

CZU: 376.091

DOI: 10.46727/c.v2.16-17-05-2024.p122-131

**FORMAREA COMPETENȚEI DE UTILIZARE A SUBSTANȚELOR ÎN CADRUL  
ORELOR DE CHIMIE, CU RESPONSABILITATE FAȚĂ DE SĂNĂTATEA  
PERSONALĂ ȘI GRIJA FAȚĂ DE MEDIU, PRIN IMPLEMENTAREA  
PROIECTELOR STE(A)M**

**CREATING SUBSTANCE USAGE SKILLS WITHIN THE CHEMISTRY LESSON.  
CREATING STE(A)M PROJECTS BASED ON PERSONAL HEALTH  
RESPONSIBILITY AND ENVIRONMENTAL CARE**

*Topală Lilia, dr., profesor de chimie,  
Liceul Teoretic Molești*

*Topala Lilia, PhD, chemistry teacher,  
Theoretical Lyceum Molești  
ORCID: 0009-0009-4515-5704,  
topalalilia406@gmail.com*

**Rezumat:** Curriculumul la chimie vizează un proces complex de formare la elevi a competențelor prin rezolvarea problemelor, investigarea experimentală și caracterizarea substanțelor și proceselor chimice, studierea acțiunii unor produse și a proceselor chimice asupra mediului. Având un caracter experimental, chimia nu poate fi predată, învățată și evaluată fără desfășurarea experiențelor demonstrative. Însă activitatea practică la chimie întotdeauna prezintă un element de risc, chiar și cu respectarea tuturor regulilor tehnicii de securitate.

**Cuvinte-cheie:** proiect STE(A)M, interdisciplinaritate, laborator de chimie, apeduct, sistem de canalizare, proiecte de granturi mici pentru elevi

**Abstract:** The Chemistry Curriculum involves a complex process of creating student's skills in problem solving, investigating and characterizing chemical substances and processes. Also, it means studying the impact of chemical processes on the environment. Chemistry can not be taught, learned and evaluated without developing demonstrative experiences. So, practice always means a risky element, even by respecting the entire set of security rules.

**Key-words:** STE(A)M project, interdisciplinarity, chemistry laboratory, aqueduct, sewer system, small grants projects.

## **Introducere**

Organizarea informației într-un sistem rigid este nepotrivită cu necesitatea de a forma elevilor o cultură generală, aportul fiecărei discipline se exprimă nu prin ceea ce îi este specific, ci prin ceea ce are comun cu alte discipline [1]. Succesul fiecărui absolvent în viața socială va depinde de continuarea procesului de cunoaștere sub diferite forme pe parcursul vieții și de capacitatea de adaptare rapidă și eficientă la situațiile semnificative în continuă schimbare [2]. Predarea interdisciplinară înseamnă abordarea integrată a unui fenomen din punctul de vedere al mai multor științe, fiecare știință aducând cu sine propriul sistem conceptual, mod de gândire și metode specifice de cercetare și reprezentare [3,4]. Mai nou vine să completeze acest domeniu conceptul STEAM – acesta oferindu-le elevilor posibilitatea de a învăța în afara clasei, integrând conținuturile curriculare a mai multor discipline. Îndeosebi prezintă interes *învățarea bazată pe probleme*, care le permite elevilor să gândească critic, să analizeze și să rezolve probleme practice de ordin interdisciplinar [3]. Un rol aparte îi revine experimentului chimic, ca metodă de investigare și rezolvare a unor probleme.

Utilizarea inofensivă a compușilor chimici este prioritară în formarea comportamentului responsabil al elevilor, cu respectarea tehnicii securității sănătății și vieții personale, dar și grijă față de mediul înconjurător. Laboratoarele sunt esențiale în realizarea investigării experimentale la chimie. Instituția noastră dispune de un laborator de chimie dotat cu sistem de ventilare, utilaj și reactivi, **dar acesta nu dispunea de sursă de apă și sistem de canalizare, aceasta fiind o problemă** semnificativă în desfășurarea activităților practice la chimie. O modalitate de motivare a elevului pentru propria-i creștere și dezvoltare a fost implicarea acestora în realizarea proiectului STEAM - „**Îngrijorează-te pentru sănătatea ta și a celorlalți**”, prin care a dezvoltat la elevi spiritul de grup și colaborare în echipă, fiind o metodă constructivistă de a „*învăța prin a face*” [5].

Reieșind din problema identificată ne-am propus ca **Scop al proiectului:**

***Sporirea securității elevilor în cadrul orelor de chimie, prin aprovizionarea cu apă și canalizare a laboratorului de chimie din liceu.***

### **Obiectivele proiectului:**

- Identificarea elevilor voluntari pentru constituirea grupului de inițiativă, studierea ofertelor proiectelor de granturi mici de către aceștia și completarea formularului de aplicare la concurs, februarie 2023.
- Deducerea importanței apei pentru securitatea personală în raport cu substanțele chimice, în cadrul lecțiilor practice de chimie, cât și în viața cotidiană, prin elaborarea și realizarea chestionarului în *Google Forms* și discutarea rezultatelor în cadrul careului dedicat Zilei Mondiale a protecției Apei (22 martie); desfășurarea concursului de desene ” *Intoxicațiile chimice - pericole pentru sănătate*”, elaborarea și prezentarea proiectelor de cercetare în cadrul seratei: ”*Apa - cea mai miraculoasă substanță de pe Pământ*”, clasele VI-a - XI-a (150 de elevi), perioada 13.03.-28.04.2023.
- Elaborarea planului ingineresc al traseului pentru apă și canalizare, utilizând programa de proiectare *Autocad*, 13.03-22.03.23.
- Cercetarea, studierea ofertelor, procurarea utilajului tehnico-sanitar și a mobilierului pentru aprovizionarea cu apă și canalizare a laboratorului de chimie, februarie–martie, 2023.
- Consolidarea forțelor grupului de inițiativă cu echipele de voluntari - băieți din clasele a VII-a a XI-a, în săparea șanțului cu o lungime de 52 m, a 2 gropi de străpungere a pereților de fundament a edificiilor, instalarea utilajului tehnico-sanitar și a mobilierului, colectarea donațiilor, în perioada martie- mai 2023.

### **Metode și materiale**

Proiectul a fost implementat cu ajutorul unui grup de inițiativă constituit din elevi ai claselor a IX-a și a X-a U din Liceul Teoretic Molești, susținuți de *Fondul pentru Tineri Ialoveni* - organizație ce sprijină financiar proiectele de granturi mici ale consiliilor de elevi, tineri sau grupe de inițiative ale elevilor. În rezultatul completării Formularului de proiect și aplicării la concursul proiectelor, elevii au câștigat un grant în sumă de 6500 lei.

### **Rezultate și discuții:**

Proiectul a fost implementat în perioada martie – mai 2023. Etapele proiectului, activitățile desfășurate, perioada și modalitățile de realizare precum și responsabilii și resursele sunt descrise în tabelul 1.



	<p>elaborarea și prezentarea proiectelor de cercetare în cadrul seratei, clasele VI-a - XI-a.</p> <p>O3-Elaborarea planului ingineresc al traseului pentru apă și canalizare utilizând programa de proiectare <i>Autocad</i>.</p> <p>O4-Cercetarea, studierea ofertelor, procurarea utilajului tehnico-sanitar și a mobilierului pentru aprovizionarea cu apă și canalizare a laboratorului de chimie.</p> <p>O5-Consolidarea forțelor grupului de inițiativă cu echipele de voluntari-băieți din clasele a VII-a a XI-a, în săparea șanțului cu o lungime de 52m, a 2 gropi de străpungere a pereților de fundament a edificiilor, instalarea utilajului tehnico-sanitar și a mobilierului, colectarea donațiilor.</p> <p>Repartizarea Sarcinilor:                  Sarcinile au fost repartizate în cadrul primei ședințe a grupului de inițiativă în dependență de capacitățile individuale și abilitățile fiecărui elev.</p>	<p>februarie – martie, 2023</p> <p>martie- mai 2023</p> <p>13 martie, 2023</p>	<p>Plan ingineresc elaborat</p> <p>Analiza saiturilor magazinelor cu materiale de construcție</p> <p>Arendarea automobilului</p> <p>Discuții</p> <p>Planificarea sectoarelor</p> <p>Săparea șanțului, gropilor</p> <p>Careu</p> <p>Ședință organizatorică</p>	<p>Bursuc S. Mentorul</p> <p>Grupul de inițiativă</p> <p>Bursuc S. Mentorul</p> <p>Mentorul, membrii grupului</p>	<p>Internet</p> <p>Automobil</p> <p>Elevi, cadre didactice</p> <p>Unelte de muncă, muncitor angajat</p> <p>Elevi</p> <p>Cabinet de lucru, timp, calculator</p>
<b>De informare</b>	<b>3. Sistematizarea și aprofundarea cunoștințelor ce țin de tema proiectului</b>				
	<p>-Au fost studiate surse bibliografice de către elevii grupului de inițiativă, pentru a deduce importanța apei în securitatea personală în raport cu substanțele chimice, în cadrul lecțiilor practice de chimie cât și în viața cotidiană și și a elabora întrebările chestionarului; desfășurarea concursului de desene,</p>	<p>13.03-03-04.2023</p> <p>13.03-15.03.2023</p>	<p>Lucru individual/ședință de grup</p>	<p>Membrii grupului de inițiativă</p> <p>Membrii grupului de inițiativă</p>	<p>Calculator</p> <p>Internet</p> <p>Imprimantă</p> <p>Manuale de chimie</p> <p>Calculator</p> <p>Internet</p> <p>Imprimantă</p> <p>Hârtie</p> <p>A4,A3, postere</p>

elaborarea și prezentarea proiectelor de cercetare în cadrul seratei, clasele VI-a - XI-a. -S-a elaborat Planul de Acțiuni pentru implementarea proiectului				
<b>4. Activitate practică</b>				
Activitatea 1.1: Elaborarea chestionarului pentru elevii ce studiază chimia, despre importanța apei în cadrul lecțiilor practice de chimie cât și în viața cotidiană. Activitatea 1.2: Distribuirea chestionarului în grupul claselor de messenger (cl. VII-a -XI-a). Activitatea 1.3: Stocarea și analiza informațiilor oferite de chestionar. În cadrul activității din 22 martie, se vor aduce la cunoștință rezultatele chestionarului prin prezentarea diagramelor înregistrate. Activitatea 1.4: Desfășurarea activității dedicate Zilei Mondiale de protecție a apelor- 22 martie. Se va realiza un careu cu toți elevii claselor a I-a a XI-a, pe trepte de învățământ, în cadrul căruia va fi prezentat un PPT despre importanța apei, postere, machete pregătite de elevi, cântece, poezii. Activitatea 2.1: Studiarea ofertelor și procurarea de materiale necesare pentru aprovizionarea cu apă și canalizare a laboratorului și cabinetului de chimie. Se va găsi cele mai oportune oferte de unde să putem procura	13-14.03.2023  15—16.03.23  22.03.2023  22.03.2023  27-31.03.23  27.03.-16.05.2023  03-07.04.23	Google Forms       Careu   Internet, magazine online, magazine de pe teritoriul satului  Procurarea / transportare a materialelor Săparea șanțului, spargerea găurilor	Cujba Diana      Untilă Nicoleta Grupul de inițiativă  Bursuc Stas Mentorul  Grupul de inițiativă Mentorul, Laborantul, Muncitorul  Grupul de inițiativă Untilă N.	Elevi din clasele VII-a a XI-a     Elevi din clasele VII-a a XI-a  Calculator Internet  Elevii claselor VII-a a XI-a  Elevii claselor a VI-a a VII-a, rechizite

<p>utilajul tehnico-sanitar și rechizitele de birou.</p> <p>Activitatea 2.2: Efectuarea lucrărilor de instalare a utilajului tehnico-sanitar și a mobilierului, testarea acestora în cadrul lucrărilor practice la chimie și în cadrul cerului „<i>STEM în Criminalistică</i>”. Se va săpa șanțul prin care va trece țeava de canalizare și de apă cu ajutorul elevilor voluntari sub ghidarea muncitorului angajat la liceu și a responsabilului pentru aprovizionare cu apă din cadrul primăriei.</p> <p>Activitatea 3.1: Desfășurarea concursului de desene ‘<i>Intoxicațiile chimice - pericole pentru sănătate</i>’ și premiarea elevilor câștigători în concurs. La concurs vor fi implicați elevii claselor a VI-a și a VII-a din liceu. După analiza desenelor participante la concurs, se vor evidenția premianții ( 4 - mențiuni, 3- locul III, 2- locul II și unul locul I).</p> <p>Activitatea 4.1: Identificarea echipelor de elaborare a proiectelor de cercetare (din fiecare clasă obligator va participa câte o echipă, clasele VII-a a XI-a în total -6 echipe).</p> <p>Activitatea 4.2: Prezentarea proiectelor de cercetare: ”<i>Apa - cea mai miraculoasă substanță de pe Pământ</i>” .În cadrul unei serate planificate la finele implementării proiectului vor fi prezentate proiectele de cercetare ale echipelor de</p>	<p>10.04-14.04.23</p> <p>28.04.2023</p>	<p>Desene A4,A3, postere</p> <p>Discuții, formarea echipelor pe clase</p> <p>Prezentări PPT, machete, postere</p>	<p>Grupul de inițiativă Bivol Veronica Cujba Diana</p>	<p>pentru desene/ premiere, diplome Elevii claselor VII-a a XI-a Cadre didactice</p>
--	---	---	--	--

	elevi, printre prezentări vor fi arătate numere artistice.				
<b>De implementare</b>	<b>5. Realizarea produsului.</b>				
	<p>La fiecare etapă din implementare a proiectului s-au realizat produsele conform descrierii din activități:</p> <p>Chestionarea a 130 de elevi a liceului;</p> <p>*Motivarea implicării elevilor din liceu în activitățile de voluntariat;</p> <p>*Implementarea planului de proiect;</p> <p>*Crearea condițiilor sigure pentru desfășurarea lucrărilor practice și a experiențelor de laborator la chimie;</p> <p>*10 premianți la concursul de desene;</p> <p>*Postări video pe pagina Web și pagina de Facebook a liceului (4-5 );</p> <p>*Elaborarea și prezentarea a 6 proiecte de informare cu tema ‘<i>’ Apa - cea mai miraculoasă substanță de pe Pământ ‘</i>’.</p>				
<b>De prezentare / evaluare</b>	<b>6. Prezentarea și evaluarea proiectului.</b>				
	<p>Rezultatele proiectului se vor prezenta în două etape:</p> <p>I: Ședința comună intermediară de coordonare a grupurilor de inițiativă privind progresul proiectelor (Centrul de Business Ialoveni).</p> <p>II: Ședința comună finală de coordonare a grupurilor de inițiativă privind progresul proiectelor. Gala Bunelor Practici (Centrul de Business Ialoveni).</p>	<p>29.04.2023</p> <p>07.07.2023</p>	<p>Prezentare PPT, număr artistic</p>	<p>Grupul de inițiativă</p> <p>Mentorul</p>	<p>Elevi</p> <p>Calculator</p> <p>Internet,</p> <p>transport</p>

În procesul implementării acestui proiect au fost depistate următoarele conexiuni interdisciplinare ale Chimiei cu alte discipline de studiu ( vezi Tabelul 2).

**Tabelul 2. Aspecte interdisciplinare**

<b>Disciplina</b>	<b>Aspecte interdisciplinare vizate în cercetare</b>
Chimie	Importanța apei ca substanță chimică în viața cotidiană, utilizarea apei pe post de anihilator al acțiunii nocive al unor intoxicații chimice, proprietățile fizice și chimice ale apei; Prepararea soluțiilor, apa distilată etc.
Biologie	Importanța soluțiilor în viața organismelor vii, în special a omului, impactul substanțelor chimice asupra sănătății omului.
Geografie	Sursele disponibile de apă potabilă de pe teritoriul satului, amplasarea fântânilor arteziene, fântânilor obișnuite, iazurilor. Rezerva de apă de pe teritoriul RM
Matematică	Calcularea bugetului proiectului, repartizarea surselor financiare disponibile conform necesităților; Calcularea necesarului de apă pe cap de locuitor în RM, în gospodăriile /familiile proprii ale elevilor; Efectuarea calculelor pentru procurarea biroticii utilizată la premierea participanților la concursul de desene.
Fizică	Utilizarea unui robinet electric pentru încălzirea apei (eficientizarea energetică).
Educație plastică	Desfășurarea concursului de desene: ” <i>Intoxicațiile chimice - pericole pentru sănătate</i> ”. Alcătuirea posterelor, crearea panourilor informative, anunțurilor.
Educația muzicală	Prezentarea numerelor artistice: cântece, dansuri pe tema protecției apelor sau naturii, în cadrul careului dedicat Zilei mondiale de protecție a Apelor și a seratei: ” <i>Apa - cea mai miraculoasă substanță de pe Pământ</i> ”.
Informatică	Utilizarea aplicațiilor PPT, cărților digitale, etc. pentru prezentarea proiectului de cercetare al clasei în cadrul seratei: ” <i>Apa - cea mai miraculoasă substanță de pe Pământ</i> ”; PPT pentru raportarea activităților din proiect; Realizarea chestionarului în Google Forms; Scrierea articolelor de diseminare a rezultatelor proiectului pe rețelele de socializare: Facebook, Instagram, Messenger, YouTube ș.a.; Crearea diplomelor de premiere.
Tehnologie și inginerie	Utilizarea programei de proiectare <i>Autocad</i> pentru sistemul de apeduct și canalizare a laboratorului de chimie; Participarea cu interviu de diseminare a demarării proiectului la postul de Radio Tineret Moldova.
Ecologie	Protecția mediului înconjurător de poluanții chimici ce se acumulează în rezultatul efectuării experiențelor de laborator și lucrărilor practice la chimie, prin conectarea laboratorului la sistemul de canalizare autonom al instituției; Indicarea soluțiilor de protecție a apelor în proiectele de cercetare prezentate de elevi; Cunoașterea poluanților surselor de apă de pe teritoriul satului.
Educația tehnologică	Săparea/acoperirea șanțului și gropilor pentru instalarea țevilor și furtunului pentru apă și canalizare; Repartizarea utilajului, asamblarea acestuia (cu sprijinul maturului).
Limba și literatura română	Dezvoltarea abilităților de vorbire în public; Alcătuirea unui discurs/scenariu; Participarea la interviul de susținere a proiectului; Scrierea proceselor –verbale; Compunerea poeziilor; Redactarea textelor la scrierea proiectului , a raportului narativ de dare de seamă, etc.
Cercul STEM și Criminalistică	Utilizarea echipamentului de laborator pentru cercetarea <b>Studiilor de Caz</b> în cadrul orelor de cerc.

Criteriile după care a fost evaluat proiectul dat sunt incluse în tabelul 3.

**Tabelul 3. Criteriile de evaluare a proiectului**

Criterii de evaluare	Punctaj acordat			
	5p.	10p.	15p.	20p.
<b>I. Descrierea grupului de inițiativă</b> ( <i>prezentarea pe scurt în cel mult 20 rânduri; răspundeți la întrebările când, unde, ce ați realizat?</i> )				
<b>II. Descrierea și argumentarea proiectului</b>				
Criterii de evaluare	2p.	4p.	6p.	10p.
II.1. Titlul proiectului; 2.2. Localizarea proiectului; 2.3. Costul proiectului;				
2.4. Perioada de desfășurare				
2.5.Scopul proiectului; 2.6. Obiectivele proiectului (SMART)				
2.7.1.Justificarea proiectului ( <i>descrierea în 450 cuvinte problema care urmează să fie abordată</i> )				
2.7.2. Elaborarea unui filmuleț video de la locul cu problema( <i>să conțină câte un interviu cu un tânăr și un adult; linkul de pe YouTub unde poate fi vizionat</i> )				
2.8. Grupuri țintă și potențiali beneficiari ai proiectului ( <i>de indicat care este segmentul de populație care este implicat; nr. de beneficiari direcți și indirecti</i> )				
2.9. Descrierea detaliată a activităților ( <i>prezentarea planului activităților cu detalii despre: timpul, locul, modul de desfășurare, resursele, persoanele responsabile, partenerii</i> )				
2.10. Descrierea responsabilităților ( <i>pentru fiecare membru al grupului de inițiativă</i> )				
2.11. Rezultate așteptate ( <i>descrierea concretă, cantitativ și calitativ</i> )				
2.12. Informarea și implicarea comunității în activitățile proiectului				
2.13. Continuitatea proiectului ( <i>cum se va dezvolta proiectul după terminarea finanțării</i> )				
<b>III. Bugetul proiectului</b>				
III.1. Bugetul detaliat al proiectului ( <i>prezentarea tuturor cheltuielilor în lei moldovenești</i> )				
III.2. Bugetul narativ al proiectului ( <i>prezentarea descrierii detaliate a bugetului</i> )				

**Produsele proiectului:**

- Interviu de diseminare a implementării proiectului la Radio Moldova Tineret; Chestionar *Google Forms* cu rezultate înregistrate în diagrame (raport);
- Plan de acțiuni elaborat/realizat (1);
- Prezentări PPT :”*Apa - cea mai miraculoasă substanță de pe Pământ*”;
- Postere : Importanța apei, Protecția apelor, principalii poluanți ai apei și măsuri de protecție;
- Machete: ”*Apa-prezent și viitor*”, stație de epurare a apei;
- Desene: ” *Intoxicațiile chimice - pericole pentru sănătate*”;
- Filmulețe video: ”*Apa-substanță miraculoasă*”;
- Poezii, cântece compuse despre natură, apă; Scenariu pentru activitatea/serată :”*Apa - cea mai miraculoasă substanță de pe Pământ*”;

- Procese-verbale ale ședințelor grupului de inițiativă (3);
- Postări pe rețelele de socializare: Facebook, Instagram, Messenger, YouTube;
- **Laboratorul de chimie aprovizionat cu apă și dotat cu sistem de canalizare.**

### **Concluzii:**

Prin implementarea proiectului dat a avut loc dezvoltarea abilităților la elevi:

- de a valorifica cunoștințele teoretice în contexte practice, demonstrând *ce știu să facă și ce să știu să fie*;
- de transfer a cunoștințelor în rezolvare de situații-problemă reale;
- de prelucrare a informațiilor prin analiză și sinteză;
- de implicare activă a elevilor și adulților în activități de voluntariat, pentru promovarea modului sigur de viață, protecției mediului înconjurător și promovarea modului de viață sănătos.

***Proiect realizat cu suportul Fondului Pentru Tineri Ialoveni, AO Eco Rezeni, Suedia, în cadrul programului de granturi mici pentru tineri, runda a XXVI-a, 2023.***

### **Bibliografie**

1. ALLAL SINAUCER M. Interdisciplinaritatea și științele umane. București: Politică, 1986.
2. BOTGROS, L., FRANȚUZAN, L. Competența de cunoaștere științifică: sistem optimizator al curriculumului școlar la disciplinele reale, Chișinău, 2012.
3. CAZACIOC, N., ȘEREMET, I.-S. Învățarea bazată pe probleme-element constituent al abordării STEAM în educație, CZU: 37.016, 2022.
4. CAZACIOC, N., ȘEREMET, I.-S., COROPCEANU, E. Abordări conceptuale STE(A)M axate pe probleme interdisciplinare, CZU: 371.3:37.016+001.2, 2022.
5. COROPCEANU E., CAZACIOC N. Conceptul educațional STEAM – manifest al transferului tehnologic în educație // Univers Pedagogic. – 2023. – T. 79. – Nr. 3. – p. 59-66.
6. Ghid de implementare a curriculumului la disciplina chimie pentru treapta gimnazială și liceală, Chișinău: 2019.