

## ELEMENTELE CHIMICE ÎN VIAȚA OMULUI

**Natalia RUSSU**, profesor de chimie,

Liceul Teoretic Waldorf, Chișinău

**Rezumat.** *Învățarea activă centrată pe elev necesită metode interactive, care dezvoltă creativitatea, ingeniozitatea elevilor. Prezentul articol reflectă aspecte practice privind aplicarea metodelor interactive prin prisma unui proiect STE(A)M ce facilitează învățarea, îmbină cunoștințele teoretice cu cele practice încurajând procesul de creație și sporind motivația elevilor.*

**Abstract.** *Active student-centered learning requires interactive methods that develop students' creativity and ingenuity. This article reflects practical aspects of applying interactive methods through the prism of a STE(A)M project that facilitates learning, combines theoretical and practical knowledge, encouraging the creative process and increasing students' motivation.*

**Cuvinte-cheie:** *știință, tehnologie, inginerie, matematică, metode interactive.*

**Keywords:** *science, technology, engineering, mathematics, interactive methods.*

Copiii sunt creativi în mod natural. Este responsabilitatea noastră să le oferim libertatea, materialele și spațiul în așa fel încât creativitatea lor să înflorească la maxim.

*Jean Vant Hul*

În epoca contemporană, când lumea se află într-o mișcare rapidă și schimbare continuă, societatea solicită personalități libere, creative, performante și active. Iar școlii îi revine sarcina de a pregăti asemenea personalități, să formeze la elevi competențe ce îi vor ajuta să se integreze în această societate extrem de dinamică și aflată în permanență în căutare de progres. În această ordine de idei, cadrele didactice sunt în căutare și aplicarea noilor strategii ce oferă elevilor posibilitatea de a crea, de a participa activ la propria formare, necesar timpului actual.

„Principalul scop al educației este să creeze indivizi capabili de lucruri noi, nu de repetarea a ceea ce au făcut alte generații”, spune renumitul psiholog și pedagog Jean Piaget. Astfel, datoria și menirea profesorului este să îi determine pe elevi, care dispun de un volum mare de informații (având Internetul la dispoziție), să caute, să selecteze ce le este util, să exploreze, să descopere, să formuleze concluzii și să utilizeze produsele învățării. Așa îi aducem pe învățăcei în fața problemei „cum învățăm?”, oferindu-le instrumente și mecanisme, îi ajutăm „să învețe cum să învețe”. Valorificarea metodelor adaptate necesităților copiilor contribuie la transferul deprinderilor și cunoștințelor acumulate în școală în cunoștințe noi, stimulând interesul, motivația și performanța elevilor.

Pentru a putea educa elevi care cu ușurință să se integreze în epoca contemporană, învățământul modern pune accent pe folosirea metodelor interactive, ce presupune instruirea activă, care stimulează învățarea și dezvoltarea personală. Metodele interactive facilitează:

- Atitudinea deschisă, activă, bazată pe inițiativă personală;
- O învățare în colaborare cu colegii;

- Angajarea elevilor în realizarea sarcinilor;
- Interacțiuni verbale și socio-afective, ce duc la dezvoltarea competențelor intelectuale și sociale transferabile în diferite contexte formale și informale;
- Responsabilitate colectivă și individuală.

Ca rezultat, metodele interactive:

- Creează deprinderi;
- Facilitează învățarea în propriul ritm;
- Stimulează cooperarea;
- Sunt atractive.

### **Metoda proiectului**

Una dintre metodele interactive de predare-învățare activ-participativă care promovează dezvoltarea capacităților dinamice, dezvoltarea aptitudinilor la elevi este metoda proiectului. Proiectul este o activitate individuală sau în grup, ce încurajează cooperarea și dezvoltarea competențelor de lucru în echipă. Avantajele metodei proiectului sunt evidente și multiple, valorizează experiența cotidiană, informațiile și interesele elevilor; oferă posibilitatea fiecărui elev de a se manifesta în domeniile în care capacitățile sale sunt cele mai evidente; oferă oportunități pentru realizarea unei cooperări educaționale între principalii actori ai educației: elev + elev, elev – învățător, învățători–elev–părinte; stimulează acumularea de cunoștințe, dezvoltă capacitățile și abilitățile de comunicare, colaborare și ajutor, determinând învățarea activă. În acest sens, pentru a valorifica mai bine metoda respectivă, pentru a promova și utiliza metodele de învățare bazate pe investigare și cercetare se încurajează aplicarea **Proiectelor STE(A)M**.

Educația STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) reprezintă un concept relativ nou în Republica Moldova, despre care se crede, și pe bună dreptate, că va deveni un punct-cheie în vederea pregătirii tinerelor generații pentru viitor. Acestui grup se alătură și **A - Artele (STEAM)**, pentru a aduce creativitatea și frumosul în procesul de realizare a proiectelor. Proiectele STE(A)M sunt orientate spre îmbinarea cunoștințelor teoretice cu acțiunea practică, iar scopul educației STE(A)M este însușirea conceptelor, asumarea acțiunilor, procedurilor și formarea de abilități necesare pentru rezolvarea problemelor personale, sociale și globale, acțiuni care implică integrarea științei, noilor tehnologii, ingineriei, artelor și matematicii.

O mostră elocventă de acțiuni care pot fi realizate în contextul educației STE(A)M o reprezintă următoarele activități: aplicații practice; experimentare; proiecte educaționale interdisciplinare: biologie, chimie, fizică, geografie, matematică, tehnologie etc; activități creative legate de meșteșuguri și arte; proiecte educaționale de cercetare în domeniul STE(A)M; vizite ale elevilor în laboratoare, întreprinderi, muzee; evenimente care promovează educația pentru științe și tehnologii (târguri, expoziții, competiții).

### **Avantajele educației STE(A)M:**

Educația STE(A)M contribuie în mod substanțial la dezvoltarea gândirii analitice a elevului, prin încurajarea ideilor noi, dezvoltarea capacităților de colaborare, de comunicare și de formulare a concluziilor problemei propuse, precum și prin experimentarea cuceririlor din inovații, încurajând astfel procesul de creație și sporind motivația de învățare.

La Liceul Teoretic Waldorf, o instituție educațională de alternativă, unde predarea disciplinelor școlare se face în epoci (predare disciplinei zilnic timp de 3 săptămâni – ce constituie 36 ore), epoca de chimie se finalizează cu prezentarea de proiecte. Elevilor li se propun teme de proiect sau sunt propuse de elevi, la un conținut ce prezintă un interes deosebit. Pentru realizarea proiectului parcurgem următoarele etape:

*Etapa 1 (de documentare):* alegerea temei proiectului; stabilirea obiectivelor de dezvoltare a proiectului; crearea echipelor; structurarea activităților și delegarea sarcinilor.

*Etapa 2 (de informare):* activitatea de documentare și investigare; integrarea activităților în cadrul proiectului.

*Etapa 3 (de implementare):* realizarea și pregătirea produsului.

*Etapa 4 (de prezentare și evaluare):* evaluarea proiectului; reflecții.

În clasele a X-a, în cadrul orelor de chimie, la finele unității de învățare „Metalele. Nemetalele” se propune elevilor spre realizare un proiect ”O minte sănătoasă într-un corp sănătos”, ce duce la formarea personalităților creative și inovative prin dezvoltarea competențelor-cheie/transversale, activitate ce se referă la principiile unei alimentații sănătoase. Obiectivele proiectului: să studieze proprietățile fiziologice ale elementelor chimice; să identifice produsele alimentare bogate în elementele studiate; să cerceteze impactului pozitiv și negativ al acestor elemente asupra omului; să identifice norma zilnică de elemente și să calculeze necesarul de produse alimentare pentru a satisface această normă. De asemenea, li se propune să identifice metode pentru îmbogățirea organismului cu elementele necesare pentru o dezvoltare și funcționare armonioasă.

Cunoaștem cu toții că organismul uman nu poate funcționa fără microelemente, multe boli fiind provocate de o alimentație nesănătoasă, săracă în nutrienți. Elevii în cadrul proiectului sunt puși în situația de a identifica impactul fiecărui element din sistemul periodic asupra omului. La final, ca produs, se va prezenta înlocuirea meniului tradițional al tinerilor (Fast Food) cu un meniu alternativ, bogat în vitamine și microelemente, pentru o alimentație sănătoasă.

Astfel, la **etapa 1**, pentru proiectul propus elevii își aleg 1-2 metale și un nemetal, fiecare fiind încurajat să aleagă de sine stătător aceste elemente. Astfel va fi stimulat interesul față de unele elemente pe parcursul studierii materiei, încurajându-se chiar un studiu independent în vederea cercetării și obținerii informațiilor despre un element anume. Se lucrează individual sau în pereche. La această etapă se elaborează planul de lucru și se formulează obiectivele.

Planul de realizare a proiectului:

1. Studiarea literaturii, selectarea informației – 4 zile;
2. Clasificare informației conform planului – 4 zile;
3. Pregătirea și realizarea prezentărilor – 4 zile.

La **etapa 2**, elevii studiază literatura, identifică produsele bogate în elementele date și norma zilnică a acestora pentru o funcționare bună a organismului. De asemenea, se calculează necesarul de produse pentru suplinirea normei zilnice, ca normă de profilaxie. La fel, elevii vin cu propuneri de meniuri bogate în elemente necesare organismului.

Planul de clasificare a informației și oformare a lucrărilor:

1. Scurtă caracteristică a elementului chimic;
2. Importanța elementului;
3. Proprietățile fiziologice, importanța elementului pentru om;
4. Produsele alimentare bogate cu acest element. Norma zilnică;
5. Calcularea, în baza normei zilnice, necesarul produselor alimentare ce sunt introduse în meniul zilnic;
6. Exemple de meniuri bogate în microelemente.

La **etapa 3**, elevii realizează prezentări Power Point, filme video, postere de proiecte, meniuri sănătoase.

Pentru pregătirea produsului ținem cont de următoarele:

- Prezentarea Power Point să cuprindă până la 10 pagini;
- Paginile prezentării conține informații scurte, curiozități, scheme, date, poze;
- Dacă este pregătit film pentru prezentare, va dura 3-5 minute;
- Prezentarea publică durează 7-10 minute.

La **etapa 4** are loc prezentarea, evaluarea proiectului și feedback-ul.

Etapa de evaluare presupune estimarea validității proiectului, la capitolul coerență, logică, argumentarea temei propuse. Proiectul trebuie să fie complet, atingând toate obiectivele propuse, iar elaborarea acestuia va fi realizată cu acuratețe și argumentat. Nu vor fi neglijate nici compartimentele ce țin de creativitate, gradul de noutate și utilitatea informației. Prezentarea se va face în public.

Astfel s-au realizat toate cele cinci direcții ai proiectului STE(A)M:

**Știință** - Elevii studiază importanța elementelor chimice și acțiunea lor asupra organismului.

**Tehnologie** - Crearea și prezentarea PowerPoint. Crearea colajelor de poze din procesul pregătirii bucatelor.

**Inginerie** - Elevii propun soluții pentru mărirea cantității de elemente în organism.

**Artă** - Prezentarea meniurilor frumos aranjate, bogate în elemente necesare organismului.

**Matematică** - Calcularea necesarului de produs pentru a aduce norma zilnică de element în organism.

Feedback – ul proiectului făcut cu elevii:

- Acest proiect este foarte important și util pentru elevi, dat fiind faptul că am descoperit multe produse utile ce se pot introduce în meniul zilnic, pentru o alimentație sănătoasă.

- Am înțeles cât de importante sunt elementele și ce impact au ele asupra organismului nostru, cât de important să avem o diversificare în alimentație.

- S-au făcut schimb de meniuri interesante.

- Unii elevi, care optează pentru un stil de viață sănătos, se împărtășesc cu meniurile proprii, graficul alimentației, argumentând importanța fiecărui produs.

- Alți elevi, au optat pentru schimbarea radicală a modului de alimentație.

Conform Planului de învățământ Waldorf, începând cu anul 2000, anual se desfășoară susținerea lucrărilor anuale/proiectelor pentru elevii claselor a VIII-a și a XI-a. Lucrarea anuală se pregătește pe parcursul unui an. Scopul acestor lucrări/proiecte este de a identifica, evalua nivelul de atins de fiecare elev pe parcursul anilor, la final de nivel de școlarizare.

Lucrările anuale/proiectele oferă posibilitatea fiecărui elev de a se manifesta în domenii în care capacitățile sale sunt cele mai evidente. Tema lucrării este selectată de către fiecare elev, în conformitate cu interesul și necesitățile de cunoaștere a fiecărui în parte. Tema poate fi aleasă din oricare domeniu (artelor, tehnicii sau al științelor) aproape de sufletul fiecărui elev. Lucrarea anuală/proiectul poate consta din: partea scriptică, partea orală și partea practic-artistică. Lucrarea va uni, pe cât e posibil, aspecte intelectuale, artistice și practice.

Lucrul asupra proiectelor, oferă oportunități pentru realizarea unei cooperări educaționale strânse între principalii actori a educației: elev-elev, elev-profesor, elev-părinte-profesor. Fiecare elev este liber să coordoneze activitatea asupra lucrării cu un profesor sau cu un părinte.

Comparativ cu proiectele la disciplinele școlare, lucrarea anuală este de un volum mai mare, ca și conținut, cu o parte de cercetare mai amplă și profundă. Lucrările anuale sunt prezentate la nivel de instituție cu invitați – elevi, părinți, profesori. Ca urmare, lucrul asupra proiectelor stimulează acumularea de cunoștințe noi, să trateze critic și analitic conținuturile studiate, să ajungă la judecăți individuale, care se manifestă prin prelucrarea tot mai independentă a conținuturilor de învățare, dezvoltă capacitățile și abilitățile de comunicare, colaborare, determinând învățarea activă. Aflarea propriilor interese și a capacităților proprii la absolvirea perioadei școlare fac posibilă creșterea încrederii în sine, contribuie la formarea personalității.

## **Concluzii**

Implicarea elevilor în proiecte de cercetare are ca rezultat dezvoltarea și formarea competențelor cheie: de a comunica în limba maternă, de analiză, interpretare, documentare, formularea concluziilor, elaborarea rapoartelor, competențe specifice disciplinei, competențe digitale.

Elevul devine responsabil în selectarea scopurilor propuse și administrarea traseului de învățare, care contribuie la dezvoltarea propriei personalități. În baza formării axate pe astfel de proiecte, tinerele generații vor putea soluționa probleme noi reieșind din realitățile viitorului apropiat, aplicând abordări non-standard, bazate pe gândirea critică și creativă.

Totodată, educația STE(A)M sporește motivația cognitivă și ușurează procesul de însușire a materiilor școlare. Abordările prin intermediul instruirii interdisciplinare în cadrul proiectelor STE(A)M dezvoltă spiritul de colegialitate și colaborare în echipe. Formabilii sunt plasați în diverse stări de problematizare, în care au sarcina de asamblare a diferitor informații din domenii înrudite pentru a elabora soluții eficiente, fapt care dezvoltă logica și permite realizarea multiplelor conexiuni la hotarul dintre discipline.

### **Bibliografie**

1. Cadrul de referință al curriculumului național, MEC, 2017. [https://mecc.gov.md/sites/default/files/cadrul\\_de\\_referinta\\_final\\_rom\\_tipar.pdf](https://mecc.gov.md/sites/default/files/cadrul_de_referinta_final_rom_tipar.pdf).
2. Curriculumul disciplinar – Chimie. Ghid de implementare. MEC, Lyceum, 2020.
3. Cazacioc N, Rotai V. Educația STE(A)M – creativitate și inovație didactică în cadrul orelor de chimie. [https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag\\_file/82-88\\_17.pdf](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/82-88_17.pdf).
4. Chișca, D., Coropceanu E, Rotari N. Aspecte ale strategiei de proiectare-monitorizare-evaluare a proiectelor STE(A)M la disciplina chimie. In: *Acta et commentationes* (Științe ale Educației). 2020, nr. 1(19), pp. 21-30. ISSN 1857-0623. 10.36120/2587-3636.v19i1. 21-30.
5. Chișca, D., Coropceanu E., Rotari N. Proiectele STE(A)M – metodă complexă de dezvoltare a competențelor inter- și transdisciplinare la chimie. In: *Învățământ superior: tradiții, valori, perspective*. Vol. 1, 29-30 septembrie 2020. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2020, pp. 320-324. ISBN 978-9975-76-312-7.
6. Frumusachi, S., Șveț, A., Tofan, T. Învățarea prin proiecte STEAM în sprijinul atractivității orelor de studiu. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice Didactica științelor exacte*. Vol. 1, 28-29 februarie 2020. Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat din Tiraspol, 2020, pp. 267-270. ISBN 978-9975-76-305-9.