

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	Detectivii Algebrei: Descompuneri în Factori folosind AI (Metoda Factorului Comun)
Autor	DANCIU ALIN FLORIN
Grup țintă	Elevi, vârsta 14-15 ani
Aria Curriculară	Matematică și științe ale naturii
Clasa	a VIII-a
Obiectiv General	Dezvoltarea capacității de a identifica și extrage corect factorul comun (numere, litere, paranteze) în exerciții de descompunere, utilizând asistența AI pentru evitarea erorilor tipice.
Durată Estimată	50 minute (o oră didactică)

II. Argumentul Aplicării RED în Procesul Didactic

De la mecanism la înțelegere: Descompunerile în factori sunt adesea memorate mecanic sau aplicate superficial. AI-ul permite un parcurs de tip „antrenament ghidat”, unde elevul este forțat să identifice componentele (cel mai mare divizor comun pentru coeficienți și puterea minimă pentru litere) înainte de a scrie rezultatul.

Feedback instantaneu pe erori critice: AI-ul identifică imediat dacă un elev a extras doar parțial factorul (ex: extrage x din $4x^2 + 8xy$ în loc de $4x$) sau uită termenul „1” (ex: $a^2 + a = a(a+0)$ în loc de $a(a+1)$), oferind explicații imediate care previn formarea unor deprinderi greșite.

Personalizarea dificultății: Resursa permite adaptarea exercițiilor de la nivel simplu (ex: $5x + 5y$, $3x + 3y$) la expresii cu factor comun compus sau paranteze (ex: $2x(3a+b) - 5y(3a+b)$), menținând elevul în „zona proximei dezvoltări”.

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)	Fixarea algoritmilor de calcul pentru extragerea factorului comun.	„Vreau să exersezi metoda factorului comun ($ax + ay = a(x + y)$) prin identificarea corectă a termenilor și descompunerea pas cu pas.”
Role (Rolul AI)	Mentor socratic atent la detalii.	„Acționează ca un mentor de algebră riguros. Nu îmi da rezolvarea direct, ci ghidează-mă să identific factorul comun maxim.”
Exemplar (Exemplu)	Model de interacțiune interactivă.	„Exemplu: Tu îmi dai $14xy + 7x^2$. Eu spun că factorul comun e $7x$. Tu mă întrebi ce rămâne în paranteză înainte de a-mi cere rezultatul final.”
Parameters (Parametri)	Adaptarea la nivelul clasei a VIII-a.	„Folosește tipuri de factori comuni: numere ($12x - 12$), litere ($x^3 + x^2$), combinații ($36x^2y^2z^2 + 12a^2yz^3$) și paranteze ($2x(3a+b) - 5y(3a+b)$).”

Element PREPARE	Descriere (Rolul în activitate)	Prompt/Instrucțiune către AI
Action (Acțiunea)	Definirea fluxului de lucru.	„Generează o singură expresie. Așteaptă să identific factorul. Verifică împărțirea fiecărui termen la factorul comun (ce rămâne în paranteză).”
Restrictions (Restricții)	Asigurarea efortului cognitiv.	„NU scrie direct rezultatul. Dacă extrag un factor mai mic sau uit termenul 1 la final, dă-mi un indiciu, nu rezultatul corect.”
Evaluation (Evaluare)	Validarea bazată pe rigoare.	„Evaluează răspunsul ca fiind corect doar dacă am scos <i>cel mai mare</i> factor comun posibil și am respectat semnele.”

IV. Planul Activității Didactice

Etapă	Dura tă	Activitatea Elevilor	Rolul AI (Prompt)
1. Introducere & Brainstorming	10 min	Discută despre tipurile de descompuneri și importanța factorului comun în algebră.	Prompt profesor: „Explică în 3 puncte cheie capcanele frecvente la scoaterea factorului comun.”
2. Desfășurarea activității	30 min	Rezolvă individual pe caiete exercițiile generate de AI (descompuneri). Introduce pașii în chat pentru feedback pe redactare.	Evaluator EN: Verifică extragerea factorului maxim și scrierea parantezei conform cerințelor.
3. Concluzii & Dezbateri	10 min	Raportează dacă AI-ul a identificat greșeli la factor comun. Discută despre exercițiile cu paranteze.	Reflecție: „Creează o listă cu cele mai frecvente erori evitate astăzi în rezolvări.”

V. Metoda de Aplicare la Clasă

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

Resurse: Tablete/telefoane, caiete de matematică, instrumente de scris. Lucrul se face pe hârtie pentru a simula condițiile de examen.

Fluxul de lucru: Elevul introduce promptul, primește expresia, identifică factorul pe caiet, introduce rezultatul în AI pentru validare, apoi continuă cu restul operațiilor.

Rolul profesorului: Facilitator care verifică rigoarea scrierii (ex: să noteze egalitățile succesive corect) și se asigură că nu acceptă soluții mecanice.

VI. Concluzii și Așteptări în Urma Aplicării

Învățare prin corectare imediată (Feedback instant): Interacțiunea cu AI-ul permite elevului să identifice și să corecteze erorile de semn sau de extragere incompletă exact în momentul execuției pe caiet. Această corectare „la cald” previne fixarea unor algoritmi greșiți și transformă eroarea într-o oportunitate de învățare activă.

Reducerea anxietății față de problemele complexe: Prin „spargerea” unei expresii în sub-sarcini logice (identificare divizor comun pentru cifre, apoi litere), elevii capătă încredere.

Personalizarea ritmului de învățare: Elevii pot exersa repetat tipuri specifice de descompuneri în factori până la stăpânirea deplină a algoritmului, beneficiind de un tutor personal care nu se epuizează și oferă variante infinite de antrenament.

Consolidarea rigorii matematice și a redactării: Utilizarea AI-ului ca evaluator obligă elevul să respecte toate etapele necesare pentru obținerea rezultatului corect.

Dezvoltarea autonomiei și a competențelor digitale: Elevii își dezvoltă abilitatea de a formula instrucțiuni clare (prompt-uri) și învață să folosească tehnologia ca pe un partener de validare a propriului raționament, nu ca pe o simplă sursă de răspunsuri.

Așteptare (Evaluare post-implementare): Se anticipează o creștere a preciziei la calculele algebrice și o interiorizare a verificării constante a pașilor intermediari.

I Planificarea unității de învățare

Disciplina: Matematică

Clasa: a VIII-a

Unitatea de învățare: Expresii algebrice. (Clasa a VIII-a)

Număr de ore alocat unității: 12 ore (extrasul se concentrează pe cele 6 ore destinate descompunerilor prin metoda factorului comun)

Competențe specifice vizate	Conținuturi	Nr. ore	Săptămâna	Observații / Evaluare
1.2. Identificarea componentelor unei expresii algebrice. 2.2. Aplicarea unor reguli de calcul cu numere reale reprezentate prin litere.	Descompuneri în factori: metoda factorului comun (cazuri de bază cu numere, litere și monoame simple)	2	S3	Evaluare formativă: Fișe de lucru bazate pe exerciții aplicative directe (ex: $5x + 5y$, $x^3 + x^2$).
3.2. Utilizarea algoritmilor pentru optimizarea calculelor cu numere reale.	Descompuneri în factori: metoda factorului comun (cazuri complexe cu asocieri, paranteze și factori comuni multipli).	2	S4	Muncă independentă: Exersarea extragerii factorului comun pe expresii compuse (ex: $2x(3a+b) - 5y(3a+b)$).
Toate competențele specifice ale unității (1.2, 2.2, 3.2)	Recapitulare și consolidare (Integrare RED AI: Detectivii Algebrei - Metoda Factorului Comun).	1	S5	Evaluare asistată de AI: Antrenament interactiv pentru identificarea celui mai mare factor comun.
Toate competențele specifice ale unității (1.2, 2.2, 3.2)	Evaluare sumativă: Descompuneri în factori.	1	S5	Test scris: Subiecte structurate pe identificarea și aplicarea metodei factorului comun.

Note metodologice extrase din programa de clasa a VIII-a:

Consolidarea competențelor prin tehnologie: Programa recomandă utilizarea softurilor matematice și a instrumentelor interactive pentru a facilita înțelegerea relațiilor algebrice și optimizarea rezolvării problemelor complexe. În această lecție, AI-ul este utilizat ca un „antrenor” care ghidează elevul în procesul de extragere a factorului comun, oferind feedback instantaneu.

Argumentarea demersului de calcul: Elevii trebuie încurajați să justifice fiecare pas al rezolvării unei expresii (ex: justificarea alegerii celui mai mare divizor comun pentru coeficienți și a celei mai mici puteri pentru partea literală), asigurând conformitatea cu cerințele de redactare.

Segmentarea sarcinilor complexe: Se pune accent pe capacitatea de a „sparge” o problemă în sarcini intermediare mai simple: identificarea factorului numeric, identificarea factorului literal și, în final, împărțirea pentru determinarea termenilor din paranteză. AI-ul facilitează acest proces prin întrebări secvențiale care mențin efortul cognitiv al elevului.

Eroarea ca sursă de învățare: Interacțiunea cu asistentul digital permite depistarea imediată a erorilor frecvente (cum ar fi omiterea termenului „1” din paranteză sau greșelile de semn). Acest tip de feedback

transformă greșeala dintr-un factor de frustrare într-o oportunitate de corectare activă și de consolidare a încrederii în propriile abilități.

Elemente de monitorizare și evaluare (pentru profesor):

- **Acuratețea descompunerii:** Se urmărește dacă elevii identifică corect și extrag factorul comun *maxim* necesar pentru o descompunere completă.
- **Gestionarea semnelor și a parantezelor:** Monitorizarea modului în care elevii gestionează semnele în fața parantezelor (în special la extragerea unui factor negativ) și a modului în care tratează factorii de tip paranteză.
- **Rigoarea matematică:** Se punctează capacitatea de a scrie complet rezolvarea pe caiet, păstrând egalitățile logice și verificând mental rezultatul prin înmulțire.

II. Proiect de lecție: Detectivii Algebrei - Metoda Factorului Comun

Data:

Clasa: a VIII-a

Disciplina: Matematică

Unitatea de învățare: Expresii algebrice

Subiectul lecției: Descompuneri în factori folosind metoda factorului comun

Tipul lecției: Formarea și consolidarea priceperilor și deprinderilor

Durata: 50 minute

1. Obiective Operaționale

La sfârșitul activității, elevii vor fi capabili:

O1 (Cognitiv): Să identifice corect componentele factorului comun (cel mai mare divizor comun pentru coeficienți și literele comune la puterea cea mai mică).

O2 (Aplicativ): Să efectueze descompunerea în factori aplicând metoda factorului comun ($ax + ay = a(x + y)$) pentru expresii simple (numere/litere) și complexe (combinații și paranteze).

O3 (Analitic): Să verifice mental sau în scris corectitudinea descompunerii obținute prin refacerea calculelor (înmulțirea factorului extras cu termenii din paranteză).

O4 (Digital): Să colaboreze cu asistentul AI prin metoda socratică (promptul PREPARE) pentru a-și valida pașii de calcul și a corecta erorile de semn în timp real

2. Strategii Didactice

Metode și procedee: Conversația socratică asistată de AI, Problematizarea (descompunerea pe pași), Învățarea prin descoperire dirijată, Munca independentă pe caiet.

Mijloace de învățământ: Tablete/PC, acces la platforma AI (Gemini/ChatGPT), caiete de matematică, fișa cu exerciții de tip descompuneri.

Forme de organizare: Individuală (antrenament personalizat) și pe perechi (pentru verificarea reciprocă a metodelor de descompunere).

3. Scenariul Didactic

Etapele Lecției	Timp	Activitatea Profesorului	Activitatea Elevilor	Strategii Metode /
1. Moment organizatoric	2 min	Pregătește accesul la internet și tabletele. Verifică prezența.	Își pornesc dispozitivele și pregătesc caietele.	Organizare

Etapele Lecției	Timp	Activitatea Profesorului	Activitatea Elevilor	Strategii Metode /
2. Captarea atenției	5 min	Proiectează la tablă o expresie simplă (ex: $10x - 15y$) și întreabă: „Dacă acești coeficienți ar fi sume de bani, cum i-am putea simplifica folosind cel mai mare divizor comun?”	Identifică divizorul 5 și intuiesc principiul extragerii factorului comun.	Conversația euristică
3. Anunțarea temei	2 min	Scrie titlul: <i>Descompuneri în factori: Metoda factorului comun</i> . Explică rolul AI-ului ca evaluator riguros care nu oferă soluția, ci indicii.	Notează titlul în caiete.	Expunerea
4. Reactualizarea cunoștințelor	8 min	Solicită scrierea la tablă a regulii de înmulțire a unui monom cu un polinom ($a(x + y) = ax + ay$) și explică reversibilitatea ei.	Completează pe caiete egalitatea inversată: $ax + ay = a(x + y)$ și răspund la întrebări.	Exercițiul / Recitarea
5. Implementare RED AI	25 min	Monitorizează utilizarea promptului PREPARE. Elevii lucrează expresii diverse (cu litere, numere, asocieri). AI-ul cere identificarea factorului maxim, apoi conținutul parantezei.	Rezolvă pe caiet. Trimit descompunerea la AI pentru validare. Corectează semnele conform indiciilor AI și finalizează extragerea.	Învățarea asistată de AI / Munca independentă
6. Asigurarea retenției	6 min	Propune o provocare rapidă: „Dacă vrem să scoatem factor comun din $a^2 + a$, ce rămâne în paranteză în locul celui de-al doilea termen?”	Analizează situația și deduc faptul că împărțirea lui a la el însuși dă 1, obținând $a(a + 1)$.	Problematizarea / Analiza
7. Evaluare și Tema	2 min	Apreciază progresul. Temă: „Alegeți 2 expresii din fișă (ex: cele cu paranteze de la subpunctul 3) care v-au creat dificultăți și finalizați-le folosind AI-ul acasă.”	Notează tema și închid dispozitivele.	Aprecieri verbale

4. Concluzii și Așteptări (Sinteză)

Activitatea reușește să transforme un capitol tehnic și adesea arid într-un proces de „descoperire asistată”. Prin utilizarea asistentului AI, elevii depășesc frica de a greși la abordarea exercițiilor, asigurându-și antrenamentul pas cu pas: întâi pe numere, apoi pe litere, apoi pe expresii complexe. Se așteaptă o îmbunătățire a capacității de a identifica rapid cel mai mare factor comun (c.m.m.d.c. al coeficienților) și o rigoare sporită în a nu omite termenii de grad 0 (precum cifra 1 rămasă în paranteză).

Test de Evaluare Online: Descompuneri în factori folosind metoda factorului comun

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

Timp de lucru recomandat: 20 de minute.

Secțiunea 1: Adevărat sau Fals (10 puncte fiecare)

- Factorul comun al expresiei $5x + 5y$ este numărul 5.
 - Adevărat
 - Fals
- Descompunerea corectă a expresiei $x^3 + x^2$ este $x^2(x + 0)$.
 - Adevărat
 - Fals

Secțiunea 2: Alegere Multiplă (15 puncte fiecare)

- Care este factorul comun în expresia $14xy + 7x^2$?
 - x
 - 7
 - $7x$
 - $14x$
- După scoaterea factorului comun în expresia $12a + a$, rezultatul final este:
 - $12(a + 1)$
 - $a(12 + 1)$ sau $13a$
 - $a(12)$
 - $12a$

Secțiunea 3: Răspuns Scurt (20 puncte fiecare)

- Scrie ce rămâne în a doua paranteză după ce extragem factorul comun în expresia:
 $2x(3a + b) - 5y(3a + b) = (3a + b)(\text{-----})$.

Răspunsul tău (introdu doar numărul): [_____]

- Determină factorul comun maxim care poate fi extras din expresia $36x^2y^2z^2 + 12a^2yz^3$

Răspunsul tău (introdu doar numărul): [_____]

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

- Describe pe scurt cum te-a ajutat asistentul AI să nu uiți să treci cifra „1” în paranteză atunci când factorul comun extras a fost egal cu unul dintre termenii expresiei.

Răspunsul tău: [_____]

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

Nr. Întrebare	Răspuns Corect	Punctaj	Explicație
1	Adevărat	10p	Ambii termeni sunt divizibili cu 5.
2	Fals	10p	Când un termen iese integral în fața parantezei, în locul lui rămâne 1, nu 0. Rezultat corect: $x^2(x+1)$.
3	c) $7x$	15p	7 este c.m.m.d.c. al coeficienților, iar x este litera la puterea minimă.
4	b) $a(12+1)$	15p	Extragem a . Rămâne 12 din primul termen și 1 din al doilea.
5	$2x-5y$	20p	Factorul comun este paranteza $(3a+b)$. Rămâne $(2x-5y)$.
6	$12yz^2$	20p	Extragem c.m.m.d.c (12) și literele comune (y și z) la puterile minime.
7	Orice răspuns pertinent	10p	Punctaj acordat pentru capacitatea de a reflecta asupra procesului de învățare asistat de AI.

Observații metodologice importante din programa școlară:

Integrarea instrumentelor interactive: Programa recomandă utilizarea softurilor matematice și a instrumentelor digitale pentru a facilita înțelegerea relațiilor algebrice complexe și pentru a optimiza procesul de calcul. În cazul acestei lecții, asistentul AI sprijină elevii în tranziția de la un calcul mecanic la înțelegerea structurală a expresiilor, vizualizând clar care elemente sunt comune tuturor termenilor.

Argumentarea etapelor de calcul: Elevii trebuie stimulați să justifice în scris fiecare pas al rezolvării (ex: argumentarea alegerii celui mai mare divizor comun pentru coeficienți și a celei mai mici puteri pentru litere), asigurând conformitatea cu baremele de corectare pentru Evaluarea Națională.

Segmentarea sarcinilor complexe: Asistentul AI este utilizat pentru a „sparge” exercițiile de descompunere, care adesea pot părea dificile (în special la exercițiile de tipul $2x(3a+b)-5y(3a+b)$), în sarcini intermediare de succes:

- Identificarea factorului comun numeric maxim (c.m.m.d.c.).
- Identificarea factorului comun literal maxim.
- Împărțirea succesivă a fiecărui termen al sumei/diferenței inițiale la factorul comun pentru a determina corect conținutul parantezei.

Valorificarea erorii ca resursă de învățare: Interacțiunea socratică cu AI-ul permite depistarea imediată a erorilor de calcul algebric, a greșelilor frecvente de semn sau a extragerilor incomplete (ex: scoaterea factorului x în loc de $2x$), consolidând încrederea elevului în capacitatea de a se autoevalua. De asemenea, AI-ul „sanctionează” constructiv omiterea cifrei „1” din paranteză atunci când un termen este extras în totalitate.

Rigoarea redactării: Se pune accent pe scrierea completă și structurată a rezolvării, insistând pe etapele logice de descompunere, esențiale pentru obținerea punctajului maxim la examene. Elevii sunt instruiți să nu „piardă” factorul extras pe parcursul scrierii șirului de egalități.

Promptul final pentru elevi (Formule descompuneri în factori folosind metoda factorului comun)

„Vreau să exersez metoda factorului comun ($ax+ay=a(x+y)$) prin identificarea corectă a termenilor și descompunerea pas cu pas.

Acționează ca un mentor de algebră riguros. Nu îmi da rezolvarea direct, ci ghidează-mă să identific factorul comun maxim.

Exemplu: Tu îmi dai $14xy + 7x^2$. Eu spun că factorul comun e $7x$. Tu mă întrebi ce rămâne în paranteză înainte de a-mi cere rezultatul final.

Folosește tipuri de factori comuni: numere ($12x - 12$), litere ($x^3 + x^2$), combinații ($36x^2y^2z^2 + 12a^2yz^3$) și paranteze ($2x(3a + b) - 5y(3a + b)$).

Generează o singură expresie pe rând. Așteaptă să identific factorul. Verifică împărțirea fiecărui termen la factorul comun (ce rămâne în paranteză).

NU scrie direct rezultatul. Dacă extrag un factor mai mic sau uit termenul 1 la final, dă-mi un indiciu, nu rezultatul corect.

Evaluează răspunsul ca fiind corect doar dacă am scos cel mai mare factor comun posibil și am respectat semnele.”