



Academia de Studii Economice din Moldova
Colegiul Național de Comerț al ASEM



Materialele conferinței naționale științifico-practice

**„STRATEGII DE SUCCES ÎN EDUCAȚIA STEAM:
IMPLEMENTARE ȘI BUNE PRACTICI”**

**Dedicată a 80-a aniversare a
Colegiului Național de Comerț al ASEM**

Chișinău, 2025

CZU 37.0(082)
S 90

Materialele conferinței naționale științifico-practice „Strategii de succes în educația STEAM: implementare și bune practici”, dedicată a 80-a aniversare a Colegiului Național de Comerț al ASEM au fost recomandate spre editare la ședința Consiliului metodico-științific (proces-verbal nr. 2 din 20.11.2024) și la ședința Catedrei „Discipline Reale” (proces-verbal nr. 5 din 10.12.2024).

Comitetul organizatoric:

Nina BOTNARAȘ, *șef catedră, profesoară de chimie, grad didactic superior, CNC al ASEM*

Tatiana OLEDNIC, *profesoară de matematică, grad didactic superior, CNC al ASEM*

Nicoleta NEGRU, *profesoară de matematică, grad didactic unu, CNC al ASEM*

Ana GÎȚU, *profesoară de biologie, grad didactic doi, CNC al ASEM*

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

"Strategii de succes în educația STEAM: implementare și bune practici", conferință națională științifico-practică (2024 ; Chișinău). Materialele conferinței naționale științifico-practice "Strategii de succes în educația STEAM: implementare și bune practici" : Dedicată a 80-a aniversare a Colegiului Național de Comerț al ASEM / comitetul organizatoric: Nina Botnaraș [et al.]. – Chișinău : SEP ASEM, 2025. – 68 p. : fig., tab. color.

Cerințe de sistem: PDF Reader.

Antetit.: Academia de Studii Economice din Moldova, Colegiul Național de Comerț al ASEM. –

Rez. paral.: lb. rom., engl. – Referințe bibliogr. la sfârșitul art. – În red. aut.

ISBN 978-9975-168-02-1 (PDF).

37.0(082)

S 90

ISBN 978-9975-168-02-1 (PDF).

© SEP al ASEM, 2025

© 2025. Autorii lucrărilor. Toate drepturile rezervate. Reproducerea integrală sau parțială a textului, prin orice mijloace, fără acordul autorilor și al SEP al ASEM, este interzisă și se pedepsește conform legii.

Autorii își asumă întreaga responsabilitate pentru ideile exprimate, originalitatea materialelor și pentru sursele bibliografice menționate.

CUPRINS

CONȘTIENȚIZAREA CONSUMATORILOR DESPRE RISCURILE ASOCIATE CONSUMULUI DE ALIMENTE CU UN CONȚINUT MARE DE NITRAȚI PRIN PRISMA PROIECTELOR STEAM	5
<i>Nina BOTNARAȘ, Colegiul Național de Comerț al ASEM din Chișinău</i>	
EDUCAȚIA STEAM: O ABORDARE INTEGRATĂ ÎNTRE TEORIE ȘI PRACTICĂ.....	12
<i>Tatiana OLEDNIC, Colegiul Național de Comerț al ASEM din Chișinău</i> <i>Nicoleta NEGRU, Colegiul Național de Comerț al ASEM din Chișinău</i>	
PROIECT STEAM: MATEMATICA POATE FI DISTRACTIVĂ.....	19
<i>Iulia GHERCIU, Liceul Teoretic Cruglic, s. Cruglic, r-nul Criuleni</i>	
INOVAȚIE ȘI DURABILITATE: UTILIZAREA NISIPULUI ÎN PRODUCEREA DE ENERGIE	26
<i>Lilea CEBAN, Instituția Publică Liceul Teoretic Gaudeamus din Chișinău</i> <i>Valentina DONȚU, Instituția Publică Liceul Teoretic Gaudeamus din Chișinău</i>	
DEZVOLTAREA ȘI STIMULAREA CREATIVITĂȚII LA ELEVI ÎN IMPLEMENTAREA PROIECTELOR STEAM, TREAPTA GIMNAZIALĂ	30
<i>Olesea GOPȘA, Instituția Publică Gimnaziul Pelinia, s.Pelinia, r-nul Drochia</i>	
PROIECT STEAM: SUSTENABILITATE ȘI INOVAȚIE ECOLOGICĂ ÎN IPT. GESTIONĂM EFICIENT RESURSELE DE APĂ!	35
<i>Daniela MOTRIUC, Instituția Publică Colegiul de Ecologie din Chișinău</i>	
INTEGRAREA EDUCAȚIEI STEAM ÎN STUDIAREA CHIMIEI	38
<i>Larisa GOLIC, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale din Chișinău</i>	
PREDAREA MATEMATICII PRIN INTERMEDIUL PROIECTELOR STEAM.....	42
<i>Rodica PATRAȘCU, Instituția Publică Liceul Teoretic „Dragoș-Vodă” din Stăuceni</i>	
PROIECTELE STEAM IMPLEMENTATE ÎN CADRUL ACTIVITĂȚILOR EXTRACURRICULARE LA UNITATEA DE CURS: "TEHNOLOGIA PRODUSELOR DE PATISERIE ȘI COFETĂRIE"	49
<i>Adela SLĂNINĂ, Colegiul Național de Comerț al ASEM din Chișinău</i>	
REALIZAREA PROIECTULUI STEAM “FABLAB - POSIBILITATEA DE A ÎNVĂȚA DIN PRACTICĂ PROFESIILE VIITORULUI”	55
<i>Svetlana ȘARAPANOVSCAIA, Instituția Publică Colegiul de Ecologie din Chișinău</i> <i>Ecaterina BARBAROȘ, Instituția Publică Colegiul de Ecologie din Chișinău</i>	

**ACTIVITĂȚILE STEAM – ABORDĂRI INOVATIVE ȘI CREATIVE ÎN CADRUL
ORELOR DE LIMBĂ ȘI LITERATURĂ ROMÂNĂ..... 60**

Natalia CORJIȚA, Colegiul Național de Comerț al ASEM din Chișinău

**EFICIENȚA CONCEPTULUI EDUCAȚIONAL STE(A)M ÎN DEZVOLTAREA
COMPETENȚELOR LA ELEVI ÎN CADRUL DISCIPLINELOR ȘCOLARE BIOLOGIE ȘI
CHIMIE 64**

Inga GRITUC, Liceul Teoretic „George Meniuc” din Chișinău

CONȘTIENTIZAREA CONSUMATORILOR DESPRE RISCURILE ASOCIATE CONSUMULUI DE ALIMENTE CU UN CONȚINUT MARE DE NITRAȚI PRIN PRISMA PROIECTELOR STEAM

Nina BOTNARAȘ, profesoară de chimie, grad didactic superior
Colegiul Național de Comerț al ASEM din Chișinău
<https://orcid.org/0009-0002-3334-4590>

Rezumat. *Educația și conștientizarea elevilor cu privire la efectele consumului de alimente bogate în nitrați și importanța unei alimentații sănătoase pot contribui la reducerea riscurilor pentru sănătate asociate cu consumul excesiv sau incorect a alimentelor procesate sau leguminoase crude. Aceasta se poate realiza doar prin promovarea sănătății în cadrul orelor de chimie, care poate fi fundamentată pe mai multe aspecte, una fiind interconexiunea dintre subiectele de la disciplina chimia și sănătatea omului, a mediului. În acest context, pe parcursul orelor de chimie și chimia produselor alimentare, elevii au cercetat subiecte cu caracter inter și transdisciplinar cu privire la integrarea educației pentru sănătate prin abordarea următoarele aspecte:*

- *Studiul structurii chimice a nitraților și nitriților din alimentație;*
- *Experimente practice de determinarea a nitraților în alimente și mezeluri;*
- *Promovarea comportamentului responsabil al elevilor față de alimentația sănătoasă și echilibrată.*

Cuvinte-cheie: inter/transdisciplinaritate, alimentație sănătoasă, educație STEAM, experiment.

Abstract. *Education and raising awareness among students about the effects of consuming foods high in nitrates and the importance of a healthy diet can help reduce health risks associated with the excessive or improper consumption of processed foods or raw legumes. This can only be achieved by promoting health within chemistry classes, which can be based on multiple aspects, one of which is the interconnection between chemistry topics and human and environmental health. In this context, during chemistry and food chemistry classes, students have explored interdisciplinary and transdisciplinary topics related to integrating health education by addressing the following aspects:*

- *Studying the chemical structure of nitrates and nitrites in food;*
- *Conducting practical experiments to determine nitrates in foods and processed meats;*
- *Promoting responsible behavior among students towards a healthy and balanced diet.*

Keywords: inter/trans disciplinarity, healthy eating, STEAM education, experiment.

În învățământul modern se pune accentul pe o educație deschisă, orientată pe principii moderne, idei inovatoare, care dezvoltă personalitatea elevului din perspectiva competențelor curriculare - cheie, transdisciplinare și specifice, fără de care nu ar fi posibilă cugetarea elevului într-o lume contemporană a competențelor mereu schimbătoare. Formarea și dezvoltarea acestor competențe se realizează doar în procesul de predare – evaluare ce se bazează pe ideea de educare a elevilor în patru/cinci domenii: științe, tehnologii, inginerie și matematică/ artă, folosind o abordare multidisciplinară - conceptul STEAM [3].

Un compartiment foarte important și necesar pentru realizarea obiectivelor din domeniul afectiv este *educația pentru sănătate și mediu*, deoarece studiind substanțe, procese chimice care nemijlocit au efecte pozitive și negative asupra vieții, paralel cu acumularea cunoștințelor și formarea deprinderilor la disciplina chimie, trebuie confirmată atitudinea prudentă față de consecințele utilizării substanțelor chimice în alimentație, în viața de zi cu zi. Viitorul specialist trebuie educat în direcția utilizării inofensive a substanțelor chimice cu grijă pentru mediu și propria sănătate. Prin abordarea unei altfel de educație, elevii vor dobândi cunoștințe, atitudini și motivații pentru a găsi soluții la rezolvarea problemelor ce țin de minimalizarea daunelor poluării chimice a apei, solului, faunei precum și protejarea sănătății. Deci, trebuie să educăm o generație sănătoasă, competitivă, aptă de a se încadra în

lupta vieții, unde fiecare elev să-și dezvolte competențele individuale prin valorificarea optimă a potențialului intelectual. În calitate de profesor am cercetat curriculum școlar, rolul parteneriatului profesor - elev - părinte, cu scopul de a descoperi elevul, de a-l ajuta, a motiva și determina să ne dezvăluie nevoile, preocupările și aspirațiile sale. În rezultat, la absolvirea studiilor elevul, ca orice personalitate, își formează o viziune și o atitudine proprie despre problemele sănătății, de mediu, conștientizează rolul disciplinelor școlare și a unităților de curs la pregătirea pentru viață.[2]

Viața pe Tera evoluează constant, devenind mai rapidă și mai eficientă. În ultimii 50 de ani populația a crescut, iar pentru a asigura cu hrană pe toți, apare necesitatea de a adapta agricultura, de a utiliza fertilizanți și îngrășăminte chimice pentru a crește o cantitate mare de producție. Alimentele care se găsesc astăzi pe piață, sunt naturale, seminaturale sau chiar sintetice. Elevii trebuie învățați să facă o alegere corectă între alimentația sănătoasă și cea nesănătoasă - chimizată. În această ordine de idei, am stabilit împreună cu elevii problema de cercetare: Cum să ridicăm nivelul de educație pentru sănătate la orele de chimie prin intermediul proiectelor STEAM, proiecte educative și activități non-formale.[4] Scopul cercetării vizează procesul de informare a elevilor, comunității despre impactul alimentelor cu conținut mărit de nitrați asupra sănătății prin elaborarea și participarea în proiecte STEAM în cadrul orelor de chimie.

În acest context s-a implementat modalități eficiente de monitorizare și investigare a nitraților, a pH-ului în alimente, în vederea formării unei viziuni inter- și transdisciplinare ale personalității elevului, s-au dezvoltat competențe de cercetare la elevi prin identificarea și monitorizarea conținutului de nitrați în alimente, pH-ul apei și a fructelor, legumelor, utilizând metode și tehnici implementate în proiectele STEAM. Inovația de ieri, trăiește pentru astăzi și gândește pentru ziua de mâine. Cel mai important, este să nu încetăm niciodată să experimentăm.

După cum spunea Lomonosov M. „*Nu este nevoie de un chimist care să înțeleagă această știință din simpla citire a cărților, ci de unul care s-o experimenteze folosind propria sa măiestrie.*” Principalul obiectiv de promovare a sănătății la orele de chimie, având ca temei cercetări experimentale în laborator de identificare și monitorizare a nitraților în fructe, legume, apă. Elevii au realizat cercetări din domeniul, pentru a analiza și soluționa un studiu de caz, pentru a realiza proiecte STEAM cu aspect transdisciplinar și s-a elaborat un mecanism robotizat care identifică conținutul de nitrați în alimente. Elevii finalizează cercetările cu concluzii generale și recomandări propuse consumatorilor și producătorilor din industria alimentară.

Abordarea STEAM în cadrul curricular la disciplina chimie poate și realizată atât în cadrul unei ore, lucrări practice, activități extracurriculare sau activități non-formale. Aici se vor include elemente de noutate pentru elevi și potențiale probleme cu care elevii se vor întâlni în viața de zi cu zi cu scopul de a cerceta ideea necunoscută. Conceptul STEAM la disciplina chimie și la unitatea de curs Chimia produselor alimentare a fost abordat din 4 perspective.

1. Abordarea STEAM în cadrul orei de chimie la etapa de realizare a sensului. La această etapă grupa se împarte în mai multe subgrupe și timp de 15 minute fiecare subgrupă are de realizat câte un produs din întrebările formulate de ei pe baza obiectivelor temei de studiat.[1]

Exemplu. La subiectul Rolul azotului și compușilor lui în viața cotidiană, profesorul expune obiectivele lecției, elevii împreună cu profesorul scriu un șir de întrebări pe foi colorate și le anexează pe copacul ideilor. Împreună selectează pentru fiecare grup întrebarea la care trebuie să găsească răspunsul:

- grupul I (chimie) *Caracterizează azotul după poziția în sistemul periodic, configurația electronică, gradele de oxidare, formulele oxizilor și compuși cu hidrogenul*
- grupul II (geografie) *Răspândirea în natură a azotului și compușilor săi. Elevii având cunoștințe de la geografie, găsesc țările care sunt producătoare de amoniac, acid azotic, îngrășăminte chimice.*
- grupul III (biologie) *Rolul biologic al azotului. Circuitul azotului în natură.*
- grupul IV (experiment demonstrativ) *Compararea proprietăților chimice ale compușilor azotului (acid azotic, HNO_3) cu alți acizi minerali (HCl).*

După etapa de realizare a sensului, la etapa de feedback câte un lider din fiecare echipă își vor expune produsele, posterele la care au lucrat.

2. Abordarea STEAM în educație prin învățarea bazată pe cercetare.

Studiu de caz: Ana, o fetiță de 2 ani a fost adusă la medic cu următoarele simptome: greață, diaree, vomă și oboseală. Mama a observat că urina este schimbată la culoare. După realizarea investigațiilor de laborator, atât în analiza de sânge, cât și în cea de urină s-a depistat o cantitate mărită de ioni de (NO_3^-) și prezența methemoglobinei în urină

Concluzie: Intoxicația cu nitrați este o problemă gravă care poate apărea în special la copiii mici. Este important ca părinții și îngrijitorii să fie conștienți de posibilele surse de expunere la nitrați și să supravegheze atent dieta copiilor, în special atunci când consumă legume crude provenite din surse necunoscute sau cultivate în soluri tratate cu îngrășăminte chimice.

Din descrierea studiului de caz, elevii vor identifica conținutul de nitrați în fructe, legume pentru a delimita sursele sigure de alimente și cele cu un conținut mărit de nitrați.

Etapele de rezolvarea a studiului de caz.

➤ **Întrebă pe coleg** care ar fi soluția pentru acest caz. La această etapă elevii și profesorul formulează un șir de întrebări, care ulterior sunt transformate în obiective de cercetare.

➤ **Investighează** multidisciplinar problema formulată în baza întrebărilor.

➤ **Discută** despre activitățile care trebuie întreprinse pentru soluționarea acestui caz.

➤ **Creează** produse, elevii transformă cunoștințele dobândite în acțiuni de investigare și cercetare în produse.

➤ **Reflectează** asupra celor învățate, cum pot utiliza soluția obținută în viața de zi cu zi.

În baza etapelor de rezolvare a studiului de caz, elevii au schițat activitățile care vor fi realizate pentru a soluționa problema intoxicațiilor cu nitrați.[5]

Tabel 1. Etapele de analiză a studiului de caz

Etape de lucru	Activități desfășurate
Întrebă pe coleg	Despre ce boală vom discuta? Care sunt simptomele? Care este substanța care produce intoxicația? Cum putem diminua toxicitatea acestei substanțe?
Investighează	Din ce grupă analitică face parte acest anion? Cum poate fi identificat NO_3^- în condiții de laborator? Cum poate fi identificat NO_3^- în condiții casnice? Cum ne protejăm de intoxicații cu nitrați?

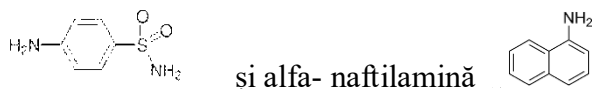
Discută	Despre toxicitatea nitraților, riscul asupra sănătății
Creează	Pliante informative: Toxicitatea nitraților din alimente Eseu despre impactul nitraților asupra mediului înconjurător și a sănătății mului. Flash - mob „Spune DA - alimentației sănătoase”
Reflectează	Cât de important este să aleg corect fructele și legumele sigure? Care alte produse au un conținut mărit de nitrați? Cum să explic celor din familie despre impactul alimentelor cu cantitate mare de nitrați asupra sănătății?

Metode de identificare și cuantificare a nitraților din alimente. Experimente chimice și determinarea NO_3^- din cartofi, varză, dovlecei, ridiche, ardei.

Astfel elevii sunt interesați de cercetare și experimentare. La lucrările practice la disciplina chimie și la unitatea de curs Chimia Produselor Alimentare elevii pot determina conținutul de nitrați în alimente.

- Lucrare practică Nr.4 din programa analitică la unitatea de curs Chimia Produselor alimentare, „Analiza calitativă a alimentelor. Determinarea prezenței ionilor din compoziția lor”[1]

Identificarea conținutului de nitrați în varză poate fi realizată în laboratorul de chimie la lucrare practică nr.4. Această metodă implică reacția dintre ionii de NO_3^- și doi reactivi, sulfanilamidă



Dacă varza conține o cantitate mai mare de nitrați se va colora soluția în culoare roșie intens. Dacă culoarea este mai puțin intensă sau nu apare deloc, ne demonstrează faptul că varza nu conține cantitate mare de nitrați.

Realizăm controlul negativ. Acești 2 reactivi se adaugă în apă distilată în loc de suc de varză. Dacă soluția de control negativ rămâne incoloră, atunci culoarea roșie apărută în soluția de varză indică prezența ionilor de nitrat.

Metode de identificare și cuantificare a nitraților din fructe și legume prin testare cu aparate speciale.

GREENTEST ECO5F Tester digital, este un dispozitiv portabil destinat măsurării nivelului de nitrați și pesticide în fructe, legume. Acest dispozitiv utilizează tehnologia spectrofotometrică și este conceput pentru a oferi o modalitate rapidă și simplă de a verifica gradul de contaminare chimică a alimentelor.

Este util în special pentru consumatorii interesați de siguranța alimentară și care doresc să monitorizeze nivelul de substanțe chimice în produsele pe care le achiziționează.

Elevii din Colegiul Național de Comerț de la programul de formare Merceologie, Comerț au realizat proiecte STEM în cadrul cărora au măsurat nivelul de nitrați în fructe și legume cu dispozitivul GREENTEST ECO5F. Elevii au ales alimente din diferite surse: magazin, piață, grădină, măsurările obținute sunt fixate în tabelul 2.

Tabel 2. Rezultatele determinării conținutului de nitrați în alimente

Fructe/ legume	Grupul 1 <i>Linela</i>	Grupul 2 <i>Mag. Nr.1</i>	Grupul 3 <i>Piața</i>	Grupul 4 <i>Fermier</i>	Grupul 5 <i>Grădina eco</i>
Cartof	98	85	103	94	87
Sfecla roșie	49	87	83	65	44
ceapă	61	43	70	73	42
morcov	400	400	500	480	420
roșie	63	58	76	64	81
Ardei gras	126	65	62	70	42
varză	675	665	773	866	882
castravete	144	157	151	145	142
ridiche	1450	1600	1500	1200	1500
mere	16	31	19	32	23
banane	61	48	53	57	-
căpșună	1500	1200	1200	800	1000

În urma investigării cantității de nitrați în diferite alimente și din surse diferite elucidăm faptul că produsele testate de la fermier și grădina eco au o diferență mică dintre medii, însă cele mai neclare rezultate se obțin la produsele de la piață unde sursa alimentelor este nesigură. Produsele din magazin au un nivel mediu de nitrați, deoarece sunt spălate și păstrate la frigider, care este un factor de micșorare a nivelului de nitrați.

3. Abordarea STEAM în educație prin învățarea bazată pe problemă.

În anul I de studiu, clasa a X, profil uman - proiect STEAM la unitatea de învățare „Soluții. Mediul soluțiilor”

Situație - problemă propusă: Noțiune de pH. Indicatori acido-bazici. Persoana X în vârstă de 16 ani se adresează medicului din colegiu cu arsuri gastrice, dureri abdominale. În urma discuției cu medicul s-a constatat că elevul nu are un meniu corect de alimentație și consumă foarte multe sucuri acidulate și apă carbogazoasă.

Se recomandă de a utiliza produse bazice, deoarece elevul are diagnoză „gastrită”. Cum în condiții casnice am putea investiga pH-ul produselor și a apelor pe care le consumăm?

➤ Pentru a rezolva această problemă elevul trebuie să cunoască noțiuni din mai multe domenii: chimie, fizică, matematică, geografie, biologie

La rezolvarea problemei elevii vor respecta cele 5 etape esențiale:[3]

Tabelul 3. Activități realizate de elevi la soluționarea problemei cercetate

Etapele de rezolvare	Acțiunea elevilor
Sesizarea problemei	Cum în condiții casnice vom determina pH-ul produselor.
Analiza aprofundată a problemei	Cum se manifestă aciditatea ridicată în stomac, gastrita? Cum influențează nivelul pH al sucului gastric alimentele pe care le consumăm?
Căutarea soluțiilor	De ce am nevoie pentru a determina pH-ul alimentelor? De unde găsesc acest aparat?

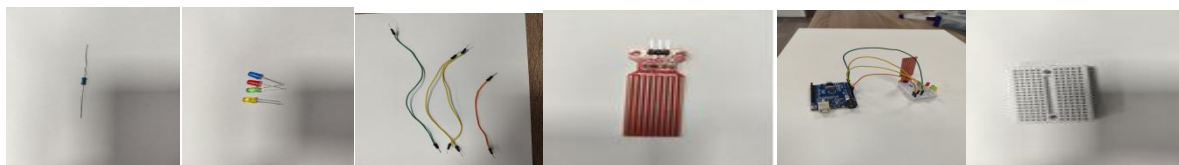
Obținerea și evaluarea rezultatului	Elevii stabilesc pH-ul mai multor produse. Fac calcule matematice, alcătuiesc un meniu sănătos și echilibrat.
Reflecție, personalizarea noilor achiziții	Cum acționează pH-ul alimentelor asupra pH-ul corpului meu? Cum mă alimentez în continuare pentru a fi sănătos?:

Studiu de caz sau experiment

- *Descrierea experimentului (mecanism robotizat care identifică pH-ul)*
- *Identificarea și monitorizarea nitraților în apă prin elemente de robotică*

Pentru a determina dacă sursa de apă este cu un conținut mărit de nitrați, vom realiza un roboțel, care va avea misiunea de a depista pH-ul apei care evident va fi acid, deoarece nitrații sunt săruri formate din restul acidului azotic.

Descrierea experimentului. Utilizăm o placă arduino UNO, patru cabluri de tip Diupant, TATA – TATA, un Water Senzor, patru leduri pentru intensitatea culorii la determinarea cantității de nitrați în apă, o rezistență de 25Ω pentru ca circuitul să fie echilibrat, un conector BREADBOARD de 170 de puncte



Concluzii: De intensitatea luminii ledului care luminează ledurile, depinde cantitatea de pH în sursa de apă. Deoarece nu toate școlile dispun de laborator cu elemente de robotică, soluția pentru analiza apelor de conținutul de nitrați, săruri sunt Kituri de determinare a pH-ului.

4. Abordarea STEAM în educație prin învățarea bazată pe proiecte.

Tema proiectului. *Educație și conștientizare. Reducerea nitraților din alimentație. Impactul consumului excesiv de alimente cu un conținut mărit de nitrați.*

Profesorul monitorizează evoluția și dezvoltarea proiectului, conducând elevii să parcurgă cele 5 etape de desfășurare a proiectului.

- INFORMARE
- PLANIFICARE
- DECIZIE
- IMPLEMENTARE
- EVALUARE

Elaborarea a două chestionare. Primul chestionar *Formular pentru stabilirea nivelului de cunoaștere a consumatorului despre consumul mărit de nitrați în alimente.* În rezultatul cercetării chestionarului cu privire la *stabilirea nivelului de cunoaștere a consumatorului despre consumul mărit de nitrați în alimente*, se poate de menționat că 60% din respondenți cunosc sursele de nitrați în alimente, dar mai puțin 43% cunosc care sunt simptomele intoxicației cu nitrați. Nu toți respondenții cunosc metodele de reducere a cantității de nitrați din alimente și măsurile ce pot fi întreprinse pentru a reduce cantitatea de nitrați din alimente și din apă.

Această cercetare a condus la proiectarea activităților STEAM, proiecte de cercetare, proiecte naționale, educaționale, experimente demonstrative cu scopul de a analiza alimente cu conținut mărit de nitrați și a găsi soluții de diminuare a acestor săruri. În urma cercetărilor pe baza de proiecte locale,

s-a discutat despre consecințele care apar după consumul alimentelor cu cantitate mare de nitrați și a apărut ideea de a disemina informația și soluțiile obținute în cadrul cercetării la activități, proiecte naționale și internaționale.

Al doilea chestionar a fost diseminat deja la un eșantion de 458 de respondenți. *Chestionarul privind nivelul de cunoaștere a elevilor despre modul sănătos de viață și promovarea lui.* Acest chestionar a fost elaborat după ce au fost realizate proiecte STEAM cu elevii, participarea elevilor la proiecte naționale, internaționale la subiectul promovarea sănătății în rândul tinerilor, la care au participat elevi din Colegiul Național de Comerț al ASEM. Acești elevi au fost promotori de a disemina informații referitoare la promovarea sănătății în rândul tinerilor.

În urma analizei chestionarului privind nivelul de cunoaștere a elevilor despre modul sănătos de viață și promovarea lui, putem spune că 56 % din respondenți cunosc ce reprezintă o alimentație sănătoasă, dar recunosc că nu respectă condițiile și normele expuse în piramida alimentară. Dat fiind faptul că doar 21% din elevii celor 5 instituții de învățământ se alimentează la cantina școlii, iar 64 % din respondenți cumpără fast-food sau plăcinte. Putem spune că educația pentru sănătate trebuie nu doar promovată în rândul tinerilor, dar trebuie implicați tinerii în activități non- formale pentru a obține deprinderi de a mânca sănătos.[6]

Educația și conștientizarea elevilor cu privire la efectele consumului de alimente bogate în nitrați și importanța unei alimentații sănătoase pot contribui la reducerea riscurilor pentru sănătate asociate cu consumul excesiv sau incorect a alimentelor procesate sau leguminoase crude.

Aceasta se poate realiza doar prin promovarea sănătății în cadrul orelor de chimie, care poate fi fundamentată pe mai multe aspecte, una fiind interconexiunea dintre subiectele de la disciplina chimia și sănătatea omului, a mediului. În acest context, pe parcursul orelor de chimie și chimia produselor alimentare, elevii au cercetat subiecte cu caracter inter și transdisciplinar cu privire la integrarea educației pentru sănătate. Profesorul are responsabilitatea de a încuraja elevii să adopte un comportament responsabil în alegerea unei alimentații sănătoase. Aici vor discuta strategii practice pentru reducerea expunerii la nitrați în alimentație și evitarea alimentelor procesate.

Prin integrarea acestor aspecte la lecțiile de chimie, elevii pot dobândi cunoștințe reale despre impactul consumului de alimente bogate în nitrați asupra sănătății și vor conștientiza responsabilitate față de sănătate. Integrarea educației și conștientizării privind efectele consumului de alimente bogate în nitrați la orele de chimie, poate fi o modalitate eficientă de a informa elevii și de ai ajuta să înțeleagă conexiunile dintre disciplina chimie și sănătate.

În general, integrarea competențelor de la lecțiile de chimie în promovarea sănătății poate ajuta elevii să înțeleagă legătura dintre subiectele școlare înrudite și să dezvolte competențe critice pentru luarea deciziilor în ceea ce privește propria sănătate și protejarea mediului înconjurător.

Bibliografie:

1. BOTNARAȘ N, Caiet de lucrări practice la unitatea de curs,, Chimia produselor Alimentare”, Editura Poligrafic ASEM, 2023.
2. PANIȘ A, CALLO T., ANDRIIȚCHI V., Ghid metodologic-Educația centrată pe elev, Chișinău, 2010.
3. BOCANCEA V, CAZACIOC N, PLĂCINTĂ D, Abordarea STEAM în Educație la disciplinele de studiu Fizică, Chimie, Biologie, Geografie, ghid metodic, Chișinău, 2022.
4. CIOLAN L, Învățarea integrată. Fundamente pentru un curriculum transdisciplinar Iași:Editura Polirom.
5. CIOBANU D, CIOBANU R., „ Chimia produselor alimentare”, vol. I, vol. II, Iași, 1998.
6. MIHELE D, Nutriție, dietoterapie și compoziția alimentelor, Editura Multi press internațional, București 2004.

EDUCAȚIA STEAM: O ABORDARE INTEGRATĂ ÎNTRE TEORIE ȘI PRACTICĂ

Tatiana OLEDNIC, profesoară de matematică, grad didactic superior
Colegiul Național de Comerț al ASEM din Chișinău
<https://orcid.org/0000-0002-1095-2561>

Nicoleta NEGRU, profesoară de matematică, grad didactic unu
Colegiul Național de Comerț al ASEM din Chișinău
<https://orcid.org/0009-0005-2443-4713>

Rezumat. Prezentul articol reflectă aspecte teoretico-practice privind educația STEM prin cercetarea proiectelor STEM/STEAM implementate în cadrul diverselor proiecte instituționale/ naționale/internaționale, trasând ca scop principal valorificarea competențelor cheie/transversale și dezvoltarea abilităților și aptitudinilor privind interesele și aspirațiile tinerii generații.

Cuvinte-cheie: proiect STEM/STEAM, competențe inter/transdisciplinare, educație, curriculum

Abstract. This article reflects theoretical-practical aspects of STEM education through the research of STEM/STEAM projects implemented within various institutional/national/international projects, with the main aim being the capitalization of key/transversal skills and the development of skills and abilities regarding the interests and aspirations of the young generation.

Keywords: STEM/STEAM project, inter/transdisciplinary skills, education, curriculum.

Proiectele educaționale dezvoltă și implementează inițiative menite să îmbunătățească procesul educațional, să sprijine învățarea și dezvoltarea elevilor în parcursul lor academic. Sunt un ansamblu de activități extracurriculare planificate, desfășurate în scop educativ, care oferă situații prielnice de dezvoltare a competențelor inter/transdisciplinare, de acumulare a cunoștințelor și a abilităților practice.

Scopurile principale ale proiectelor educaționale se rezumă la îmbunătățirea calității educației prin abordări inovative și interactive, dezvoltarea competențelor specifice prin diverse activități curriculare și extracurriculare, motivarea elevilor prin implicarea lor în diverse activități practice și relevante, stimularea gândirii critice și creative prin determinarea soluțiilor optime în rezolvarea problemelor din viața cotidiană.

Evoluția proiectelor educaționale a cunoscut numeroase transformări și adaptări de-a lungul timpului, influențată de schimbările sociale, tehnologice și culturale. Iată câteva din ele (figura 1)

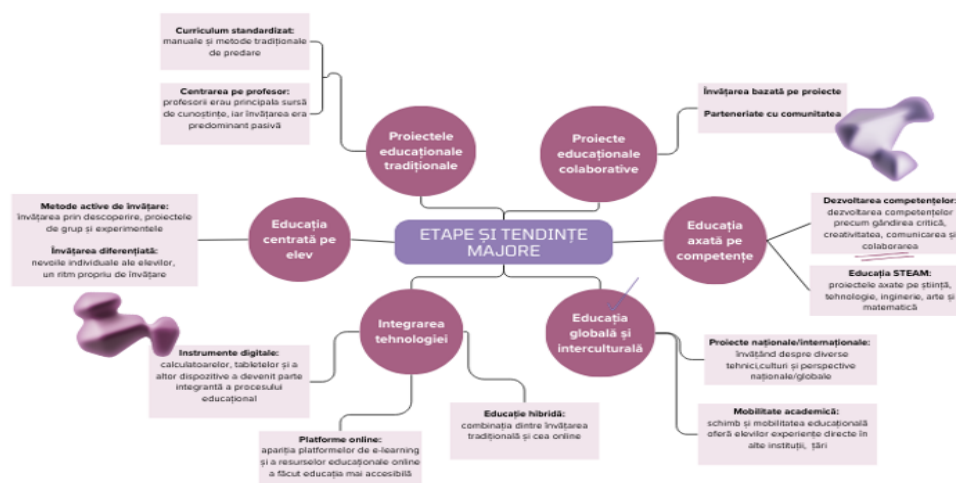


Figura 1. Etapele și tendințele evoluției proiectelor educaționale

Pentru planificarea și implementarea unui proiect educațional trebuie să se țină cont de câteva elemente cheie, cum ar fi:

- scop și obiective care includ îmbunătățirea abilităților de bază, dezvoltă competențe specifice, integrează tehnologia în educație și promovează un anumit tip, stil de învățare;
- planificarea proiectului ține nemijlocit de curriculum, resurse și metodele de învățare;
- implementarea proiectului este caracterizată de organizarea multiplelor de activități și lecții, cum ar fi workshop-uri, conferințe, traininguri, sesiuni de instruire etc. și desfășurarea activităților conform planului și oferirea suportului necesar participanților;
- evaluarea performanței participanților și feedback-ul acestora, analiza rezultatelor, ajustarea și îmbunătățirea proiectul în viitor;
- rezultatele proiectului reflectă performanță academică, dezvoltare de noi abilități, creșterea motivației elevilor, crearea de resurse educaționale utile și accesibile pentru comunitatea educațională, etc.

Așa cum, proiectele educaționale pot varia de la activități instituționale, desfășurate în cadrul instituției, până la programe extinse implementate la nivel național sau internațional, de asemenea proiectele educaționale se împart în diferite tipuri, cum ar fi: de cercetare, comunitare, artistice, tehnologice, ecologice, de antreprenariat, de sănătate, bazate pe jocuri printre care se evidențiază și proiectele STEM/STEAM/STREAM.

Educația STEM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Matematică) de-a lungul timpului devine o educație de mare amploare în învățământul național/ internațional.

STEM reprezintă un concept educațional ce se bazează pe ideea de educare a elevilor în patru domenii: Științe, Tehnologii, Inginerie și Matematică. Disciplinele STEM sunt predate integrat, interdisciplinar și transdisciplinar, bazându-se pe legătura cu realitatea, pe observația directă, pe experiment, pe logică, pe experiența copiilor. De aceea, unul dintre obiectivele prioritare ale educației STEM este utilizarea cunoașterii disciplinare într-o abordare integrată, transdisciplinară prin învățarea bazată pe probleme nestandard și pe elaborarea de proiecte. Ca rezultat, elevii sunt implicați în situații de învățare autentice, semnificative, care includ proiectarea, realizarea, testarea, reflectarea și documentarea. Astfel:

- se dezvoltă gândirea critică și autocritică a elevului;
- se încurajează inovația;
- se dezvoltă capacitatea de a colabora și a comunica eficient cu ceilalți atunci când abordează o problemă și când formulează soluții;
- se produce înțelegerea prin experimentare;
- sporește motivația pentru învățare. [3]

Educația STEM este divizată în 2 compartimente:

1. Activități STEM/STEAM/STREAM – realizate de către cadrul didactic în cadrul orelor la disciplina predată.
2. Proiecte STEM/STEAM/STREAM - proiecte transdisciplinare, realizate, de obicei în cadrul ariei curriculare Matematică și Științe, cu implicarea profesorilor de discipline socioumanistice, arte etc. și a specialiștilor din diferite ramuri a economiei (figura 2).

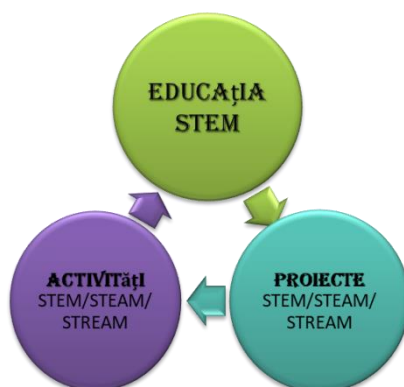


Figura 2. Clasificarea Educației STEM

Activitățile STEM/STEAM/STREAM sunt mai ușor de realizat, fiindcă nu necesită mult timp de pregătire și sunt de scurtă durată, dar proiectele STEM/STEAM/STREAM necesită o pregătire mai amplă și pot dura de la câteva ore, luni până la un an. Curriculumul școlar la Matematică atât cel de la treapta gimnazială V-IX-a, cât și cel de la treapta liceală X-XII-a, ediția 2020, presupune formarea la elevi, în procesul de predare-învățare-evaluare a multitudinilor de valori și atitudini, astfel iau amploare proiectele STEM/STEAM, care se propun spre realizare (Tabelul 1).

Tabelul 1. Exemple de proiecte STEM/STEAM propuse spre realizare în curriculumul școlar

Treapta gimnazială		
Nr.	Clasa	Denumirea proiectului STEM/STEAM
1.	V-a	Proiectul STEM „O călătorie imaginată prin Moldova”.
2.	VI-a	Proiectul STEAM „Rapoarte și proporții în pictură și arhitectură”.
3.	VII-a	Proiectul STEM „Variația caracteristicilor meteo pentru o perioadă de 3 luni în localitatea de baștină”.
4.	VIII-a	Proiectul STEM „Funcții în sport”; Proiectul STEAM „Aplicații ale figurilor geometrice în design”
5.	IX-a	Nu sunt propuse proiecte STEM/STEAM [1]
Treapta liceală		
Nr.	Clasa	Denumirea proiectului STEM/STEAM
6.	X-a	<i>Profil real:</i> Proiectul STEM „Hexagoanele regulate în telefonie mobilă” Proiectul STEAM „Covorul moldovenesc” <i>Profil uman:</i> Proiectul STEAM „Matematica în culinărie” Proiectul STEM „Covorul moldovenesc”

**Materialele conferinței naționale științifico-practice
„STRATEGII DE SUCCES ÎN EDUCAȚIA STEAM: IMPLEMENTARE ȘI BUNE PRACTICI”**

7.	XI-a	<i>Profil real:</i> Proiectul STEM „Aplicarea derivatei în economie”
8.	XII-a	<i>Profil real:</i> Proiectul STEAM „Credit pentru casa mea” Proiectul STEM „Casa mea de vis” <i>Profil uman:</i> Proiectul STEAM „Credit pentru casa ta”[2]

Realizarea proiectelor STEM/STEAM fie de grup sau individuale, începând cu clasele a V-a și finisând cu clasa XII-a asigură elevii cu succes asigurat în formarea competențelor cheie transversale și competențelor specifice disciplinei Matematica și a disciplinelor afiliate proiectului.

Conexiunea disciplinelor Știință, Tehnologie, Inginerie, Arte și Matematică permite elevilor să se transpună în lumea reală, cu problemă concretă ce necesită cercetare, investigare și aplicare de noi cunoștințe acumulate pe perioada desfășurării proiectului atât în aria curriculară, cât și în alte domenii de activitate.

Prin intermediul proiectelor STEM/ STEAM /STREAM elevul va:

- dobândi cunoștințe noi atât în domeniul ariei curriculare cât și în alte domenii din viața cotidiană;
- dezvolta abilități practice, ce-i va permite pe viitor să devină un specialist bun în domeniul ales;
- elaboreze și proiecte strategii și activități pentru rezolvarea problemei practice din viața cotidiană;
- valorifice aplicabilitatea matematicii și disciplinelor afiliate în diverse situații reale;
- manifeste curiozitate și imaginație în crearea problemelor, planuri de activitate, în rezolvarea și realizarea acestora;
- formeze și dezvolte motivație pentru studierea matematicii și disciplinelor afiliate ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională;
- dezvolte trăsături moral-volitice: inițiativa, spiritul de echipă, curajul, hotărârea, perseverența, cinstea, corectitudinea și disciplina.

Abilitățile și aptitudinile sus menționate s-au dobândit prin participarea activă a elevilor în diverse proiecte STEM/ STEAM, câteva exemple (Tabelul 2)

Tabelul 2. Exemple de proiecte STEM/STEAM realizate în CNC al ASEM

Nr.	Denumirea activității	Produs finit
1.	Proiect STEAM instituțional la matematică „Corpurile geometrice în alimentația publică”	<ul style="list-style-type: none"> • Problema rezolvată: <ul style="list-style-type: none"> a) Amenajarea bufetului colegiului cu mese de 2 persoane, conform standardelor studiate; b) Calcularea costului pentru confecționarea meselor de bucătărie din materialul propus (sticlă, lemn, plastic, material PDF).

**Materialele conferinței naționale științifico-practice
„STRATEGII DE SUCCES ÎN EDUCAȚIA STEAM: IMPLEMENTARE ȘI BUNE PRACTICI”**

	Grup țintă: 30 elevi	<ul style="list-style-type: none"> ● Video spot- discuție cu consultantul magazinului cu referire la procurarea materialelor de construcție; ● Machetul unei mese de bucătărie din diferite materiale reciclabile.
2.	Workshop republican „Metode și instrumente de educație non-formală” Grup țintă: 24 profesori	<ul style="list-style-type: none"> ● Amalgam de cuvinte; ● Rebus rezolvat; ● PPT -prezentarea colegiului CNC al ASEM; ● Machet construit din materiale reciclabile al colegiului; ● Test rezolvat „Cât ești de comunicativ”; ● Problemă rezolvată; <ul style="list-style-type: none"> a) Calcularea cantității necesară de vopsea pentru a vopsi clădirea; b) Calcularea numărului de arbori plantați în jurul colegiului; c) Calcularea numărului de copaci salvați, dacă la reciclarea a 1 t de hârtie sunt salvați 15 copaci. ● Formular realizat pentru evaluarea workshop-ului.
3.	Proiect STEAM la matematică transfrontalier „ProEnergSave” Grup țintă: 29 elevi	<ul style="list-style-type: none"> ● PPT- prezentarea participanților și a echipei; ● Machet construit a sursei de energie alternativă - hidrocentrală și a instituției beneficiare din materiale reciclabile; ● Hidrocentrală în funcțiune; ● Problemă rezolvată: <ul style="list-style-type: none"> a) Calcularea cheltuielilor pentru construcția hidrocentralei; b) Calcularea bugetului instituției pentru alimentarea cu energie hidrocentrală? c) În cât timp instituția își va recupera investițiile? ● Formular realizat pentru evaluarea proiectului.
4.	Workshop-ul republican ”Practici aplicative prin implementarea STEAM: Natura-sursa culturii estetice” Grup țintă: 26 elevi, 8 profesori	<ul style="list-style-type: none"> ● PPT - prezentarea participanților; ● Rebus rezolvat; ● Machet construit din materiale reciclabile al curții colegiului- havuz, aparate pentru exerciții fizice, scaune cu urne de gunoi, copaci și flori, felinar, etc. ● Problemă rezolvată; ● Spot de promovare a curții colegiului; ● Ghiveci cu flori plantate; ● Diplome de participare.
5.	Proiect național STEAM la	<ul style="list-style-type: none"> ● PPT- prezentarea participanților și a echipei; ● Proiect digital a casei, Planner 5D;

**Materialele conferinței naționale științifico-practice
„STRATEGII DE SUCCES ÎN EDUCAȚIA STEAM: IMPLEMENTARE ȘI BUNE PRACTICI”**

matematică „My House” Grup țintă: 28 elevi	<ul style="list-style-type: none"> ● Schiță de proiect 2D a casei; ● Problemă rezolvată: <ul style="list-style-type: none"> a) Cercetarea pieței de desfacere privind materialele de construcție; b) Calcularea costului casei; c) Cercetarea mediului bancar; d) Luarea deciziilor. ● Machet construit a casei individuale de vis din materiale reciclabile; ● PPT- prezentarea produselor la etapa națională.
---	--

În baza proiectelor realizate s-a întocmit un chestionar cu privire la impactul implementării proiectelor STEAM asupra tinerii generații. Rezultatele succinte al acestui chestionar sunt reprezentate în figura 3.

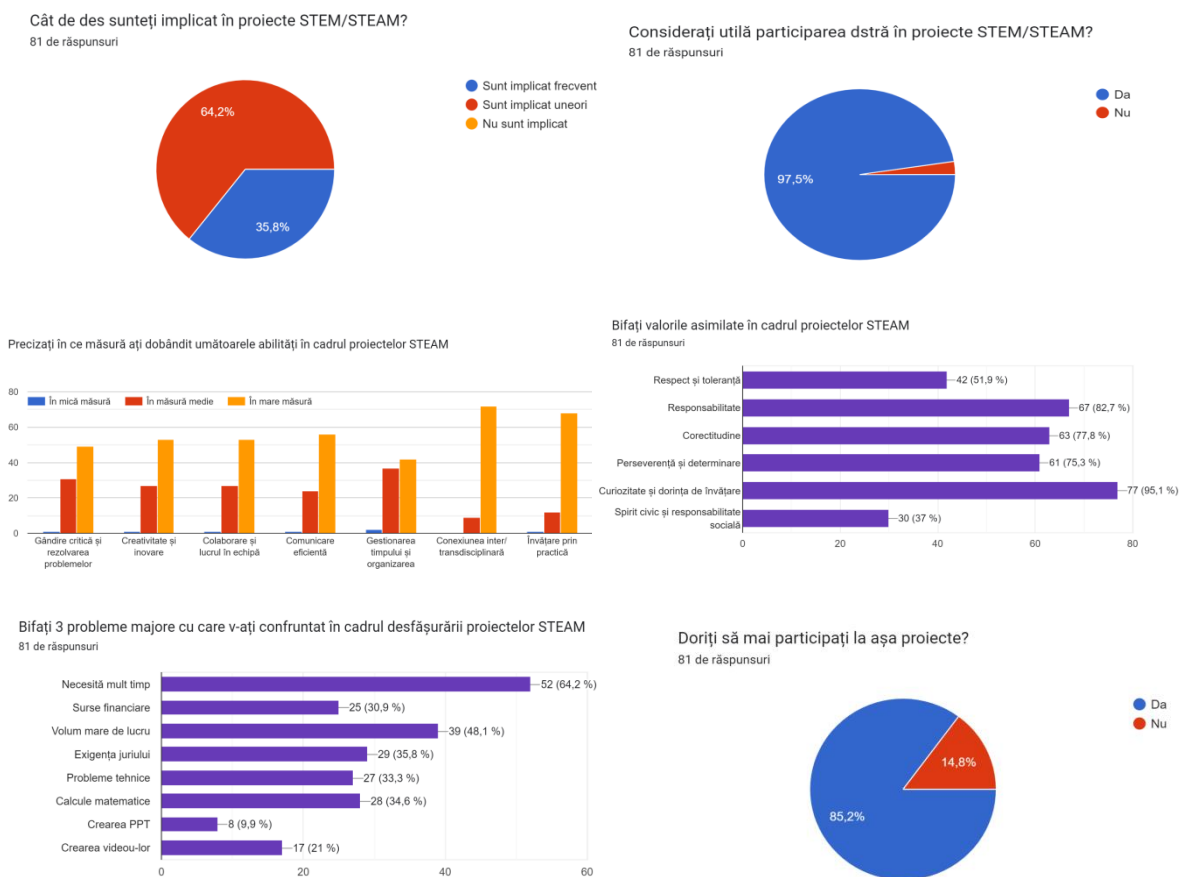


Figura 3. Rezultatele succinte ale formularului privind implementarea proiectelor STEAM/STEAM

În baza răspunsurilor respondenților, s-a formulat următoarele concluzii:

1. La chestionar au participat 81 de elevi, dintre care 31 băieți (38,3%) și 50 fete (61,7 %) al claselor X-a - XII-a;

2. Dintre elevii chestionați 64,2% (52 elevi) sunt implicați uneori în proiectele STEAM, iar 35,8% (29 elevi) sunt implicați frecvent în proiectele STEAM;
3. Majoritatea elevilor - 79 elevi (97,5%) din cei 81 elevi, consideră utilă participarea lor la proiectele STEAM, afirmând că dezvoltarea competențelor specifice la matematică și a disciplinelor afiliate proiectelor s-au dobândit și dezvoltat prin: crearea planului de activitate, elaborarea video-urilor și prezentărilor, dezvoltarea gândirii critice și rezolvare de probleme din viața cotidiană, înțelegerea prin experimentare, capacitatea de a colabora și a comunica în echipă, abordarea inter/ transdisciplinară, utilizarea mijloacelor tehnice și a platformelor digitale, dezvoltarea viitoarei cariere, capacităților de investigare și sistematizare a informațiilor, etc.
4. Prin implementarea proiectelor STEM/STEAM se observă o dezvoltare considerabilă a multitudinilor de abilități, cum ar fi: conexiunea inter/transdisciplinară, învățare prin practică, comunicare eficientă, creativitate și inovare, dezvoltarea gândirii critice și rezolvarea problemelor cu conținut cotidian, etc. și valori: curiozitate și dorința de învățare, responsabilitate, corectitudine, perseverență și determinare, respect și toleranță, spirit civic și responsabilitate socială, etc.
5. Dintre elevii chestionați, 85,2% de elevi au menționat că intenționează să mai participe în cadrul proiectelor STEM/STEAM, iar 14,8% (12 elevi), din cei 81 elevi, nu doresc să mai participe, indicând câteva probleme cu care s-au confruntat: implementarea proiectelor durează în timp, volumul de lucru este mare, calcule matematice, crearea videourilor, etc.

Astfel, proiectele educaționale, inclusiv proiectele STEM/STEAM/ STREAM aduc beneficii esențiale nu doar în procesul de predare- învățare- evaluare dar și în viața profesională și personală a elevilor, pregătindu- i pentru provocările viitoare, contribuind la formarea unor cetățeni responsabili, etici și implicați în societate [4].

Concluzie

Abordarea STEM/STEAM reprezintă instrumente esențiale în procesul modern de învățare. Ea oferă o abordare holistică și practică, adaptabilă la nevoile diverse ale elevilor și societății.

Prin integrarea proiectelor STEM/STEAM în curriculum, se promovează o educație de calitate, orientată spre dezvoltarea completă a elevilor, axată pe paradigma învățării interactive, prin implementarea tehnologiilor de ultimă oră, prin stimularea curiozității elevului, prin aplicarea cunoștințelor în lumea reală și dezvoltarea creativității elevilor.

Bibliografie:

1. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării. Curriculumul național. Matematică. Clasele V-IX. Curriculum disciplinar. Ghid de implementare. Chișinău, Lyceum, 2020.
2. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării. Curriculumul național. Matematică. Clasele X-XII. Curriculum disciplinar. Ghid de implementare.- Chișinău, Lyceum, 2020.
3. Achiri Ion. Matematica și educația STEAM: aspecte transdisciplinare. În Materialele Conferinței științifice internaționale „ABORDĂRI INTER/TRANSDISCIPLINARE ÎN PREDAREA ȘTIINȚELOR REALE, (CONCEPT STEAM)”, Chișinău : UST, Vol. I, 2021.
4. Crenguța Simion. PROIECTUL-METODĂ INTERDISCIPLINARĂ ÎN ACTIVITATEA DIDACTICĂ. Institutul de Științe ale Educației, Chișinău, 2022.

PROIECT STEAM: MATEMATICA POATE FI DISTRACTIVĂ

Iulia GHERCIU, profesoară de matematică și informatică, grad didactic unu
Liceul Teoretic Cruglic, s. Cruglic, r-nul Criuleni
<https://orcid.org/0009-0004-3214-7207>

Rezumat. Acest articol evidențiază aspecte practice ale implementării abordării STEAM, prin realizarea unui proiect complex menit să crească interesul elevilor față de disciplina matematică. Activitățile integrate în acest proiect au fost concepute pentru a stimula curiozitatea elevilor, combinând elemente de știință, tehnologie, inginerie, artă și matematică. Prin abordarea interdisciplinară, elevii au fost încurajați să-și dezvolte gândirea critică și creativă, contribuind astfel la înțelegerea și aplicarea conceptelor matematice în situații reale și captivante.

Cuvinte cheie: proiect, matematică, numărul π , geometrie, alfabetizare digitală.

Summary. This article highlights practical aspects of implementing the STEAM approach through the development of a complex project aimed at increasing students interest in mathematics. The activities integrated into this project were designed to stimulate students curiosity by combining elements of science, technology, engineering, art, and mathematics. Through an interdisciplinary approach, students were encouraged to develop critical and creative thinking, thus contributing to their understanding and application of mathematical concepts in real-world and engaging situations.

Keywords: project, mathematics, number π , geometry, digital literacy.

Introducere

În anul 2021, în învățământul liceal din Republica Moldova au fost admiși 13.284 de elevi. Cu toate acestea, o problemă semnificativă în sistemul de învățământ rămâne lipsa interesului elevilor pentru științele exacte, în special pentru matematică. Mulți elevi percep matematica ca o disciplină dificilă, plictisitoare și lipsită de aplicabilitate practică. Acest fenomen are implicații negative nu doar asupra educației lor, ci și asupra economiei țării, deoarece un număr din ce în ce mai mic de tineri aleg să urmeze cariere în domenii tehnice și științifice, care sunt esențiale pentru dezvoltarea și progresul unei societăți moderne.[2]

Pentru a contracara această tendință, proiectul „Matematica poate fi distractivă” a fost conceput cu scopul de a schimba percepția elevilor asupra matematicii și de a le arăta că această materie poate fi interesantă și chiar distractivă. Prin includerea elementelor de joc, activități interactive și resurse digitale, proiectul urmărește să transforme studiul matematicii într-un proces mai plăcut și mai captivant pentru elevi, sporindu-le astfel interesul pentru subiect și motivația de a învăța.

Proiectul a urmărit dezvoltarea abilităților matematice și îmbunătățirea cunoștințelor elevilor într-un mod creativ și inovator. Activitățile au fost concepute astfel încât să includă metode moderne de predare și învățare, să promoveze colaborarea și să transforme studiul matematicii într-o experiență de descoperire.

Obiectivele principale ale proiectului au fost:

- Dezvoltarea abilităților matematice prin utilizarea unor metode interactive și atractive pentru peste 100 de elevi pe parcursul a patru luni.
- Stimularea creativității și imaginației elevilor prin utilizarea materialelor reciclabile, resurselor digitale și a metodelor inovative de învățare.
- Promovarea colaborării și comunicării eficiente între elevi, utilizând sarcini de grup care să îi încurajeze să împărtășească idei și să rezolve probleme împreună.
- Reducerea anxietății și a stresului asociat cu studiul matematicii, prin crearea unui mediu de învățare pozitiv și motivant.

Descrierea Activităților

Proiectul a fost structurat în mai multe etape și activități, fiecare având rolul de a contribui la dezvoltarea abilităților matematice și de a face învățarea mai atractivă.

Lansarea proiectului și organizarea echipelor:

Proiectul a început cu o sesiune de prezentare a obiectivelor și scopurilor. Elevii au fost împărțiți în echipe, în funcție de interese și nivel de cunoștințe. Această etapă a fost urmată de un brainstorming, în care elevii au fost încurajați să își exprime ideile și să asculte punctele de vedere ale colegilor.



Sondaj pentru identificarea preferințelor elevilor:

Pentru a alege activitățile cele mai potrivite, a fost realizat un sondaj la care au participat 49 de elevi. Rezultatele au arătat că 65% dintre elevi preferă activitățile interactive și lucrul la calculator, iar 35% apreciază etapa de rezolvare a exercițiilor și problemelor. Aceasta a ajutat echipa de organizare să selecteze activități care să fie atât educative, cât și atractive pentru elevi.



Figura 1. Rezultatele succinte ale chestionarului vis-a-vis de preferințele elevilor

Implementarea activităților principale. Activitățile principale au inclus:

Loteria Matematicii: Elevii au creat bilete de loterie cu probleme matematice pentru trei grupe de vârstă: clasele 5-6, 7-8 și 9-10. Fiecare bilet a inclus întrebări concepute pentru a testa cunoștințele matematice ale elevilor într-un mod distractiv. Echipa de proiect a lucrat împreună pentru a asigura o distribuție echitabilă a biletelor, asigurându-se că fiecare participant a avut o șansă de câștig. După completarea biletelor, s-a organizat o extragere virtuală, iar câștigătorii au primit premii, fig.2.

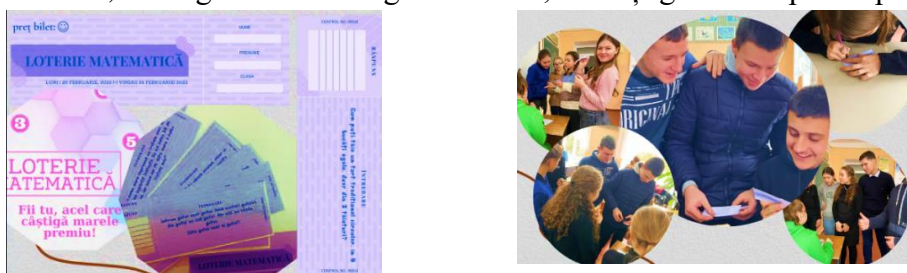


Figura 2. Extragerea virtuală la loteria matematicii

Crearea unui oraș 3D: Elevii au aplicat cunoștințele de geometrie pentru a construi machete de clădiri din materiale reciclabile. Proiectul a inclus măsurarea dimensiunilor, calcularea volumelor și organizarea unui oraș coerent, punând accent pe creativitate și colaborare, fig.3.

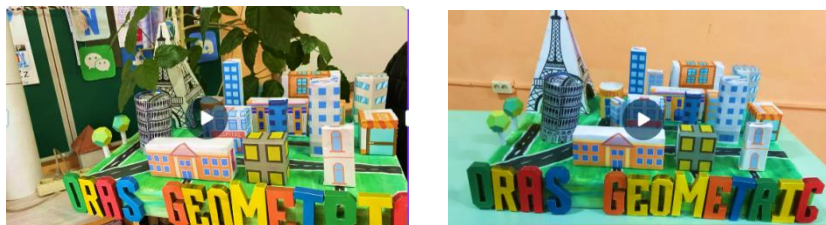


Figura 3. Oraș geometric

"Judecata numărului Pi" s-a desfășurat într-o manieră originală și educativă, sub forma unui proces de tribunal în care numărul Pi este reclamatul, iar simbolul π este pârâtul, cu tema "furtul de identitate." Procesul începe cu intrarea judecătorului și prezentarea cauzei. Avocatul reclamatului (Pi) susține că faima și aprecierea numărului Pi sunt „furate” de simbolul π . Pe parcursul procesului, sunt audiați martori de ambele părți, inclusiv Pi însuși, matematicieni celebri precum William Jones și William Shanks, precum și alți susținători ai simbolului π . În timpul audierilor, pârâtul (π) își prezintă istoria, originea numelui și contribuțiile sale la matematică, demonstrând că este un număr irațional cu o semnificație crucială. Martorii susțin și explică cum s-a calculat numărul π de-a lungul timpului și cum a devenit celebru datorită proprietăților sale unice.

La finalul procesului, judecătorul decide în favoarea simbolului π , respingând acuzațiile de furt de identitate aduse de Pi. Reclamatul este obligat să suporte toate cheltuielile de judecată și să plătească despăgubiri morale echivalente cu calcularea tuturor zecimalelor numărului π , subliniind complexitatea acestuia. Proiectul aduce o abordare ludică și creativă a matematicii, îmbinând învățarea cu o simulare teatrală, contribuind astfel la o mai bună înțelegere și apreciere a constantei matematice π , figura 4.[5]



Figura 4. Judecata numărului Pi

Ghicitori matematice cu ajutorul codurilor QR a fost un exercițiu interactiv în care elevii au avut ocazia să-și testeze și dezvolte abilitățile matematice. Pe ușile sălilor de clasă au fost plasate coduri QR care conțineau ghicitori matematice. Elevii trebuiau să calculeze soluția ghicitorii, să scaneze codul și să completeze un formular Google cu datele personale, numărul ghicitorii și răspunsul corect. Au participat 59 de elevi. Au fost înregistrate 204 răspunsuri. 76% dintre elevi au răspuns corect la 5 sau mai multe ghicitori. Calitatea răspunsurilor a fost de 38,7%. Nivelul de satisfacție generală a fost 91%. Elevii au avut suficient timp pentru a rezolva toate ghicitorile și, la finalul activității, au primit feedback pozitiv din partea profesorilor și colegilor, ceea ce i-a motivat să continue să participe la astfel de activități interactive în viitor, figura 5.[3]



Figura 5. Ghicitori matematice

Activitatea "Căutarea de comori" a fost un exercițiu interactiv și distractiv care a început cu prezentarea unui alfabet matematic, menită să stârnească interesul elevilor. Primul indiciu pentru prima sarcină a fost ascuns în acest alfabet, iar elevii au trebuit să identifice literele corespunzătoare simbolurilor pentru a descoperi indiciul. Fiecare echipă a avut de parcurs 5 sarcini, fiecare conținând 10 noțiuni matematice. Prima sarcină a fost rezolvarea unui rebus în Learning Apps, pe care elevii l-au decodificat pentru a găsi răspunsul corect. După rezolvare, au completat un formular Google unde au atașat un screen-shot al rebusului rezolvat, o poză cu persoana care le-a oferit indiciul și parola necesară pentru a avansa la următoarea sarcină. Activitatea a avut scopul de a dezvolta abilitățile de gândire logică și creativă, folosind cunoștințele matematice în mod aplicat. A fost concepută pentru a încuraja colaborarea între elevi, menținând o atmosferă competitivă și distractivă. Au participat 72 de elevi. 15 elevi au finalizat concursul respectând toate cerințele. Activitatea a fost un succes, oferind o combinație de învățare matematică și provocări captivante care au susținut implicarea activă a participanților, figura 6.[7]

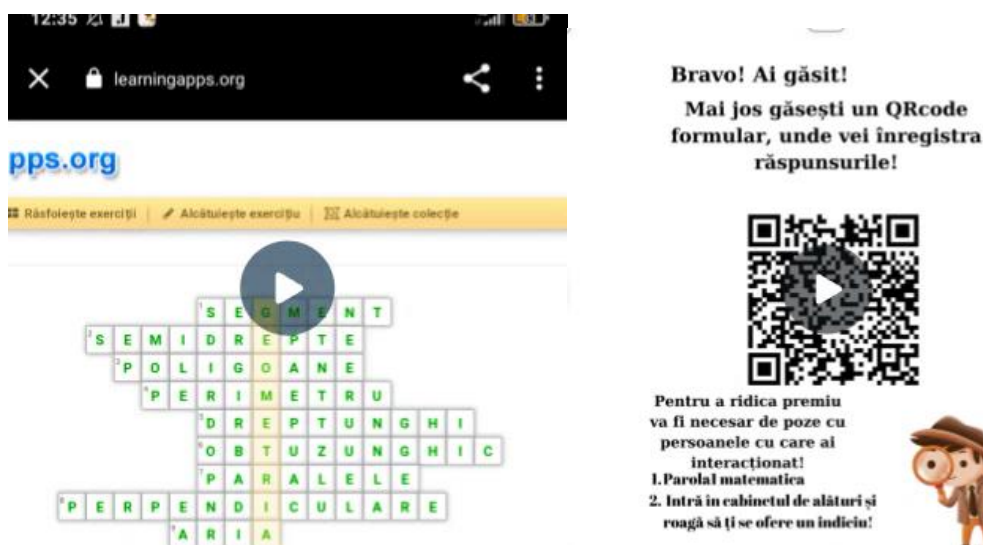


Figura 6. Căutarea de comori

Iarmaroc de caritate. La organizarea acestui iarmaroc de caritate prin vânzarea de biscuiți în formă de π s-a ținut cont de respectarea normelor de igienă și siguranță alimentară, etichetarea produselor, pregătirea evidenței financiare și promovarea evenimentului. Pentru a atrage cât mai mulți cumpărători, s-au utilizat rețelele de socializare, afișele și bannerele. Important a fost să ducem o evidență clară a fondurilor strânse. Elevii au învățat și exersat operații matematice de bază, măsurarea ingredientelor, estimarea și graficul de vânzări, evaluarea succesului, figura 7.

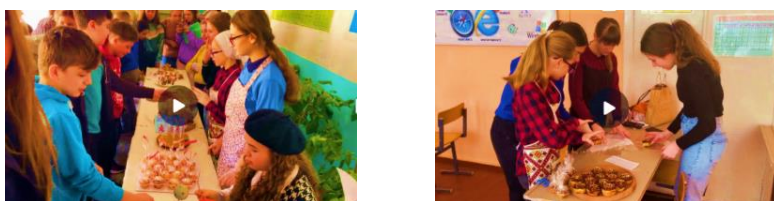


Figura 7. Iarmaroc de caritate

Brățări π și stand fotografic. Evenimentul a început cu o introducere în conceptul de π , prin jocuri interactive și activități practice. Copiii au fost încurajați să creeze brățări din hârtie folosind forme geometrice precum cercuri, triunghiuri, pătrate. În timpul evenimentului, elevii au făcut poze într-un stand special creat pentru eveniment. La final, toți doritorii au plasat mesaje de felicitare pentru π . Astfel, prin combinarea creativității și interactivității, copiii au învățat să se bucure de matematică, figura 8.



Figura 8. Brățări π și stand fotografic

Zecimalele lui π în artă. Expoziția a constat din 21 de desene, fiecare fiind inspirat de zecimalele numărului π . După ce lucrările au fost expuse, elevii au fost invitați să voteze operele preferate. Prin vot au fost selectate 6 opere care au fost declarate favoritele elevilor. Acestea au fost apoi expuse într-un loc special, unde toți elevii și profesorii au avut ocazia să le admire și să le aprecieze. [6] Acest lucru a ajutat la evidențierea talentelor artistice ale elevilor și la încurajarea lor de a explora și a exprima matematica prin intermediul artei, figura 9.

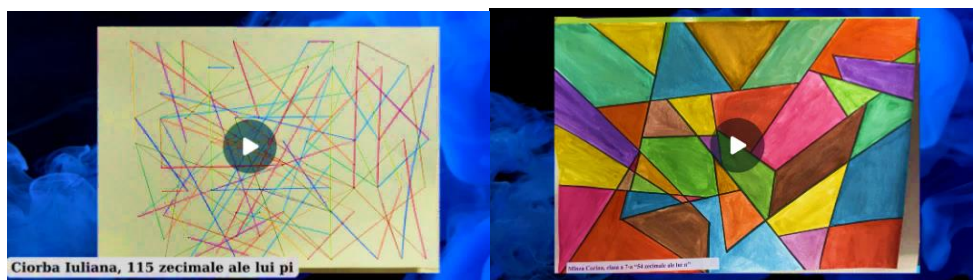


Figura 9. Zecimalele lui π în artă

Recreația veselă. Prin organizarea activităților matematice: domino, dame, pop-it, fracția mea; copiii au avut ocazia să învețe matematica prin joc și distracție, dezvoltându-și astfel abilitățile matematice într-un mod plăcut și interactiv. Rezultatele până și după activitate. Compararea fracțiilor. Recreația veselă a fost un instrument valoros pentru a-i motiva pe copii să învețe matematica și să se bucure de procesul de învățare.

Sistemul Solar π a oferit elevilor oportunitatea de a-și dezvolta cunoștințe solide despre sistemul solar și de a-și îmbunătăți abilitățile matematice prin măsurarea dimensiunilor planetelor și calcularea valorii lui π . În plus, elevii și-au folosit creativitatea și abilitățile de construcție prin crearea machetelor planetelor. Prin cercetarea și prezentarea informațiilor despre planete, elevii și-au dezvoltat abilitățile de cercetare și de comunicare. Proiectul a stimulat, de asemenea, colaborarea între elevi, prin lucrul în echipă și împărtășirea ideilor și cunoștințelor. Această activitate a avut un impact educativ semnificativ, îmbunătățind abilitățile matematice și promovând învățarea prin experiență, figura 10.

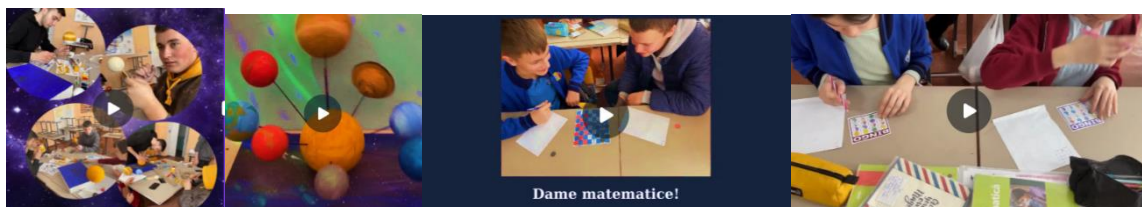


Figura 10. Recreația veselă și sistemul Solar π

Rezultatele Obținute

La finalul proiectului, rezultatele au arătat o îmbunătățire a percepției elevilor asupra matematicii. Evaluările realizate au indicat că:

- **91% dintre elevi au apreciat activitățile ca fiind atractive**, iar 76% au răspuns corect la majoritatea întrebărilor propuse în cadrul ghicitorilor matematice.
- **Încrederea în propriile abilități matematice** a crescut, iar elevii au devenit mai deschiși la a colabora și a rezolva probleme complexe împreună.
- **Creativitatea și gândirea critică** au fost stimulate prin activități care au implicat rezolvarea de probleme într-un mod nou și inovator.

Impactul Proiectului

Proiectul a avut un impact pozitiv atât asupra elevilor, cât și asupra cadrelor didactice și instituției în ansamblu:

- **Elevii:** Au învățat să privească matematica dintr-o altă perspectivă, au devenit mai implicați în activitățile școlare și și-au îmbunătățit abilitățile de comunicare și colaborare.
- **Cadrele didactice:** Au adoptat metode de predare mai interactive și s-au implicat în crearea unor experiențe educaționale mai atractive.
- **Instituția:** Proiectul a contribuit la creșterea prestigiului instituției în comunitate, demonstrând că matematica poate fi o materie accesibilă și interesantă pentru toți elevii.

Concluzii

Proiectul STEAM „Matematica poate fi distractivă” a demonstrat că schimbarea abordării tradiționale a predării matematicii poate transforma această disciplină într-o experiență captivantă și plăcută pentru elevi. Prin utilizarea metodelor interactive, activităților practice și aplicării cunoștințelor în contexte reale, proiectul a reușit să reducă anxietatea elevilor față de matematică și să le crească motivația de a învăța.

Bibliografie

1. Codul Educației al Republicii Moldova. Chișinău, intrat în vigoare 23.11.2014.
2. Curriculumul Național, aprobat la Consiliul Național pentru Curriculum (proces-verbal nr. 22 din 05.07.2019).
3. Referențialul de evaluare a competențelor specifice formate elevilor. Chișinău, 2014.
4. ACHIRI, I. Didactica matematicii. Chișinău: Prut, 2013.
5. FRYER, M. Predarea și învățarea creativă. Chișinău: Editura Uniunii Scriitorilor, 2004.
6. CALLO, T.; PANIȘ, A. (coordonatori) Educația centrată pe copil. Ghid metodologic. Chișinău: „Print-Caro”, 2010.
7. BOCOȘ, M. Instruirea interactivă. Iași: Polirom, 2013.

INOVAȚIE ȘI DURABILITATE: UTILIZAREA NISIPULUI ÎN PRODUCEREA DE ENERGIE

Lilea CEBAN, profesoară de matematică, grad didactic superior
Instituția Publică Liceul Teoretic Gaudeamus din Chișinău
Valentina DONȚU, profesoară de chimie și biologie, grad didactic unu
Instituția Publică Liceul Teoretic Gaudeamus din Chișinău

Rezumat. Integrarea conceptelor STEAM în studiul disciplinelor reale deschide ușa pentru inovație și gândire creativă. Realizarea proiectului Inovație și Durabilitate: Utilizarea Nisipului în Producerea de Energie a oferit elevilor posibilitatea de a explora diversitatea surselor de energie regenerabilă și a transferului energetic : energia radiației solare – energia electrică- energia termică.

Cuvinte-cheie: proiect STEM/STEAM, competențe inter/transdisciplinare, educație, curriculum

Abstract. Integrating STEAM concepts into the study of real-world subjects opens the door to innovation and creative thinking. The realization of the project "Innovation and Sustainability: The Use of Sand in Energy Production" provided students with the opportunity to explore the diversity of renewable energy sources and energy transfer: solar radiation energy - electrical energy - thermal energy.

Keywords: STEM/STEAM project, inter/transdisciplinary skills, education, curriculum.

În ultimii ani, educația a început să pună un accent sporit pe conceptul de STEM (Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică) și STEAM (în care se adaugă și Arta), ca parte a pregătirii elevilor pentru provocările lumii contemporane. Abordarea STEM/STEAM reprezintă o modalitate inovatoare de a integra disciplinele reale, punând accent pe colaborare, gândire critică, creativitate și rezolvarea problemelor.

STEM/STEAM oferă elevilor oportunitatea de a învăța prin practică, conectând concepte teoretice cu aplicații reale. În loc să învețe fiecare disciplină separat, elevii pot vedea cum toate aceste domenii se interconectează, oferind soluții pentru problemele globale. În educația STEM, elevii sunt încurajați să descopere și să inoveze, să utilizeze cunoștințele tehnice și științifice pentru a găsi soluții durabile. STEAM adaugă un element esențial de creativitate, încurajând exprimarea artistică alături de logică și tehnologie.

În contextul STEM/STEAM, un exemplu inovator este utilizarea nisipului ca resursă în producerea și stocarea de energie. Nisipul este un material abundent și accesibil, iar cercetările recente au arătat că acesta poate juca un rol esențial în soluțiile energetice durabile.

Argumentul:

- Din experiența didactică am observat că elevii manifestă un interes sporit față de energia regenerabilă și anume transferul energetic a energiei radiației solare;
- Elevii să obțină o primă experiență în vederea implementării Proiectului ecologic european propus de către Comisia Europeană în anul 2019.

Problema:

Producerea energiei electrice bazată pe combustibili fosili a generat emisii de gaze ce au contribuit la schimbări climatice.

Motivarea schimbării:

Prin demararea acestui proiect ne-am propus ca împreună cu elevii să cercetăm transferul energetic pentru a contribui la protejarea, conservarea, consolidarea capitalului natural precum și protejarea sănătății bunăstării oamenilor.

Scopul acestui proiect STEAM este de a explora și de a înțelege modul în care resursa naturală abundentă, cum ar fi nisipul și energia radiației solare poate fi utilizată în producerea de energie regenerabilă. Prin stimularea creativității și inovației în gândirea științifică și inginerie.

Obiectivele:

1. Explorarea diverselor surse de energie regenerabilă, cum ar fi energia radiației solare și înțelegerea modului în care această sursă de energie utilizează resursele naturale.

2. Modelarea unor dispozitive simple de captare a energiei solare și transformarea ei în energie electrică, termică.

3. Discuții și reflecții asupra avantajelor și dezavantajelor utilizării nisipului în producerea de energie regenerabilă

4. Planificarea acțiunilor ulterioare pentru a promova utilizarea surselor de energie regenerabilă în comunitatea locală.

Domenii: Chimie, Ecologie, Fizică, Matematică, Inginerie, Economie.

Chimie - a explicat rolul și proprietățile oxidului de siliciu în procesul de producere a sticlei, care ulterior este utilizată în producerea sistemelor fotovoltaice.

Ecologie - a demonstrat importanța panourilor fotovoltaice pentru protejarea mediului înconjurător.

Fizica - a explicat transferul energetic: energia radiațiilor solare - energie electrică - energie termică.

Matematica - a demonstrat că la elaborarea proiectelor tehnice în construcție se vorbește în limba matematicii, literele acestei limbi fiind cercuri, triunghiuri și alte figuri geometrice.

Ingineria - a dovedit că o bună planificare a unui proiect tehnic asigură condiții de trai prielnice și reduce costurile acestuia.

Economia - a arătat că folosirea energiei regenerabile reduce direct cantitatea de energie electrică achiziționată de la rețea, utilizatorii devin mai puțin dependenți de furnizorii tradiționali și de fluctuațiile de prețuri.

Etapele proiectului:

1. Definirea problemei

- identificarea temei prin provocarea elevilor la discuții în baza unui video despre schimbările climatice;
- formularea obiectivelor proiectului;
- stabilirea parteneriatului cu SC CLIMATEC SRL - furnizor de echipamente pentru sistemele de încălzire și condiționare.

2. Planificarea proiectului

- formarea echipelor;
- stabilirea obiectivelor pentru fiecare echipă;
- stabilirea activităților necesare pentru realizarea obiectivelor;
- stabilirea termenilor de realizare a activităților și termenul limită de definitivare a proiectului;
- identificarea criteriilor de evaluare;
- distribuirea sarcinilor și stabilirea rolurilor membrilor echipei.

3. Cercetarea, colectarea de informații, analiza și interpretarea informațiilor.

- efectuarea cercetărilor necesare pentru a obține informațiile relevante pentru proiect;
- identificarea resurselor și surselor de informații;
- analiza informațiilor colectate și discutarea ei;
- interviuri cu experți din domeniu;
- excursia la Centrul Expozițional din Moldova Moldexpo. MOLDENERG J - expoziția internațională specializată de tehnologii de conservare a energiei, instalații termice și de alimentare cu gaze, echipamente de condiționare a aerului ediția a XXV-a (28.03-31.03.2024).

4. Proiectarea și Planificarea soluțiilor

- dezvoltarea posibilelor soluții pentru realizarea sarcinilor.
- selectarea celei mai potrivite și fizabile soluții.
- crearea prototipului.

5. Prezentarea Proiectului

- plasarea informației pe SITE.
- prezentarea finală a rezultatelor proiectului.
- explicarea procesului de lucru și a concluziilor.

Chimiștii:

Ce este siliciul? La prima vedere acesta pare un nemetal simplu, însă analizând mai aprofundat proprietățile sale chimice și fizice, realizăm importanța sa majoră pentru umanitate. Oxidul de siliciu stă la baza producerii sticlei, care ulterior poate fi folosită la construirea panourilor fotovoltaice. Astfel, utilizând o resursă biologică regenerabilă - nisipul, putem contribui la reducerea emisiilor de CO₂.

Ecologiștii

„Natura nu face niciodată nimic fără motiv” - Aristotel.

Ațiunile omului depind direct de majoritatea schimbărilor ce iau loc în natură. O problemă cu care oamenii se confruntă la nivel mondial este poluarea aerului. Impactul poluării mediului este devastator, având consecințe negative asupra sănătății umane, biodiversității și echilibrului ecologic al planetei. O soluție care ar diminua emisia gazelor cu efect de seră ar fi utilizarea panourilor fotovoltaice, care funcționează pe baza energiei solare - energie inepuizabilă și nepoluantă.

Constructorii:

În baza proiectului casei a fost confecționat un machet, iar în urma interviului cu consultanții companiei megawatt.md au survenit modificări la proiectul acoperișului casei pentru a obține un randament mai mare în procesul transferului energetic. Energia radiațiilor solare în energie electrică. În procesul de imitare a încălzirii în pardoseală cu agent termic, elevii au folosit figuri geometrice și simetria.

Inginerii:

În urma interviului cu consultanții SC CLIMATE SRL, elevii au realizat calculul de materiale necesare pentru montarea pardoselelor în diferite tipuri de materiale, care ulterior au fost propuse grupului de economiști pentru elaborarea ofertei comerciale. La realizarea calculului elevii au folosit ariile figurilor și tipul figurilor geometrice.

Economiștii:

Elevii acestui grup au elaborat oferta comercială (fiecare elev a elaborat oferta, în baza prețurilor unui anumit furnizor de echipamente). În urma discuțiilor celor șapte oferte a fost selectat un anumit furnizor. La alegerea ofertei finale a fost pus accentul pe **preț-calitate**.

Concluzie:

Integrarea conceptelor de STEM/STEAM în studiul disciplinelor reale deschide ușa pentru inovație și gândire creativă. Utilizarea nisipului în producerea de energie este doar un exemplu din mulțimea soluțiilor durabile care pot fi explorate. Oferind elevilor oportunități de a învăța prin practică și de a explora concepte care pot schimba viitorul, educația STEM/STEAM devine o platformă esențială pentru formarea următoarei generații de inovatori.

Bibliografie

1. Cazacioc N., Rotari V. Formarea competenței de cercetare în cadrul disciplinei chimie prin prisma proiectelor STE(A)M. In: *Dialog intercultural polono-moldovenesc*. Vol. IV, nr. 2, 14-15 mai 2021. Chișinău: S.n. (Tipografia UST), 2021, p. 129-136
www.Clasa_Viitorului.md
2. Roza Dumbrăveanu. PIXELI spre INOVAȚIE: PROIECTE de LECȚII și PROIECTE STEAM în CLASA DIGITALĂ. Chișinău 2023
3. CURRICULUM NAȚIONAL DE BIOLOGIE
4. CURRICULUM NAȚIONAL DE CHIMIE
5. CURRICULUM NAȚIONAL DE FIZICĂ
6. CURRICULUM NAȚIONAL DE MATEMATICĂ

DEZVOLTAREA ȘI STIMULAREA CREATIVITĂȚII LA ELEVI ÎN IMPLEMENTAREA PROIECTELOR STEAM, TREAPTA GIMNAZIALĂ

Olesea GOPȘA, profesoară de biologie, chimie și matematică, grad didactic doi
Instituția Publică Gimnaziul Pelinia, s.Pelinia, r-nul Drochia

Rezumat. Explorarea și evaluarea impactului implementării proiectelor STEAM asupra dezvoltării competențelor interdisciplinare și a gândirii critice la elevii din gimnaziul. Identificarea celor mai eficiente strategii pedagogice și resurse educaționale în cadrul proiectelor STEAM pentru a stimula creativitatea, inovația și colaborarea între elevi.

Cuvinte cheie: proiect STEAM, gândire critică, strategii pedagogice, resurse educaționale.

Abstract. Exploring and evaluating the impact of implementing STEAM projects on the development of interdisciplinary skills and critical thinking in middle school students. Identifying the most effective pedagogical strategies and educational resources in STEAM projects to stimulate creativity, innovation and collaboration among students

Keywords: STEAM project, critical thinking, pedagogical strategies, educational resources

Prin analiza comparativă a diferitelor abordări și studii de caz, lucrarea va oferi recomandări concrete pentru profesori și factorii de decizie în educație cu privire la integrarea optima a conceptelor STEAM în curriculumul școlar, pentru a răspunde mai bine la provocările societății contemporane și aprestați elevii pentru cariere în domeniu emergente și în continua evoluție.

Obiectivele cercetării:

- Identificarea celor mai eficiente strategii pedagogice și resurse educaționale în cadrul proiectelor STEAM pentru a stimula creativitatea, inovația și colaborarea între elevi.
- Conștientizarea necesității implementării proiectelor STEM și STEAM în procesul instructiv-educativ.
- Determinarea pașilor de elaborare a proiectelor STEM și STEAM.
- Formarea deprinderilor practice și abilități de realizare a proiectelor STEM și STEAM.
- Deducerea avantajelor și dezavantajelor proiectelor STEM și STEAM în procesul de învățare.
- Studiarea reușitei la elevii cu predarea Modulului Metale prin proiecte STEM și non –STEM

Rezultatele obținute/Contribuția personală la lucrarea de licență/master:

Ca efect al îmbinării în evaluare a diverselor metode de evaluare, elevii devin mai deschiși la ceea ce este inedit, sunt mai motivați, manifestând o atitudine creativă.

Prezenta cercetare a adoptat o metodologie mixtă (cantitativă și calitativă). Eșantionul de studiu a fost format din 49 de elevi împărțiți în două grupe. Au fost verificate validitatea și fiabilitatea instrumentelor. După analizarea datelor, rezultatele au arătat diferențe semnificative statistic între scorurile post-medie ale elevilor în ceea ce privește motivația datorată metodei de predare și în favoarea grupului experimental. Acest lucru oferă o dovadă tangibilă a necesității de a include activități STEAM în programul școlar pentru a spori curiozitatea elevilor, abilitățile de rezolvare a problemelor și încrederea în sine prin învățare, precum și capacitatea lor de îndeplinire a sarcinilor.

“Îi poți da unui elev câte o lecție în fiecare zi, dar dacă îl poți îndruma să învețe stărnindu-i curiozitatea, el își va dedica întreaga viață învățând” Clay P. Bedford

În contextul educațional contemporan, educația STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Arte, Matematică) a câștigat un teren semnificativ ca abordare esențială pentru pregătirea elevilor pentru provocările și oportunitățile secolului XXI. Abordarea interdisciplinară nu doar că echipează elevii cu cunoștințe tehnice și analitice necesare, dar prin integrarea artelor, stimulează creativitatea,

inovația și gândirea critică, competențe vitale în orice domeniu profesional. Importanța Educației STEAM și a Creativității Educației STEAM o punte între disciplina academică și curiozitatea naturală, încurajând elevii să exploreze, să întrebe și să inoveze. În era digitală, unde tehnologia și automatizarea transformă peisajul profesional, abilitățile dezvoltate prin educația STEAM sunt mai relevante ca niciodată. Creativitatea, în special, este recunoscută ca o competență cheie, esențială nu în arte, dar în toate aspectele inovării tehnologice și științifice. În acest context, educația STEAM nu este doar despre învățarea faptelor, ci despre cultivarea unei mentalități inovatoare care poate duce la descoperiri revoluționare și soluții la probleme complexe.

Definirea conceptelor cheie

“Creativitatea” este definită ca capacitatea de a genera idei sau concepte noi și valoroase, sau de a găsi abordări inovatoare pentru rezolvarea problemelor. Este o trăsătură umană universală, care poate fi dezvoltată și stimulată în orice domeniu de activitate. Educația STEAM- integ Abordarea STEM (Science, Technology, Engineering, and Math) este o tendință contemporană pentru reforma educației care a apărut în ultimul deceniu al secolului trecut în cadrul Fundației Naționale pentru Știință din SUA.

Creativitatea în STEAM a dezvăluit rezultate promițătoare în cercetările actuale care stimulează motivația elevilor. În căutarea unei soluții, STEM în combinație cu Arts este discutată pentru a ajuta la depășirea acestor bariere: STEAM ar putea îmbunătăți reputația STEM, reintroducând creativitatea sub formă de artă. (CHAPPELL, K.,2019 p.296–322). [I]

Curricula STEM, în noul lor format de educație STEAM, poate beneficia de integrarea aspectelor artistice și creative pentru a încuraja soluții creative. Creativitatea, în cadrul modelului structural al inteligenței, este încă definită ca o modalitate fără precedent și eficientă de a rezolva probleme. Conform acestui model, elevii creativi au nevoie de medii adecvate, apreciative. (HENRIKSEN, D.,2014 p. 1–9). [II]

Creativitatea pare a fi unul dintre cele mai dificile construcții psihologice de explicat. Dacă creativitatea lipsește însă, efectele și importanța ei devin evidente. Mai presus de toate, gândirea creativă este necesară pentru a rezolva probleme. Cu cât problemele sunt mai complexe, cu atât este nevoie de mai multă creativitate. Din acest motiv, creativitatea a fost recunoscută ca o abilitate cheie pentru secolul XXI. Cu toate acestea, mediile școlare sunt acuzate că descurajează copiii pentru mai multă creativitate, deși școala ar putea, de asemenea, să încurajeze foarte bine creativitatea. (CORAZZA, GE. 2016,p. 258–267). [III]

Impactul Proiectelor Steam Asupra Creativității Elevilor

Educația STEM (Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică) a evoluat într-un cadru mai larg cunoscut sub numele de STEAM, care include și Artele, extinzând astfel aplicabilitatea și impactul acestei abordări educaționale. Proiectele STEAM sunt cunoscute pentru provocările complexe pe care le prezintă și pentru accentul pus pe colaborare, rezolvarea problemelor și gândirea creativă. Eșantionul de studiu a constatat din 49 de elevi de la IP Gimnaziul Pelinia, elevii din clase paralele, a IX-A și IX-B. Elevii din clasa a IX-B au studiat ore STEAM iar elevii clasei a IX-A au studiat ore conform curriculumului. Existența a două clase paralele în care s-au predat diferite lecții STEAM și, respectiv, lecții obișnuite, evidențiază diferențele semnificative în abordarea educațională:

Clasa în care s-au predat lecții STEAM a pus accentul pe integrarea științei, tehnologiei, ingineriei, artei și matematicii, oferind elevilor o experiență educațională holistică și orientată spre inovație.

Predarea STEAM are un impact semnificativ asupra creativității elevilor, oferindu-le oportunități de dezvoltare holistică și integrând arta în procesul educațional. Prin stimularea gândirii critice, a colaborării și a exprimării creative, predarea STEAM contribuie la formarea unor elevi inovatori și adaptați la cerințele unei lumi în continuă schimbare. Comparativ cu clasa fără ore STEAM, unde accentul poate fi pus mai mult pe aspectele teoretice și standardizate, clasa cu predare STEAM oferă un mediu propice pentru dezvoltarea creativității și a abilităților practice ale elevilor.

Evaluările sumative reprezintă un aspect esențial al procesului educațional, având ca principal obiectiv evaluarea performanței și progresului elevilor la sfârșitul unui an de studiu sau a unei perioade de învățare semnificative. Aceste evaluări sunt concepute pentru a sintetiza cunoștințele, abilitățile și competențele dobândite de elevi pe parcursul cursului și pentru a oferi o imagine cuprinzătoare a nivelului lor de înțelegere și pregătire în domeniile studiate. Deoarece evaluările sumative pot avea un impact semnificativ asupra elevilor, cadrelor didactice și sistemului educațional în ansamblu, este important ca acestea să fie utilizate în mod responsabil și să fie integrate într-un cadru mai larg de evaluare, care să includă și evaluări formative și procese de feedback pentru a sprijini continuu dezvoltarea elevilor.

Evaluările sumative reprezintă un instrument valoros în evaluarea și îmbunătățirea calității educației, contribuind la evaluarea performanței elevilor și la luarea deciziilor informate pentru a sprijini progresul și succesul lor în cadrul sistemului educațional.

Rezultatele evaluărilor școlare sunt înregistrate succesiv, urmărind progresul sau regresul școlar, astfel voi reprezenta mai jos media notelor, vizând evaluările susținute de elevii clasei a IX-B, în perioada anului de studii 2023-2024, figura 1.

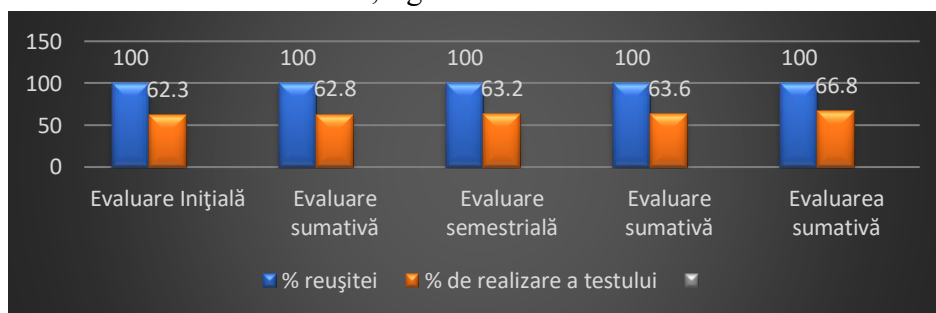


Fig. 1. Analiza cantitativă și calitativă a evaluării la chimie, Clasa a IX-B

Prezentarea comparativă a rezultatelor obținute la testul inițial și ultimul test evidențiază posibilitățile de progres ale elevilor. Creșterea mediei de la 7,12 (la testul inițial) la 8,25 (la ultimul test) demonstrează o sporire a nivelului general de activitate al elevilor, precum și evidența strategiilor aplicate de profesor.

Analizând rezultatele obținute în urma chestionării elevilor cu referire la cea mai eficientă metodă de evaluare putem afirma cu certitudine că proiectele STEAM se situează în fruntea clasamentului.

În contextul educației moderne, evaluarea reprezintă un element esențial în procesul de învățare și dezvoltare a competențelor elevilor. Dintre numeroasele forme de evaluare utilizate în prezent, lucrarea practică și proiectele STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Artă și Matematică) au devenit extrem de populare datorită capacității lor de a încuraja gândirea critică, creativitatea și aplicarea practică a cunoștințelor. Dovada fiind chiar rezultatele obținute la întrebarea Nr.1: Care dintre metodele de evaluare vă sunt propuse mai des? Cu un procentaj mai mare se afla lucrarea practică,

urmată de proiectele STEAM. Lucrarea practică și proiectele STEAM reprezintă două forme de evaluare extrem de eficiente în contextul educației contemporane. Acestea nu doar măsoară nivelul de înțelegere și competență al elevilor, ci și îi încurajează să devină gânditori critici, creativi și inovatori. Prin integrarea acestor evaluări în procesul de învățare, școlile pot contribui la formarea unei generații de elevi pregătiți să facă față provocărilor și oportunităților din lumea modernă, fig. 2.



Fig. 2. Rezultatele obținute în urma chestionării elevilor cu privire la metodele de evaluare frecvent utilizate

Concluzii

1. Nivelul de creativitate al elevilor care au studiat Modulul Metalele cu ajutorul proiectului STEM este vădit mai mare comparativ cu elevii care au studiat acest modul predat cu ajutorul metodelor didactice tradiționale.
2. Importantă în crearea unei metode eficiente de evaluare este să se ia în considerare diversitatea abilităților și a stilurilor de învățare ale elevilor, oferind modalități multiple de evaluare adaptate nevoilor individuale. Prin utilizarea unor instrumente inovatoare și flexibile, precum proiectele STEAM, se poate obține o evaluare mai autentică și relevantă pentru progresele și aptitudinile elevilor.
3. Dezvoltarea creativității elevilor prin implementarea proiectelor STEAM reprezintă o abordare inovatoare și esențială în educația contemporană. Acest studiu a evidențiat impactul pozitiv al integrării disciplinelor STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Artă și Matematică) în formarea competențelor creative ale elevilor. Prin natura sa interdisciplinară, STEAM încurajează gândirea critică, soluționarea creativă de probleme și inovația, oferindu-le elevilor instrumentele necesare pentru a naviga și a contribui eficient într-o lume în continuă schimbare.
4. Rezultatele cercetării sugerează că adoptarea metodelor active de învățare, cum ar fi proiectele bazate pe investigație și colaborare, pot stimula semnificativ creativitatea elevilor. Acest fapt poate fi urmărit analizând rezultatele obținute de elevii din grupurile experimentale. De asemenea, implicarea directă a acestora în procesul de învățare și posibilitatea de a aplica cunoștințele teoretice în contexte practice se dovedesc a fi factori cruciali în dezvoltarea gândirii creative.
5. Analiza cantitativă și per detaliu din chestionare demonstrează că elevii implicați în orele STEAM privesc problema din diverse unghiuri de vedere, încearcă să genereze mai multe idei posibile când abordează o sarcină, de asemenea combină concepte diferite pentru a forma idei noi.
6. De altfel, rezultatele chestionării denotă faptul că elevii în urma studierii orelor STEAM sunt mai flexibili, sunt mai libertini, fără frică de a încorpora soluția utilizată anterior într-o

formă nouă, foarte des fac legătură între problema curentă și o situație conexă, ba chiar mai mult, ei execută sarcinile automat, fără prea mult efort, ceea ce denotă că creativitatea e un stimulent al „activității de plăcere.”

7. Implementarea proiectelor STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Arte și Matematică) a avut un impact semnificativ asupra performanțelor academice ale elevilor. La evaluarea inițială, notele mai mici reflectau probabil o înțelegere limitată și un interes scăzut pentru materiile analizate. Totuși, prin introducerea metodelor și proiectelor STEAM, care promovează o abordare interdisciplinară, practică și creativă a învățării, elevii au avut ocazia să își dezvolte competențe esențiale, să-și îmbunătățească înțelegerea conceptelor și să devină mai motivați și implicați.

Pe parcursul anului, aceste schimbări s-au concretizat în note mai mari la evaluarea sumativă. Proiectele STEAM au facilitat un mediu de învățare mai dinamic și colaborativ, unde elevii au putut aplica cunoștințele teoretice în contexte practice, au învățat să rezolve probleme complexe și au fost încurajați să inoveze. Aceste experiențe au contribuit nu doar la îmbunătățirea performanțelor academice, dar și la dezvoltarea abilităților de gândire critică, creativitate și colaborare, esențiale pentru succesul viitorilor adulți în diverse domenii profesionale. Astfel, proiectele STEAM s-au dovedit a fi un instrument educațional eficient pentru a transforma învățarea și a spori succesul.

Bibliografie:

1. CHAPPELL, K., HETHERINGTON, L., KEENE, HR, WREN, H., ALEXOPOULOS, A., BEN-HORIN, O. BOGNER, FX. Dialog și materialitate/întruchipare în știință|pedagogia creativă a artelor: Rolul și manifestarea lor. *Abilități de gândire și creativitate*, 31, 296–322. (2019)
https://www.researchgate.net/publication/331107676_Dialogue_and_materialityembodiment_in_sciencearts_creative_pedagogy_Their_role_and_manifestation
2. HENRIKSEN, D. Full STEAM înainte: creativitate în practici excelente de predare STEM. *ABUR*, 1(2), 1–9. (2014)
<https://scholarship.claremont.edu/steam/vol1/iss2/15/>
3. CORAZZA, GE. Potențiala originalitate și eficacitate: definiția dinamică a creativității. *Creativity Research Journal*, 28(3), 258–267. (2016)
<https://psycnet.apa.org/record/2022-53445-001>

PROIECT STEAM: SUSTENABILITATE ȘI INOVAȚIE ECOLOGICĂ ÎN IPT. GESTIONĂM EFICIENT RESURSELE DE APĂ!

Daniela MOTRIUC, profesoară de discipline tehnice, grad didactic unu
Instituția Publică Colegiul de Ecologie din Chișinău

Rezumat. Realizarea proiectelor prin prisma abordării STEAM reprezintă o idee nouă și revoluționară în domeniul educației, fiind o provocare pentru profesori și o deschidere pentru elevi. Aceste proiecte poartă un caracter inter-, trans- și pluridisciplinar și permit abordarea subiectelor propuse din mai multe perspective, dezvoltând multilateral personalitatea elevilor și pregătindu-i pentru viață [1]. Proiectul STEAM: Sustenabilitate și inovație ecologică în IPT. Gestionăm eficient resursele de apă! a fost realizat de către un grup de elevi ai specialității Gospodărirea și protecția apelor împreună cu cadre didactice din cadrul IP Colegiul de Ecologie din Chișinău. În cadrul acestui proiect elevii au elaborat un ghid de gestionare eficientă a apei în diverse activități.

Cuvinte-cheie: educație STEAM, gestionare eficientă, consum de apă.

Abstract. Implementing projects through the lens of the STEAM approach represents a new and revolutionary idea in the field of education, being a challenge for teachers and an opening for students. These projects have an inter-, trans- and pluridisciplinary character and allow approaching the proposed topics from several perspectives, developing the students' personality multilaterally and preparing them for life [1]. The STEAM Project: Sustainability and Ecological Innovation in VET. We manage water resources efficiently! Was implemented by a group of students of the Water Management and Protection speciality together with teaching staff from the College of Ecology in Chisinau. In this project, the students developed a guide for efficient water management in various activities.

Keywords: STEAM education, efficient management, water consumption.

Introducere

Educația STEAM a devenit o prioritate a învățământului nu doar la nivel național dar și în lumea întreagă. Elevii din ziua de astăzi sunt mereu în căutarea motivației, vor să cunoască cum și unde vor utiliza materia studiată în viața reală. Pentru a captiva atenția elevilor la ore, a le trezi interesul față de studii este bine ca profesorul să le explice elevilor legătura disciplinelor între ele, precum și aplicabilitatea informației studiate în activitatea profesională sau chiar în viața cotidiană.

Conceptul educațional STEAM este unul, evident orientat spre formarea și dezvoltarea de competențe a celui ce învață prin intermediul activităților didactice cu un pronunțat accent aplicativ.[2] Educația STEAM contribuie la îmbunătățirea motivației elevilor, la dezvoltarea abilităților cognitive, precum și la formarea competențelor necesare pentru obținerea unei profesii în secolul XXI.[3]

Prezentarea proiectului

Argument: În ultima perioadă se observă tot mai mult lipsa motivației elevilor față de studii, cauzele fiind diverse: programul școlar încărcat, elevii nu înțeleg legătura materiilor între ele, nu conștientizează unde vor utiliza informația studiată în viața reală. Totodată se observă dorința sporită a elevilor de a studia disciplinele prin cercetare, aceasta dezvoltând la elevi gândirea critică, cooperarea, comunicarea și creativitatea. Învățarea bazată pe proiecte STEAM îi face pe elevi capabili să rezolve situații-problemă care se întâlnesc în viața cotidiană, din perspectiva transdisciplinară.[1]

Ideea proiectului a venit de la Obiectivul Dezvoltării Durabile 6. Apă curată și igienă. Agenda 2030 prevede îmbunătățirea calității apei prin reducerea poluării, eliminarea deversării și reducerea la minimum a emisiilor de substanțe chimice și materiale periculoase, înjumătățirea proporției de ape

uzate netratate și creșterea substanțială a reciclării și reutilizării în siguranță la nivel global, până în anul 2030.

Provocările pandemiei din ultimii ani au atras încă o dată atenția asupra decalajelor majore între diferite regiuni ale lumii în accesul la apă potabilă, absența acesteia având un impact negativ asupra sănătății populației.

Creșterea consumului de apă mult mai rapidă decât sporul demografic; poluarea resurselor de apă; accentuarea fenomenelor naturale de risc cum ar fi: seceta și inundațiile; riscurile de conflicte interstatale, legate de utilizarea corpurilor de apă transfrontaliere; apariția cazurilor de îmbolnăvire în rândul populației sunt provocările legate de apă iar șirul continuă, de aici pornind și ideea denumirii proiectului.

În cadrul proiectului au fost incluse următoarele discipline/unități de curs: hidrologia și hidrogeologia, chimia, geografia, biologia, fizica, matematica, desen tehnic.

Obiectivele proiectului:

O1: Aplicarea cunoștințelor acumulate în cadrul disciplinelor de cultură generală și celor de specialitate în realizarea sarcinilor planificate.

O2: Dezvoltarea abilităților practice ale elevilor de recoltare a probelor de apă, de determinare a însușirilor fizico-chimice și preparare a soluțiilor cu importanță vitală.

O3: Identificarea coordonatelor geografice, amplasarea/localizarea resurselor de apă precum și sursele de poluare a acestora.

O4: Conștientizarea importanței gestionării eficiente a resurselor de apă și protecției acestora.

O5: Încurajarea elevilor să găsească soluții inovatoare la problemele de mediu specifice domeniului profesional.

O6: Dezvoltarea simțului responsabilității față de mediu în cadrul IPT.

Competența profesională dezvoltată în cadrul proiectului STEAM, din standardul de calificare: CP9 Implementarea principiilor economiei verzi în gospodărirea și protecția apelor.

Rezultate, soluții, recomandări

În cadrul proiectului am pus accentul pe soluții practice de rezolvare a problemelor identificate.

Elevii au realizat un ghid „*De la mic la mare gestionăm eficient apa în activitățile casnice*” care este accesibil în mediul online accesând link-ul: <https://fliphtml5.com/edit-book/59508812/bookinfo>

Soluții de a reduce consumul de apă în cadrul IPT

1. Primul lucru pe care trebuie să-l întreprindeți este să evaluați consumul de apă.

2. Identificați care sunt activitățile din cadrul instituției dvs-tră care înregistrează un consum mai mare de apă.

3. Identificați pentru început soluții de reducere a consumului de apă anume pentru acele activități la care s-a înregistrat un consum mai mare de apă.

4. Încercați să verificați dacă nu cumva aveți pierderi de apă în sistem. Puteți apela la un specialist care va localiza pierderile de apă cu dispozitive speciale și respectiv veți înlătura această problemă.

Recomandări:

- Înlocuiți robinetele sau conductele care prezintă fisuri, pentru a evita pierderile inutile de apă. *Orice robinet defectat, care picură, consumă în medie 17 l de apă în 24 de ore.*

- Orice defecțiune a vasului de closet semnifică pierderi de apă de aceea atunci când suspectați o defecțiune, chemați specialistul pentru a repara defecțiunea în cauză;
- Pentru reducerea consumului de apă de la robinet se recomandă utilizarea robinetelor cu consum redus de apă, de exemplu robinetele cu senzor de mișcare (în special, pentru întreprinderi cu flux mare de oameni), instalarea perlatoarelor în locul sitelor obișnuite (perlatoarele pot reduce până la 80% din consumul de apă). Robinetele cu senzor micșorează consumul de apă cu până la 70%.

Impactul ecologic și social al proiectului:

- Reducerea consumului de apă
- Facturi mai mici-economie de bani
- Îmbunătățirea imaginii instituției
- Conștientizarea societății privind utilizarea rațională a resurselor de apă
- Sensibilizarea societății privind protecția resurselor de apă
- Aplicarea conceptului celor 3 R: reduce, reutilizează, reciclează
- Modernizarea sistemelor tehnico-sanitare din cadrul instituției.

Concluzii:

Datorită acestui proiect elevii au devenit mai uniți, sociabili, deschiși, iar misiunea principală de conștientizare a importanței studierii disciplinelor de cultură generală și aplicarea cunoștințelor ulterior în cadrul domeniului profesional a fost atinsă. La finele proiectului s-a observat o creștere a motivației de învățare în rândul elevilor, elevilor le place să fie implicați în diverse activități, ei vor să conștientizeze utilitatea informației studiate și aplicabilitatea acesteia în viața reală. În prezent, problemele de mediu au devenit o problemă actuală pentru întreaga populație a globului. Faptul că consumul de apă a crescut considerabil iar resursele de apă sunt totuși limitate ne face să conștientizăm importanța gestionării eficiente a resurselor de apă. Așa cum elevii implicați în proiect sunt elevi la specialitatea Gospodărirea și protecția apelor, acest proiect a avut atât un impact ecologic cât și social, elevii conștientizând importanța gestionării eficiente a resurselor de apă.

Bibliografie:

1. Beznos S., Motriuc D., *Proiectul de cercetare STEAM în formarea competențelor profesionale: Apa-amestec de substanțe indispensabil vieții*, Culegere de articole: Educație STEAM 2024, CZU: 377.091, pag 8-10
2. Pîrgari R., Calmuțchi L., *Conceptului educațional STEM/STEAM în predarea geometriei gimnaziale*, Conferința: "Conferința științifică studentescă cu participare internațională", 20 aprilie 2022, CZU:37.016:371.314.6+514:373.5, pag 80-86
3. Marilena Călin, *Rolul proiectelor STEAM în implicarea interactivă și captivantă a elevilor în procesul de învățare*, Conferința: "Probleme ale științelor socioumanistice și ale modernizării învățământului", 25 martie 2022, CZU: 373.3.091, pag 62-67

INTEGRAREA EDUCAȚIEI STEAM ÎN STUDIAREA CHIMIEI

Larisa GOLIC, profesoară de chimie, grad didactic unu
Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale din Chișinău

Rezumat: *La etapa contemporană integrarea educației STEAM este benefică și duce la o creștere a performanțelor școlare. Acest tip de educație oferă oportunități de învățare experiențială și oferă elevilor posibilitatea de a gândi critic și de a se autoeduca. În acest articol ne propunem să prezentăm câteva activități realizate cu elemente STEAM, pentru a facilita însușirea chimiei și pentru ca elevii să înțeleagă mai profund conceptele și procesele chimice. Astfel elevii au fost implicați activ în proiecte STEAM, lecții cu elemente ale educației STEAM, activități extracurriculare. În acest mod se realizează scopul principal al instruirii: de a învăța continuu și independent.*

Cuvinte-cheie: educație STEAM, activități STEAM, învățare, rezultat.

Abstract: *At the contemporary stage, the integration of STEAM education is beneficial and leads to an increase in school performance. This type of education provides opportunities for experiential learning and gives students the opportunity to think critically and educate themselves. In this article we aim to present some activities made with STEAM elements, to facilitate the acquisition of chemistry and for students to gain a deeper understanding of chemical concepts and processes. Thus students were actively involved in STEAM projects, lessons with elements of STEAM education, extracurricular activities. In this way, the main goal of training is achieved: to learn continuously and independently.*

Keywords: STEAM education, STEAM activities, learning, outcome.

Etapa contemporană este marcată de o continuă schimbare, ce determină un nou tip de abordare a procesului educațional prin intermediul noilor tehnologii ale comunicării și informației, dar și prin integrarea conceptelor educației STEAM în procesul de învățare obișnuit.

Integrarea educației STEAM este benefică și duce la o creștere a performanțelor școlare la orice treaptă: gimnazială, liceală, profesional tehnică, etc. Acest tip de educație, caracterizat prin abordarea comună a subiectelor studiate, trebuie să se regăsească în cadrul tuturor disciplinelor școlare într-un mod rațional și eficient.

Educația STEAM, concentrată atât pe procesul de învățare, cât și pe rezultate, oferă oportunități de învățare experiențială și oferă elevilor posibilitatea de a gândi critic și de a se autoeduca, fiind provocați să preia o problemă și să o rezolve.

Beneficiile educației STEAM:

- trezește interesul elevilor prin faptul că împletește știința cu arta;
- intervine în dezvoltarea abilităților de rezolvare a problemelor;
- elevii se implică în procesul de învățare;
- împărtășesc cu ceilalți ideile proprii sau descoperirile;
- dezvoltă abilitățile cognitive, de comunicare și empatia;
- dezvoltă creativitatea și imaginația;
- clădește baza unui viitor adult ce deține capacități, deprinderi și soluții.

Curriculumul la disciplina *Chimie* pentru clasele a X-a - a XII-a (ediția 2019) recomandă stabilirea conexiunilor relevante cu alte discipline: biologie, fizică, geografie, informatică, matematică, istorie, economie, dezvoltare personală, etc. Cadrele didactice pot propune elevilor proiecte transdisciplinare, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) sau STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics), ghidându-i în realizarea sarcinilor de învățare, încurajându-i să colaboreze, să ofere feedback și să reflecteze asupra celor explorate. Alegerea liberă a conținutului și subiectelor pentru realizarea proiectelor va stimula activitatea

individuală și de grup. În acest mod se va realiza scopul principal al instruirii, formarea elevului/elevei care poate și dorește să învețe continuu și independent, adică are competența de a învăța autonom – factor esențial de succes profesional și social. [1]

Implementarea conceptului STE(A)M în cadrul disciplinei Chimie nu se limitează doar la avantajele globale ale acestei abordări ce țin de stimularea inițiativei și a independenței elevilor în activitățile de învățare, ci favorizează o înțelegere mai profundă a conceptelor și proceselor chimice printr-o corelare eficientă a celor trei prezentări: macroscopic, microscopic și reprezentare simbolică. [3]

În cadrul învățământului profesional tehnic, unde accentul se pune mai mult pe orele de specialitate, iar numărul de ore la obiectele de cultură generală este mai mic decât în liceu, predarea chimiei și stimularea interesului elevilor devine o provocare. Pentru a face chimia mai atractivă și interactivă în cadrul Centrului de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale am realizat mai multe activități cu elemente STEAM:

- Proiect STEAM: *Pentru un stil de viață sustenabil!*;
- Lecții cu elemente ale educației STEAM;
- Activități extracurriculare.

Proiectul STEAM „Pentru un stil de viață sustenabil!” a fost realizat la Unitate de învățare *Chimia în viața societății* și au fost implicați toți elevii anului I, profil real. Scopul proiectului a fost de a descoperi și promova un consum responsabil de haine prin explorarea impactului și identificarea soluțiilor sustenabile.

Activitățile realizate au combinat chimia cu aspecte din alte domenii STEAM, stimulând creativitatea și învățarea prin practică și explorare:

- cu *Știința*: au fost analizate compozițiile materialelor utilizate în vestimentație și a impactului substanțelor chimice asupra mediului;
- *Tehnologia*: elevii au creat postere digitale, folosind diverse programe, pentru a prezenta rezultatele cercetării;
- *Ingineria*: au fost propuse soluții proprii pentru a produce textile durabile și inofensive;
- *Arta*: prezentările digitale au fost interactive și atractive, cu un grad înalt de creativitate;
- *Matematica*: au fost întocmit mai multe tabele, grafice, formule în care au fost înscrise toate datele înregistrate de fiecare grup.

Drept rezultat al acestui proiect a constituit creșterea responsabilității elevilor prin înțelegerea impactului personal asupra mediului și implicarea activă în promovarea soluțiilor durabile prin elaborarea de postere, pliante și alte materiale împărțite colegilor din instituție.

Lecțiile de chimie cu elemente STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Artă și Matematică) au rolul să îmbunătățească procesul de învățare prin integrarea conceptelor teoretice ale chimiei în aplicații practice din alte domenii, într-un mod creativ și interdisciplinar. Iată câteva aspecte importante ale rolului chimiei în contextul STEAM:

- ✓ Stimularea gândirii critice și a soluționării problemelor;
- ✓ Dezvoltarea abilităților tehnologice;
- ✓ Explorarea ingineriei prin chimie;
- ✓ Dezvoltarea creativității prin arte;
- ✓ Îmbunătățirea abilităților matematice;
- ✓ Învățare interdisciplinară și colaborativă;
- ✓ Aplicarea practică a conceptelor chimice;

- ✓ Promovarea curiozității și a descoperirii.

La unitatea de învățare *Soluții. Interacțiunile substanțelor în soluții* am realizat o lecție nonformală cu genericul *Apa – sursa vieții*. Elevii au prezentat rolul apei prin prisma mai multor discipline precum:

- *Chimia*: proprietățile fizice, chimice ale apei;
- *Biologia*: rolul apei în procesele biologice;
- *Religia*: despre agheasmă și importanța ei în credința ortodoxă;
- *Dreptul*: legile cu privire la protecția resurselor acvatice;
- *Matematica*: realizarea calculului pentru economisirea apei în instituție și cămine;
- *Arta*: creațiile pictorilor cu peisaje ale apei;
- *Decizii pentru modul sănătos de viață*: rolul apei în nutriție;
- *Geografia*: compoziția hidrosferei, rolul apei în agricultură, etc.

Produse elaborate: pliante despre rolul economisirii apei în instituție și în cămine, postere digitale prezentate în mod atractiv și, în unele cazuri, artistic (prin cântece, poezii, dansul apei, etc.) motivând elevii să manifeste interes față de subiectul abordat.

La unitatea de învățare *Nemetalele și compușii lor*, unitatea de conținut *Proprietățile chimice specifice ale nemetalelor ce au importanță practică, industrială* a fost realizată cu elemente de interdisciplinaritate (chimie, biologie, istorie, geografie, bazele antreprenoriatului, etc.)

Elevii au fost repartizați în grupe, primind sarcini diverse de lucru:

- *Istoricii*: descrierea cronologică a descoperirii nemetalelor;
- *Geografii*: răspândirea nemetalelor și compușii lor în natură și în scoarța terestră; compoziția aerului, apei, scoarței terestre prin prisma cunoașterii nemetalelor și compușii lor;
- *Biologii*: descrierea rolului biologic al nemetalelor pentru organismul uman; necesitatea utilizării produselor ce conțin nemetale;
- *Chimiștii*: descrierea și argumentarea proprietăților chimice ale nemetalelor asupra calității vieții;
- *Antreprenorii*: propunerea metodelor, formelor de promovare a produselor ce conțin nemetale (spoturi publicitare, secvențe video, etc).

Aceste lecții de chimie cu elemente STEAM au avut următoarele repercursiuni:

- ✓ stimularea curiozității, responsabilității;
- ✓ colaborarea activă;
- ✓ formarea abilităților de prezentare a conținuturilor, rezultatelor cercetării;
- ✓ axarea pe interes și motivație;
- ✓ stabilirea contactului direct cu realitatea și elaborarea diverselor produse.

Activități extracurriculare la chimie joacă un rol esențial în consolidarea cunoștințelor, stimularea curiozității și dezvoltarea abilităților practice ale elevilor. Aceste activități oferă oportunități de cunoaștere într-un mod mai aplicat și interactiv, ceea ce poate avea un impact semnificativ asupra modului în care elevii percep și învață chimia. Iată câteva dintre rolurile principale ale activităților extracurriculare:

- ✓ Stimularea interesului și a motivației pentru știință;
- ✓ Aplicarea practică a conceptelor teoretice;
- ✓ Dezvoltarea abilităților practice și experimentale;
- ✓ Promovarea lucrului în echipă și a colaborării;

- ✓ Dezvoltarea creativității și a gândirii inovatoare;
- ✓ Pregătirea pentru competiții și olimpiade;
- ✓ Dezvoltarea abilităților de cercetare și investigare;
- ✓ Promovarea educației științifice și a carierei în știință;
- ✓ Crearea unei legături între chimie și viața cotidiană, etc.

În contextul educației STEAM în instituție au fost organizate mai multe activități interdisciplinare:

- Expoziții de fructe și legume (culorile fiind asociate cu culoarea indicatorilor, precipitatelor, conținutul vitaminelor, microelementelor, figurile geometrice, etc.);
- Activități extradidactice cu genericul „Regina toamnei”, „Ecologia, Pământul, Omul – trei noțiuni de care depinde viitorul”, „De ce plângi, Pământule!”;
- Excursie la fabrica „Viorica cosmetic”, ce a facilitat realizarea unor activități de cercetare precum:
 - ✓ studierea unor indici de calitate ale produselor cosmetice autohtone;
 - ✓ determinare parametrilor organoleptici;
 - ✓ determinarea PH-ului în produsele cosmetice;
 - ✓ determinarea alcalinității, conținutul de glicerină;
 - ✓ identificarea vitaminei A în rujul de buze, etc.

Astfel, educația STEAM ajută elevul să transforme ascultarea pasivă în învățare activă, stârnește curiozitatea, făcând procesul de învățare să fie interesant, iar informațiile vor fi memorate pe mai mult timp. Aceste abilități îl vor ajuta să se dezvolte ca persoană, fiind extrem de utile atât pentru o cultură generală bună, cât și pentru a descoperi ce îl pasionează și ce carieră ar putea să urmeze. [2]

Activitățile STEAM nu vor transforma copiii în oameni de știință, ingineri sau programatori, dar vor reuși să le dezvolte abilități precum: gândirea critică, colaborarea, comunicarea, încrederea și creativitatea, ce le vor ajuta pe tot parcursul academic și chiar în joburile viitoare.

Educația se află într-un proces de evoluție continuă și se adaptează zilnic la nevoile copiilor pentru a-i ajuta să devină adulți inteligenți și ușor adaptabili schimbărilor. În acest context, educația STEAM îi ajută pe elevi să pună în valoare cunoștințele acumulate la școală și să fie capabili să le utilizeze în folosul lor și a unei lumi mai bune.

Bibliografie:

1. Curriculum național la Chimie: Clasele X-XII : Curriculum disciplinar : Ghid de implementare/Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova ; coordonatori: Angela Cutasevici, Valentin Crudu, Mariana Goraș. Chișinău : Lyceum, 2020. 132 p.
2. Dumitraș D. M. STEAM bridge sau cum atragem elevii spre chimie. În: Metode și mijloace de învățământ pentru chimie. 2023. Nr. 10. p. 76-95.
3. Rotari N., Coropceanu E., Chișca D. Aspecte ale strategiei de proiectare – monitorizare – evaluare a proiectelor STE(A)M la disciplina chimie. În: Acta et Commentationes, Sciences of Education, nr. 1(19), 2020. p. 21-30.

PREDAREA MATEMATICII PRIN INTERMEDIUL PROIECTELOR STEAM

Rodica PATRAȘCU, profesoară de matematică, grad didactic unu
Instituția Publică Liceul Teoretic „Dragoș-Vodă” din Stăuceni

Rezumat. *Lucrarea explorează abordarea inovatoare a predării matematicii prin intermediul proiectelor STEAM. Această metodă integrată combină știința, tehnologia, ingineria, arta și matematica, oferind elevilor oportunitatea de a aplica cunoștințele într-un context practic și relevant. Prin proiecte precum construcția unei case eficiente energetic, elevii își dezvoltă abilități de rezolvare a problemelor, gândire critică și creativitate. De asemenea, această abordare stimulează motivația și înțelegerea profundă a conceptelor matematice, arătând conexiunea dintre teorie și aplicații reale. Lucrarea subliniază beneficiile acestei metode, precum și provocările și strategiile de implementare în cadrul procesului de învățământ.*

Cuvinte-cheie: proiect STEAM, cunoștințe, creativitate, gândire critică.

Summary. *The paper explores the innovative approach of teaching mathematics through STEAM projects. This integrated method combines science, technology, engineering, art and mathematics, giving students the opportunity to apply knowledge in a practical context and relevant. Through projects such as building an energy-efficient house, students develop their problem solving skills, critical thinking and creativity. Additionally, this approach enhances motivation and deepens understanding of mathematical concepts, demonstrating the connection between theory and real-world applications. The paper highlights the benefits of this method, as well as the challenges and strategies for implementation within the educational process.*

Keywords: STEAM project, knowledge, creativity, critical thinking.

Educația STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Artă și Matematică) a devenit un pilon important al învățământului modern, oferind un cadru integrat care încurajează colaborarea interdisciplinară și aplicarea cunoștințelor în situații reale. Predarea matematicii prin proiecte STEAM deschide noi oportunități pentru elevi de a învăța conceptele matematice într-un mod aplicat, relevant și captivant.

Obiectivul lucrării: Prezentarea unor exemple și strategii de predare a matematicii prin proiecte STEAM, subliniind modul în care acestea dezvoltă abilități de gândire critică, creativitate și rezolvare a problemelor.

Rolul matematicii în educația STEAM

Matematica este adesea percepută ca o disciplină abstractă, dar în cadrul STEAM, aceasta poate fi abordată într-un mod aplicativ și practic. Proiectele STEAM oferă contextul ideal pentru a demonstra relevanța matematicii în viața reală, în domenii precum tehnologia, ingineria și chiar arta.

Importanța matematicii în proiectele STEAM:

- Matematica este esențială în inginerie și tehnologie, ajutând la modelarea, simularea și optimizarea proceselor.
- În artă și design, matematica oferă structuri fundamentale, cum ar fi simetria, proporțiile și fractalii.
- În științe, matematica susține analiza datelor și formularea modelelor teoretice.

Beneficiile predării matematicii prin proiecte STEAM

- *Relevanță practică:* Elevii pot vedea cum conceptele matematice se aplică direct în rezolvarea problemelor reale.
- *Stimularea creativității:* Proiectele STEAM încurajează elevii să folosească gândirea creativă pentru a rezolva problemele într-un mod inovativ.
- *Motivație sporită:* Elevii devin mai implicați în procesul de învățare atunci când văd aplicabilitatea matematicii în situații concrete.

Provocările predării matematicii prin proiecte STEAM

- *Dificultatea integrării:* Integrarea matematicii în proiectele interdisciplinare poate fi uneori dificilă, mai ales în cazul unor subiecte care par abstracte și greu de aplicat.
- *Resurse limitate:* Nu toate școlile dispun de echipamente și tehnologii adecvate pentru a susține proiectele STEAM.
- *Formarea profesorilor:* Profesorii trebuie să fie pregătiți să dezvolte și să gestioneze proiecte interdisciplinare, ceea ce poate necesita o formare continuă și adaptare la noile metode pedagogice.

Strategii de predare a matematicii prin proiecte STEAM

1. Învățare bazată pe proiecte

Învățarea bazată pe proiecte este o metodă didactică esențială pentru predarea matematicii prin STEAM. Elevii primesc sarcini reale care necesită aplicarea conceptelor matematice pentru a găsi soluții practice.

• **Exemplu:** Proiectul „My house” în care elevii trebuie să proiecteze o casă eco-eficientă, aplicând concepte de geometrie, algebră și trigonometrie pentru a calcula structurile și eficiența energetică.

• **Beneficii:** Elevii își dezvoltă abilități esențiale precum colaborarea, gestionarea timpului și gândirea critică, în timp ce aplică matematică într-un mod relevant.

2. Integrarea tehnologiei în proiectele matematice

Integrarea tehnologiilor în proiectele matematice poate îmbunătăți semnificativ procesul de învățare și aplicațiile practice ale matematicii.

• **Exemplu:** În cadrul proiectului „My house” tehnologiile pot ajuta la modelarea 3D, vizualizarea și analiza matematică a proiectului. Utilizarea platformelor precum Planer 5d, SketchUp, sau AutoCAD le permite elevilor să creeze modele 3D realiste ale casei lor.

• **Beneficii:** Elevii au posibilitatea de a vizualiza proporțiile, de a calcula suprafețele și volumul încăperilor, și de a vedea cum se îmbină toate elementele casei. Crește implicarea și înțelegerea matematicii prin intermediul vizualizării și experimentării directe.

3. Proiecte interdisciplinare cu accent pe colaborare

Proiectele STEAM care implică colaborarea între mai multe discipline permit elevilor să folosească matematica pentru a rezolva probleme interdisciplinare.

• **Exemplu:** Proiecte de robotică educațională, în care elevii trebuie să programeze roboți pentru a realiza sarcini specifice, utilizând cunoștințe matematice pentru a calcula trasee, viteze și unghiuri.

- **Beneficii:** Elevii își dezvoltă abilități matematice avansate într-un context practic și colaborează pentru a finaliza sarcini complexe.

4. *Utilizarea artei și designului pentru a ilustra concepte matematice*

Integrarea artei în matematică poate fi o modalitate excelentă de a stimula creativitatea elevilor și de a le arăta cum matematica poate fi utilizată în design.

- **Exemplu:** Elevii pot crea lucrări de artă digitală sau manuală folosind concepte de simetrie, fractali, proporții sau secțiunea de aur.

- **Beneficii:** Această abordare interdisciplinară ajută elevii să perceapă matematica nu doar ca o știință abstractă, ci și ca un instrument de creație artistică.

5. *Gândirea critică și rezolvarea problemelor prin proiecte matematice aplicate*

Educația STEAM dezvoltă abilitățile de rezolvare a problemelor prin aplicarea matematicii la situații din lumea reală.

- **Exemplu:** Proiecte în care elevii trebuie să analizeze date statistice reale, cum ar fi cele legate de schimbările climatice, pentru a prezenta soluții la probleme globale.

- **Beneficii:** Elevii devin mai implicați și mai motivați să studieze matematica atunci când văd relevanța și impactul acesteia asupra unor probleme importante din lumea reală.

Exemplu din cadrul activității didactice, proiectul STEAM „My house”, implicați elevii claselor a IX-a.

Disciplina de bază: matematica

Discipline în colaborare: fizica, chimia, informatica, istoria românilor și universală, geografia, educația tehnologică, limba și literatura română.

Tipul proiectului: De cercetare, aplicativ/practic și creație.

Scopul proiectului este de a stimula creativitatea și gândirea critică a elevilor, încurajându-i să aplice cunoștințele din diverse domenii (știință, tehnologie, inginerie, artă și matematică) pentru a proiecta și construi o casă ideală.

Competențe cheie dezvoltate:

- Aplicarea cunoștințelor de matematică, știință și tehnologie pentru a calcula dimensiuni, a înțelege principiile fizice ale construcției și a utiliza instrumente digitale pentru proiectare.

- Investigarea informațiilor din diverse surse pentru a identifica soluții creative la problemele de proiectare și construcție, manifestând perseverență și spirit analitic.

- Participarea la interacțiuni verbale în diverse situații de comunicare orală, dovedind coeziune și coerență discursivă.

- Utilizarea platformelor de modelare 3D pentru realizarea de schițe tehnice și a instrumentelor de prezentare pentru a-și expune ideile și rezultatele proiectului.

- Realizarea machetei, aplicând cunoștințe tehnice și abilități manuale la selectarea materialelor potrivite, demonstrând o atitudine creativă în abordarea proiectului.

Obiectivele proiectului:

- Să creeze un proiect digital complet al casei de vis, utilizând un software de proiectare 3D, până la finalul săptămânii a patra, care să includă planuri pentru exterior, acoperiș și ferestre, respectând normele arhitecturale și tehnice, fiind accesibil echipei prin resursele disponibile.

– Să realizeze o cercetare de piață privind materialele de construcție în primele două săptămâni, identificând cel puțin 2 furnizori pentru fiecare material principal (beton, lemn, izolații), comparând prețurile și caracteristicile lor, astfel încât să se selecteze cele mai bune opțiuni din punct de vedere al bugetului și calității.

– Să stabilească un buget realist și detaliat în termen de două săptămâni după finalizarea cercetării pieței, care să includă cheltuielile pentru materiale și manoperă, cu o estimare clară a costului total al proiectului, folosind calcule bazate pe datele adunate.

– Să utilizeze corect 20 de termeni tehnici specifici construcțiilor, în discuțiile și documentația proiectului, pentru a asigura o comunicare clară și eficientă cu consultantul și echipa de proiect.

Argumentul proiectului: Oportunitatea de a combina învățarea teoretică cu experiența practică, dezvoltând nu doar cunoștințe tehnice, ci și abilități esențiale pentru viitor. Posibilitatea ca elevii să-și exploreze pasiunile, dezvolte creativitatea și să contribuie la formarea unei viziuni durabile asupra construcțiilor și mediului înconjurător.

Resurse umane: elevi, cadre didactice, consultanți, persoane din domeniu.

Tehnologii: tehnologii digitale, utilizarea camerei video, calculatorul, internetul, magazine, tutoriale ș.a.

Produce finale:

- o prezentare video, PowerPoint sau într-o platformă digitală un video cu cercetările realizate și concluziile de rigoare;
- un glosar de 20 cuvinte, varianta literară a materialelor și elementelor din construcția casei;
- proiectul digital în 3D al „Casei de vis”;
- macheta „Casei de vis” la o scară mai mică, din materiale reciclabile;

Proiectul s-a desfășurat în 4 etape, figura 1.

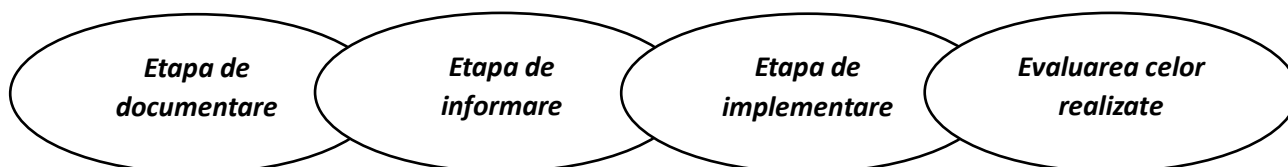


Figura 1. Etapele de desfășurare a proiectului „My house”

În *prima etapă*, elevilor claselor a IX-a li s-a adus la cunoștință organizarea proiectului, au fost motivați să se implice și să formeze echipe. De asemenea, au fost informați cu privire la scopul proiectului și s-au discutat unele aspecte referitoare la sarcinile pe care trebuie să le îndeplinească.

La *cea de-a doua etapă*, elevii au fost instruiți în privința siguranței online și li s-au oferit informații detaliate despre resursele de învățare disponibile. Tot în cadrul acestei etape s-au organizat două workshopuri privind utilizarea aplicațiilor Planner 5D și SketchUp, care pot fi folosite în proiect, cu invitați specialiști în domeniu (în format online). De asemenea, a fost organizată o întâlnire online cu un arhitect, care le-a vorbit elevilor despre profesia de arhitect și despre activitatea de proiectare a clădirilor.

În cadrul *etapei de implementare* s-a lucrat la sarcinile și activitățile definite în planul de proiect, acestea fiind executate conform calendarului și resurselor alocate.

- *Prezentarea echipelor:* Denumirea echipei asociate proiectului, emblema, logoul, deviza.

- *Cercetarea evoluției arhitecturii:* Analiza diferitor tipuri de arhitectură, cercetarea evoluției stilului arhitectural a construcțiilor civile din epoca neoliticului până în prezent, în spațiul românesc. Determinarea raportului dintre structura casei și necesitățile vitale.

- *Realizarea proiectului în format digital:* Crearea planului 3D al unei case cu un etaj, împreună cu fațada, curtea, gardul, poarta și alte accesorii, utilizând o aplicație software (de exemplu: Planner 5D, SketchUp). S-au folosit funcțiile software-ului pentru a vizualiza casa din diferite unghiuri și pentru a crea o prezentare interactivă.

- *Cercetarea pieții de desfacere, privind materialele de construcție:* Vizitarea cu elevii a 2 magazine de materiale de construcție pentru a compara prețurile, calitatea și caracteristicile diferitelor materiale. Au avut discuții cu vânzătorii pentru a obține informații despre proprietățile materialelor și sfaturi privind alegerea celor mai potrivite opțiuni pentru proiect. De asemenea, au comparat prețurile și caracteristicile materialelor pe diverse site-uri web, pentru a decide ce materiale vor fi folosite la construirea casei.

- *Analiza lexicului utilizat în timpul cumpărării materialelor și elementelor de construcție:* Lucrul cu dicționarul tematic ilustrat, Editura ARC de Ungureanu E., și analiza lexicului folosit de vânzătorii au dus la crearea unui glosar cu 20 de termeni tehnici utilizați în domeniul construcțiilor.

- *Poziționarea casei pe teren:* Analiza amplasării geografice și a factorilor naturali, cum ar fi clima, relieful, vegetația, fauna și riscurile zonale. Evaluarea orientării casei față de punctele cardinale și impactul acesteia asupra iluminării naturale și a încălzirii. Examinarea avantajelor și dezavantajelor unei case construite pe o pantă. Luarea deciziilor privind materialele de construcție utilizate pentru realizarea unei case durabile.

- *Alegerea materialelor de construcție:* Analiza compoziției chimice a diferitelor materiale de construcție (beton, lemn, metal, plastic) și discuții despre avantajele și dezavantajele fiecăruia, în funcție de proprietățile chimice, impactul asupra mediului și contribuția la calitatea vieții. Cercetarea compoziției chimice a vopselelor și a altor finisaje, abordând durabilitatea, toxicitatea, impactul asupra mediului și metodele de protecție necesare în timpul utilizării.

- *Cercetarea din punct de vedere a proprietăților fizice:* Analiza proprietăților fizice ale diferitelor materiale izolante și calculul grosimii necesare pentru a obține o anumită valoare a coeficientului de transfer termic. Evaluarea diferitelor tipuri de surse de lumină, comparând eficiența energetică și durata de viață. Cercetarea diferitelor tipuri de ferestre (PVC, aluminiu, lemn) și alegerea tipului optim, justificând decizia prin avantajele și dezavantajele fiecărui tip în ceea ce privește izolația termică, acustică și estetică. Analiza sistemelor de automatizare pentru poartă și alegerea potrivită, justificată prin costuri, beneficii și impact asupra securității.

- *Calculul matematic:* Planificarea și proiectarea din perspectiva geometriei, măsurătorilor, scării și calculelor. Rezolvarea problemei „Acoperișul” prin determinarea unghiului de înclinare și a lungimii pantei acoperișului. Utilizarea rapoartelor și proporțiilor pentru dimensionarea corectă a elementelor constructive. Analiza și compararea ofertelor de materiale de construcție de la diferiți furnizori pentru a selecta cele mai bune opțiuni. Stabilirea unui buget detaliat, inclusiv cheltuieli pentru materiale și manoperă cu o estimare clară a costului total al proiectului, bazată pe datele adunate (de exemplu: ciment - 1t, nisip - 1t, piatră - 1t pentru turnarea temeliei, ridicarea pereților și

montarea acoperișului, precum și cheltuieli de transport și logistică). Aplicarea cunoștințelor de geometrie pentru proiectarea diferitelor forme geometrice în designul exterior al casei.

- *Etapa de construcție:* Realizarea machetei casei (ridicarea pereților, punerea acoperișului, ograda, gard, poartă și alte accesorii) la o scară mai mică (de ex: 1:20), folosind materiale precum lemn, carton sau alte materiale reciclabile. Elementele machetei conținând cât mai multe corpuri geometrice.

- *Crearea prezentării:* Sistematizarea celor cercetate și realizate, împreună cu datele obținute și concluziile formulate, într-un video, prezentare PowerPoint sau pe o platformă digitală, având o durată de 7-10 minute.

Pentru *evaluarea proiectului STEAM „My house”* s-a utilizat un sistem de evaluare cromatică pentru a reflecta performanțele conform criteriilor din tabelul 1.

Fiecare culoare reprezentând un nivel de realizare, de exemplu:

- **Verde:** Excelent (realizare foarte bună)
- **Albastru:** Bun (realizare consistentă)
- **Galben:** Satisfăcător (realizare acceptabilă, dar cu aspecte de îmbunătățit)
- **Portocaliu:** Mediu (mai multe aspecte care necesită atenție)
- **Roșu:** Nesatisfăcător (multe aspecte neacoperite sau insuficient dezvoltate)

Tabel 1. Criterii de evaluare a proiectului

Criteriu	Descriere	Culoarea
<i>Creativitate</i>	Realizare de înaltă calitate, cu detalii bine finisate	
<i>Aplicarea cunoștințelor STEAM</i>	Cunoștințe bine aplicate, nivel avansat de cercetare și concluzii bine argumentate.	
<i>Calitatea realizării</i>	Realizare de înaltă calitate, cu detalii bine finisate.	
<i>Prezentarea proiectului</i>	Prezentare clară, bine structurată și convingătoare.	
<i>Lucrul în echipă</i>	Colaborare excelentă, toți membrii echipei au contribuit activ.	

Produsele elaborate de elevi în cadrul realizării proiectului „My house” pot fi vizualizate accesând linkul:

<https://www.facebook.com/groups/390329808319309/search/?q=my%20hause>

Prin intermediul acestui proiect elevii au învățat să colaboreze, să rezolve probleme și să ia decizii informate, dezvoltându-și în același timp abilități practice și digitale.

Impactul educației STEAM asupra învățării matematicii:

- *Îmbunătățirea abilităților de rezolvare a problemelor:* Elevii dezvoltă abilități analitice prin aplicarea conceptelor matematice în probleme complexe și interdisciplinare.

- *Dezvoltarea creativității:* Integrarea artei și a designului în predarea matematicii ajută elevii să-și dezvolte creativitatea și să înțeleagă legătura dintre matematică și lumea reală.

- *Creșterea motivației pentru învățare:* Proiectele STEAM oferă o modalitate atractivă de a învăța matematica, sporind motivația elevilor prin aplicarea practică a cunoștințelor.

Concluzie

Predarea matematicii prin intermediul proiectelor STEAM reprezintă o abordare inovatoare și eficientă, care stimulează învățarea și dezvoltă abilități esențiale pentru secolul XXI, precum gândirea critică, creativitatea și rezolvarea problemelor. Această metodă ajută elevii să înțeleagă aplicabilitatea matematicii în viața reală și să își dezvolte motivația pentru studiu.

Bibliografie:

1. Marinescu A., „Inovare în predarea matematicii: strategii și abordări STEAM”. Cluj-Napoca: Editura Eikon, 2020, 220 pagini.
2. Calmuțchi L., Pîrgari R., „Abordări ale conceptul educațional STEM/STEAM în predarea geometriei gimnaziale”, Conf-CRCD, 2022, Vol. 1, pp. 294-300
3. Popescu C., „Matematica integrată în proiectele STEAM: Teorie și practică”, Iași: Editura Polirom, 2019, 195 pagini.

PROIECTELE STEAM IMPLEMENTATE ÎN CADRUL ACTIVITĂȚILOR EXTRACURRICULARE LA UNITATEA DE CURS: "TEHNOLOGIA PRODUSELOR DE PATISERIE ȘI COFETĂRIE"

Adela SLĂNINĂ, profesoară de discipline tehnologice, grad didactic superior
Colegiul Național de Comerț al ASEM din Chișinău
<https://orcid.org/0009-0001-7317-252X>

Rezumat: *Proiectele STEAM joacă un rol important în activitățile extracurriculare, oferind multiple avantaje pentru dezvoltarea elevilor. Aceste proiecte îmbină discipline științifice și tehnologice cu artele și matematica, promovând învățarea interdisciplinară și dezvoltarea abilităților esențiale pentru secolul XXI. Rolurile proiectelor STEAM în activitățile extracurriculare contribuie la: dezvoltarea gândirii critice și rezolvarea problemelor, stimularea creativității, învățarea colaborativă, încurajarea autonomiei și a inițiativei personale, legătura cu lumea reală, dezvoltarea abilităților tehnice.*

Cuvinte-cheie: activități extracurriculare, activități STEAM, problemă, creativitate, abilități.

Abstract: *STEAM projects play an important role in extracurricular activities, offering multiple advantages for students' development. These projects combine scientific and technological disciplines with arts and mathematics, promoting interdisciplinary learning and the development of essential 21st-century skills. The roles of STEAM projects in extracurricular activities contribute to: the development of critical thinking and problem-solving, stimulating creativity, collaborative learning, encouraging autonomy and personal initiative, connecting with the real world, and developing technical skills.*

Keywords: extracurricular activities, STEAM activities, problem, creativity, skills.

Scopul activităților extracurriculare este de a dezvolta unele aptitudini speciale, de a antrena elevii în activități cât mai variate și bogate în conținut, cât și a cultiva interesul pentru activități socio-culturale, oferind suport pentru reușita școlară în ansamblul ei și fructificând talentele personale, corelarea aptitudinilor cu atitudinile caracteriale.

Cu vehemență, împărtășesc opinia precum că e necesar de a încerca să faci, să refaci, până ajungi să stăpânești bine cunoștințele. De fapt, **activitatea extracurriculară** este o componentă educațională valoroasă și eficientă, căreia orice cadru didactic trebuie să-i acorde atenție, adoptând, în primul rând, o atitudine creatoare, atât în modul de realizare al activității, cât și în relațiile cu elevii, asigurând astfel o atmosferă relaxantă care să permită stimularea creativă a elevilor.

Una din principalele probleme ale pedagogiei și didacticii este ridicarea interesului elevilor față de învățatură. Un rol important îl are conținutul materiei instructive, caracterul și conținutul exercițiilor și problemelor alese, metode de organizare a lucrului la lecție. Dorința elevului de a afla ceva nou se menține pe parcursul întregii perioade de instruire în școală. Acest interes trebuie să fie susținut și dezvoltat atât în cadrul orelor de curs cât și a orelor extracurriculare. Învățarea presupune o schimbare în comportamentul unui organism ca urmare a unei interacțiuni cu mediul, care se traduce printr-o creștere a repertoriului său, dar care nu include maturizarea fizică sau alte schimbări de acest tip. Din punct de vedere a celui care învață, dar și al celui care educă, procesul învățării trebuie să fie creativ, să implice transformări mici sau mari, care să se regăsească în combinarea diversă a tuturor influențelor ce ne înconjoară. Învățarea poate căpăta valențe nebanuite prin faptul că putem acumula cunoștințe sau putem dezvolta deprinderi prin influențe întâmplătoare.

Activitățile extracurriculare reprezintă un element prioritar în politicile educaționale întrucât au un impact pozitiv asupra dezvoltării personalității tânărului, asupra performanțelor școlare și

asupra integrării sociale în general. Participarea la activități extracurriculare structurate, organizate de școli, spre deosebire de participarea la activități nestructurate se asociază cu rezultate pozitive în ceea ce privește dezvoltarea adolescenților: performanță și rezultate școlare mai bune, coeficienți de abandon școlar mai scăzuți, o stare psihologică mai bună, incluzând un nivel de stimă de sine mai bun, mai puține griji privind viitorul și sentiment redus de izolare socială, un grad mai scăzut de abuz de alcool și droguri. Activitățile extracurriculare contribuie la gândirea și completarea procesului de învățare, la dezvoltarea înclinațiilor și aptitudinilor elevilor, la organizarea rațională și plăcută a timpului lor liber.

Abordarea STEAM în educație reprezintă o metodă interdisciplinară ce integrează știința, tehnologia, ingineria, artele și matematica în procesul educațional. Acest model promovează gândirea critică, rezolvarea de probleme și creativitatea, elemente enumerate ca fiind esențiale în dezvoltarea competenței de a învăța să înveți.

Am considerat important segmentul și rolul proiectelor STEAM, pe care le putem implementa în cadrul unității de curs "TEHNOLOGIA PRODUSELOR DE PATISERIE ȘI COFETĂRIE", valorificându-le prin diverse activități, menite să sporească interesul elevilor față de segmentul educațional.

Pornind de la ideea că în fiecare an, la data de 16 octombrie, oameni din întreaga lume se adună pentru a celebra un element esențial al dietei umane – pâinea, este o ocazie de a onora istoria, diversitatea și semnificația culturală a acestui aliment fundamental. În acest context, elevii de la PFPT Tehnologia alimentației publice, au organizat activitatea extracurriculară cu genericul: **„Prea curată-i fața pâinii”**, oferind publicului o vizualizare inedită printr-o prezentare a celor mai îndrăgite produse de panificație. Punctul de plecare în alegerea acestei activități a fost *dorința elevilor de a escalada piscul ineditului*, de a trece de la teorie la activități practice, manifestând interes, curiozitate, imaginație, creativitate, activități în cadrul cărora elevii se simt în largul lor.

Obiectivele activității, enunțate mai sus, s-au orientat spre consolidarea competențelor și abilităților profesionale ale elevilor, stimularea creativității, imaginației și a gustului pentru frumos, promovarea valorilor naționale prin arta culinară și încurajarea viitorilor specialiști. La elaborarea scenariului acestei activități, s-a ținut cont de faptul cum ar vrea să arate produsele finite pentru ei. *Elevii au proiectat, au pictat și și-au imaginat cum ar arată produsele ideale în viziunea lor.*

Inițial, a fost întocmit **portofoliul activității** cu fotografii, o prezentare PPT cu activitățile desfășurate, un poster în care elevii s-au axat pe următoarele aspecte: *Sortimentul produselor*: au ales să prepare produse cu specific național, și anume: cozonaci, pâine, colaci, chifle cu semințe, elaborarea fișei tehnologice și cea de calcul: au completat fișa tehnologică, indicând gramajul materiilor prime, procesul tehnologic de preparare, indicii de calitate și au calculat prețul de vânzare a produselor, calculul valorii energetice a produsului: au calculat valoarea nutritivă, apoi valoarea energetică a produsului finit, realizarea unei expoziții tematice.

Activitatea a culminat cu prezentarea produselor de către elevi, facilitând creșterea și sporirea potențialului elevilor în diverse manifestări valorice.

În debutul activității elevii au fost repartizați în echipe, respectiv au participat la mai multe probe. Prima echipă a vorbit despre istoricul apariției pâinii. Painea e un aliment foarte important, așa că s-au gândit că este bine să se știe despre originile ei, despre tradițiile și cultul pâinii, despre diferitele moduri de preparare a acestui aliment folosit ca hrană încă din neolitic. Unul dintre cele mai vechi alimente, pâinea, datează din Neolitic (“epoca pietrei lustruite”), o perioadă preistorică pe

care specialiștii o plasează în jurul anului 10.000 înainte de Christos. Neoliticul este o perioadă semnificativă în dezvoltarea civilizației umane, prin apariția uneltelor de piatră lustruită, a primelor forme de prelucrare prin foc a cuprului, a agriculturii primitive, a creșterii vitelor și a olăritului. Originea pâinii e încă neclară - poate fi rezultatul unor încercări experimentale de a combina grăunțele de cereale măcinate cu apă sau pur și simplu o întâmplare. Prima pâine era una nedospită, asemănătoare cu turtele pe care le întâlnim și în zilele noastre (tortilla mexicană este cea mai celebră dintre ele). *Egiptul* secolului 18 înainte de Christos este considerat locul apariției pâinii dospite, evoluție favorizată de folosirea unui tip de grâu care conținea îndeajuns gluten cât să permită creșterea aluatului. Dospirea pâinii timpurii se făcea în mai multe feluri, în funcție de specificul zonei: cu spumă de bere, cu suc de struguri fermentat împreună cu făina, cu tărâțe de grâu înmuiate în vin sau - varianta cea mai simplă - cu o bucată de aluat păstrat timp de câteva zile. În *Antichitate*, pâinea devine mai mult decât un aliment de bază - vechii greci coceau o mulțime de preparate din ceea ce azi numim “patiserie”: clătite preparate pe grătar, pâine cu miere și ulei, franzele modelate sub formă de ciupercă și acoperite cu semințe de mac și multe altele. *Evul Mediu* a cunoscut o nouă întrebuințare dată pâinii, care era folosită drept ... farfurie! Bucățile de pâine veche serveau ca suport pentru felurile de mâncare. Bucățile care nu erau mâncate împreună cu felurile respective erau fie date săracilor, fie animalelor domestice. Un lucru interesant este evoluția preferințelor privind gradul de rafinare al pâinii. Timp de secole, pâinea albă a fost considerată “pâinea bogaților”, în timp ce pâinea neagră era destinată celor săraci. Lucrurile s-au schimbat radical în secolul 20, când valoarea nutritivă superioară a pâinii negre a făcut-o să devină mult mai căutată decât pâinea albă, fiind din ce în ce mai mult asociată cu un stil de viață sănătos. [8,p.100].

Proiectele STEAM au un rol semnificativ în conturarea și relaționarea cu alte discipline. Un vector important se relaționează către disciplina **limba română**, care joacă un rol semnificativ în activitățile extracurriculare, și cu prisosință poate contribui și la dezvoltarea competențelor de comunicare, creativitate și expresivitate relaționat în domeniul TEHNOLOGIEI ALIMENTAȚIEI PUBLICE.

Prin intermediul limbii, elevii își îmbunătățesc capacitatea de a se exprima în mod clar și convingător, în timp ce explorează diverse aspecte ale culturii și literaturii române. Elevii învață să comunice eficient idei complexe din alte domenii precum tehnologia alimentației publice, îmbunătățindu-și competențele de sinteză și expunere a informației.

Poporul nostru plin de înțelepciune a transmis din tată-n fiu o mulțime de proverbe, ghicitori și poezii despre pâine. În cadrul activității extracurriculare elevii au menționat importanța păstrării tezaurului folcloric printr-un recital de poezie, maxime, ghicitori, cântece, dar și transmiterea lor generațiilor viitoare. Un proverb cunoscut de toți ar fi: *Pâinea coaptă oaspeții buni așteaptă sau Crește inima ca o pâine*. De asemenea, elevii au spus și ghicitori: *Roată rotită, de om muncită și de lume înghițită (Pâinea)*, iar un elev a recitat poezia:

*„Pâinea-a fost și pâinea este cea mai tânără poveste,
Pâinea-a fost, pâinea rămâne ca izvoarele fântâni.
Pâinea noastră, spun poezii, este steaua dimineții
Pâinea noastră,spun plugarii, luminează ca un soare”;*

(Ion Barbu ,*Odă pâinii*)

Pe lângă rezolvarea aritmogrifului, elevii au avut de rezolvat și o situație de producere, privind recalculul materiilor prime utilizate la prepararea produselor, inclusiv calcularea umidității făinii. *Exemplu de rezolvare a situației de producere. Problemă. Calculează cantitatea de materii prime necesare pentru prepararea a 200 kg „Chec de mai”, dacă se folosește făină cu umiditatea de 12,5%.*

Rezolvare:

1. Se calculează cantitatea de făină pentru 200kg checuri[7,p.20].

10000 g chec----- 5070 g (făina)

200000 g----- x g , $x=101400$ (făină, 14,5%)

2. Se calculează diferența de umiditate a făinii

14.5 %- 12,5% = 2%

3. Se calculează cantitatea de făină cu umiditatea de 12,5%

$101400 - (101400 \times 2\%) / 100 = 99370$ g (făină, 12,5%)[7,p.20].

Tehnologia și știința fac parte din viața noastră, dar de noi depinde modul în care le folosim și anume, dacă suntem consumatori sau dacă înțelegem și învățăm cum să le folosim într-un mod conștient și productiv. Tocmai prin aceasta intervine educația STEM, prin faptul că îi învață pe copii prin experimentare. Copiii, indiferent de vârstă, ar trebui să fie încurajați, să gândească profund, astfel încât să aibă șansa de a deveni inovatori și lideri care pot rezolva cele mai presante provocări cu care se confruntă viitorul nostru.

Chimia joacă un rol semnificativ în activitățile extracurriculare, oferind elevilor oportunități de a explora domenii aplicate ale științei, de a dezvolta abilități de cercetare și de a înțelege fenomenele naturale din jurul lor. Implicarea în activități extracurriculare care includ chimia poate stimula creativitatea, curiozitatea științifică și dorința de a experimenta. O activitate extracurriculară creativă este chimia alimentară, unde elevii pot studia procesele chimice care au loc în timpul gătitului. Aceasta include aspecte precum reacțiile Maillard (responsabile pentru rumenire), emulsiile, gelificarea și fermentarea[4, p.87]. Astfel de activități fac chimia accesibilă prin legarea sa de experiențele cotidiene, precum gătitul și prepararea alimentelor. Un exemplu concludent este legătura între chimie și transformările ce au loc pe timpul preparării aluatului dospit. Elevii au avut de realizat un experiment, după care de completat o fișă de lucru.

Experimentul constă în efectuarea de către elevi, sub îndrumarea și supravegherea cadrului didactic, a unor acțiuni de căutare, de încercare, de observare a unui fenomen, cu scopul acumulării de informații științifice, verificării unor ipoteze, observării comportamentului sau al concretizării adevărilor transmise. Efectuarea unui experiment presupune existența unui spațiu școlar adecvat (atelierul școlar, laboratorul școlar, cabinet școlar), și a mijloacelor de învățământ aferente (aparatură, instalații, ustensile etc.).

Experimentul aplicativ urmărește confirmarea în practică a unor cunoștințe științifice anterior dobândite[5, p.90]. *Exemplu:* Profesorul a menționat faptul că urmează partea practică în laborator și anume: *Prepararea aluatului dospit și sortimentele specifice*, a informat elevii despre rezultatele la care ei trebuia să ajungă. Sub îndrumarea cadrului didactic, grupele de elevi au realizat produse de patiserie conform curriculumului, utilizând resursele materiale din laborator. Elevii și-au ales un produs conform sortimentului specific, respectând etapele, după cum urmează: recepționarea materiilor prime, prepararea produselor, utilizând fișele tehnologice, prezentarea, analiza și servirea produselor. Profesorul a urmărit ca toți elevii să fie antrenați în activitățile grupurilor, figura 2, [3,p.87].

**Materialele conferinței naționale științifico-practice
„STRATEGII DE SUCCES ÎN EDUCAȚIA STEAM: IMPLEMENTARE ȘI BUNE PRACTICI”**

MODULUL III: PREPARAREA TIPURILOR DE ALUAT PENTRU OBTINEREA PRODUSELOR DE PATISERIE

Activitatea nr. 4

Completați individual, folosind informațiile din manual, notițe și cele căpătate în orele de instruire practică o fișă cu însușirile senzoriale ale aluatului dospit

Caracteristici senzoriale / Semifabricat	Prospătură	Maia	Aluat
aspect			
volum			
consistență			
miros			
aspect în ruptură			

Figura 2. Însușirile senzoriale ale aluatului dospit

Elevii au menționat faptul că este foarte important de știut ce transformări au în timpul frământării aluatului, și anume: legarea apei și modificarea proteinelor, că în timpul fermentării *dioxidul de carbon* care se degajă determină întinderea glutenului, producând afânarea aluatului, care-și mărește volumul de 2-3 ori, fermentarea contribuie, de asemenea, la modificarea proteinelor, producând mărirea și subțierea în același timp a ochiurilor care formează pereții rețelei de gluten, iar prin procesul de coacere se evaporă o parte din apă și se elimină o anumită cantitate de alcool și acizi volatili. Prin eliminarea apei de la suprafața aluatului are loc procesul de deshidratare și de formare a cojii. Pe măsură ce coacerea se apropie de faza finală, coaja capătă o culoare rumenă, datorită procesului de caramelizare parțială a glucidelor, a reacțiilor de oxidoreducere dintre glucide și aminoacizi (reacții Maillard), paralel cu formarea cojii se dezvoltă aroma preparatului [2, p.90].

În concluzie, putem conchide că prin aceste activități, proiectele STEAM contribuie nemijlocit la formarea unor competențe esențiale pentru viitor și îi ajută pe elevi să devină inovatori și lideri în diverse domenii. Este nevoie de timp și grijă pentru a lua în considerare posibilitățile pe care le oferă educația STEAM pentru transmiterea informațiilor în diverse moduri de a cunoaște și de a fi. De asemenea, este nevoie de efort susținut pentru a rezista tiparelor de gândire care au orientat abilitățile cognitive și pentru a crea noi modalități de învățare din perspectiva acestei educații, dar cel mai important este ca profesorii să se implice în construirea de parteneriate la nivel local și să faciliteze realizarea de activități caracteristice educației STEAM prin promovarea unei pedagogii creative.

Bibliografie:

1. Botnarus N., *Chimia produselor alimentare*, suport de curs, ed.ASEM, Chișinău,2019
2. Dincă C., *Cofetar-patiser*, Editura Didactică și pedagogică, București, 2007, 296 p.
3. Ionescu, M., Radu, I., *Didactica modernă*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 2001, 237p.
4. Mija N, Descatnicov O, *Bazele teoretice ale tehnologiei în alimentația publică*, UTM,2023
5. Nițucă, C., Stanciu T., *Didactica disciplinilor tehnice*, Ed. Performantică, Iași, 2006, 306 p.
6. Oprea C.L., *Strategii didactice interactive*, E.D.P, București, 2007, 318 p.
7. Tabunșic O, Gâncu E., *Îndrumar metodic pentru lucrări practice și de laborator la unitatea de curs „Fundamentele proceselor tehnologice în UAP”*, Ed.ASEM, Chișinău, 2017, 100 p.
8. <https://www.scribd.com/doc/131059350/Auxiliar-XI-Brutar-Patiser>

REALIZAREA PROIECTULUI STEAM “FABLAB - POSIBILITATEA DE A ÎNVĂȚA DIN PRACTICĂ PROFESIILE VIITORULUI”

Svetlana ȘARAPANOVSCAIA, profesoară de geografie și biologie, grad didactic superior

Instituția Publică Colegiul de Ecologie din Chișinău

Ecaterina BARBAROȘ, profesoară de chimie și biologie, grad didactic doi

Instituția Publică Colegiul de Ecologie din Chișinău

<https://orcid.org/0009-0004-0621-6213>

Rezumat. Integrarea STEAM în instituțiile profesional tehnice asigură crearea unui mediu de învățare axat pe rezolvarea problemelor reale și pe experimente. Profesorii devin facilitatori, iar elevii sunt implicați activ. Proiectul **FabLab** oferă elevilor oportunitatea de a crea produse cosmetice, cum ar fi balsamuri de buze, creme hidratante, paste de dinți, învățând din practică. Proiectul stimulează colaborarea, inovația și dezvoltarea abilităților necesare pentru piața muncii, punând accent pe proiecte reale și aplicabile.

Cuvinte: STEAM, FabLab, educație, învățare prin practică, inovație.

Abstract. The integration of STEAM in professional technical institutions ensures the creation of a learning environment focused on solving real-world problems and experimentation. Teachers become facilitators, while students are actively involved. The **FabLab** project offers students the opportunity to create cosmetic products, such as lip balms, moisturizing creams, and toothpaste, learning from practice. The project stimulates collaboration, innovation, and the development of skills necessary for the job market, emphasizing real and applicable projects.

Keywords: STEAM, FabLab, education, hands-on learning, innovation.

Introducere

Integrarea STEAM în instituțiile profesional tehnice are la bază două aspecte: mediul de învățare și oferta educațională la disciplinele de specialitate. Racordarea procesului instructiv-educativ la noile direcții trebuie să ia în calcul următoarele principii-cheie:

- ✓ un curriculum care soluționează probleme din lumea reală;
- ✓ învățarea prin experimente;
- ✓ un profesor care devine facilitator, iar accentul este pus pe elev.

Dar cum încurajăm utilizarea tuturor componentelor, menținând în același timp integritatea curriculumului, interesul elevului și relevanța pentru piața muncii? Răspunsul este: prin integrarea eficientă a educației STEAM și implementarea învățării în bază de proiect și lucru în laborator.[1]

Realizarea proiectului STEAM: FabLab - posibilitatea de a învăța din practică prevede următoarele obiective:[2]

- Crearea și pregătirea produselor cosmetice și de parfumerie;
- Încurajarea elevilor să lucreze în echipe, să împărtășească din experiența și cunoștințele acumulate cu colegii lor;
- Stimularea și încurajarea elevilor de a se implica în dezvoltarea de proiecte cu perspectiva orientării către specialitatea de profil;
- Dezvoltarea de noi abilități inovatoare, gândire creativă.

FabLab este un spațiu de creație cu aplicații practice imediate, oferă elevilor posibilitatea de a învăța din practică profesiile viitorului. În cadrul cercului de creație au fost create o serie de rețete de fabricație a balsamului de buze, cremei hidratante, pastei de dinți și obținute produse finite, figura 1.



Figura 1. Cercul de creație FabLab în I.P. Colegiul de Ecologie, Chișinău

FabLab s-a desfășurat conform unui algoritm. Elevele au fost împărțite în grupuri de lucru cu tematică diferită, după cum urmează:

- **Biologia și Geografia**, în care elevele de la programului de formare profesională Tehnologia produselor cosmetice și medicinale au avut sarcini: recunoașterea plantelor aromatice și medicinale din familii botanice în sistem ecologic, însușirea informațiilor despre zonarea speciilor din plante aromatice și medicinale studiate, figura 2.



Figura 2. Grupul I: Geografia și Biologia

- **Tehnologia**: participanților le-a fost propus să obțină un balsam de buze după rețeta creată în cadrul FabLab-ului. Elevele au lucrat în echipe, ghidate de profesorii coordonatori din cadrul cercului de creație. În special această grupă a avut ocazia de a conlucra cu Pociumban Alla - șef de laborator din cadrul S.A Viorica - Cosmetic. Aceștia au avut posibilitatea de a vizita secția de producere a fabricii, să cunoască metodologia de preparare pe cale industrială a unui balsam de buze, dar și mici secrete de preparare a acestui produs, figura 3.



Figura 3. Grupul II: Tehnologia în laboratorul PFP Tehnologia produselor cosmetice și medicinale

• **Ingineria și matematica**, unde elevii au avut posibilitatea de efectua calculele în procesul tehnologic de producere, calcularea proporțiilor optime de materie primă, calcularea prețului total pe o unitate de produs (balsam de buze), figura 4.



Figura 4. Grupul III: Ingineria și Matematica

• **Arta**, aplicarea cerințelor și condițiilor de ambalare și etichetare a produselor de parfumerie și cosmetică. Ilustrarea logoului FabLab și alcătuirea sloganului, schițarea etichetei corespunzătoare produsului obținut (balsam de buze).

• **Ecologia**, unde elevii au participat la procedura de stocare și prelucrare a produselor rebutate, deșeurilor industriei prelucrătoare în scopul prevenirii poluării mediului, figura 5.



Figura 5. Produsele finale Balsamurile de buze handmade, etichetat și ambalat ecologic

• **Partea de comentarii și discutarea rezultatelor activității de către participanți și însumarea rezultatelor discuției;** s-a discutat despre cerințele și condițiile de ambalare și etichetare a produselor de parfumerie și cosmetică. La finalul activității fiecare participant FabLab-ului a primit un balsam de buze creat în laboratorul, ambalat în mod ecologic, în recipient de sticlă, dop din plută și aplicator din lemn.

Diseminarea rezultatelor

Conferința Științifică Studentească “Chimia ecologică și a mediului” organizată de USM, facultate Chimie și Tehnologie Chimică, a oferit studenților din diverse instituții de învățământ, oportunitatea de a se întâlni cu comunitatea academică a Universității de Stat din RM, pentru a aborda problemele actuale privind protecția mediului ambiant și importanța chimiei ecologice în gestionarea acestora, figura 6.



Figura 6. Participarea elevilor cercului de creație FabLab în cadrul Conferinței Științifică Studentească “Chimia ecologică și a mediului”

În scopul valorificării schimbului de experiență dintre elevii și cadrele didactice ale Colegiul de Ecologie din Chișinău, Republica Moldova, în cadrul proiectului educațional "Experiințe educaționale transfrontaliere", desfășurat în parteneriat cu Liceul Tehnologic "Regele Mihai I" Curtea de Argeș și Asociația "Bicicleta verde" Curtea de Argeș, România s-a desfășurat activitatea de **MasterClass "Crearea balsamului de buze handmade"**, figura 7.



Figura 7. Echipe de lucru, I.P. Colegiul de Ecologie și Liceul Tehnologic "Regele Mihai I" Curtea de Argeș

Concluzii:

Principalul avantaj al unui cerc de creație FabLab este accesul la echipamente de înaltă tehnologie și posibilitatea de a face schimb de experiențe și idei. Conceptul complexului de laborator este că orice specialist al Colegiului de Ecologie poate veni în laborator și poate încerca să-și pună în

aplicare ideea: să facă o probă dintr-un dispozitiv îmbunătățit cu propriile mâini, să efectueze un experiment de inginerie și să testeze rapid teoria în practică.

Prin STEAM educăm noile generații să facă față incertitudinii și să se poată adapta la schimbările constante ale tehnologiilor, ale științei și ale vieții, în general. Învățământul profesional tehnic ar putea răspunde prompt acestor necesități, dacă ar fi operate mici modificări în oferta educațională și ar fi modernizate spațiile de învățare.[3]

Bibliografie:

1. SÎMBOTEAN, Liliana. Educația STEAM. In: *Educația în fața noilor provocări*. 2021. p. 98-104.
2. BIBIC, Alexandru. Rolul competenței digitale în realizarea proiectelor STEAM. In: *Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale,(concept STEAM)*. 2023. p. 218-222.
3. PETROVSCHI, Nina. Utilizarea metodei proiectelor în învățarea prin acțiune practică. *Revistă de științe socioumane*, 2009, 12.2: 1-5.

ACTIVITĂȚILE STEAM – ABORDĂRI INOVATIVE ȘI CREATIVE ÎN CADRUL ORELOR DE LIMBĂ ȘI LITERATURĂ ROMÂNĂ

Natalia CORJIȚA, profesoară de limba și literatura română, grad didactic doi
Colegiul Național de Comerț al ASEM din Chișinău
<https://orcid.org/0009-0002-6559-3655>

Rezumat: Educația STEM/STEAM reprezintă viitorul educației în Republica Moldova. Articolul abordează relevanța educației STEAM prin diverse activități, care vin să completeze demersul instructiv educativ prin punerea accentului pe gândirea divergentă, creativitate, spirit de echipă, dezvoltarea competențelor digitale, inovație în educație, transfer de cunoștințe în competențe, atitudini, aptitudini, abilități. Diversitatea problemelor pot servi ca un instrument de orientare profesională și de evaluare a competențelor creative și inovative implementate în cadrul orelor de limbă și literatură română.

Cuvinte-cheie: Educația STEM/STEAM, demersul instructiv educative, inovație, orientare profesională.

Abstract: STEM/STEAM education is the future of education in the Republic of Moldova. The article discusses the relevance of STEAM education through various activities, which complement the instructional educational approach by emphasizing divergent thinking, creativity, team spirit, development of digital competences, innovation in education, transfer of knowledge into skills, attitudes, aptitudes, abilities. The diversity of problems can serve as a tool for professional orientation and evaluation of creative and innovative skills implemented in romanian language and literature classes.

Keywords: STEM/STEAM education, educational approach, innovation, professional guidance.

Educația STEAM este o necesitate care derivă din integrarea în procesul instructiv-educativ a elementelor de știință, tehnologie, inginerie și matematică. Ea pune accent pe dezvoltarea abilităților specifice secolului, încurajează perseverența, propune anteprenariat în gândire, încurajează lucrul în echipă, profesorul acționează ca un mentor ce ghidează copilul spre dezvoltare, profesorul organizează informațiile pe care le transmite elevilor într-un mod ușor de înțeles, evaluarea se bazează pe proiecte, pe munca în echipă, pe cooperarea din timpul evaluării, participanții sunt dornici de învățare și sunt pregătiți să fie următoarea generație de anteprenori.

Învățământul modern presupune adaptarea stilului de predare la modul de a învăța al generației actuale. De aceea, este nevoie să folosim creativitatea și resursele inovative pentru a găsi metodele eficiente pentru elevii noștri, pentru diferitele stiluri de învățare pe care le avem în clasă.

Activitățile STEAM - ne permit o abordare modernă, transdisciplinară, sala de clasă transformându-se astfel într-un mediu de învățare creativ, unde elevii deprind modalități noi de a soluționa problemele, dobândesc acele competențe vizate pentru categoria de vârstă în care se încadrează, creează și folosesc instrumentele de lucru într-o manieră inovatoare.

Abordarea STEAM integrează toate domeniile implicate într-o paradigmă de învățare coerentă bazată pe aplicații desprinse din realitate. Prin urmare, conceptele de bază în această abordare sunt interdisciplinaritate și aplicare în contexte diferite. Elevii din zilele noastre sunt mult mai motivați dacă subiectele sunt predate din perspective diverse și dacă sunt bazate pe fapte din viața de zi cu zi, ei învață cel mai eficient fără hârtie și creion. Prin știință și prin creativitate, copiii își pot exprima ideile și sentimentele. Dar, așa cum spune *Norman Podhoretz*, învățarea reprezintă o împletire miraculoasă a energiei pure pe care o au copiii cu opusul acesteia - disciplina care îi definește pe adulți. Tehnologia are rolul de a sprijini procesul de învățare. [1, p. 318].

Pe de o parte prin facilitarea accesului la educație de calitate, cu conținuturi bogate și relevante și interacțiuni prompte și variate între elevi și profesori, precum și prin înlesnirea comunicării dintre mediul școlar și cel de familie. Astfel, sunt incluse în categoria competențelor STEAM: gândirea critică, argumentarea, gândirea creativă, gândirea analitică. În acest context, este necesară o reevaluare a valorilor din sistemul de educație românesc, prin încurajarea curiozității naturale a omului față de cunoaștere și dezvoltarea motivației intrinseci.

Limba și literatura română este una din disciplinele favorizate în acest sens. De ce? Pentru că însăși conținuturile ei sunt un produs și un prilej de exersare masivă a unei calități ce constituie finalitate a actului de învățare în școală, și anume, creativitatea. Comportamentul creativ este cel de care are nevoie mai mult elevul decât de cunoașterea „pe de rost” a unor date seci, a unor nume sau chiar a unor poezii recitate mecanic fără manifestarea afectivă aferentă, care și ea este un comportament învățat și amplificat, nuanțat de potențialul creativ al elevului. În demersurile sale de cultivare a creativității elevului, profesorul de limba și literatura română, pornește, deci, de la două premise favorabile: conținuturile cu încărcătură masiv creativă pe care le vehiculează și receptivitatea elevilor pentru tot ce înseamnă comportament creativ, care depășește monotonia și utilitatea seacă a prezentărilor de date.

Creativitatea, ca proces complex, antrenează întreaga structură de personalitate a elevului și, în consecință, necesită o abordare pedagogică holistică. De aceea, se pune problema formării comportamentului creativ prin demersuri educative specifice, nu numai conexe actelor de învățare caracteristice disciplinelor de învățământ. Activitățile utilizate prin metodele STEAM propuse elevilor în cadrul orelor de limbă și literatură română sunt cu certitudine inovative și complexe și vizează cu adevărat integrarea și creșterea unui potențial mai avansat de studiu în rândul elevilor.

Vom exemplifica acest deziderat prin practicarea activităților STEAM, în cadrul orelor de limbă și literatură română, actanți fiind *elevii anului doi* de studii. Punctul inițiativ l-a constituit basmul popular „**Tinerete fără bătrânețe și viață fără de moarte**”, de Petre Ispirescu. În momentul în care desfășurăm cu elevii noștri astfel de activități, îi ajutăm să își dezvolte imaginația, gândirea critică, să pună în aplicare ideile pe care le au, să soluționeze anumite probleme propuse sau descoperite, să utilizeze eficient tehnologia sau să își descopere pasiunile pentru anumite domenii precum cel științific, inginerie, artă. Elevii mai întâi au aranjat imaginile după consecutivitatea derulării evenimentelor din text, pe care le-au elaborat acasă, au povestit basmul fiind separați în echipe, au formulat întrebări și răspunsuri pornind de la metoda **Exploziei stelare**, apoi au realizat activități în echipe după cum erau repartizați.

În acest context, pentru formarea competențelor specifice limbii române se va ține cont de:

- ❖ *extragerea unor informații de detaliu dintr-un text informativ sau literar accesibil;*
- ❖ *formularea unei păreri despre o povestire/ personajele acesteia;*
- ❖ *participarea la interacțiuni pentru găsirea de soluții la probleme.*

După citirea explicativă a textului, grupați câte trei, elevii au completat sarcinile de pe fișa de lucru (**Cadran**) cu privire la sinonimie, completarea spațiilor libere folosind informații din text, exprimarea părerii cu privire la acordul/dezacordul față de ceea ce a făcut Făt- Frumos.

Întrucât **Metoda pălăriilor gânditoare** este o tehnică interactivă de stimulare a creativității participanților, care se bazează pe interpretarea de roluri în funcție de pălăria aleasă, am optat pentru aceasta considerând că acele competențe pe care le-am vizat se pot realiza eficient în acest mod.

Sarcinile de la *Pălăriile gânditoare* au fost următoarele:

1. Pălăria albă – INFORMEAZĂ

Relatați pe scurt ce s-a întâmplat în lectură.

2. Pălăria roșie- SENTIMENTE

Ce sentimente ați avut citind lectura?

3. Pălăria neagră- ASPECTE NEGATIVE

Cu ce nu sunteți de acord? De ce?

4. Pălăria verde- CREATIVITATE

Imaginați-vă un dialog cu Făt- Frumos. Despre ce ați vorbi cu el?

5. Pălăria galbenă- ASPECTE POZITIVE

Ce calități ale lui Făt-Frumos ați descoperit pe parcursul lecturii?

6. Pălăria albastră- CLARIFICĂ

Clarificați de ce a acționat Făt- Frumos așa pe parcursul lecturii.

Fiind o abordare STEAM, la *matematică* elevii au construit castelul, în care a locuit Făt-Frumos împreună cu împăratul și împărăteasa, au calculat costurile lui: paie, nuiele, carton, hârtie colorată, creponată și au făcut concluzii cu referire la preț și calitate, au cercetat și au observat consistența fiecărui tip de material de construcții, au realizat designul unei case moderne și sigure. În acest mod, sunt realizate și competențele specifice disciplinei matematică.

Pentru partea de *tehnologie*, elevii au realizat în Word un text nonliterar: Afișul pentru un spectacol de teatru „**Făt- Frumos în căutarea tinereții fără bătrâneți și vieții fără de moarte**”, urmând a aplica ce au învățat la ora de limba română și literatură română despre ce sunt, ce conțin și la ce folosesc afișele.

Pentru partea de *inginerie*, elevii au fost provocați să își imagineze că personajele secundare ca Scorpia, Gheonoaia i-a blocat lui Făt- Frumos accesul spre tărâmul visat, ei având sarcina de a găsi soluții pentru a-l ajuta să se salveze. Elevii au realizat și testat parașute, aripi, un zmeu, balon, scară din frânghie.

În ceea ce privește aria curriculară *arte*, elevii au realizat un poster cu un alt final pentru lectură, alți elevi au montat un videou modern în care Făt-Frumos la întoarcere acasă era așteptat de părinții săi, el aducând cu sine visul râvnit - „**Tinerete fără bătrânețe și viață fără de moarte**”.

E de menționat faptul că am putut citi în ochii elevilor curiozitatea și interesul pentru munca ce le-a revenit cooperând strâns cu colegii. Și, pentru că această lecție să rămână, de rând cu multe altele, pentru totdeauna în amintirea elevilor, ei au construit din scobitori și materiale ecologice, *Valea Plângerii*, tărâmul în care nu trebuia sub nici o formă să calce Făt- Frumos.

Deși necesită multă muncă și imaginație, activitățile STEAM presupun, pentru elevi, lucru în echipă, colaborare, încurajează inovația, îi ajută să se aproprie de probleme de matematică, de fizică ori chimie, într-un mod realist și care îi face să își dorească să învețe mai mult. Este nevoie de timp și grijă pentru a lua în considerare posibilitățile pe care le oferă educația STEAM pentru transmiterea informațiilor în diverse moduri de a cunoaște și de a fi. [2, p. 29].

De asemenea, este nevoie de efort susținut pentru a rezista tiparelor de gândire care au orientat abilitățile cognitive și pentru a crea noi modalități epistemologice de învățare din perspectiva educației STEAM. Este important ca profesorii să se implice și să faciliteze realizarea de activități caracteristice educației prin promovarea unei pedagogii creative.

Fiind o abordare interdisciplinară, care integrează mai multe domenii într-o metodă de învățare coerentă, cu aplicații desprinse din realitate, STEAM conduce la progres vizibil pe mai multe planuri în rândul elevilor și copiilor. Este nevoie de timp și grijă pentru a lua în considerare posibilitățile pe care le oferă educația STEAM pentru transmiterea informațiilor în diverse moduri de a cunoaște și de a fi. De asemenea, este nevoie de efort susținut pentru a rezista tiparelor de gândire care au orientat abilitățile cognitive și pentru a crea noi modalități epistemologice de învățare din perspectiva acestei educații. Cu adevărat, este important și primordial ca profesorii să se implice în construirea de parteneriate la nivel local și să faciliteze realizarea de activități caracteristice acestei educații prin promovarea unei pedagogii creative. [3, p. 107].

Este nevoie de timp și grijă în vederea luării în considerare a tuturor posibilităților pe care educația STEAM le oferă. Este important ca profesorii să fie implicați în construirea de parteneriate la nivel local și în facilitarea realizării activităților care caracterizează educația STEAM prin promovarea pedagogiei inovatoare.

În concluzie, educația prin activități STEM va ajuta elevul să se dezvolte astfel încât să poată fi pregătit pentru un nou viitor, un nou progres, deoarece cultivă și dezvoltă inteligențele multiple, capacitatea de adaptare la schimbare, permite creativitatea și-l ajută să se transforme treptat într-un adult capabil să utilizeze cunoștințele acumulate în instituție în folosul unei lumi mai bune.

Bibliografie:

1. Oprea C.L., *Strategii didactice interactive*, E.D.P, București, 2007, p.318
2. Bădulescu S. M., *Formarea formatorilor ca educatori ai creativității*. București, Ed. Didactică și Pedagogică, 1998, p.29
3. Chintoanu D., *Metode moderne folosite în lecțiile de limba și literatura română*, CCD, Deva, 2004, p.107

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 eficiența 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;
- Definirea noțiunilor: educație STE(A)M, proiecte STE(A)M, proces educațional, curriculum, învățarea bazată pe problemă 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-digitalei 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.

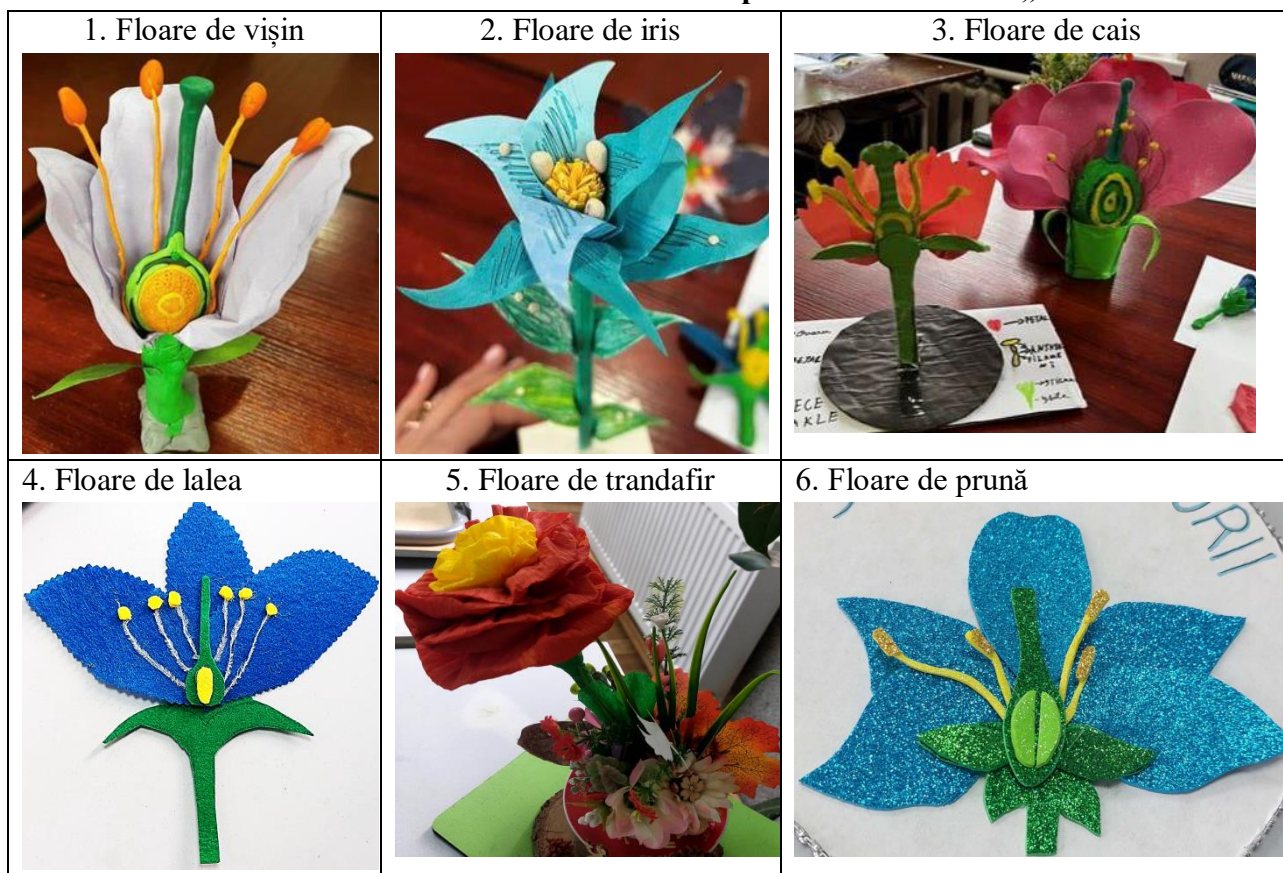
Pentru a genera interes pentru proiect, în baza cunoștințelor acumulate, elevii vor demonstra prin *interdisciplinaritate*, tabelul 1, dezvoltarea proiectului.

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 compoziții 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”



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

În redacția autorilor

Bun de tipar 11.02.2025
Coli editoriale 4,0. Coli de autor 4,1.
Comanda nr. 5.

Serviciul Editorial-Poligrafic
al Academiei de Studii Economice din Moldova
Chișinău, MD-2005, str. Bănulescu-Bodoni 59.
Tel.: 022-402-910
www.ase.md