

STUDIUL CONEXIUNILOR INTERDISCIPLINARE ÎNTRE MIȘCAREA UNIFORMĂ RECTILINIE ȘI FUNCȚIA LINIARĂ

Valeriu PLEȘCA, doctorand

<https://orcid.org/0000-0001-8474-4565>

Ș.D. „Științe ale Educației”

Rezumat. Schimbările produse în dezvoltarea umană implică și perfecționarea sistemului de învățământ. În prezent, o cale optimă este aplicarea interdisciplinarității, deoarece o singură disciplină nu poate rezolva o problemă complexă întâlnită în viața cotidiană. În lucrare propusă se studiază analogia dintre mișcarea rectilinie uniformă, funcția liniară și modul cum sunt percepute de elevi.

Cuvinte cheie: interdisciplinaritate; fizică; matematică; funcții; mișcare.

THE STUDY OF INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS BETWEEN UNIFORM RECTILINEAR MOTION AND LINEAR FUNCTION

Abstract. The changes produced in human development also involve the improvement of the education system. Currently, an optimal way is to apply interdisciplinarity, because a single discipline cannot solve a complex problem encountered in everyday life. In the proposed work, the analogy between uniform rectilinear motion, linear function and how they are perceived by students is studied.

Keywords: interdisciplinarity; physics; mathematics; functions; motion.

Dezvoltarea societății, implicit industria și știința, are loc într-un ritm rapid, accelerat, necunoscut până acum în istoria umanității. Noile cunoștințe, cu greu acumulate în trecut, devin prea voluminoase pentru a fi mânuite și aplicate eficient de către elevi. Astfel multe cunoștințe sunt depășite de timp, sau pot fi irelevante, dificile de înțeles sau consumatoare de timp [1]. Este dificil de prezis ce abilități vor fi necesare sau optime într-un viitor mai mult sau mai puțin îndepărtat. Apare necesitate de schimbare, posibil și de resetare, a întregului sistem de învățământ.

Până în prezent, programa școlară era axată pe discipline. Astfel de model a fost considerat mult timp eficient, deoarece se considera că se dezvoltă raționamentul și un volum suficient de cunoștințe care îi permiteau unui absolvent să se realizeze. Dar, pe măsura creșterii volumului de cunoștințe, se observă dificultăți la rezolvarea unor probleme din viața reală. Apare necesitatea de reducere a programei școlare, ca să fie selectate conținuturile în funcție de importanță sau de relevanță [2].

În ultimii 20 de ani, mai multe țări au elaborat planuri de schimbare a programei școlare sau a sistemului de învățământ. Cerința principală este universală: puneți elevii în situații de investigație, ce le vor permite să rezolve problemele ce pot apărea în viață. Dar există o rezistență din partea elevilor la schimbările ce apar în procesul de predare – învățare. Se explică prin confortul existent și grija pentru notele viitoare. Însă există dovezi că prin interdisciplinaritate elevul mai ușor pot să se realizeze în cadrul viitorului loc de muncă sau în viața de toate zilele. O singură disciplină nu poate rezolva probleme

complexe, ce apar în viață. Aplicarea interdisciplinarității duce la o dezvoltare a gândirii integrativă, mobilă, ce să permită de a observa schimbările ce au loc în mediul înconjurător. Astfel se poate de simplificat programele școlare ca elevii să memorizeze mai puțin. Dar cele mai multe șocuri și pierderi au loc la trecerea unor trepte școlare, cum sunt cele de învățământ primar sau gimnazial [3].

Matematica și fizica, contrar co-evoluției, se dezvoltă separat. Fizicianul urmărește legitățile din lumea înconjurătoare. La necesitate, poate să ghicească rezultatul. De aceea poate avansa mai repede. Matematicianul este mai strict în raționamentele sale. Ambii au dreptate. Dar ruptura dintre discipline duce la sărăcirea lor. Există cercetări ce demonstrează că elevii în clasa a X-a au dificultăți de creare a unui model matematic benefic pentru o situație reală sau interpretarea unei soluții matematice. [4] Pentru soluționarea acestor inconveniențe, este necesar ca granițele dintre aceste discipline să fie suficient de elastice.

În prezent există mai multă teorie despre interdisciplinaritate, dar mai puține cercetări cum de aplicat interdisciplinaritatea în procesul de predare-învățare, de exemplu, cum pot contribui cunoștințele matematice existente la asimilarea conținuturilor la lecțiile de fizică. În mod particular, cum pot funcțiile liniare să faciliteze rezolvarea unor probleme ce descriu unele mișcări ale corpurilor înconjurătoare.

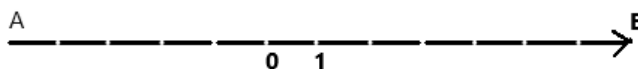
Grupele din anul I din cadrul Centrului de Excelență în Transport din Chișinău studiază fizica după curriculum de fizică cl a X-a, profil real, având două ore săptămânal. În clasa a X-a studiul fizicii se începe cu modulul „Cinematica”, studiat anterior în clasa a VII-a, programă națională. În grupa ET222 (ET – exploatare tehnică), la prima lecție (2 ore) s-a reamintit și consolidat noțiunile cheie și terminologia aferentă cinematicii. În cadrul celei de-a doua lecție, prin deviere de la modul obișnuit de predare, s-a apelat la modelul și caracteristicile funcției liniare pentru descrierea unei mișcări rectilinii uniforme și deducerea ecuației de mișcare. La următoarea lecție, grupei i s-a propus un test cu trei itemi timp de 21 minute, în două variante:

Evaluare curentă VI



1. Un mobil se mișcă pe traiectoria ABC. Determinăm distanța parcursă și deplasarea, dacă considerăm un segment este egal cu 1 km.

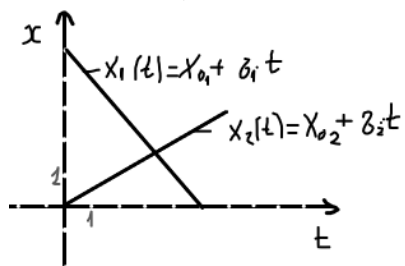
2. Pe axa AB fixam poziția mobilelor C, D, E, dacă se știe că mobilul C mai are 3 m până la corpul de referință, mobilul D este cu 2 m după corpul de referință, iar mobilul E este la corpul de referință, dacă un segment are 1 metru.



3. Numerotăm axele. Din graficele $x_1(t)$ și $x_2(t)$:

a) Aflați coordonatele inițiale x_{01} și x_{02} .

b) Aflați vitezele mobilelor v_1 și v_2 .



c) Dacă graficele date reprezintă funcții liniare, notați axele x și t , ca să descrie funcția $f(x)$.

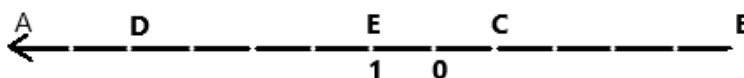
d) În graficul funcției $f(x) = ax + b$, ce reprezintă din graficul mișcării $x(t)$ coeficienții a și b ?

e) Scrieți ecuațiile funcțiilor $f_1(x)$ și $f_2(x)$.

Evaluare curentă V2

1. Un mobil se deplasează 4 m spre stânga și după aceasta 3 m în jos. Reprezentați grafic traiectoria și aflați distanța parcursă și deplasarea.

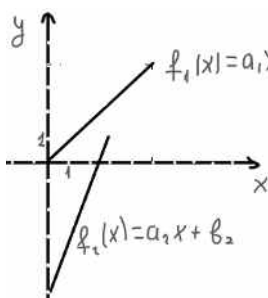
2. Aflați poziția mobilelor C, D, E dacă un segment are 1 metru.



3. Numerotăm axele. Din graficele $f_1(x)$ și $f_2(x)$:

a) Aflați coeficienții b_1 și b_2

b) Aflați pantele a_1 și a_2 .



c) Dacă graficele date reprezintă mișcările mobilului 1 și mobilului 2, notați axele x și y , ca să putem determina poziția mobilelor în momentul de timp dat.

d) În ecuații mișcării $x(t) = x_0 + v*t$, ce reprezintă din graficul $y(x)$ x_0 și v ?

e) Scrieți ecuația mișcării la primul mobil și al doilea.

La primul item, (maxim-3 p), elevii au obținut rezultate destul de bune (Fig.1). Majoritatea (24 elevi) au indicat corect traiectoria de mișcare a mobilului și au aplicat Teorema lui Pitagora pentru aflarea deplasării.

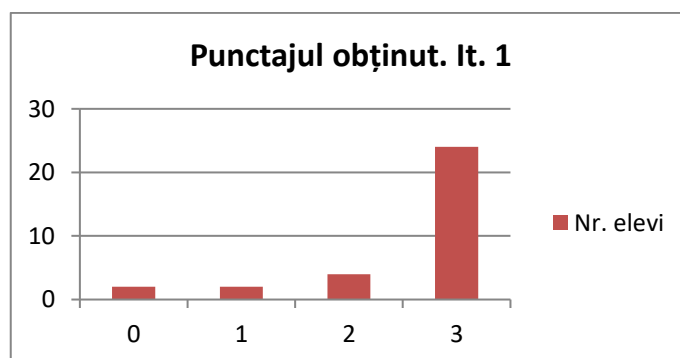


Figura 1. Rezultatele la itemul 1

Elevii au îndeplinit bine și sarcina itemului 2 (maxim -2 p.), în care au plasat sau au aflat coordonatelor unor mobile pe o axă (Fig.2).

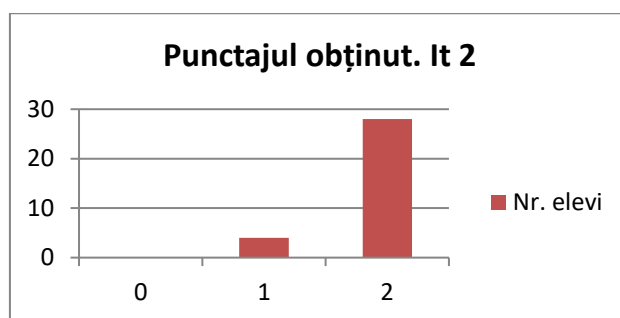


Figura 2. Rezultatele la itemul 2

Rezultatele obținute la itemul 3 sunt prezente în fig. 3.

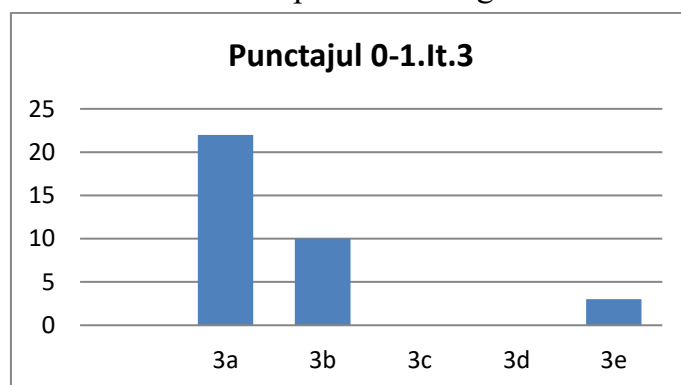


Figura 3. Rezultatele la itemul 3

Din figura 3 se observă că majoritatea (22 elevi) pot determina coordonatele inițiale ale graficelor unei mișcări rectilinii uniforme sau mișcări liniare, dar mai puțini elevi (10 elevi), pot determina viteza unui mobil sau panta unei funcții. Subitemii 3c și 3b demonstrează lipsa transferului cunoștințelor din cadrul matematicii la fizică. Rezultatele modeste (3 elevi) de la subitemul 3e, atestă mai degrabă o imaginație destul de bună la acești elevi, dar nu o competență de transfer a cunoștințelor de la matematică la fizică.

După finalizarea testului propriu zis s-a cerut răspunderea la trei itemi comuni (3-5 minute):

4. Note de la 0 la 5 disconfortul la asocierea termenilor funcției liniare $f(x) = ax+b$ și ecuația mișcării unui mobil $x(t) = x_0 + vt$ (0 – nu simt disconfort; 5 – nu văd asocieri)

0 1 2 3 4 5

5. Note de la 0 la 5 cum a contribuit studiul funcției liniare înțelegerea ecuației mișcării a unui mobil ce se mișcă rectiliniu uniform (0 – nu a contribuit, 5 – a contribuit foarte mult)

0 1 2 3 4 5

6. Note de la 0 la 5 cât de apropiate percepeți conținuturile materiilor la matematică și fizică (0 – sunt complet diferite, 5 – sunt foarte apropiate) 0 1 2 3 4 5

Astfel, rezultatele la Itemul 4 sunt reprezentate în fig.4.

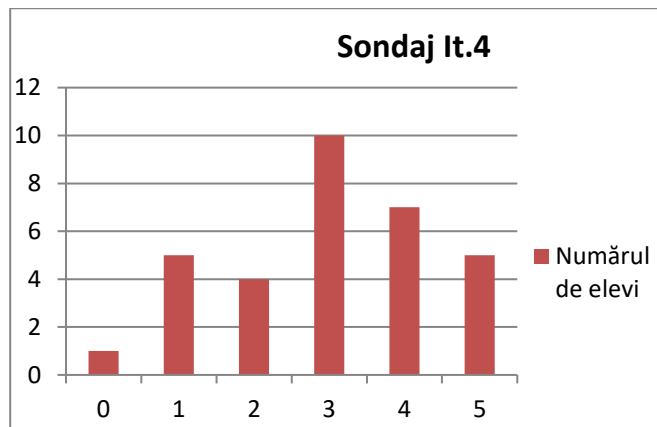


Figura 4. Rezultatele la itemul 4

Analiza acestor date indică că majoritatea elevilor depun un efort de a stabili o legătură între terminologia matematică și fizică, dar cu puține succese.

Rezultatele la itemul 5 sunt prezentate în fig. 5.

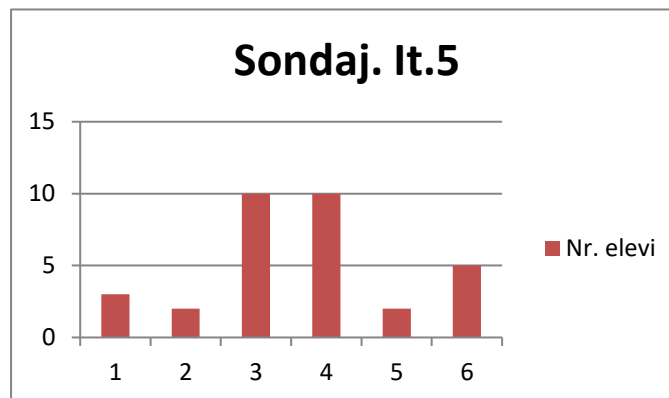


Figura 5. Rezultatele la itemul 5

Rezultatele modeste indică o speranță că aplicarea interdisciplinarității poate contribui la creșterea interesului față de matematică și fizică.

Rezultatele la itemul 6 sunt prezentate în fig. 6.

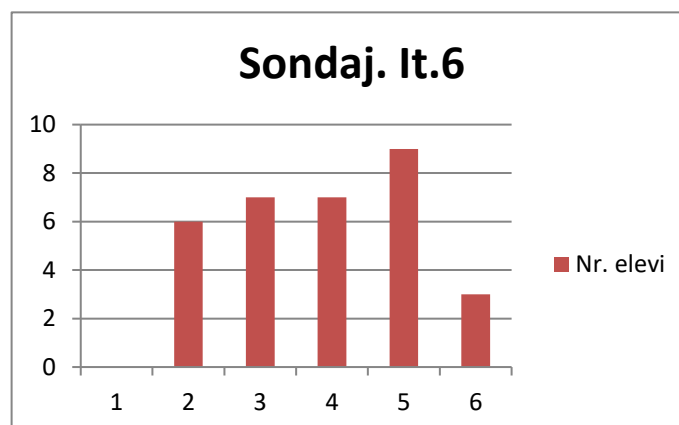


Figura 6. Rezultatele la itemul 6

Rezultatele itemului 6 indică că majoritatea elevilor au percepția că matematica și fizică sunt apropiate și au multe puncte comune.

Concluzii

Din cele expuse mai sus, putem conchide:

1. Mulți elevi percep terminologia de la matematică și de la fizică în mod diferit.
2. Lipsa deprinderilor de transfer a cunoștințelor matematice în cadrul fizicii indică și dificultăți de transfer și aplicare a cunoștințelor în viața reală.
3. Rezultatele modeste la itemul 5 indică că sunt necesare noi abordări și cercetarea unor metode sau procedee mai eficiente.
4. Rezultatele obținute pot reprezenta un punct de pornire pentru aplicarea și dezvoltarea interdisciplinară dintre matematică și fizică.

Bibliografie

1. LEVRINI, O. Degree in Physics Highlighting Interdisciplinarity between Physics and Mathematics in Historical Papers on Special Relativity. 2021. [citată 25 septembrie 2022] https://amslaurea.unibo.it/23544/1/Master_Thesis_Lorenzo_Miani.pdf
2. HATHOUT, H. An Interdisciplinary Math and Science Curriculum for Middle School. 2016. [citată 25 septembrie 2022] <http://nrs.harvard.edu/urn-3:HUL.InstRepos:33797309>
3. STAIUCU, I. Interdisciplinaritatea fizicii cu matematica. Teză de doctorat. București, 2010. [citată 25 septembrie 2022] <https://pdfslide.net/documents/interdisciplinaritatea-fizicii-cu-matematica.html>
5. FEYNMAN, R. Despre caracterul legilor fizicii. București: Pergament; 2006. ISBN (10) 973-85481-1-X; ISBN(13) 978-973-85481-1-4.