

TENDINȚE CONTEMPORANE DE INTEGRARE A CONȚINUTURILOR ȘTIINȚIFICE LA DISCIPLINELE NATURII

Rezumat. Acest articol analizează diverse modalități de integrare a conținuturilor științifice a disciplinelor școlare Fizică, Biologie, Chimie. Sunt prezente diverse modalități și tipuri de integrare aplicate în activitățile educaționale.

O modalitate eficientă de integrare a cunoștințelor științifice la disciplinele naturii este proiectul. De asemenea sunt prezentate datele chestionarului privind determinarea nivelului de integrare a cunoștințelor științifice a profesorilor de la disciplina Fizică.

Cuvinte-cheie: integrare, integralizare, interdisciplinaritate, curriculum integrat, metoda proiectului, discipline școlare Fizică, Biologie, Chimie.

Organizarea învățământului secundar-general pe disciplinele școlare a condus procesul educațional spre apariția unor probleme:

- Se formează oare în conștiința elevilor un tablou științific unic despre lume? Ce condiții educaționale sunt necesare pentru aceasta?
- Sintetizează oare disciplinele școlare cunoștințe integre despre natură, societate și om?

Astfel, lucrarea dată se referă la integrarea cunoștințelor științifice despre natură, om și societate – în contextul tendințelor moderne înaintate de societate.

Actualmente, integrarea disciplinelor naturii este necesară din următoarele considerente:

- monopolizarea învățământului secundar-general organizat pe discipline școlare, a redus eficiența procesului educațional;
- concurența între disciplinele școlare pentru a obține prioritate;
- fiecare disciplină școlară prezintă un sistem de cunoștințe ce aparține unui anumit domeniu de cunoaștere, din această cauză nu se pretinde la descrierea sistemică a realității.

În aceste condiții apar o serie de probleme referitor la formarea concepției unice despre lume, și anume:

- elevii asimilează cunoștințe dispersate despre lume și legile ei;
- elevii nu stabilesc conexiuni dintre cunoștințele teoretice și problemele practice existente;
- procesul educațional organizat pe discipline

școlare conduce la fragmentarea cunoștințelor științifice și realizarea unui caracter reproductiv al gândirii;

- profesorii întâlnesc și ei dificultăți la utilizarea cunoștințelor din diferite domenii științifice.

Integrarea disciplinelor școlare: *Fizică, Chimie, Biologie, Geografie, Astronomie* oferă posibilitate de a elabora o metodologie unică de cunoaștere a lumii. O asemenea abordare este descrisă în lucrările următorilor autori: A.И. Гурьев, В.С. Елагина, А.Ф. Зубов, Ц.Б. Кац, И.Е. Карнаух, М.Т. Рахматуллин, В.А. Попков, Л.А. Прояненко, С.А. Старченко, Г.П. Стефанова, Г.Н. Степанова, Л.П. Свитков, А.В. Усова, Т.В. Уткина et al. În aceste lucrări sunt prezentate problemele metodologice privind studierea fizicii în aspect interdisciplinar. Anume formarea cunoștințelor științifice integrate despre natură nu sunt descrise suficient. Nu se evidențiază pe deplin bazele teoretice ale integrării cunoștințelor științifice [1-14].

Evidențiem, astfel câteva modele de integrare a conținuturilor științifice:

- de elaborat o disciplină școlară care va integra conținuturile științifice din diferite domenii de cunoaștere: fizică, chimie, biologie, astronomie. În acest caz conținutul acestei discipline va fi unul calitativ nou.
- de unificat disciplinele școlare dintr-un anumit domeniu de studiu, luând la bază

prioritatea unei discipline școlare de exemplu: *Fizica, Chimia sau Biologia*.

În literatura de specialitate se regăsesc următoarele tipuri de integrare [3]:

- integrarea științelor umaniste și științelor naturii.
- integrarea disciplinelor școlare în baza unor programe cu caracter interdisciplinar elaborate de către profesori.
- integrarea în baza activităților practice comune pentru câteva discipline școlare ce aparțin unui anumit domeniu de cunoaștere științifică;
- integrarea în baza metodelor științifice de cunoaștere: *observarea, experimentul, cercetarea*.

În acest context, se pot evidenția câteva modalități de integrare:

- integrarea obiectivelor educaționale, orientate spre dezvoltarea anumitor particularități ale personalității, ca: *activitate, independență, creativitate*.
- integrarea conținuturilor: *curriculum integrat, proces de formare integrat etc.*
- integrarea în baza tipurilor de lecții: *excursii, conferințe, proiecte*.

La realizarea lecțiilor integrate profesorii recurg la:

- dublarea materiei de studii din diferite discipline școlare.
- extinderea cunoștințelor științifice privind cunoașterea a unor și acelorași noțiuni, fenomene, fapte care se studiază la diferite discipline.

De exemplu:

- ✓ studiind teoria cinetico-moleculară se pot folosi cunoștințele elevilor din chimie, și anume: *masa moleculară, atomică și relativă, unitatea atomică de masă, cantitatea de substanță, masă molară și numărul lui Avogadro etc.*).
- ✓ la studierea noțiunilor generale (mișcarea, timpul, spațiul etc.), a unor legi, principii ce cuprind diferite aspecte ale vieții și activității umane.

În literatura de specialitate se reliefează câteva modalități de creare a unei situații problematizate interdisciplinare.

- *Situația neașteptată* – se creează în cazul studierii conținuturilor care conduc la uimirea elevilor.

De exemplu, la studierea fenomenelor termice, elevii cunosc că toate corpurile aflându-se mult timp în contact au aceeași temperatură. Se propune

elevilor să măsoare temperatura în diferite locuri ale clasei. Elevii se conving că e una și aceeași. După aceasta se propune elevilor să pipăie diferite corpuri, ce se află pe masa lor. Experiența arată că determinarea temperaturii corpurilor cu ajutorul simțurilor intră în contradicție cu metoda științifică de măsurare.

- *Situația de conflict* – se creează în următoarele cazuri.

a) Existența contrazicerilor între posibilitatea teoretică de rezolvare a problemei pe baza cunoștințelor cu caracter interdisciplinar și imposibilitatea de a realiza practic.

De exemplu: „Determinați densitatea planetei, durata zilei a căreia este de 24 ore, dacă la ecuatorul acestei planete corpurile sunt imponderabile”. Teoretic problema se rezolvă, însă practic de verificat e imposibil [6].

b) Contradicția dintre rezultatul practic atins și insuficiența cunoștințelor teoretice la problemă.

De exemplu, la întrebarea: „Din ce cauză are loc desfrunzirea copacilor toamna? Elevii răspund că aceasta are loc sub acțiunea forței de greutate”. Din punct de vedere fizic aceasta e corect, dar răspunsul nu e deplin. E necesară aplicarea cunoștințelor din biologie.

c) Situația de negare se creează când elevii – pe baza analizei multilaterale – propun de a demonstra o presupunere, o idee, un proiect etc., neavând argumente.

De exemplu: imposibilitatea de a crea a unui motor termic cu capacitatea de funcționare continuă.

d) Situația de a interveni cu presupuneri se creează în cazul când se propune existența unui anumit fenomen sau legi, teorii etc., ce depinde de cunoștințele obținute anterior.

De exemplu, studiind tema: „Fenomenul inducției electromagnetice”, profesorul poate înainta următoarea presupunere: „Cunoaștem că apariția curentului electric conduce la apariția câmpului magnetic. Această afirmație o inversăm: se poate de creat curent electric în conductor cu ajutorul câmpului magnetic?”.

e) Situația nedeterminării apare când elevilor li se propun sarcini cu date insuficiente sau în exces.

De exemplu: „Se va observa oare desenul, dacă el va fi acoperit cu sticlă mată?”. Nedeterminarea constă în faptul că în problemă nu se precizează partea cu care se așează sticla: mată sau străvezie.

Legăturile interdisciplinare presupun coordonarea conținutului învățământului la diferite discipline școlare, selectarea materiei de studiu, care se determină de scopurile comune ale predării-învățării, precum și evidențierea optimă a problemelor educaționale condiționate de specificul disciplinei școlare. Se ia în considerare continuitatea dintre discipline, atât în conținut, cât și în organizarea procesului educațional.

Proiectele interdisciplinare servesc drept factori de integrare în învățământul secundar-general, ajutând să fie înlăturate divizarea și fragmentarea procesului predării-învățării. Integrarea cunoștințelor în baza proiectelor de cercetare conduce la o mai bună înțelegere a lor, amplifică motivarea și activitatea elevilor în procesul educațional. Proiectele interdisciplinare de cercetare oferă posibilitatea de a studia o problemă sub diferite aspecte de cunoaștere, ceea ce necesită integrarea cunoștințelor.

Un exemplu de proiect de cercetare interdisciplinar a fost realizat în liceul teoretic din or. Tiraspol cu tema: „Catastrofa de la Cernobîl”, clasa a XI-a, cu profil fizico-matematic.

Pregătirea și realizarea proiectului de cercetare se desfășoară în următoarele etape.

➤ Etapa de pregătire.

- a) alegerea temei ce dă posibilitate de a folosi cunoștințele din fizică, biologie, chimie;
- b) înaintarea problemei de cercetare. În acest caz întrebările se clasifică în dependență de cerințele disciplinei școlare:

➤ Prima grupă – *Fizica*:

1. Studiarea principiului de lucru al reactorului nuclear.
2. Analiza etapelor de transformări ale energiei nucleare în energie electrică.
3. Determinarea posibilității de realizare a reacțiilor termonucleare dirijate.

➤ A doua grupă – *Biologia și Chimia*:

1. Stațiile atomice și ocrotirea mediului ambiant.
2. Interacțiunea radiației cu substanțele.
3. Acțiunea biologică a radiației asupra ființelor vii.
4. Determinarea consecințelor catastrofei de la Cernobîl pentru societate.

➤ Etapa de planificare

- a) precizarea produsului final (forma prezentării rezultatelor);
- b) determinarea modalităților de selectare și analiză a informației.

➤ Etapa de cercetare.

- a) selectarea informației, rezolvarea problemei intermediare;
- b) formele de lucru de bază: interviu, studierea conținutului științific, istorismul.

➤ Evaluarea rezultatelor finale la etapa susținerii proiectului.

Cu scopul de a determina nivelul de pregătire a profesorilor în domeniul integrării cunoștințelor științifice, au fost chestionați profesorii de la cursurile de formare continuă de la disciplina *Fizică* (IȘE). Rezultatele acestei chestionări sunt prezentate în tabel.

No	Întrebarea	Răspunsuri corecte
1.	<i>Din ce substanțe sunt alcătuite semințele plantelor?</i>	25%
2.	<i>Din ce cauză animalele maritime pot avea o greutate de câteva ori mai mare decât animalele terestre? De exemplu, greutatea balenei este de 30 de ori mai mare decât greutatea medie a unui elefant.</i>	75%
3.	<i>Din ce cauză unii pești în mișcare rapidă apropiu aripioarele de corp?</i>	83,3%
4.	<i>Din ce cauză castraveții întotdeauna au o temperatură mai joasă cu 1-2 °C decât mediul înconjurător?</i>	50%
5.	<i>Agronomul, aflând că noaptea se așteaptă înghețuri, a dat dispoziție să se ude seara legumele. De ce?</i>	41,7%
6.	<i>Din ce cauză roua pe frunzele multor plante se adună în picături, și nu se distribuie pe toată suprafața frunzei.</i>	58,3%
7.	<i>Din ce cauză pentru acoperirea galvanică mai frecvent se folosește nichel și crom?</i>	33,3%
8.	<i>Există scoici, în care se aude un zgomot, dacă le atașați la ureche. Care este originea acestui zgomot?</i>	50%
9.	<i>Cum se poate verifica capacitatea de orientare a liliacilor în spațiu?</i>	41,7%
10.	<i>Din ce cauză se schimbă culoarea aripilor insectelor, dacă le privim sub diferite unghiuri de vedere?</i>	33,3%
11.	<i>Este cunoscut faptul că creșterea plantelor are loc în principiu noaptea. Ce proces are loc ziua?</i>	83,3%

În medie au răspuns corect 52,3%. Deci apare problema pregătirii profesorilor în domeniul integrării cunoștințelor științifice. Modernizarea actuală a sistemului de învățământ secundar general înaintază sarcini noi pentru învățământul superior, cerințe noi pentru pregătirea profesională a viitorilor profesori.

Una din căile de rezolvare a acestei probleme în instituția de învățământ superior poate fi elaborarea unor tehnologii care să îmbine formele noi și tradiționale de predare-învățare, precum ar fi: organizarea și realizarea prelegerilor, seminarelor științifice, lucrărilor de laborator, cu scopul utilizării tehnologiilor informaționale noi și, respectiv cu mijloace programate de formare.

În concluzie, pentru realizarea principiului de predare-învățare integrată este necesar de a îndeplini următoarele condiții:

- determinarea bazelor didactice ale integrării disciplinelor reale în învățământul secundar general;
- cercetarea specificului elaborării unei discipline școlare integrate;
- elaborarea unui curriculum integrat „Omul și natură”, pentru clasele a X-a – a XII-a: *Fizică, Biologie, Chimie și Astronomie*;
- elaborarea recomandărilor metodice cu privire la realizarea didactică a disciplinei școlare integrate;
- crearea bazei materiale pentru realizarea experimentelor.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Botgros I., Gheorghita E., Cosiuc V. *Lecția-conferință: activitate didactică eficientă în formarea integrată a cunoștințelor științifice*. In: *Fizica și tehnologiile moderne: Materialele colocviului Internațional de Fizică „Evrika!”*. Chișinău, 2016, p. 156-160;
2. Гурьев А.И. *Методологические основы построения и реализации дидактической системы межпредметных связей в курсе физики средней школы*: Автореф. дис. д-ра пед. наук. Челябинск, 2002;
3. Елагина В.С. *Теоретико-методические основы подготовки учителей естественно-научных дисциплин к деятельности по реализации межпредметных связей в школе*. Москва, Педагогика, 2003;
4. Зубов А.Ф. *Влияние межпредметных связей физики с биологией на развитие интереса к будущей профессии у слушателей подготовительного отделения медресы*: Дис. канд. пед. наук. Челябинск, 1985;
5. Карнаух И.Е. *Методика формирования физических понятий у студентов педагогического вуза в условиях реализации межпредметных связей физики и биологии*: Автореф. дис. канд. пед. наук. Челябинск, ЧГПУ, 2003;
6. Кац Ц.Б. *Биофизика на уроках физики: из опыта работы*: кн. для учителя. 2-е изд., перераб. Москва, Просвещение, 1988;
7. Нормурадов О. *Изучение вопросов биофизики в курсе физики средней школы как одно из средств ориентации учащихся на медицинские профессии*: Автореф. дис. канд. пед. наук. Челябинск, 1985;
8. Попков В.А., Похлебаев С.М. *Межпредметные связи курсов биологии и физики при опережающем изучении физики: монография*. Челябинск, Изд-во ЧГПУ, 2006;
9. Проценкова Л.А., Стефанова Г.П., Крутова И.А. *Уроки физики по теме „Тепловые явления”: учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических университетов*. Астрахань, Изд-во Астрахан. гос. ун-та, 2003;

10. Рахматуллин М.Т. *Межпредметные связи физики, химии и биологии при изучении фундаментальных естественно-научных теорий в профильной школе*: дис. канд. пед. наук: 13.00.02. Стерлитамак, 2007;
11. Свитков Л.П. *Обучение термодинамике и молекулярной физике в средней школе*: Автореф. дисс. докт. пед. наук: 13.00.02. Москва, 1988;
12. Старченко С.А. *Методика обучения биофизике в профильном образовательном учреждении*. Челябинск, ЧГПУ, 2005;
13. Степанова Г.Н. *Сборник задач по физике. 9–11 класс*. 3-е изд. Москва, Издательство Просвещение, 2000;
14. Усова А.В. *Новая концепция естественно-научного образования и педагогические условия ее реализации*. 3-е изд., доп. Челябинск, Изд-во ЧГПУ, 2000;
15. Уткина Т.В. *Интеграция физики и биологии при изучении термодинамических систем в классах естественно-научного профиля*: Автореферат и дис. канд. пед. наук. Москва, МПГУ, 2014.