

MOTIVAȚIA ELEVILOR PENTRU STUDIAREA MATEMATICII. CONSIDERENTE TEORETICO-PRAXIOLOGICE

Larisa SALI, doctor, conferențiar universitar

Mirela COVALCIUC, studentă

Universitatea de Stat din Tiraspol

Rezumat. În lucrare sunt prezentate unele aspecte privind motivația pentru învățare ca fenomen și, în particular, sunt scoase în evidență unele strategii de sporire a motivației pentru studierea matematicii. Sunt propuse exemple de contexte care pot crește atractivitatea conținuturilor matematice și trezi interesul elevilor.

Summary. The paper presents some aspects of motivation to learn as a phenomenon and, in particular, highlights some strategies to increase motivation to study mathematics. Examples of contexts are proposed that can increase the attractiveness of mathematical content and arouse students' interest.

Cuvinte cheie: motivație, educație matematică, emoție, interes cognitiv.

Keywords: motivation, mathematical education, emotion, cognitive interest.

Introducere

Motivația este un domeniu de cercetare amplu și complex. De mai mulți ani, acesta constituie un domeniu de interes sporit al specialiștilor și obiectul unui număr impunător de investigații. Două abordări teoretice sunt deosebit de importante pentru procesele motivaționale în contextul educației (matematice): teoria valoare-așteptare și teoria autodeterminării.

Teoria valoare-așteptare propusă de Atkinson, sugerează că intenția de a efectua o acțiune este determinată prin așteptările de a atinge un stimulent și prin valoarea acordată stimulentei. El sugerează că tendința de a efectua comportamente orientate spre succes este o funcție direct proporțională a motivației elevului și a scopurilor propuse de acesta, și invers proporțională cu probabilitatea de a le atinge [6].

Teoria autodeterminării se concentrează în primul rând pe sursele interne de motivație, cum ar fi nevoia de a dobândi cunoștințe sau independență, dorința de a fi printre primii. Conceptul de motivație intrinsecă sau de a face lucrurile pur și simplu de dragul lor, joacă un rol important în teoria autodeterminării. Potrivit Deci și Ryan, sprijinul social este cheia [2]. Prin relațiile și interacțiunile noastre cu ceilalți, putem încuraja sau elimina bunăstarea și creșterea personală.

Un elev motivat este un elev care se angajează în sarcinile de învățare (angajament cognitiv), consacându-le timpul necesar (perseverență). Angajamentul cognitiv corespunde gradului de efort mental depus de elev în realizarea activității. Perseverența se traduce prin timpul pe care elevul îl acordă activității: cu cât este mai motivat, cu atât îi va aloca mai mult timp și-și va spori astfel șansele de reușită. Dimpotrivă, lipsa de motivație antrenează tendința de a abandona rapid sarcina sau de a nu face decât minimumul necesar. Reușita sau performanța este, simultan, o consecință și o sursă a motivației pentru că ea influențează pozitiv percepțiile care stau la baza acesteia. Cercetările arată că

un elev motivat se angajează în activitate, apelând la strategii eficiente de învățare bazate pe înțelegere și stabilirea legăturilor logice (angajament cognitiv) și îi consacră timpul necesar (perseverență); acest fapt are drept consecință o amplificare a celor trei tipuri de percepții (dinamică, motivațională și funcțională). În contrast, elevul demotivat recurge adesea la strategii de evitare, care-i permit să amâne sau să întârzie îndeplinirea activității, ceea ce coboară și mai mult nivelul factorilor motivaționali determinanți.

Motivația nu este un fenomen uniform, deoarece diferiți elevi pot avea nu doar diferite niveluri ale motivației (scăzută, înaltă), dar și diferite tipuri de motivație (intrinsecă sau extrinsecă). Motivația extrinsecă implică recompense care apar în afara controlului elevului. Acestea pot include recompense simbolice pentru o performanță bună, evitarea „pedepsei” prin performanță bună, laude pentru munca bună și așa mai departe. Cu toate acestea, mulți elevi demonstrează motivație intrinsecă în dorința lor de a înțelege un subiect sau un concept (legat de sarcină), de a-i depăși pe ceilalți (legat de ego) sau de a-i impresiona pe alții (domeniul social).

1. Motivația și matematica

O analiză amplă a cercetărilor care vizează emoțiile și motivația în educația matematică, realizate în ultimii ani, este prezentată în lucrarea [2]. Autorii constată care sunt direcțiile de cercetare reflectate în revistele prestigioase din domeniu, apreciază aportul teoreticienilor și a practicienilor în elucidarea factorilor pozitivi și negativi care influențează învățarea matematicii, trasează noi direcții de cercetare. De asemenea ei sugerează savanților și practicienilor să-și sporească eforturile de cercetare pe un șir de aspecte care vor aduce contribuții la studierea relațiilor între studierea cu succes a matematicii, emoții și motivație pe dimensiunile: emoțiile și motivația elevilor; rolul variabilelor de context; emoțiile și motivația profesorilor. Din cele enumerate, am ales să reflectăm prin exemple testate la nivel de clasă aspectele ce țin de investigarea relațiilor dintre constructele emoționale și motivaționale (de exemplu, plăcerea și motivația de a învăța), dintre emoție/motivație și alte variabile afective (de exemplu, identitățile elevilor sau convingerile despre natura matematicii) și între emoție/motivație și variabilele cognitive (de exemplu, utilizarea strategiilor cognitive și a performanței cognitive), luând în considerare simultan emoțiile și motivația părinților, profesorilor și elevilor.

Având în vedere aceste concepte de bază, există tehnici specifice care ar putea fi extinse și adaptate modului de predare și personalității profesorului și, mai presus de toate, potrivite pentru nivelul de abilități și mediul elevilor.

Pentru a fi motivantă o sarcină trebuie:

1. Să fie semnificativă în opinia elevului, a avea sens (percepția valorii).

2. Să aibă obiective și instrucțiuni clare, accesibile pentru a fi înțelese de către elevi (percepție a sentimentului de competență/reducere a anxietății, îndoială, grație reformulărilor și verificării înțelegerii instrucțiunilor, organizare spațială, temporală precisă, claritate privind instrumentele folosite).

3. Să ofere criteriile de succes clare și accesibile (percepția sentimentului de competență).

4. Să reprezinte o provocare pentru elev (percepția sentimentului de competență + valoarea sarcinii cu decalaj optim!).

5. Să stimuleze cognitiv și să solicite un angajament cognitiv din partea elevului (percepția sentimentului de competență + valoarea sarcinii și controlabilitate, nevoia de a folosi cunoștințele deja dobândite și de a desfășura strategii de învățare și nu doar o „simple aplicare, repetare sau reproducere”).

6. Să fie diversificată și integrată cu alte activități (percepția valorii, sensul și coerența sarcinii cu alte sarcini și în același timp, inovație pentru a nu fi plictisitoare).

7. Să ofere elevului posibilitatea de a face alegeri și de a-și asuma responsabilitatea (percepția sentimentului de competență + valoarea sarcinii și controlabilitate).

8. Să se desfășoare într-un interval suficient de timp (percepția sentimentului de competență + valoarea sarcinii și controlabilitate).

9. Să conducă la un rezultat, un produs finit pentru a verifica atingerea criteriilor de succes (percepția sentimentului de competență + valoarea sarcinii: feedback, autoevaluare, evaluare reciprocă).

10. Promovarea interacțiunilor și colaborării între elevi (percepția sentimentului de competență + valoarea sarcinii, lucrul în jurul unui „obiectiv comun”, evaluarea rolurilor, învățare reciprocă, organizarea pe grupuri după niveluri, necesități, afinități, grupuri mixte sau ...formate din plăcere de a lucra împreună) [3, 4].

2. Strategii pentru creșterea motivației elevilor la matematică

1. Atrageți atenția asupra unui gol în cunoștințele elevilor: Dezvăluirea unei lacune în înțelegerea elevilor valorifică dorința lor de a învăța mai mult. De exemplu, puteți prezenta câteva exerciții simple care implică situații cunoscute, urmate de exerciții care implică situații necunoscute pe același subiect. Cu cât dezvăluiți mai dramatic decalajul în înțelegere, cu atât motivația este mai eficientă.

Puteri cu exponent natural: Comparați puterile numerelor incluse în tabel. Faceți o concluzie cu privire la variația valorilor puterilor în dependență de baza lor.

n	1	2	3	4	5
$0,9^n$	0,8100	0,7290	0,6561	0,5905	0,5314
$1,1^n$	1,1110	1,1221	1,1333	1,1447	1,1561

2. Prezența o succesiune logică: Strâns legat de tehnica precedentă este ca elevii să realizeze o succesiune logică de concepte. Aceasta diferă de metoda anterioară prin faptul că depinde de dorința elevilor de a-și spori, nu de a completa, cunoștințele. Un exemplu de succesiune logică este modul în care patruleterele se definesc de la unul la altul, din punctul de vedere al proprietăților lor, ținând cont de relația dintre sfera și conținutul noțiunilor.

Unghiuri: Unghi la centru → unghi înscris în cerc → unghi cu vârful în interiorul cercului → unghi cu vârful în exteriorul cercului.

Funcții: Produs cartezian → relație → funcție.

3. Descoperiți un model: Inventarea unei situații care să-i determine pe elevi să descopere un model poate fi adesea destul de motivant, deoarece le face plăcere să găsească și apoi să dețină o idee. Exercițiul va oferi elevilor o experiență iluminatoare cu un efect cu adevărat de durată. Există tipare care pot fi motivante, mai ales dacă sunt descoperite de elev — bineînțeles, fiind ghidat de profesor.

1) *Problema lui Newton* este un exemplu de situație în care datele problemei reprezintă valori concrete, dar trebuie să se țină cont că ele variază în timp: Iarba de pe o pășune crește uniform și cu aceeași viteză. Se știe că 70 de vaci consumă această iarbă în 24 de zile, iar 30 de vaci o consumă în 60 de zile. Câte vaci consumă iarbă de pe pășune în 96 de zile?

2) *Raționamente de la general la particular*

a) Arătați că $\frac{1}{\sqrt{(n+1) \cdot n(\sqrt{n+1} + \sqrt{n})}} = \frac{\sqrt{n+1} - \sqrt{n}}{\sqrt{n+1} \cdot \sqrt{n}}$.

b) Calculați suma, pentru $n \in \mathbb{N}^*$:

$$\frac{1}{\sqrt{(n+1) \cdot n(\sqrt{n+1} + \sqrt{n})}} + \frac{1}{\sqrt{(n+1) \cdot n(\sqrt{n+1} + \sqrt{n})}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{(n+1) \cdot n(\sqrt{n+1} + \sqrt{n})}}.$$

4. Prezența o provocare: Când elevii sunt provocați din punct de vedere intelectual, ei reacționează cu entuziasm. Trebuie de avut mare grijă în selectarea provocării. Problema (dacă acesta este tipul de provocare) trebuie să conducă cu siguranță la tema lecției și să fie la îndemâna abilităților elevilor. Trebuie de avut grijă ca provocarea să nu diminueze lecția, ci să conducă de fapt la tema acesteia.

Sofismul lui Zenon poate fi propus spre rezolvare înainte de studierea adunării numerelor raționale pozitive: La un concurs din antichitate participa Ahiles poreclit „cel iute de picior” și greoaia broască țestoasă. Ahiles i-a dat un avans de 1km broaștei, care se deplasează de 10 ori mai lent decât el. Zenon afirmă că Ahiles nu poate ajunge broasca țestoasă, deoarece până Ahiles parcurge 1km, broasca parcurge 1hm; apoi până Ahiles parcurge 1hm, broasca parcurge 1dam ș.a.m.d. Astfel,

broasca ar fi mereu înaintea lui Ahiles. Din experiență, noi știm că Ahiles ajunge și chiar întrece broasca. La ce distanță de punctul de plecare Ahiles ajunge broasca?

5. Indicați utilitatea unui subiect: Introduceți clasei o aplicație practică de interes real la începutul unei lecții. Aplicațiile alese ar trebui să fie scurte și simple pentru a înviora activitatea, mai degrabă, decât să o diminueze.

De exemplu:

- 1) Să se afle aria terenului din curtea școlii, știind dimensiunile acestui teren.
- 2) Demonstrați că orice sumă de bani, care depășește 7 lei, poate fi achitată fără rest având la dispoziție monede de 3 lei și de 5 lei în cantități suficiente.
- 3) Trei vecini au hotărât să sape o fântână pentru a o utiliza în comun. Cum să aleagă locul convenabil pentru toți.

6. Folosiți matematica recreativă: Motivația recreațională implica soluționarea de puzzle, sofisme, paradoxuri etc. Pe lângă faptul că sunt selectate pentru câștigul motivațional specific, aceste tehnici trebuie să fie scurte și simple. O execuție eficientă a acestei tehnici va permite elevilor să finalizeze recreerea fără prea mult efort. Totuși, distracția pe care o generează aceste exemple recreative ar trebui tratată cu atenție, pentru a nu diminua lecția care va urma.

De exemplu:

- 1) Prin centrul unui corp sferic este sfredelită o gaură cu lungimea 6cm. Care este volumul părții rămase?
- 2) Patru gândaci se află în cele patru vârfuri ale pătratului ABCD cu latura 10cm. În vârfurile A și C se află masculi, iar în vârfurile B și D femele. Gândacii încep să se deplaseze simultan: A către B; B către C; C către D; D către A. Dacă ei se mișcă cu viteze egale, atunci ei vor descrie trasee identice de forma unei spirale logaritmice, care se vor intersecta în centrul pătratului. Ce distanță va parcurge fiecare gândac? (Problema se rezolvă fără a face calcule.)

7. Spune o poveste pertinentă: O poveste a unui eveniment istoric sau o situație născocită poate motiva elevii. Profesorii nu ar trebui să se grăbească în timp ce spun povestea – o prezentare grăbită minimizează potențiala motivație.

Fracții alicote: În antichitate egiptenii foloseau doar fracții cu numărătorul egal cu 1.

Cum ar fi efectuat vechii egipteni împărțirea a 9 lipii la 10 oameni?

Primele cinci lipii erau împărțite în jumătăți, obținând o primă serie de 10 jumătăți (câte o jumătate pentru fiecare om). Următoarele patru lipii erau împărțite în treimi, obținând 12 treimi. Zece treimi erau puse de-o parte (câte o treime pentru fiecare om), pe când ultimele două treimi erau fiecare împărțite în câte cinci părți egale, adică în cincisprezecimi, obținând astfel încă zece cincisprezecimi (câte una pentru fiecare om):

$$\frac{9}{10} = 10 \cdot \frac{1}{2} + 10 \cdot \frac{1}{3} + 10 \cdot \frac{1}{15}.$$

Scrieți alte fracții în acest mod. De exemplu, $\frac{2}{5} = \frac{1}{3} + \frac{1}{15}$; $\frac{7}{8} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{24}$.

8. Implicați-vă elevii în mod activ în justificarea curiozităților matematice: una dintre tehnicile cele mai eficiente de motivare a elevilor este să le cereți să justifice una dintre multele curiozități matematice pertinente. Elevii ar trebui să fie familiarizați cu curiozitatea matematică înainte de a-i provoca să o apere.

$$1) \frac{1}{2 \cdot 3} = \frac{1}{2} - \frac{1}{3}; \frac{1}{3 \cdot 4} = \frac{1}{3} - \frac{1}{4}; \dots$$

2) Este oare adevărat că, dacă într-un pentagon toate cinci diagonale sunt congruente, atunci pentagonul este regulat?

9. Atrageți clasa cu un rezultat matematic „al naibii”: Există multe exemple în domeniul matematicii care sunt adesea contraintuitive. Aceste idei prin natura lor pot fi motivante. De exemplu, pentru noțiunea de probabilitate, poate fi foarte eficientă o discuție despre celebra problemă a zilei de naștere, care oferă probabilitatea neașteptat de mare de potriviri a zilelor de naștere în grupuri relativ mici [5]. Rezultatul său incredibil va lăsa clasa în uimire.

Examinarea detaliată a diferitor strategii didactice care vizează rolul reacției afective în studierea matematicii este obiectul cercetării care se preconizează în cadrul proiectului *Elaborarea strategiilor didactice orientate spre dezvoltarea motivației elevilor claselor a IX-a pentru studierea matematicii* și care prevede elaborarea de resurse educaționale destinate trezirii interesului și sporirii motivației elevilor.

Concluzii

Este cunoscut faptul că un elev motivat poate avea rezultate mai bune decât unul nemotivat, care subliniază faptul că performanța este determinată de motive.

Personalul didactic care acordă atenție motivelor învățării elevului în timpul predării, prin adoptarea unui stil individualizat de predare pentru fiecare elev, poate crea o valoare și poate crește eficiența în procesul de învățământ. Profesorul care înțelege elevii și psihologia lor aduc valoare și faimă pentru instituție pe de o parte și pe de altă parte rămâne apreciat și iubit de elevii săi și de părinții lor.

Bibliografie

1. BĂRBULESCU, A., ROȘU, S., ROTARU, C. (coord.) Strategii de creștere a motivației elevilor pentru studiul matematicii și științelor - abordări cross-curriculare. Culegere de exemple de bune practici pentru toate ariile curriculare, cu participare națională, adresată cadrelor didactice din învățământul preuniversitar și elevilor din învățământul liceal/gimnazial. Ed. Sf. Ioan, 2017. 287p.

2. SCHUKAJLOW, S., RAKOCZY, K., PEKRUN, R. Emotions and motivation in mathematics education. Theoretical considerations and empirical contributions. In: The international journal on mathematics education 49 (2017) 3, S. 307-322, 2017.
3. [https://eps.enseigne.ac-lyon.fr/spip/IMG/pdf/Les facteurs de la motivation scolaire-Eclairage th-orique annexe 5.pdf](https://eps.enseigne.ac-lyon.fr/spip/IMG/pdf/Les_facteurs_de_la_motivation_scolaire-Eclairage_th-orique_annexe_5.pdf)
4. VIAU, R. La motivation des élèves en difficulté d'apprentissage. Conférence „Difficulté d'apprendre, Difficulté d'enseigner”, Luxembourg, 2002.
5. <http://webspace.ship.edu/deensley/mathdl/stats/Birthday.html>
6. <https://ro.warbletoncouncil.org/teoria-expectativa-valor-atkinson-721#menu-2>

Articolul este elaborat în cadrul proiectului de cercetări științifice „Metodologia implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale în sistemul de educație din Republica Moldova din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM)”, inclus în „Program de stat” (2020-2023), Prioritatea IV: Provocări societale, cifrul 20.80009.0807.20