

CZU: 37.025:54

DOI: 10.46727/c.v2.16-17-05-2024.p18-24

**DEZVOLTAREA INTELIGENȚELOR MULTIPLE LA DISCIPLINA CHIMIE
PRIN EDUCAȚIE STEAM**

**DEVELOPING MULTIPLE INTELLIGENCES IN THE DISCIPLINE OF CHEMISTRY
THROUGH STEAM EDUCATION**

*Cazacioc Nadejda, drd., cercetător științific,
UPS „Ion Creangă” din Chișinău,
IPÎILT Ștefan cel Mare și Sfânt
Lazarev Veronica, Masterand, UPSC
IP Gimnaziul “Academicianul Mitrofan Ciobanu”,
satul Copceac, raionul Ștefan Vodă
Master student, UPSC*

*Cazacioc Nadejda, PhD candidate, scientific researcher,
UPS "Ion Creangă" from Chisinau,
IPÎILT Stephen the Great and Saint
ORCID: 0000-0002-1086-633X
cazaciocnadejda@gmail.com*

*Lazarev Veronica, IP "Academician Mitrofan Ciobanu" Gymnasium,
Copceac village, Ștefan Vodă district
ORCID: 0009-0003-5342-5918
lazarev.veronica@gmail.com*

Rezumat: *Articolul descrie explorarea și evidențierea impactului educației STEAM și a conceptului de inteligențe multiple în procesul de predare a chimiei, realizat cu elevii clasei VIII-a. În acest scop se urmărește identificarea avantajelor și relevanța aplicării acestor abordări în cadrul disciplinei chimie, evidențiind modul în care contribuie la dezvoltarea elevilor. Învățarea prin proiecte oferă posibilitatea de evidențiere a impactului concret în procesul de învățare, evaluând performanțele elevilor și relevanța educației STEAM în contextul disciplinei chimie.*

Cuvinte-cheie: *Inteligențe multiple, educație STEAM, chimie, abordări interdisciplinare.*

Abstract: *The article describes the exploration and highlighting of the impact of STEAM education and the concept of multiple intelligences in the process of teaching chemistry, carried out with eighth grade students. For this purpose, the aim is to identify the advantages and relevance of the application of these approaches within the discipline of chemistry, highlighting how they contribute to the development of students. Learning through projects offers the possibility of highlighting the concrete impact in the learning process, evaluating student performance and the relevance of STEAM education in the context of the chemistry discipline.*

Keywords: *Multiple intelligences, STEAM education, chemistry, interdisciplinary approaches.*

Introducere

Educația STEAM își propune să formeze personalitatea educabilului prin strategii și tehnici de învățare care urmăresc înțelegerea profundă a conceptelor științifice, a noțiunilor tehnologice, a proceselor inginerești și a abilităților matematice, astfel încât elevii să fie pregătiți să rezolve probleme complexe, atât la nivel personal, cât și în cadrul comunității și la nivel global. Prin

integrarea științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii, elevii sunt stimulați să gândească critic, să inoveze și să dezvolte soluții creative pentru provocările viitorului. Educația STEAM vizează formarea educabilului ca personalitate și angajat în câmpul muncii, competent în 5 domenii importante ale secolului XXI Științe, Tehnologii, Inginerie, Arte și Matematică. În contextul abordării STEAM disciplinele școlare sunt abordate integrat, interdisciplinar, bazându-se pe legătura cu realitatea, pe observație directă, experiment, logică, pe experiența copiilor [1]. Unul dintre obiectivele prioritare ale educației STEAM este să promoveze utilizarea cunoștințelor din domeniile științifice, tehnologice, ingineresti și matematice într-o manieră integrată și aplicată. Acest lucru se realizează prin adoptarea unei abordări de învățare centrate pe probleme non-standard și prin implicarea elevilor în elaborarea și implementarea de proiecte practice. Transformarea în domeniul educației începe atunci când profesorii sunt conștienți de nevoia de schimbare și au curajul să promoveze strategii eficiente, adaptate particularităților elevilor lor. Aceștia propun soluții originale, încurajează aplicarea cunoștințelor în contexte reale și adoptă abordări inter- și transdisciplinare pentru a face materiile studiate mai relevante și mai captivante pentru elevi [2]. Activitățile STEAM nu numai că îi ajută pe elevi să-și consolideze cunoștințele disciplinare, dar îi încurajează și să își dezvolte abilități precum gândirea critică, rezolvarea de probleme și colaborarea în echipă. Prin intermediul proiectelor, elevii pot explora interconexiunile dintre diferite discipline și pot aplica cunoștințele lor în contexte reale, pregătindu-i astfel pentru provocările complexe ale lumii contemporane. Învățarea prin proiecte evidențiază că aplicând implementarea abordărilor STEAM și a conceptului de inteligențe multiple nu reprezintă doar o opțiune, dar devine o necesitate strategică pentru a dirija dezvoltarea elevilor în direcția unei înțelegeri profunde și aplicate a chimiei [7].

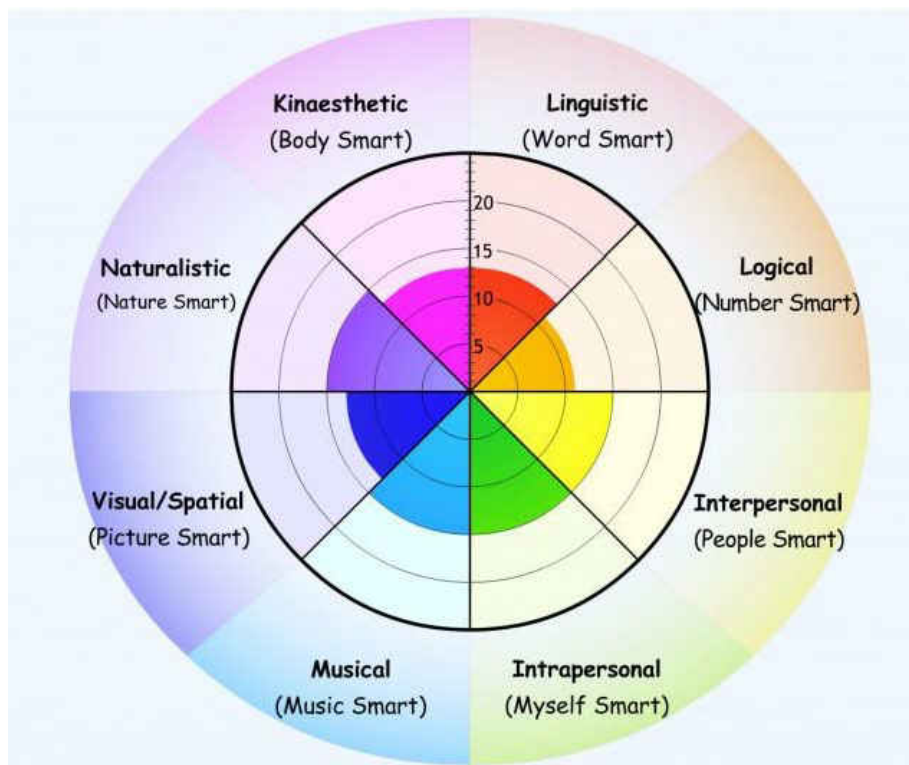


Fig. 1. Inteligențele multiple

Pornind de la ideea că fiecare individ este unic și posedă o gamă diversă de abilități și talente, profesorul Howard Gardner de la Universitatea Harvard a dezvoltat teoria celor opt inteligențe multiple, sugerând chiar existența unei a noua inteligențe, cunoscută sub numele de inteligența existențială [6]. Conform perspectivei sale, capacitatea noastră intelectuală nu poate fi redusă doar la memorare sau logică, deoarece fiecare persoană poate excela în domenii precum muzica, nararea poveștilor, orientarea spațială sau înțelegerea emoțiilor altora. Astfel, modul în care aceste inteligențe multiple sunt integrate în fiecare individ este ceea ce ne diferențiază și influențează abilitatea noastră de a rezolva probleme și de a progresa în viață. Cu toate acestea, aceste diferențe individuale reprezintă o provocare pentru sistemul tradițional de educație, care adesea presupune că toți elevii sunt la fel și ar trebui să învețe în același mod. Acest lucru poate duce la o lipsă de stimulare și apreciere a diversității abilităților și talentelor fiecărui elev într-o clasă tradițională. Este esențial să recunoaștem și să încurajăm diversitatea aptitudinilor în procesul de învățare, pentru a oferi fiecărui elev șansa de a-și dezvolta potențialul în moduri unice și creative.

Această reușită remarcabilă, care vizează să diminueăm discrepanțele dintre elevi, este implementată prin integrarea abordării STEAM în procesul educațional al elevilor. Abordarea STEAM în învățământ nu doar că promovează o mai mare egalitate între elevi, ci și recunoaște și valorifică diversitatea abilităților și talentelor individuale ale acestora, conform teoriei inteligențelor multiple. În proiectele STEAM, elevii sunt angajați în experiențe autentice și semnificative de învățare, care implică planificarea, executarea, evaluarea, analiza și înregistrarea. Astfel:

- Se cultivă și se dezvoltă gândirea critică și autocritică a elevului, încurajându-i să evalueze și să analizeze în profunzime propriile lor procese și rezultate.
- Se stimulează inovația, oferindu-le elevilor oportunitatea de a explora idei noi, de a experimenta și de a dezvolta soluții creative la probleme complexe.
- Se dezvoltă capacitatea de colaborare și comunicare eficientă, deoarece elevii lucrează împreună în echipă pentru a identifica și a rezolva provocările întâmpinate și pentru a-și articula ideile și soluțiile.
- Se promovează înțelegerea prin experimentare directă, oferind elevilor posibilitatea de a explora conceptele și principiile în mod practic și aplicat.
- Se amplifică motivația pentru învățare, deoarece implicarea în proiecte STEAM le oferă elevilor contexte relevante și captivante în care să-și aplice cunoștințele și să-și dezvolte abilitățile într-un mod tangibil și concret.

Activitățile prin care se realizează educația STEAM la orele de chimie sunt următoarele:

- Aplicații practice;
- Experimente;
- Proiecte educaționale interdisciplinare: biologie, chimie, geografie, fizică, matematică, informatică, tehnologie, arhitectură, meteorologie etc.;
- Activități creative legate de meșteșuguri și arte;
- Proiecte educaționale de cercetare ale elevilor în domeniile STEM;
- Vizite ale elevilor în institute, muzee, laboratoare de cercetare;
- Manifestări care încurajează învățarea în domeniul științei și tehnologiei (cum ar fi târgurile, expozițiile, taberele și competițiile destinate elevilor).

Abordarea STEAM în educație are menirea de a ghida elevii în lumea tehnologiei, oferindu-le experiențe practice în utilizarea și dezvoltarea tehnologiilor [5] prin intermediul cadrului didactic care trebuie să fie atât un expert practic în domeniu, cât și un cercetător introspectiv; și să dețină abilități

esențiale precum: autoevaluarea, aptitudini în cercetare și reevaluarea constantă a metodelor de predare în vederea îmbunătățirii, manifestând un interes continuu pentru excelența în activitatea didactică.

Metode și materiale

În ultimii ani domeniul Educație cunoaște un ritm accelerat de dezvoltare și schimbare atât la nivel conceptual, cât și la nivel practic [3]. Cu scopul de a dezvolta inteligențele multiple în cadrul disciplinei de studiu chimie elevilor din clasa a VII-a li sa propus realizarea unui proiect STEAM la tema „**Apa - amestec de substanțe, indispensabil vieții**”. Educația STEAM și teoria inteligențelor multiple sunt două concepte interconectate care converg pentru a oferi o abordare educațională holistică și inclusivă. Teoria inteligențelor multiple, dezvoltată de Howard Gardner, susține că fiecare individ posedă o combinație unică de abilități și talente în diferite domenii, cum ar fi muzica, limbajul, logica matematică, mișcarea corporală etc. În cadrul educației STEAM, această teorie este integrată prin abordarea diverselor aspecte ale învățării, care să recunoască și să valorifice această diversitate de aptitudini. Proiectele STEAM permit elevilor să-și utilizeze abilitățile muzicale pentru a compune și a interpreta o piesă care să ilustreze un concept științific sau să-și folosească abilitățile spațiale pentru a proiecta și a construi un model tehnic [8]. Întrucât educația STEAM implică adesea munca în echipă și colaborarea între elevi pentru a aborda probleme complexe, aceasta încurajează și dezvoltă inteligențele interpersonale și intrapersonale, identificate de Gardner. Elevii învață să comunice eficient, să colaboreze și să-și împărtășească ideile, lucru care le dezvoltă abilitățile sociale și emoționale. Și desigur nu în ultimul rând educația STEAM este acel stil al învățării care încurajează dezvoltarea gândirii critice, a rezolvării de probleme și a creativității prin implicarea elevilor în proiecte și activități practice fapt care ne permite să o aliniem pe o dreaptă cu inteligența logică-matematică și inteligența spațială, care sunt esențiale pentru abordarea științifică și tehnică a problemelor.

Rezultate și discuții

Este necesar să adoptăm perspective noi în ceea ce privește locul nostru în lume și modul în care interacționăm cu sistemele naturale, astfel încât să putem construi un viitor durabil pentru urmașii noștri. Prin implementarea unor astfel de abordări, sălile de clasă pot deveni spații creative pentru elevi și profesori. Cu scopul de a dezvolta inteligențele multiple prin intermediul educației STEAM, am propus elevilor din clasa a VII-a un proiect care să-i provoace să-și pună în aplicare cunoștințele și să-și dezvolte abilitățile într-un mod inovativ și captivant. STEAM: „**Apa - amestec de substanțe, indispensabil vieții**”, care însumează o investigație complexă multidisciplinară.

Proiectul „**Apa - amestec de substanțe, indispensabil vieții**”, își propune să dezvolte abilități esențiale printre elevi, inclusiv:

- Aplicarea cunoștințelor teoretice în contexte practice, permițând elevilor să demonstreze cum pot aplica informațiile în situații reale și să-și manifeste competențele.
- Transferul de cunoștințe în rezolvarea problemelor, ajutându-i pe elevi să folosească informațiile acumulate pentru a aborda provocările complexe și diverse.
- Dezvoltarea gândirii critice și capacitatea de a procesa informațiile, înlesnindu-le elevilor să analizeze și să interpreteze datele și informațiile relevante.

Argumentul proiectului: Apa este esențială pentru existența și funcționarea tuturor formelor de viață de pe Pământ. Participarea la proiect, vă oferă ocazia să descoperiți toate tainele apei din jurul nostru, cum funcționează, cum este folosită și cum putem să o protejăm. Prin explorarea și

învățarea despre apa ca un amestec complex de substanțe, veți dobândi cunoștințe și abilități care vă vor ajuta să deveniți cetățeni mai conștienți și responsabili. Veți învăța cum să protejați și să conservați resursele de apă, și veți descoperi moduri în care puteți contribui la utilizarea sustenabilă a acestei resurse neprețuite.

Scopul proiectului: Proiectul are ca scop consolidarea cunoștințelor despre apa ca resursă vitală, încurajând curiozitatea și creativitatea în explorarea acestei teme. De asemenea, proiectul urmărește să dezvolte în elevi responsabilitatea privind utilizarea inofensivă a substanțelor în viața cotidiană, promovând preocuparea față de sănătate și mediu. Aceste obiective sunt atinse prin abordarea proiectelor STEAM, care integrează știința, tehnologia, ingineria, artele și matematica în cercetarea stării resurselor de mediu din localitatea noastră.

Probleme cercetate:

- Schimbarea calității apei din localitate;
- Lipsa sistemului de canalizare de evacuare a apelor uzate, cu stație de epurare;
- Apariția minigunoștelor neautorizate în preajma râulețului din centrul localității.

Tabelul 1. Subiecte interdisciplinare vizate în proiect

Interdisciplinaritatea	Subiecte vizate
Biologia	Rolul biologic al apei pentru organismele vii.
Geografia	Răspândirea apei pe Terra.
Matematica	Calcularea consumului mediu lunar al apei a consumatorilor din localitate, costurile estimative ale conectării unei case la rețeaua cu aprovizionare cu apă potabilă, cheltuielile necesare pentru instalarea unei stații de epurare a apelor reziduale, cota parte a contribuției locatarilor.
Fizica	Hidrocentralele ca generatoare de curent electric.
Informatică și tehnologii	Realizarea unor grafice, diagrame ce reflectă numărul gospodăriilor conectate la sursa de apă, numărul gospodăriilor care achită apa utilizată și a celor care nu achită, întreținerea sistemului de aprovizionare cu apă pe ultimii 2 ani.
Arte și tehnologii	Realizarea unui filmuleț în care să prezinte confecționarea unui filtru de apă în condiții casnice.

În timpul realizării proiectului, elevii au parcurs toate etapele: *de documentare, de informare, de implementare, de prezentare și evaluare* a produselor. Au manifestat, interes, curiozitate, implicare în realizarea sarcinilor, s-au deplasat prin localitate și au discutat cu localnicii, au evaluat fântânile de izvor în ce stare sunt, au intervievat primarul satului, agenții economici din localitate despre ierbicidele și îngrășămintele minerale administrate, care este impactul lor asupra apelor din localitate și respectiv au realizat un proiect de succes.

Modalitățile de prezentare a rezultatului final, a proiectului în sine, pot varia în funcție de diversele opțiuni disponibile: expoziție Power Point, broșură, expunere orală, clip video, participare la o conferință, elaborare de raport, campanie publicitară, activitate practică, cercetare aplicată, etc. În urma finalizării proiectului, elevii au resimțit cu adevărat relevanța informației pe care au selectat-o și au împărtășit-o cu colegii în cadrul unei discuții rotunde organizate cu ocazia Zilei Mondiale a Protecției Apelor. În timpul prezentării publice a activității comisiei, aceștia au prezentat argumente

variate care au captivat atenția părinților și i-au surprins, întrucât subiectele abordate erau studiate intens de către copiii lor acasă, deși nu le acordau inițial importanță. De asemenea, au elaborat produse digitale (Figura 2) pe care le-au expus colegilor, contribuind astfel nu doar la învățarea materiei de chimie/fizică/matematică/istorie/geografie, ci și la dezvoltarea abilităților de comunicare în public, formularea corectă a frazelor și exprimarea cu intonație adecvată, precum și la dobândirea cunoștințelor necesare pentru a răspunde întrebărilor din partea audienței.



Fig. 2. Secvențe din produsele elevilor din cadrul proiectului

Concluzii

Cei trei piloni esențiali ai dezvoltării sistemului educațional pe care se axează și paradigma conceptului educațional STEAM sunt: curiozitatea naturală, gândirea critică și abordarea integrată. Prin adoptarea unei astfel de abordări, elevii nu numai că își consolidează cunoștințele disciplinare, dar își dezvoltă și abilități esențiale precum gândirea critică, rezolvarea de probleme și colaborarea în echipă. Abordarea STEAM în educație îi motivează pe elevi să învețe, oferindu-le oportunități captivante și relevante de aplicare a cunoștințelor în contexte practice prin realizarea proiectului elevii și-au acumulat amintiri frumoase de colaborare, de studiu în echipă, utilizarea aplicațiilor digitale și în cadrul studierii altor discipline, cunoștințele și abilitățile acumulate pe parcursul cercetării în cadrul proiectului le vor utiliza în viața zi de zi, au prezentat dovezi că studierea chimiei, în contextul cerințelor globale tinde spre un aspect trans-disciplinar, spre adaptarea la piața muncii. Prin integrarea abordării STEAM în procesul de învățare se dezvoltă inteligențele multiple ale educabililor care sunt pregătiți să facă față provocărilor viitoare și să contribuie la construirea unui viitor sustenabil și prosper pentru toți.

Bibliografie:

1. CAZACIOC, N., & COROPCEANU, E. (2021). Educația STE (A) M–o nouă paradigmă a învățării. În *Cultura cercetării pedagogice: provocări și tendințe contemporane* (pp. 22-33).
2. CAZACIOC, N., ROTARI, V., & COROPCEANU, E. (2024). PROMOVAREA INSTRUIRII PRIN CERCETARE ÎN CURRICULUM LA CHIMIE ÎN BAZA CONCEPTULUI STEAM. *Revista științifică a Universității de Stat din Moldova* , (9), 169.
3. CAZACIOC, N., & ROTARI, V. (2022). Concepția STEAM în activitățile de cercetare din sistemul educațional. În *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice* (Vol. 1, pp. 301-305).
4. CODREANU, S., & COROPCEANU, E. (2020). Metodologia de instruire prin cercetare la chimie în context interdisciplinar. *Acta et commentationes (Științe ale Educației)*, 21(3), 14-22.
5. COROPCEANU, E., & CAZACIOC, N. (2023). Conceptul educațional STEAM–manifest al transferului tehnologic în educație. *Univers Pedagogic* , 79 (3), 59-66.
6. CRISTINA, SM. TIPURI DE INTELIGENȚĂ. PREUNĂ SPRE VIITOR , 4.
7. GONCEAR, C. (2023). Abordarea STEAM în chimie și biologie prin prisma educației durabile. În *Instruire prin cercetare pentru o societate prosperă* (pp. 19-21).
8. VASCAN, T. (2022). Sugestii de creare a lecțiilor STEAM. În *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice* (Vol. 1, pp. 330-336).