

CZU: 373.5.016:51

DOI: 10.36120/2587-3636.v31i1.16-29

## ASPECTE INOVATIVE ALE PREDĂRII-ÎNVĂȚĂRII-EVALUĂRII MATEMATICII ÎN LICEU ÎN CONTEXTUL FORMĂRII ȘI DEZVOLTĂRII COMPETENȚELOR SECOLULUI XXI

Ilie LUPU, dr. hab., prof. univ.

<https://orcid.org/0000-0003-1375-3071>

Universitatea Pedagogică de Stat „I. Creangă” din Chișinău

Rodica DRUȚA, doctorandă

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

Universitatea Pedagogică de Stat „I. Creangă” din Chișinău

**Rezumat.** Fenomenul „explozia informațională”, dar și reconceptualizarea curriculară la matematică implică explorarea a noilor modalități de predare-învățare-evaluare la disciplina matematică, în vederea formării și dezvoltării competențelor secolului XXI. Prin urmare, formarea acestor competențe amplifică efortul profesorului și elevului, impunând lărgirea limitelor de spațiu și timp a lecției tradiționale. Acest articol sugerează profesorilor de matematică răspunsuri la aspecte inovative, pe plan strategic și aplicativ.

**Cuvinte cheie:** medii digitale, competențe, metode activ-participative, instrumente digitale, tehnologii.

## INNOVATIVE ASPECTS OF THE TEACHING-LEARNING-ASSESSMENT OF MATHEMATICS IN HIGH SCHOOL IN THE CONTEXT OF DEVELOPING XXI CENTURY SKILLS

**Summary.** The „informational explosion” phenomenon, but also the reconceptualization of the mathematics curriculum, involves the exploration of new ways of teaching-learning-evaluation in the mathematical discipline, in order to train and develop the skills of the 21st century. Therefore, the formation of these skills amplifies the effort of the teacher and the student, imposing the expansion of the space and time limits of the traditional lesson. This article suggests answers to innovative, strategic and applied issues for mathematics teachers.

**Keyword:** digital environments, skills, methods active-participatory, digital tools, digital technologies.

### Introducere

Într-o școală modernă, memorarea informațiilor de către elevi este necesară, dar nu și suficientă pentru o dezvoltare armonioasă a personalității. Soluționarea problemelor, comunicarea și cooperarea, gândirea critică și computațională sunt mult mai esențiale pentru o integrare activă al elevului în viața socială. Din acest motiv, apare necesitatea de a sincroniza procesul învățării cu experiențele din viața cotidiană, punând în valoare competențele secolului XXI. Aceste competențe vitale, necesită integrarea competențelor intelectuale și conceptuale în viața reală.

Competențe ale secolului XXI pot fi considerate: *competențele de învățare; competențele de comunicare, creativitatea și curiozitatea; gândirea critică și gândirea sistemică; informații și abilități media; rezolvarea problemelor; auto-formarea* [1].

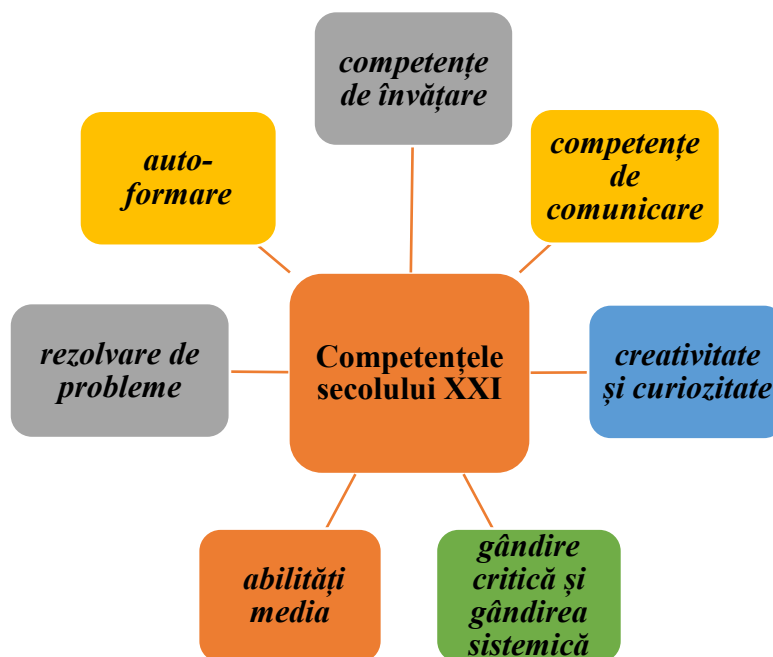


Figura 1. Competențele secolului XXI

### 1. Corelarea competențelor matematice cu competențele secolului XXI

Încă prin anii 1900, pedagogul american John Dewey, susținea ideea: „Leagă școala de viață și toate studiile vor fi cu necesitate corelate” [2].

În lucrarea sa *Democrație și educație* (1916), Dewey menționează că într-o societate dezvoltată și democratică școala trebuie să pună accent pe dezvoltarea gândirii independente, colaborării și inițiativei. Ideile lui Dewey determină orientarea școlii spre practică, învățământ activ și tendința inovatoare [3].

Acest mod de a vedea școala modernă, sugerează abordarea inovativă a predării-învățării-evaluării matematicii în liceu, punând accent pe formarea și dezvoltarea competențelor sec. XXI.

În DEX, este propusă tălmăcirea cuvântului „inovație” ca *noutate, schimbare, modificare, introducerea a ceva nou* [4]. Acest cuvânt se utilizează la indicarea unui proces de creare a noului, în urma cărui apar produse tehnologice, metode noi [5].

Jonathan Rowe, expert în inovare, afirmă: „Inovația este ceva nou în viața proprie, care vine în întâmpinarea unor nevoi, care nu au fost abordate până atunci” [6].

Un alt specialist în inovare, Diana Kander, consideră că inovația și invenția pot fi confundate cu ușurință, din motivul că ambele impun crearea a ceva nou. Dar există foarte multe invenții ce nu prezintă interes, rămânând a fi uitate. Astfel, experta menționează o caracteristică importantă a inovației - „*Inovația creează o valoare nouă*” [6].

Expertul, Gaia Grant, susține că inovația se descrie prin aplicarea celor mai practice și originale idei, în scopul îmbunătățirii procesului supus inovării. Gândirea critică și creatoare favorizează crearea condițiilor perfecte pentru inovare, prin modelarea ideilor, reformarea, cizelarea, experimentarea și testarea lor [6].

De fapt, punctul de plecare în inovație, poate fi considerat *schimbarea* care aduce *valoare*, iar formele ce le ia inovația sunt determinate de mai mulți factori, care și asigură succesul realizării.

Astfel, conchidem că inovația este un proces complex, ce constă în aplicarea unei idei noi în practică, iar finalitățile ei răspund cerințelor societății prin crearea valorilor noi și actuale. În acest context, putem considera, că *inovarea* în procesul de predare-învățare-evaluare a matematicii în liceu implică o schimbare sistemică, ce adăugă valoare calității învățării, asigurând îndeplinirea normelor și exigențelor actuale ale elevilor, înaintate de secolul XXI.

Problema identificării unei modalități optime, de a dezvolta competențele secolului XXI, în cadrul lecțiilor de matematică în liceu este foarte actuală și prezintă un interes enorm pentru cadrele didactice, dar și pentru cei interesați de acest fenomen. Această schimbare urmează să transforme învățarea disciplinară în una de tip integrată, orientată spre formarea competențelor cheie, transferând accentul pe formarea elevului, nevoile lui și integrarea lui în viața socială. Tematica formării competențelor-cheie prin prisma competențelor disciplinare din curriculum este abordată de cercetătoarea M. Hadîrcă. În numeroasele publicații ea afirmă: „*Așadar, trebuie să învățăm să predăm și altfel, nu doar cum o facem în mod tradițional, dat fiind că schimbarea finalităților atrage după sine și schimbarea modului de abordare a conținuturilor, iar instruirea în bază de competențe-cheie tocmai impune această necesitate...*” [7]. Prin urmare, învățarea devine un proces necesar pe parcursul întregii vieți, integrând componentele esențiale: învață să înveți, învață să știi, învață să lucrezi în echipă, învață să faci, învață să fii, învață să te transformi tu și mediul în care trăiești [8].

Se produc, astfel, modificări în lanț, la nivel de gândire și acțiune, care necesită o abordare *altfel* a predării-învățării-evaluării matematicii în liceu. Însușirea acestei discipline se va axa pe motivarea elevilor, implicarea lor în activități de cercetare, descoperire și rezolvări de probleme semnificative și relevante. Lecțiile de matematică se vor transforma dintr-un spațiu de însușire a teoriei și formare a atitudinilor de subordonare adulților într-un mediu motivant de explorare și implicare activă. Această schimbare necesită cultivarea curiozității, dezvoltarea creativității, gândirii critice, abilităților media, comunicării, cooperării, care sunt posibile printr-o instruire bazată pe formarea și dezvoltarea competențelor, dar și o schimbare a conținuturilor și a metodelor de organizare a instruirii.

Aspectul științific al competențelor este pus în dezbateri de mulți cercetători, care vin cu multiple argumente pro și contra referitor la domeniul teoretic și psihologic al învățării.

Unii cercetători sunt de părerea că instruirea la nivel primar și gimnazial trebuie să fie direcționată, mai degrabă, spre formarea deprinderilor intelectuale fundamentale, drept bază pentru formarea competențelor [9].

În prezent, tematica formării competențelor este abordată din punctul de vedere a celor trei dimensiuni: *semnificația științifică; competențele cheie și competențe curriculare*. Învățării școlare i se atribuie un caracter inductiv, adică de la competențele elementare spre competențe generale. Cea de-a doua dimensiune posedă un caracter deductiv, pornind de la competențele-cheie, spre competențe elementare de învățare.

Cercetătorul S. Cristea afirmă că competențele-cheie, semnifică, de fapt, niște *obiective strategice de politică a educației* [10]. Competențele-cheie sunt racordate cerințelor Codului Educației al Republicii Moldova și Recomandărilor Parlamentului European și al Consiliului Uniunii Europene (Bruxelle, 2018) [11]. Astfel, corelarea competențelor curriculare cu competențele-cheie europene, necesită ajustarea standardelor educaționale la Standardul Internațional de Clasificare în Educație (ISCED), aprobat de UNESCO. Această corelare facilitează structurarea finalităților învățării, în termeni de competențe, pe nivelele a—competențelor-cheie: nivelul elementar (învățământ primar); nivel funcțional (învățământ gimnazial); nivel dezvoltat (etapa liceală). Nivelul dezvoltat în etapa liceală asigură formarea profilului de competențe ale absolventului [7].

Așadar, bazele formării competențelor-cheie, se cristalizează în școală ulterior, acestea fiind dezvoltate pe parcursul întregii vieți prin învățare continuă.

În Republica Moldova curriculumul este fundamentat pe 9 competențe-cheie, care pun accent pe dezvoltarea personalității în viață, cetățenie activă și angajare la muncă. La matematică sunt prioritare 5 competențe-cheie:

- competențe de comunicare în limba română;
- competențe în matematică, științe și tehnologie;
- competențe digitale;
- competențe de a învăța să înveți;
- competențe antreprenoriale și spirit de inițiativă.

Analizând competențele enumerate, conchidem că competențele-cheie la disciplina Matematică se regăsesc în competențele secolului XXI. *Competențele curriculumului școlar cuprind toate competențele din programele școlare, considerate ca finalități ale învățării*. În Ghidul de implementarea a Curriculumului Matematică clasa X-XII-a, este stipulat: „*Competențele specifice la matematică reprezintă un sistem integrat de cunoștințe, abilități, atitudini și valori propuse spre creare și dezvoltare la disciplina Matematică, pe întreaga școlarizare în liceu*” [12].

Analizând raportul dintre competențele-cheie și competențele specifice pentru disciplina Matematică, putem conchide că *competențele de comunicare în limba română, competențele în matematică, științe și tehnologie, competențele de a învăța să înveți, competențele digitale, competențe antreprenoriale* pot fi dezvoltate concomitent cu cele 7 competențe specifice la disciplina Matematică în liceu. Aceste competențe se completează reciproc, orientându-se spre atingerea finalităților curriculumului școlar. Realizarea acestor

conexiuni este favorizată și de structura tipurilor de lecții raportate la criteriul competenței. Cele 5 tipuri de lecții sunt organizate în dependență de competențele ce urmează să fie formate și dezvoltate [12].

Componentele structurale, adică secvențele lecției oferă profesorului de matematică posibilitatea de a găsi activități funcționale. Exemple de astfel de situații complexe pot fi: probleme de cercetare, cu caracter explorator; investigații; proiecte de realizări concrete, crearea secvențelor video, realizarea unor machete etc, care sunt integrate în scenariile lecțiilor, în vederea dezvoltării competențelor specifice matematicii, dar și competențelor-cheie enumerate.

Mult mai dificil, însă, este procedeeul de organizarea și selectare a activităților orientate spre formarea și dezvoltarea *competențelor digitale și competențelor antreprenoriale și spirit de inițiativă*, or în competențele specifice la matematică nu se regăsesc indicații directe spre dezvoltarea acestor competențe-cheie, atât de valoroase pentru secolul XXI.

Având libertatea de a crea, profesorul poate recomanda elevilor activități ce implică utilizarea mijloacelor digitale, lucrul în echipe, activități de colaborare etc, realizând o conexiunea între competențe specifice la disciplina Matematică- competențele digitale sau/ și competențe antreprenoriale. Desigur, competențele digitale și antreprenoriale nu pot fi formate numai în cadrul unei discipline concrete, dar în funcție de specificul disciplinei, conținuturi, activități, pot fi ajustate la competențele specifice. Așadar, din competențele-cheie pot fi deduse competențele specifice la disciplina Matematică. Un exemplu de ajustare a competențelor specifice la disciplina Matematică la competența digitală este:

- Identificarea și accesarea conținuturilor cu caracter matematic, utilizând tehnologii informaționale și comunicaționale;
- Operarea cu numere reale și concepte matematice în rezolvarea problemelor din diverse domenii, utilizând tehnologii de informare și comunicații;
- Identificarea și rezolvarea problemelor din situații reale, utilizând instrumente cu acțiune digitală;
- Identificarea și explicarea proceselor, fenomenelor din diverse domenii prin extrapolare, utilizând instrumente digitale;
- Justificarea unui rezultat matematic obținut, recurgând la argumentări, prin crearea unor produse digitale, utilizând serviciile electronice, internetul.

Abordare inovatoare a instruirii în bază de competențe vine pe poziția de a construi un nou traseu al educației, dar și al evaluării finalităților curriculumului, ca rezultate relevante, direcționate spre realizarea unei „*triadei-piramidă*”: *competențe specifice, competențe-cheie și competențe ale secolului XXI*.



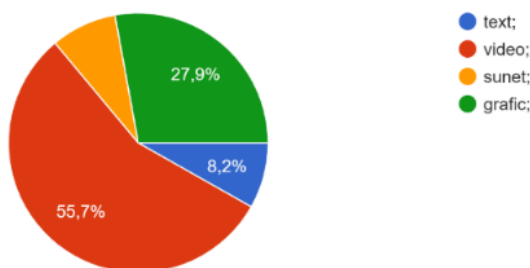
**Figura 1.1. Corelarea competențelor la disciplina Matematică în liceu**

## 2. Analiza situației ce descrie dezvoltarea competențelor matematice în liceu

Momentul inițial în cercetarea prezentă a fost administrarea și analiza unui chestionar, propus celor 61 elevi din clasa a XII, din licee diferite, participanți la o formare online, în cadrul unui experiment pedagogic. O parte din întrebările chestionarului au fost concepute în scopul analizei gradului de formare și dezvoltare a competențelor matematice în liceu.

Analizând răspunsurile elevilor chestionați, observăm că 85,2% din ei, consideră că conținuturile predate la lecțiile de matematică în liceu sunt aplicabile în viața cotidiană, atribuind acestei discipline un loc important învățământului în liceu, 14,8% din elevi, însă, nu împărtășesc această opinie. Majoritatea respondenților - 96,3%, afirmă că în procesul de predare-învățare-evaluare a matematicii este necesară utilizarea instrumentelor TIC, divizând răspunsurile: „foarte mult” (35,2%); „mult” (46,35); „moderat” (14,8%). Elevii chestionați au menționat că învățarea ar fi mult mai accesibilă, dacă conținuturile ar fi create sub format video - 55,%, iar 27,9% din respondenți aleg formatul imagine/grafic. Observăm că pentru informație în format text și sunet au optat același număr de elevi - 8,2% ( fig. 2. 1).

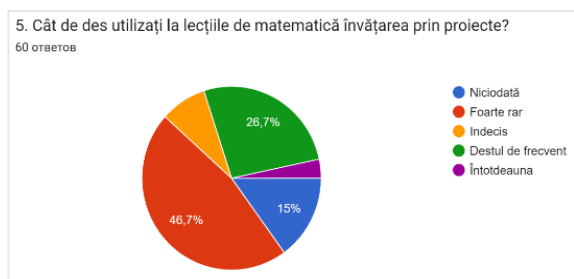
7. Însușesc mai bine materia când conținuturile de învățare sunt formate:  
61 ответ



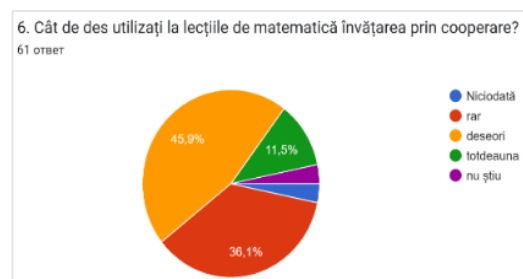
**Figura 2.1. Statistica răspunsurilor referitor la formatul conținutului**

Răspunsurile elevilor, din cadrul chestionarului, plasează disciplina matematică pe un loc de o deosebită însemnătate și aplicabilitate în viața cotidiană. Elevii sunt deschiși spre o schimbare de la memorări mecanice la o învățare bazată pe rezolvări de probleme, aplicări practice în cotidian. Elevii sunt în așteptarea activităților noi, bazate pe nevoile și interesele fiecăruia, pe comunicare și cooperare, pe utilizarea instrumentele TIC.

Situația reală, însă, arată că elevii sunt implicați în activități de cooperare și proiecte mult mai rar sau și mai grav, deloc. 46,7% din respondenți susțin că utilizează foarte rar învățarea prin proiecte la lecțiile de matematică, iar 15% din ei afirmă că nu au utilizat niciodată învățarea prin proiecte și 26,7% din numărul elevilor spun că utilizează aceste practici la lecțiile de matematică (fig.2.1). La întrebarea „Cât de des este utilizată învățarea prin cooperare la lecțiile de matematică?”, 57,4% din elevi afirmă că sunt implicați în diverse activități de învățare prin cooperare, contrar acestora 42,6% din respondenți dezvoltă abilități de cooperare foarte rar sau deloc ( fig. 2.2 și fig. 2.3 ).



**Figura 2.2. Frecvența utilizării proiectelor**



**Figura 2.3. Frecvența învățării prin cooperare**

Vom porni de la ideea că profesorul trebuie să construiască o învățare prin acțiuni, interactivă, centrată pe elev, centrată pe competențe, având la bază interes și motivație pentru studierea matematicii. Rolul componentelor, ce ar asigura o perspectivă benefică, în găsirea soluțiilor, sunt atribuite formelor inovative de predare-învățare la disciplina matematica, care implică activități de învățare prin cooperare, comunicare, modele acționale, situații de cotidian.

### 3. Rolul tehnologiei informației și comunicării în formarea competențelor matematice

Strategiile inovative au puterea de a genera o învățare *altfel*, oferind mediului educațional un arsenal întreg de tehnologii atât în sălile de clasă și dincolo de spațiul școlar. Așa cum, învățarea constructivistă înaintea cerința dezvoltării competenței de a învăța să înveți, de colaborare și comunicare, de cercetare, de gândire critică și competenței digitale, alegerea instrumentelor ocupă un loc foarte important în procesul de predare-învățare-evaluare a matematicii în liceu. În acest context, rolul tehnologiei informației și comunicării (TIC) este enorm, devenind un instrument absolut necesar. Aceste instrumente devin suporturi de neînlocuit la predarea matematicii în liceu. Integrarea eficientă a lor în lecțiile de matematică din liceu asigură formarea și dezvoltarea competențelor colaborative prin:

- Incorporarea tehnologiilor noi în procesul de învățare;
- Dezvoltarea proiectelor colaborative cu elevi din alte clase, instituții, țări;
- Dezvoltarea parteneriatelor cu comunitatea locală, comunitatea globală.

Tehnologiile informației și comunicației sunt instrumente care asigură formarea competențelor matematice, armonizându-le competențelor secolului XXI. Ele permit:

- a selecta conținuturi, activități, moduri de comunicare, aplicații;
- a crea conținuturi relevante și le depozitează;
- a utiliza informații direct din mediul online;
- a pune accentul pe învățarea activă, învățarea interactivă, învățarea centrată pe elev;
- a motiva și susține învățarea;
- a dezvolta activități ce asigură implicarea tuturor elevilor;
- a prezenta informații relevante, comunicând și organizând datele cercetate;
- a împărtăși experiențe de învățare, simulări, jocuri, probleme rezolvate,
- a explora problemelor și ideilor prin software-uri și multimedia.

Totalitatea instrumentelor și dispozitivelor care susțin predarea-învățarea unei materii, adică tehnologiile educaționale, nu pot fi utilizate separat de mediile de realizare a resurselor digitale. Prin „medii” se subînțelege modul de organizare, percepere a informațiilor în activități de predare-învățare-evaluare [13]. Profesorul are libertatea de a proiecta și realiza diverse resurse online. Propunem, în continuare, un set de medii diverse de învățare relevante, caracteristici, abilități formate și dezvoltate în cadrul competențelor matematice, dar și instrumente digitale care favorizează crearea și utilizarea acestor medii.

**Tabelul 3.1. Medii. Abilități posibile de format. Instrumente digitale**

Medii Caracteristici	Abilități ce pot fi formate	Instrumente digitale
Text (manuale, probleme, curiozități, prezentări La formatarea documentului se va ține cont de: tipul fontului, evitarea scrierii cu majuscule, organizarea, corectitudinea științifică, adaptarea conținuturilor la particularități de vârstă, fără elemente ornamentale. Nu se admit momente cu caracter violent, limbaj și acțiuni interzise.	Abilitatea de a asimila cunoștințe, a procesa, a organiza, a evalua; Abilitatea de a exprima gânduri, interpreta idei, sentimente, de a comunica Abilitatea de a utiliza cunoștințe de explicare a lumii, reflectare a naturii.	Twitter ( <a href="http://twitter.com">http://twitter.com</a> ), Google Docs ( <a href="http://docs.google.com">http://docs.google.com</a> ), Mentimeter ( <a href="http://www.menti.com">www.menti.com</a> ) Canva ( <a href="http://www.canva.com">www.canva.com</a> ) Word și PowerPoint Padlet ( <a href="https://padlet.com">https://padlet.com</a> ) Symbaloo ( <a href="https://symbaloo.com">https://symbaloo.com</a> ) Waklet ( <a href="https://wakelet.com">https://wakelet.com</a> )
Grafică/Imagini (imagini, diagrame, scheme, grafice) Imaginile, graficele trebuie să fie atractive, adaptate vârstei elevilor, adecvate din punct de vedere etic, estetic și legal, cu o cromatică potrivită, fără elemente ornamentale.	Abilități de înțelegere, de exprimare verbală și în scris, lectură și mediere. Abilitatea de a aduna, scădea, împărți, înmulți, rezolva probleme, situații de probleme. Abilități de selectare căutare, procesare, a informației.	Pixlr ( <a href="http://pixlr.com">http://pixlr.com</a> ), Autodraw ( <a href="https://www.autodraw.com">https://www.autodraw.com</a> ), Google Drawing ( <a href="http://docs.google.com/drawings">http://docs.google.com/drawings</a> ), Jamboard ( <a href="https://jamboard.google.com/">https://jamboard.google.com/</a> ) Canva ( <a href="http://www.canva.com">www.canva.com</a> )

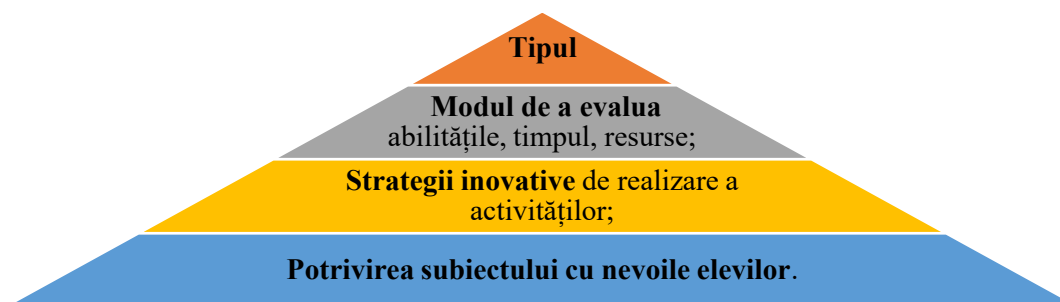


<p>Audio</p> <p>Formatul-.mp.3; Fișier-până la 2 MB; Înregistrare -mono, stereo, surround. Voce- 16–48 kbps Interzicerea momentelor cu caracter violent, limbaj inadecvat etc. Imaginile grafice și secvențele video vor fi atractive, adaptate vârstei elevilor, adecvate din punct de vedere etic, estetic și legal, durata-5 minute.</p>	<p>Abilități de a alege instrumente de lucru, competențe digitale. abilități și tehnici audio, de comunicare, pronunție. Abilități de informare, comunicare, colaborare, Abilități de abstractizare, argumentare, gândirea critică, evaluarea. Abilități de formare, explorare, cercetare, proiectare, observare, autoevaluare;</p>	<p>YouTube Audio Library (<a href="http://www.youtube.com">www.youtube.com</a>) Free Stock Music (<a href="http://www.stockmusic.com">www.stockmusic.com</a>) crearea și editarea audio online: Vocaroo (<a href="http://vocaroo.com">http://vocaroo.com</a>) Audacity (<a href="https://www.audacityteam.org/">https://www.audacityteam.org/</a>) Canva (<a href="http://www.canva.com">www.canva.com</a>) Loom (<a href="https://www.loom.com/">https://www.loom.com/</a>)</p>
<p>Video, film, animații</p> <p>Formatul- .mpeg-3, .mpeg-4. Fișier: până la 25MB. Coloana sonoră: mono, stereo, surround. Secvențele video să fie îmbinate cu text, secvențe sonore, comentarii, să dureze 4-6 minute, să conțină aplicații interactive, și/sau colaborative, se interzice momente cu caracter violent, limbaj inadecvat etc. Secvențele video trebuie să fie atractive, adaptate vârstei elevilor, adecvate din punct de vedere etic, estetic și legal;</p>	<p>abilitățile de dezvoltare a gândirii critice; analiză, recunoaștere, organizare și clasificare de fenomene, comportamente, testarea aplicabilității conceptelor, generalizărilor a în diverse contexte ale lumii reale, interpretare artistică, reflecții asupra fenomenelor sociale, economice, cotidianului, dezvoltarea valorilor.</p>	<p>Canva (<a href="http://www.canva.com">www.canva.com</a>) YouTube (<a href="http://youtube.com">http://youtube.com</a>), Vimeo (<a href="http://vimeo.com">http://vimeo.com</a>), Powtoons (<a href="http://powtoon.com">http://powtoon.com</a>), Voki (<a href="https://www.voki.com">https://www.voki.com</a>) Pixton (<a href="http://pixton.com">pixton.com</a>)</p>

#### 4. Modalități de formare și dezvoltare a competențelor cheie la matematică

Competențe fundamentale în secolul XXI pot fi considerate și *evaluarea de la egal la egal, luarea deciziilor, utilizarea de echipamente, respectarea procedurilor de siguranță asupra modului în care elevii vor interacționa cu tehnologiile digitale*. Abilitățile intelectuale se formează și se dezvoltă prin implicarea elevilor în activități, dar aceste activități, însă trebuie să fie concepute, ulterior implementate în activități practice și cotidiene.

Abilitățile conceptuale, cum ar fi cele de comunicare, de colaborare, rezolvare de probleme, trebuie să fie gândite și proiectate cu atenție ținând cont de nevoile elevilor; strategii utilizate pentru a realiza activitățile propuse; modul în care vor fi evaluate produsele elevilor; tipul activităților și sarcinilor recomandate elevilor.



**Figura 4.1. Puncte de reper în formarea competențelor cheie**

Metodele activ-participative: *clasa inversată, învățarea prin proiecte, învățarea bazată pe joc educativ, învățarea bazată pe probleme* își confirmă eficiența și eficacitatea în dezvoltarea competențelor secolului XXI. Implicarea dirijată, corectă, a elevilor în astfel de activități, contribuie la formarea achizițiilor finale, adică competențelor specifice la disciplina matematică, dar și competențelor-cheie, din perspectiva învățării pe parcursul vieții [3].

Scenariile de utilizare a acestor metode activ-participative trebuie bine gândite, proiectate foarte minuțios, din timp. Se pot menționa câteva etape comune a acestor metode inovative, care conțin activități diverse, cu potențial de extindere după perimetrul lecției și școlii.

*Etapa de pregătire a activităților de învățare* poate să dureze până la câteva zile. Elevii sunt familiarizați cu subiectul ce va fi abordat, scopul, obiectivele, finalitățile, ulterior ghidați să analizeze resursele recomandate; lecții video, filmulețe, probleme ușor de rezolvat, motivându-i și trezindu-le interes pentru activitățile propuse.

*Activitățile din clasă* vor fi orientate spre dezvoltarea abilităților gândirii de nivel înalt ale elevilor. Elevii pot lucra individual, în perechi sau în grupuri. La realizarea activităților din clasă se recomandă următoarele tehnici: sondaje cu cartonașe, chestionare, hărți conceptuale, rezolvări de probleme integrative, probleme în cascadă, matricea-concepte, interviu în trei pași.

*Activitățile de evaluare* se desfășoară la etapa finală, având scopul de a consolida și întări cunoștințele, dar și conștientizarea proprie a elevilor de însușire a materiei învățate, dezvoltând abilități de analiză, gândire critică. Se pot organiza evaluări colegiale, autoevaluări.

*Activitățile din clasă sunt extinse* în afara orei prin practici individuale și colaborative. Profesorul explică elevilor ce trebuie să studieze, prezentând probleme și sarcini, în vederea acumulării experienței pe cont propriu. Pe rețele sociale sau forumuri se pot dezvolta idei din cadrul lecției. La discreția profesorului se pot aplica evaluări online, utilizând Quizz-uri, Google forms, sau [educatieinteractiva.md](http://educatieinteractiva.md). Elevii sunt încurajați să creeze conținuturi de învățare, care implică documentarea, cercetarea și aplicarea cunoștințelor. Conținuturile create pot fi sub format video, audio, mini-proiecte, povești digitale, prezentări și altele.

*Discuțiile în grupuri* au un caracter semnificativ pentru materia învățată. Dezbaterile și întrebările provocatoare îndeamnă elevii să exploreze subiectele propuse, dezvoltând abilități de comunicare, iar luarea deciziilor și implicarea în acțiune, dezvoltă abilități de colaborare.

*Cercetarea în grupuri* în afara orelor, implică luarea deciziilor, argumentarea profundă a concluziilor și angajarea în acțiune, dezvoltând abilități de colaborare.

*Activități de extindere* pot fi extinse dincolo de spațiul și timpul lecției prin practici colaborative sau individuale. Învățarea obișnuită se transformă în învățare activă și experiențială, oferindu-i elevului posibilitatea de a studia prin acțiune. Elevii sunt implicați în activități practice: jocuri de simulare, jocuri de rol, experiențe, lucrări practice pe teren, excursii, investigații, descoperi, cercetări. Figura 4.2. conține secvențe de activități realizate de către elevi din IPLT „Alec Russo” la disciplina matematica, integrate în cadrul acestor metode inovative.



**Figura 4.2. Practici de aplicare a metodelor inovative**

La studierea matematicii în liceu, aceste metode activ-participative pot fi aplicate în scopul sistematizării, generalizării cunoștințelor, punând accent pe dezvoltarea competențelor specifice și competențelor cheie, care necesită integrarea disciplinelor școlare.

O învățare „*altfel*” a matematicii în liceu poate fi realizată prin metoda *Clasei inversate* (engl. *Flipped classroom*). Această strategie impune o pregătire minuțioasă a profesorului în crearea conținuturilor, utilizând instrumente digitale online. Pentru învățarea individuală, elevilor li s-au propus materiale necesare, create de profesor: prezentări Canva, Power Point, Genially. Fiind receptivi la inovații, elevii clasei a XII-„C”,

din IPLT „Alec Russo”, or. Orhei, s-au implicat activ în activitățile Clasei inversate la lecția de matematică cu subiectul „Elemente de statistică matematică”.

La activitățile pre-clasă, elevii au studiat resursele propuse de profesor, filmulețul de pe *Școala Discovery matematica* independent, în propriul ritm, notându-și întrebările apărute. Elevii au fost divizați în patru echipe, care ulterior au studiat temele propuse: „Istoria apariției domeniului Statistica”, „Petrecerea Hawaiană de Caritate”, „Rapoarte în corpul uman. Numărul de aur”, „Nivelul de trai în Republica Moldova”. Conținutul, fiind accesibil și interesant, i-a motivat pe elevi să studieze sursele propuse, după care, fiecare echipă a creat un test interactiv, utilizând educațieinteractivă.md. Încurajând colaborarea, elevii au partajat comentarii pe tabloul de bord [www.padlet.com](http://www.padlet.com).

La etapa organizării activităților din clasă, în primele 10 minute din lecție s-a organizat o sesiune de dezbateri, în vederea identificării neclarităților. Elevii s-au implicat activ în activități ca: studiu de caz și discuții ale elevilor, după care și în activități individuale (Plickers/Clickers, harta conceptuală „Elemente de statistică matematică” (<https://www.mindomo.com/ru/>)).

La sfârșitul activității din clasă, elevii au primit recomandări, indicații de la profesor referitor la extinderea experienței de învățare spre lucrul individual, crearea conținuturilor de învățare utilizând: <https://educatieinteractiva.md/>, Canva, Power Point. Activitățile de evaluare și feedback s-au realizat prin autoevaluare, evaluare colegială, dar și evaluarea profesorului.

Subiectele abordate de elevi au integrat domeniile: matematica, biologia, istoria, arta, educația antreprenorială, geografia, economia.

Astfel de activități, propuse la lecțiile de matematică în liceu, pun o bază sigură de formare și dezvoltare a competențelor specifice disciplinei Matematica și competențelor cheie, suplinind lipsa *competențelor digitale și competențelor antreprenoriale și spirit de inițiativă*.

Elevii susțin că această metodă inovativă îi ajută: să conștientizeze importanța abilităților de a-și planifica activitățile și de a-și gestiona timpul corect; să înțeleagă libertățile dar și responsabilitățile lor în realizarea unei sarcini. Desigur, Clasa Inversată nu poate fi aplicată la toate nivelurile de învățământ și nici la toate lecțiile, În ciuda volumul mărit de muncă al cadrului didactic, această practică merită să fie aplicată la orele de matematică în liceu.

Alte modalități de extindere a activităților în afara orelor de curs sunt: disciplinele opționale, cercurile, activitățile de cercetare. Acestea servesc drept mijloace sigure de motivare a elevilor, de aprofundare a cunoștințelor, aplicare și integrare a competențelor matematice în viață.

Abordarea inovativă a predării-învățării-evaluării matematicii în liceu furnizează instrumente de creare a condițiilor excelente pentru desfășurarea activităților de implicare

ale elevilor în situații reale și/ sau modelate, în vederea rezolvării problemelor matematice și aplicării lor în cotidian.

## Concluzii

Evoluția rapidă a tehnologiilor generează transformări în toate domeniile vieții, inclusiv în domeniul educațional. Astfel în fiecare an sunt abordate modalități noi de predare-învățare-evaluare, însă cele mai eficiente rămân a fi doar modelele, ce răspund cerințelor etapei de dezvoltare a societății. Societatea cunoașterii pune valoare pe competențele ce cuprind aspecte ale vieții. Metodele tradiționale, însă, nu pot asigura pe deplin formarea acestor competențe. Astfel, sistemul metodelor este completat de metode inovative, care într-o simbioză reușită cu cele tradiționale construiesc un mediu favorabil de formare și dezvoltare a competențelor secolului XXI. Cele mai eficiente strategii la aspectul formării și dezvoltării competențelor secolului XXI pot fi considerate: *clasa inversată*, *metoda proiectului*, *metoda jocului educativ*, *metoda bazată pe problemă*. De asemenea, aceste competențe pot fi dezvoltate cu succes la *orele opționale*, *cercuri*, *activități de cercetare*.

Metodele inovative au puterea de a aduce în sălile de clasă cele mai multe tehnologii a informației și comunicării, prin care se poate efectua conexiunea *matematica-cotidian*. Instrumentele TIC facilitează realizarea activităților din toate etapele de desfășurare: analiza conținuturilor, lucrul independent, lucrul în echipă, cercetare, gândire critică, discuții, evaluare.

În contextul acestei învățări, se pune accent pe activitatea elevului, iar profesorul devine tutore, manager de timp și spațiu, anticipând modul de percepere și gândire a elevilor, preferințelor și nevoilor lor. Pentru aceasta nu este nevoie de un scenariu *supraaglomerat* de metodologii și tehnologii, dar este strident necesar, ca profesorii să vadă predarea-învățarea *altfel*, așa cum o văd discipolii- o învățare pentru viitorul lor.

## Bibliografie

1. BOTEZ, S. *Competențele secolului 21 - Competențe pentru lumea muncii de mâine*. [online]. [cit. 11.02.2023]. Disponibil: <https://epale.ec.europa.eu/it/node/121328>
2. CHIȘ, V. *Pedagogia contemporană, pedagogia pentru competențe*. Ed. nouă, rev., facsimilată. Cluj-Napoca: Casa Cărții de Știință, 2005. ISBN 973-686-695-5. [online]. [cit. 02 martie 2023]. Disponibil: [https://pdfcoffee-com.translate.googleusercontent.com/s3/pdfcoff/16137221/Pedagogia-contemporana-pedagogia-pentru-competente-pdf-free.html?x\\_tr\\_sl=ro&x\\_tr\\_tl=ru&x\\_tr\\_hl=ru&x\\_tr\\_pto=scJoh DEY](https://pdfcoffee-com.translate.googleusercontent.com/s3/pdfcoff/16137221/Pedagogia-contemporana-pedagogia-pentru-competente-pdf-free.html?x_tr_sl=ro&x_tr_tl=ru&x_tr_hl=ru&x_tr_pto=scJoh DEY)
1. TIRON, E.; STANCIU, T. *Teoria și metodologia instruirii; Teoria și metodologia evaluării*. București: Editura Didactică și Pedagogică, 2019. ISBN 978-606-31-0783-2.

2. Dicționar dexonline [on-line]. [citat 18.03 2023]. Disponibil: <https://dexonline.ro/definitie/inova%C8%9Bie/definitii>
3. Forme, procese și tipuri de inovație. [on-line]. [citat 25. 04 2023]. Disponibil: <https://skillsplusproject.eu/ro/ua/71/>
4. Ce este inovația? 26 de experți își împărtășesc definiția inovației. [on-line]. [citat 18.01 2023]. Disponibil: <https://www.ideatovalue.com/inno/nickskillicorn/2016/03/innovation-15-experts-share-innovation-definition/>
5. HADÎRCĂ, M.; IAROVIOI, R. Formarea de competențe – o direcție de dezvoltare a educației contemporane. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe ale Educației)*. nr. 5 (155), 2022. pp. 37-43. ISSN 1857-2103.
6. DELORS, J. *Comoara lăuntrică. Raportul către UNESCO al Comisiei Internaționale pentru Educație în secolul XXI*. Iași: Polirom, 2000. ISBN: 973-683-549-9.
7. ARDELEAN, A.; MÂNDRUȚ, O. *Didactica formării competențelor*. Arad: „Vasile Goldiș” University Press, 2012.
8. CRISTEA, S. Competențele-cheie pentru educația permanentă. Implicații interdisciplinare. In: *Revista Didactica Pro...*, nr. 3 (67), 2011. pp. 54-56. ISSN 1810-6455.
9. Recomandarea Consiliului Europei din 22 mai 2018 privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții. În: *Jurnalul oficial al Uniunii Europene*, 2018/C 189/01.
10. ACHIRI, I.; CEAPĂ, V.; LAȘCU, A. *Ghid de implementare a Curriculumului Matematică pentru clasele a X-a – a XII-a*. Chișinău: Lyceum, 2019. [on-line]. [citat 02 martie 2023].
11. GROSSEC, G.; CRĂCIUN, D. *Ghid practic de resurse educaționale și digitale pentru instruire online*. Timișoara, 2020. [on-line]. [citat 2 septembrie 2022].
12. GREMALSCHI, A. *Ghid metodic pentru implementarea metodelor de instruire asistată de calculator*. Chișinău, 2021. [on-line]. [citat 01 iunie 2022].
13. CABAC, V. Competențele-cheie și transdisciplinaritatea. În: *Tradiție și inovare în cercetarea științifică, Ediția a XI-a; Materialele Conferinței Științifice cu participare Internațională din 07 octombrie 2022*. Bălți: [S. n.], 2022. pp. 5-8. ISBN 978-9975-2022]. Disponibil: [curriculumciclu\\_liceal.pdf \(gov.md\)](https://www.curriculumciclu_liceal.pdf)