

CZU: 372.851+004

DOI: 10.36120/2587-3636.v26i4.119-127

ASPECTUL PSIHOLOGIC AL CARACTERISTICILOR SPECIFICE INSTRUIRII MATEMATICII ÎN LICEU

Rodica DRUȚA, drd.

Universitatea de Stat din Tiraspol

<https://orcid.org/0000-0002-8946-5749>

Tiraspol State University

Rezumat. În era digitală, integrarea tehnologiilor informației și a comunicațiilor în predarea matematicii în liceu este o necesitate. Integrarea corectă a TIC, ca instrument de asigurare a eficienței învățării, necesită o abordare complexă a fenomenului sub aspect psihologic și pedagogic, în vederea identificării condițiilor optime de integrare TIC în predarea matematicii în liceu. Acest articol este orientat spre identificarea caracteristicilor specifice predării matematicii în liceu sub aspectul psihologic, în vederea conturării unei imagini de ansamblu, asupra avantajelor utilizării TIC, dar și riscurilor generate de utilizarea incorectă a TIC în procesul instructiv la matematică.

Cuvinte cheie: integrare eficientă, tehnologii informaționale și comunicație, platforme educaționale, cadre didactice, elevi, tehnologii digitale.

THE PSYCHOLOGICAL ASPECT OF THE SPECIFIC CHARACTERISTICS OF TEACHING MATHEMATICS IN HIGH SCHOOL

Abstract. In the digital age, the integration of information and communication technologies in the teaching of mathematics in high school is a necessity. The correct integration of ICT, as a tool to ensure the efficiency of learning, requires a complex approach to the phenomenon from a psychological and pedagogical point of view, in order to identify the optimal conditions for integrating ICT in teaching mathematics in high school. This article is aimed at identifying the specific characteristics of teaching mathematics in high school from a psychological point of view, in order to outline an overview of the benefits of using ICT, but also the risks posed by the incorrect use of ICT in the mathematics instruction process.

Keyword: efficient integration, digital technologies information and communication technologies, educational platforms, teachers.

Transformările globale își pun amprenta pe toate domeniile sociale, influențând interacțiunile persoanelor în diverse medii al cotidianului. Dezvoltarea rapidă a tehnologiilor informației și comunicațiilor, dar și nivelul de trai, favorizează mărirea decalajului între educația informală, nonformală și formală. Studiul și analiza acestui fenomen ne vor oferi repere valoroase în determinarea unui echilibru al caracteristicilor specifice instruirii matematicii în liceu, în vederea realizării obiectivului major al învățământului.

Învățământul matematic în liceu are ca obiectiv prioritar formarea și dezvoltarea competențelor specifice matematicii, necesare pentru continuarea studiilor, pregătirea personalității pentru viață și integrare socială [1].

Pentru a înțelege mai bine cum să răspundem provocărilor, ce ni le impune societatea de azi, cum să diminuăm distanța creată între idealul educațional și cerințele tinerilor de a

se integra activ în societate, vom încerca să construim portretul cognitiv, psiho-comportamental și atitudinal al elevului generației de azi.

Generația nouă este numită de Mark Prensky *nativi digitali*, iar însușirea de bază este utilizarea tehnologiilor digitale de la o vârstă timpurie, considerând tehnologiile ca parte indispensabilă a vieții lor. Sunt interesați de tehnologie, având dorința de cunoaștere, informare și experimentare. ***Ei sunt conectați la o lume plină de electronice, la un mediu online dezvoltat și conexiune la rețelele de socializare și internet*** [2].

Realizarea studiului „Cultura elevilor și învățarea”, inițiat de Institutul de Științe ale Educației din România, construiește profilul elevilor din generațiile actuale:

Elevii de astăzi sunt de mai inteligenți, curajoși, creativi și cu personalități puternice.

Dar în același timp sunt mai agitați, mai nervoși, superficiali, decât cei din generațiile anterioare, se concentrează greu, evitând asumarea responsabilității.

Dezinhibați și îndrăzneți, tinerii din ziua de azi sunt și ceva mai conflictuali în relații și foarte selectivi atât cu colegii lor, cât și cu adulții. Chiar dacă știu mai multe și sunt mai deschiși din punct de vedere cultural, elevii noilor generații nu cunosc respectul, sunt lipsiți de valori și foarte „materialiști”. Din punct de vedere al vocației, elevii de astăzi au o curiozitate tehnică superioară, sunt atrași de domeniul IT și dețin aptitudini foarte bune de învățare a limbilor străine. Totuși, nu le place deloc lectura, sunt orientați către alegeri facile și sunt dependenți de vizual, inclusiv de propria imagine care îi preocupă în mod exagerat [3].

Conform studiului internațional, din 2016, realizat în 20 țări, de Fundația Varkey și Populus, ce avea scopul de a examina atitudinile tinerilor cu vârsta 15-21 ani, s-au identificat cele mai majore valori personale:

- bunăstarea în viață și ajutor familiilor (27%);
- onestitate (26%);
- comunitățile locale (6%);
- individualism și spirit antreprenorial (37%, Africa) [3].

Tinerii pun accent pe abilitățile și veniturile, cariera lor curentă sau viitoare, aderând la noi modele, grație evoluției progresului mondial.

Din punct de vedere psihologic, atingerea cu succes a unei finalități, depinde de scopul stabilit, interese, motivație, autoapreciere, autoconvingere, etc.

Profilul psiho-comportamental al elevilor de azi, înaintea cerința de axare la lista principiilor învățământului și principiile:

- ***integrității abordării psihocentrice și sociocentrice;***
- ***centrării pe interesele, abilităților și aptitudinilor elevilor;***
- ***valorificării potențialului educativ din domeniul matematica, dezvoltând personalitatea elevului*** [15].

Matematica este știința în permanentă dezvoltare, care condiționează evoluția dezvoltării tehnologiilor. Economia înaintează oferta de profesii specifice științelor exacte, solicitând integrarea activă în societate.

Evoluția continuă, fără precedent a tehnologiilor și înserarea resurselor ei în toate domeniile de activitate, cerințele forței de muncă, care cer deținerea competențelor digitale, dar și generația nouă de nativi digitali impun educației cerința utilizării TIC în educație și instruire. Acesta este un argument puternic, care implică integrarea TIC în procesul de predare a matematicii în liceu.

TIC este instrumentul care asigură dezvoltarea procesului de învățare, deținând oferta de soluții noi pentru provocările cu care se confruntă educația, afirmă Oduma & Ile, 2014. Un argument și mai forte este **"nevoia școlii de folosire corectă, atentă, responsabilă a mijloacelor"-indiferent de "era" pe care o parcurgem** [4].

Cercetările efectuate relatează că, în momentul în care subiecții se bucură de o experiență de învățare interactivă, aceștia rețin 75% din informații, în timp ce doar 20% dintre informații sunt reținute atunci când suportul de învățare este cel tradițional. Această relație reprezintă un argument forte pentru utilizarea TIC ca instrument, în vederea eficientizării procesului instructiv la matematică în liceu, îmbunătățind calitatea acestuia [4].

Tehnologia oferă multe avantaje pentru a îmbunătăți educația.

Cel mai important, fiind integrarea tehnologică, care are potențial de a crește motivația elevilor (Anderson, 2000). Utilizarea TIC în predarea matematicii în liceu, îmbunătățește conceptele de bază ale elevilor în învățarea matematicii și îmbunătățește nivelul de înțelegere și realizare la alte discipline. Tehnologiile informației și comunicației creează posibilități noi în instruirea elevilor, oferind o gamă largă de oportunități de proiectare și utilizare a aplicațiilor motivante la orele de matematică [14].

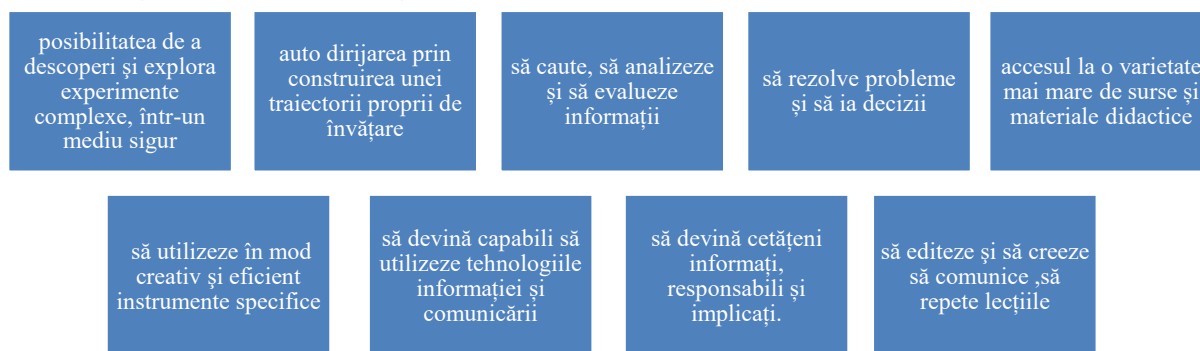


Figura 1. Oportunități oferite de utilizarea TIC elevilor

Tematica integrării tehnologiei informației și a comunicațiilor (TIC) în predarea matematicii școlare nu este absolut nouă. Diferiți cercetători din diverse țări, inclusiv din Republica Moldova, au abordat problema generală a informatizării instruirii la matematică, problemele particulare de utilizare a TIC în formarea reprezentărilor geometrice ale elevilor, în dezvoltarea activității creative, în formarea competențelor-cheie. Au fost

cercetate, de asemenea, posibilitățile eficientizării instruirii la matematică prin utilizarea diferitor aplicații și medii computerizate. Un impediment în înțelegerea conținuturilor matematice în liceu este formarea reprezentărilor greșite a corpurilor geometrice și formarea parțială a imaginii obiectelor în spațiu și timp, perceperea formelor și mărimilor (asemănarea figurilor, transformărilor geometrice în spațiu, studiul poliedrelor).

Aplicațiile media dețin un rol important în dezvoltarea proceselor psihice, formând percepții ale obiectelor și fenomenelor în spațiu și timp, formă și mărime prin analiză, sinteză. Software-le educaționale afișează figurile și corpurile geometrice, suprafețele în spațiu, permițând filtrarea intersecțiilor, examinarea perpendicularelor în spațiu, transformărilor geometrice, având impact major în procesul de percepere a poziției obiectelor din spațiu, perceperea mișcării etc. (Euler 3D, Geogebra, Academia.edu).

Reprezentarea este o imagine schematică, o închipuire despre obiecte percepute anterior, dar care în momentul de față nu acționează asupra organelor de simț [7].

Formarea percepțiilor, ca fundament de bază în formarea reprezentărilor matematice, creează o conexiune interdependentă între procesele psihice primare, procesele psihice superioare (gândirea, imaginația). Dezvoltarea reprezentărilor geometrice asigură reușita însușirii matematicii în liceu. Utilizarea tehnologiilor digitale favorizează dobândirea cunoștințelor prin intermediul percepțiilor vizuale și auditive, păstrându-se în memorie pe perioadă lungă.

K. Ushinsky afirmă că puterea cunoașterii se intensifică odată cu implicarea mai multor organe de simț [7].

Reprezentările vizuale, dirijate de nuanțele cromatice, stimulează memoria, dezvoltă imaginația, creativitatea, sporește concentrarea atenției. Studiile psiho-colorimetrice [12] demonstrează accelerarea vitezei de memorare cu 40%. La elaborarea materialelor didactice se va ține cont de cercetările orientate spre procesele psihice și cognitive, care demonstrează că există tendința de a vedea, ceea ce ne convine și de a observa mai greu ceea ce nu ne interesează. Stimulii puternici, corespunzători vârstei, intereselor, situațiilor apărute, dorințelor, etc. facilitează reținerea informației, concentrarea atenției, memorării [7].

Reprezentările auditive, vor influența însușita materiei, prin efectele de zgomote sau sunete verbale, atrăgând atenția elevilor la subiectele discutate sau trecerea de la o activitate de învățare la altă activitate. Efectul zgomotului poate însemna un semnal de începutul unei activități sau încheierea unei discuții. Un efect sporit de motivare al elevilor la orele de matematică îi revine colecțiilor multimedia, ce ilustrează fenomenul de integrare a matematicii în cotidian. Secvențele video și fragmentele de animații sporesc efectul predării matematicii în liceu, stimulând formarea și dezvoltarea proceselor psihologice în timp. Profesorul poate selecta probleme din cotidian, unde sunt reflectate elemente relevante ale vieții sociale, medicină, construcții, arhitectură, informatică, antreprenariat,

etc. Ele pot fi culese de diverse platforme educaționale (Digitaliada, Școala Discovery-Matematika, Biblioteca digitală).

Impactul utilizării tehnologiilor digitale în timpul orelor de matematică este benefic, dacă sunt respectate anumite cerințe:

- utilizarea banală a tehnologiilor, sau utilizarea nestructurată, neadaptată la cerințele și trebuințele elevilor, provoacă o stare monotonă, lipsită de interes, afectivitate, devenind distrugătoare; Utilizarea nedirijată a TIC de către elevi poate induce la riscuri: folosirea în exces a calculatorului, pierderea abilităților practice, de calcul și de investigare a realității, la apariția unor probleme de sănătate. De asemenea individualizarea excesivă a învățării duce la lipsa dialogului elev-profesor și la izolarea actului de învățare în contextul său psihosocial. Materia se segmentează și se atomizează prea mult, iar activitatea mentală a elevilor este diminuată, întrucât această activitate cere a fi dirijată.
- depășirea timpului de utilizare a tehnologiilor provoacă oboseală și plictiseală.

Limitele de timp și a numărului EMI per lecție sunt orientative și pot fi depășite în cazul în care specificul temei studiate impune aceasta. Totuși, ele vor fi selectate în așa fel încât să asigure utilizarea manualului, total, nu mai mult de 20 min per oră academică [14].

Tabelul 1. Numărul recomandat de EMI / oră academică

Număr maxim EMI per oră (lecție)	Ciclul primar	Ciclul gimnazial	Ciclul liceal
Static	1	2	3
Audio timp total < 5 min	În funcție de motivarea didactică pentru ora data		
Animat (Video) timp total < 5 min*	2	2	2
Extern	-	1	3
Interactiv	3	2	1
Complex	Un element complex poate fi utilizat pe parcursul unei perioade extinse de timp (unitate de învățare, capitol, etc.), este orientat pentru învățare creativă, prin descoperire. Numărul de elemente complexe nu poate fi corelat cu numărul de ore.		

Cercetătorii susțin că materialele intuitiv-senzoriale se întipăresc și se memorizează mai bine. În predarea matematicii în liceu se va pune accent pe dezvoltarea memoriei mijlocite, generate de o serie de instrumente digitale și memoriei inteligibile, ce atrage

după sine planificarea și organizarea conținutului în dependență de semnificație și folosirea procedeele logice, scheme, diagrame, hărți conceptuale, procedee mnemotehnice [7].

Trăsăturile psihofiziologice ale elevilor dictează procedura de selectare a conținuturilor și mijloacele ce vor asigura transmiterea mesajului matematic profesor-elev, dar și a volumului materialului ce trebuie memorat.

Studiile arată că dacă volumul informației spre memorare crește în progresie aritmetică, atunci timpul de memorare tot va crește, doar că în progresie geometrică.

Cercetările arată că gradul de dificultate a unei probleme, nu este direct proporțională cu volumul ei [7].

Un rol foarte important în predarea matematicii în liceu îi revine motivației, care reprezintă o simbioză ale trebuințelor, motivelor, intereselor, tendințelor, scopurilor, idealurilor, convingerilor. Din descrierea profilului psiho-comportamental al tinerilor distingem că tinerii pun accentul pe trebuințele materiale, fiind *materialiști*, și trebuințe sociale (de apreciere sociale), trebuințe de a munci.

Într-un mediu copilul este expus multitudinilor factorilor ce solicită antrenarea proceselor psihice, cognitive ce-l determină să audă, vadă perceapă, dar și să trăiască emoții.

Vygotsky afirmă : „**Reacțiile emoționale ar trebui să constituie baza procesului educațional. Înainte de a comunica una sau alta, cunoștințe, profesorul trebuie să evoce emoția corespunzătoare a elevului**”.

Predarea matematicii în liceu se va axa pe motivație:

- predarea se poate începe cu o secvență sonoră sau video, material animat pregătit de profesor, ce include o istorioară legată de teorie, studiu de caz sau problemă soluționată;
- prezentarea lecției sub formă de întrebări, va favoriza focusarea atenției asupra celor mai relevante momente;
- organizarea schemelor și diagramelor vor evidenția momentele cele mai importante;
- selectarea problemelor din cotidian și interdisciplinare ar trezi interesul elevilor;
- selectarea analogiilor ar ajuta să depisteze relațiile între domeniile cunoscute și cele noi [1].

Motivația reprezintă un stimul în realizarea unei activități. Succesul în activitate depinde de cunoștințe, percepți, deprinderi, obișnuințe [7].

Aspectul pozitiv al activităților cu caracter aplicativ, practic, în învățarea matematicii în liceu, generează emoții pozitive, măbind intensitatea motivației și sporirea afectivității, plasând disciplina matematică pe un loc de frunte în societate. Prin problemele integrative, cu aplicabilitate în cotidian, elevii învață a extrage din condițiile date, informații semnificative, în vederea rezolvării problemelor reale și/ sau modelate [1].

Trăind într-un mediu al tehnologiei, elevii dezvoltă atenție distributivă, fapt ce conduce spre modificarea gândirii și selectarea informației (Prensky, 2001a; Prensky, 2001b) [4].

Rezolvarea problemelor matematice solicită dezvoltarea operațiilor gândirii, formelor gândirii (noțiune, raționament, judecată).

Studiile arată că elevii posedă abilități de utilizare a Web-ului, dar nu dețin conștientizare critică la acest aspect și sunt inundați de supraabundență comunicativă pe rețelele de socializare.

În raportul său, Guterman (2009) afirmă că tehnologia comunicării informaționale (TIC) are rolul de facilitator puternic în dezvoltarea creativității, curiozității și motivației, producând o dezvoltare pozitivă a personalității elevilor.

Potențialul interactiv, oferit utilizatorilor, dezvoltă capacitatea intelectuală și creativă.

Învățarea matematicii în liceu, pune accent pe formarea și modelarea formelor gândirii, ajutând elevul să delimiteze adevărul științific de falsuri, să-l demonstreze. Prin intermediul problemelor de demonstrație, problemelor integrative, problemelor de tip cascadă, sunt antrenați în organizarea logică a gândirii, găsirea și ordonarea ideilor și soluțiilor optime. Astfel elevii își formează și antrenează atenția, memoria logică, exersează operațiile gândirii, favorizând dezvoltarea imaginației creatoare și simțului critic constructivist, spiritul științific [8].

Profesorii pot susține motivația elevilor utilizând TIC, îmbunătățind vizualizarea și evidențierea conținuturilor importante, susține (Fransson, Lindberg și Olofsson, 2018). Pentru a facilita procesul de învățare, profesorii ar trebui să țină cont de cunoștințele elevilor și necesitățile lor, încurajându-i să participe activ la activități de învățare (Bergdahl, Fors, Hernwall și Knutsson, 2018).

La nivel colectiv, tehnologia poate fi utilizată pentru a sprijini învățarea colaborativă și pentru a îmbunătăți comunicarea, partajarea și schimbul de cunoștințe (Lindberg & Olofsson, 2017; Redecker, Ala-Mutka, Bacigalupo, Ferrari și Punie, 2010).

Vor fi selectate metode activ-participative, ce vor antrena elevii spre cooperare, activism, creativitate, comunicare.

Sintetizând factorii facilitatori ale proceselor psihice primare, proceselor cognitive superioare, activităților și proceselor reglatorii, formării personalității elevilor din generația de azi, am putea concepe modul optim de organizare a procesului predării matematicii în liceu, prin delimitarea caracteristicilor specifice sub aspect psihologic:

- Se va pune accent pe formarea și dezvoltarea proceselor cognitive;
- Se vor selecta și organiza activități corespunzătoare și se vor dezvolta procese reglatorii;
- Se va ține cont de dezvoltarea unei personalități active și apte de integrare în viața socială;

- Se va minimaliza decalajul între formele educației; formal, nonformal și informal prin [1]:
 1. *studierea materiei și formarea competențelor preconizate în curriculumul la matematică;*
 2. *realizarea conexiunilor intra- și interdisciplinare în cadrul studierii matematicii*
 3. *formarea și dezvoltarea gândirii logice;*
 4. *dezvoltarea interesului pentru matematică;*
 5. *dezvoltarea capacităților creative ale elevilor.*

Integrarea eficientă a TIC, în procesul de predare a matematicii în liceu, conduce cercetarea prezentă spre identificarea caracteristicilor specifice predării matematicii în liceu sub aspect psihologic, care ulterior ar favoriza descoperirea condițiilor de integrare corectă și valorii adăugate de aceste instrumente, pentru ca aceasta să fie în serviciul educației. În acest sens, se va axa pe cunoașterea, caracteristicilor specifice predării matematicii în liceu și corelarea lor atributelor multimedia, dar și cu obiectivele specifice de învățare a matematicii în liceu.

Concluzii

Integrarea eficientă a TIC în predarea matematicii în liceu, își va valorifica calitățile deosebite prin învățarea interactivă, sporirea interesului și motivației a învățării, prin perceperea calitativă a reprezentărilor și interacțiunilor elementelor acestora, care în alte condiții ar rămâne neînțeleasă.

Elevii de azi pot deveni exploratori buni, la fel ca cei din alte generații anterioare. Ei sunt inteligenți și mult mai dezinhibați, dar și creativi, însă pentru a obține performanțe, este necesar să-i privim cu încredere, să ne apropiem de generația lor și să-i motivăm, prevenind conflictele de generații. Trebuie să depunem efortul de a înțelege necesitățile și trebuințele lor, spre ai putea ajuta să conștientizeze importanța învățării prin descoperire, cercetare și cooperare.

Prezența tehnologiilor informaționale și comunicaționale în cadrul lecției este de neconceput astăzi, dar în predarea matematicii, nu putem să renunțăm total la metodele clasice, ele dovedindu-și eficiența de-a lungul timpului.

Bibliografie

1. ACHIRI, I.; CEAPĂ, V.; LAȘCU, A. *Ghid de implementare a Curriculumului Matematică pentru clasele a X-a – a XII-a*. Chișinău: Lyceum, 2019.
2. https://ro.wikipedia.org/wiki/Genera%C8%9Bia_Z
3. <https://diez.md/2015/08/11/studiu-tinerii-de-azi-sunt-egoisti-si-superficiali-dar-inteligenti-si-pragmatici/>
4. file:///C:/Users/olega/Desktop/doctorat%20printer/chicu_smaranda_rezumat.pdf

5. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării. *Repere metodologice privind organizarea procesului educațional la disciplina școlară Matematica în anul de învățământ 2020-2021*. Chișinău, 2020.
6. Ministerul Educației al Republicii Moldova. *Curriculum național. Disciplina Matematică. Clasele a X-a-a XII-a*. Chișinău: Lyceum, 2019.
7. <file:///C:/Users/olega/Desktop/psihologie.pdf>
8. LUPU, I. *Metodica predării matematicii*. Chișinău: Ed. Lyceum, 1996. 382 p.
9. BOCOȘ, M. *Instruirea interactivă*. Iași: Polirom, 2013.
10. SCURTU, A. Dimensiuni psihologie ale tehnologiilor educaționale moderne. În: *Probleme actuale ale psihologiei pedagogice: culegere de articole științifice ale tinerilor savanți*. Chișinău, 1999. p. 83.
11. <https://www.didactic.ro/materiale> didactice/probleme-de-tip-cascada
12. СОБЧИК, Л. Н. *Метод цветowych выборов - модификация восьмицветового теста Люшера: практическое руководство*. Санкт-Петербург: Речь, 2007. 128 с. ISBN 5- 9268-0448-5.
13. GLOBA, A. Utilizarea tablei interactive în procesul de predare-învățare a tehnicii Divide et Impera din cadrul cursului universitar „Tehnici de programare”. În: *Univers Pedagogic*, 2015. Nr. 2 (46), p. 45-55.
14. <https://mecc.gov.md/document/attachments>. Proiect Concepția manualului digital.
15. [file:///C:/Users/olega/Desktop/curriculum-domeniul-stiinta-te...%20605dad6ecccc8%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/olega/Desktop/curriculum-domeniul-stiinta-te...%20605dad6ecccc8%20(3).pdf)