

INTERDISCIPLINARITAREA - TRANSFER DE CONCEPTE ȘI IDEI

Raisa GRATII, profesor de fizică, grad didactic unu

<https://orcid.org/0000-0003-2282-2008>

Carolina PARFENE, profesor de matematică, grad didactic superior

<https://orcid.org/0000-0002-4280-7705>

Instituția Publică Liceul Teoretic „Ginta Latină”, mun. Chișinău

Rezumat. Profesorii întotdeauna au făcut conexiuni interdisciplinare în predare- învățare- evaluare. Elementul de noutate este integrarea activ-participativă a elevului în procesul didactic, urmărind atingerea tuturor obiectivelor ariilor cu scopul realizării finalităților educaționale. Interdisciplinaritatea este orientată spre a ști, a ști să faci, a ști să fii și a ști să devii, formând la elevi competențe intelectuale, metodologice, de comunicare științifică și comportamentală.

Cuvinte cheie: interdisciplinaritate, conexiuni, conținuturi interdisciplinare, instrumente matematice.

INTERDISCIPLINARITY - TRANSFER OF CONCEPTS AND IDEAS

Abstract. Teachers have always made interdisciplinary connections in teaching-learning-evaluation. The novelty element is the active-participative integration of the student in the didactic process with the aim of achieving the educational goals. Interdisciplinarity is oriented towards knowing, knowing how to do, knowing how to be and knowing how to become, forming intellectual, methodological, scientific and behavioral communication skills in students.

Keywords: interdisciplinarity, connection, interdisciplinary contents, mathematical tools.

*“Toate științele sunt atât de interconectate între ele,
încât e mai ușor să le studiezi pe toate împreună,
decât separate una de alta”
(Rene Decartes)*

Stimularea creativității în sistemul educațional este posibilă prin promovarea interdisciplinarității. Profesorii trebuie să depășească granițele disciplinelor predate, astfel încât să transmită elevilor o imagine globală a unei teme. Accentul în învățare trebuie să cadă pe cooperare, gândire logică și critică, selecția informațiilor, realizându-se pe baza principiului interdisciplinarității. Evoluția științei și a vieții economico-sociale a adus în primplan interdisciplinaritatea ca soluție la provocările lumii actuale. Dezvoltarea sistemului de învățământ este necesar pentru a putea pregăti tinerii de azi pentru viața de mâine. Interdisciplinaritatea și transdisciplinaritatea sunt răspunsuri la problemele globalizării și ale interdependențelor lumii contemporane, la specializarea excesivă a științelor, provocată de progresul cunoașterii umane. Un învățământ interdisciplinar poate conferi elevilor posibilități de a dobândi sau a privi în ansamblu asupra vieții și universului, de a asimila mai temeinic valorile fundamentale și de a distinge mai ușor scopurile de mijloace. Fizica se bazează pe o cunoaștere a realității. În cadrul orelor de fizică sunt vizate activități care dezvoltă spiritul de investigație, de cercetare, de analiză și de identificare a informațiilor noi. De asemenea, nu putem rezolva problema cu ușurință, așa cum se întâmplă deseori și în viața reală. Dacă ne

referim la dezvoltarea durabilă, acest lucru se poate înțelege și aplica dacă avem cunoștințe de fizică. Argumentarea logică bazată pe dovezi, pe informații noi din surse credibile, îi va ajuta pe elevi în multe situații noi din viața reală. Chimia, fizică, biologia oferă spre cunoaștere un volum de informații care întrece cu mult capacitatea de asimilare a informației. Din această cauză sistematizarea cunoștințelor, coordonarea procesului instructiv între cât mai multe discipline au dus la structurarea interdisciplinară, ca un factor de optimizare a procesului de instruire. Abordând astfel predarea, elevul va înțelege că fiecare știință are zonă de interferență, constituind zone deschise. Folosirea activității interdisciplinare stimulează inițiativa proprie a elevilor, antrenându-i într-o activitate de cercetare adevărată la nivelul lui de pregătire, sporind eficiența formativă a lecțiilor de fizică, chimie, matematică. Astfel se formează atitudinea de explorare, căutare, investigare. În multe situații, investigația științifică se realizează în cadrul unor colective de cercetare sau, dacă ne referim la ora de fizică, pe grupe de elevi. Și în societate trebuie să știm să lucrăm în echipă, să ne asumăm roluri, să respectăm munca celorlalți și să acceptăm regulile de stabilitate la început de drum care presupun o abordare interdisciplinară.

Interdisciplinaritatea fizică-matematică

Fizica este strâns legată de matematică. Ea este una dintre cele mai mari utilizatoare de instrumente matematice. Legătura dintre fizică și matematică se realizează pe tot studiul fizicii, începând de la diferite transformări. Prin urmare, conținutul și metodele de predare a fizicii depind direct de nivelul de pregătire matematică a elevilor. Profesorul de fizică trebuie să se familiarizeze cu conținutul cursului de matematică școlară pentru a asigura în cadrul orelor un “limbaj matematic” general.

Astfel, în ajutor am creat un tabel în care am identificat punctele de tangență ale temei la fizică cu instrumentele matematice necesare la rezolvarea problemelor.

Tabelul 1. Tabel identificarea tangenței dintre fizică și matematică

Clasa	Fizica. Tema.	Conținuturi matematice
VI	Multipli și submultipli mărimilor fizice. Transformări în SI. Unități de lungime. Unități de arie. Unități de volum. Calcularea ariei și volumului corpurilor.	Puterile. Unități de măsură pentru lungime. Transformări. Perimetrul. Calcularea ariei pătratului.
VII	Mișcare rectilinie uniformă. Reprezentarea grafică a mișcării.	Proporții. Axa numerică. Ecuatii raționale.
IX	Optica geometrică. Rezolvarea problemelor la tema:” Legea reflexiei și legea refracției luminii”.	Unghiuri. Unghiuri formate de două drepte paralele intersectate de o secantă.
VIII	Calculul cantității de căldură necesară pentru încălzirea sau răcirea unui corp. Curentul electric. Legile curentului electric.	Proporționalitate directă, proporționalitate inversă. Graficul funcției.

X	Energia cinetică a corpului. Mișcarea uniform accelerată. Căderea liberă a corpurilor.	Funcția $y = kx^2$, proprietățile și graficul acesteia. Ecuția de gradul II. Calcularea și estimarea rădăcinilor pătrate.
---	--	---

În procesul activității am înregistrat creșterea interesului cognitiv al elevilor pentru conținuturi interdisciplinare.

În continuare, propun câteva probleme rezolvate în cadrul orelor de matematică, cu conținut fizic, valorificând conexiunea între matematică și fizică. Această abordare duce la conștientizarea de către elevi a faptului că formulele și ecuațiile matematice au o întruchipare reală în procesele fizice.

1. Subiectul lecției „Graficul funcției” cl.a VII-a → „Reprezentarea grafică a mișcării”

Problemă. Viteza cu care se mișcă un biciclist este de 6 m/s.

a) Completează tabelul:

t, s	0	1	2	3	4	5
d, m						

b) Construiți graficul funcției definite prin tabelul de valori.

2. Subiectul lecției „Inecuații de gradul doi” cl.a IX-a → „Reprezentarea grafică a mișcării”

Problemă. Înălțimea deasupra solului a unei mingi aruncate în sus se modifică conform legii $h(t) = 1,8 + 7t - 5t^2$, unde h – înălțimea în metri, t – timpul în secunde. Cât timp se va afla mingea la o înălțime nu mai puțin de 3m?

3. Subiectul lecției „Proporții. Proprietatea fundamentală a proporției” cl.a VI-a → „Reprezentarea grafică a mișcării. Mișcarea rectilinie uniformă”

Problemă. Un șoricel fuge de un motan cu viteza de 1m/s. Viteza motanului este de 3 ori mai mare. În cât timp motanul ajunge șoricelul, dacă distanța dintre ei era de 4 m? [6,pag.38]

4. Subiectul lecției „Teorema lui Pitagora” cl.a VIII-a → „Descrierea mișcării mecanice”

Problemă. Un avion părăsește aeroportul și zboară spre nord cu o viteză de 1600 km/h. În același timp, din același aeroport decolează un alt avion și zboară spre vest cu viteza de 1200 km/h. La ce distanță se vor afla avioanele unul față de celălalt peste 1,5 h? Analizând modelul matematic al acestei probleme, elevii formulează sarcina: de determinat, în triunghiul dreptunghic format, ipotenuza după catete, lungimile cărora le calculăm utilizând formula distanței ($d = v \cdot t$)

5. Subiectul lecției “Rezolvarea inecuațiilor trigonometrice” cl.a X-a → ”Lucrul mecanic”

Problemă. Un tractor trage o sanie cu bârne cu o forță $F = 60\text{kN}$, sub un unghi α , față de orizontală. Lucrul tractorului exprimat în kJ, pe o distanță $d = 50\text{m}$ este egal cu $L = Fd \cos \alpha$.

Care este valoarea maximă a unghiului α (în grade) pentru care lucrul nu este mai mic decât 1500 kJ?

6. Subiectul lecției „Derivata. Sensul fizic al derivatei” cl.a XI-a → „Descrierea mișcării mecanice”

Problemă. Viteza unui camion cu masa de 6t crește conform legii $v(t) = 0,1t^3 + 0,3t$. Determinați rezultanta forțelor ce acționează asupra lui în momentul de timp $t = 3s$.

Interdisciplinaritatea biologie- fizică

Voi enumera câteva exemple:

- ✓ Peștii au pielea acoperită cu mucus. De ce forța de frecare a apei în timpul mișcării lor este foarte mică? (“Forța. Tipuri de forță”);
- ✓ în timpul înotului peștele împinge apă în urmă, astfel deplasându-se înainte. De ce? (“Legea a treia a lui Newton”);
- ✓ peștii marini foarte mici se mișcă în grupuri, astfel forța de rezistență a mediului de trai devine mică în timpul deplasării. Cum explicați acest fenomen? (“ Hidrodinamica – Legea lui Bernoulli”);
- ✓ mușchii, oasele și articulațiile formează trei sisteme de pârghii. Explicați acțiunea forțelor la ridicarea unei greutate. (“Mecanisme simple”);
- ✓ cum influențează lumina asupra fotosintezei? (“Optica”);
- ✓ ventilația pulmonară se realizează datorită diferenței de presiune a aerului atmosferic și cel pulmonar. Explicați fenomenul dat. (“ Presiunea atmosferică”);
- ✓ ochiul are structura asemănătoare cu cea a aparatului de fotografiat. Găsiți asemănările dintre aceste două instrumente.(“Ochiul- sistem optic natural. Instrumente optice”);
- ✓ termoliza este rezultatul unor procese fizice, majoritatea, la nivelul pielii. Numiți procesele care au loc. (“Fenomene termice. Transformarea stărilor de agregare a substanței”).

Interdisciplinaritatea fizică-chimie

Cunoștințele dobândite la fizică în clasa a VI-a modulul „Fenomene electrice și magnetice”, tema „Modelul planetar al atomului”, fac mai ușoară integrarea unei noi materii cum este chimia care se începe a studia în clasa a VII-a. La acest moment elevii cunosc noțiunile de fenomene fizice, de structură a atomului, despre stările de agregare și despre proprietățile fizice ale corpurilor, ceea ce facilitează introducerea unor noi termeni: proprietăți chimice, fiziologice, fenomene chimice. Apoi în clasa a-VIII-a la modulul „Fenomene electrice” elevii studiază la fizică curentul electric, elemente de circuit, montarea unui circuit electric, care sunt cunoștințe de bază necesare în clasa a IX-a la chimie pentru studierea „Disocieri electrolitice”. Mai apoi cunoștințele acumulate la chimie devin fundament pentru studierea temei „Curentului electric în electroliți”(clasa a XI-a)

La studierea Fizicii Moleculare deja cunosc noțiunea de cantitate de substanță, de masă molară, de mol de, a numărului lui Avogadro, au abilități de lucru cu sistemul periodic, ceea ce facilitează explicarea noțiunilor teoretice și rezolvarea situațiilor de problemă.

Concluzii

Așadar în abordarea interdisciplinară încep să fie ignorate limitele stricte ale disciplinelor, căutându-se teme comune la diferite materii de studiu, care pot duce la realizarea obiectivelor de învățare de grad mai înalt, a competențelor, considerate importante pentru succesul în societatea contemporană. Predarea interdisciplinară permite aplicarea cunoștințelor și abilităților în domenii variate, iar cunoștințele obținute la toate disciplinele școlare pot ușor fi integrate în crearea proiectelor de tip STEM/STEAM.

Bibliografie

1. CIOLAN, Lucian. *Învățarea integrată, fundamente pentru un curriculum transdisciplinar*. București: Editura Polirom, 2008.
2. IONESCU, Miron; RADU, Ioan. *Didactica Moderna*. Cluj- Napoca: Editura Dacia, 2004.
3. NICOLESCU, Basarab. *Transdisciplinaritate – Manifest*. Iasi: Editura Polirom, 2000.
4. Sourse. <https://edict.ro/interdisciplinaritatea-baza-unui-invatamant-contemporan-de-calitate/>
5. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. *Matematică. Clasele a V-a- a IX-a. Curriculum disciplinar. Ghid de implementare*. Chișinău: Lyceum, 2020. 180 p.
6. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. *Matematică. Clasele a X-a –a XII-a. Curriculum disciplinar. Ghid de implementare*. Chișinău: Lyceum, 2020. 192 p.
7. MARINCIUC, Mihai ș.a. *Fizica. Culegere de probleme pentru clasa a VI-a-a VII-a. Știința*, 2016.