

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	Descoperă Triunghiul Isoscel cu AI
Autor	DANCIU ALIN FLORIN
Grup țintă	Elevi, vârsta 12 ani
Aria Curriculară	Matematică și științe ale naturii
Clasa	a VI-a
Obiectiv General	Identificarea și aplicarea proprietăților triunghiului dreptunghic (unghiuri complementare, teorema medianei, teorema unghiului de 30° prin explorare și deducție logică asistată de AI.
Durată Estimată	50 minute (o oră didactică)

II. Argumentul Aplicării RED în Procesul Didactic

- De la Intuiție la Teoremă:** Geometria de clasa a VI-a poate părea abstractă dacă elevul doar memorează teoremele. Utilizarea AI-ului permite un parcurs de tip „descoperire”: elevul folosește un dreptunghi pe care îl împarte pe diagonală, observă intersecția diagonalelor și formulează el însuși regula referitoare la mediana corespunzătoare ipotenuzei.
- Personalizarea Învățării:** AI-ul oferă indicii personalizate în funcție de răspunsul elevului. Dacă un elev nu vede legătura dintre ipotenuză și mediană, asistentul digital îi propune un experiment mental vizualizând un dreptunghi complet, facilitând „momentul Evrika”.
- Eliminarea Anxietății:** Învățarea prin dialog socratic reduce frica de greșeală. Eroarea este tratată de AI ca un pas necesar în procesul de cercetare a figurii geometrice.

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)	Setarea direcției de învățare prin descoperire activă.	„Vreau să mă ajuți să descopăr singur proprietățile triunghiului dreptunghic (unghiuri și teorema medianei) prin experimente de imaginație și deducție logică.”
Role (Rolul AI)	Asumarea rolului de ghid, nu de profesor tradițional care dictează reguli.	„Acționează ca un mentor de geometrie care folosește metoda socratică. Fii încurajator, răbdător și adaptează-ți limbajul pentru un elev de 12 ani (clasa a VI-a).”
Exemplar (Exemplu)	Oferirea unui model de interacțiune pas cu pas.	„Exemplu de dialog: Tu: Dacă un triunghi are un unghi de 90° , iar suma tuturor este 180° , cât fac celelalte două adunate? Eu: 90° . Tu: Exact! Deci cum se numesc două unghiuri care adunate dau 90° ?”
Parameters (Parametri)	Delimitarea conceptelor conform programei școlare.	„Axează-te exclusiv pe: unghiurile ascuțite complementare, ipotenuza, catetele și teorema medianei corespunzătoare ipotenuzei. Folosește asocieri cu tăierea unui dreptunghi pe diagonală.”
Action	Definirea pașilor stricți ai	„Lansează un experiment mental. Apoi, oprește-te și așteaptă

Element PREPARE	Descriere (Rolul activitate)	în Prompt/Instrucțiune către AI
(Acțiunea)	conversației.	răspunsul meu. Dacă răspund corect, ajută-mă să formulez Teorema matematică. Dacă greșesc, dă-mi un indiciu vizual suplimentar.”
Restrictions (Restricții)	Prevenirea scurtcircuitării procesului de gândire.	„NU scrie direct teoremele din manual. NU oferi demonstrații formale gata făcute. Oferă o singură întrebare deodată și NU trece mai departe până nu primești răspunsul meu.”
Evaluation (Evaluare)	Validarea înțelegerii conceptului înainte de a trece mai departe.	„Consideră că am înțeles proprietatea doar după ce reușesc să o formulez clar cu propriile mele cuvinte, pe baza deducțiilor noastre.”

IV. Planul Activității Didactice

Etapă	Durată	Activitatea Elevilor	Rolul AI (Prompt)
1. Introducere & Experiment Fizic	10 min	Elevii primesc dreptunghiuri din hârtie. Le taie pe diagonală, obținând două triunghiuri dreptunghice. Observă unde era unghiul drept și cum diagonala devine latura cea mai lungă (ipotenuza).	Prompt frontal profesor: „Explică-le elevilor de 12 ani cum un banal dreptunghi ascunde în el secretele triunghiului dreptunghic.”
2. Desfășurarea activității (RED AI - Descoperire)	25 min	În perechi, introduc promptul PREPARE. AI-ul îi provoacă să descopere ce se întâmplă dacă trasăm a doua diagonală a dreptunghiului inițial (jumătatea ei devine mediana în triunghi). Deduc că mediana este jumătate din ipotenuză.	Promptul PREPARE: AI-ul ghidează elevul socratic: „Dacă diagonalele unui dreptunghi sunt egale și se înjumătățesc, cât reprezintă linia de la unghiul drept la mijlocul ipotenuzei?”
3. Formalizare & Fixare	10 min	Elevii compară concluziile cu manualul. Notează Teorema medianei și Teorema unghiului de 30° . Rezolvă un exercițiu simplu de calcul.	Prompt de fixare: „Generează-mi o problemă scurtă în care trebuie să află lungimea unui traseu (mediana) știind doar distanța totală (ipotenuza).”
4. Evaluare & Reflecție	5 min	Scurtă auto-evaluare: „Cum m-a ajutat dreptunghiul de hârtie să înțeleg teorema medianei?”.	Prompt de încheiere: „Felicită elevii pentru descoperiri și oferă-le o curiozitate despre triunghiurile dreptunghice în construcții.”

Elemente de monitorizare și evaluare (corelate cu manualul):

- **Verificarea Intuiției:** Profesorul observă dacă elevii înțeleg că suma unghiurilor ascuțite trebuie să fie mereu 90° (complementare).
- **Identificarea Liniilor Importante:** Se urmărește dacă elevii vizualizează corect mediana corespunzătoare ipotenuzei ca fiind o „jumătate de diagonală” dintr-un dreptunghi imaginar.
- **Aplicații Numerice:** Calcularea ipotenuzei când se dă mediana (și invers).
- **Utilizarea Teoremelor Reciproce:** Elevii recunosc un triunghi dreptunghic dacă constată că o mediană este egală cu jumătate din latura pe care cade.

V. Metoda de Aplicare la Clasă

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

- **Organizare și Resurse:** Activitatea are loc în clasă sau laboratorul TIC. Elevii lucrează în perechi. Pe bănci vor avea: dispozitive digitale, dreptunghiuri decupate din hârtie (și foarfece), caiete și instrumente de geometrie.

- **Fluxul de lucru (Analogic + Digital):**

1. **Faza Fizică (Descoperirea):** Elevii taie dreptunghiul pe diagonală, observând ipotenuza și unghiul drept.
 2. **Faza Digitală (AI Socratic):** Perechile introduc Promptul PREPARE. AI-ul lansează întrebări despre lungimea medianei, iar elevii o verifică măsurând intersecția diagonalelor.
 3. **Faza de Formalizare (Caietul):** Validate de AI, elevii desenează triunghiul pe caiet și notează riguros teorema medianei și faptul că unghiurile ascuțite sunt complementare.
- **Rolul Profesorului:** Acționează ca facilitator. Nu dictează teoremele, ci monitorizează dialogurile.
 - **Încheierea:** Dispozitivele sunt puse deoparte. Profesorul aplică descoperirile printr-un exercițiu la tablă, fixând conceptele teoretice în practică.

VI. Concluzii și Așteptări în Urma Aplicării

- **Înțelegere profundă, nu memorare mecanică:** Se așteaptă ca, prin experimentul practic combinat cu deducția socratică ghidată de AI, elevii să înțeleagă logic de ce mediana are o anumită lungime. Astfel, ei nu vor trebui să tocească teoremele.
- **Dezvoltarea raționamentului geometric:** Trecerea de la manipularea unui obiect fizic la formularea unei reguli abstracte consolidează tranziția specifică vârstei de 12 ani.
- **Transformarea relației cu tehnologia:** Elevii folosesc AI-ul ca pe un „partener de gândire”, nu ca o sursă care rezolvă temele de-a gata.
- **Concluzie:** Lecția mută centrul de greutate pe elev (cel care descoperă). Se anticipează o reducere a confuziilor legate de liniile triunghiului dreptunghic.

I Planificarea unității de învățare

Disciplina: Matematică

Clasa: a VI-a

Unitatea de învățare: Triunghiul (Clasa a VI-a)

Număr de ore alocat unității: 12 ore ((extrasul de mai jos se concentrează pe secțiunea Proprietățile triunghiului dreptunghic)

Competențe specifice vizate	Conținuturi	Nr. ore	Săptămâna	Observații / Evaluare
1.6. Recunoașterea elementelor de geometrie plană.	1. Triunghiul dreptunghic: definiție, catete, ipotenuză.	1	S14	Activitate practică: Tăierea unui dreptunghi.
3.6. Utilizarea proprietăților triunghiurilor particulare.	2. Proprietățile triunghiului dreptunghic (Teorema medianei, unghiuri).(RED AI: Exploratorul Unghiului Drept)	2	S14	Descoperire asistată de AI. Deducerea teoremelor.
6.6. Transpunerea în limbaj specific a geometriei.	3. Aplicații și probleme practice. Teorema unghiului de 30° .	2	S15	Muncă pe grupe. Exerciții numerice.

II. Proiect de lecție: Proprietățile triunghiului dreptunghic

Data:

Clasa: a VI-a

Disciplina: Matematică

Unitatea de învățare: Triunghiul

Subiectul lecției: Proprietățile triunghiului dreptunghic (Teorema medianei, Teorema unghiului de 30°)

Tipul lecției: Formare de priceperi și deprinderi (învățare prin descoperire)

Durata: 50 minute

1. Obiective Operaționale

La sfârșitul activității, elevii vor fi capabili:

- **O1 (Cognitiv):** Să identifice ipotenuza și catetele, recunoscând că unghiurile ascuțite sunt complementare.
- **O2 (Aplicativ):** Să deducă faptul că mediana corespunzătoare ipotenuzei are lungimea egală cu jumătate din lungimea acesteia.
- **O3 (Analitic):** Să aplice proprietatea unghiului de 30° în calculul lungimilor de segmente.
- **O4 (Digital):** Să utilizeze prompturi socratice pentru a forța AI-ul să îi ghideze către formularea teoremelor, nu către oferirea soluțiilor directe.

2. Strategii Didactice

- **Metode:** Experimentul practic (tăierea hârtiei), Conversația socratică asistată de AI, Învățarea prin descoperire.
- **Mijloace:** Dispozitive digitale, dreptunghiuri din hârtie, foarfece, caiete.
- **Organizare:** Lucru în perechi și frontal.

3. Scenariul Didactic

Etapele Lecției	Timp	Activitatea Profesorului	Activitatea Elevilor	Strategii / Metode
1. Moment organizatoric	2 min	Pregătirea dreptunghiurilor de hârtie și a conexiunii.	Pregătesc materialele.	Organizare
2. Captarea atenției & Captarea intuiției	8 min	Cere tăierea dreptunghiului pe diagonală. Ce reprezintă diagonală acum?	Taie hârtia, identifică ipotenuza ca latură opusă unghiului drept.	Experiment practic
3. Dirijarea învățării (RED AI - Descoperire)	20 min	Solicită Promptul PREPARE. AI-ul pune întrebări despre intersecția diagonalelor.	Interacționează cu AI-ul socratic. Deduc teorema medianei.	Metoda Socratică / AI
4. Formalizarea cunoștințelor	10 min	Cere identificarea teoremelor în manual.	Notează teorema medianei și teorema unghiului de 30° .	Demonstrație
5. Fixarea prin exercițiu (Aplicații)	8 min	Propune calculul unei ipotenuze dacă mediana are 4 cm.	Calculează pe caiete ($4 \times 2 = 8$ cm).	Exercițiul
6. Evaluare și Tema	2 min	Apreciază efortul. Indică tema din manual.	Notează tema.	Aprecieri verbală

Test de Evaluare Online: Proprietățile triunghiului isoscel

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)

1. Într-un triunghi dreptunghic, unghiurile ascuțite sunt întotdeauna complementare (suma lor este egală cu 90°).
 - a) Adevărat
 - b) Fals
2. Lungimea medianei corespunzătoare ipotenuzei este egală cu lungimea ipotenuzei.
 - a) Adevărat
 - b) Fals

Secțiunea 2: Alegere Multiplă (15 puncte fiecare)

3. Se consideră triunghiul dreptunghic $\triangle ABC$, $\angle A = 90^\circ$, Dacă $\angle B = 40^\circ$ atunci măsura $\angle C$ este egală cu:
 - a) 30°
 - b) 40°
 - c) 50°
 - d) 90°
4. Se consideră triunghiul dreptunghic $\triangle ABC$, $\angle A = 90^\circ$ și AM mediana corespunzătoare ipotenuzei BC , $M \in BC$. Dacă $BC = 12$ cm, atunci AM are lungimea egală cu:
 - a) 4 cm
 - b) 6 cm
 - c) 12 cm
 - d) 24 cm

Secțiunea 3: Răspuns Scurt (20 puncte fiecare)

5. Se consideră $\triangle ABC$ dreptunghic în A . Știind că $\angle C = 30^\circ$ și ipotenuza $BC = 10$ cm, calculați lungimea catetei AB .
Răspunsul tău (introdu doar numărul): [_____]
6. Se consideră $\triangle ABC$ dreptunghic în A . Știind că $\angle B = 30^\circ$ și mediana $AM = 4$ cm, $M \in BC$, calculați perimetrul triunghiului $\triangle AMC$.
Răspunsul tău (introdu doar numărul): [_____]

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

7. Descrie pe scurt (în 1-2 propoziții) Descrie pe scurt (în 1-2 propoziții) cum te-a ajutat tăierea dreptunghiului sau conversația cu asistentul AI să înțelegi Teorema medianei. .
Răspunsul tău: [_____]

Nr. Întrebare	Răspuns Corect	Punctaj	Explicație
1	Adevărat	10 p	Suma tuturor unghiurilor e 180° . Scădem unghiul drept (90°), rămân 90° pentru cele două unghiuri ascuțite, așadar ele sunt complementare.
2	Fals	10 p	Afirmația este falsă. Teorema ne spune că mediana este egală cu jumătate (nu cu întregul) din lungimea ipotenuzei.
3	c) 50°	15 p	Unghiurile ascuțite sunt complementare. $\angle C = 90^\circ - \angle B = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$
4	a) 6 cm	15 p	Teorema medianei corespunzătoare ipotenuzei: $AM = \frac{BC}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ cm}$
5	5	20 p	Conform teoremei unghiului de 30° , cateta opusă unghiului de 30° $AB = \frac{BC}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ cm}$ este jumătate din ipotenuză:
6	16	20 p	Mediana este jumătate din ipotenuză, deci ipotenuza este dublul medianei. $BC = 2 \cdot AM = 2 \cdot 4 = 8 \text{ cm}$ Conform teoremei unghiului de 30° , cateta opusă unghiului de 30° $AC = \frac{BC}{2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ cm}$ este jumătate din ipotenuză: $AM \text{ mediană} \Rightarrow M \text{ mijlocul lui } BC \Rightarrow MC = \frac{BC}{2} = 4 \text{ cm}$ $P_{\triangle AMC} = AM + MC + AC = 4 + 4 + 4 = 12 \text{ cm}$
7	(Orice răspuns pertinent)	10 p	Se acordă punctajul din oficiu atâta timp cât elevul a formulat o propoziție legată de vizualizarea diagonalelor dreptunghiului.

Observații metodologice importante din programa școlară:

- **Învățarea prin experiență:** „Construirea” vizuală a triunghiului din dreptunghi este esențială pentru a vedea logica teoremelor.
- **Tranziția logică:** Accent pe înțelegerea relațiilor cauzale (de ex. prezența unui unghi de 30° implică mereu raportul de 1:2 între catetă și ipotenuză).
- **Rigurozitate:** Finalizarea demersului prin scrierea corectă a formulelor matematice ($AM = \frac{BC}{2}$).

Promptul final (de copiat și utilizat de către elevi):

„Vreau să mă ajuți să descopăr singur proprietățile triunghiului dreptunghic (suma unghiurilor ascuțite, teorema medianei și teorema unghiului de 30°) prin deducție logică și experimente de imaginație. Acționează ca un mentor de geometrie în stil socratic. Pune întrebări ajutătoare, fii răbdător și încurajator, potrivit pentru un elev de clasa a VI-a (12 ani).

Exemplu de dialog: AI: Dacă într-un triunghi dreptunghic unghiul drept are 90° , iar suma tuturor unghiurilor este 180° , cât trebuie să fie suma celorlalte două unghiuri ascuțite? Elev: Păi, 90° . AI: Excelent! Deci cum putem numi aceste două unghiuri pe baza sumei lor?

Axează-te pe: identificarea catetelor și a ipotenuzei, faptul că unghiurile ascuțite sunt complementare, mediana corespunzătoare ipotenuzei (care e jumătate din ea) și cateta opusă unghiului de 30° . Folosește asocieri vizuale (ex. un dreptunghi tăiat pe diagonală).

Lansează o provocare sau un experiment mental (ex. ce se întâmplă cu diagonalele unui dreptunghi format din două triunghiuri dreptunghice). Așteaptă răspunsul meu. Dacă intuiesc bine, ajută-mă să enunț Teorema. Dacă greșesc, dă-mi un indiciu vizual sau practic.

NU enunța tu teoremele din manual. NU îmi oferi demonstrații formale gata făcute. Oferă o singură întrebare deodată și așteaptă mereu răspunsul meu.

Consideră că am înțeles proprietatea doar după ce reușesc să o formulez clar cu propriile mele cuvinte, pe baza deducțiilor noastre.”