

CZU: 373.016:51+004

DOI: 10.36120/2587-3636.v33i3.69-75

SITUAȚII-PROBLEMĂ DE MATEMATICĂ CLASA 6-A IMPLEMENTARE ÎN APLICAȚIA MDIRCONSTRUCTOR 2.0

Olesea SÎRGHI, doctorand, asistent universitar

<https://orcid.org/0000-0002-0294-3657>

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

Ion Creanga State Pedagogical University of Chisinau

Tatiana CHIRIAC, doctor, conferențiar universitar

<https://orcid.org/0000-0002-6122-1937>

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

Ion Creanga State Pedagogical University of Chisinau

Rezumat. În articol se discută importanța problemelor de matematică în dezvoltarea gândirii logice și a inventivității elevilor și se prezintă câteva exemple de probleme interactive de matematică realizate cu aplicația MDIRConstructor 2.0 pentru manualul de matematică digitală de clasa a VI-a.

Cuvinte cheie: problemă, individualizare, manual digital de matematică clasa 6, activitate de învățare interactivă.

6TH GRADE MATH PROBLEMS CREATED IN THE MDIRCONSTRUCTOR 2.0 APPLICATION

Abstract. The study presents the importance of math problems in developing pupils' logical thinking and inventiveness and provides some examples of interactive math problems made with the MDIRConstructor 2.0 application for the 6th-grade digital mathematics textbook.

Keywords: problem, individualization, math e-textbook, interactive learning activity.

Introducere

Educația matematică din perioada școlară, conform Curriculumului National la Matematică (2020) [8], prevede acumularea unui șir de achiziții în termeni de competențe, care se pretează la formarea și dezvoltarea gândirii logice per general, și acumularea de cunoștințe, deprinderi și capacități funcționale pe care elevul să le aplice la rezolvarea diferitor probleme, în particular. Una din prioritățile de formare a elevului la disciplina matematica este dezvoltarea abilităților de a aplica raționamentul matematic la identificarea și rezolvarea exercițiilor și problemelor.

Scopul final în activitatea de rezolvare a problemelor la matematică este de a dezvolta gândirea logică și de a îmbunătăți performanța elevilor în rezolvarea corectă a problemelor. Obiectivele specifice ale rezolvării problemelor de matematică urmăresc:

- sporirea perseverenței și implicării elevilor în rezolvarea problemelor;
- îmbunătățirea abilităților elevilor de a selecta strategii adecvate în rezolvarea problemelor;
- studierea sistematică a problemelor;
- conștientizarea de către elevi că multe probleme pot fi rezolvate în mai multe moduri;

- dezvoltarea valențelor formative de gândire, creativitate și inventivitate ale elevilor.

Activitatea de rezolvare a problemelor matematice se sprijină pe competențe și cunoștințe temeinice de a aplica abilitățile matematice în situații problemă ce necesită înțelegere și soluționare. Rezolvarea problemelor matematice implică activități de analiză și sinteză, și „este o variantă a euristicii, o altă modalitate, mai complexă de aplicare a teoriei învățării prin descoperire” afirmă cercetătorul Lupu (2014) [7]. Autorul Afanas (2018) menționează că „rezolvarea problemelor de matematică ocupă un loc important în procesul predării-învățării-evaluării matematicii” [2]. Iar grupul de autori Picus și alții (1983) specifică că „rezolvarea problemelor” este un proces sau o serie de operații mentale utilizate în trecerea de la situația prezentă la scopul dorit prin aplicarea cunoștințelor dobândite anterior în situații noi [10].

Integrarea tehnologiei informatice în procesul de predare, învățare și evaluare la matematică a devenit treptat o paradigma educativă oferită de profesor în scopul optimizării și individualizării instruirii elevilor. Urmărim procesul de digitalizare și ca prioritate a politicilor educaționale naționale, deoarece practicile educaționale confirmă facilitarea proceselor de prezentare a informației, de procesare a acesteia de către elevi, cât și de construire a cunoașterii cu ajutorul aplicațiilor de învățare digitale.

În această lucrare se analizează metodele de implementare a unor situații-problemă în cadrul manualului digital de matematică clasa a 6-a prin intermediul aplicației *MDIRConstructor 2.0* (Balmuş, 2020) [4].

În literatura de specialitate, în ultimele decenii, se discută activ despre avantajele manualelor digitale privind reprezentarea multimedia a materialelor didactice și integrarea activităților interactive care stimulează învățarea activă a elevilor. Considerăm că manualul digital interactiv este un suport eficient ce facilitează învățarea interactivă și individualizată, cât și asigură condiții concrete de digitalizare a conținuturilor educaționale. Lucrarea se realizează în cadrul proiectului de cercetare „Elaborarea și implementarea manualelor digitale interactive în învățământul preuniversitar”, cifrul nr. 20.80009.0807.25, Program de stat 2020-2023.

Importanța rezolvării problemelor de matematică

Rezolvarea problemelor matematice ca activitate cognitivă este foarte importantă. Conceptul „problemă matematică” și impactul rezolvării problemelor matematice asupra dezvoltării gândirii logice ale elevilor și studenților sunt prezentate în lucrările mai multor savanți notorii din țara noastră: Mitrofan Ciobanu, Ilie Lupu, Afanas Dorin, Laurențiu Calmuțchi [6, 7, 2, 3].

Autoarea Căprioară (2015) menționează că prin rezolvarea problemelor elevii se manifestă pe plan intelectual și este o activitate care oferă posibilitatea de a exploata eficient combinația de cunoștințe pe care le posedă elevul (declarative, procedurale și

condiționate) într-un context bine definit [5]. Rezolvarea problemelor matematice favorizează transferul cunoștințelor între diferite domenii de cunoaștere, stimulează motivația către un progres intelectual al elevilor, antrenându-le creativitatea și comportamentul aplicativ mental [ibid.].

Conform cercetătorilor Afanas și Calmuțchi (2018), rezolvarea unei probleme matematice are loc în mai multe etape, care, în consecință, reprezintă un permanent proces de analiză și sinteză pe baza căruia se construiește raționamentul ce conduce la soluția problemei [3]. De asemenea, autorii menționează că rezolvarea problemelor se sprijină pe procedee, moduri de acțiune și abilități de muncă intelectuală independentă, precum conexiunea logică a datelor, înțelegerea datelor problemei, construirea modelului matematic, separarea datelor cunoscute de cele necunoscute, formarea deprinderilor de calcul [ibid.]. Totodată, autoarea Nour (2020) specifică că rezolvarea problemelor de matematică prezintă dificultăți pentru mulți elevi, evidențiind aspecte ce vizează în special „formarea deprinderilor de calcul în defavoarea deprinderilor de rezolvare a problemelor, nerespectarea algoritmilor de rezolvare a problemelor, neînțelegerea conținutului problemei și a relațiilor dintre datele ei, nerespectarea particularităților individuale ale elevilor” [9].

Așadar, valoarea rezolvării problemelor matematice în dezvoltarea gândirii logice ale elevilor este incontestabilă. Pregătirea elevilor pentru înțelegerea, asimilarea și rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor matematice începe în perioadă învățământului primar, și continuă în învățământul gimnazial și cel liceal. Astfel, elevii își formează abilități de a înțelege, conștientiza și soluționa probleme pe tot parcursul perioadei de școlarizare. Rolul cadrului didactic, în acest sens, se rezumă la asigurarea condițiilor optime prin care să genereze pentru elevi situații de a înțelege conținutul problemelor și să asigure însușirea de către aceștia a metodelor și procedeele de rezolvare a problemelor.

Situații-problemă implementate în cadrul manualului digital de matematică clasa 6-a

Manualele de matematică elaborate în baza Curriculumului Național la Matematică (2020) asigură funcția informativă și cea formativă, de învățare, cercetare și descoperire independentă, de stimulare, de autoinstruire, de autoevaluare și de formare a competențelor [8]. În Curriculumul Național la Matematică (2020) este stipulat că profesorii sunt liberi în proiectarea activităților didactice cu condiția parcurgerii integrale a conținuturilor obligatorii în vederea formării competențelor specifice și ale dobândirii de către elevi a achizițiilor determinate de unitățile de competență (sub-competențe). Astfel, profesorul are dreptul „să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă” [ibid.].

În acest context, autorii lucrării analizează metodologia de implementare a unor situații-problemă de matematică în cadrul manualului digital de matematică clasa a 6-a cu ajutorul aplicației *MDIRConstructor 2.0* [4]. Pentru implementarea unor exemple de tip situații-problemă, în calitate de prototip se folosește versiunea *pdf* a manualului de matematică clasa 6-a [1], accesibilă pe site-ul CTICE (<http://ctice.gov.md/manuale-scolare/>). Exemplele identificate în acest manual se referă la modulul „*Rapoarte și proporții*” din compartimentele „*Exerciții și probleme*” și „*Exerciții și probleme recapitulative*”. În cazul dat, produsul cercetării reprezintă versiunea digitală interactivă a manualului de matematică clasa 6-a (figura 1).

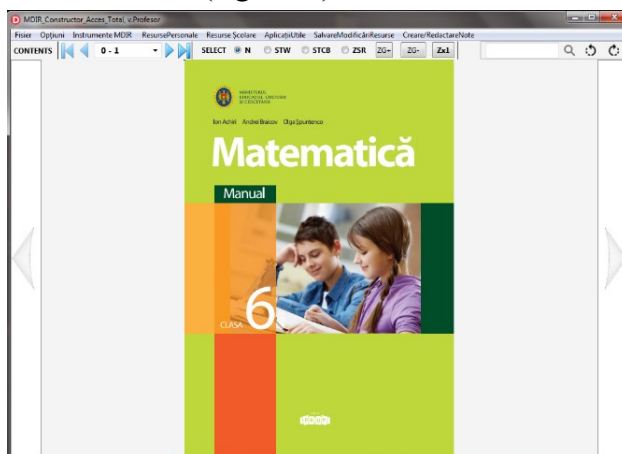



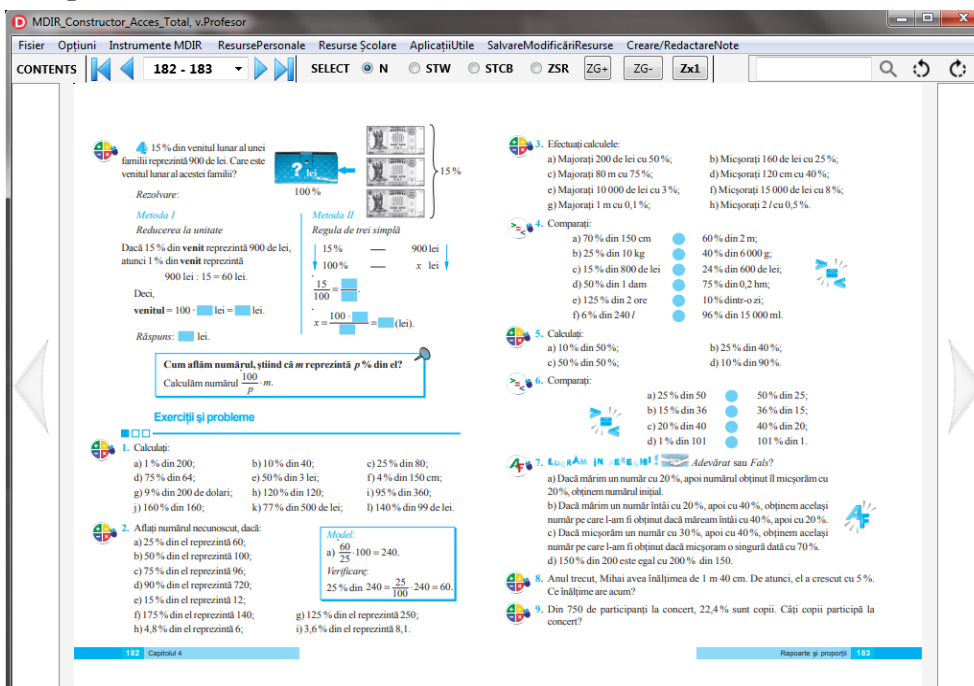


Figura 1. Manualul digital de Matematică clasa 6, integrat în aplicația *MDIRConstructor 2.0*

Este cunoscut că conceptul „problemă” cuprinde o succesiune de situații de importanță diferită, care necesită abordări pas cu pas pentru înlesnirea soluționării întregului proces de rezolvare a unei probleme. Manualul digital de matematică poate conține mai multe tipuri de activități de învățare și evaluare cum ar fi: compararea numerelor/expresiilor matematice; ordonarea numerelor/expresiilor matematice; exerciții de calcul; probleme; exerciții de reproducere și completare a tabelor; exerciții de tip Adevărat/Fals; exerciții de selectare a răspunsurilor corecte; activități practice (construire/proiectare); text cu cuvinte lipsă; și alte tipuri de activități interactive. Aplicația *MDIRConstructor 2.0* conține instrumentar adecvat pentru a crea, cât și asocia, fiecărei activități din manual, exerciții și probleme interactive și, inclusiv, inserarea unor exerciții interactive elaborate cu ajutorul instrumentelor web. Resursele digitale elaborate prin intermediul acestor instrumente reprezintă activități educaționale interactive de tip sarcini și exerciții și probleme cu text și valori unice. În manualul digital de matematică clasa 6-a, activitățile interactive, elaborate pe baza unor exerciții și probleme se lansează accesând o iconiță asociată (figura 2), de exemplu:

-  - pictograma prin intermediul căreia se deschid exerciții și probleme cu valori aleatorii ale datelor problemei, exerciții de reproducere și completare a tabelor sau exerciții de ordonare a numerelor/expresiilor matematice;

-  - pictograma prin intermediul căreia se lansează exerciții de tip Adevărat/Fals;
-  - pictograma prin intermediul căreia se lansează exerciții de comparare a numerelor/ expresiilor matematice.



The screenshot displays a digital math manual page with various interactive exercises and problems. The page is titled "182 - 183" and includes a navigation bar with options like "Fisier", "Opțiuni", "Instrumente MDIR", "Resurse Personale", "Resurse Școlare", "Aplicații Utile", "Salvare/Modificări/Resurse", and "Creare/Redactare Note".

The main content area is divided into several sections:

- Problem 1:** A word problem about a family's monthly income. It asks for the total monthly income given that 15% is represented by 900 lei. The solution shows a calculation: $900 \text{ lei} : 15\% = 60 \text{ lei}$, and then $60 \text{ lei} \times 100 = 6000 \text{ lei}$.
- Problem 2:** A problem asking to find the number of people based on percentages. It includes a table of options:

a) 1% din 200;	b) 10% din 40;	c) 25% din 80;
d) 75% din 64;	e) 50% din 3 lei;	f) 4% din 150 cm;
g) 9% din 200 de dolari;	h) 120% din 120;	i) 95% din 360;
j) 160% din 160;	k) 77% din 500 de lei;	l) 140% din 99 de lei.
- Problem 3:** A calculation problem with multiple options:

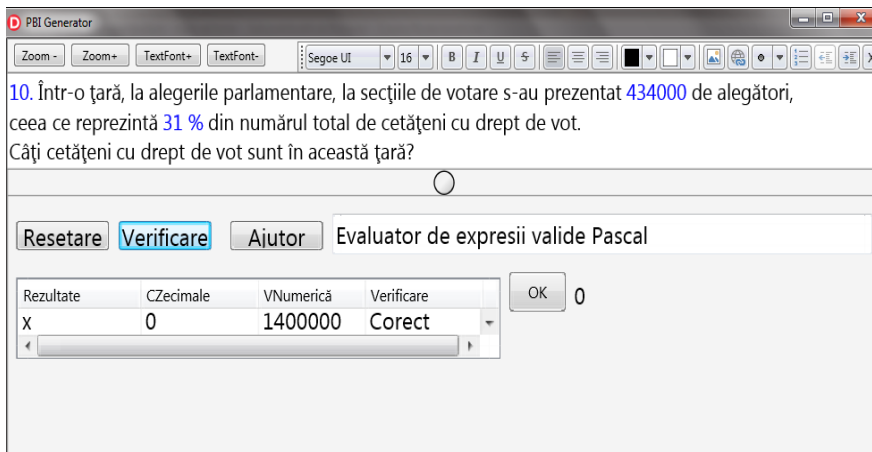
a) Majorații 200 de lei cu 50%;	b) Micșorați 160 de lei cu 25%;
c) Majorații 80 m cu 75%;	d) Micșorați 120 cm cu 40%;
e) Majorații 10 000 de lei cu 3%;	f) Micșorați 15 000 de lei cu 8%;
g) Majorații 1 m cu 0,1%;	h) Micșorați 2 l cu 0,5%.
- Problem 4:** A comparison problem with multiple options:

a) 70% din 150 cm	60% din 2 m;
b) 25% din 10 kg	40% din 6 000 g;
c) 15% din 800 de lei	24% din 600 de lei;
d) 50% din 1 dam	75% din 0,2 hm;
e) 125% din 2 ore	10% dintr-o zi;
f) 6% din 240 l	96% din 15 000 ml.
- Problem 5:** A calculation problem with multiple options:

a) 10% din 50%;	b) 25% din 40%;
c) 50% din 50%;	d) 10% din 90%.
- Problem 6:** A comparison problem with multiple options:

a) 25% din 50	50% din 25;
b) 15% din 36	36% din 15;
c) 20% din 40	40% din 20;
d) 1% din 101	101% din 1.
- Problem 7:** A true/false question: "Adevărat sau Fals? Dacă mărim un număr cu 20%, apoi numărul obținut îl micșorăm cu 20%, obținem numărul inițial." and "Dacă mărim un număr întâi cu 20%, apoi cu 40%, obținem același număr pe care l-am fi obținut dacă măream întâi cu 40%, apoi cu 20%." and "Dacă micșorăm un număr cu 30%, apoi cu 40%, obținem același număr pe care l-am fi obținut dacă micșorăm o singură dată cu 70%." and "150% din 200 este egal cu 200% din 150."
- Problem 8:** A true/false question: "Amal trecut, Mihai avea înălțimea de 1 m 40 cm. De atunci, el a crescut cu 5%. Ce înălțime are acum?"
- Problem 9:** A true/false question: "Din 750 de participanți la concert, 22,4% sunt copii. Câți copii participă la concert?"

Figura 2. Exerciții și probleme interactive în manualul digital de Matematică clasa 6-a



The screenshot shows the PBI Generator application interface. It features a toolbar with options like "Zoom", "TextFont", "Segoe UI", and "16". The main content area displays a math problem:

10. Într-o țară, la alegerile parlamentare, la secțiile de votare s-au prezentat 434000 de alegători, ceea ce reprezintă 31 % din numărul total de cetățeni cu drept de vot. Câți cetățeni cu drept de vot sunt în această țară?

Below the problem, there are buttons for "Resetare", "Verificare", and "Ajutor". A text input field contains the number "0". Below the input field, there is a table showing the results of the calculation:

Rezultate	CZecimale	VNumerică	Verificare
X	0	1400000	Corect

At the bottom right, there is an "OK" button and the number "0".

Figura 3. Activitate interactivă de rezolvare a problemei

Primul exemplu analizat, problema 10 de la pagina 184 din manualul de matematică cl. 6, reprezintă rezolvarea problemelor cu procente. Pentru implementarea acestei probleme, aplicația MDIRConstructor 2.0 conține opțiunea *Probleme interactive*, care oferă posibilitatea de a genera aleatoriu date numerice în cadrul unei probleme cu același conținut. Elevului i se pune la dispoziție problema în care datele numerice se generează de fiecare dată la accesarea butonului *Resetare* (figura 3). Rezultatul final calculat se verifică accesând butonul *Verificare*, care va afișa mesajul *Corect / InCorect* în dependență de rezultatul introdus. Prin rezolvarea repetată a problemei elevul are posibilitatea de a-și

antrena flexibilitatea gândirii logice și capacitatea de proiectare a unui algoritm de rezolvare a problemelor de acest tip.

Următorul exemplu, exercițiul 3 de la pagina 183, reprezintă efectuarea unor calcule prin aplicarea procentelor, care a fost, de asemenea, implementat cu ajutorul opțiunii *Probleme interactive*, din cadrul aplicației *MDIRConstructor 2.0* (figura 4).

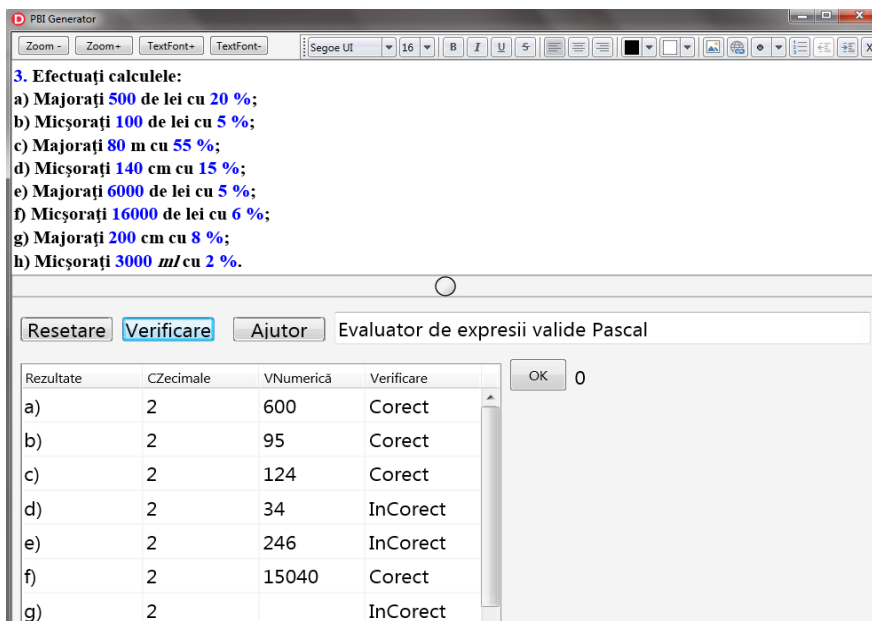


Figura 4. Activitate interactivă *Efectuați calcule*

Această activitate interactivă oferă elevilor rezolvarea repetată de exerciții cu valori numerice diferite, ce asigură fundamentarea logică și consolidarea deprinderilor de calcul.

Prin astfel de situații-problemă, elevul își dezvoltă capacitatea de utilizare a operațiilor matematice de bază și a proprietăților lor pentru a identifica soluții optime de rezolvare corectă și rapidă a exercițiilor și problemelor în activitatea de învățare.

Concluzii

Manualul digital reprezintă un model modern de învățare, a cărui apariție pe piața educațională se datorează expansiunii inovațiilor digitale și tehnologiei informaționale. În cadrul manualului digital de matematică clasa 6-a au fost implementate activități de învățare care se bazează pe situații-problemă. Activitățile elaborate pot fi utilizate în calitate de resurse educaționale pe care elevul le va folosi fie în contexte specifice la clasă, fie în contexte individuale de învățare. În manualele de matematică (nivel gimnazial) există diverse situații-problemă care pot fi integrate în manualul digital de matematică prin instrumente specifice aplicației MDIRConstructor.

Bibliografie

1. ACHIRI, I.; BRAICOV, A.; ȘPUNTECO, O. *Matematică: Manual pentru clasa a VI-a*. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. Chișinău: Prut Internațional, 2020. 244 p. ISBN 978-9975-54-517-4.

2. AFANAS, D. Analiza, clasificarea și ipoteza problemelor. În: *Materialele Conferinței a 26-a în Matematică aplicată și industrială CAIM 2018*. Chișinău, Moldova, 20-23 septembrie, 2018. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/54-60_9.pdf (vizitat la 12.03.2023).
3. AFANAS, D.; CALMUȚCHII, L. Repere teoretice în activitatea de rezolvare a problemelor de matematică. În: *Materialele Conferinței „Învățământ superior: tradiții, valori, perspective”*. Chișinău, Moldova, 28-29 septembrie 2018. Editura: Universitatea de Stat din Tiraspol. ISBN: 978-9975-76-252-6. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/86-93_1.pdf (vizitat la 12.03.2022).
4. BALMUȘ, N. (2020). MDIR Constructor 2.0 – software pentru crearea manualelor digitale interactive. Certificat de înregistrare DAC O Nr 6765, 17.12.2020. [online]. <http://www.db.agepi.md/opere/Details.aspx?id=553716116515840866173714&nr=553716176515846866173715> (vizitat la 14.03.2023).
5. CĂPRIOARĂ, D. Problem Solving - Purpose and Means of Learning Mathematics in School. https://www.researchgate.net/publication/282536141_Problem_Solving_-_Purpose_and_Means_of_Learning_Mathematics_in_School (vizitat la 22.03.2023).
6. CIOBANU, M.; POPOVICI-BUJOR, V. Geneza conceptului de gândire algoritmică și natura matematicii. În: *Revista științifică Akademos*, nr.3, 2020. <https://www.liceulprometeuprotalent.md/wp-content/uploads/2020/11/CiobanuMitrofan-pdf-2-2.pdf> (vizitat la 12.03.2023).
7. LUPU, Il. Rolul problemelor matematice în formarea capacităților intelectuale ale elevilor. În: *Conferința științifico-metodică Prerogativele învățământului preuniversitar și universitar în contextul societății bazate pe cunoaștere*. Volumul I, 2014. Chișinău, Moldova, 7-8 noiembrie 2014. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/16-19_13.pdf (vizitat la 14.03.2023).
8. MEC. Curriculumul National la Matematică clasele V-IX. Chișinău 2020. https://mecc.gov.md/sites/default/files/matematica_gimnaziu_ro.pdf (vizitat la 10.03.2022).
9. NOUR, A. Metodologia de rezolvare a problemelor matematice în învățământul primar prin individualizarea și diferențierea instruirii. În: *Acta et Commentationes, Sciences of Education*. 2020, nr. 3(21), pp. 150-159. ISSN 1857-0623. E-ISSN 2587-3636.
10. PICUS, L.; SACHSE, T.; SMITH, R. *Teaching problem solving: a research synthesis*. Northwest Regional Educational Lab., Portland, Oregon. Reprodus de ERIC (Institutul de Științe ale Educației). 1983. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED238875.pdf> (vizitat la 20.03.2023).