

## INSTRUMENTE PENTRU LIVRAREA CONȚINUTURILOR MATEMATICE LA DISTANȚĂ

Ana CEBAN, doctorand

<https://orcid.org/0000-0003-3529-6967>

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

**Rezumat.** Articolul prezintă un șir de instrumente digitale pentru livrarea conținuturilor matematice la distanță. Ele sunt clasificate în funcție de conținutul matematic, de tipul și forma activității educaționale, precum și în funcție de dispozitivul digital.

**Cuvinte-cheie:** educația matematică, e-Learning, aplicații de matematică.

**Abstract:** The article presents several digital tools for delivering mathematical content remotely. They are classified according to the mathematical content, the type and form of the educational activity, as well as according to the digital device.

**Keywords:** mathematics education, e-Learning, mathematics software.

Livrarea la distanță a conținuturilor matematice creează oportunități semnificative pentru educația matematică. Utilizarea software-urilor specializate și soluțiilor cloud pentru a furniza materiale educaționale, lecții, exerciții și resurse matematice online aduce cu sine numeroase beneficii pentru toate categoriile de persoane implicate în procesul de educație. Aceste soluții oferă un șir de avantaje (de exemplu, accesibilitate globală, flexibilitate în învățare și colaborare), care pot fi utile pentru elevi, studenți, profesori și ceilalți, ce-și doresc să-și dezvolte abilitățile matematice [1 – 3]. Grație internetului, oricine poate avea acces la informații matematice de calitate fără a fi limitat de distanță sau geografie. Acest fapt deschide noi oportunități pentru elevi din zone izolate sau în dezvoltare, care altfel ar avea dificultăți în a accesa resurse educaționale de calitate.

Livrarea conținuturilor educaționale la distanță este o formă a comunicării digitale, abilitate descriptor a competenței digitale, care este o competență-cheie esențială în societatea modernă [1].

Să examinăm câteva instrumente utile pentru livrarea la distanță a conținuturilor matematice:

**1. Platforme de învățare online a matematicii.** Există numeroase platforme de învățare online, cum ar fi *Khan Academy* ([www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org)); *Coursera* ([www.coursera.org](http://www.coursera.org)), *edX* ([www.edx.org](http://www.edx.org)), sau *Mathway* ([www.mathway.com](http://www.mathway.com)), care oferă cursuri și lecții matematice pentru toate nivelurile de cunoștințe. Acestea pot fi accesate de la distanță prin intermediul unui browser web. Una dintre platformele de învățare online în limba română, cu conținut matematic pentru clasele gimnaziale este platforma *MQUEST* ([mquest.ro](http://mquest.ro)), care conține lecții animate, probleme rezolvare, dar și chestionare formative video.

*Khan Academy* este o platformă educațională online recunoscută la nivel global,

oferind lecții video, exerciții practice și resurse interactive pentru o varietate de subiecte, inclusiv matematică. Această platformă poate fi folosită eficient pentru predarea și învățarea conceptelor matematice în clasele gimnaziale. Khan Academy oferă lecții video explicative, inclusiv în limba română, prezentate într-un stil clar și ușor de înțeles, care acoperă conceptele teoretice și aplicate, ghidând elevii prin pașii necesari pentru înțelegerea și rezolvarea problemelor.

După fiecare lecție video, elevii au acces la exerciții practice interactive care le permit să-și testeze cunoștințele și să-și dezvolte abilitățile în rezolvarea exercițiilor matematice.

Platforma Khan Academy urmărește progresul fiecărui elev și oferă feedback în timp real cu privire la performanța în exerciții și lecții. Aceasta ajută elevii să identifice zonele în care au nevoie de mai multă practică.

**2. Soluții de colaborare în educația matematică.** Instrumente precum *Google Docs*, *Microsoft Office 365* sau platforme de colaborare dedicate matematicii cum ar fi *Overleaf* sau *Jamboard* permit elevilor și profesorilor să lucreze împreună în timp real la probleme matematice și să împărtășească resurse.

**3. Platforme pentru matematică simbolică.** Există software specializat în matematică simbolică, cum ar fi *Mathematica*, *Maple*, *GeoGebra*, *SageMath* sau *MATLAB*, care permit rezolvarea simbolică a ecuațiilor, desenarea graficelor, efectuarea calculelor matematice avansate și multe altele.

*GeoGebra* este o aplicație matematică interactivă extrem de utilă pentru predarea și învățarea funcțiilor în clasele gimnaziale. Ea combină reprezentările grafice cu calculul matematic și este concepută să faciliteze înțelegerea conceptelor matematice complexe într-un mod vizual și interactiv. *GeoGebra* oferă un mediu interactiv în care elevii pot crea și explora graficele funcțiilor matematice. Ei pot introduce ecuații și vedea imediat cum se reflectă schimbările asupra graficului.

Elevii pot manipula punctele și obiectele pe grafic pentru a observa cum modificările în ecuații influențează forma funcției. De exemplu, pot vedea cum mutarea sau redimensionarea unei funcții afectează reprezentarea sa grafică.

*GeoGebra* permite construirea de tabele de valori asociate funcțiilor. Elevii pot vedea cum perechile de valori  $(x, y)$  se schimbă odată cu modificările ecuațiilor funcțiilor.

Aplicația permite crearea de animații pentru a prezenta evoluția unei funcții în funcție de parametri specificați. Aceasta poate fi o modalitate excelentă de a ilustra concepte precum translația, scalarea și reflectarea funcțiilor.

**4. Soluții de tabele și grafice.** Software-ul de tabele și grafice, cum ar fi *Microsoft Excel*, *Google Sheets*, *Desmos*, *Tableau Public*, *Gnuplot* poate fi folosit pentru a crea grafice, a analiza date matematice și a efectua calcule complexe.

*Desmos* este o aplicație matematică online ce se concentrează pe reprezentarea grafică și interactivă a funcțiilor matematice. Cu o interfață intuitivă și ușor de folosit,

*Desmos* este potrivit pentru a ajuta elevii să înțeleagă și să exploreze conceptele legate de funcții într-un mod vizual și captivant. *Desmos* permite elevilor să creeze grafice interactive pentru diferite funcții matematice. Ei pot ajusta parametrii funcțiilor și observa în timp real cum se schimbă graficul.

Aplicația include un calculator matematic integrat, permițând elevilor să efectueze calcule și să vizualizeze imediat impactul acestora asupra funcțiilor.

*Desmos* permite construirea de tabele de valori asociate funcțiilor, oferind elevilor o perspectivă numerică asupra relației dintre variabilele  $x$  și  $y$ .

Elevii pot manipula direct graficul și obiectele pentru a vedea cum se schimbă reprezentarea funcției în funcție de modificările efectuate.

**5. Platforme de testare și evaluare.** Pentru a evalua cunoștințele matematice, se pot folosi platforme precum *Kahoot*, *Quizlet*, *Socrative*, *Formative*, *ClassMarker* sau alte soluții de testare online.

**6. Aplicații de matematică pentru device-uri mobile.** Există o mulțime de aplicații pentru dispozitive mobile pentru matematică, care oferă tutoriale, exerciții și jocuri interactive pentru a îmbunătăți abilitățile matematice, *Mathway*, *Photomath*, *Khan Academy*, *BrainPOP*, *WolframAlpha*.

De exemplu, *Mathway* este o aplicație matematică care oferă soluții pas cu pas pentru o varietate de probleme matematice, inclusiv conceptele legate de funcții. Această aplicație poate fi folosită ca instrument suplimentar pentru predarea și învățarea funcțiilor în clasele gimnaziale, ajutând elevii să înțeleagă pas cu pas cum să rezolve diverse tipuri de probleme funcționale.

*Mathway* oferă soluții detaliate și pas cu pas pentru problemele matematice introduse de utilizatori. Aceasta poate fi de ajutor pentru înțelegerea modului în care funcțiile sunt rezolvate și graficele sunt construite. Aplicația acoperă o gamă largă de tipuri de funcții, de la cele liniare și până la cele trigonometrice sau exponențiale. Pentru funcțiile care pot fi reprezentate grafic, *Mathway* poate oferi și grafice corespunzătoare, ajutând elevii să vizualizeze comportamentul funcțiilor.

**7. Soluții de whiteboard virtual.** Unele platforme oferă instrumente pentru whiteboard virtual, care permit profesorilor să predea matematică și să rezolve probleme în timp real, interacționând cu studenții prin videoconferințe, *Microsoft Whiteboard*, *Zoom*, *Miro*.

**8. Platforme de competiții matematice.** Există platforme online specializate în organizarea competițiilor matematice, cum ar fi *Math Kangaroo* sau *Alcumus*, care pot fi utilizate pentru a stimula interesul pentru matematică și a evalua abilitățile matematice ale elevilor.

**9. Soluții de sesiuni de întrebări și răspunsuri în direct.** *Microsoft Teams* [4] oferă opțiunea de organizare a sesiunilor de întrebări și răspunsuri matematice în timp real. *Google Meet* ([meet.google.com](https://meet.google.com)) oferă funcționalități pentru sesiuni de întrebări și

răspunsuri matematice prin videoconferință. Platforma de videoconferințe Zoom permite organizarea de sesiuni de întrebări și răspunsuri interactive. Discord ([www.discord.com](http://www.discord.com)) este o platformă de comunicare vocală și text pentru organizarea sesiunilor de întrebări și răspunsuri matematice în direct. GoToMeeting ([www.gotomeeting.com](http://www.gotomeeting.com)) conține opțiuni pentru organizarea de întâlniri online, inclusiv sesiuni de întrebări și răspunsuri în direct.

### **Concluzii și recomandări**

Există o gamă largă de instrumente TIC, platforme și e-resurse pentru livrarea la distanță a conținuturilor educaționale de matematică. Acestea se vor alege în funcție de tipurile activității și a conținuturilor educaționale, precum și în funcție de dispozitivele digitale la care au acces elevii și profesorul.

Constatăm că nu există suficiente cercetări care să explicitizeze modul de valorificare optimă a acestor resurse în educația matematică. În același timp considerăm că sunt motive întemeiate pentru presupune că această valorificare poate crește substanțial gradul de performanță academică a elevilor în învățarea matematicii.

### **Bibliografie**

1. BRAICOV, A.; POPOVICI, I. Soluții cloud pentru comunicarea digitală în educația matematică. In: *CAIM 2023: September 14 – 17, 2023 Iași, Romania: Proceedings of The 30th Conference on Applied and Industrial Mathematics: Section 8, Education*. pp. 41 – 52. ISBN 978-606-13-7848-7.
2. BRAICOV, A. Utilizarea aplicațiilor standard în cadrul orelor de matematică și informatică. In: *Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice: Didactica științelor exacte, 26-27 februarie 2022, Chișinău*. Chișinău: UST, 2022, Vol. 1, pp. 108-115. ISBN 978-9975-76-382-0.
3. BRAICOV, A. Competența de creare a conținuturilor digitale educaționale de către profesorii de matematică. *CAIM 2019. Proceedings of the 27th Conference on Applied and Industrial Mathematics. Communications in Education*. Târgoviste, September 19-22, 2019, pp. 22-28. ISBN 978-9975-76-282-3.
4. [www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/microsoft-teams/group-chat-software](http://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/microsoft-teams/group-chat-software)