

CONSIDERAȚIUNI PRIVIND PREDAREA-ÎNVĂȚAREA PRIN CERCETARE

Serghei MAFTEA, doctor în științe fizico-matematice

Academia „Ștefan cel Mare” a MAI, mun. Chișinău

Rezumat. *Aplicarea metodelor și procedeele didactice la orele de matematică au o importanță deosebită datorită faptului că acestea sunt elementele operaționale la care profesorul apelează pe parcursul unei lecții, contribuind astfel la edificarea eficientă și optimă a demersului didactic. Metodele și procedeele didactice interactive reprezintă achiziții imperios necesare ale profesorului în vederea atingerii finalităților didactice asociate lecțiilor de matematică, în special când se presupune abordarea de subiecte STEAM. Astfel, acestea presupun capacitatea de a forma, dezvolta și aplica cunoștințe de matematică, tehnologie, fizică etc cu scopul de a rezolva probleme generate de viața cotidiană având la bază gândirea logică, coerența, creativitatea și careva deprinderi de viață și muncă.*

Summary. *The application of teaching methods and procedures to mathematics classes is of particular importance due to the fact that these are the operational elements that the teacher uses during a lesson, thus contributing to the efficient and optimal construction of the approach. in order to achieve the finalities of teaching associated with mathematics lessons, especially when it comes to approaching STEAM topics. Thus, they require the ability to form, develop and apply knowledge of mathematics, technology, physics, etc. in order to solve problems generated by everyday life based on logical thinking, coherence, creativity and some skills.*

Cuvinte-cheie: didactica, matematica, metoda, procedeu, sarcina didactică, STEAM, Geogebra.

Keywords: teaching, mathematic, method, procedure, STEAM, Geogebra, teaching task.

Introducere

Motivația alegerii unei astfel de tematici este dată de faptul că integrarea tot mai accentuată a tehnologiei informației și comunicațiilor (TIC) cu sistemul educațional, în special cu procesul de predare-învățare-evaluare, permite de a susține soluționarea problematicei ce constă în promovarea de abordări captivante în vederea sprijinirii studiului matematicii [6,7]. Totodată, este de interes central și evidențierea căilor ce se urmează în vederea atingerii obiectivelor propuse, în acest plan evidențiindu-se rezolvarea problemelor din domeniul STEAM. Astfel, în această situație, din punct de vedere didactic, în prim plan se conturează metodele și procedeele didactice necesare a fi aplicate de către profesor în vederea aflării adevărurilor și nu în ultimul rând pentru a susține elevii să-și încline alegerea de devenire spre profesiile ce sunt fundamentate pe cunoștințe matematice.

Aspectele menționate relevă importanța implementării mecanismului de bază de formare și dezvoltare a capitalului uman, ce se prezintă ca parte componentă a Politicii de stat în domeniul educației [4, art. 4, lit. b] și a principiului calității, ce susține că activitățile de învățământ trebuie să se raporteze la standardele naționale de referință și la bunele practici naționale și internaționale [4, art. 7, lit. b].

Metode și materiale

Suportul metodologic și teoretico-științific al cercetării de față are la bază un complex de metode general-științifice bazate pe cunoștințe pedagogice, matematice, fizice și informatice. În cadrul studiului, s-au folosit mai multe procedee logice precum: analiza sistemică, analiza logică, analiza comparativă, sinteza, abstractizarea, observația și generalizarea.

Rezultate și discuții

Prin prezentul articol ne propunem să dezvoltăm din gama variată de metode și procedee didactice necesare de a fi înmagazinate în arsenalul profesorului de matematică, inclusiv în vederea abordării problemelor din domeniul STEAM, pe acelea care propun soluționarea interactivă a acestora. Acest aspect este generat de faptul că metodele și procedeele didactice aplicate în vederea rezolvării problemelor și exercițiilor, în special cele din domeniul STEAM, trebuie să se bazeze pe încurajarea și dezvoltarea inițiativei și creativității elevilor. Cele menționate reprezintă partea complementară a aplicării de metode și procedee care se bazează doar pe autoritatea manualului, cărții sau a profesorului sau a ideii folosirea doar a unui anumit tip de predare-învățare, generează, în final, pentru o bună parte din elevi de motivarea studierii, adică pierderea interesului, cât și faptul că elevii nu pot identifica o careva legătură cauzală între ceea ce învață și realitatea de zi cu zi.

Propunând ca tematică, la lecția de matematică, rezolvarea unei probleme STEAM complexe actorii activi ai scenei didactice (profesorul, elevii) stau în fața a multiple provocări ce necesită examinarea a diferite fapte, proceduri și principii, care pe parcursul rezolvării pot crește în intensitate. Acest spectru larg de activității impune ca rolul ce îi revine profesorului să fie multiplu, îmbrăcând alternanță mantia de conducător, de inițiator, de tutore, de corector, de resursă fiind astfel supus la diferite riscuri [1].

Conform cercetătorilor Radu Bogdan Toma și Ileana M. Greca, chiar dacă profesorii de la nivelul învățământului secundar posedă cunoștințe temeinice ale materiei, problemele din domeniul STEM pot evidenția lipsa de abilități didactice și pedagogice necesare implementării unei educații STEM integratoare la etapa evidențiată [9].

În acest context susținem faptul că, suntem în fața provocării ce ține de modelele de predare-învățare centrate pe elev. Printre acestea se disting predarea-învățarea prin cercetare, predarea-învățarea bazată pe problematizare, predarea-învățarea bazată pe proiecte, predarea-învățarea bazată pe studii de cazuri, predarea-învățarea prin descoperire [3].

Unul dintre aceste modele și anume cel cunoscut ca predarea-învățarea bazată pe cercetare poate fi considerat ca un barometru în aprecierea atât a predării cât și a învățării. Sintagma „predare prin cercetare” (*engl. enquiry-based learning*) ce se referă la învățarea prin punerea de întrebări, probleme sau scenarii a fost folosit pentru a caracteriza bunele practici atât în predarea, cât și în învățarea disciplinelor STEAM [8].

Pe parcursul timpului, prin activitățile specifice, profesorii și cercetătorii științifici, datorită necesității imperioase de a forma și dezvolta la elevi și studenți abilități și atitudini de cercetare, au generat și dezvoltat diverse interpretări ale formelor eficiente de educație, inclusiv științifică, bazate pe cercetare. Importanța aceste modalități de predare-învățare a fost definită și oficial, prin intermediul actelor normative. Astfel, în USA, Consiliul Național de Cercetare (NRC) [10] în Standardele Naționale de Educație Științifice (NSES) a definit educația prin cercetare ca strategiile de predare și învățare care permit stăpânirea conceptelor științifice prin cercetare și ca activitățile prin care elevii dezvoltă cunoștințele și înțelegerea ideilor științifice, precum și înțelegerea modului în care oamenii de știință studiază lumea naturală [2].

Cercetarea necesită identificarea ipotezelor, utilizarea gândirii critice și logice și luarea în considerare a explicațiilor alternative. Elevii, ca rezultat, se vor angaja în anumite aspecte ale cercetării pe măsură ce învață modul științific de a cunoaște lumea naturală, dar ar trebui să dezvolte și capacitatea de a efectua cercetări complete.

O altă observație cu referire la educația prin cercetare, ce trebuie menționată, se referă la faptul că aceasta are multe caracteristici comune ca celelalte modalități, precum că face parte din categoriile de metode inductive, de asemenea, că poate fi aplicată, atât în timpul orelor de curs, cât și în afara orelor formale, că poate fi realizată de elevi fie pe cont personal, fie în grupuri.

Unul dintre mijloacele necesare profesorului în aplicarea modalității de predare-învățare prin cercetare îl reprezintă interactivitatea. Acest mijloc permite, în special, focusarea elevilor/studenților, clasei în general, pe cercetare, mai degrabă decât pe memorizarea și repetarea chestiunilor de către aceștia. Trecând astfel la majorarea timpului acordat cercetării în detrimentul timpului acordat lecturării clasice. Astfel, metoda de predare-învățare bazată pe cercetare împreună cu metoda/procedeul demonstrației contribuie decisiv la punerea accentului, pe lângă cunoștințe, pe înțelegerea chestiunilor :proprietăților, caracteristicilor, etc.

TIC permite ca modalitatea de predare-învățare discutată să nu fie condiționată de existența unui laborator de cercetare fizic, generând în schimb un mediu de natură virtuală ce contribuie la desfășurarea de cercetări. În așa fel, de exemplu, platforma software Geogebra [7], se înscrie în acele soluții de tip aplicație software, care permite, prin implicarea elevilor/studenților într-o activitate practică, atât în sala de clasă, cât și într-un format distinct de cel formal ,de a efectua activități bazate pe educația prin cercetare.

O altă fațetă a acestei modalități susținute de laboratorul virtual o reprezintă faptul că în procesul respectiv elevii în activitatea lor pe lângă abordarea sarcinilor propuse de către profesor într-un fel interacționează cu elementele sarcinii adică sunt implicați într-o cercetare experimentală. Deci ca finalitate a rolurilor profesorului în această situație se conturează cea care necesită corelarea dintre

sarcinile propuse și modul de generare a acestora în format digital cu scopul de a relaționa armonic elevii și materialul studiat.

Implicarea elevilor, la lecții, de a aborda sarcini interactive ce necesită cercetarea contribuie la generarea bucurii pentru aceștia cu privire la posibilitatea de a înțelege și chiar de a învăța disciplina respectivă. În așa fel, se poate vorbi despre faptul că profesorii pot apela la predarea-învățarea bazată pe cercetare susținută de soluții TIC educaționale ca la o strategie în vederea motivării elevilor.

Elementele menționate mai sus se aliniază și necesitatea ca organizarea și formularea sarcinilor didactice trebuie să se plieze pe mai multe principii ale didacticii printre care se evidențiază Principiul motivației optime, care face referire la faptul că orice acțiune de învățare școlară prezintă două aspecte: aspectul motivațional și aspectul procesual al învățării [5].

De asemenea trebuie de evidențiat faptul că predare-învățarea bazată pe cercetare suplimentată de sarcini interactive create prin intermediul de soluții software propuse de TIC contribuie și la unul dintre principiile cercetării, care statuează că cercetarea nu reprezintă un experiment organizat. Astfel, laboratorul virtual amintit permite profesorului să genereze un cadru autentic de cercetare care să reflecte acest principiu de abordare a subiectelor discutate. Desigur în sarcinile interactive persistă inductivitatea, totuși experimentarea în cadrul acestora permite elucidarea aspectului menționat prin faptul că cercetarea aplicată poate conduce la concluzii despre lumea reală.

Predarea/învățarea bazată pe cercetare implică existența de procese active cu referire la rezolvarea problemelor. Astfel este nevoie de crea oportunități în vederea cercetării problemei studiate, căutării de soluții, posibilității de efectua observații, de a încerca careva alternative/idei, de a problematiza adică de a construi un microsistem creativ de abordare. În acest context se evidențiază studiul problemelor din domeniul STEAM, iar suportul în vederea creării oportunităților menționate este acordat de aplicațiile software educaționale gen Geogebra. În așa fel, elevii au oportunități de a exersa în vederea perceperii situațiilor problemă abordate, elaborării de explicații și desigur evaluării soluțiilor alese. Această abordare a predării/învățării bazate pe cercetare este aplicabilă asupra situațiilor problemă STEAM cu ajutorul a diferite soluții software și necesită ca profesorii să beneficieze de soluțiile propuse de TIC în vederea aplicării acestei modalități de predare/învățare. Desigur că aspectul adus în discuție nu este simplu de implementat, prezentând o provocare atât din punct de vedere conceptual, cât și din punct de vedere execuțional fiind nevoie de eforturi substanțiale. În acest context trebuie de amintit una dintre recomandările Comisiei Europene, care stipulează că „îmbunătățirile în știința educației ar trebui realizată prin noile forme de pedagogie: ar trebui promovată și susținută în mod activ introducerea în școli a abordărilor bazate pe cercetare și dezvoltarea rețelelor de profesori” [8].

Procesul în predarea-învățarea bazată pe cercetare este controlată de profesor în calitate de mediator. Astfel, sarcinile didactice puse în fața elevilor trebuie să identifice și să vizeze chestiuni, probleme în vederea extinderii cunoștințelor și/sau pentru determinarea de soluții. Printre direcțiile principale necesare a fi parcurse în vederea înțelegerii predării-învățării prin cercetare se evidențiază procesele de examinare a problemelor, de critică a experimentelor și distingere a alternativelor, de cercetare a circumstanțelor și contextelor, de căutare a informațiilor, de construire de modele, de dezbateri a ideilor și opiniilor cu colegii și de generare de argumente coerente. Învățarea prin cercetare include învățarea prin problematizare și se bazează, în general, pe cercetare și proiecte de dimensiuni relativ mici, precum și pe cercetare științifică. Tot odată această modalitate de predare-învățare este foarte strâns legată de dezvoltarea și aplicarea gândirii critice.

Concluzii

Pornind de la faptul că în toate etapele cercetării, profesorii ghidează, concentrează, provoacă și încurajează învățarea elevilor suntem în fața faptului că aplicarea educației prin cercetare de către profesori trebuie să se concentreze pe generarea în rândul elevilor /studenților a entuziasmului, interesului și însuflării acestora de atitudini despre puterea și frumusețea înțelegerii științifice. Contextul respectiv trebuie susținut de către cadrele didactice prin apelarea la educația STEAM și la folosirea interactivității. Astfel, profesorii trebuie să tindă să proiecteze multe din activitățile educaționale în așa fel încât acestea să poată fie disponibile atât pentru învățarea individuală, cât și pentru învățarea în grup, în special, prin promovarea cercetării. În acest sens, profesorii ar trebuie să urmeze calea perfecționării continue a cunoștințelor și abilităților speciale, fie prin apelarea la cursuri specializate, fie prin autoinstruire, având datorită TIC destule oportunități.

Bibliografia

1. MOGONEA, F.-R. Pedagogie pentru viitorii profesori. Editura: Universitaria Craiova, 2010. Disponibil la: http://cis01.ucv.ro/DPPD/seminar_mogonea_remus.pdf
2. Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning. Steve Olson and Susan Loucks-Horsley, Editors; Committee on the Development of an Addendum to the National Science Education Standards on Scientific Inquiry, National Research Council. Disponibil la: <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132051059/pendidikan/7.%209596-inquiry%20and%20science%20standard.pdf>
3. CERGHIT, I. Metode de învățământ. București: Editura Polirom, 2006. pag. 98. Disponibil la: <https://fliphtml5.com/vgki/xnqq/basic>
4. Codul Educației al Republicii Moldova. În: Monitorul Oficial al Republicii al Moldova, 2014, nr. 319-324.

5. DAN, C.-T., CHIOSA, S.-T. Didactica matematicii. Editura: Universitaria Craiova, 2008.
Disponibil la: http://math.ucv.ro/~dan/courses/didactica_carte_intreg.pdf
6. MAFTEA, S. Aspecte privind aplicarea tehnologiei informației și comunicațiilor în predarea matematicii. În: Materialele conferinței republicane a cadrelor didactice. Didactica științelor exacte. Vol. I., 27-28 februarie, Chișinău, 2021. pg. 70-76.
7. MAFTEA, S. Geogebra ca instrument digital pentru elaborarea de sarcini interactive la matematică. În: Materialele conferinței științifico-practice internațională „Știință, educație, cultură”. Сборник статей, том I., 11 februarie, Comrat, 2021. pg. 282-286.
8. Rocard report: „Science Education Now: A New Pedagogy for the Future of Europe”.
Disponibil la: <https://www.eesc.europa.eu/en/documents/rocard-report-science-education-now-new-pedagogy-future-europe#downloads>
<https://www.eesc.europa.eu/sites/default/files/resources/docs/rapportrocardfinal.pdf>
9. TOMA, R.-B., GRECA, I.-M. The effect of integrative STEM instruction on elementary students' attitudes toward science. In: Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education 14(4):1383–1395, 2018.
10. <https://www.nationalacademies.org/>