

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	Oglinda Perfecțiunii: Descoperă Triunghiul Echilateral 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 echilateral (unghiuri de 60° , coincidența liniilor importante pe fiecare latură, cele 3 axe de simetrie) 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:** Triunghiul echilateral este adesea perceput ca o figură „perfectă”. Utilizarea AI-ului permite elevului să descopere că această perfecțiune vine din egalitatea absolută a laturilor și unghiurilor.
- Personalizarea Învățării:** AI-ul ghidează elevul să împartă suma de 180° la 3 pentru a descoperi măsura unghiurilor de 60° și îi propune experimente mentale de pliere pe fiecare dintre cele 3 axe de simetrie.
- Eliminarea Anxietății:** Dialogul socratic cu AI-ul încurajează elevul să formuleze singur proprietățile liniilor importante, transformând geometria dintr-un set de teoreme „de tocit” într-o serie de descoperiri logice.

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)	Descoperirea activă a proprietăților triunghiului echilateral.	„Vreau să mă ajuți să descopăr singur proprietățile triunghiului echilateral (unghiuri, cele 3 axe de simetrie și liniile importante) prin deducție logică.”
Role (Rolul AI)	Mentor de geometrie socratic.	„Acționează ca un mentor de geometrie pentru un elev de 12 ani. Nu îmi da definițiile direct, ci pune-mă pe mine să observ simetria figurii.”
Exemplar (Exemplu)	Model de interacțiune pas cu pas.	„Exemplu: Tu: Dacă toate cele 3 laturi sunt egale, ce crezi că se întâmplă cu cele 3 unghiuri? Eu: Sunt și ele egale. Tu: Corect! Și dacă suma lor e 180° , cât are fiecare?”
Parameters (Parametri)	Delimitarea conceptelor conform programei.	„Axează-te pe: unghiurile de 60° , coincidența celor 4 linii importante (înălțime, mediană, bisectoare, mediatoare) pentru fiecare vârf și cele 3 axe de simetrie.”
Action (Acțiunea)	Definirea pașilor conversației.	„Lansează o provocare despre unghiuri, apoi una despre axele de simetrie. Oprește-te și așteaptă răspunsul meu după fiecare întrebare.”
Restrictions (Restricții)	Prevenirea oferirii soluțiilor directe.	„NU scrie direct că unghiul are 60° . NU oferi teoremele gata redactate. Oferă o singură întrebare deodată.”

Element PREPARE	Descriere (Rolul în activitate)	Prompt/Instrucțiune către AI
Evaluation (Evaluare)	Validarea înțelegerii clare.	„Consideră că am înțeles când pot explica de ce în acest triunghi avem 3 axe de simetrie și de ce liniile importante se suprapun peste tot.”

IV. Planul Activității Didactice

Etapă	Durată	Activitatea Elevilor	Rolul AI (Prompt)
1. Introducere & Experiment Fizic	10 min	Elevii primesc triunghiuri echilaterale decupate din hârtie. Li se cere să găsească toate axele de simetrie prin pliere succesivă din fiecare vârf către mijlocul laturii opuse. Observă că, spre deosebire de triunghiul isoscel care are o singură axă, cel echilateral are 3 linii de pliere care se suprapun perfect.	Prompt frontal profesor: „Explică-le elevilor de 12 ani, într-un mod fascinant, de ce triunghiul echilateral este considerat simbolul perfecțiunii și al echilibrului total în lumea figurilor geometrice.”
2. Desfășurarea activității (RED AI - Descoperire)	25 min	În perechi, elevii introduc promptul PREPARE. AI-ul îi provoacă să descopere proprietatea unghiurilor: dacă toate laturile sunt egale, elevii deduc că și cele 3 unghiuri sunt egale și calculează $180^\circ : 3 = 60^\circ$. Verifică pe rând dacă liniile de pliere descoperite anterior sunt simultan înălțimi, mediane și bisectoare pentru fiecare latură.	Promptul PREPARE: AI-ul ghidează elevul socratic, punând întrebări precum: „Dacă triunghiul tău are 3 axe de simetrie identice, ce crezi că se întâmplă cu înălțimea care pleacă din vârful B? Dar cu mediana din vârful C? Se suprapun ele peste tot sau doar la bază?”.
3. Formalizare & Fixare	10 min	Elevii compară propriile concluzii cu enunțurile teoremelor oficiale din manual. Rezolvă exerciții de calcul al perimetrului (știind latura) și utilizează proprietatea unghiului de 60° pentru a afla măsura unghiurilor formate de înălțimi cu laturile.	Prompt de fixare: „Generează-mi o problemă rapidă despre un semn de circulație în formă de triunghi echilateral (ex: 'Cedează trecerea'), unde trebuie să aflui lungimea laturii dacă știu perimetrul total de 150 cm.”
4. Evaluare & Reflecție	5 min	Realizează o scurtă auto-evaluare: „De ce este triunghiul echilateral un caz particular de triunghi isoscel și de ce are 'super-puteri' suplimentare (3 axe de simetrie în loc de una)?”.	Prompt de încheiere: „Felicită elevii pentru rigoarea de exploratori geometrici și oferă-le o curiozitate despre triunghiurile echilaterale în natură, cum ar fi structura celulelor dintr-un fagure de miere.”

Elemente de monitorizare și evaluare (corelate cu manualul):

- **Verificarea deducției matematice:** Profesorul monitorizează dacă elevii au înțeles că unghiul de 60° rezultă direct din egalitatea laturilor și suma unghiurilor.

- **Identificarea coincidenței liniilor:** Se urmărește dacă elevii au notat pe caiete faptul că în triunghiul echilateral orice înălțime este și mediană, bisectoare și mediatoare, indiferent de vârful din care pornește.
- **Acuratețea calculelor:** Elevii trebuie să poată calcula perimetrul sau să afle latura triunghiului echilateral fără dificultăți de algoritm.

V. Metoda de Aplicare la Clasă

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

- **Organizare și Resurse:** Activitatea se desfășoară în sala de clasă sau în laboratorul TIC, cu elevii organizați în perechi. Resursele necesare includ dispozitive digitale (tablete/telefoane), triunghiuri echilaterale decupate din hârtie colorată, instrumente de geometrie (riglă, raportor) și caietele de matematică.
- **Fluxul de lucru (Analogic + Digital):**
 - **Faza Fizică (Descoperirea prin pliere):** Elevii utilizează triunghiul de hârtie pentru a identifica prin pliere cele trei axe de simetrie. Observă vizual că, spre deosebire de triunghiul isoscel, în cel echilateral orice linie de pliere care pornește dintr-un vârf împarte figura în două părți perfect suprapuse.
 - **Faza Digitală (AI Socratic):** Perechile introduc Promptul PREPARE stabilit. Asistentul AI ghidează elevii prin întrebări către calculul măsurii unghiurilor ($180^\circ : 3 = 60^\circ$) și către deducerea faptului că liniile importante corespunzătoare fiecărei laturi coincid.
 - **Faza de Formalizare (Caietul):** Elevii desenează triunghiul echilateral, trasează cele trei înălțimi (care sunt și mediane, bisectoare, mediatoare) și notează teoremele descoperite, utilizând simbolurile matematice corecte.
- **Rolul Profesorului:** Profesorul acționează ca facilitator, monitorizând dialogurile cu AI-ul și intervenind pentru a asigura utilizarea terminologiei geometrice corecte. Se asigură că elevii folosesc asistentul pentru ghidaj, nu doar pentru a copia rezultate.
- **Încheierea:** Dispozitivele sunt puse deoparte pentru o scurtă sesiune de fixare prin rezolvarea unui exercițiu de calcul de perimetru sau unghiuri la tablă, extrase din manual.

VI. Concluzii și Așteptări în Urma Aplicării

- **Înțelegere profundă, nu memorare mecanică:** Prin utilizarea plierii fizice și a dialogului socratic cu AI-ul, elevii asimilează logic proprietatea unghiurilor de 60° și coincidența liniilor importante. Astfel, teoremele nu mai sunt „tocite”, ci devin concluzii naturale ale unui proces de explorare.
- **Dezvoltarea raționamentului geometric:** Tranziția de la manipularea obiectului fizic la formularea proprietăților geometrice cu ajutorul AI-ului consolidează trecerea de la gândirea concretă la cea abstractă.
- **Transformarea relației cu tehnologia:** Elevii învață să vadă Inteligența Artificială ca pe un partener de gândire și un mentor răbdător, dezvoltându-și competența de a formula întrebări și instrucțiuni clare (prompt-uri).
- **Așteptări post-implementare:**
 - O creștere a implicării elevilor datorită feedback-ului instantaneu oferit de AI.
 - O reducere a confuziilor între proprietățile triunghiului isoscel și ale celui echilateral prin evidențierea celor trei axe de simetrie.
 - Îmbunătățirea capacității de autoevaluare, elevii devenind mai riguroși în verificarea propriilor ipoteze geometrice înainte de a le formaliza pe caiet.

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 echilateral))

Competențe vizate	Conținuturi	Nr. ore	Săptămâna	Observații / Evaluare
1.6. Recunoașterea unor elemente de geometrie plană în configurații date.	1. Triunghiul echilateral: definiție, elemente, construcție cu rigla și compasul.	1	S13	Activitate practică: Construcție și experiment de pliere pentru identificarea axelor de simetrie.
3.6. Utilizarea proprietăților triunghiurilor particulare în rezolvarea de probleme.	2. Proprietățile triunghiului echilateral. (Unghiuri, coincidența liniilor importante). (RED AI: Oglinda Perfecțiunii)	2	S13	Descoperire asistată de AI: Deducerea măsurii unghiurilor de 60° și a coincidenței liniilor importante.
6.6. Interpretarea unor situații date utilizând limbajul figurilor geometrice și al proprietăților acestora.	3. Aplicații: Calcul de perimetru și de măsuri de unghiuri. Utilizarea proprietăților în probleme de calcul.	2	S14	Muncă pe grupe: Rezolvarea unor probleme cu context practic și transpunerea în limbaj matematic.
Toate competențele vizate anterior	4. Recapitulare: Sinteza proprietăților triunghiurilor particulare.	1	S14	Evaluare formativă: Utilizarea asistentului digital pentru verificarea algoritmilor de calcul.
1.6, 3.6, 6.6	5. Evaluare sumativă: Triunghiul (Isoscel și Echilateral).	1	S14	Test scris: Itemi de identificare, calcul și argumentare a proprietăților geometrice.

II. Proiect de lecție: Oglinda Perfecțiunii: Descoperă Triunghiul Echilateral cu AI

Data:

Clasa: a VI-a

Disciplina: Matematică

Unitatea de învățare: Triunghiul

Subiectul lecției: Proprietățile triunghiului echilateral

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 elementele triunghiului echilateral și să deducă măsura unghiurilor acestuia (60°) prin raportare la suma unghiurilor unui triunghi.
- **O2 (Aplicativ):** Să descopere, prin pliere și deducție logică, faptul că într-un triunghi echilateral orice înălțime este simultan mediană, bisectoare și mediatoare.
- **O3 (Analitic):** Să identifice cele trei axe de simetrie ale triunghiului echilateral și să explice de ce acestea coincid cu liniile importante ale triunghiului.
- **O4 (Digital):** Să utilizeze asistentul AI prin metoda socratică (promptul PREPARE) pentru a formula singuri proprietățile geometrice, fără a primi soluții directe.

2. Strategii Didactice

- **Metode și procedee:** Experimentul practic (plierea hârtiei), Conversația socratică asistată de AI (Metoda PREPARE), Învățarea prin descoperire, Problematizarea.
- **Mijloace de învățământ:** Dispozitive digitale (tablete/telefoane), triunghiuri de hârtie echilaterale decupate, instrumente de geometrie, caiete.
- **Forme de organizare:** Activitate frontală și lucru în perechi.

3. Scenariul Didactic

Etapele Lecției	Timp	Activitatea Profesorului	Activitatea Elevilor	Strategii / Metode
1. Moment organizatoric	2 min	Pregătește materialele (triunghiurile de hârtie) și verifică conexiunea digitală.	Își pregătesc dispozitivele și instrumentele de geometrie.	Organizare
2. Captarea atenției	8 min	Distribuie triunghiurile de hârtie. Solicită elevilor să le plieze în toate modurile posibile pentru ca laturile să se suprapună perfect. Câte linii de pliere au găsit?	Pliază hârtia și observă cele 3 axe de simetrie care trec prin fiecare vârf.	Experiment practic
3. Anunțarea temei	2 min	Notează titlul: Oglinda Perfecțiunii: Proprietățile triunghiului echilateral. Explică rolul AI-ului de „mentor” în descoperirea regulilor.	Notează titlul în caiete.	Expunerea
4. Dirijarea învățării (RED AI)	20 min	Solicită introducerea Promptului PREPARE. AI-ul îi va ghida să calculeze măsura unghiurilor și să observe suprapunerea liniilor	Interacționează cu AI-ul socratic. Deduc faptul că unghiurile au 60° și că înălțimile coincid	Metoda Socratică / AI

Etapele Lecției	Timp	Activitatea Profesorului	Activitatea Elevilor	Strategii / Metode
		importante.	cu medianele pe fiecare latură.	
5. Formalizarea cunoștințelor	10 min	Cere elevilor să coreleze descoperirile cu textul din manual și să noteze teoremele oficiale.	Notează în caiete proprietățile și desenează triunghiul cu cele 3 axe de simetrie.	Demonstrație / Manual
6. Fixare și Transfer	6 min	Propune o problemă rapidă: „Dacă perimetrul triunghiului echilateral este 30 cm, cât este latura? Dar unghiurile?”.	Calculează rapid: latura = 10 cm; unghiurile = 60° fiecare.	Exercițiul
7. Evaluare și Tema	2 min	Face aprecieri globale asupra modului de explorare. Tema: Rezolvarea problemelor de calcul de perimetru din manual.	Notează tema.	Aprecieri verbale

4. Concluzii și Așteptări (Sinteză)

Această activitate mută accentul de pe memorarea mecanică a teoremelor pe înțelegerea lor logică prin vizualizarea simetriei. Prin utilizarea experimentului practic combinat cu asistența AI, elevii asimilează natural faptul că „perfectiunea” triunghiului echilateral constă în egalitatea sa totală. Se așteaptă ca elevii să nu mai confunde axele de simetrie și să aplice cu ușurință proprietatea unghiului de 60° în problemele de calcul.

Test de Evaluare Online: Proprietățile triunghiului echilateral

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 triunghi echilateral, măsura fiecărui unghi este de 60° .
 - Adevărat
 - Fals
- Triunghiul echilateral are o singură axă de simetrie la fel ca triunghiul isoscel.
 - Adevărat
 - Fals

Secțiunea 2: Alegere Multiplă (15 puncte fiecare)

- Dacă perimetrul unui triunghi echilateral este de 24 cm, atunci lungimea unei laturi este:
 - 12 cm
 - 6 cm
 - 8 cm
 - 4 cm
- Într-un triunghi echilateral, liniile importante (înălțimea, mediana, bisectoarea și mediatoarea) corespundătoare oricărei laturi:
 - Sunt diferite.
 - Coincid (se suprapun)
 - Sunt paralele între ele.
 - Au lungimi diferite.
- Dacă un triunghi isoscel are un unghi de 60° (indiferent de poziție), acesta devine un triunghi:
 - Dreptunghic
 - Echilateral
 - Scalen
 - Obtuzunghic

Secțiunea 3: Răspuns Scurt (20 puncte fiecare)

- Într-un triunghi echilateral ABC , înălțimea AD formează cu latura AB un unghi de ... grade.
Răspunsul tău (introdu doar numărul): [_____]
- Aflați perimetrul unui semn de circulație în formă de triunghi echilateral („Cedează trecerea”) care are latura de 60 cm.
Răspunsul tău (introdu doar numărul): [_____]
- Dacă într-un triunghi echilateral mediana are lungimea de 5 CM, ce lungime va avea înălțimea corespunzătoare aceleiași laturi?
Răspunsul tău (introdu doar numărul): [_____]
- Suma măsurilor a două unghiuri ale unui triunghi echilateral este de ... grade.
Răspunsul tău (introdu doar numărul): [_____]

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

Cum te-a ajutat asistentul AI sau experimentul de pliere a hârtiei să înțelegi de ce un triunghi echilateral are 3 axe de simetrie?

Răspunsul tău: [_____]

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

Nr. Întrebare	Răspuns Corect	Punctaj	Explicație
1	a) Adevărat	10 p	Corect! Deoarece toate laturile sunt egale, unghiurile sunt și ele egale: $180^\circ : 3 = 60^\circ$

Nr. Întrebare	Răspuns Corect	Punctaj	Explicație
2	b) Fals	10 p	Corect! Triunghiul echilateral are 3 axe de simetrie (câte una pentru fiecare vârf).
3	c) 8 cm	10 p	Corect! Perimetrul se împarte la 3: $B24:3=8$ cm.
4	b) Coincid	10 p	Corect! Datorită simetriei perfecte, cele 4 linii importante sunt de fapt aceeași dreaptă.
5	b) Echilateral	10 p	Corect! Aceasta este o proprietate importantă: un triunghi isoscel cu un unghi de 60° are toate unghiurile de 60° .
6	30	10 p	Înălțimea este și bisectoare, deci împarte unghiul de 60° în două unghiuri de 30° .
7	180	10 p	Perimetrul este $3 \times \text{latura} = 3 \times 60 = 180$ cm.
8	5	10 p	Într-un triunghi echilateral, mediana și înălțimea corespunzătoare aceleiași laturi sunt identice.
9	120	10 p	Fiecare unghi are 60° , deci $60^\circ + 60^\circ = 120^\circ$
10	(Orice răspuns)	10 p	Se acordă punctajul din oficiu pentru reflecție.

Observații metodologice importante din programa școlară:

- **Învățarea prin experiență și manipulare:** Programa pune accent pe activitățile practice care preced formalizarea matematică. Plierea fizică a triunghiului echilateral pe cele trei direcții posibile este esențială pentru ca elevul să înțeleagă vizual că cele trei axe de simetrie „conțin” toate liniile importante (bisectoare, înălțimi, mediane și mediatoare).
- **Tranziția logică de la particular la general:** Se evidențiază faptul că triunghiul echilateral este un caz particular de triunghi isoscel care „moștenește” și multiplică proprietățile acestuia. Coincidența liniilor importante pe fiecare latură demonstrează simetria totală a figurii, facilitând trecerea de la intuiție la deducția logică.
- **Utilizarea tehnologiei ca partener socratic (RED AI):** Integrarea inteligenței artificiale permite segmentarea sarcinilor complexe în întrebări de ghidare. AI-ul nu oferă soluția direct, ci forțează elevul să aplice raționamente (ex: împărțirea sumei de 180° la 3 pentru a afla unghiul de 60°), dezvoltând astfel autonomia în învățare.
- **Eroarea ca resursă de învățare:** Interacțiunea cu asistentul digital permite depistarea imediată a confuziilor între proprietățile triunghiului isoscel și cele ale triunghiului echilateral. Feedback-ul instantaneu ajută la corectarea raționamentului și consolidarea încrederii elevului în propriile abilități de explorare geometrică.
- **Rigurozitatea limbajului și a scrierii matematice:** Deși lecția pornește de la manipularea unui obiect fizic (plierea hârtiei), ea se finalizează obligatoriu prin utilizarea simbolurilor matematice corecte și prin redactarea riguroasă a teoremelor identificate.

Promptul final pentru elevi (Descoperă Triunghiul Echilateral)

Elevii (organizați în perechi) vor copia și introduce acest text în asistentul AI, imediat după experimentul fizic de pliere a hârtiei:

”Vreau să mă ajuți să descopăr singur proprietățile triunghiului echilateral (unghiuri, cele 3 axe de simetrie și liniile importante) prin deducție logică.

Acționează ca un explorator geometric socratic și ca un mentor pentru un elev de clasa a VI-a (12 ani). Folosește un limbaj simplu și analogii cu „îndoirea hârtiei” pentru a explica axele de simetrie. Nu îmi da definițiile direct, ci pune-mă pe mine să observ simetria figurii și să fac calcule simple.

Exemplu de dialog dorit: Tu: Dacă toate cele 3 laturi sunt egale, ce crezi că se întâmplă cu cele 3 unghiuri?

Eu: Sunt și ele egale. Tu: Corect! Și dacă suma lor e 180, cât are fiecare? Eu: 60. Tu: Bravo! Acum gândește-te: ce se întâmplă cu înălțimea dacă ea cade exact la mijlocul laturii?

Axează-te pe: unghiurile de 60 de grade, coincidența celor 4 linii importante (înălțime, mediană, bisectoare, mediatoare) pentru fiecare vârf și cele 3 axe de simetrie. Axează-te pe faptul că liniile importante sunt „4 în 1”.

Regulile tale de comunicare: Lansează o provocare despre unghiuri, apoi una despre axele de simetrie. Apoi ghidează-mă să observ ce se întâmplă cu bisectoarea unghiului de sus când ajunge pe latura de jos. Oferă o singură întrebare deodată. Oprește-te și așteaptă mereu răspunsul meu după fiecare întrebare.

NU scrie direct că unghiul are 60 de grade. NU oferi teoremele gata redactate. NU enunța direct teorema: „Într-un triunghi echilateral toate liniile importante coincid”. Lasă-mă pe mine să fac legătura după ce analizăm pe rând înălțimea și mediana.

Consideră că am înțeles lecția (evaluarea) doar când pot explica cu cuvintele mele de ce în acest triunghi avem 3 axe de simetrie și de ce liniile importante se suprapun peste tot.”