

2. DÎNTU S., BOTEZ A., ȘULETEA A. Utilizarea QR-codurilor în materialele didactice ale cursului «Grafica inginerescă». *Conferința științifico-practică Internațională „Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă”*. Ediția a-IX-a, Chișinău: UST, 19-20 martie 2022 Volumul II, pag. 198-202. ISBN 978-9975-76-389-9, ISBN 978-9975-76-391-2 (PDF).
3. НОВИКОВА Н.Н. *Методические указания для организации самостоятельной работы по дисциплине Инженерная графика*. Омск, БПОУ ОО ОПЭК, 2016, 68 стр.

**Surse WEB**

4. ANDY LIBUNAO. *Полное руководство по видеоформатам*. Disponibil: <https://clck.ru/YUEvU> (vizitat 26.07.2023).

## DEZVOLTAREA COMPETENȚELOR-CHEIE LA ELEVI ÎN DOMENIUL ȘTIINȚE EXACTE ȘI ALE NATURII PRIN PROIECTE STE(A)M <sup>7</sup>

### DEVELOPING KEY COMPETENCES IN STUDENTS THROUGH STE(A)M PROJECTS IN EXACT AND NATURAL SCIENCES

**CAZACIOC Nadejda,**

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău,

IP LT „Ștefan cel Mare și Sfânt”, Taraclia, Căușeni

ORCID: 0000-0002-1086-633X

cazacioc.nadejda@upsc.md

**ȘEREMET Heana Simona,** profesor de geografie,

LT „Mihai Eminescu” Căușeni,

ORCID: 0000-0002-5809-5909

seremet.simona@gmail.com

**CZU: 37.025:5**

**DOI: 10.46727/c.29-30-09-2023.p342-348**

**Abstract:** The construction of the educational act is based on variety from a cognitive point of view, as a triggering factor of some operational intellectual structures and processes. From this point of

---

<sup>7</sup> Studiul a fost realizat cu suportul proiectului ANCD 20.80009.5007.28 „Elaborarea noilor materiale multifuncționale și tehnologii eficiente pentru agricultură, medicină, tehnică și sistemul educațional în baza complexilor metalelor „s” și „d” cu liganzi polidentati.

view, the theoretical and practical mechanisms of education are demonstrated in the correlation between learning and training. Learning as a conceptual process and mechanism refers to the formation of behaviors, the modification of capabilities, and the degree of disposition attributed to the growth process. A vital element of the learning process is the adoption, elaboration and re-elaboration of new products, using creative and independent elements to generate spiraling cognitive experiences. Accordingly, it should be noted that the actions taken to produce learning are represented by those educational statements and utterances determined by the active participation of the student.

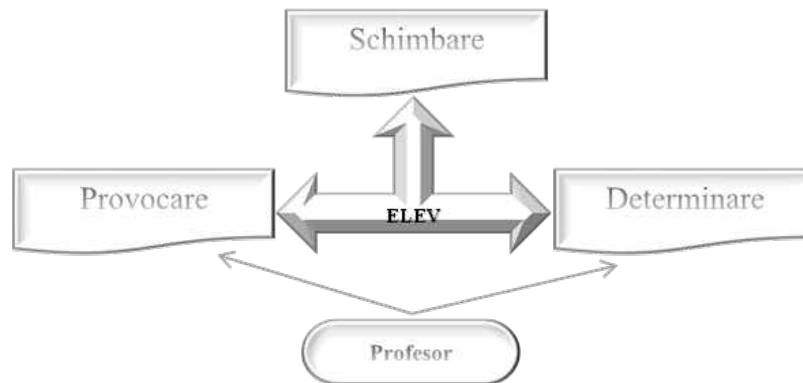
**Keywords:** learning, training, skills, STE(A)M.

## Introducere

Era digitală și tehnologică în continuă evoluție în care trăim, ne demonstrează involuntar, la fiecare pas, că educarea elevilor nu mai poate fi limitată doar la acumularea de cunoștințe teoretice, astăzi constatăm importanța majoră a învățării conștiente, profunde prin demonstrarea activă a cunoștințelor [2], este necesar să se creeze, alături de elevi, noi modele practice de predare-învățare-evaluare [1]. Apare ca o cerință a „noilor educații” abordarea holistică a învățării, care să încurajeze dezvoltarea competențelor cheie necesare pentru a face față provocărilor viitorului. Printre aceste competențe, se identifică și cele legate de științele exacte și ale naturii care ocupă un loc central în dezvoltarea competențelor la educabili, fiind esențiale pentru înțelegerea și rezolvarea problemelor complexe cu care ne confruntăm în societatea actuală. Nicolăiescu în lucrarea sa „Transdisciplinaritatea: Manifest” [5] menționează că „arcul cunoașterii” țintește spre formarea personalității educabilului, având toate cele 4 săgeți transpuse simultan: mono, pluri, inter și transdisciplinaritate ancorate în curriculumul școlar, contribuind astfel la dezvoltarea competențelor cheie la elevi. Cele mai multe consonanțe atribuite procesului de învățare în baza conceptului educațional STE(A)M pot fi regăsite în cadrul unor experiențe desprinse din curriculum și armonizate cu realitatea. Noile abordări educaționale dețin mecanisme de formarea a competențelor bazate pe obținerea de *produse*, constituind suma tuturor actelor în procesul de învățare. Important pentru domeniul educațional este abordarea didactică STEAM care încurajează creativitatea, oferind elevilor oportunitatea de a explora și de a-și exprima ideile într-un mediu deschis spre inovație.

Totodată noile tendințe mondiale generează o serie de schimbări care combină actul de învățare cu eficacitatea și activitatea procesuală spre satisfacerea nevoilor elevilor. Educația STE(A)M pune accent pe învățarea prin experiență și experimentare, ceea ce consolidează cunoștințele teoretice și le face mai relevante. Cunoștințele capătă valoare deplină dacă sunt integrate în structuri de aplicație, în rezolvări de probleme, în situații variate și complexe, plasate

la niveluri de învățare mai profunde și productive [3]. Învățarea presupune un cumul de forțe implicate în formarea educabilului ca personalitate și anume: acțiunile profesorului, contactul dintre profesor-elev, asimetriile informaționale deținute de profesor și realitatea trăită de elev (Figura 1).



**Figura 1. Factori care înlesnesc procesul de învățare**

### **Metode și materiale**

Ne propunem ca punct de reper realizarea proiectului STE(A)M cu tematica „Călătorie Interdisciplinară prin Ecosistemele Pădurilor Tropicale” la unitatea de competență „4.1. Identificarea elementelor spațiului geografic folosind noțiuni din științe, tehnologii și matematică”.

Designul unui proiect de cercetare STE(A)M, necesită o serie de pași care trebuie parcurși nemijlocit, astfel încât activitatea să fie una complexă și de impact major asupra tuturor aspectelor interdisciplinare, și ținând cont și de competențele curriculare vizate. În noul curriculum disciplinar la geografie una din competențele specifice disciplinei „4. Investigarea spațiului geografic prin conexiuni interdisciplinare, din perspectiva educației pe tot parcursul vieții” [4] ne permite să abordăm învățarea centrată pe elev, adică elevul descoperă, rezolvă, evaluează, concluzionează.

O etapă importantă a cercetării și rezolvării unei situații de ordin global, prin intermediul proiectelor STEAM presupune o analiză profundă a situației, ceea ce implică mai multe operații, printre care:

- identificarea elementelor cheie vizibil observate ale mediului natural;
- identificarea motivelor care au dus la apariția problemei;
- descrierea nemijlocită a efectelor asupra mediului natural;

- diagnosticarea fenomenelor cu impact major asupra sistemului natural, economic și social;
- propunerea unor soluții relevante la diminuarea cauzelor și efectelor asupra mediului natural.

*Scopul proiectului* „Călătorie Interdisciplinară prin Ecosistemele Pădurilor Tropicale” rezidă din înțelegerea complexității ecosistemelor pădurilor tropicale prin abordări interdisciplinare a domeniilor precum: istorie, geografie, biologie, chimie, fizică și matematică, integrate cu ecologia și informatica. Proiectul își propune un întreg ansablu de activități și produse, ceea ce contribuie la consolidarea abilităților cognitive și metacognitive ale elevilor: Cum anume interacțiunea dintre factorii geografici, biologici, chimici și fizici influențează stabilitatea și funcționarea ecosistemelor pădurilor tropicale, și care sunt efectele schimbărilor climatice și activităților umane asupra acestora?

Nemijlocit ne propunem următoarele *obiective*:

- studierea biodiversității pădurilor tropicale;
- analiza ciclurilor hidrologice și climatice;
- efectele defrișării asupra ecosistemelor tropicale;
- interacțiunile chimice în ecosistemul pădurilor tropicale;
- explorarea rolului carbonului în reglarea climatului;
- măsuri de stopare a defrișărilor pădurilor;
- propunerea unor măsuri de ameliorare a efectelor încălzirii globale.

Profesorii de geografie, biologie, chimie și fizică sunt ghizii care îi îndrumă pe elevi în călătoria lor educațională și îi ajută să obțină o perspectivă integrată asupra ecosistemelor pădurii tropicale. Vor avea funcții diferite repartizate pentru fiecare etapă a proiectului, dar vor munci pentru un scop comun: „*dezvoltarea competențelor cheie la educabili*”, pe lângă suportul științifico- teoretic oferit elevilor în cercetarea interdisciplinară vor contribui cu cunoștințe și experiențe specifice asupra domeniilor lor. Responsabilitățile cadrelor didactice vizează și procesul de organizare/monitorizare a produselor proiectului, conlucrarea cu liderii grupului.

**Tablelul 1. Aspecte interdisciplinare în cadrul proiectului: „Călătorie Interdisciplinară prin Ecosistemele Pădurilor Tropicale”**

<b>Aspecte interdisciplinare vizate în cercetare</b>	
<i>Istorie</i>	Prelucrarea informațiilor istorice cu privire la extinderea pădurilor tropicale în diferite perioade istorice până la contemporaneitate.
<i>Geografie</i>	Identificarea modului în care schimbările climatice pot afecta ciclurile hidrologice și climatice din acest ecosistem și realizarea unor hărți ale pădurilor tropicale.
<i>Chimie</i>	Analiza impactului defrișării asupra biodiversității, ciclului de carbon și calității solului în pădurile tropicale, precum și investigarea compușii chimici eliberați de plante pentru apărare sau atragerea polenizatorilor și cum aceștia influențează relațiile dintre specii. Înțelegerea procesele chimice ce au loc în sol și în interacțiunile dintre sol și plante în cadrul ciclului de nutrienți. Investigarea impactului pădurilor tropicale în captarea carbonului și rolul lor în diminuarea efectului de seră.
<i>Fizică</i>	Investigarea modului în care schimburile de apă între sol, plante și atmosferă influențează modelele climatice și circulația aerului în pădurea tropicală.
<i>Biologie</i>	Precizarea varietății de specii de plante și animale din pădurile tropicale și identificarea adaptărilor care le permit să supraviețuiască într-un mediu atât de complex. Analiza modului în care plantele din pădurea tropicală captă carbonul din atmosferă prin procesul de fotosinteză și îl stochează în structurile lor.
<i>Matematică</i>	Evaluarea și calcularea consecințele emisiilor crescute de carbon din cauza defrișării asupra fenomenului de încălzire globală.
<i>Ecologie</i>	Studierea relațiilor ecologice dintre diferitele organisme evaluarea impactului diversității biologice asupra stabilității ecosistemului.
<i>Informatică</i>	Realizarea diverselor produse, prin intermediul aplicațiilor și diverselor tehnologii aplicate.

*Produsele proiectului:*

- *Expoziție* de modele tridimensionale ale ecosistemului pădurilor tropicale;
- *Conferință școlară* cu prezentarea rapoartelor de evaluarea și calculare a consecințele emisiilor crescute de carbon din cauza defrișării asupra fenomenului de încălzire globală;
- *Scenariu teatral sau animație* care să reprezinte povestea unor organisme specifice din pădurea tropicală. Acesta va evidenția interacțiunile dintre specii, adaptări lor și importanța conservării naturii în zonele tropicale
- *Pliante informative* despre impactul pădurilor tropicale asupra diminuării efectului de seră.

## **Rezultate și discuții**

Proiectul „Călătorie Interdisciplinară prin Ecosistemele Pădurilor Tropicale” reprezintă un moment de înțelegere profundă și apreciere a complexității și interconexiunilor din cadrul ecosistemelor pădurilor tropicale, care a permis elevilor să exploreze și să înțeleagă adaptările și relațiile complexe dintre organismele din pădurile tropicale. Prin abordarea interdisciplinară a domeniilor de geografie, biologie, chimie și fizică, elevii au realizat o călătorie educațională captivantă și au obținut o perspectivă holistică asupra vieții și funcționării acestor ecosisteme vitale. Ei studiază nu doar aspectele biologice ale acestor organisme, ci și modul în care factorii abiotici precum climatul și solul influențează viața în aceste medii unice. Totodată, au înțeles importanța biodiversității pentru stabilitatea și sănătatea ecosistemelor. Proiectul i-a încurajat să gândească critic, să fie creativi în abordarea problemelor și să comunice eficient rezultatele descoperirilor lor prin care vor conștientiza impactului schimbărilor climatice și a defrișărilor asupra ecosistemelor pădurii tropicale. Elevii vor descoperi că acțiunile umane pot avea consecințe semnificative asupra mediului și că eforturile de conservare sunt cruciale pentru menținerea echilibrului ecologic. Această conștientizare motivează elevii să se implice în protejarea mediului și să acționeze ca cetățeni responsabili ai planetei.

## **Concluzii**

Dezvoltarea competențelor cheie în domeniul științelor exacte și ale naturii prin proiecte STE(A)M nu reprezintă doar o opțiune educațională, însă este o necesitate stridentă în pregătirea tinerilor pentru viitor. Educația STE(A)M oferă elevilor oportunitatea de a aplica cunoștințele din diferite domenii în context real, și anume cel al proiectului-problemă. Aceștia pot beneficia de a relaționa și lucra în echipe pentru a aborda diverse provocări interdisciplinare, a-și dezvolta abilitățile de cercetare, analiză și sinteză. Procesul didactic axat pe strategii educaționale STEAM dezvoltă potențialul creativ-inovativ al educabilului prin realizarea produselor care permit simularea realității și imitarea modelelor complexe. Implementarea conceptului educațional STE(A)M în învățământul preuniversitar, se evidențiază în mod special prin caracterul activ-participativ al învățării acolo unde elevul răspunde la provocări complexe dezvoltând abilități cognitive profunde.

## **BIBLIOGRAFIE**

1. CAZACIOU N. Tehnologiile digitale ca element constituent al conceptului educațional STEAM și implementarea lor în procesul de instruire a chimiei // Conferința științifică studențească cu participarea internațională. 2022, pp. 391-396.

2. CAZACIOC N., COROPCEANU E. Educația STE(A)M – o nouă paradigmă a învățării //Cultura cercetării pedagogice: provocări și tendințe contemporane. 2021, pp. 22-33.
3. COROPCEANU E., CODREANU S. Formation of the chemistry research competence in the interdisciplinary university context. 2022. ISBN 978-606-11-8277-0.
4. Curriculum disciplinar la geografie. Ghid de implementare clasele a V-a – a XII-a, Chișinău 2019. ISBN 978-9975-3437-0-1.
5. NICOLESCU, B. Transdisciplinaritatea: Manifest. Iași: Junimea, 2007. ISBN 978- 973-719-456-5.

## ABORDĂRI INOVATOARE ALE ÎNVĂȚĂRII LA LECȚIILE DE CHIMIE PRIN INSTRUMENTE MATEMATICE

## INNOVATIVE APPROACHES TO LEARNING IN CHEMISTRY LESSONS USING MATHEMATICAL TOOLS

**CIORUȚA Andreana,**

Liceul Teoretic „Vasile Alecsandri”, Bălți

ORCID: 0009-0004-8472-108X

cozadrion@gmail.com

**AGACHI Mariana,**

Liceul Teoretic „Vasile Alecsandri”, Bălți

ORCID: 0009-0002-0818-4193

agachi.mariana@balti.edu.md

**CZU: 37.02:54+51**

**DOI: 10.46727/c.29-30-09-2023.p348-355**

**Abstract.** The article presents ways of applying innovative approaches to chemistry lessons in topics that are indispensable to the mathematical side. Here are described step by step the stages for implementing modern teaching methods for the educational approach.

**Keywords:** Flipped Classroom, Cross Teaching, Peer to Peer Teaching.

### **Introducere**

Încă din cele mai vechi timpuri arta învățării a fost pusă în valoare din necesitatea omului de a supraviețui. Astfel, cunoștințele, deprinderile și priceperile erau transmise din generație în generație, poate cu mici îmbunătățiri la fiecare nivel. Toate acestea în context autentic se numesc