

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	Misterul Presupunerilor: Metoda Falsei Ipoteze 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 modela și rezolva probleme cu text folosind un raționament aritmetic pur (metoda falsei ipoteze), interacționând cu un asistent AI care ghidează și validează cei 4 pași standard.
Durată Estimată	50 minute (o oră didactică)

II. Argumentul Aplicării RED în Procesul Didactic

- Context:** Metoda falsei ipoteze este adesea o provocare intelectuală majoră la clasa a V-a, fiind extrem de abstractă. Totodată, din cauza accesului facil la internet sau la alte aplicații, elevii sunt tentați să caute soluțiile care le oferă rezolvări prin sisteme de ecuații (cu x și y), o abordare algebrică incorectă pentru nivelul lor curricular.
- Gamificare cu AI:** Asistentul virtual este instruit să preia rolul de „Investigator Șef”, transformând o problemă greoaie de matematică într-un „caz” în care elevul (detectivul) face o presupunere (o „ipoteză falsă”) pe care o testează pas cu pas.
- Modelare hibridă:** Interacțiunea obligă elevul să efectueze toți cei 4 pași de calcul (1. Presupunerea, 2. Diferența totală, 3. Diferența unitară, 4. Numărul real) obligatoriu pe caietul de matematică, trimițând ulterior rezolvarea pe pași către asistentul AI.
- Feedback algoritmic:** Asistentul digital intervine instantaneu dacă elevul face o eroare logică (de ex. dacă împarte diferența totală la altceva decât la diferența unitară) și blochează din start orice încercare a elevului de a introduce litere (x și y) pentru necunoscute, forțând fixarea metodei aritmetice.

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)	Formarea raționamentului aritmetic pur, bazat pe testarea unei ipoteze.	„Vreau să mă ajuți să exersezi rezolvarea problemelor de matematică folosind metoda falsei ipoteze (fără ecuații sau necunoscute de tip x și y).”
Role (Rolul AI)	Validator al demersului logic și al demonstrației pe pași.	„Acționează ca un Investigator Șef de logică matematică și un profesor răbdător.”
Exemplar (Exemplu)	Modelul așteptat de așezare a demonstrației matematice în 4 pași.	„Exemplu: 10 găini și iepuri, 26 picioare în total. Aștepti răspunsul meu așa: 1. Presupunem că sunt 10 găini: $10 \cdot 2 = 20$ picioare. 2. Diferența totală: $26 - 20 = 6$ picioare. 3. Diferența pe animal: $4 - 2 = 2$

Element PREPARE	Descriere (Rolul în activitate)	Prompt/Instrucțiune către AI
		picioare în plus la iepure. 4. Număr iepuri: $6 : 2 = 3$ iepuri. Găini: $10 - 3 = 7$."
Parameters (Parametri)	Calibrarea datelor matematice pentru a evita confuziile și restul la împărțire.	"Folosește un limbaj clar, potrivit pentru copii de 11 ani. Oferă scenarii clasice (animale, apartamente, teste grilă). Numerele trebuie să fie naturale, mici, iar toate împărțirile din algoritm să se facă exact (fără rest)."
Action (Acțiunea)	Structurarea iterației și a raționamentului ghidat.	"Oferă-mi o problemă cu text. Cere-mi să fac prima presupunere și să scriu cei 4 pași de calcul pe caiet. Așteaptă rezolvarea mea. Dacă mă blochez, ajută-mă DOAR cu primul pas: ce picioare/camere am avea dacă ipoteza ar fi fost adevărată?"
Restrictions (Restricții)	Interzicerea rezolvării cu ecuații și a rezolvării directe de către asistent.	"ESTE STRICT INTERZIS să folosești sau să accepți rezolvări cu sisteme de ecuații (x și y). Metoda trebuie să fie pur aritmetică. NU rezolva problema în locul meu. Oferă DOAR câte o singură problemă pe rând."
Evaluation (Evaluare)	Validarea logicii algoritmice a celor 4 pași.	"Evaluează răspunsul meu ca fiind corect DOAR dacă am urmat logic cei 4 pași (presupunere, diferență totală, diferență unitară, împărțire)."

IV. Planul Activității Didactice

Etapă	Durată	Activitatea Elevilor	Rolul AI (Prompt)
1. Introducere & Brainstorming	10 min	Analizează situația absurdă propusă. Răspund la întrebare și observă că presupunerea falsă lasă „o diferență” neacoperită care trebuie explicată matematic.	Prompt frontal: „Dacă într-o parcare cu 10 mașini și motociclete presupunem că toate ar fi motociclete, am avea 20 de roți. Dar noi știm că sunt 32! De unde vin roțile în plus?"
2. Desfășurarea activității	30 min	În perechi, introduc promptul PREPARE. Extrag datele din „cazul” generat de AI, fac schema celor 4 pași pe caiet (Ipoteza, Dif. Totală, Dif. Unitară, Împărțirea) și trimit pașii rezolvării către AI pentru validare.	Promptul PREPARE (din pct. III). AI-ul propune probleme tipice (apartamente cu 2 și 3 camere, bilete de 10 și 15 lei), verifică rigoarea aritmetică și refuză răspunsurile fără pașii exacți.
3. Concluzii & Dezbateri	10 min	Grupele explică de ce este important să știm valoarea „diferenței unitare” (ex. cu câte roți are mai mult o mașină față de o motocicletă) pentru a afla numărul total.	Prompt de reflecție: „Explică într-o singură frază amuzantă de ce Metoda Falsei Ipoteze seamănă cu încercarea de a băga o formă pătrată într-o gaură rotundă."

V. Metoda de Aplicare la Clasă

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

- **Hibrid Analog-Digital:** Dispozitivul digital este instrumentul de ghidaj și validare, dar elaborarea celor 4 pași logici se face exclusiv pe hârtie. AI-ul servește ca un partener de dialog strict, care nu admite un rezultat simplu aruncat pe ecran.
- **Facilitare:** Profesorul monitorizează dacă elevii reușesc să identifice corect „Diferența unitară” (pasul 3), care este de obicei punctul unde apar cele mai multe confuzii (ex. un apartament cu 3 camere are cu o cameră în plus față de unul cu 2 camere).
- **Diferențiere:** Echipele avansate pot cere AI-ului generarea de probleme complexe de tip „Punctaj la Test”, unde pentru un răspuns greșit se scade un punct, presupunând lucrul cu diferențe unitare formate din adunare (ex. diferența de la un răspuns corect de +5 puncte și unul greșit de -2 puncte este de 7 puncte).
- **VI. Concluzii și Așteptări în Urma Aplicării**

- **Competență Digitală** Elevii învață interacțiunea structurată cu AI-ul și își consolidează tehnicile de modelare aritmetică a problemelor cu două mărimi și o relație totală cunoscută.
- **Competență Matematică:** Fixarea celor 4 pași esențiali și formarea reflexului de a verifica rezultatul la finalul problemei.
- **Așteptare:** Reducerea anxietății elevilor față de o metodă de rezolvare abstractă și prevenirea abandonului sarcinii sau refugierii în rezolvări algebrice neconforme cu nivelul clasei a V-a.
- **Concluzie:** Se va sublinia la nivelul clasei succesul abordării pur aritmetice comparativ cu memorarea mecanică a unor sisteme de ecuații, demonstrând utilitatea AI-ului ca tutor matematic riguros.

I Planificarea unității de învățare

Disciplina: Matematică

Clasa: a V-a

Unitatea de învățare: Metode aritmetice de rezolvare a problemelor (Clasa a V-a)

Număr de ore alocat unității: 8 ore

Competențe specifice vizate	Conținuturi	Nr. ore	Săptămâna	Observații / Evaluare
2.1. Efectuarea de calcule cu numere naturale folosind operațiile aritmetice și proprietățile acestora. 6.1. Modelarea matematică, folosind numere naturale, a unei situații date, rezolvarea problemei obținute prin metode aritmetice și interpretarea rezultatului.	Metoda reducerii la unitate; metoda comparației. (Integrare RED AI: „Detectivii Prețurilor”)	2	S10	Evaluare formativă AI: Elevii modelează probleme cu text și așază datele logic pe grupe.
2.1. Efectuarea de calcule cu numere naturale folosind operațiile aritmetice și proprietățile acestora. 6.1. Modelarea matematică, folosind numere naturale, a unei situații date, rezolvarea problemei obținute prin metode aritmetice și interpretarea rezultatului.	Metoda falsei ipoteze. (Integrare RED AI: „Misterul Presupunerilor”)	2	S11	Evaluare formativă AI: Elevii aplică algoritmul celor 4 pași prin colaborare în grupe.

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

Data:

Clasa: a V-a

Disciplina: Matematică

Unitatea de învățare: Metode aritmetice de rezolvare a problemelor

Subiectul lecției: Metoda falsei ipoteze

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 modeleze o situație problemă formulând o presupunere (o ipoteză) completă pentru una dintre necunoscute.
- **O2 (Cognitiv/Aplicativ):** Să efectueze corect algoritmul pur aritmetic: calculul diferenței totale și al diferenței unitare, urmate de împărțire, pentru determinarea valorii reale a primei mărimi.
- **O3 (Aplicativ):** Să transpună pe hârtie (caiet) demonstrația logică în cei 4 pași distincți, notând operațiile matematice și semnificația lor.
- **O4 (Digital):** Să interacționeze eficient cu asistentul AI folosind structura PREPARE, argumentând metoda folosită fără a apela la notații algebrice (fără ecuații) și prelucrând feedback-ul pentru corectarea raționamentelor.

2. Strategii Didactice

a) Metode și procedee:

- **Conversația euristică:** Folosită pentru a sprijini elevii în deducerea consecințelor unei presupuneri false și a „diferenței” pe care această ipoteză o generează față de realitate.
- **Problematizarea:** Cum distribuim diferența totală de picioare/roți/camere pe diferența pe care o are fiecare unitate în parte?
- **Învățarea asistată de inteligența artificială (Metoda PREPARE):** AI-ul funcționează ca un generator de probleme logice și verficator riguros al pașilor metodei, blocând rezolvările nepotrivite vârstei.
- **Munca pe grupe (Învățarea prin colaborare):** Elevii colaborează pentru a descifra textul problemei, structurând pașii pe caiet și explicând logica către asistent.

b) Mijloace de învățământ:

- **Dispozitive digitale:** Tablete sau telefoane inteligente conectate la internet pentru accesarea asistentului AI (Gemini, ChatGPT sau Copilot).
- **Videoproiector, display interactiv:** Videoproiector, display interactiv: Utilizat pentru prezentarea celor 4 pași.
- **Materiale tradiționale:** Caiete de matematică și instrumente de scris, esențiale pentru transpunerea datelor vizuale de pe ecran și rezolvarea intermediară.

c) Forme de organizare:

- **Frontală:** Pentru reactualizarea proprietăților și concluziile finale.
- **Pe echipe de 2-3 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 situația de pe tablă: „Într-o curte sunt 15 biciclete și triciclete. Ele au în total 36 de roți. Dacă eu spun că sunt numai biciclete, câte roți ar fi?”.	Elevii calculează rapid: „ $15 \cdot 2 = 30$ roți”. Observă că în realitate lipsesc 6 roți.	Problematizarea, Conversația euristică
3. Anunțarea temei și a obiectivelor	2 min	Anunță titlul: <i>Metoda falsei ipoteze</i> . Explică jocul „Misterul Presupunerilor” susținut de AI,	Notează titlul în caiete și ascultă	Expunerea

Etapele Lecției	Timp	Activitatea Profesorului	Activitatea Elevilor	Strategii / Metode
		În care testăm logic o minciună pentru a afla adevărul.	regulile jocului investigativ.	
4. Reactualizarea cunoștințelor	8 min	Demonstrează la tablă algoritmul folosind exercițiul de la captarea atenției. Pas 1: Ipoteza ($15 \cdot 2 = 30$). Pas 2: Dif. totală ($36 - 30 = 6$ roți lipsă). Pas 3: Dif. unitară (tricycle are $3 - 2 = 1$ roată în plus). Pas 4: Împărțirea ($6 : 1 = 6$ triciclete).	Notează modelul cu cei 4 pași. Conștientizează rolul vital al pasului 3 și al pasului 4. Verifică rezultatul ($6 \cdot 3 + 9 \cdot 2 = 36$).	Conversația euristică, Demonstrația
5. Dirijarea învățării (Implementare RED AI)	25 min	Proiectează Promptul PREPARE. Împarte clasa în „Mici Investigatori”. Monitorizează atent caietele pentru a verifica existența celor 4 pași, interzicând notarea cu litere (x și y).	Inițiază promptul în AI. Citește problema dată, scriu obligatoriu cei 4 pași aritmetici pe caiet, introduc explicația și calculele în asistent și obțin validarea. Trec la următoarea problemă.	Învățarea asistată de AI, Munca pe grupe
6. Asigurarea retenției și transferului	6 min	Inițiază promptul în AI. Citește problema dată, scriu obligatoriu cei 4 pași aritmetici pe caiet, introduc explicația și calculele în asistent și obțin validarea. Trec la următoarea problemă.	Participă cu idei. Deduc că dacă un elev greșește o întrebare, el pierde cele 5 puncte pe care le-ar fi luat PLUS cele 2 puncte penalizare, deci diferența unitară este 7 puncte.	Problematizarea, Exercițiul frontal
7. Evaluarea și tema pentru acasă	2 min	Evaluează implicarea grupelor. Oferă tema: 3 probleme din manual care se rezolvă prin această metodă, având obligația notării explicite a celor 4 pași.	Notează tema pentru acasă. Oferă scurte impresii despre lucrul cu asistentul AI.	Aprecieri verbale

Test de Evaluare Online: Campionul Puterilor

Instrucțiuni pentru elevi: Citește cu atenție fiecare cerință. Calculează pe ciornă parcurgând toți cei 4 pași ai metodei și apoi alege/introdu răspunsul corect. Nu folosi litere pentru ecuații!

Timp de lucru recomandat: 20 de minute.

Secțiunea 1: Adevărat sau Fals (10 puncte fiecare)

- În metoda falsei ipoteze, dacă dorim să rezolvăm o problemă cu apartamente de 2 și 3 camere, putem alege ca primă presupunere oricare dintre variante: fie că toate apartamentele au 2 camere, fie că toate au 3 camere.

- a) Adevărat
b) Fals
2. Când rezolvăm problema cu mașini (4 roți) și biciclete (2 roți), diferența unitară (la o singură bucată) este întotdeauna suma roților lor (adică $4 + 2 = 6$).
- a) Adevărat
b) Fals

Secțiunea 2: Alegere Multiplă (15 puncte fiecare)

3. Într-o parcare sunt 12 vehicule: mașini (4 roți) și motociclete (2 roți). Ele au în total 38 de roți. Dacă presupunem că **toate** vehiculele sunt motociclete, care este diferența totală de roți dintre realitate și presupunerea făcută?
- a) 24 roți
b) 38 roți
c) 14 roți
d) 12 roți
4. Un fermier are găini și porci, în total 20 de capete și 56 de picioare. Făcând pașii metodei falsei ipoteze (presupunând că toate sunt găini, deci $20 \cdot 2 = 40$ picioare), descoperi că diferența totală este de 16 picioare. Câți porci are fermierul?
- a) 16 porci
b) 12 porci
c) 8 porci
d) 4 porci

Secțiunea 3: Răspuns Scurt (20 puncte fiecare)

5. Într-un bloc sunt 25 de apartamente cu 2 și 4 camere. În total, blocul are 70 de camere. Află câte apartamente cu 4 camere sunt în bloc.
Răspunsul tău (introdu doar numărul de apartamente cu 4 camere): [_____]
6. O gospodină a cumpărat 10 sticle de ulei, unele de 2 litri, altele de 5 litri. În total a adus acasă 32 de litri de ulei. Câte sticle de 5 litri a cumpărat?
Răspunsul tău (introdu doar numărul): [_____]

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

7. Explică într-o propoziție scurtă ce s-ar întâmpla cu exercițiile tale dacă, în loc să parcurgi logic cei 4 pași de calcul, ai încerca să nimeriști numerele la întâmplare.
Răspunsul tău: [_____]

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

Nr. Întrebare	Răspuns Corect	Punctaj	Explicație
1	Adevărat	10 p	Problema se poate rezolva pornind de la oricare ipoteză, diferența totală împărțită la cea unitară dând numărul obiectelor din cealaltă categorie.
2	Fals	10 p	Diferența unitară se obține din <i>scăderea</i> celor două caracteristici ($4 - 2 = 2$ roți), nu din adunare.
3	c) 14 roți	15 p	Calcul pas 1: $12 \cdot 2 = 24$. Calcul pas 2 (diferența): $38 - 24 = 14$.
4	b) 8 porci	15 p	Diferența totală (16 picioare) se împarte la diferența unitară dintre porc și găină ($4 - 2 = 2$ picioare). Deci $16 : 2 = 8$ porci.

Nr. Întrebare	Răspuns Corect	Punctaj	Explicație
5	10	20 p	Demonstrația logică necesită: $70 - (25 \cdot 2) = 70 - 50 = 20$ camere lipsă. Împărțite la 2 (diferența per apartament), obținem 10 apartamente de 4 camere.
6	4	20 p	$32 - (10 \cdot 2) = 12$ litri lipsă. Împărțiți la diferența de capacitate (3 litri), obținem 4 sticle mari.
7	(Aprecieri logică)	10 p	Se validează capacitatea elevului de a conștientiza necesitatea unui algoritm matematic demonstrabil și ineficiența strategiei de tip „trial and error” (încercare și eroare).

Observații metodologice importante din programa școlară:

- **Modelarea prin metode aritmetice:** Dezvoltă capacitatea de a parcurge un raționament logic și deductiv fără utilizarea ecuațiilor algebrice. Restricționarea ecuațiilor la acest nivel forțează elevul să înțeleagă fenomenele fizice descrise în problemă (camere, picioare, roți).
- **Dezvoltarea raționamentului:** Pasul în care se descoperă diferența totală și modul în care aceasta se compensează prin împărțirea la diferența unitară fundamentează gândirea algoritmică și structurală.
- **Utilizarea erorii:** Feedback-ul asistentului AI valorifică greșelile elevului într-un mod constructiv. De exemplu, dacă elevul calculează greșit diferența unitară (scăzând în loc să adune la problemele cu test și penalizare), AI-ul nu îi oferă soluția, ci intervine cu un indiciu logic. Mai mult, respingerea de către AI a unui răspuns obținut prin „ghicire” (fără demonstrarea celor 4 pași) educă elevul în spiritul rigorii matematice, transformând eroarea de procedură într-o oportunitate de fixare a algoritmului corect.

Prompt final pentru elevi:

„Vreau să mă ajuți să exersezi rezolvarea problemelor de matematică folosind metoda falsei ipoteze (fără ecuații sau necunoscute de tip x și y). Acționează ca un Investigator Șef de logică matematică și un profesor răbdător. Exemplu: 10 găini și iepuri, 26 picioare în total. Aștepti răspunsul meu așa: 1. Presupunem că sunt 10 găini: $10 \cdot 2 = 20$ picioare. 2. Diferența totală: $26 - 20 = 6$ picioare. 3. Diferența pe animal: $4 - 2 = 2$ picioare în plus la iepure. 4. Număr iepuri: $6 : 2 = 3$ iepuri. Găini: $10 - 3 = 7$. Folosește un limbaj clar, potrivit pentru copii de 11 ani. Oferă scenarii clasice (animale, apartamente, bilete de prețuri diferite). Numerele trebuie să fie naturale, mici, iar împărțirile să se facă exact (fără rest). Oferă-mi o problemă cu text. Cere-mi să fac prima presupunere și să scriu cei 4 pași de calcul pe caiet. Așteaptă rezolvarea mea pas cu pas. Dacă mă blochez, ajută-mă DOAR cu primul pas (ipoteza).”

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

„E timpul pentru cel mai dificil caz! Generează o problemă bazată pe un test grilă, în care se acordă un număr de puncte pentru răspuns corect și **se scade (penalizare)** un număr de puncte pentru răspuns greșit. Dă-mi numărul total de întrebări și punctajul final obținut. Cere-mi să aplic metoda falsei ipoteze. Fii foarte atent la Pasul 3 (Diferența unitară): trebuie să mă asigur că înțeleg că diferența între un răspuns corect și unul greșit se obține prin ADUNAREA punctelor câștigate cu cele pierdute, nu prin scădere! Ghidează-mă pe rând prin fiecare din cei 4 pași și nu îmi oferi soluția.”

Restricții pentru tine (AI):

- ESTE STRICT INTERZIS să folosești sau să accepți rezolvări cu sisteme de ecuații (notații cu x , y , a , b). Metoda trebuie să fie pur aritmetică, descrisă în cei 4 pași.
- NU rezolva problema în locul meu și nu oferi răspunsul final.
- Oferă DOAR câte o singură problemă pe rând.

- Evaluează răspunsul meu ca fiind corect DOAR dacă am urmat logic cei 4 pași. Dacă îți dau doar rezultatul final, refuză-l și cere-mi demonstrația pas cu pas!”