

Planul Național de Redresare și Reziliență

Beneficiar: ȘCOALA GIMNAZIALĂ SÂNCRAIU DE MUREȘ

Titlul proiectului: „Ecosisteme de management al învățării bazate pe inteligență artificială”

Contract de finanțare nr. 14095/10.12.2024, cod proiect e-PNRR 122

Structura Resursei Educaționale Deschise (RED) bazată pe AI

I. Date de Identificare ale Resursei

Categorie	Educație digitală / Matematică aplicată
Titlul RED	Maestrul Calculelor Rapide: Descoperă Factorul Comun cu Asistentul AI
Autor	DOMOKOS CONSTANȚA
Grup țintă	Elevi, vârsta 11-12 ani
Aria Curriculară	Matematică și științe ale naturii
Clasa	a V-a
Obiectiv General	Dezvoltarea capacității de a identifica și utiliza factorul comun pentru a optimiza calculele lungi, prin exersare asistată de AI.
Durată Estimată	50 minute (o oră didactică)

II. Argumentul Aplicării RED în Procesul Didactic

- Context:** La clasa a V-a, noțiunea de „factor comun” este adesea receptată ca o sarcină abstractă și suplimentară, mulți elevi preferând să calculeze expresiile lungi în mod mecanic, irosind timp și crescând riscul de greșeală.
- Gamificare cu AI:** Asistentul virtual este setat în rolul de „Maestru al Calculelor Rapide”, provocând elevul să găsească „scurtătura”. Când elevul observă că $45 \times 12 + 45 \times 88$ devine 45×100 , el trăiește direct avantajul practic al noțiunii matematice.
- Modelare hibridă:** Interacțiunea obligă elevul să identifice factorul comun pe ecran, dar trebuie să structureze exercițiul (folosind parantezele) pe caiet, înainte de a oferi răspunsul asistentului. Aceasta consolidează deprinderea de a scrie corect matematic.
- Feedback algoritmic:** Asistentul digital intervine instantaneu dacă elevul uită, de exemplu, să adauge parantezele pentru a grupa termenii necomuni sau dacă efectuează greșit adunarea/scăderea din interiorul acestora, asigurând fixarea algoritmului corect de calcul.

III. Promptul/Prompturile Propuse pentru Activitatea Didactică (Metoda PREPARE)

Acest prompt va fi furnizat elevilor pentru a genera materialul de analiză.

Element PREPARE	Descriere (Rolul în activitate)	Prompt/Instrucțiune către AI
Purpose (Scopul)	Eficientizarea muncii de calcul matematic prin evidențierea proprietăților înmulțirii.	„Vreau să mă ajuți să exersez scoaterea factorului comun la numere naturale, pentru a face calculele lungi mult mai ușoare și rapide.”
Role (Rolul AI)	Scoaterea din rutina mecanică printr-un rol de mentor în optimizare.	„Acționează ca un Maestru al Calculelor Rapide și un profesor de matematică prietenos și răbdător.”
Exemplar (Exemplu)	Model de formatare a răspunsului, cu evidențierea parantezelor.	„Exemplu de problemă: Calculează rapid $45 * 12 + 45 * 88$. Te rog să îmi ceri să găsesc numărul care se repetă și să refac calculul cu paranteze. Apoi aștepti răspunsul meu, care va arăta așa: Factorul comun este 45. Calculul devine $45 * (12 + 88) = 45 * 100 = 4500$.”
Parameters (Parametri)	Setarea nivelului optim de dificultate și oferirea „recompensei” de număr rotund..	„Folosește un limbaj simplu, potrivit pentru copii de 11 ani. Folosește doar numere naturale. Construiește exerciții unde, după scoaterea factorului comun, suma sau diferența din paranteză devine un număr rotund (10, 100, 1000) pentru a evidenția avantajul acestei metode.”
Action (Acțiunea)	Metodologia iterației - antrenament pas cu pas.	„Oferă-mi o expresie formată dintr-o sumă sau diferență de produse. Cere-mi să aplic factorul comun și așteaptă răspunsul meu. Dacă

Element PREPARE	Descriere (Rolul în activitate)	Prompt/Instrucțiune către AI
		greșesc, amintește-mi să subliniez vizual numărul care se repetă."
Restrictions (Restricții)	Interzicerea rezolvării problemei în locul elevului..	"NU oferi tu factorul comun din prima și NU rezolva exercițiul în locul meu. Oferă DOAR câte un singur exercițiu pe rând."
Evaluation (Evaluare)	Verificarea corectitudinii sintactice (paranteza) și aritmetice.	"Confirmă răspunsul meu ca fiind corect doar dacă am scris expresia folosind paranteze (ex: $a * (b + c)$) și dacă rezultatul final este corect."

IV. Planul Activității Didactice

Etapă	Durată	Activitatea Elevilor	Rolul AI (Prompt)
1. Introducere & Brainstorming	10 min	Elevii primesc pe caiete un exercițiu lung (ex: $28 * 14 + 28 * 86$) și încearcă să-l calculeze mecanic. Observă timpul pierdut.	Prompt frontal: „Care este șmecheria matematică prin care poți calcula $28 * 14 + 28 * 86$ în doar 5 secunde în minte, pe înțelesul unui elev de 11 ani?”
2. Desfășurarea activității	30 min	Împărțiți în perechi, elevii introduc promptul PREPARE în AI. Pentru fiecare exercițiu generat, rescriu pe caiet forma cu paranteză (ex: $a(b + c)$) și calculează. Trimit răspunsul AI-ului..	Promptul PREPARE AI-ul generează constant provocări noi și amintește să caute „numărul care se repetă” în caz de greșeală.
3. Concluzii & Dezbateri	10 min	Grupele discută despre cum factorul comun transformă o înmulțire grea într-o adunare ușoară și o înmulțire banală (cu 10, 100).	Prompt de reflecție: „Creează un proverb amuzant despre factorul comun care te salvează de calcule grele.”

V. Metoda de Aplicare la Clasă

Descrieți pe scurt modul în care s-a aplicat la clasă

- **Hibrid Analog-Digital:** Activitatea se desfășoară cu tablete/telefoane, dar elevul are obligația să noteze transformarea expresiei pe caietul de clasă.
- **Facilitare:** Profesorul circulă printre grupe pentru a se asigura că elevii folosesc parantezele corect pe caiet, nu doar scriu rezultatul final oferit intuitiv.
- **Diferențiere:** Echipele mai rapide pot cere AI-ului expresii cu 3 termeni (ex. $a \cdot b + a \cdot c - a \cdot d$)

VI. Concluzii și Așteptări în Urma Aplicării

- **Competență Digitală:** Elevii se obișnuiesc cu interfața conversațională și învață limitele AI-ului, utilizându-l ca instrument de testare a propriilor ipoteze, nu de trișare.
- **Competență Matematică:** Asimilarea naturală, neteoretizată forțat, a factorului comun. Transformarea operării algebrice într-un reflex, esențial pentru anii școlari următori.
- **Așteptare:** Creșterea vitezei și acurateții în calcule, precum și dezvoltarea autonomiei elevului în procesul de autoevaluare (folosind asistentul AI pentru validarea pașilor intermediari și corectarea imediată a erorilor).

I Planificarea unității de învățare

Disciplina: Matematică

Clasa: a V-a

Unitatea de învățare: Operații cu numere naturale (Clasa a V-a)

Număr de ore alocat unității: 12 ore

Competențe specifice vizate	Conținuturi	Nr. ore	Săptămâna	Observații / Evaluare
2.1. Efectuarea de calcule cu numere naturale folosind operațiile aritmetice și proprietățile acestora.	Înmulțirea numerelor naturale, proprietăți	2	S3	Activitate frontală; exersarea proprietăților de comutativitate și asociativitate..
3.1. Utilizarea regulilor de calcul pentru efectuarea operațiilor cu numere naturale	Factor comun. (Integrare RED AI: „Maestrul Calculelor Rapide”)	2	S4	Evaluare formativă prin AI: Elevii rezolvă probleme de calcul rapid și optimizare pe grupe.
5.1. Analizarea unor situații date în care intervin numere naturale pentru a estima sau pentru a verifica validitatea unor calcule.	Ordinea efectuării operațiilor; utilizarea parantezelor: rotunde, pătrate și acolade.	2	S4	Evidențierea avantajelor folosirii proprietăților operațiilor cu numere naturale în diferite contexte.

II. Proiect de lecție: Maestrul Calculelor Rapide: Descoperă Factorul Comun cu AI

Data:

Clasa: a V-a

Disciplina: Matematică

Unitatea de învățare: Operații cu numere naturale

Subiectul lecției: Scoaterea factorului comun (Optimizarea calculelor)

Tipul lecției: Formare de priceperi și deprinderi (aplicații practice)

Durata: 50 minute

1. Obiective Operaționale

La sfârșitul activității, elevii vor fi capabili:

- **O1 (Cognitiv):** Să identifice factorul comun (numărul care se repetă) într-o expresie matematică formată dintr-o sumă sau diferență de produse de numere naturale.
- **O2 (Cognitiv/Aplicativ):** Să efectueze calcule cu numere naturale utilizând factorul comun pentru eficientizarea și simplificarea operațiilor matematice.
- **O3 (Aplicativ):** Să transpună pe hârtie (caiet) expresia matematică propusă de AI, restructurând-o prin utilizarea corectă a parantezelor rotunde înainte de a efectua calculul final.
- **O4 (Digital):** Să interacționeze eficient cu asistentul AI folosind structura PREPARE, demonstrând capacitatea de a utiliza feedback-ul algoritmic primit pentru a corecta erorile de calcul sau omisiunile parantezelor.

2. Strategii Didactice

a) Metode și procedee:

- **Conversația euristică:** Utilizată în etapa de introducere pentru a sublinia ineficiența calculului mecanic lung și pentru a ghida elevii să deducă necesitatea unei „scurtături” matematice (proprietatea de distributivitate a înmulțirii față de adunare/scădere).
- **Problematizarea:** Elevii sunt puși în situația de a calcula mental rapid expresii complexe, fiind provocați să observe tiparele și elementele recurente din exercițiu.
- **Învățarea asistată de inteligența artificială (Metoda PREPARE):** AI-ul preia rolul de „Maestru al Calculului Rapide”, generând exerciții personalizate care se transformă în numere rotunde (10, 100) și oferind feedback imediat asupra modului de grupare a termenilor.
- **Munca pe grupe (Învățarea prin colaborare):** Elevii lucrează în echipe de 2-3, colaborând pentru a identifica factorul comun și pentru a verifica reciproc rezultatele pe caiet înainte de a le introduce în chat-ul AI.

b) Mijloace de învățământ:

- **Dispozitive digitale:** Tablete sau telefoane inteligente conectate la internet pentru accesarea asistentului AI (Gemini, ChatGPT sau Copilot).
- **Videoproiector, display interactiv:** Utilizat pentru prezentarea frontală a algoritmului de scoatere a factorului comun $a \cdot b + a \cdot c = a \cdot (b + c)$ și pentru demonstrarea promptului PREPARE.
- **Materiale tradiționale:** Caiete de matematică și instrumente de scris, esențiale pentru transpunerea datelor vizuale în format de ecuație cu paranteze, permițând elevilor să vizualizeze gruparea termenilor.

c) Forme de organizare:

- **Frontală:** Pentru reactualizarea proprietăților înmulțirii și concluziile finale.
- **Pe grupe de 3-4 elevi:** Pentru activitatea principală de exersare cu AI, stimulând spiritul de echipă.

3. Scenariul Didactic

Etapele Lecției	Timp	Activitatea Profesorului	Activitatea Elevilor	Strategii Metode /
1. Moment organizatoric	2 min	Verifică prezența și se asigură că tabletele/dispozitivele sunt conectate la internet și gata pentru accesarea asistentului AI.	Se pregătesc pentru lecție și pornesc dispozitivele digitale.	Conversația
2. Captarea atenției	5 min	Lansează o provocare pe tablă: „Cine poate calcula mental în doar 10 secunde rezultatul pentru $37 \cdot 12 + 37 \cdot 88$ ”. Observă dificultatea calculului mecanic.	Încearcă să efectueze înmulțirile clasic. Realizează că este dificil să obțină rezultatul atât de repede și devin curioși.	Problematizarea, Conversația euristică
3. Anunțarea temei și a obiectivelor	2 min	Scrie titlul pe tablă: <i>Optimizarea calculelor: Scoaterea factorului comun</i> . Explică elevilor că vor folosi AI-ul pentru a exersa „scurtături” matematice.	Notează titlul în caiete și ascultă obiectivele lecției.	Expunerea
4. Reactualizarea cunoștințelor	8 min	Cere elevilor să reamintească proprietatea de distributivitate a înmulțirii față de adunare și	Notează formula în caiete. Participă la rezolvarea frontală	Exercițiul, conversația

Etapele Lecției	Timp	Activitatea Profesorului	Activitatea Elevilor	Strategii Metode /
		scădere. Solicită scrierea la tablă a inversului acestei proprietăți: $a \cdot b + a \cdot c = a \cdot (b + c)$.	a exercițiului de la captarea atenției: $37 \cdot (12 + 88) = 37 \cdot 100$.	
5. Dirijarea învățării (Implementare RED AI)	25 min	Proiectează Promptul PREPARE. Împarte clasa în echipe. Coordonează activitatea: AI-ul va oferi sume sau diferențe de produse, iar ei trebuie să aplice metoda factorului comun. Monitorizează folosirea parantezelor pe caiete..	Introduc promptul în AI. Identifică factorul comun, scriu pe caiet expresia rescrisă cu paranteze, fac calculul și validează rezultatul cu asistentul AI. Rezolvă minim 4 scenarii.	Învățarea asistată de AI, Munca pe grupe
6. Asigurarea retenției și transferului	6 min	Solicită unei echipe să explice la tablă cum au rezolvat o expresie cu trei termeni generată de AI (ex. $15 \cdot 40 + 15 \cdot 70 - 15 \cdot 10$).	Reprezentanții grupului explică logica factorului comun aplicată la trei termeni, scriind etapele de calcul.	Analiza rezultatelor
7. Evaluarea și tema pentru acasă	2 min	Face aprecieri globale asupra modului de lucru. Oferă ca temă un set de 5 exerciții din manual care necesită scoaterea factorului comun pentru rezolvare rapidă.	Notează tema și închid dispozitivele.	Aprecieri verbale

Test de Evaluare Online: Maestrul calculelor rapide

Instrucțiuni pentru elevi: Citește cu atenție fiecare cerință. Pentru problemele cu răspuns scurt, fă calculele pe o ciornă înainte de a introduce rezultatul final.

Timp de lucru recomandat: 20 de minute.

Secțiunea 1: Adevărat sau Fals (10 puncte fiecare)

- Într-un exercițiu de forma $15 \cdot 7 + 15 \cdot 3$, factorul comun este 15, iar după scoaterea lui, expresia se scrie corect $15 \cdot (7 + 3)$.
 - Adevărat
 - Fals

2. Pentru a calcula mai rapid expresia $24 \cdot 5 - 24 \cdot 2$, scoatem factorul comun și scriem $24 \cdot (5+2)$.
- Adevărat
 - Fals

Secțiunea 2: Alegere Multiplă (15 puncte fiecare)

3. Aplicând metoda factorului comun pentru expresia $43 \cdot 99 + 43 \cdot 1$, care va fi rezultatul final al calculului?
- 430
 - 4300
 - 4399
 - 4400
4. Ce număr lipsește din paranteză pentru ca egalitatea $12 \cdot 35 + 12 \cdot 65 = 12 \cdot (35 + \dots)$ să fie corectă?
- 12
 - 100
 - 65
 - 35

Secțiunea 3: Răspuns Scurt (20 puncte fiecare)

5. La antrenamentul cu AI, ai învățat să folosești factorul comun și la scăderi. Calculează mental, scoțând factorul comun: $8 \cdot 125 - 8 \cdot 25$.
Răspunsul tău (introdu doar numărul): [_____]
6. Scoaterea factorului comun se poate aplica și la trei termeni. Identifică numărul care se repetă și calculează rapid: $7 \cdot 12 + 7 \cdot 8 + 7 \cdot 80$.
Răspunsul tău (introdu doar numărul): [_____]

Secțiunea 4: Întrebare Bonus / Reflecție (10 puncte din oficiu)

7. escrie pe scurt (în 1-2 propoziții) cum te-a ajutat asistentul AI („Maestrul Calculului Rapide”) să îți dai seama de o greșală de calcul sau să înțelegi de ce folosirea parantezelor îți face tema la matematică mai ușoară.
Răspunsul tău: [_____]

Barem de Corectare și Setări pentru Platforma Online (Pentru Profesor)

Nr. Întrebare	Răspuns Corect	Punctaj	Explicație
1	Adevărat	10 p	Numărul 15 se repetă în ambii termeni ai adunării. Formula aplicată este $a \cdot b + a \cdot c = a \cdot (b + c)$.
2	Fals	10 p	Operația dintre produse este o scădere, deci în paranteză trebuie să

Nr. Întrebare	Răspuns Corect	Punctaj	Explicație
			avem tot o scădere: $24 \cdot (5 - 2)$.
3	b) 4300	15 p	Calcul: $43 \cdot (99 + 1) = 43 \cdot 100 = 4300$. Factorul comun ne ajută să obținem numărul rotund 100.
4	c) 65	15 p	Calcul: $43 \cdot (99 + 1) = 43 \cdot 100 = 4300$. Factorul comun ne ajută să obținem numărul rotund 100.
5	800	20 p	Calcul: $8 \cdot (125 - 25) = 8 \cdot 100 = 800$. Scoaterea factorului comun simplifică enorm calculul.
6	700	20 p	Calcul: $7 \cdot (12 + 8 + 80) = 7 \cdot (20 + 80) = 7 \cdot 100 = 700$. Factorul comun (7) a fost scos din 3 termeni.
7	(Aprecieri logică)	10 p	Punctaj din oficiu. Se evaluează calitativ și se validează capacitatea elevului de a reflecta asupra modului în care a folosit asistentul digital pentru a-și corecta erorile și a optimiza calculele.

Observații metodologice importante din programa școlară:

- **Abordarea intuitivă:** Se pune accent pe exersarea calculului mental și pe observarea tiparelor numerice, demonstrând utilitatea factorului comun în viața reală pentru reducerea timpului de calcul.
- **Modelarea prin simboluri:** Activitatea cu AI-ul susține trecerea de la calculul aritmetic brut la recunoașterea și aplicarea proprietății de distributivitate $a \cdot b \pm a \cdot c = a \cdot (b \pm c)$, un pas esențial pentru introducerea ulterioară a algebrei.
- **Utilizarea erorii:** Feedback-ul imediat oferit de AI ajută elevul să identifice dacă a uitat să treacă un termen în paranteză (de exemplu, când factorul comun este înmulțit cu 1: $a \cdot b + a = a \cdot (b + 1)$), transformând greșeala într-o oportunitate de învățare.

Prompt final pentru elevi:

„Vreau să mă ajuți să exers scoaterea factorului comun la numere naturale, pentru a face calculele lungi mult mai ușoare și rapide. Acționează ca un Maestru al Calculelor Rapide și un profesor de matematică prietenos și răbdător. Exemplu de problemă: Calculează rapid $45 \cdot 12 + 45 \cdot 88$. Te rog să îmi ceri să găsesc numărul care se repetă și să refac calculul cu paranteze. Apoi aștept răspunsul meu, care va arăta așa: Factorul comun este 45. Calculul devine $45 \cdot (12 + 88) = 45 \cdot 100 = 4500$. Folosește un limbaj simplu, potrivit pentru copii de 11 ani. Folosește doar numere naturale. Construiește exerciții unde, după scoaterea factorului comun, suma sau diferența din paranteză devine un număr rotund (10, 100, 1000) pentru a evidenția avantajul acestei metode. Oferă-mi o expresie formată dintr-o sumă sau diferență de produse. Cere-mi să aplic factorul comun și așteaptă răspunsul meu. Dacă greșesc, amintește-mi să subliniez vizual numărul care se repetă în toți termenii adunării/scăderii. NU oferi tu factorul comun din prima și NU rezolvă exercițiul în locul meu. Oferă DOAR câte un singur exercițiu pe rând. Confirmă răspunsul meu ca fiind corect doar dacă am scris expresia folosind paranteze (ex: $a \cdot (b + c)$) și dacă rezultatul final este corect.”

Prompt pentru Nivelul Expert (Factorul comun din trei termeni sau cu termenul 1 ascuns)

„Acum că am rezolvat cu succes nivelul de bază, vreau să trecem la nivelul de expert. Dă-mi o provocare de calcul rapid în care trebuie să scot factorul comun din trei sau chiar patru termeni (o combinație de adunări și scăderi).

Alternativ, poți folosi expresii în care unul dintre termeni este chiar factorul comun, dar fără să fie înmulțit vizibil cu 1 (de exemplu, o expresie de tipul $34 \cdot 99 + 34$).

Cere-mi să calculez mental folosind factorul comun. Te rog să împarți problema în doi pași și să mă verifici după fiecare:

1. Mai întâi, cere-mi să scriu forma expresiei cu factorul comun în fața parantezei. Așteaptă răspunsul meu.
2. După ce îți dau forma cu paranteze corectă, cere-mi să calculez rezultatul final.

Restricții pentru tine (AI):

Nu îmi da tu forma finală cu paranteză și nici rezultatul calculului sub nicio formă! Lasă-mă pe mine să descopăr structura. Folosește expresii care, în paranteză, se reduc la un număr simplu de înmulțit (10, 100, 1000). Dacă greșesc completarea parantezei (mai ales când trebuie să adun sau să scad 1 la final), ajută-mă amintindu-mi că orice număr poate fi scris ca el însuși înmulțit cu 1.”
