

BIOLOGIE, CLASA A IX-A

RESURSE EDUCATIONALE

Proiectarea unei investigații didactice

Material realizat de: **Prof. Lia Liana Oțeleanu**

Ora de biologie în paradigma investigației

Prof. Oțeanu Lia



*Investigația înseamnă
să cauți dovezi.*



Din latinul *vestigium* = urmă.
În știință, **urmele** sunt **dovezile**.

Originea cuvântului

În-	+	vestigium	=	investigare
în, spre		urmă, amprentă, urmă de pași		a cerceta, a urmări urmele, a descoperi



Investigația înseamnă să pornești de la ceea ce observi
și să găsești **dovezile** care îți permit să construiești o explicație.

Metoda științifică vs. Investigația (didactică)

Metoda științifică



Felul în care comunitatea științifică profesională produce și validează cunoaștere nouă.



Standarde: dovezi verificabile, reproductibilitate, revizuire de la egal la egal.



Scop: să genereze cunoaștere nouă pentru omenire.



Caracteristici esențiale: control riguros, replicare, evaluare de către comunitatea științifică.



Se păstrează
același mod de
a construi
explicații pe baza
dovezilor.

Investigația (didactică)



Investigația didactică este transpunerea pedagogică a modului de gândire științific în sala de clasă.



Standarde: dovezi valide, concluzii argumentate, comunicare clară.



Scop: să formeze gândirea științifică și competențele elevului.



Caracteristici esențiale: adaptate nivelului elevilor, focalizate pe învățare.



Investigația din clasă nu este „o copie” mai simplă a cercetării, ci **antrenamentul autentic** pentru a gândi ca un om de știință.

Investigația

1. Întrebare



Observăm un fenomen și formulăm o întrebare.

2. Dovezi



Căutăm dovezi pentru a răspunde întrebării.

3. Explicație



Interpretăm dovezile și construim o explicație.

DOVEZILE POT FI OBTINUTE ÎN MULTE MODURI:



EXPERIMENT

Se modifică intenționat un factor, se observă efectul.



OBSERVAȚIE

Fenomenul e urmărit fără intervenție.



ANALIZĂ DE DATE

Interpretarea unor rezultate deja existente.



MODELARE

Un model explică structura/funcționarea.



STUDIU DE CAZ

Analiza unei situații reale.



DOCUMENTARE ȘTIINȚIFICĂ

Analiza unor surse științifice.



Investigația nu este un set fix de pași și nu înseamnă neapărat experiment.

Este un mod de a gândi:
întrebăm, căutăm dovezi și construim explicații.

INVESTIGAȚIA DIDACTICĂ

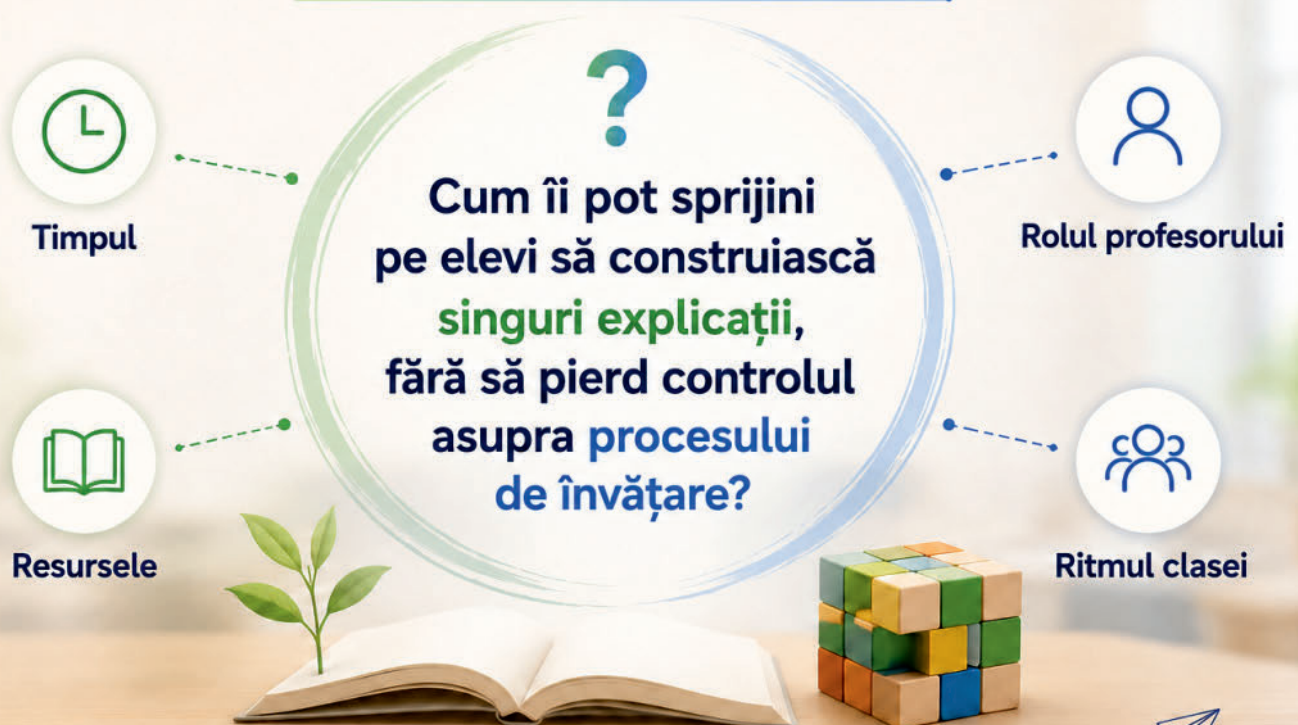
De la observație la explicație și transfer

Elevii construiesc explicații pe baza dovezilor



Investigația transformă **observațiile** în **explicații** și ne ajută să înțelegem **lumea vie**.

În spatele acestor preocupări se află, de fapt, o singură întrebare:



Provocările de azi pot deveni oportunitățile de mâine.

Competențele nu se evaluează la final. Ele devin vizibile pe parcursul investigației.

EVALUAREA PROCESULUI

predominant formativă



Profesorul observă și oferă feedback

Colectează dovezi despre gândirea și progresul elevului în fiecare etapă.



EVALUAREA PRODUSULUI

predominant sumativă



Raport



Model



Poster



Prezentare



Produsul final arată
ce poate integra și
comunica elevul la
finalul demersului.



Evaluarea nu întrerupe investigația. *Face parte din ea.* ♥

Anexa 3. Criterii de evaluare

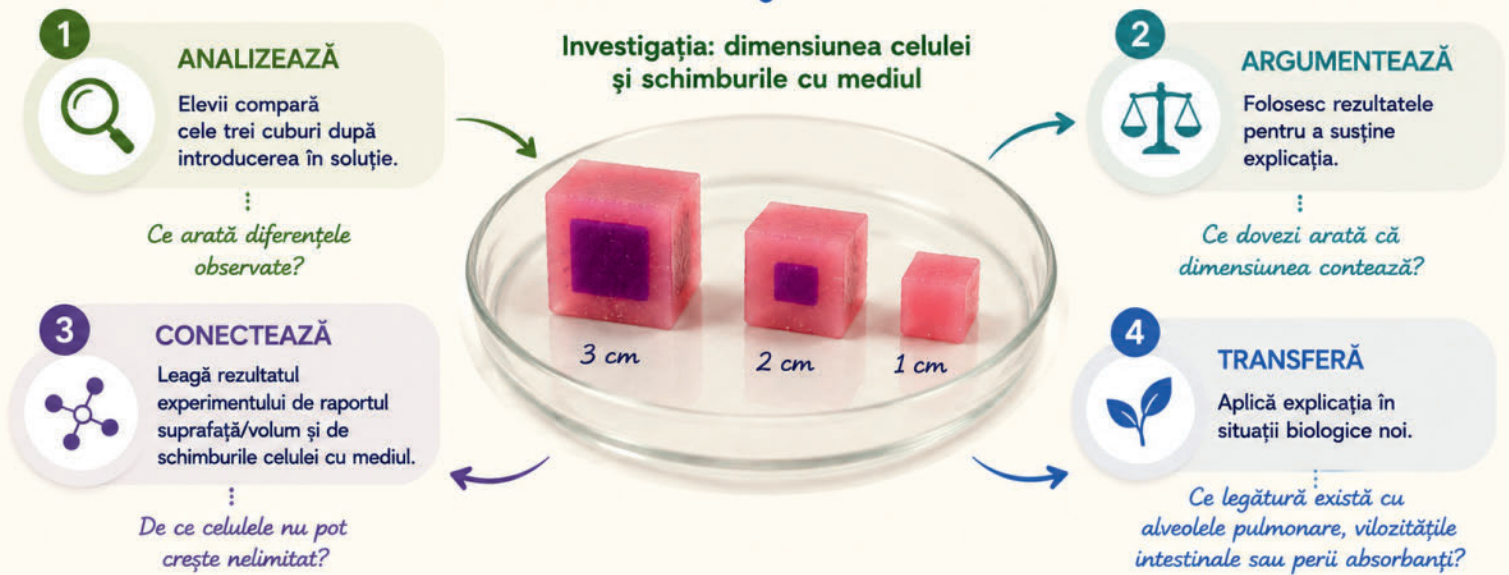
Evaluarea poate fi adaptată și simplificată pentru TC



Criteriu	3 p	2 p	1 p
Formularea ipotezei și identificarea variabilelor	Ipoteză clară, argumentată și testabilă; variabilele (independentă, dependentă și controlate) sunt identificate corect.	Ipoteză formulată, dar incomplet argumentată sau parțial testabilă; variabilele sunt identificate cu mici omisiuni.	Ipoteza este neclară sau lipsește; variabilele sunt identificate incorect sau confundate.
Rigoarea experimentală	Experimentul este realizat corect; măsurătorile sunt consecvente, iar posibilele surse de eroare sunt identificate și discutate.	Experimentul este realizat corect, dar măsurătorile prezintă mici neconcordanțe sau sursele de eroare nu sunt analizate.	Experimentul este realizat incomplet sau incorect; măsurătorile sunt insuficiente ori inconsistente.
Analiza și interpretarea datelor	Datele sunt analizate și interpretate corect; calculele și reprezentările grafice sunt corecte și susțin explicația formulată.	Datele sunt analizate corect, dar interpretarea este incompletă sau reprezentările grafice conțin mici erori.	Datele sunt analizate superficial sau incorect; interpretarea și/sau reprezentările grafice sunt eronate ori lipsesc.
Formularea și argumentarea concluziilor	Concluzia răspunde explicit întrebării investigate, este susținută de dovezile obținute și este argumentată științific; sunt identificate limitele investigației sau este formulată o nouă direcție de investigare.	Concluzia răspunde întrebării investigate și este susținută parțial de dovezi, însă argumentarea este incompletă.	Concluzia nu răspunde întrebării investigate sau nu este susținută de dovezi.

Cum se formează gândirea critică prin investigație?

De la observație la explicație, de la explicație la viața reală.



Gândirea critică se formează atunci când elevul trece de la „ce observ?” la „ce pot susține cu dovezi?” și „unde pot aplica ceea ce am înțeles?”.



Profesorul de biologie de liceu și elevul de liceu

Împreună pe drumul învățării prin investigație

PROFESORUL



AUTENTIC

crează contexte în care apare nevoia de cunoaștere.



REFLEXIV

analizează și învață din propria practică.



ADAPTABIL

își adaptează demersul didactic pe baza dovezilor despre învățare.



ELEVUL



CURIOS

observă, întreabă și caută explicații.



RIGUROS

analizează dovezi, argumentează și trage concluzii.



AUTONOM

ia decizii, conectează idei și aplică în contexte noi.

“

Judecă un om după
întrebările sale,
mai degrabă decât
după răspunsurile sale.”

—
Voltaire



Proiectarea unei investigații didactice

Cum influențează dimensiunea unei celule
schimbările de substanțe cu mediul?



Cum învață copiii?



Observă



Pun întrebări



Caută răspunsuri



John Dewey

a observat exact acest lucru
acum mai bine de un secol.

Copiii nu învață
pornind de la răspunsuri.

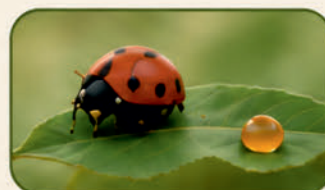
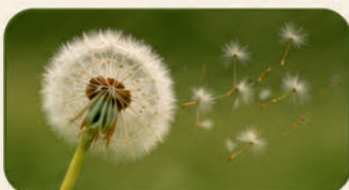
..... 
Ei învață atunci când apare
nevoia de a înțelege
ceea ce observă.



CONTEXT DE ÎNVĂȚARE



OBSERVAȚII



ÎNTREBĂRI

?

?

?

Nevoia de cunoaștere



Vreau să înțeleg
ceea ce observ.



Atunci când apare **nevoia de cunoaștere**,
contextul de învățare a fost potrivit.

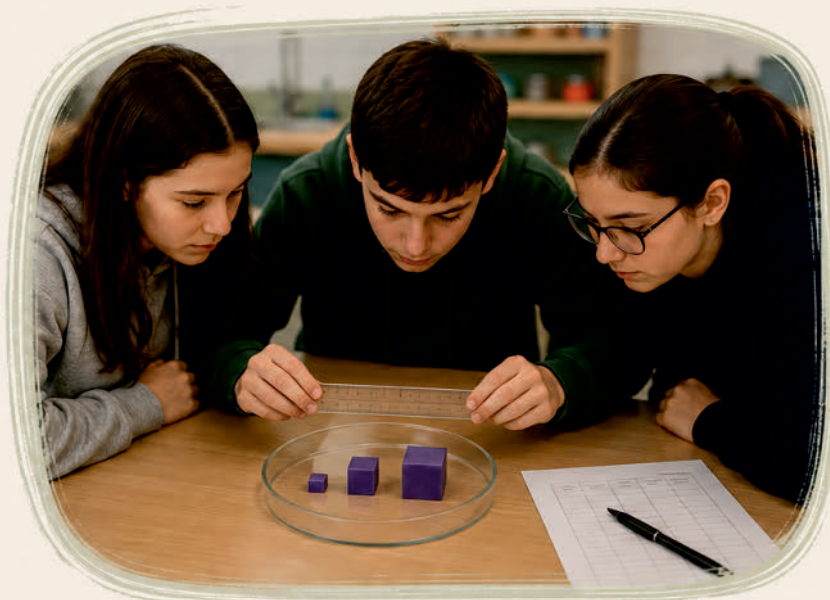


Ce este un context de învățare?



Un context de învățare este
un **cadru de observare**.

El conduce la **întrebări** și
motivează elevii să caute
explicații.



Situație
autentică



Observații



Nevoie de
cunoaștere



Întrebări
autentice



Căutare de
explicații



Un context de învățare **NU** este „captarea atenției”.



Un context de învățare
nu se proiectează
după o rețetă.

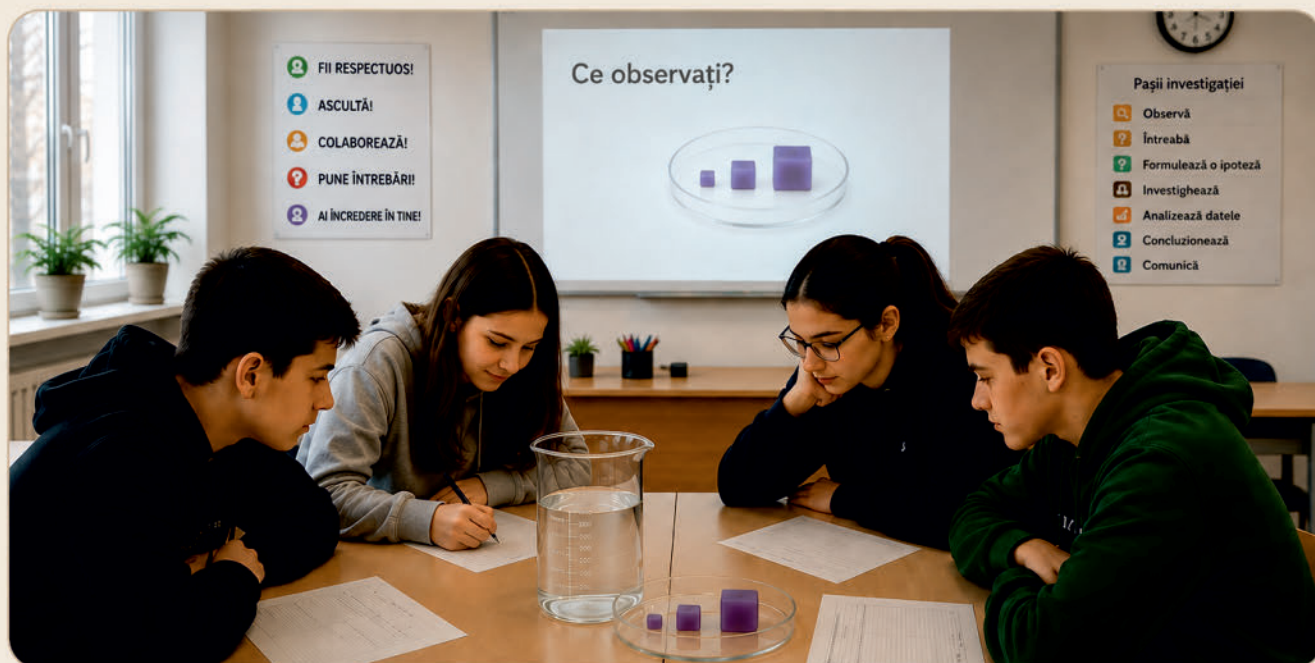
Experiența altor profesori
ne poate inspira, dar fiecare
context trebuie proiectat
pentru propria clasă,
pornind de la elevii
din fața noastră.

“

Un context de învățare
devine autentic
atunci când
generează **curiozitate**,
iar elevii simt nevoia
să înțeleagă
ceea ce **observă**.

”

Investigație: Cum influențează dimensiunea unei celule schimburile de substanțe cu mediul?



Observații

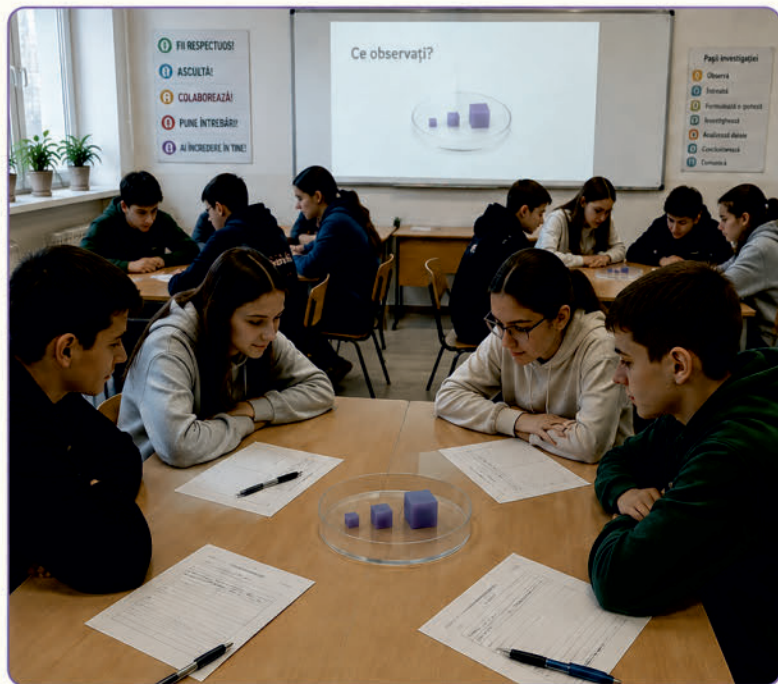
- Sunt făcute din același material.
- Au aceeași formă.
- Diferă doar dimensiunea.



Întrebări

- Dacă sunt puse în același lichid, se vor comporta la fel?
- Contează dimensiunea?
- Cum influențează dimensiunea schimburile de substanțe cu mediul?

De ce funcționează acest context de învățare?



✓ Elevii pornesc de la ceea ce cunosc deja.



✓ Contextul este suficient de provocator pentru a le stârni curiozitatea.



✓ Fiecare poate face observații și poate contribui.



✓ Din observații apare nevoia de a înțelege.