

AUXILIAR ȘCOLAR

DINCOLO DE TABLA DE SCRIS – ACTIVITĂȚI INTERACTIVE

Manea Roxana-Maria

Școala Gimnazială „Nicolae Crevedia”, Crevedia Mare

Marin Romica

Liceul Tehnologic „Dimitrie Bolintineanu”

Gheorghiu Corina Ionica

Școala Gimnazială „Nicolae Crevedia”, Crevedia Mare

Ion Bogdan Ștefan

Școala Gimnazială „Nicolae Lahovary”, Trestieni

1. Resurse digitale

Se observă o corelație inversă îngrijorătoare între parcursul școlar și nivelul de motivație al elevilor: pe măsură ce înaintează în vârstă, interesul pentru studiu scade. Etapa gimnaziului reprezintă pragul cel mai critic, fiind perioada în care elevii își cristalizează percepția asupra propriilor competențe și își definesc aspirațiile. În acest context, disciplinele cu un grad ridicat de abstractizare riscă să fie percepute ca fiind aride și lipsite de aplicabilitate practică. Această barieră cognitivă nu doar că îngreunează asimilarea conceptelor fundamentale, dar generează și o scădere a interesului pe termen lung față de domeniile științifice și teoretice, limitând orizontul de carieră al elevilor.

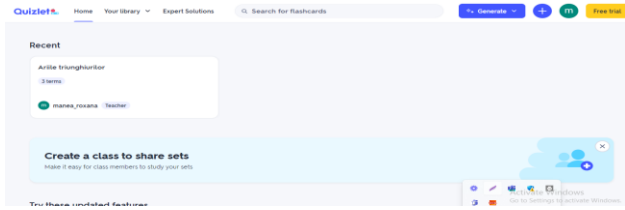
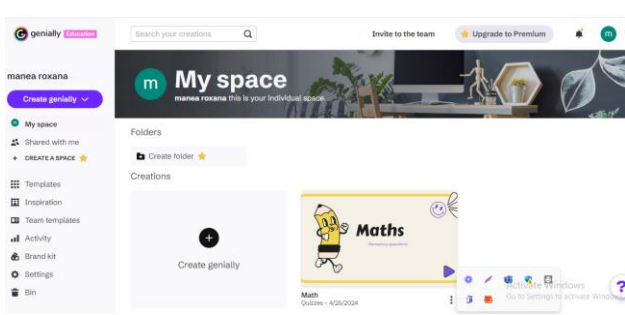
Provocarea majoră a profesorului modern rezidă în capacitatea de a transforma actul didactic prin strategii inovatoare, capabile să neutralizeze demotivarea. Resursele de învățare trebuie să depășească sfera tradițională și să adopte o viziune interactivă și atractivă, adaptată nevoilor actuale.

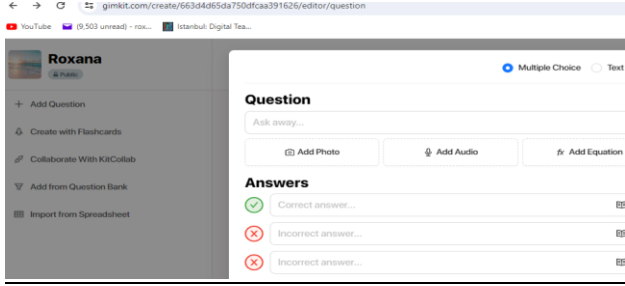
Tehnologia Informației și Comunicării (TIC) încetează să mai fie un simplu instrument auxiliar, devenind un catalizator al înțelegerii. În matematică, tehnologia are puterea de a **„materializa” ideile abstracte**, oferind un spațiu de lucru dinamic unde procesul și rezultatul sunt înregistrate instantaneu. Un avantaj major îl reprezintă **feedback-ul imediat (alertele de corectitudine)**, care îi permite elevului să își autoregleze învățarea într-un mod adaptiv și non-punitiv. Integrarea platformelor și a software-urilor educaționale în demersul didactic reconfigurează experiența de învățare prin:

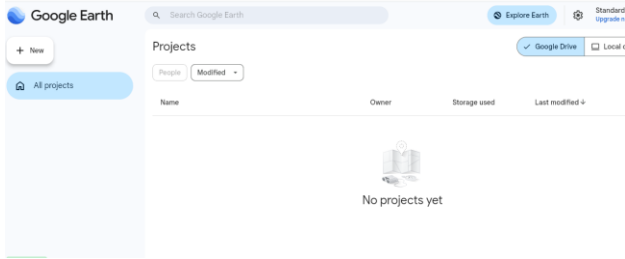
- **Explorare și descoperire:** Elevul devine un mic cercetător, nu doar un receptor de informații.

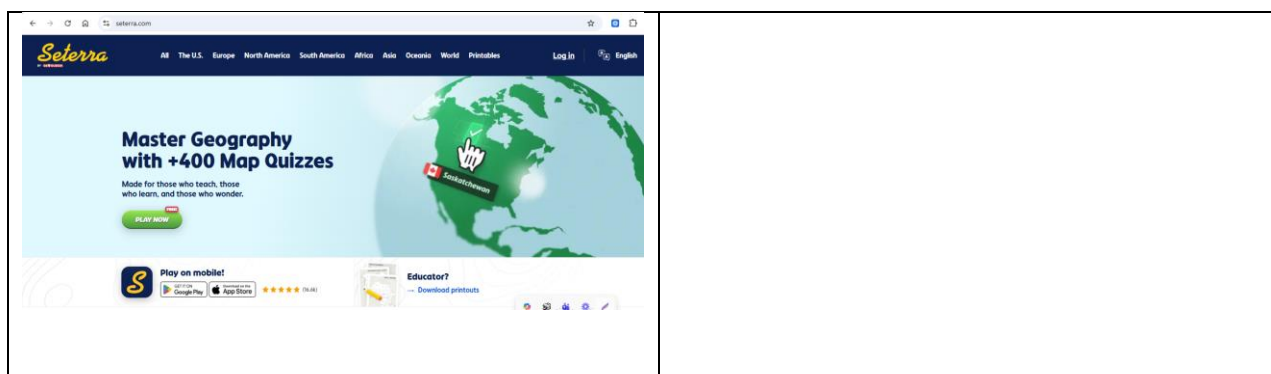
- **Elemente de Gamification (Joc):** Învățarea prin joc valorifică dorința de reușită și reduce anxietatea în fața greșelii.
- **Transdisciplinaritate:** Sarcinile de lucru conectează matematica cu realitatea multidimensională, stimulând creativitatea.
- **Evaluare reflexivă:** Accentul se deplasează de la simpla notare criterială către o evaluare formativă, care încurajează autorefecția și progresul individual.

Tabelul de mai jos cuprinde o selecție de resurse digitale gratuite, menite să transforme lecțiile tradiționale în experiențe interactive de explorare digitală:

Resurse digitale	Caracteristici
https://quizlet.com/ 	<p>Construiește seturi de flashcards și teste pentru a ajuta la memorare</p> <p>Exemplu: https://quizlet.com/tr/908292448/ariile-triunghiurilor-flash-cards/</p>
https://kahoot.com/ 	<p>Platformă de învățare bazată pe joc (game-based learning)</p>
https://www.educaplay.com/ 	<p>Creează jocuri educative, teste și activități interactive.</p>
https://genial.ly/ 	<p>Platforma permite realizarea unei game largi de materiale, fără a fi nevoie de cunoștințe de programare sau design avansat:</p> <p>Prezentări interactive: Slide-uri în care elementele prind viață la click sau trecerea mouse-ului.</p> <p>Infografice: Diagrame și grafice care pot conține ferestre pop-up cu detalii</p>

	<p>suplimentare. Gamification: Chestionare, jocuri educative, Escape Rooms virtuale și misiuni pentru elevi sau angajați.</p> <p>Imagini interactive: Fotografii pe care poți adăuga "puncte fierbinți" (hotspots) care deschid videoclipuri, texte sau linkuri.</p> <p>Ghiduri și cataloage: Materiale digitale structurate pentru prezentarea de produse sau informații complexe.</p> <p>Exemplu: https://view.genial.ly/6629fde8bd52b700144dc9ee/interactive-content-math</p>
<p>https://www.gimkit.com/</p> 	<p>Gimkit este un spectacol de jocuri pentru clasă care necesită cunoștințe, colaborare și strategie pentru a câștiga.</p> <p>Exemplu: https://www.gimkit.com/view/6929d92b48a76ea32a9658af</p>
<p><u>Wolfram Alpha</u></p> <p>https://www.wolframalpha.com/input?i=234%2B12</p> 	<p>Wolfram Alpha este un instrument puternic pentru efectuarea de calcule matematice.</p>
<p><i>Gazeta matematică electronică</i></p> <p>http://www.gazetamatematica.net/?q=gm_electronic</p>	<p>Revistă de matematică ce cuprinde exerciții și probleme cu diferite grade de dificultate; formatul electronic al revistei permite o accesare rapidă a acesteia, conținutul său educativ putând fi utilizat atât de profesori (în procesul de predare-învățare-evaluare a matematicii), cât și de elevi în vederea</p>

	pegătirii acestora pentru susținerea diferitelor tipuri de examene.
<p><i>CodeBlocks</i></p> <p>http://www.codeblocks.org/</p>	Program prin intermediul căruia se pot scrie coduri în diferite limbaje de programare.
<p><i>Wordwall</i></p> <p>https://wordwall.net/ro</p> 	<p>Wordwall poate fi utilizat pentru a crea activități atât interactive, cât și imprimabile.</p> <p>Modul simplu de a crea resurse de predare-evaluare.</p>
<p><i>Google Earth</i></p> <p>earth.google.com</p>  <p>le.com</p>	Vizualizare satelitară 3D și explorare Street View a lumii.
<p><i>GeoGuessr</i></p> <p>https://www.geoguessr.com/</p> 	Joc de cultură generală și orientare bazat pe locații aleatorii.
<p><i>Seterra</i></p> <p>https://www.seterra.com/</p>	Quiz-uri pentru învățarea hărților (țări, capitale, steaguri).



De asemenea, pentru ca întreaga activitate școlară să se desfășoare online (atunci când este nevoie) prin raportarea la caracteristicile școlii desfășurate fizic, se poate apela oricând la platformele/site-urile educaționale ce se prezintă ca o „gazdă” oferind instrumentele de lucru necesare întregului proces educativ pentru toate nivelurile de învățământ. Aceste platforme prezintă atât avantaje cât și dezavantaje, profesorul poate lua, în această situație, decizia corectă optând pentru resursa educațională adecvată ținând cont de specificul clasei de elevi, de capacitățile dar și de nevoile elevilor. Și în această direcție, accentul trebuie să fie pus pe calitatea tuturor resurselor digitale care oferă un mediu adecvat învățării, accesibil tuturor elevilor în așa fel încât procesul educativ să se rezume la predarea-învățarea-evaluarea materiilor școlare și nu la faptul de „a face din fiecare ora de curs o oră de informatică și tic”.

Exemple de platforme educaționale:

1. Platforma eTwinning, <https://www.etwinning.net/ro/pub/about.htm>
2. Platforma Adservio, <https://www.adservio.ro/>
3. WAND.education, <https://app.wand.education/login>
4. ASQ, <https://asq.ro/>
5. iTeach, <https://iteach.ro/index.php>
6. Google classroom, <https://classroom.google.com/h>
7. Microsoft Teams, <https://www.microsoft.com/ro-ro/microsoft-365/microsoft-teams/group-chat-software>
8. Edmodo, <https://new.edmodo.com/>
9. Easyclass, <https://www.easyclass.com/>
10. Zoom, <https://zoom.us/>
11. Edus, <https://edus.ro/>
12. Khan Academy, <https://www.khanacademy.org/> - Oferă cursuri video și exerciții practice cu feedback imediat și sistem de recompense (gamification) pentru elevi.

13. Canva (Edu) <https://www.canva.com/education/> - Utilizat de elevi pentru a crea infografice matematice sau de profesori pentru a ilustra teoreme într-un mod atractiv.

14. Digitaliada <https://www.digitaliada.ro/> - Resursă românească ce oferă ghiduri metodice, teste interactive și jocuri matematice adaptate programei naționale.

Alte platforme de lucru sau în care se regăsesc materiale didactice, populare printre profesori și elevi, sunt: Kinderpedia <https://auth.kinderpedia.co/>, myKoolio <https://www.mykoolio.com/> și Kidibot <https://www.kidibot.ro/>.

În contextul integrării tehnologiei la orele de curs, o soluție complexă și larg utilizată este reprezentată de ecosistemul **Google Workspace** for Education. Aplicațiile integrate, precum **Google Classroom**, facilitează managementul fluxului de lucru, permițând profesorului să organizeze resursele, să distribuie sarcini și să ofere feedback în timp real. Complementar, instrumente precum **Google Docs** sau **Slides** încurajează colaborarea simultană, transformând elevul din receptor pasiv în co-autor al propriei învățări. Totodată, în acest ecosistem, **Google Forms** devine un instrument indispensabil pentru componenta de evaluare a procesului educațional. Acesta permite profesorului nu doar să creeze teste și chestionare rapide, ci și să colecteze date în timp real despre progresul elevilor. Prin funcția de corectare automată și generarea de statistici vizuale, platforma oferă o radiografie imediată a nivelului de înțelegere al clasei, permițând adaptarea instantanee a strategiei didactice în funcție de dificultățile întâmpinate de elevi.

Exemplu de test realizat în Google Forms

Disciplina: Geografie

Clasa a IX-a

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd8WT2WHTa4TxGJ2W0b4zMdwFHLAIoU_a7DZYy3Jfby2juszv/viewform

CLASA VIITORULUI Pedagogie Digitală intermediar

Test de evaluare Relieful terestru/ Structura internă a Pământului

Cadru didactic: prof. MARIN ROMICA
Unitatea școlară: Liceul Tehnologic "Dimitrie Bolintineanu"
Disciplina: Geografie
Clasa: a IX-a A
Indicații pentru elevi:
1. Răspundeți cerințelor de mai jos.
2. Toate cerințele sunt obligatorii.
3. La final, faceți clic pe butonul **Trimite** pentru a finaliza testul.

1. Planeta noastră este alcătuită din trei straturi concentrice situate din exterior către interior astfel: * 10 puncte

☐ scoarța terestră, nucleu, manta
☐ nucleu, scoarța terestră, magma
☐ scoarța terestră, manta, nucleu
☐ Opțiunea 4

2. Sunt roci sedimentare: * 10 puncte

☐ nisipul, petrolul, marmele
☐ marmura, pietrișul, andezitul
☐ marmele, calcarul, sisturile cristaline

3. Cine determină formarea vulcanilor? * 10 puncte

☐ Deplasarea plăcilor tectonice
☐ Vânturile puternice
☐ Omul prin acțiunile lui

4. Ce sunt plăcile tectonice? * 10 puncte

Răspunsul tău

5. Studind imaginea de mai jos precizați ce este vatra vulcanului? * 10 puncte

Folosiți videoclipul pentru a răspunde la întrebările din test.



6. Vizionați videoclipul și precizați ce fenomen este prezentat? *

Răspunsul tău

7. Selectează rocile în funcție de tipul de roci din care fac parte *

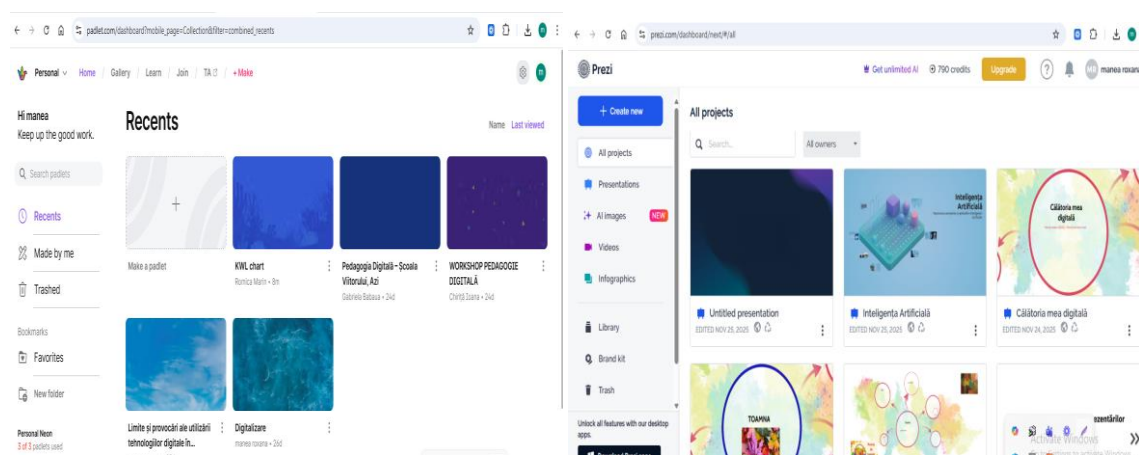
	Roci magmatice	Roci sedimentare	Roci metamorfice
bazalte	☐	☐	☐
nisipuri	☐	☐	☐
pietrisuri	☐	☐	☐
sisturi cristaline	☐	☐	☐
marmură	☐	☐	☐
cărbuni	☐	☐	☐
petrol	☐	☐	☐
andezite	☐	☐	☐
calcar	☐	☐	☐

9. Litosfera este geosfera : *

☐ De sol a Pământului
☐ De apă a Pământului
☐ De viață a Pământului
☐ De piatră a Pământului

Pentru a dinamiza prezentarea conținutului și a stimula creativitatea, platforme precum **Prezi** oferă o alternativă non-liniară la prezentările clasice, ajutând la vizualizarea conexiunilor complexe dintre noțiuni. În planul interacțiunii colective, **Padlet** funcționează ca o „tablă virtuală” versatilă, ideală pentru sesiuni de brainstorming, colectarea portfoliilor digitale sau structurarea ideilor clasei într-un format vizual atractiv și ușor de accesat.

Padlet <https://prezi.com/dashboard/next/#/all> **Prezi** https://padlet.com/dashboar/make?mobile_page=LayoutPicker



Orele de curs pot deveni oricând mai accesibile și recreative în același timp prin introducerea în demersul didactic a uneia dintre cele mai uzuale resurse digitale de care dispun aproape toate calculatoarele, **Microsoft Office**.

Exemple de activități de învățare în care se pot utiliza resursele digitale în vederea îmbunătățirii actului educativ, disciplina Matematică:

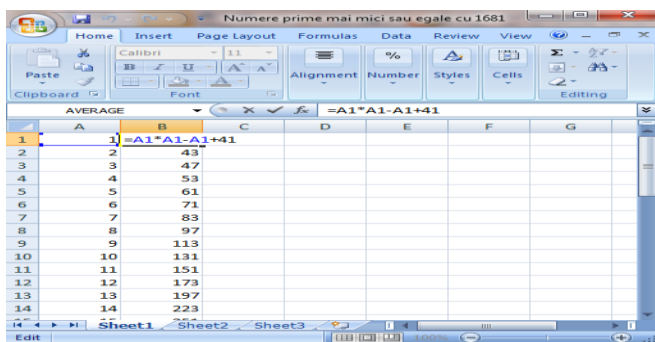
A. Microsoft Office Excel

- Clasa a V-a, Algebră

Subiectul lecției: Numere prime

Tipul lecției: Lecție de recapitulare și de aprofundare a cunoștințelor.

Sarcina de lucru: Generarea unei liste de numere prime, mai mici sau egale cu 1681, folosind formula: $n^2 - n + 41$.



Indicații:

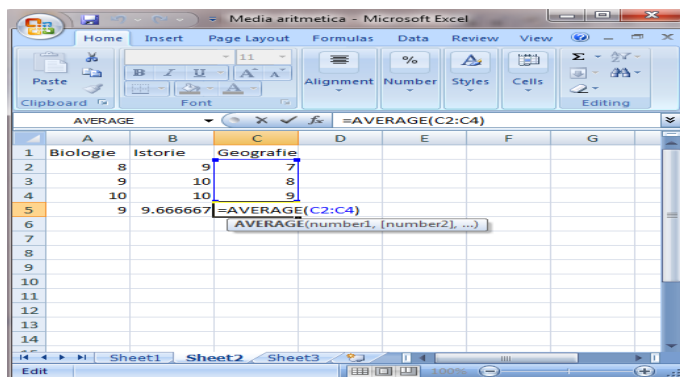
Pe coloana A, elevii scriu numerele de la 1 la 40, iar în B1 scriu formula „=A1*A1-A1+41”, pe care apoi o vor copia în celelalte celule ale coloanei B.

- Casa a V-a, Algebră

Subiectul lecției: Media aritmetică a două sau mai multor numere naturale

Tipul lecției: Lecție de consolidare și de sistematizare a învățării

Sarcina de lucru: Realizarea unui tabel cu notele personale obținute de elevi la 3 discipline și calcularea mediei generale la disciplinele respective.



Indicații:

În celulele A1, B1, C1, elevii numesc materia, iar pe coloană, sub numele fiecărei materii tastează câte trei note.

În celula C5 se va scrie formula: „=AVERAGE(C2:C4)”, apoi se va copia în celelalte celule: B5, A5.

- Casa a II-a

Subiectul lecției: Operații cu numere cuprinse între 100 - 1000

Tipul lecției: Lecție de consolidare și de sistematizare a învățării

Sarcină de lucru: Calculați, $749 - (236 + 199)$

A	B	C	D	E	F
Termenii sumei	Suma	Descăzut	Rezultat		
236	199	435	749	314	

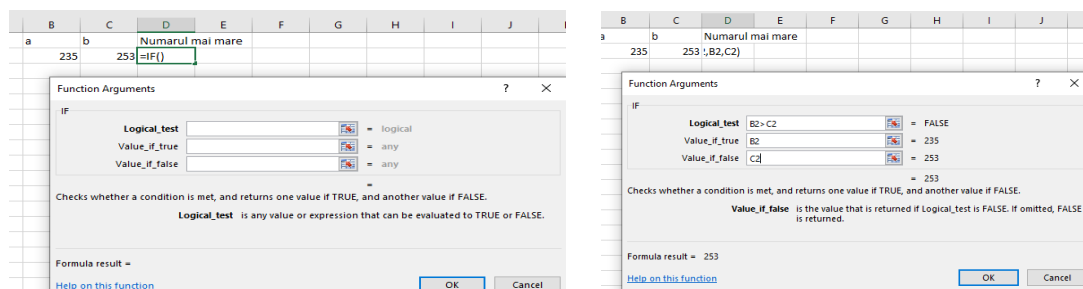
În cazul acestui tip de exercițiu, modul de rezolvare poate fi diferit din punct de vedere al utilizării spațiului de lucru pus la dispoziție de aplicația Excel, respectând bineînțeles regulilor de calcul. În exemplul de față, s-au realizat 5 coloane, ultima fiind cea care indică rezultatul calcului.

- Clasa a II-a

Subiectul lecției: Compararea numerelor

Tipul lecției: Lecție de consolidare și de sistematizare a învățării

Sarcină de lucru: Comparați numerele $a = 235$ și $b = 253$



Indicații: Se rezolvă exercițiul pe trei coloane, coloana numărului a, coloana numărului b și coloana cu rezultatul final. Pentru rezolvare, aplicăm funcția IF, scrierea finală fiind „IF(B2>C2,B2,C2)”. Bineînțeles că odată scrisă funcția, aceasta poate fi aplicată pentru a compara și alte numere. Se completează, în această situație, coloanele numerelor a și b cu alte valori iar apoi se selectează celula în care apare funcția IF și ținând click stânga apasat se va trage în jos, pe verticală, de colțul drept al celulei. În felul acesta vom avea rezultatele dorite pentru fiecare pereche de numere comparate.

		Font			
		=IF(B2>C2,B2,C2)			
	B	C	D	E	F
a	b	Numarul mai mare			
	235	253	253		
	123	124	124		
	243	243	243		
	23	56	56		
	245	123	245		
	125	214	214		

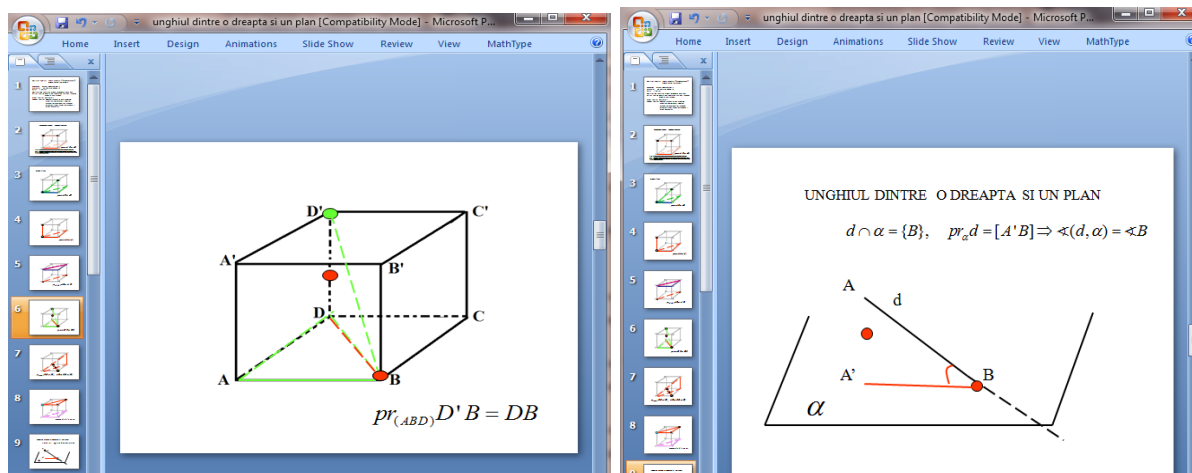
În situația în care numerele sunt egale, rezultatul afișat va fi egal cu cel a numerelor a și b

- Clasa a VIII-a, Geometrie

Subiectul: Unghiul dintre o dreaptă cu un plan

Tipul: Lecție de predare și de însușire de noi cunoștințe

Conceperea demersului didactic se axează pe utilizarea mijloacelor didactice moderne, a calculatorului, materialele digitale folosite fiind realizate în Power Point (prezentări, animații).

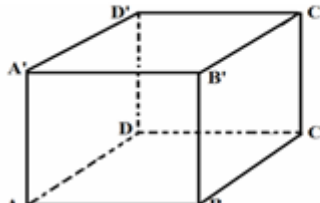


FISA DE LUCRU NR. 1
Clasa a VIII – a
Reactualizarea cunostintelor

- $pr_{(ABC)} A'B' = \dots\dots\dots$
- $pr_{(ABC)} AB' = \dots\dots\dots$
- $pr_{(ABC)} AA' = \dots\dots\dots$
- $pr_{(ABC)} AC = \dots\dots\dots$
- $pr_{(ABD)} D'B = \dots\dots\dots$
- $pr_{(ACC)} BD = \dots\dots\dots$
- $pr_{(ABC)} \Delta A'B'C' = \dots\dots\dots$

FISA DE LUCRU NR. 2
Clasa a VIII – a

- ABCD A' B' C' D' – cub. Sa se determine masura unghiului dintre planul (ABC) si dreptele AA', A'B' si AB'.
- Celebru turn din Pisa, construit intre anii 1174 și 1350, a început să se încline imediat după terminarea construcției. Turnul face cu verticala locului un unghi de 10°. Care este măsura unghiului dintre turn și planul orizontal?




C. Aplicația Paint (accesoriu al SO): oferă posibilitatea atât profesorilor, în realizarea materialului didactic cât și elevilor, spre exemplu la realizarea unor figuri/corpusuri geometrice. Profesorul poate realiza prezentări, teste sau diferite alte materiale în care să folosească programul Paint pentru crearea unor figuri geometrice, sau capturi de ecrane, ce pot fi inserate mai apoi în aceste documente; elevii pot realiza referate în care să insereze imagini editate, realizate de ei cu ajutorul aplicației Paint.

- Clasa a VIII-a, Geometrie

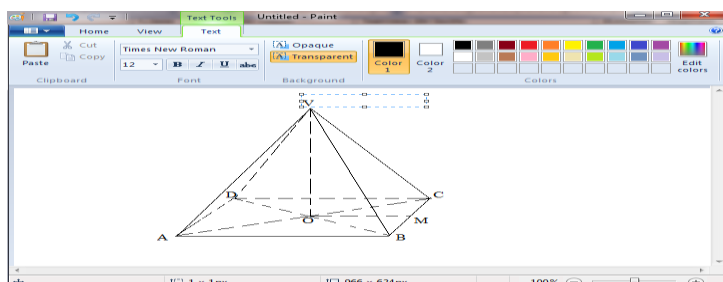
Subiectul lecției: Corpuri geometrice

Tipul lecției: Lecție de recapitulare

Sarcina de lucru: Realizați un desen al unei piramide patrulatere regulate, parcurgând următorii pași:

1. Deschideți aplicația Paint;
2. Folosiți instrumentul pentru trasarea dreptunghiurilor;

3. Modificați înclinația figurii cu 50 de grade pe orizontal;
4. Folosiți instrumentul de trasare a liniilor și desenați diagonalele și apotema bazei;
5. Folosiți același instrument și guma și marcați celelalte laturi ale piramidei, înălțimea și apotema;
6. Selectați instrumentul de scris și notați vârfurile piramidei.



Indicații:

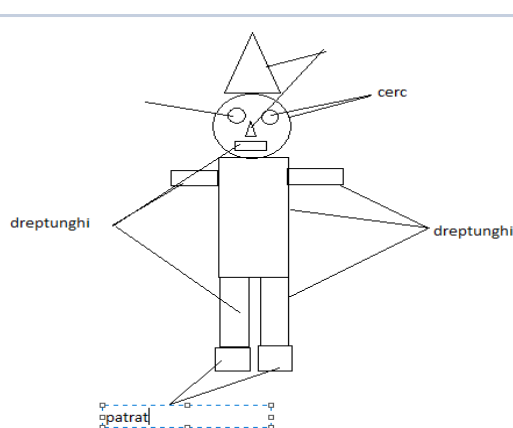
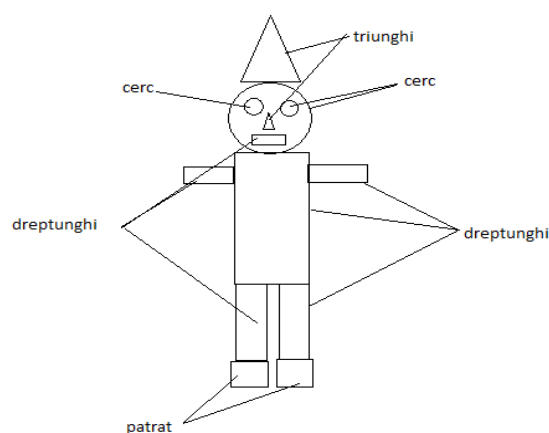
După ce desenul este terminat se poate salva în format JPG și se poate insera ca imagine în orice document Word editat.

- Clasa a II-a

Subiectul lecției: Figuri geometrice

Tipul lecției: Lecție de recapitulare

Sarcina de lucru: Construiți cu ajutorul figurilor geometrice învățate un robot, indicând cu ajutorul săgeților figura geometrică utilizată



Instrumentele de lucru ale aplicației Paint sunt accesibile, ușor de utilizat; construcțiile figurilor geometrice au fost realizată alegând din meniul aplicației figura geometrică dorită, apoi ținând click stânga apăsat, s-a realizat figura respectivă în spațiul de lucru.

Resurse digitale ce pot fi utilizate în cadrul orelor de matematică:

Resurse digitale	Caracteristici
Manuale digitale https://www.manuale.edu.ro/	Clasele I-XII
INTUITEXT http://magazin.intuitext.ro/	Companie de software educațional a grupului Softwin și unul dintre cei mai inovatori producători

	<p>internațional de lecții pe calculator. Produsele educaționale în format electronic sunt adaptate exigențelor de învățare ale noii generații de elevi, transformând noțiunile abstracte și informațiile teoretice într-un conținut multimedia atractiv (Matematică, Fizică, Chimie, Biologie, Geografie).</p>
<p><i>Mathematica</i> http://www.wolfram.com/mathematica/</p>	<p>Program de matematică complex folosit în cercetare, inginerie sau alte domenii care implică calcule științifice.</p>
<p><i>Mathcad</i> http://www.ptc.com/product/mathcad/</p>	<p>Este un program de matematică complex destinat în special inginerilor pentru proiectarea produselor.</p>
<p><i>Math Mechanixs</i> http://www.mathmechanixs.com/</p>	<p>Este un program de matematică sau editor de expresii matematice folosit în analiza matematică, având integrat un calculator științific, o librerie cu funcții diverse pentru rezolvarea ecuațiilor și funcțiilor, grafice 2D și 3D, matrici, etc..</p>
<p><i>HEXelon Max</i> http://www.hexelon.com/kalkulator/index_en.php</p>	<p>Calculator științific complet și gratuit, care include instrumente pentru conversia unităților de măsură și schimb valutar.</p>
<p><i>Microsoft Mathematics</i> http://www.microsoft.com/download/en/details.aspx?id=15702</p>	<p>Oferă un set de funcții matematice, care ajută elevii și studenții să rezolve probleme de matematică.</p>
<p><i>FreeMat</i> http://freemat.sourceforge.net/</p>	<p>Program gratuit de matematică folosit în inginerie și știință, asemănător cu MatLab.</p>
<p><i>Sage</i> http://www.sagemath.org/</p>	<p>Program de matematică gratuit, cu care se poate studia algebra, calcul numeric și multe altele.</p>
<p><i>R-Project</i> http://www.r-project.org/</p>	<p>Oferă un limbaj și un mediu de calcul pentru calcule statistice și tehnici, grafice statistice.</p>
<p><i>Graph</i> http://www.padowan.dk/graph/Download.php</p>	<p>Oferă posibilitatea realizării graficelor anumitor tipuri de funcții.</p>

<i>GeoGebra</i> http://www.geogebra.org/cms/	Program de matematică pentru orice nivel de educație, care combină aritmetica, geometria și algebra într-o formă interactivă.
<i>Octave</i> http://www.gnu.org/software/octave/index.html	Este un program de matematică gratuit și complex asemănător cu MathLab, care este folosit la calculul numeric.
<i>Maple</i> http://www.maplesoft.com/products/Maple/index-v2.aspx	Este un soft educațional de matematică ce permite vizualizarea anumitor idei/aspecte din lumea matematicii greu de imaginat. Maple include instrumente de vizualizare integrate, special concepute pentru a-i ajuta pe elevi să-și contureze conceptele importante din domeniul matematicii, fiind utilizat în realizarea cu ușurință a unor grafice, reprezentări 3D, 4D, animații.
<i>Maxima</i> http://maxima.sourceforge.net/	Este un sistem complet de algebră; poate fi accesat din punct de vedere al programării, calculului numeric, realizarea unor grafice/desene.

2. Utilizarea softului educațional Geogebra în matematica de gimnaziu

2.1 Geogebra. Prezentare [7]

A. Ce este Geogebra?

Este un software dinamic, gratuit, foarte util în procesul de predare-învățare a disciplinei matematică pentru toți anii de studiu. Este intuitiv, interactiv și îi ajută pe utilizatori (elevi, studenți, profesori etc.) să înțeleagă mai bine anumite proprietăți matematice, să realizeze construcții geometrice complexe, să reprezinte grafic funcții, etc.

Acest soft dispune de o versiune în limba română (momentan doar până la versiunea 3.0.) și de o variantă online (<http://www.geogebra.org/>).

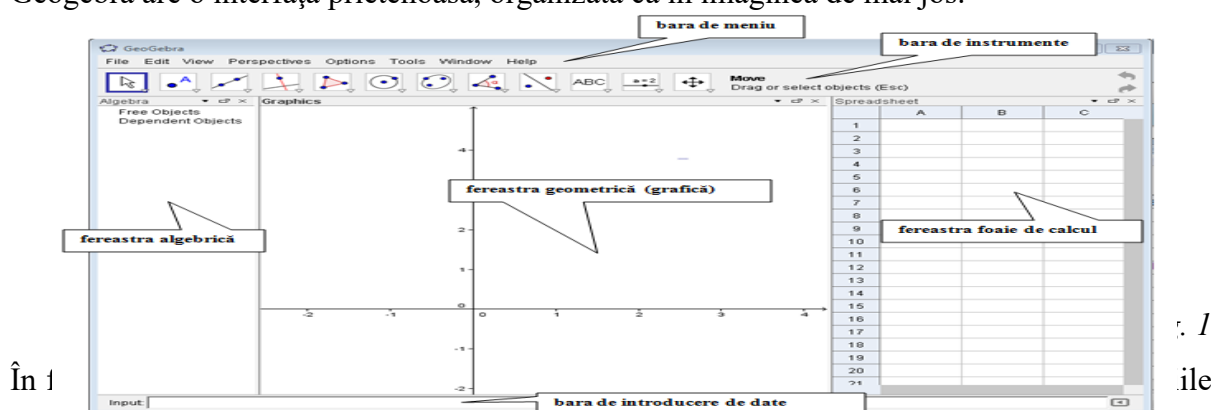
B. Ce oferă softul Geogebra?

- Realizarea de construcții geometrice incluzând puncte, vectori, segmente, drepte sau conice, toate putând fi modificate dinamic;
- Introducerea directă a ecuațiilor unor curbe;
- Vizualizarea derivatei, a ariei subgraficului unei funcții, a aproximării prin polinoame Taylor, etc.;

- Posibilitatea vizualizării simultane a unei expresii în fereastra algebrică și a corespondentului său din fereastra geometrică (grafică);
- Vizualizarea simultană a formei algebrice (analitice) a unei funcții cât și a formei sale grafice;
- Obținerea soluțiilor unor ecuații sau a unor sisteme de ecuații.

C. Cum se utilizează Geogebra?

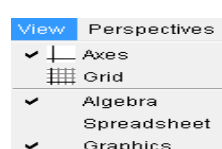
Geogebra are o interfață prietenoasă, organizată ca în imaginea de mai jos.



În dreptul, a cercurilor desenate în fereastra „Graphics” (fereastra grafică sau geometrică). Cele două ferestre sunt interdependente. De exemplu, dacă modificăm ecuația unei drepte în fereastra „Algebra” făcând dublu clic pe ea și modificând cu tastatura anumite valori, atunci în fereastra „Graphics” se redesenează automat noua dreaptă.

Fereastra „Spreadsheet” (foaie de calcul) este similară cu o foaie de calcul din Excel. Aici pot fi introduse numere sau obiecte matematice cum ar fi: matrice, coordonate de puncte, liste, formule.

În Geogebra se lucrează, în general, cu 2 ferestre: „Algebra” și „Graphics” sau cu „Spreadsheet” și „Graphics”.



În modul grafic putem să vizualizăm sau nu axele de coordonate sau liniile de grilă. Toate acestea pot fi setate din meniul „View” evidențiat prin Fig. 2.

Fig. 2

În bara (câmpul) de introducere de date putem scrie o ecuație sau o formulă. Dacă scriem o formulă, ea va fi calculată direct. Ecuațiile și formulele pot fi complexe.

Funcțiile care pot fi utilizate apar într-o listă în urma apăsării butonului  din partea dreaptă a acesteia.

Pe **bara de instrumente** avem următoarele grupuri de instrumente:

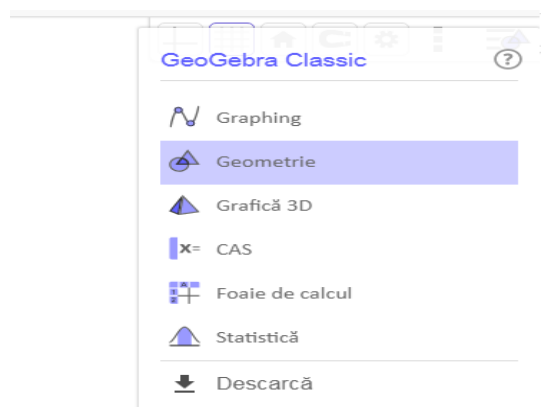
Grup	Câteva dintre instrumentele grupului	Semnificație
	 Move	Mută obiectul selectat
	 Rotate around Point	Rotește obiectul selectat în jurul unui punct
	 New Point	Desenează un nou punct
	 Point on Object	Desenează un punct în interiorul sau pe conturul unui obiect
	 Attach / Detach Point	Mută un punct pe un obiect
	 Intersect Two Objects	Determină punctul de intersecție al două obiecte
	 Midpoint or Center	Determină mijlocul unui segment
	 Complex Number	Desenează un nou punct în planul complex
	 Line through Two Points	Desenează o linie determinată de 2 puncte
	 Segment between Two Points	Desenează un segment între 2 puncte și determină mărimea sa
	 Segment with Given Length from Point	Desenează un segment determinat de un punct și de lungimea sa
	 Vector between Two Points	Desenează un vector determinat de 2 puncte
	 Perpendicular Line	Desenează o perpendiculară dusă dintr-un punct pe o dreaptă
	 Parallel Line	Desenează o paralelă dusă printr-un punct la o dreaptă
	 Perpendicular Bisector	Desenează meditoarea unui segment și determină ecuația sa
	 Angle Bisector	Desenează bisectoarea unui unghi și determină ecuația sa
	 Tangents	Desenează tangentele duse dintr-un punct la un cerc

Grup	Câteva dintre instrumentele grupului	Semnificație
	 Polygon	Desenează o suprafață poligonală
	 Regular Polygon	Desenează suprafața poligonală a unui poligon regulat în care se dau doar o latură și numărul de vârfuri
	 Circle with Center through Point	Desenează un cerc determinat de centrul său și de un punct și determină ecuația sa
	 Circle with Center and Radius	Desenează un cerc determinat de centrul său și de raza sa
	 Circle through Three Points	Desenează un cerc determinat de 3 puncte distincte
	 Circular Arc with Center between Two Points	Desenează un arc de cerc determinat de 2 puncte
	 Ellipse	Desenează o elipsă
	 Hyperbola	Desenează o hiperbolă
	 Parabola	Desenează o parabolă
	 Angle	Desenează și calculează unghiul format de 2 drepte
	 Angle with Given Size	Desenează un unghi determinat de o latură și de dimensiunea sa
	 Slider	Stabilește un interval de valori pentru variabila a și permite, printr-un procedeu de glisare pe un segment orizontal, să îi atribuim lui a valorile dorite
	 Move Graphics View	Glisează obiectul selectat
	 Zoom In	Mărește
	 Zoom Out	Micșorează
	 Show / Hide Object	Afișează/ Ascunde un obiect

2.2 Exemple de aplicații realizate în Geogebra

1. Matematică, Geometrie. Construcția unui triunghi echilateral, notat ABC .

Construcțiile geometrice sunt realizate într-o foaie de lucru specifică acestora, selectând opțiunea ilustrată în partea dreaptă.



- a. Se construiește un cerc de centru A , apoi se ia un punct B pe cercul construit, *Fig. 4*.

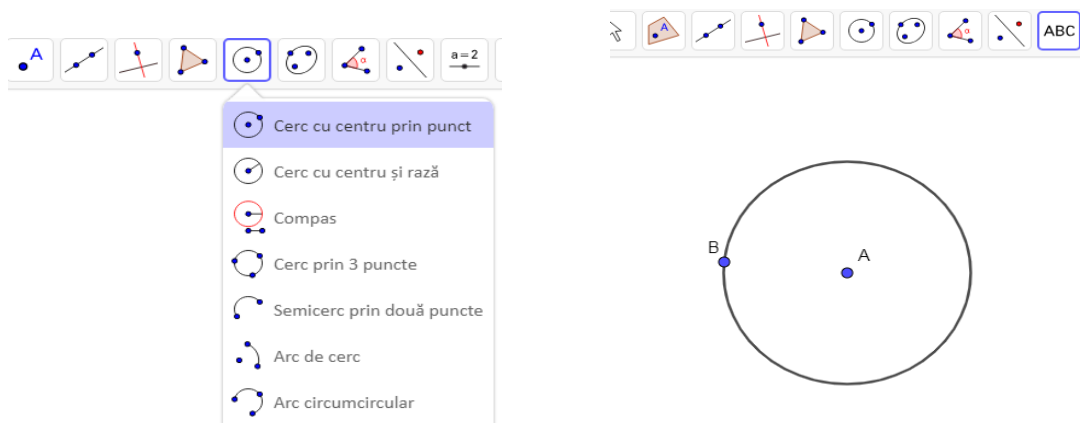


Fig. 4

- b. Pentru ca triunghiul să fie echilateral, prin punctul A se va construi un al doilea cerc, având centrul de data aceasta în punctul B . Pentru aceasta, se dă click stânga în punctul B , apoi în punctul A și se formează, prin construcție, cercul dorit, *Fig. 5*.

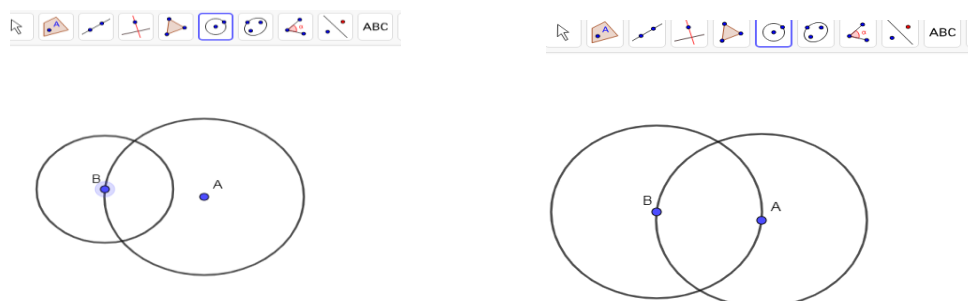


Fig. 5

- c. Cel de al treilea vârf al triunghiului echilateral se află la intersecția celor două cercuri. Pentru a-l evidenția se selectează din mediu opțiunea „Intersecție două obiecte”, apoi se dă click stânga pe cele două obiecte intersectate, *Fig. 6*.

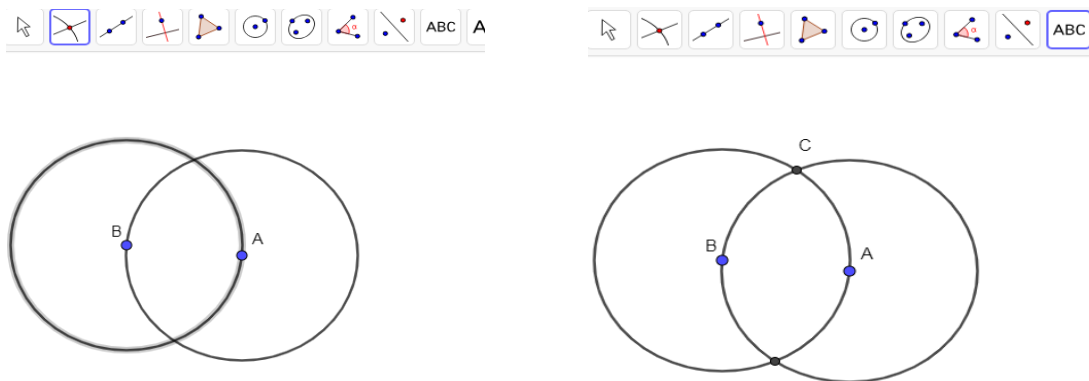


Fig. 6

d. Construirea figurii geometrice dorite se face prin alegerea din mediu a opțiunii „Poligon”, Fig. 7, apoi prin click-uri stânga succesive pe punctele A, B, C, A, se construiește triunghiul echilateral, Fig. 8.

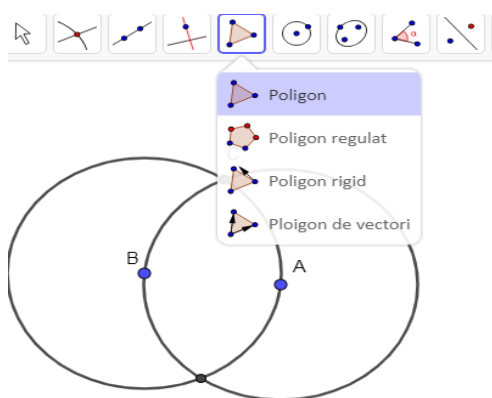


Fig. 7

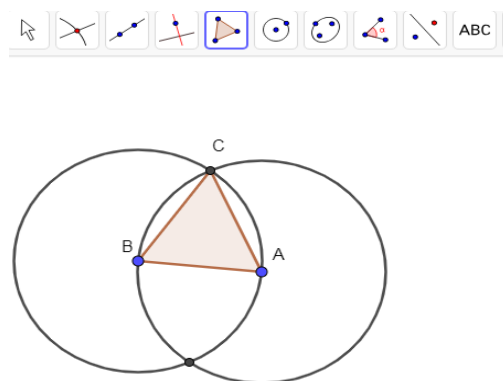


Fig. 8

2. Matematică, Algebră. Trasarea graficului unei funcții liniare $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b$, $a, b \in \mathbb{R}$.

Se pregătește foia de lucru specifică acestor tipuri de aplicații, Fig. 9.

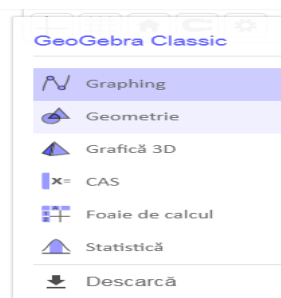
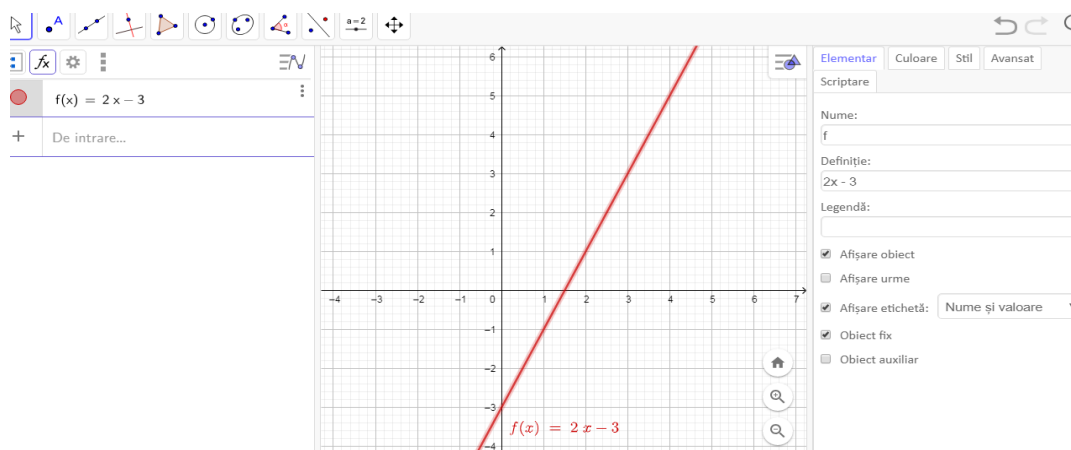
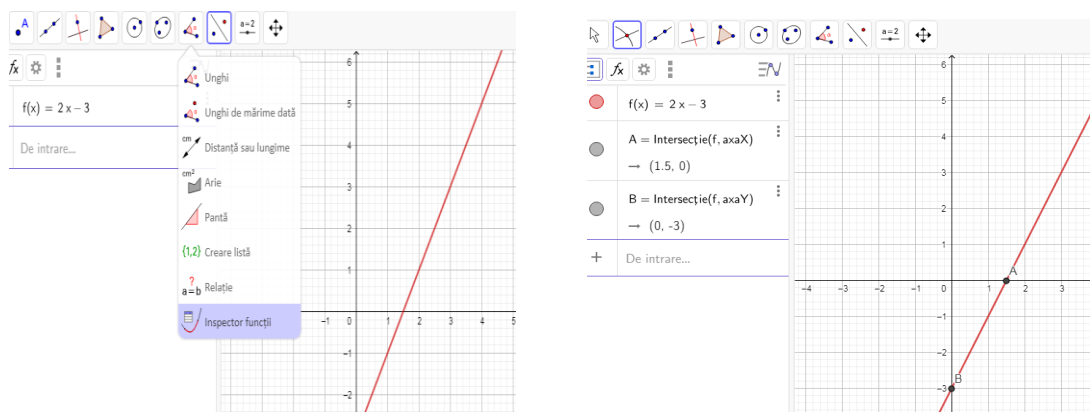


Fig. 9

a. În caseta din partea stângă, specifică datelor de intrare, se introduce funcția al cărei grafic se dorește construit, „ $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x - 3$ ”. În mod automat se trasează graficul funcției introduse:



b. Prin alegerea opțiunii „Inspector funcții”, evidențiate mai jos, se obțin proprietățile funcției respective. Iar pentru a evidenția coordonatele punctelor de intersecție ale graficului funcției cu axele de coordonate se selectează opțiunea „Intersecție două obiecte” din meniul principal, apoi pe rând se dă click stânga pe obiectele dorite.



2.2.1 Geogebra în procesul de predare-învățare-evaluare a matematicii de gimnaziu

În actul educațional desfășurat de profesor cu scopul informării și formării elevilor, secretul reușitei constă în abordarea unor strategii didactice specifice învățării. Metoda ce stă la baza realizării demersului didactic dorit este constituită dintr-o varietate de procedee ce concură la atingerea scopului propus, iar eficiența metodei este asigurată de calitatea și varietatea procedeele alese de către profesor. Unul dintre avantajele oferite de resursele digitale, în acest caz Geogebra, este acela de a transforma o metodă didactică tradițională într-una modernă, valorificând-o. Astfel, învățarea clasică realizată prin efectuarea calculelor matematice pe foaia de hârtie și învățarea modernă, cea care dezvoltă creativitatea, imaginația elevului și oferă posibilitatea explorării acestei discipline, devin familiare elevului. Consider că, trecerea de la clasic la modern, sau invers dezvoltă capacitatea elevului de a alege varianta cea mai potrivită în propriul proces de învățare a matematicii. [14]

- **Geogebra în procesul de predare a matematicii**

Disciplina: Matematică, Geometrie

Clasa: a VI-a

Unitatea de învățare: Cercul

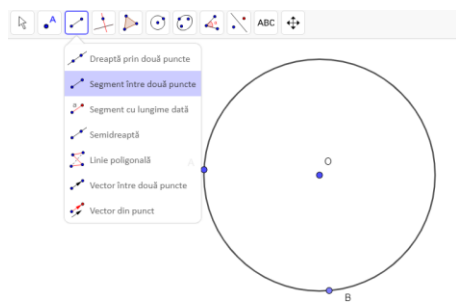
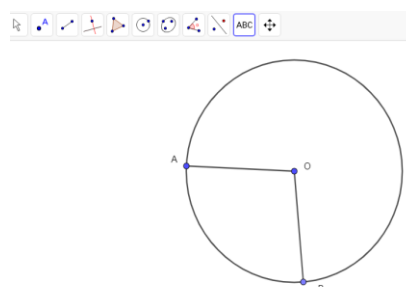
Subiectul lecției: Unghi înscris în cerc

Tipul lecției: Lecție de predare și de însușire de noi cunoștințe

Sarcina de lucru: Utilizând aplicația Geogebra, parcurgeți următorii pași:

1. Desenați un cerc de centru O.
2. Alegeți două puncte oarecare pe cerc, notate prin A și B, apoi cu ajutorul

instrumentului  construiți segmentele $[OA]$, respectiv $[OB]$.

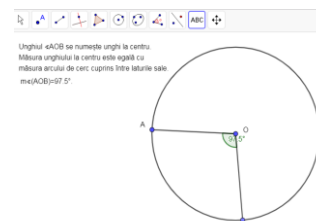


3. Personalizați desenul prin schimbarea culorii punctelor și segmentelor construite.
4. Cu ajutorul instrumentului  obțineți unghiul $\widehat{AOB}$. Cum se numește unghiul obținut?

5. Deplasați punctul B cu ajutorul instrumentului

, până ce obțineți un unghi $\widehat{AOB}$ cu măsura de 146° .

6. Construiți un punct C pe cerc, apoi segmentele $[AC]$, respectiv $[BC]$. Scrieți matematic ceea ce ați obținut, concluzionând rezultatul, Fig.10.



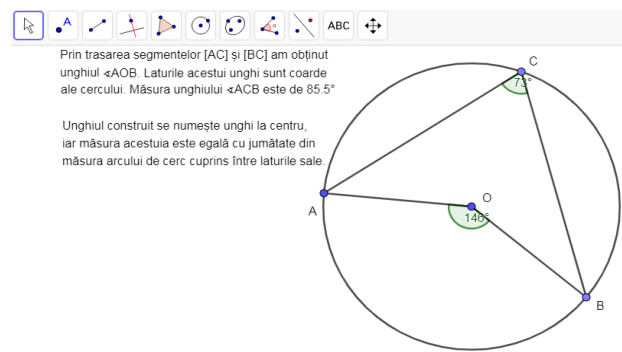


Fig. 10

Temă: Realizați în
cerc de centru A,
instrumentelor de

lucru faceți construcții specifice pentru a evidenția măsura cercului.

aplicația Geogebra un
apoi cu ajutorul

• Geogebra în procesul de învățare a matematicii

Disciplina: Matematică, Algebră

Clasa: a VIII-a

Unitatea de învățare: Ecuații și sisteme de ecuații

Subiectul lecției: Sisteme de ecuații. Metoda grafică

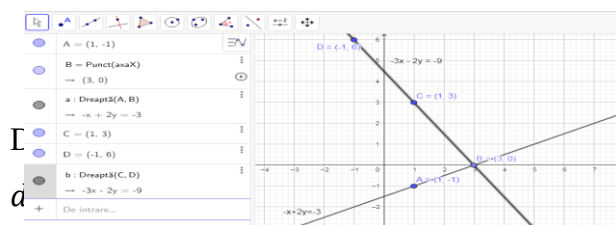
Tipul lecției: Lecție de consolidare și aprofundare de cunoștințe

Sarcina de lucru: Rezolvați cu ajutorul aplicației Geogebra, utilizând metoda grafică, sistemele de ecuații de mai jos. În fiecare caz, prin analiza făcută asupra graficelor obținute, scrieți soluțiile găsite.

$$1. \begin{cases} x - 2y - 3 = 0 \\ 3x + 2y - 9 = 0 \end{cases}$$

Fie dreapta, $a: x - 2y - 3 = 0$. Atunci, pentru $x = 1$, $1 - 2y - 3 = 0 \Rightarrow y = -1 \Rightarrow A(1, -1)$, iar pentru $x = 3$, $3 - 2y - 3 = 0 \Rightarrow y = 0 \Rightarrow B(3, 0)$.

Fie dreapta, $b: 3x + 2y - 9 = 0$. Atunci, pentru $x = 1$, $3 + 2y - 9 = 0 \Rightarrow y = 3 \Rightarrow C(1, 3)$, iar pentru $x = -1$, $-3 + 2y - 9 = 0 \Rightarrow y = 6 \Rightarrow D(-1, 6)$. Trasarea celor două drepte se va face cu ajutorul punctelor A, B, C, D găsite mai sus, în același sistem de axe ortogonale, astfel:



Din reprezentare se observă faptul că
dreptele a și b sunt concurente.

sistem putem spune că, două drepte de ecuații:

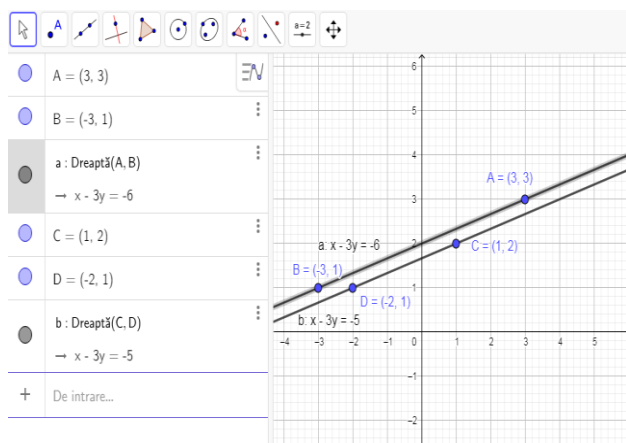
$$d_2: a'x + b'y + c' = 0$$

sunt concurente, dacă este îndeplinită următoarea condiție: $\frac{a}{a'} \neq \frac{b}{b'}, a', b' \neq 0$.

$$2. \begin{cases} x - 3y + 6 = 0 \\ 2x - 6y + 10 = 0 \end{cases}$$

Fie dreapta, $a: x - 3y + 6 = 0$. Atunci, pentru $x = 3$, $3 - 3y + 6 = 0 \Rightarrow y = 3 \Rightarrow A(3, 3)$, iar pentru $x = -3$, $-3 - 3y + 6 = 0 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow B(-3, 1)$.

Fie dreapta, $b: 2x - 6y + 10 = 0$. Atunci, pentru $x = 1$, $2 - 6y + 10 = 0 \Rightarrow y = 2 \Rightarrow C(1, 2)$, iar pentru $x = -2$, $-4 + 6y + 10 = 0 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow D(-2, 1)$. Trasarea celor două drepte se va face cu ajutorul punctelor A, B, C, D găsite mai sus, în același sistem de axe ortogonale, astfel:



Din reprezentare se observă faptul că

dreptele a și b sunt paralele.

Din analiza făcută asupra sistemului de ecuații putem spune că, două drepte de

$$d_1: ax + by + c = 0$$

$$d_2: a'x + b'y + c' = 0$$

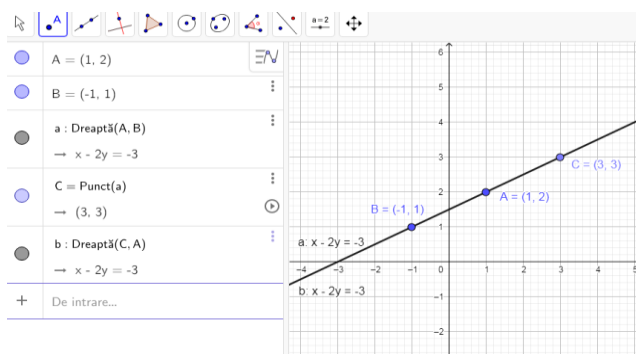
sunt paralele, dacă este îndeplinită

$$\text{condiția: } \frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'}, a', b', c' \neq 0.$$

$$3. \quad \begin{cases} 2x - 4y + 6 = 0 \\ -6x + 12y - 18 = 0 \end{cases}$$

Fie dreapta, $a: 2x - 4y + 6 = 0$. Atunci, pentru $x = 1$, $2 - 4y + 6 = 0 \Rightarrow y = 2$, $A(1, 2)$, iar pentru $x = -1$, $-2 - 4y + 6 = 0 \Rightarrow y = 1$, $B(-1, 1)$.

Fie dreapta, $b: -6x + 12y - 18 = 0$. Atunci, pentru $x = 3$, $-18 + 12y - 18 = 0 \Rightarrow y = 3$, $C(3, 3)$, iar pentru $x = 1$, $-6 + 12y - 18 = 0 \Rightarrow y = 2$, $D(1, 2)$. Trasarea celor două drepte se va face cu ajutorul punctelor A, B, C, D găsite mai sus, în același sistem de axe ortogonale, astfel:



Din reprezentare se observă faptul că dreptele a și b coincid.

Din analiza făcută asupra sistemului de ecuații putem spune că, două drepte de ecuații:

$$d_1: ax + by + c = 0$$

$$d_2: a'x + b'y + c' = 0$$

coincid, dacă este îndeplinită condiția:

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}, a', b', c' \neq 0.$$

Temă: Exemplificați, cu ajutorul aplicației Geogebra, trei tipuri de sisteme de ecuații. În rezolvarea sistemelor aplicați metoda grafică.

- **Geogebra în procesul de evaluare a matematicii**

Disciplina: Matematică, Algebră

Clasa: a VI-a

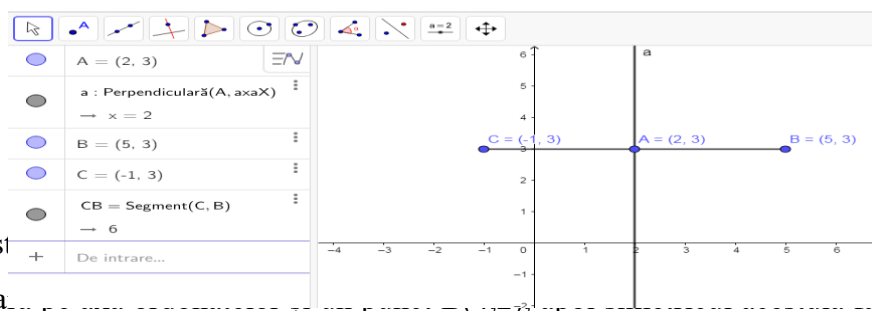
Unitatea de învățare: Perpendicularitate

Subiectul lecției: Simetria față de o dreaptă

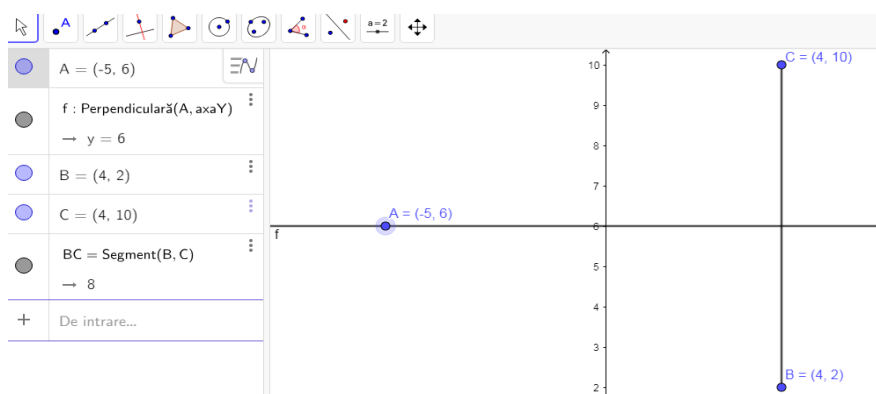
Tipul lecției: Lecție de evaluare

Sarcina de lucru:

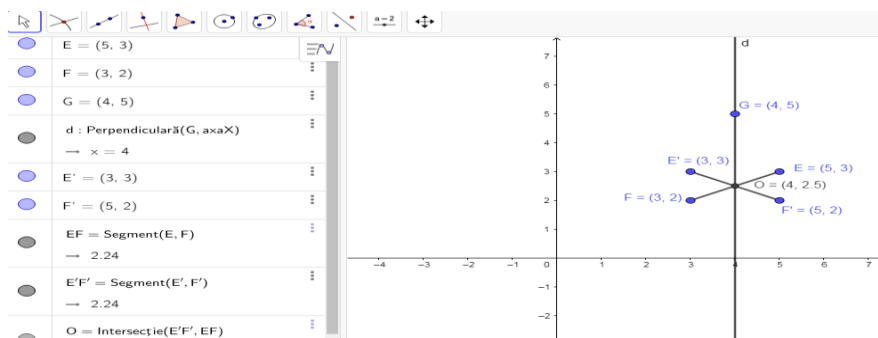
1. Construiți o dreaptă, notată cu litera „a” ce trece prin punctul $A(2, 3)$, perpendiculară pe axa absciselor a sistemului de coordonate;
2. Construiți un punct $B(5,3)$ apoi simetricul acestui punct față de dreapta „a”, specificând coordonatele găsite.



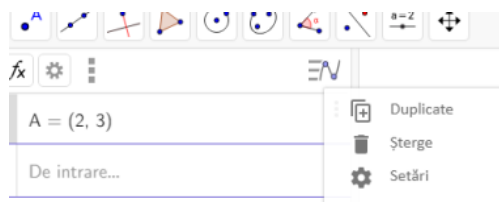
3. Construiți o dreaptă, notată cu litera „b” ce trece prin punctul $A(-5, 6)$, perpendiculară pe axa ordonatelor a sistemului de coordonate, apoi simetricul punctului $B(4, 2)$ față de dreapta „b”, specificând coordonatele găsite.



4. Dacă punctul D are coordonatele $(5,3)$ și punctul F are coordonatele $(3,2)$, atunci:
 - Aflați coordonatele simetricilor punctelor E și F față de dreapta d ce trece prin punctul $G(4, 5)$ și este perpendiculară pe axa absciselor (notați simetricul punctului E prin E' , simetricul punctului F prin F');
 - Notați cu O punctul de intersecție al segmentelor $[EF]$ și $[E'F']$, apoi scrieți coordonatele acestui punct.



Pentru construirea perpendicularelor pe axe de coordonate, s-a utilizat butonul  apoi s-a selectat un punct și o axă de coordonate, rezultând astfel perpendiculara dusă din acel punct pe axele specificate. Personalizarea figurilor geometrice construite s-a făcut prin intermediul opțiunii „Setări”, ilustrată astfel:



Modificările s-au realizat din ferestrele evidențiate în figurile de mai jos:



Temă: Fie d o dreaptă perpendiculară pe axa absciselor și ABC un triunghi, unde $A(3,5)$, $B(5,2)$, $C(7,9)$. Dacă $\text{sim}_d A = A'$, $\text{sim}_d B = B'$ și $\text{sim}_d C = C'$, aflați:

- Coordonatele punctelor A' , B' și C' .
- Aflați perimetrul $\Delta A'B'C'$.

3. Lecții interactive: LIVRESQ și Edulib

În efortul de a transforma educația dintr-un proces liniar într-o experiență imersivă, platformele LIVRESQ și Edulib ocupă un loc central, oferind profesorului instrumentele necesare pentru a crea și accesa conținut educațional de înaltă calitate.

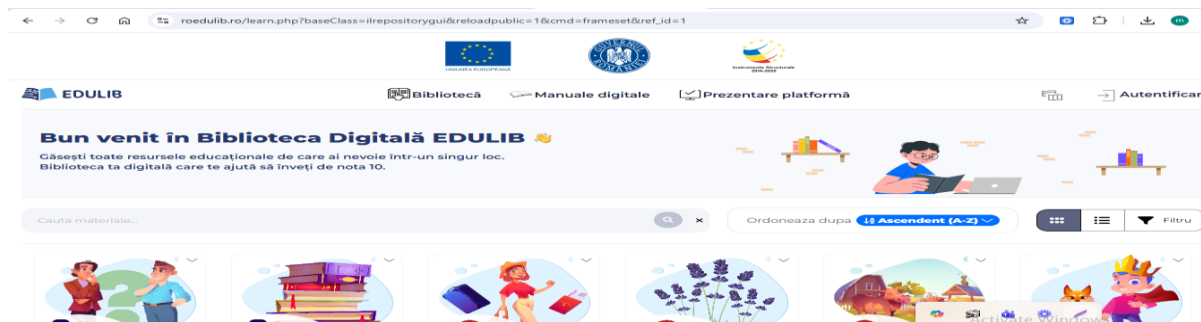
Proiectarea creativă prin LIVRESQ <https://livresq.com/en/>



Platforma **LIVRESQ** se distinge prin capacitatea de a transforma o simplă lecție într-o suită de **lecții interactive** complexe. Aceasta nu se limitează la simpla expunere de text, ci permite integrarea unor elemente care solicită participarea activă a elevului:

- **Resurse multimedia integrate:** Lecțiile pot include galerii de imagini, secvențe video și audio care susțin explicațiile teoretice.
- **Elemente de gamificare:** Prin inserarea unor chestionare tip „quiz”, jocuri de memorie sau elemente de tip „drag and drop”, învățarea devine o provocare ludică, menținând un nivel ridicat de angajament.
- **Exemple de bună practică:** De exemplu, o lecție despre „Sistemul Solar” în LIVRESQ poate permite elevului să exploreze fiecare planetă prin ferestre pop-up, în timp ce o lecție de Limba Română poate folosi benzi desenate interactive pentru a analiza momentele subiectului într-o operă literară.

Biblioteca virtuală – Edulib https://roedulib.ro/learn.php?baseClass=ilrepositorygui&reloadpublic=1&cmd=frameset&ref_id=1



În completare, proiectul național **Edulib** funcționează ca un hub centralizat de resurse educaționale deschise (RED), validate metodologic. Această platformă asigură:

- **Accesibilitate și unitate:** Oferă un depozit digital unde profesorii pot găsi lecții gata structurate, conforme cu programa școlară în vigoare.
- **Diversitate curriculară:** De la experimente virtuale pentru științe, până la hărți istorice interactive, Edulib oferă suportul necesar pentru ca procesul de predare-învățare-evaluare să fie unitar la nivel național, dar adaptabil la nevoile fiecărei clase.

Prin utilizarea acestor platforme sub egida „lecțiilor interactive”, actul didactic depășește barierele fizice ale manualului tipărit. Elevul nu mai este doar un spectator al informației, ci un explorator într-un mediu digital sigur, care stimulează gândirea critică și curiozitatea.

Aceste resurse nu sunt simple pagini de manual transpuse în format digital, ci veritabile experiențe de învățare.

Exemple de lecții în LIVRESQ

Agenții interni și relieful creat de aceștia

Clasa a IX-a

Autor: Marin Romica

https://view.livresq.com/view/6782903956d91100083f1fa1/#capitolul_5_seisme



Divizibilitate. Noțiunea de divizor. Noțiunea de multiplu

Clasa a V-a

Autor: Manea Roxana-Maria

<https://library.livresq.com/details/6797cd9556d9110008d0abef>



Triunghiul. Clasificare

Clasa a VI-a

Autor: Manea Roxana-Maria

<https://library.livresq.com/details/687a97030177490009577c7c>



4. Concluzii: Tehnologia ca facilitator al performanței pedagogice

Integrarea diverselor resurse digitale în practica pedagogică contemporană marchează trecerea de la un model educațional tradițional, centrat pe transmiterea liniară de informații, către un model interactiv, multidimensional. Diversitatea instrumentelor digitale demonstrează că tehnologia oferă soluții adaptabile pentru orice scenariu didactic.

Utilizarea acestor resurse nu reprezintă un scop în sine, ci un mijloc prin care profesorul poate personaliza învățarea, transformând mediul online sau hibrid într-un spațiu de explorare autentică. Instrumentele digitale sunt cu atât mai valoroase cu cât ele servesc obiectivelor curriculare, stimulând participarea activă, gândirea critică și creativitatea elevilor.

În definitiv, succesul procesului de predare-învățare-evaluare în era digitală depinde de capacitatea cadrului didactic de a selecta resursa adecvată „specificului clasei și nevoilor elevilor”. Prin armonizarea acestor tehnologii, școala reușește să rămână un mediu relevant, incluziv și performant, pregătind elevii nu doar pentru examene, ci pentru integrarea într-o societate definită de dinamism și inovație tehnologică.

„Tehnologiile digitale pot sprijini strategii de învățare personalizate și centrate pe elev, permițând educatorilor să răspundă diversității nevoilor, capacităților și intereselor de învățare ale fiecărui elev.” (Sursa: Comisia Europeană, JRC – Cadrul european pentru competența digitală a cadrelor didactice)

„Digitalizarea educației nu înseamnă doar dotarea cu echipamente, ci transformarea modului de predare prin utilizarea de resurse educaționale deschise și metode interactive care să pună elevul în centrul procesului de învățare.” (Sursa: Ministerul Educației, Proiectul Strategiei SMART-Edu)

Bibliografie

- [1] Bennison, A., Goos, M., Learning to teach Mathematics with Technology: a Survey of Professional Development Needs, Experiences and Impacts. *Mathematics Education research Journal*, 22 (1), 31 - 56, 2010
- [2] Chirilă, C., “Formarea continuă a profesorilor de matematică în societatea cunoașterii”, București 2012
- [3] Constantin, I.-V., Eficiența utilizării TIC în procesul instructiv-educativ. Volumul Conferinței Naționale de Învățământ Virtual, 204 – 297, București, 27-29 octombrie, 2006
- [4] Deaconu, L., *MATINF Publicație bianuală de matematică și informatică pentru elevi și profesori, Desenarea figurilor pentru problemele de geometrie cu ajutorul aplicației Geogebra*, pg. 44 - 54, Ed. Universității din Pitești, Decembrie 2018
- [5] Manea, R.M., *Revista Catedra*, C.C.D. Giurgiu, pag. 15 - 16, 2019
- [6] Manea, R.M., *Revista Experiențe didactice*, Ed. TEHNE (Centrul pentru Inovare în Educație), 2019
- [7] *Suport de curs pentru aplicarea noului curriculum prin integrarea Tehnologiei informației și a comunicațiilor (T.I.C.) la disciplina Matematică*, București 2011
- [8] <https://iteach.ro/experientedidactice/eficienta-utilizarii-resurselor-digitale-in-procesul-de-predare-invatare-evaluare-a-matematicii-de-gimnaziu>
- [9] http://ccdgiurgiu.ro/data/uploads/biblioteca/catedra_84-85.pdf
- [10] <http://www.scribub.com/profesor-scoala/DEZVOLTAREA-PROFESIONALA-A-CAD51955.php>
- [11] http://www.geogebra.org/sectiuneaA_lucrarea5.pdf
- [12] Auxiliar școlar „Predarea Matematicii Prin Utilizarea Tehnologiei Informației și Comunicațiilor, Manea Roxana Maria, Gheorghiu Corina Ionica
- [13] JRC (Centrul Comun de Cercetare)– Cadrul european pentru competența digitală a cadrelor didactice
- [14] Ministerul Educației, Proiectul Strategiei SMART-Edu