

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	Arhitectul Segmentelor: Descifrează problemele cu Metoda Figurativă și 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 probleme cu text prin reprezentări grafice (segmente), identificând părțile egale pentru rezolvarea pur aritmetică, cu ghidaj formativ din partea AI.
Durată Estimată	50 minute (o oră didactică)

II. Argumentul Aplicării RED în Procesul Didactic

- Context:** Metoda figurativă este instrumentul fundamental la clasa a V-a pentru rezolvarea problemelor de tip sumă-diferență, sumă-cât sau diferență-cât. Dificultatea majoră a elevilor este transpunerea textului în desenul corect. De asemenea, tentația (adeseori indusă din afara școlii) de a folosi ecuații cu x și y scurtcircuitează dezvoltarea gândirii logico-matematice.
- Gamificare cu AI:** Asistentul virtual joacă rolul de „Arhitect Șef”, iar elevii sunt ucenicii care trebuie să construiască „planul clădirii” (schema grafică) înainte de a obține aprobarea pentru calculul final.
- Modelare hibridă:** Această lecție depinde fundamental de spațiul fizic: elevul trebuie obligatoriu să deseneze segmentele pe caiet. Deoarece AI-ul nu poate vedea caietul, elevul este forțat să „traducă” graficul în limbaj descriptiv către AI (ex: „am desenat un segment pentru primul număr și încă un segment plus 5 pentru al doilea”), ceea ce dezvoltă excepțional capacitatea de abstractizare.
- Feedback algoritmic:** AI-ul sancționează prompt încercările de a folosi litere pentru necunoscute și intervine atunci când elevul nu reușește să egaleze părțile (de exemplu, amintindu-i că trebuie să scadă surplusul din suma totală).

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 grafic și a rezolvării prin părți egale.	„Vreau să mă ajuți să exersezi rezolvarea problemelor de matematică prin metoda figurativă (grafică), folosind doar numere naturale.”
Role (Rolul AI)	Ghidaj în reprezentarea vizuală a textului problemei.	„Acționează ca un Arhitect Șef isteț și un profesor de matematică foarte răbdător.”
Exemplar (Exemplu)	Modelul așteptat de comunicare a reprezentării de pe caiet.	„Exemplu: Suma a două numere e 30, diferența e 6. Tu aștepti răspunsul meu așa: Numărul mic = 1 segment. Numărul mare = 1 segment + 6. Total: 2 segmente egale + 6 = 30. Egalez părțile: $30 - 6 = 24$. Valoarea unui segment: $24 : 2 = 12$ (numărul mic). Numărul mare: $12 + 6 = 18$.”

Element PREPARE	Descriere (Rolul în activitate)	Prompt/Instrucțiune către AI
Parameters (Parametri)	Calibrarea datelor pentru a evita calculele cu rest.	„Folosește un limbaj clar, potrivit pentru copii de 11 ani. Oferă scenarii practice (vârste, colecții de jetoane). Asigură-te că împărțirile pentru aflarea unui segment se fac exact. Alternează tipurile (sumă și diferență, apoi sumă și cât).”
Action (Acțiunea)	Structurarea iterației prin forțarea descrierii graficului.	„Oferă-mi o problemă. Cere-mi să desenez segmentele pe caiet și să îți scriu în chat cum arată modelul meu cu părți egale. Așteaptă rezolvarea mea. Dacă greșesc reprezentarea, ajută-mă doar punând o întrebare ajutătoare.”
Restrictions (Restricții)	Interzicerea rezolvărilor algebrice și a oferirii rezultatelor.	„ESTE STRICT INTERZIS să folosești sau să admiți rezolvări cu litere de tip x și y (sisteme de ecuații). Metoda trebuie să se bazeze doar pe segmente. NU oferi rezolvarea. Oferă DOAR o problemă pe rând.”
Evaluation (Evaluare)	Validarea logicii de obținere a părților egale.	„Evaluează răspunsul meu ca fiind corect DOAR dacă am explicat cum am format segmentele și dacă am calculat corect valoarea unei părți egale.”

IV. Planul Activității Didactice

Etapă	Durată	Activitatea Elevilor	Rolul AI (Prompt)
1. Introducere & Brainstorming	10 min	Observă vizual diferența. Răspund la întrebare desenând pe aer sau pe bancă cum se „taie” surplusul pentru a face două lucruri egale.	Prompt frontal: „Dacă fratele tău are o ciocolată întreagă, iar tu ai una la fel plus 3 pătrățele, cum facem din desen să avem cantități egale pentru a ști cât e partea de bază?”
2. Desfășurarea activității	30 min	În perechi, introduc promptul PREPARE. Extrag datele din text, fac desenul cu segmente pe caiet (punând acolada pentru total), traduc desenul în cuvinte în asistentul AI și rezolvă calculele.	Promptul PREPARE AI-ul propune probleme de sumă-cât sau diferență-cât, validează verbalizarea desenului și verifică modul în care se ajunge la valoarea „unui segment”.
3. Concluzii & Dezbateri	10 min	Grupele discută de ce la problemele cu „de atâtea ori mai mare” (cât) nu mai trebuie să scadă nimic la final, ci doar să adune segmentele.	Prompt de reflecție: „Creează o regulă amuzantă despre cum trebuie să numărăm corect segmentele înainte de a face împărțirea finală.”

V. Metoda de Aplicare la Clasă

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

- **Hibrid Analog-Digital:** Esența metodei figurative este vizualizarea spațială. AI-ul funcționează ca validator al raționamentului, dar schița (desenul cu linie continuă, acoladă și punctate pentru diferențe) trebuie riguros executată pe caietul cu pătrățele.
- **Facilitare:** Profesorul circulă printre grupe exclusiv pentru a verifica desenele. Se asigură că segmentele care reprezintă părți egale au aceeași lungime vizuală, iar surplusurile (diferențele) sunt bine delimitate grafic, înainte ca elevii să redacteze soluția în AI.
- **Diferențiere:** Echipele rapide primesc probleme complexe, cum ar fi suma a trei numere consecutive, unde trebuie desenate trei linii diferite (un segment; un segment + 1; un segment + 2), obligându-i să scadă $1 + 2 = 3$ din suma totală.

VI. Concluzii și Așteptări în Urma Aplicării

- **Competență Digitală:** Elevii învață să comunice o structură grafică abstractă într-un limbaj descriptiv inteligibil pentru asistentul AI, utilizându-l ca instrument de testare a propriilor raționamente, nu pentru a obține rezultate directe.

- **Competență Matematică:** Asimilarea naturală a conceptului de „egalare a părților” prin reprezentare grafică, fundamentând gândirea proporțională și logică, absolut necesară pentru rezolvarea ecuațiilor din anii școlari următori.
- **Așteptare:** Creșterea acurateței în transpunerea textului în desen proporțional, precum și dezvoltarea autonomiei elevului în procesul de autoevaluare (folosind asistentul AI pentru validarea schemelor grafice și corectarea imediată a erorilor de egalare a părților).

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. 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 figurativă (Integrare RED AI: „Arhitectul Segmentelor”)	2	S11	Evaluare formativă AI: Elevii reprezintă grafic datele și comunică logica pe grupe.

II. Proiect de lecție: Maestrul Calculelor 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 figurativă (probleme tip sumă-diferență și sumă-cât)

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 (textuală) realizând un desen proporțional cu segmente care reprezintă cantitățile necunoscute, evidențiind sumele și diferențele.

- **O2 (Cognitiv/Aplicativ):** Să aplice pașii algoritmului aritmetic (egalarea părților prin adunare/scădere, aflarea valorii unui segment, calcularea valorilor finale) folosind numere naturale.
- **O3 (Aplicativ):** Să traducă reprezentarea grafică de pe caiet într-un text descriptiv coerent pentru a-l comunica sistemului AI.
- **O4 (Digital):** Să interacționeze cu AI-ul utilizând promptul structurat, asimilând feedback-ul pentru corectarea desenului sau a calculelor de obținere a părților egale.

2. Strategii Didactice

a) Metode și procedee:

- **Conversația euristică:** Folosită pentru a sprijini elevii să asocieze sintagmele „cu ... mai mult” (adunare/un segment plus o bucată) și „de ... ori mai mult” (înmulțire/mai multe segmente egale).
- **Problematizarea:** Cum facem ca toate liniile (segmentele) să fie egale pentru a le putea împărți corect la numărul lor total?
- **Învățarea asistată de inteligența artificială (Metoda PREPARE):** AI-ul acționează ca verficator al raționamentului vizual transpus în text, blocând utilizarea necunoscutele algebrice.
- **Munca pe grupe (Învățarea prin colaborare):** Un elev desenează pe caiet sub îndrumarea celuilalt, amândoi colaborând la formularea demonstrației logice către 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:** Videoproiector și tablă pentru exemplificarea modalității corecte de trasare a segmentelor și pentru demonstrarea promptului PREPARE.
- **Materiale tradiționale:** Caiete de matematică și instrumente de scris, esențiale pentru transpunerea datelor vizuale în format figurativ.

c) Forme de organizare:

- **Frontală:** pentru fixarea tipurilor de reprezentări.
- **Pe perechi 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	Scrie la tablă: „Suma a două numere consecutive este 15. Care sunt ele?”. Întreabă de ce nu putem scrie $7 + 8$ direct, fără să demonstrăm.	Elevii nimeresc răspunsul, dar conștientizează că la un număr mare (ex. suma e 251) nu vor putea ghici.	Problematizarea, Conversația euristică
3. Anunțarea temei și a obiectivelor	2 min	Anunță titlul: <i>Metoda figurativă</i> . Explică jocul „Arhitectul Segmentelor” și obligativitatea desenului în matematică.	Notează titlul în caiete și ascultă obiectivele misiunii.	Expunerea

Etapele Lecției	Timp	Activitatea Profesorului	Activitatea Elevilor	Strategii / Metode
4. Reactualizarea cunoștințelor	8 min	Desenează la tablă rezolvarea pentru suma 15. Trasează: Segment A (1 parte). Segment B (1 parte + 1). Acoladă cu Total 15. Explică: „Taiem surplusul de 1. Avem $15 - 1 = 14$. Deci 2 părți egale fac 14. O parte e $14:2 = 7$.”	Desenează riguros pe caiete. Înțeleg vizual ce înseamnă „egalarea părților” și de ce împărțirea se face doar pe segmente egale.	Conversația euristică, Demonstrația
5. Dirijarea învățării (Implementare RED AI)	25 min	Proiectează Promptul PREPARE. Împarte clasa în echipe de arhitecți. Verifică desenele de pe caiete (mai ales proporțiile la „de 3 ori mai mult”).	Inițiază promptul în AI. Citesc problema dată (sumă-diferență sau sumă-cât), fac obligatoriu desenul, explică logica în asistent și obțin validarea. Trec la următoarea.	Învățarea asistată de AI, Munca pe grupe
6. Asigurarea retenției și transferului	6 min	Oprește lucrul. Scrie la tablă o problemă de diferență-cât: „Tatăl e de 4 ori mai mare ca fiul, iar diferența lor de vârstă e 30 ani”.	Participă cu idei. Deduc vizual că tatăl are 4 segmente, fiul 1 segment. Diferența înseamnă fix cele 3 segmente în plus, care valorează 30. Deci un segment (fiul) = $30:3 = 10$ ani.	Problematizarea, Exercițiul frontal
7. Evaluarea și tema pentru acasă	2 min	Evaluează implicarea grupelor. Oferă tema: 3 probleme din manual care impun obligatoriu desenarea graficului înainte de calcul.	Notează tema și închid dispozitivele.	Aprecieri verbale

Instrucțiuni pentru elevi: Citește cu atenție fiecare cerință. Calculează pe ciornă parcurgând desenul (metoda grafică) și apoi alege/introdu răspunsul corect. Nu folosi litere (x și y)!

Timp de lucru recomandat: 20 de minute.

Secțiunea 1: Adevărat sau Fals (10 puncte fiecare)

- Într-o problemă în care se spune că „al doilea număr este de 3 ori mai mare decât primul”, desenul corect pentru al doilea număr este format din 3 segmente egale lipite unul de altul.
 - Adevărat
 - Fals
- Când rezolvăm o problemă cu metoda figurativă, putem calcula direct valoarea unui segment împărțind suma totală la numărul de segmente, chiar dacă avem și diferențe (surplusuri) în desen, fără să le scădem mai întâi.
 - Adevărat
 - Fals

Secțiunea 2: Alegere Multiplă (15 puncte fiecare)

- Suma a două numere este 40. Al doilea număr este cu 10 mai mare decât primul. Dacă desenăm un segment pentru primul, al doilea va fi 1 segment + 10. Care este valoarea primului număr?
 - 20
 - 30
 - 15
 - 25
- Maria are de 4 ori mai multe mere decât Ana. Ele au împreună 50 de mere. Câte segmente egale trebuie să adunăm în total pentru a împărți corect suma de 50?
 - 3 segmente
 - 4 segmente
 - 5 segmente
 - 2 segmente

Secțiunea 3: Răspuns Scurt (20 puncte fiecare)

- Suma a trei numere naturale consecutive este 36. Cât este cel mai mic dintre ele?
Răspunsul tău (introdu doar numărul cel mai mare): [_____]
- Diferența a două numere este 24, iar unul este de 4 ori mai mare decât celălalt. Desenează și află numărul cel mic.
Răspunsul tău (introdu doar numărul): [_____]

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

- Explică pe scurt de ce asistentul AI îți interzicea cu strictețe să folosești litere ($\$x\$$ și $\$y\$$) pentru a afla numerele.
Răspunsul tău: [_____]

Nr. Întrebare	Răspuns Corect	Punctaj	Explicație
1	Adevărat	10 p	Aceasta este transpunerea vizuală corectă a noțiunii „de n ori mai mare”.
2	Fals	10 p	Împărțirea se face doar când segmentele reprezintă „părți egale”. Trebuie obligatoriu să egalăm părțile întâi (scăzând surplusul).
3	c) 15	15 p	Egalarea părților: $40 - 10 = 30$. Valoarea unui segment (primul număr): $30 : 2 = 15$.
4	c) 5 segmente	15 p	Ana = 1 segment. Maria = 4 segmente. Împreună au $1 + 4 = 5$ segmente care reprezintă 50.
5	11	20 p	Numerele se desenează: Segm. 1; Segm. 1 + 1; Segm. 1 + 2. Se scade surplusul ($1 + 2 = 3$) din 36, rezultând 33. Cele 3 segmente de bază valorează 33, deci unul este 11.
6	8	20 p	Numărul mare are 4 segmente, cel mic 1 segment. Partea în plus care reprezintă diferența este de $4 - 1 = 3$ segmente. $24 : 3 = 8$.
7	(Apreciere logică)	10 p	Se evaluează înțelegerea faptului că metoda aritmetică-grafică dezvoltă logica matematică a proporțiilor înainte de asimilarea abstractă a ecuațiilor formale.

Observații metodologice importante din programa școlară:

- **Abordarea intuitivă:** Desenarea corectă a segmentelor și trasarea liniei verticale imaginare pentru a „ția” surplusurile transformă un calcul mecanic într-o evidență vizuală de necontestat.
- **Modelarea prin metode aritmetice:** Are ca scop vizualizarea relațiilor matematice. Este imperios necesară interzicerea ecuațiilor, deoarece substituirea reprezentării grafice cu simboluri reci (x, y) blochează dezvoltarea gândirii spațiale la această vârstă.
- **Utilizarea erorii:** Atunci când un elev împarte greșit suma la numărul de segmente fără a egala părțile, feedback-ul imediat al AI-ului, axat pe descrierea graficului, îl obligă să se uite pe desen și să conștientizeze că segmentele nu aveau aceeași lungime. Astfel, eroarea corectează direct viziunea matematică a copilului.

Prompt final pentru elevi:

„Vreau să mă ajuți să exersezi rezolvarea problemelor de matematică prin metoda figurativă (metoda grafică cu segmente), folosind doar numere naturale. Acționează ca un Arhitect Șef isteț și un profesor de matematică foarte răbdător. Exemplu: Suma a două numere e 30, diferența e 6. Tu aștepti răspunsul meu așa: Numărul mic = 1 segment. Numărul mare = 1 segment + 6. Total: 2 segmente egale + 6 = 30. Egalezi părțile: $30 - 6 = 24$. Valoarea unui segment: $24 : 2 = 12$ (numărul mic). Numărul mare: $12 + 6 = 18$. Folosește un limbaj clar, potrivit pentru copii de 11 ani. Oferă scenarii practice (vârste, colecții de jetoane). Asigură-te că împărțirile se fac exact. Alternează tipurile (sumă și diferență, apoi sumă și cât). Oferă-mi o problemă. Cere-mi să desenez segmentele pe caiet și să îți scriu în chat cum arată modelul meu cu părți egale. Așteaptă rezolvarea mea. Dacă greșesc reprezentarea, ajută-mă doar punând o întrebare ajutătoare.

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

„Sunt pregătit să construiesc cel mai complicat zgârie-nori matematic! Dă-mi o problemă cu 3 necunoscute (ex: 3 copii care culeg fructe), care să conțină atât noțiuni de CÂT („de 2 ori mai mult”) cât și de DIFERENȚĂ („cu 5 mai puțin”), alături de SUMA totală. Cere-mi să-ți descriu cu atenție din câte segmente și adunări/scăderi este format fiecare copil în raport cu cel mai mic dintre ei. Ghidează-mă foarte încet, cerându-mi mai întâi doar descrierea desenului, apoi calculul pentru egalarea părților și abia la final valoarea celui mai mic număr. Menține regula de aur: Fără x și y , doar numere care se împart exact la segmente!”

Restricții pentru tine (AI):

- ESTE STRICT INTERZIS să folosești sau să admiți rezolvări cu litere de tip x și y (sisteme de ecuații). Metoda trebuie să se bazeze exclusiv pe descrierea segmentelor și calculul aritmetic.
- NU oferi rezolvarea finală în locul meu.
- Oferă DOAR câte o singură problemă pe rând.
- Evaluează răspunsul meu ca fiind corect DOAR dacă am explicat din câte segmente și diferențe am compus numerele și dacă am calculat corect egalarea părților.”