

REALIZAREA CONEXIUNII INTERDISCIPLINARE ÎN CADRUL ORELOR DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

Viorica ȘARGAROVSKI^{1,2}, dr., lector univ., grad didactic Superior

Sergiu ȘARGAROVSKI³, magistru, grad didactic Superior

¹IPLT „V. Vasilache”, Chișinău, Republica Moldova

²Universitatea de Stat din Tiraspol, Chișinău, Republica Moldova

³Colegiul de Ecologie, Chișinău, Republica Moldova

Rezumat. Lucrarea se referă la avantajele utilizării interdisciplinarității în procesul de predare – învățare la orele de fizică și chimie. Abordarea integrată creează un mediu favorabil și necesar pentru formarea competenței științifice în context interdisciplinar, care devine o prioritate educativă a tinerii generații. Promovarea interdisciplinarității în educația actuală este o necesitate impusă de dinamica socială și acumulări cognitive în multe domenii. Elevii dezvoltă abilități transferabile, cum ar fi, soluționarea problemelor, gândirea critică și gândirea reflexivă.

Cuvinte-cheie: interdisciplinaritate, conexiune, disciplină curriculară.

Abstract. The writing refers to the advantages of using interdisciplinarity in the process of teaching-studying at chemistry and physics classes. The integrated approach creates a favorable and necessary environment for scientific competence formation in an interdisciplinary context, which becomes an educational priority of the young generation. Promotion of interdisciplinarity in actual education is an imposed necessity by social dynamics and cognitive accumulation in several areas. Students develop transferable skills such as problem solving, critical thinking and reflective thinking.

Keywords: interdisciplinarity, connection, curricular discipline.

***Motto:** “Cel mai puternic argument pentru interdisciplinaritate este chiar faptul că viața nu este împărțită pe discipline.”*

(J. Moffet)

Dinamica socială în ultimii ani aduce în fața lumii contemporane o serie de provocări față de care domeniul educațional nu poate rămâne indiferent, de aceea în sistemul educațional este tot mai evidentă tendința de integrare a disciplinelor școlare. Integrarea conținuturilor vizează stabilirea de relații strânse, convergențe între elemente, precum: concept, abilități, valori, aparținând disciplinelor școlare distincte.

Conexiunea disciplinară din punct de vedere a literaturii de specialitate, identifică următoarele nivele:

- integrare intradisciplinară (monodisciplinară);
- integrare multidisciplinară/pluridisciplinară;
- integrare interdisciplinară;
- integrare transdisciplinară [1,2].

Integrarea intradisciplinară este operația de conjugare a două sau mai multe conținuturi interdependente ale învățării, aparținând aceluiași domeniu de studii, pentru a rezolva o problemă/situație-problemă, a studia o temă sau a dezvolta deprinderi.

Multidisciplinaritatea/pluridisciplinaritatea constă numai în alăturarea anumitor elemente ale diverselor discipline, evidențiind aspectele lor comune și presupune o comunicare simetrică între diverși specialiști și diverse discipline în axonometrie proprie. Astfel, tema va fi clasificată prin contribuții specifice fiecărei discipline [2].

Deosebirea între multidisciplinaritate și pluridisciplinaritate este legată de tipul de disciplină ce intră în procesul de integrare la acest nivel:

- pluridisciplinaritatea se referă la corelarea unor discipline înrudite;
- multidisciplinaritatea are în vedere punerea împreună a unor discipline care nu sunt neapărat vecine și cu legături pronunțate între ele.

Transdisciplinaritatea este întrepătrunderea disciplinelor și coordonarea cercetării, pot sfârși prin adoptarea aceluiași ansamblu de concepte fundamentale sau elemente metodice generale, adică un nou domeniu de cunoaștere sau o nouă disciplină.

Interdisciplinaritatea implică combinarea a două sau mai multe discipline într-o singură activitate, până la integrarea conceptelor fundamentale privind epistemologia, terminologia, metodologia, procedeele, datele și orientarea cercetării. Principiul organizator nu mai este focalizat pe conținuturi (ca în situație a multidisciplinarității), ci se trece la centrarea pe competențe-cheie [2].

Integrarea intradisciplinară se realizează prin fixarea unui fragment în structura unei discipline pentru a clasifica o temă sau pentru a înțelege unele fragmente în cadrul unei discipline, pentru rezolvarea unei probleme/situație-problemă sau dezvoltarea unor capacități și aptitudini.

Interdisciplinaritatea cuprinde integrarea la nivelul conținuturilor, deprinderilor, competențelor.

În aria curriculară Matematică și Știință, interdisciplinaritatea este absolut obligatorie și se realizează, în special, în planul conținuturilor și al metodologiilor, care să ofere cunoașterea fenomenelor în dinamica lor, deschizând calea spre sinteze generalizatoare.

Cele mai productive metode de predare integrată, recunoscute ca promovare ale unei învățări eficiente sunt:

- ✓ învățarea prin dezbateri;
- ✓ învățarea prin cercetare;
- ✓ învățarea prin rezolvarea problemelor;
- ✓ învățarea prin descoperire;
- ✓ învățarea pe bază de proiect;
- ✓ învățarea bazată pe probleme [3].

Combinarea corectă a metodelor didactice într-o metodologie cu caracter interdisciplinar favorizează ca procesul de învățare să fie un act de trecere a cunoștințelor prin „filtrul” gândirii, analizei, să fie un proces de construire a noilor cunoștințe.

Pentru realizarea unei bune interdisciplinarități, e nevoie ca:

- profesorul să posede atitudini de cultură generală, metodologia obiectului său, dar și a celorlalte obiecte din aria curriculară;
- elevii să fie conștienți de existența interdisciplinarității obiectelor de învățământ.

Abordarea interdisciplinară a conținuturilor din curriculum la fizică și chimie, oferă elevilor imaginea aceluiași conținut/fenomen/proces privit din perspectiva diferitor discipline și relația dintre ele. Elevii sunt puși în situație să gândească, analizeze, observe, să formuleze întrebări, să realizeze legătura între conținuturile/fenomenele/procesele studiate, din prisma interdisciplinară, să formuleze concluzii.

Interdisciplinaritatea dintre fizică și chimie este abordată în cadrul următoarelor unități de conținut:

Clasa a VI-a – Fenomenul fizic. Densitatea substanței. Structura moleculară a substanței. Stare termică, modificarea stării termice. Încălzire, răcire, echilibru termic. Temperatura. Scări de temperatură;

Clasa a VII-a – Presiunea în lichide. Presiunea în gaze. Vase comunicante.

Clasa a VIII-a – Structura substanței. Mișcarea moleculelor. Cantitatea de căldură. Căldura specifică. Capacitatea termică. Transformări ale stărilor de agregare (topire/solidificare, vaporizare/condensare). Căldura latentă. Producerea căldurii. Combustibili. Puterea calorică. Mașinile termice și poluarea mediului.

Clasa a IX-a – Nucleul atomic. Constituenții nucleului atomic. Radioactivitatea. Radiații nucleare. Fisiunea nucleelor de uraniu. Reacții termonucleare. Energetica termonucleară.

Clasa a XI-a – Sistemul termodinamic. Parametri de stare. Modelul gazului ideal. Temperatura. Ecuația de stare a gazului ideal. Transformări simple ale gazului ideal (ecuațiile transformărilor simple). Cantitatea de căldură. Coeficienți calorici. Calorimetrie. Principiul întâi al termodinamicii. Poluarea mediului ambiant. Principiul al doilea al termodinamicii. Relația lui Mayer. Mașini frigorifice. Starea lichidă. Fenomene superficiale. Dilatarea termică a lichidelor. Umiditatea aerului. Starea solidă. Substanțe cristaline și substanțe amorfe. Deformarea corpurilor solide. Dilatarea termică a solidelor . Transformări de fază: vaporizare – condensare, topire – solidificare, sublimare – desublimare. Umiditatea aerului. Curentul electric în metale. Curentul electric în semiconductoare. Curentul electric în electroliți. Aplicații practice ale electrolizei. Curentul electric în gaze. Plasma.

Clasa a XII-a – Efectul fotoelectric extern. Ipoteza lui de Broglie. Experiența lui Rutherford. Modelul planetar al atomului. Postulatele lui Bohr. Modelul cuantic al atomului de hidrogen. Spectre. Tipuri de spectre. Nucleul atomic. Structura nucleului. Energia de legătură. Stabilitatea nucleului. Radioactivitatea. Dezintegrarea radioactivă.

Legea dezintegrării radioactive. Reacții nucleare. Legi de conservare în reacții nucleare (a numărului de sarcină, a numărului de masă). Fisiunea și fuziunea nucleelor. Reactorul nuclear [5,6].

Fizica și chimia studiază materia sub aspectul structurii, proprietăților și transformărilor ei. Aceste două discipline curriculare sunt experimentale, conținuturile cărora se bazează pe observații ale fenomenelor, procese fizico-chimice.

Din cele expuse vom reprezenta interdisciplinaritatea fizică-chimie prin câteva exemple la studierea subiectului „*Curentul electric în electroliți. Aplicații practice ale electrolizei.*” în cadrul orelor de fizică, clasa a XI-a.

Exemplul I:

Ustensile și reactivi: fire de conexiune, electrozi de grafit, întrerupător, bec de 6 V, capsulă de porțelan, stativ metalic, spirtieră, pahare de laborator, baghetă de sticlă, apă distilată, hidroxid de sodiu (solid).

Modul de lucru: se realizează monajul alcătuit din fire de conexiune, întrerupător, bec, la care se conectează electrozi:

- a) se introduc electrozii într-un pahar cu hidroxid de sodiu solid;
- b) se prepară o soluție de hidroxid de sodiu, se introduc electrozii;
- c) se realizează montajul instalației alcătuite din stativ, spirtieră. Se încălzește într-o capsulă de porțelan NaOH până la topire și se introduc electrozii în topitură.

Se închide circuitul și se notează observațiile, se formulează concluzii.

Concluzie: La introducerea electrozilor într-o soluție sau topitură de NaOH apare curent electric (aprinderea becului confirmă existența curentului electric în circuit), deoarece au apărut particule mobile, numite ioni formați în urma disociației electrolitice, iar NaOH solid nu conduce curentul electric (becul nu se aprinde), deoarece nu formează ioni [4].

Exemplul II:

Ustensile și reactivi: galvanometru, fire de conexiune, ceainic și pahar metalice, apă distilată, apă de la robinet, soluție de sare de bucătărie.

Modul de lucru: se realizează monajul alcătuit din galvanometru, fire de conexiune, ceainic și se toarnă succesiv lichidele.

- a) apă distilată;
- b) apă de la robinet;
- c) soluție de sare de bucătărie.

Se notează observațiile, se formulează concluzii.

Concluzie: La turnarea lichidului dintr-un vas în altul, observăm:

- a) acul galvanometrului nu deviază (apa distilată nu conține ioni), deci nu conduce curentul electric;
- b) acul galvanometrului puțin deviază (datorită prezenței ionilor mobili), ceea ce demonstrează că în circuit a apărut curent electric;

c) acul galvanometrului deviază foarte tare (datorită concentrației ionilor de Na^+ și Cl^-), ce confirmă prezența curentului electric.

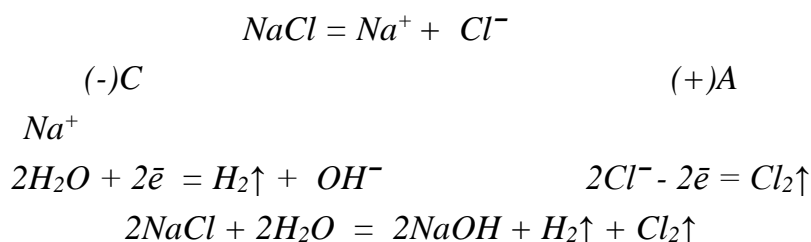
Exemplul III:

Ustensile și reactivi: element galvanic de 9 V, două creioane, pahar de laborator, soluție de sare de bucătărie.

Modul de lucru: se realizează monajul alcătuit din elementul galvanic și creioane, apoi se introduce în soluție.

Se notează observațiile și se formulează concluziile.

Concluzie: Observăm degajarea hidrogenului, astfel se realizează procesul de electroliză conform schemei:

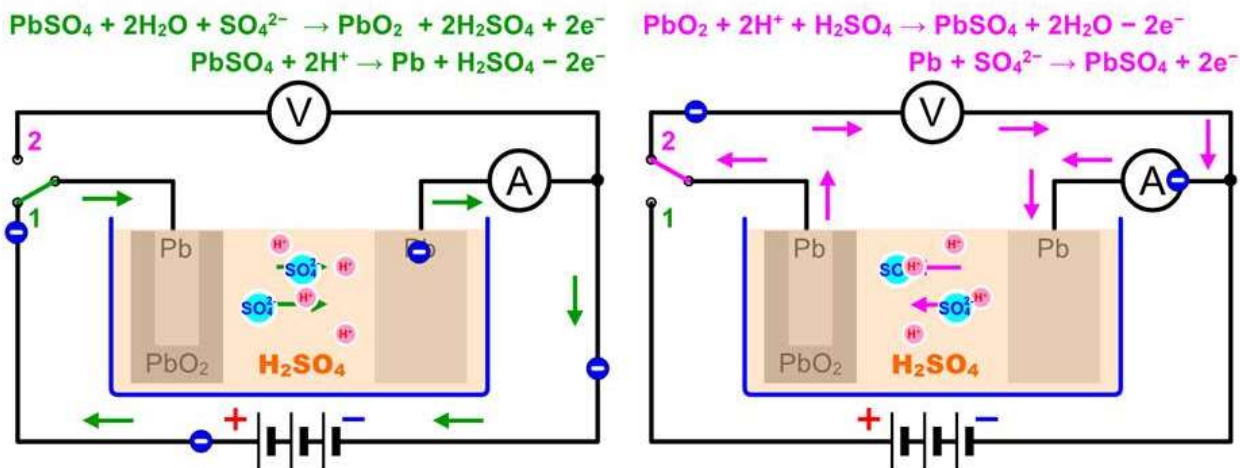


Această metodă este utilizată în industrie la obținerea sodiei caustice (NaOH).

Exemplul IV:

Profesorul propune o animație „Acumulatorul cu plumb”

(https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=elkap_akumulator&l=ro)



Concluzie: Încărcarea acumulatorului este un proces de electroliză. La încărcare concentrația de acid sulfuric crește, la descărcarea acumulatorului are loc procesul invers – elementul galvanic. Acidul sulfuric se consumă și se formează sulfat de plumb (II). Observăm, la încărcarea și descărcarea acumulatorului rămâne același semn al electrodului, dar procesele și denumirea lor se schimbă, deoarece anodul este electrodul la care are loc oxidarea, iar la catod – reducerea.

Interdisciplinaritatea în cadrul orelor de fizică și chimie poate fi realizată cu mai multe discipline curriculare, cum ar fi: matematica, informatica, biologia, geografia, limba română etc.

Concluzii

Abordarea integrată a conținuturilor se încadrează în seria noilor orientări educaționale, procesul de învățare se centreează pe investigație prin colaborare, învățate integrată; elevul va fi capabil să interpreteze, să analizeze, să formuleze, să exprime opinii personale, să utilizeze informații în scopul rezolvării unei probleme/situație-problemă, să identifice și să soluționeze probleme.

Predarea interdisciplinară face ca învățarea să devină, pentru elevi, un proces mult mai plăcut, astfel încât noțiunile teoretice să nu mai pară abstracte, ci dimpotrivă, acestea stabilesc legături cu tot ceea ce-i înconjoară. Abordarea interdisciplinară îi aduce pe elevi mult mai aproape de realitate, astfel încât să-și formeze o imagine unitară a tot ceea ce-i înconjoară și să le asigure o dezvoltare pe multiple planuri: intelectual, social și profesional.

Bibliografie

1. Ciolan L. *Învățarea integrată. Fundamente pentru un curriculum interdisciplinar*. Iași: Editura Polirom, 2008.
2. Cucuș C. *Pedagogie*. (ed. a II-a) Iași: Editura Polirom, 2002.
3. Ionescu M., Radu I. *Didactica modernă*. Cluj- Napoca: Editura Dacia, 2004.
4. Șargarovschi V., Șargarovschi S. Modelul constructivist – dezvoltarea gândirii elevilor la orele de fizică și chimie. În: Conferința științifico-practică națională cu participare internațională, „Orientări axiologice ale constructivismului în educația modernă”. Chișinău, 2020. p. 225-230.
5. Fizică. Curriculum pentru clasele a VI-IX-a, X-XII-a, 2019.
6. Chimie. Curriculum pentru clasele a VII-IX-a, X-XII-a, 2019.