

## ABORDĂRI CONSTRUCTIVISTE LA LECȚIA DE FIZICĂ

Mihail CALALB<sup>1</sup>, Irina ZELENSCHI<sup>2</sup>

Universitatea de Stat din Tiraspol

<sup>1</sup>doctor, conferențiar universitar, Catedra Fizică Teoretică și Experimentală

<sup>2</sup>doctorand

**Rezumat.** *Este descrisă evoluția paradigmelor educaționale constructiviste și este arătat factorul de impact al unor procedee constructiviste asupra succesului școlar al elevilor. Este arătată diferența calitativă între învățare activă și înțelegere. Sunt descrise componentele conceptului constructivist de asumare a învățării: efortul cognitiv și intelectual, metacogniția și comunicarea bidirecțională elev – profesor – elev. Este arătat că rezultatele obținute sunt în corespundere cu teoria învățării și predării vizibile.*

**Summary.** *The article describes the evolution of educational paradigms and gives the impact of constructivist teaching approaches on academic success of school students. The research underlines the quality difference between learning by doing and learning by understanding and presents the components of constructivist concept of learning by being: cognitive and intellectual effort, metacognition and two-way communication channel student – teacher – student. The obtained results are in accordance with the theory of visible teaching and learning.*

**Cuvinte cheie:** *predare constructivistă, metacogniție, efort cognitiv, feedback.*

**Keywords:** *constructivist teaching, metacognition, cognitive effort, feedback.*

### Introducere

Problema motivației joase și a absenței interesului elevilor pentru învățare este cea mai importantă problemă a școlii de azi. Majoritatea soluțiilor pentru depășirea acestei probleme vine din abordările de tip constructivist, cum ar fi: învățarea activă (*Learning by Doing*), învățarea prin înțelegere (*Learning by Understanding*), învățarea exploratorie (*Inquiry – Based Science Education*), învățarea pe bază de proiect, învățarea problematizată, etc. Aceste abordări didactice se deosebesc între ele prin gradul de independență al elevilor în actul de învățare. Cu cât este mai mare acest grad de libertate, cu atât este mai mare succesul academic al elevilor [1]. Independența în învățare are o limită de sus reprezentată prin asumarea de către elev a obiectivelor învățării, adică obiectivele didactice setate de profesor sunt preluate, asumate de către elev [2]. Acest lucru este în deplină concordanță cu principiile de bază ale teoriei învățării și predării vizibile (*Visible Teaching and Learning*) [3]. Pentru a ajunge în clasă la aceste obiective avem nevoie de feedback permanent și mutual, adică de comunicare avansată, care contribuie la incluziunea tuturor elevilor în actul de învățare prin metacogniție [4]. Astfel, o strategie didactică modernă va avea trei componente obligatorii: efortul cognitiv al elevului, comunicarea avansată elev – profesor – elev și metacogniția [5]. Pornind de la aceste premise vom analiza trei aspecte legate de abordările didactice constructiviste: 1) evoluția paradigmelor educaționale de la învățarea activă până la asumarea învățării, 2) corelarea între efortul cognitiv al elevului și metacogniție, 3) legătura inversă în clasă.

## **Evoluția paradigmelor educaționale**

Prima treaptă constructivistă pe scara paradigmelor educaționale este cea a învățării active (*Learning by Doing*), ulterior LBD. Un exemplu de abordare de tip LBD este educația ludică care, conform rezultatelor teoriei învățării și predării vizibile (*Visible Teaching and Learning*), ulterior VTL, are un factor de impact asupra succesului academic al elevilor egal cu 35% [6]. Pentru a interpreta aceste cifre subliniem că factorul de impact asupra elevilor a predării convenționale sau frontale efectuată de un profesor experimentat timp de doi ani este de 35%. Deci ludicul are un factor de impact negativ, deoarece mișcarea browniană, aparent activă, a elevilor în clasă încă nu este învățare și cu atât mai mult, înțelegere.

A doua treaptă pe scara paradigmelor este învățarea prin înțelegere (*Learning by Understanding*), ulterior LBU. Un exemplu în acest sens este învățarea reflexivă a științelor sau prin cercetare (*Inquiry-Based Science Education*), ulterior IBSE [7], care, conform VTL, are un factor de impact de până la 80%. Odată cu creșterea gradului de complexitate a comunicării în clasă crește și succesul academic al elevilor, deoarece comunicarea este cea pârghie ce ne asigură încadrarea activă a elevului.

A treia treaptă este legată de asumarea învățării (*Learning by Being*), ulterior LBB, când elevii nu doar înțeleg care sunt obiectivele lecției, dar și le asumă ca obiective cognitive proprii. În final, această asumare conduce spre formarea competențelor sustenabile de învățare pe tot parcursul vieții [8]. Diferite procedee didactice aplicate în LBB au factor de impact asupra succesului academic al elevilor de la 80% - capacitatea elevilor de a desfășura cercetare independentă, până la 130% - capacitatea de a distinge similarități și legități, și de a conecta informația nouă la cea anterioară. Rezultatele VTL demonstrează că aplicarea simultană sau suprapunerea a câteva procedee de învățare din LBB conduce la sinergia lor, adică la un factor de impact cumulativ.

## **Efortul cognitiv**

Obiectivul de bază al oricărei discipline din spectrul STEM este înțelegerea științifică a lumii. Scopul fizicii este înlocuirea reprezentărilor naive, non – științifice, apriorice ale elevilor cu concepte științifice. Cercetările, efectuate pe grupuri de profesori, arată că acest lucru nu se reușește nici în cazul a cca 30% din profesorii de fizică. Cauza o vedem în excluderea sau minimalizarea efortului cognitiv. Este un principiu didactic uitat – învățarea prin efort. Anume efortul intelectual intrinsec al elevului într-o atmosferă de empatie în clasă este baza înțelegerii conceptuale, științifice a lumii. Ar trebui să vorbim despre educația centrată pe efortul cognitiv al elevului, dar nu despre educația centrată pe elev, care ascunde de fapt rolul pasiv al elevului. Din punct de vedere al evaluării, abordările constructiviste nu arată mai bine în rezultatele testărilor obișnuite ale elevilor, dar elevii

deprinși cu metode constructiviste răspund mai bine atunci când e necesar de explicat un fenomen [9]. De asemenea, revenind la problema motivației și a plictiselii elevilor în clasă, putem arăta că programele de instruire bazate pe astfel de abordări constructiviste ca implicare, explorare, explicare, elaborare și evaluare cresc motivația elevilor [10]. Conceptul LBB nu presupune doar asumarea de către elevi a actului învățării dar este și despre aceea că elevii înțeleg modul lor de gândire, sunt conștienți de procedeele de învățare pe care le aplică, ceea ce este mult mai mult decât replicarea activității de învățare preluate de la profesor. Astfel avem o prezență puternică a metacogniției în cadrul LBB, când elevii știu să-și aleagă strategia de învățare (prin cercetare), pot estima rezultatul posibil al cercetării lor și pot analiza acest rezultat și decide dacă e necesar de ales o altă strategie de cercetare [11].

### **Legătura inversă elev – profesor – elev**

Orice abordare constructivistă se bazează și pe comunicarea permanentă, deoarece elevii trebuie să înțeleagă care sunt obiectivele didactice, iar profesorul – să știe cum reacționează elevii la demersul său. Aceste principii stau la baza VTL [12]. Prezentăm mai jos care este factorul de impact al câtorva procedee didactice constructiviste, folosite în cadrul conceptului LBB. Învățarea problematizată – 26%, predarea centrată pe elev – 36%, evaluarea formativă – 48%, instruirea mutuală – 74%, dezbateri ghidate de profesor – 82%, cunoașterea instantanee a profesorului cum elevii au perceput acțiunea sa didactică – 129%, cunoașterea de către profesor a potențialului și aptitudinilor elevilor săi – 162%. Din aceste date se vede că factorul de impact asupra succesului academic al elevilor crește odată cu nivelul feedback – ului. Rezultatul negativ (sub 40% care corespund predării convenționale) al învățării problematizate se explică prin aplicarea ei sporadică, de fațadă. Cifrele sunt confirmate și de rezultatele PISA. În R. Moldova este un elev la trei – patru clase cu înțelegere profund științifică a termenilor și noțiunilor, pe când în Coreea de Sud – patru astfel de elevi într-o clasă [13]. În concluzie, pe baza feedback – ului cât au înțeles și cât au reținut elevii săi. Înțelegerea e de trei ori mai valoroasă decât memorizarea [14].

### **Rezultate și Concluzii**

În această comunicare am prezentat evoluția paradigmelor educaționale de la învățarea activă până la cea a asumării învățării și am arătat impactul asupra reușitei academice a unor procedee constructiviste. Am demonstrat că învățarea activă încă nu asigură înțelegerea, iar înțelegerea aparentă încă nu denotă formarea competențelor de învățare sustenabile.

S-a arătat că, pentru obținerea înțelegerii științifice a lucrurilor și fenomenelor din natură, tehnică, societate, actul didactic trebuie să se bazeze pe efortul cognitiv și intelectual al elevului, iar motivarea pentru efort trebuie să devină intrinsecă.

De rând cu efortul cognitiv, conceptul constructivist LBB se bazează și pe metacogniție, adică elevii nu doar își înțeleg acțiunea, dar înțeleg și modul lor de gândire în timpul acestei acțiuni, care nu este o replică a acțiunii profesorului.

S-a arătat că conceptul LBB remodelează formatul comunicării elev – profesor, care devine un canal bidirecțional ce funcționează permanent. Acest lucru este în corespundere cu teoria VTL, conform căreia anume feedback – ul asigură congruența obiectivelor didactice cu cele cognitive. Din această cauză strategiile didactice cu un grad de feedback mai înalt au un impact factor mai înalt asupra succesului academic al elevilor. Dar cele mai valoroase strategii didactice presupun abilitatea profesorului de a coordona dezbaterile din cadrul proiectelor de cercetare științifică exploratorie a elevilor.

## Bibliografie

4. HATTIE, J. A. C. *Hattie's 2017 Updated List of Factors Influencing Student Achievement*. Disponibil la: in <http://www.evidencebasedteaching.org.au/hatties-2017-updated-list/>
5. SCHARFF, L. et al., *Exploring Metacognition as Support for Learning Transfer*. Teaching & Learning Inquiry, 5(1), 2017. Disponibil la: <http://dx.doi.org/10.20343/teachlearningqu.5.1.7>, <http://eprints.leedsbeckett.ac.uk/3314/3/Exploring%20Metacognition%20as%20a%20Support%20for%20Learning%20Transfer.pdf>
6. HATTIE, J. A. C. *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. 1st Edition. Routledge, 2009. ISBN: 978-0-415-47617-1.
7. MILLIS, B. J. *Using Metacognition to Promote Learning*. IDEA Paper #63. December 2016. Disponibil la: [https://www.ideaedu.org/Portals/0/Uploads/Documents/IDEA%20Papers/IDEA%20Papers/PaperIDEA\\_63.pdf](https://www.ideaedu.org/Portals/0/Uploads/Documents/IDEA%20Papers/IDEA%20Papers/PaperIDEA_63.pdf)
8. CALALB, M. *Learning by Being or Assumption of Cognitive Goals*. În: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe ale Educației)*, nr. 5(135),2020, pp. 49-54. ISSN 1857-2103. 10.5281/zenodo.3967033.
9. HATTIE, J. A. C. *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. 1st Edition. Routledge, 2009. ISBN: 978-0-415-47617-1.
10. HARLEN, W. *Principles and Big ideas of Science Education*. Hatfield, UK: ASE, 2010. ISBN 978 0 86357 4 313.
11. CALALB, M. *Correlation between Visible Teaching and Inquiry-Based Learning*. Proceedings of the World Conference on Teaching and Education, 18 – 20 October, 2019. Budapest, Hungary, pp. 81 – 88.

12. BERUBE, C. T. *A Study of the Effects of Constructivist Based vs. Traditional Direct Instruction on 8th Grade Science Comprehension*. Doctor of Philosophy (PhD), dissertation, Old Dominion University, DOI: 10.25777/0abc-wf06.  
[https://digitalcommons.odu.edu/urbanservices\\_education\\_etds/12](https://digitalcommons.odu.edu/urbanservices_education_etds/12)
13. ARIODER, L. J. Q., ARIODER, V. Q., QUINTANA, V. V., & DAGAMAC, N. H. *Application of Constructivist Teaching Approach in Introducing New Environmental Concepts to Young Elementary Students in the Philippines: A small class sized experience from slime moulds modelling*. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 16(2), e2214, 2020.  
<https://doi.org/10.29333/ijese/7818>
14. KIRSCHNER, P. A., SWELLER, J., CLARK, R.E. *Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching*, *Educational Psychologist*, 41:2, 2006, p.75-86. DOI: [https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102\\_1](https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1)
15. HATTIE, J. A. C., DONOGHUE, G. M. *Learning Strategies: a Synthesis and Conceptual Model*, *npj Science of Learning* 1, 16013, 2016. DOI: 10.1038/npjscilearn.2016.13.
16. PISA, *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework. Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving*. Revised edition, OECD Publishing, 2017. ISBN 978-92-64-28184-4.
17. NICOL, D. J., BOYLE, J. T. *Peer Instruction Versus Class-Wide Discussion in The Large Classes: a comparison of two interaction methods in the wired classroom*. *Studies in Higher Education*, v28, nr.4, 2003, pp. 458-473.