din clasa a IX-a anul de studii 2021-2022, pentru eșantionul de control au fost selectați elevii claselor a IX-a promiția anului 2020-2021. În scopul formării competențelor specifice disciplinei chimie s-a propus elevilor realizarea proiectului ”Sistemul Periodic Abecedarul Chimiei” în cadrul curruia se aplică lucrul în grup și cercetarea interdisciplinară.

**Proiect STEAM** *clasa a IX-a,*

**Unitatea de învățare:** Legea Periodicității și Sistemul Periodic;

**Tema:** „**SISTEMUL PERIODIC - Abecedarul chimiei**”

**Argument:** Într-o lume în care chimia este un factor primordial al progresului și dezvoltării tehnologiilor este esențial să cunoaștem toate sferile de activitate a fiecărui element chimic. Nu putem afirma că azotul este un component important doar al aerului, este necesar să conștientizăm întreg circuitul azotului în natură. Este esențial să cunoaștem că copușii azotului formează îngrășăminte minerale care servesc la creșterea și dezvoltarea armonioasă a plantelor. Studiul inter și transdisciplinar va permite elevilor să cerceteze fiecare element chimic pentru a percepe dependența dintre dezvoltarea umanității în era digitală și cunoștințele dobândite în cadrul disciplinei chimie prin cercetarea/analiza elementelor chimice din Sistemul Periodic.

**Scopul** proiectului rezidă în studierea interdisciplinară a elementelor chimice incluse în Sistemul Periodic.

**Obiective:**

- *Cercetează* Elementele chimice din punct de vedere interdisciplinar;
- *Descoperă* legătura dintre Elementele chimice și proprietățile fizice - domeniul de utilizare, rolul biologic și beneficiile acestora, resursele de metale și nemetale și dezvoltarea economică a țării ;
- *Conexează* cunoștințele acumulate în cadrul cercetării cu materia studiată la alte discipline din planul cadrul de învățământ;
- *Creează* un produs care să conțină elementele cercetării;
- *Reflectează* asupra importanței elementelor chimice pentru umanitate.

**Problema de urmărit:** Legătura directă dintre Elementele chimice din Sistemul Periodic și Fizică, Istorie, Biologie, Geografie, Matematică, Arte, Informatică și Tehnologie; Importanța cunoașterii elementelor sistemului periodic și domeniilor lor de activitate pentru umanitate.

**Tabelul 1. Subiecte interdisciplinare vizate în proiect**

<b>Interdisciplinaritatea</b>	<b>Subiecte vizate</b>
<b>Biologie</b>	Rolul biologic al elementelor chimice din perioada 1-3 a Sistemului Periodic, Surse vii de Metale și Nemetale.
<b>Istorie</b>	Anul descoperiri elementelor chimice, savantul și țara - orașul. Corelarea epocilor istorice cu anul descoperii elementelor chimice, sistemului periodic.
<b>Geografie</b>	Repartizarea pe glob a surselor principale de Metale, Nemetale , Minereuri vital utile, Minereuri metalifere. Amplasarea geografică pe hartă a elementelor chimice conform țării în care au fost descoperite.
<b>Fizica</b>	Stabilirea proprietăților fizice a elementelor chimice din Sistemul Periodic și corelația dintre domeniile de utilizare și proprietățile fizice pe care le posedă elementele.
<b>Matematica</b>	Calculul numărului de neutroni al elementelor chimice din perioadele 1-3. Repartizarea electronilor pe nivele energetice. Corelarea calculelor matematice la stabilirea corectă a coeficienților la ecuațiile de obținere a metalelor și nemetalelor.
<b>Informatică și tehnologii</b>	Realizarea unor grafice și diagrame comparative ce țin de proprietățile fizice ale elementelor chimice.
<b>Arte și Tehnologii</b>	Realizarea unui filmuleț, unei cărțulii suport hârtie sau unei cărțulii digitale care să însumeze rezultatele cercetării.

**Modalități de realizare:** video, carte digitală sau carte pe suport hârtie, prezentare cu ajutorul platformelor educaționale, etc;

**Modalități de prezentare:** prezentarea în cadrul orei de chimie;

**Criterii de evaluare:** conținut științific, creativitate originalitate, coerență; gândire critică, aspect original al prezentării produsului. Produsul se va evalua și de către specialiștii disciplinelor care au tangențe cu proiectul.

### **Rezultate obținute**

Cercetarea interdisciplinară a elementelor chimice din Sistemul Periodic a debutat prin formarea grupurilor de lucru. În așa mod vom repartiza clasa în 5 subgrupe care vor precăuta elementele chimice din unghiuri diferite, dar comun pentru fiecare este realizarea produsului final care trebuie reprezentat printr-un filmuleț sau printr-o cărțulie. Un rezultat al elevilor este evaluarea produsului prin joc [8-10]. Aici se integrează Artele și Tehnologiile ca parte componentă a conceptului educațional STEAM. Tot aici trebuie să menționăm că elevilor pe parcursul acestui proiect li se dezvoltă competențele cheie recomandate de Consiliul Europei [5] pentru învățarea pe tot parcursul vieții: Competența de comunicare în limba maternă,

Competența digitală. Dacă vorbim despre competențele specifice disciplinei chimie [6] atunci în cadrul acestui proiect dezvoltăm: CS 1., CS 2., CS 5.

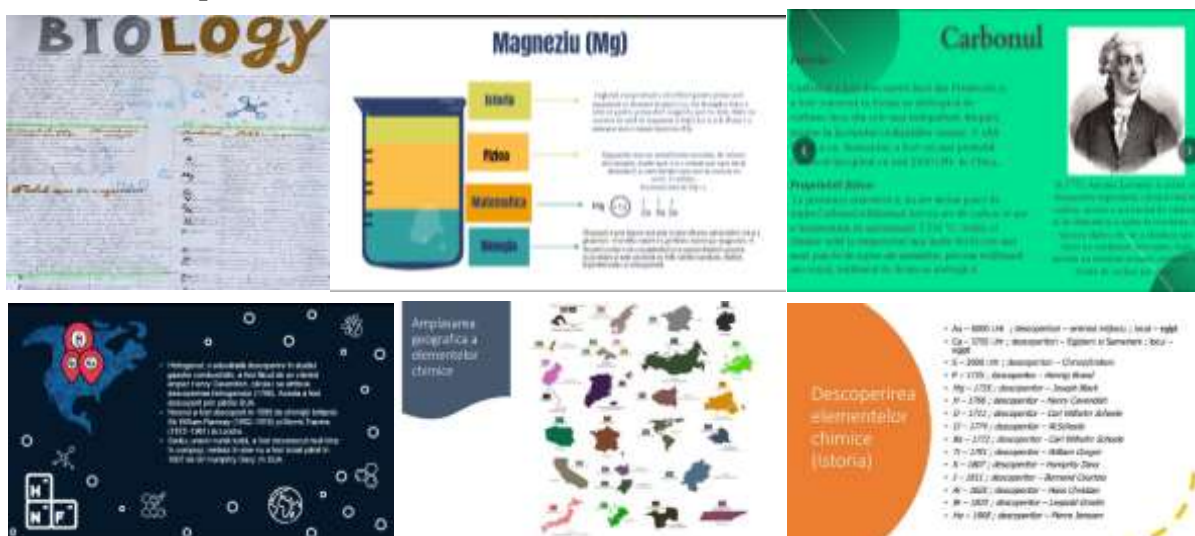


Figura 1. Secvențe din lucrările elevilor din cadrul proiectelor [7]

Eficacitatea aplicării proiectelor de cercetare cu tentă interdisciplinară este demonstrată prin evaluarea sumativă la modul 1 în cadrul claselor supuse cercetării coparativ cu eșantionul de control.

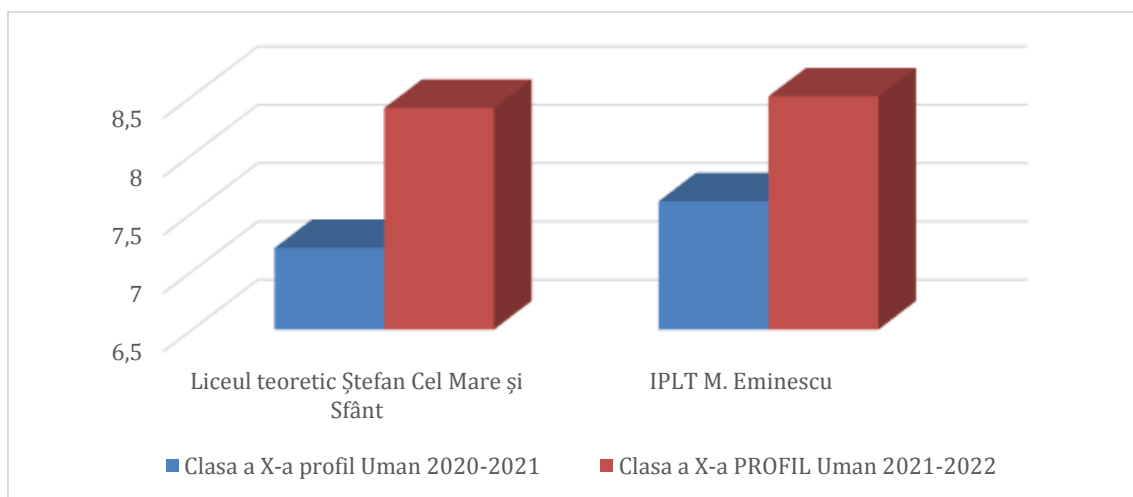


Figura 2. Rezultatele școlare la prima evaluare sumativă pentru clasele incluse în cercetare

Dacă în anul de studii 2020-2021 acolo unde nu au fost aplicate proiecte de cercetare, elevii aveau un procent al calității învățării de 32% – 34% la prima evaluare sumativă, atunci în anul 2021-2022 observăm creșterea procentului calității învățării în cadrul eșantionului de cercetare până la 52% - 56%. Acest lucru poate fi explicat prin faptul că cercetare multidisciplinară a elementelor Sistemului Periodic a provocat curiozitate științifică și motivare pentru instruire la elevi și odată cu lucrul asupra proiectelor cunoștințele dobândite se manifestă sub formă de competențe.

## Concluzii

Fiind în pas cu era digitală și noile tehnici de predare prin proiectele STEAM, elevii sunt din ce în ce mai curioși să exploreze cunoștințele din diverse domenii. Cecetările elevilor au ivedențiat faptul că învățarea prin cercetare trebuie utilizată cât mai frecvent, deoarece își dezvoltă unile atitudini și interese pozitive față de activitatea de investigare științifică. Fiind creativi, depășesc realitatea prezentă și descoperă multe adevăruri și realități noi. Concepțrul STEAM sunt conectate foarte mult cu curiozitatea. Prin STEAM, încurajăm discipolii să facă față nesiguranței, adaptare la diverse schimbări indiferent de situație.

## Bibliografie

1. BOTGROS, Ion; FRANȚUZAN, Ludmila; BOCANCEA, Viorel. Compoentele paradigmei formării competenței de cunoaștere științifică în învățământul preuniversitar. In: *Acta et commentationes (Științe ale Educației)*. 2013, nr. 1(2), pp. 40-48. ISSN 1857-0623.
2. COJOCARI-LUCHIAN, Snejana. Interdisciplinaritatea - principiu fundamental al învățământului integrativ. In: *Buletinul științific al Universității de Stat "Bogdan Petriceicu Hasdeu" din Cahul, Seria "Științe Umanistice"*. 2016, nr. 2(4), pp. 59-68. ISSN 2345-1866.
3. CROCNAN, Daniel-Ovidiu; BOCANCEA, Viorel. Crește calitativ învățarea la elevii din cursul superior al liceului la discipline din câmpul de dezvoltare al unui opțional interdisciplinar? In: *Revista Didactica Pro..., revistă de teorie și practică educațională*. 2012, nr. 5-6(75-76), pp. 26-29. ISSN 1810-6455.
4. GONCEAR, Mariana; BOCANCEA, Viorel. Managementul implementării tehnologiilor informaționale și comunicaționale în procesul educațional. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice Psihopedagogie și Management Educațional*. Vol. 5, 1-2 martie 2019, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2019, pp. 173-178. ISBN 978-9975-76-267-0.
5. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=LEGISSUM%3Ac11090>
6. [https://mecc.gov.md/sites/default/files/chimie\\_liceu\\_ro.pdf](https://mecc.gov.md/sites/default/files/chimie_liceu_ro.pdf)
7. [https://www.canva.com/design/DAEqkbet9Fc/zN-PJQ3X3sC7XDMd-DVvw/view?utm\\_content=DAEqkbet9Fc&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link&utm\\_source=publishsharelink](https://www.canva.com/design/DAEqkbet9Fc/zN-PJQ3X3sC7XDMd-DVvw/view?utm_content=DAEqkbet9Fc&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink)
8. [Formulele chimice ale corpului uman. \(learningapps.org\)](http://learningapps.org)
9. [Răspândirea geografică a elementelor chimice \(learningapps.org\)](http://learningapps.org)
10. <https://learningapps.org/display?v=pa0wny0zc21>