

informației cu frumosul, practica, utilizarea materialelor adecvate vârstei și totodată ajută la integrarea și a socializarea copiilor. Metodele constituie elementul esențial al strategiei didactice, ele reprezentând latura executorie.

Metodele activ-participative sunt proceduri care pornesc de la ideea că învățarea este o activitate personală, care nu poate fi înlocuită cu nimic, iar cel care învață este considerat managerul propriei învățări, al întregului proces de învățare. Ele presupun activism, curiozitate intrinsecă, dorința de a observa, a explica, a explora, a descoperi. Sunt considerate activ-participative acele metode care mobilizează energiile elevului, care îl ajută să își concentreze atenția, să-i stârnească curiozitatea.

Așadar, în lucrarea de față, am încercat să arăt că metodele activ-participative folosite în cadrul procesului instructiv-educativ, ajută la dezvoltarea cognitivă a preșcolarilor, având eficiență sporită în acest sens prin faptul că antrenează elevii, transformându-i în participanți activi ai propriilor lor formări, educatorului revenindu-i sarcina de îndrumător al activității.

Bibliografie

1. KUHL, P., Early, 2004, *Language Acquisition Cracking the Speech Code*, Nature Reviews-Neuroscience, apud IFTIMIA Brîndușa, Dezvoltarea cognitivă a preșcolarilor prin activități pe terenul grădiniței, Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/53-58_24.pdf, Vizitat: 23.04.2023
2. CREȚU, T., (2009), *Psihologia vârstelor*, Iași, Editura Polirom, ISBN: 978-973-46-1358-8, Disponibil: https://www.academia.edu/42877095/Tinca_Cretu_Psihologia_Varstelor, Vizitat: 24.04.2023
3. Ghidul cadrelor didactice pentru educație timpurie și preșcolară, 2008, Ministerul Educației și Tineretului al Republicii Moldova, UNICEF, Chișinău, Editura Elan Poligraf, Disponibil: https://mecc.gov.md/sites/default/files/ghid_cor3.pdf, Vizitat: 26.04.2023

CZU: 37.016:51

PREDAREA FUNCȚIEI EXPONENȚIALE FOLOSIND METODA DESCOPERIRII

Bucurenciu Simona Maria

UPSC „Ion Creangă”

(România)

ORCID: 0000-0002-8874-2329

Adnotare

Prezentul articol evidențiază unele aspecte didactice privind studierea temei *Funcția exponențială*, predată folosind metoda descoperirii. În studiul matematicii la nivel liceal se urmărește formarea competențelor specifice, iar metoda descoperirii este una dintre metodele care contribuie eficient la realizarea acestui aspect. Articolul prezintă exemple luate din viața reală ce pot fi folosite pentru predarea la clasă în cadrul lecției *Funcția exponențială*. Considerăm că prin aplicarea metodei descoperirii și utilizarea unor exemple din viața reală se realizează majorarea motivării studiului matematicii la nivelul liceal și formarea eficientă a competențelor specifice disciplinei Matematica în liceu.

Cuvinte-cheie: matematică, liceu, funcția exponențială, competențe specifice, metoda descoperirii.

Annotation

The current article highlights some didactic aspects regarding the study of the topic The Exponential Function, taught using the discovery method. In the study of mathematics at the high school level, the training of specific skills is aimed at, and the discovery method is one of the methods that effectively contributes to this aspect. The article presents examples taken from real life that can be used for teaching in the class within the Exponential Function lesson. We believe that by applying the discovery method and using examples from real life, it is possible to increase the motivation of the study of mathematics at the high school level and to effectively train the specific skills of the Mathematics discipline in high school.

Keywords: mathematics, high school, exponential function, specific skills, discovery method.

Metoda descoperirii este una dintre metodele de predare și învățare a matematicii care aduce beneficiul de a dezvolta autonomia elevilor, creativitatea acestora precum și gândirea critică [3].

Această metodă poate fi folosită cu succes la orice nivel de studiu al disciplinei Matematică, prezentul articol concentrându-se doar pe subiectul *Funcția exponențială*.

Scopul articolului constă în evidențierea unor aspecte didactice privind asigurarea aplicării metodei descoperirii în cadrul studierii funcției exponențiale.

O parte importantă în pregătirea lecției o reprezintă alegerea resurselor corespunzătoare, adică alegerea acelei probleme sau a acelor probleme care să îi intrige cel mai mult pe elevi, care să îi facă curioși, care să îi captiveze. Elevii trebuie să se concentreze pe rezolvarea problemei folosind noțiuni cunoscute anterior, realizând conexiuni între acestea, dar și descoperind noțiuni noi și realizând conexiuni între ceea ce le era cunoscut și ceea ce au descoperit, astfel îmbunătățindu-și viziunea, abilitățile, percepția, creativitatea, limbajul și gândirea matematică [1].

Pe durata derulării unei ore organizată pentru aplicarea metodei descoperirii, sunt elevi care reușesc să rezolve sarcina singuri, fără ajutor din partea colegilor sau al profesorului, dar sunt și elevi ce au nevoie de ghidaj, întrebări ajutătoare, indicii, care să le permită să ajungă la descoperire. De aceea, pentru a răspunde nevoilor a cât mai mulți dintre elevii unei clase, este necesar ca problema propusă spre rezolvare să aibă mai multe sarcini de rezolvat, organizate de la simplu la complex, de la particular la general. Astfel se oferă șansa tuturor participanților la lecție să reușească să rezolve sarcini în funcție de nivelul de competențe pe care îl au, dar și să își poată forma și dezvolta noi competențe.

„Descoperirea” pe care o face un elev în cadrul unei astfel de ore reprezintă o formulă, un simbol, un grafic, o proprietate, o regulă, o noțiune bine cunoscută în lumea matematicii, dar care nu este cunoscută încă pentru elev. Astfel, cuvântul „descoperire” nu este folosit cu sensul de invenție sau dezvăluire, ci este folosit într-un sens particular, reprezentând descoperirea fiecărui elev în parte a cunoștințelor lui, la nivelul lui, în funcție de abilitățile proprii. Elevul învață din propriile greșeli, își dezvoltă independența, devine mai autonom în cunoaștere, devine propriul educator, sursa propriei lui învățări, ghidat de cadrul didactic [2].

Menționăm că, conform definiției acceptate în Republica Moldova, *competența școlară reprezintă un sistem integrat de cunoștințe, abilități, atitudini și valori dobândite, formate și dezvoltate prin învățare, a căror mobilizare permite identificarea și rezolvarea diferitor probleme în diverse contexte și situații* [5].

Astfel, pentru formarea unei competențe este necesar ca elevul:

- să stăpânească un sistem de *cunoștințe fundamentale* în funcție de problema pe care va trebui să o rezolve;

- să posede deprinderi și capacități/abilități pe care să le utilizeze/să le aplice conștient și logic în situații simple/standard, realizând astfel *funcționalitatea cunoștințelor* obținute;
- să rezolve diferite situații-problemă, conștientizând cunoștințele funcționale;
- să rezolve probleme, inclusiv din viața cotidiană, manifestând comportamente conform achizițiilor finale, adică valorificând *competența* formată [5].

Raportându-ne la cele două țări, în România finalitățile privind studierea disciplinei Matematica în școală sunt numite **competențe generale**, iar în Republica Moldova - **competențe specifice** disciplinei Matematica. Scopul final al formării competențelor matematice, fie ele generale în România, fie specifice în Republica Moldova, este același în ambele cazuri, acela de a forma un om pregătit pentru viață, adaptabil, care să dețină noțiuni din ramurile de bază ale matematicii și pe care să le poată folosi practic în viața reală.

Conform Curriculumului național pentru matematică, clasele a X-a – a XII-a, elaborat de Ministerul Educației al Republicii Moldova, modulul „*Funcții. Ecuatii. Inecuatii. Sisteme și totalități*” se studiază în clasa a X-a la Profilul real pe parcursul a 50 de ore, iar tema „Funcții. Ecuatii. Inecuatii. Sisteme” se studiază în clasa a X-a la Profilul uman pe parcursul a 32 de ore. După studierea unor proprietăți generale ale funcțiilor, cum ar fi monotonia, paritatea, mărginirea, urmează studiul specific al unor funcții elementare cu evidențierea proprietăților anterior studiate. Printre aceste funcții elementare se află și *funcția exponențială* [5].

Conform Programei școlare pentru clasa a X-a Matematică, elaborată de Ministerul Educației și Cercetării, prin instituția Consiliul Național pentru Curriculum din România, conținutul *Funcția exponențială* se studiază în toate programele, inclusiv, pentru Trunchi comun – 2 ore pe săptămână, Trunchi comun și curriculum diferențiat – 3 ore pe săptămână și respectiv 4 ore pe săptămână, urmând același model ca și cel din Republica Moldova, și anume se începe cu studiul unor proprietăți ale funcțiilor elementare, în general, apoi urmând studiul unor funcții specifice. [4]

Menționăm că la studierea funcțiilor, pentru a fi realizate calculele mai ușor, precum și pentru o mai bună vizualizare a graficelor funcțiilor, recomandăm ca elevii să aibă la dispoziție un program de calcul tabelar, cum ar fi *Excel* or *Spreadsheets*. În cazul în care elevii nu au la dispoziție dispozitive care să îi ajute la calcule, pot irosi mult timp calculând și atunci pierd din vedere rezolvarea problemei.

În continuare propunem câteva probleme-resursă ce pot fi folosite în aspect didactic la studiul funcției exponențiale, în contextul aplicării metodei descoperirii:

1. **Bacteria *Escherichia coli* (*E. coli*)** se trăiește în intestinalele oamenilor și ale animalelor sănătoase. Există mai multe tipuri de *E. coli* iar majoritatea sunt inofensive. Există totuși câteva tulpini care, atunci când există un dezechilibru în organism care favorizează înmulțirea lor, pot cauza diverse afecțiuni care se manifestă prin crampe stomacale, diaree sau vărsături. Pe un vas Petri se află 1.000.000 de bacterii *E. Coli*. Timpul în care se dublează numărul de bacterii este de 20 de minute. Calculați:

- a) Câte bacterii se vor afla în vas peste 20 de minute?
- b) Câte bacterii se vor afla în vas peste 40 de minute?
- c) Câte bacterii se vor afla în vas peste 1 oră?
- d) Câte bacterii se vor afla în vas peste 2 ore?

- e) Câte bacterii se vor afla în vas peste 1 zi?
- f) Câte bacterii se vor afla în vas peste 2 zile?
- g) Realizați un grafic după care se înmulțește această bacterie.
- h) Aflați funcția după care se înmulțește această bacterie.

2. Ampicilina face parte dintr-un grup de antibiotice cunoscut sub denumirea de peniciline cu spectru larg. Ampicilina este indicată în infecții cauzate de bacterii localizate la nivel respirator, otorinolaringologie, urogenital și digestiv. Bacteria E. Coli este reactivă la ampicilină. În vasul Petri se află în acest moment 2^{3000} bacterii. Se adaugă ampicilină în vasul Petri. Aceasta face ca numărul de bacterii să se împuțineze, la fiecare 30 de minute distrugând câte o treime dintre acestea. Determinați:

- a) Câte bacterii rămân în vas peste 30 de minute?
- b) Câte bacterii rămân în vas peste 60 de minute?
- c) Câte bacterii rămân în vas peste 2 ore?
- d) Câte bacterii rămân în vas peste 3 ore?
- e) Câte bacterii rămân în vas peste 1 zi?
- f) Câte bacterii rămân în vas peste 2 zile?
- g) Câte bacterii rămân în vas peste 1 săptămână?
- h) După cât timp vasul va fi gol?
- i) Realizați un grafic după care reacționează bacteria la antibiotic.
- j) Aflați funcția după care se modelează această reacție.

3. Orașul fortăreață Tianjin din China are o istorie care datează din anul 1400. Cronicile menționează existența unei populații de aproximativ 200 de oameni. Considerăm rata după care a crescut populația relativ constantă de 1,6%. Aflați:

- a) Ce populație a avut orașul în anul 1401?
- b) Ce populație a avut orașul în anul 1402?
- c) Ce populație a avut orașul în anul 1403?
- d) Ce populație a avut orașul în anul 1410?
- e) Ce populație a avut orașul în anul 1500?
- f) Ce populație a avut orașul în anul 2000?
- g) Ce populație ar trebui să fie în anul 2023?
- h) Ce populație ar trebui să fie în anul 2100?
- i) Realizați un grafic după care a evoluat populația orașului.
- j) Aflați funcția după care se modelează numărul de locuitori ai orașului.

4. Situată în largul orașului Nagasaki din Japonia, Hashima a devenit o zonă de interes economic după descoperirea unui zăcământ de huilă. O comunitate de aproximativ 5.000 de persoane s-a format în jurul minei de huilă. După închiderea minei în 1974, populația a părăsit insula. Considerăm rata de părăsire a insulei constantă de 2% pe an. Determinați:

- a) Ce populație a avut orașul în anul 1975?
- b) Ce populație a avut orașul în anul 1976?
- c) Ce populație a avut orașul în anul 1977?
- d) Ce populație a avut orașul în anul 1990?
- e) Ce populație a avut orașul în anul 2000?
- f) Ce populație ar trebui să fie în anul 2023?
- g) În ce an insula a fost depopulată?

h) Realizați un grafic după care a evoluat populația insulei.

i) Aflați funcția după care se modelează numărul de locuitori ai insulei.

Aceste probleme reprezintă doar o idee de aplicare a metodei descoperirii în studiul funcției exponențiale. Exemplele iau în considerare atât cazul în care baza funcției este supraunitară dar și subunitară. Pornind de la aceste exemple, se pot crea nenumărate alte resurse ce pot fi aplicate la clasă. De asemenea, problemele propuse pot fi adaptate de către orice profesor care dorește să le folosească, astfel încât să se plieze mai bine pe nivelul de dezvoltare al clasei respective.

Aceste probleme au avantajul că orice elev poate găsi răspunsul pentru primele cerințe formulate, astfel fiecare elev poate contribui la lecție, se va simți valorizat, va avea sentimentul că poate și va crește motivația pentru rezolvarea sarcinilor următoare.

Rezolvând problemele propuse elevii vor descoperi nu doar o nouă funcție, funcția exponențială, ci și se vor convinge în aplicabilitatea eficientă a acesteia în diverse domenii.

Problemele-resursă ating domenii cum ar fi *medicina, biologia, geografia, sociologia*, astfel elevii au dovada aplicabilității matematicii în lumea reală, răspunzându-și la întrebarea „Unde se folosește această noțiune?”

Aproximăm faptul că doar una sau două probleme pot fi finalizate pe parcursul unei lecții, în funcție de clasa de elevi, ceea ce poate părea un dezavantaj. Dar, deși necesită mai mult timp pentru a fi aplicată în timpul orelor, avantajul este acela că elevii realizând singuri *descoperirea*, o vor reține un timp mai îndelungat, vor putea aplica conștient noțiunile descoperite în diverse domenii, își vor dezvolta gândirea critică, vor fi mai adaptabili, practic eficient se vor forma competențele specifice matematicii în liceu.

Bibliografie

1. CUCOȘ, C. *Pedagogie generală*. București: Polirom, 2002. 201 p. ISBN 973-9248-03-9.
2. MIHĂILĂ, M.M., PETROVSCHI, N. *Învățarea prin descoperire*. Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice în Științe Exacte, vol. 1, Chișinău, 1-2 martie 2019. Ch.: UST., 2019, 425 p. ISBN 978-9975-76-271-7.
3. HENDERSON, K., *Anent the discovery method*. The Mathematics Teacher, National Council of Teachers of Mathematics Publishing. S.U.A., VOL. 112, May 2019, 582 p, ISSN 2330-0582
4. Ministerul Educației, Cercetării și Inovării, România, *Programa școlară Matematică, clasa a X-a*, aprobată prin ordin de ministru nr. 4598 din 31.08.2004 [citat: 12.04.2023] Disponibil: https://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/progr_lic/MS/Matematica_clasa%20a%20X-a.pdf
5. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. *Curriculum național. Matematică. Clasele X-XII. Curriculum disciplinar. Ghid de implementare*. Chișinău, 2020. [citat: 12.04.2023] Disponibil: mecc.gov.md/sites/default/files/matematica_liceu_ro.pdf