

BIOLOGIE, CLASA A IX-A

RESURSE EDUCATIONALE

Ghid de proiect – modelarea (lucru în echipă)

*Material realizat de: **Prof. Silvia Olteanu***

GHID DE PROIECT - MODELAREA (lucru în echipă):

De la ADN la proteină – modelarea fluxului informației genetice

🌀 **Sarcina echipei:** construiți un model tridimensional (machetă) care să illustreze modul în care informația genetică stocată în **ADN** este copiată în **ARNm** și apoi tradusă de către **ribozomi** într-un lanț polipeptidic, care va forma o **proteină**.

🔗 **Ghid de realizare și materiale sugerate:**

1. Modelul ADN-ului (Dublul Helix):

- Realizați cele două catene antiparalele folosind sârmă plușată sau tuburi flexibile.
- Reprezentați bazele azotate cu patru culori diferite (mărgel/piese LEGO/carton colorat etc.).
- Respectați complementaritatea bazelor azotate: Adenină (A) – Timină (T)
Citozină (C) – Guanină (G)

2. Transcrierea (sinteza ARN mesager):

- Reprezentați o moleculă de **ARNm** utilizând o sârmă de altă culoare.
- Evidențiați faptul că ARN-ul copiază informația de pe una dintre catenele ADN.
- Respectați complementaritatea bazelor și înlocuiți **Timina (T)** cu **Uracilul (U)** în molecula de ARNm.

3. Sinteza Proteică (traducerea la nivelul ribozomilor):

- Modelați un ribozom din carton, plastilină sau alt material, evidențiind **subunitatea mică** și **subunitatea mare**.
- Reprezentați lanțul polipeptidic folosind mărgel, nasturi sau paste făinoase colorate, unite prin ață sau sârmă subțire.
- Ilustrați „ieșirea”, lanțului de aminoacizi din ribozom, pe măsură ce acesta este sintetizat.

💡 **Recomandări**

- Etichetați toate componentele modelului (ADN, ARNm, ribozom, aminoacizi, lanț polipeptidic).
- Folosiți culori și simboluri consecvente pentru fiecare tip de bază azotată.
- Modelul trebuie să permită urmărirea ușoară a etapelor: **ADN → ARN mesager → proteină**.

🌀 **Produs final:** Prezentați macheta în fața clasei și explicați, în 3–5 minute, rolul fiecărei componente și succesiunea etapelor prin care informația genetică este transformată într-o proteină.

Sugestie didactică - componentă de **creativitate și argumentare:**

🌀 **Întrebare-provocare:** *Cum poate modificarea unei singure baze azotate din ADN să influențeze structura și funcția unei proteine? Explică folosind modelul realizat.*

Această întrebare-provocare poate transforma proiectul dintr-o activitate de construire într-un exercițiu de gândire - îi determină pe elevi să facă legături între model și funcționarea organismului.

📋 **Grila de Evaluare a Proiectului (Total: 50 de puncte)**

- **Rigoarea științifică (20 puncte):** S-a respectat complementaritatea bazelor azotate în ADN? ARN-ul are Uracil în loc de Timină? Este evidentă structura asimetrică a ribozomului?
- **Ingeniozitatea materialelor (15 puncte):** Modul creativ în care obiectele macroscopice de zi cu zi au fost alese pentru a reprezenta moleculele.
- **Susținerea orală (15 puncte):** Fiecare echipă are la dispoziție 3 minute pentru a demonstra, mișcând elementele machetei, cum circulă fluxul de informație în celulă.

JOCUL DIDACTIC PRIN DRAMATIZARE - MINISIMULĂRI ȘTIINȚIFICE

 Joacă rolul unui biolog! /  Biologia prinde viață

Fiecare scenetă ar ocupa doar o jumătate de pagină, cu următoarea structură:

- **Tema**
- **Rolurile**
- **Materiale**
- **Desfășurarea** (3–5 pași)
- **Durata** (5–10 minute)
- **Ce am învățat?** (2–3 întrebări de reflecție)

Argument: Metoda răspunde foarte bine orientării actuale către învățarea activă, colaborativă și experiențială. Elevii rețin mai ușor procese precum replicarea ADN-ului, transcrierea, traducerea sau mitoza atunci când le „trăiesc” prin joc de rol, nu doar le citesc într-un text. Aceste scenete pot deveni momente remarcabile / memorabile ale lecțiilor de biologie. Secretul este să fie scurte (3–5 minute), dinamice și științific corecte, fără să devină un teatru propriu-zis. Elevii trebuie să „joace” procese biologice.

VARIANTA 1 – Biologia prinde viață!

 Viața unui cromozom – Povestea unei diviziuni perfecte

Personaje:

- Narator
- Celula
- 2 cromozomi (sau 4, pentru o clasă mai numeroasă)
- Fusul de diviziune (2 elevi)
- Membrana nucleară
- Două celule-fiice
- Controlorul calității (punctul de control al ciclului celular)

Recuzită:

- Benzi colorate (cromozomi)
- Sfoară (fus de diviziune)
- Cartoane cu numele etapelor

SCENETA

Naratorul: „În fiecare clipă, milioane de celule din corpul nostru se divid. Unele înlocuiesc celulele îmbătrânite, altele contribuie la creștere sau repară țesuturile afectate. Dar înainte ca o celulă să se dividă, ea trebuie să îndeplinească o singură condiție: fiecare celulă-fică trebuie să primească exact aceeași informație genetică.”

I. Profaza

Celula: „A sosit momentul! Mă pregătesc pentru una dintre cele mai importante misiuni ale mele.”

(Cromozomii se apropie și devin vizibili.)

Cromozomii: „Fiecare dintre noi a fost copiat cu grijă. Suntem pregătiți să împărțim aceeași informație genetică în mod egal.”

(Membrana nucleară începe să dispară (se retrage).)

Membrana nucleară: „Mă retrag pentru puțin timp. Diviziunea trebuie să se desfășoare fără obstacole.”

II. Metafaza

(Fusul de diviziune se formează - își întinde „firele”).

Fusul de diviziune: „Toți cromozomii la linia de start! Aliniați-vă în centrul celulei!”

(Cromozomii se aliniază.)

Controlorul calității: „Opriți-vă! Verific dacă toți cromozomii sunt atașați corect de fusul de diviziune. Dacă există o greșeală, diviziunea nu poate continua!”

Naratorul: „Celulele chiar au astfel de mecanisme de control. Ele verifică dacă materialul genetic va fi distribuit corect. Dacă apar erori grave, diviziunea este oprită sau celula este eliminată. Numai după ce fiecare cromozom este atașat corect, diviziunea poate continua.”

III. Anafaza

Fusul de diviziune: „Acum! Fiecare dintre cromatidele-surori merge spre polul care îi este destinat!”

(Cromatidele-surori se separă și merg în direcții opuse.)

Cromozomii: „Ne despărțim pentru ca fiecare celulă-nouă să primească aceeași moștenire genetică!”

IV. Telofaza

(Membrana nucleară re apare.)

Membrana nucleară: „Revin și protejez din nou informația genetică din fiecare nucleu.”

(Apar cele două celule-fiice.)

Celulele-fiice (împreună): „Am primit aceeași informație genetică. Suntem pregătite să creștem, să funcționăm și, la nevoie, să ne divizăm la rândul nostru.”

FINAL

Naratorul: „Mitoza este unul dintre procesele care fac posibilă continuitatea vieții. Datorită ei, organismul crește, își repară țesuturile și înlocuiește permanent celulele îmbătrânite sau deteriorate.”

❧ **Întrebare-provocare:** Ce s-ar întâmpla dacă, în anafază, cromatidele-surori nu s-ar separa corect? Cum ar fi influența această eroare celulele-fiice?

Un gând la final

„În timp ce ai urmărit această scenetă, milioane de celule din corpul tău s-au aflat în diferite etape ale mitozei. Fără acest proces precis și bine coordonat, nici creșterea, nici vindecarea și nici reînnoirea organismului nu ar fi posibile. Viața merge mai departe datorită acestor diviziuni tăcute, care au loc în fiecare clipă.”

VARIANTA 2 – Biologia prinde viață

Povestea unei alianțe (Teoria endosimbiozei)

Personaje:

- Narator
- Celula procariotă-gazdă
- Bacteria aerobă
- Cianobacteria
- Mitocondria
- Cloroplastul
- Celula eucariotă

SCENETA

Naratorul: „Cu aproximativ două miliarde de ani în urmă, pe Pământ existau doar organisme simple. O întâlnire neobișnuită avea însă să schimbe pentru totdeauna evoluția vieții.”

Întâlnirea

Celula procariotă-gazdă: „Sunt o celulă rezistentă, dar energia pe care o produc este limitată! Mi-ar prinde bine un ajutor!”

Bacteria aerobă: „Eu folosesc oxigenul pentru a produce cantități mari de ATP. Asta îmi oferă un avantaj important.”

Alianța

Celula procariotă-gazdă: „La început mă gândeam să te diger...Dar am o idee mai bună. Ce-ar fi să rămâi în interiorul meu?”

Bacteria: „Accept, cu o condiție: eu îți furnizez energie, iar tu îmi oferi protecție și substanțele de care am nevoie.”

Celula procariotă-gazdă: „Înțelegere făcută!” (Își strâng mâna.)

Transformarea

Naratorul: „Și au trecut milioane de ani...”

Bacteria: „Nu mai trăiesc liber, dar noul meu cămin îmi oferă protecție.”

Mitocondria: „Între timp, eu am devenit mitocondrie – organitul care produce cea mai mare parte a energiei necesare celulei.”

O nouă alianță

(Intră cianobacteria.)

Cianobacteria: „Eu pot realiza fotosinteza și pot produce substanțe organice folosind energia luminii.”

Celula procariotă-gazdă: „Atunci alătură-te și tu echipei noastre!”

Cianobacteria: „Cu plăcere! Împreună vom deveni și mai eficienți.”

Finalul

Cloroplastul: „Acum mă numesc cloroplast și transform energia luminoasă în energie chimică.”

Mitocondria: „Eu transform energia din substanțele organice în ATP.”

(Intră celula eucariotă.)

Celula eucariotă: „Eu sunt o celulă eucariotă. Am un nucleu care păstrează informația genetică și coordonează activitatea celulară. Mitocondriile îmi furnizează energie, iar în celulele vegetale cloroplastele produc hrana prin fotosinteză. Împreună am devenit mai complexă, mai eficientă și am deschis calea apariției unei extraordinare diversități de organisme.”

Naratorul: „Alianța încheiată acum aproximativ două miliarde de ani continuă și astăzi. De fiecare dată când respirați, alergați sau citiți această pagină, mitocondriile din celulele voastre produc energia necesară vieții. Iar în fiecare frunză verde, cloroplastele transformă lumina Soarelui în hrană. Povestea acestei alianțe nu s-a încheiat niciodată – ea continuă în fiecare dintre noi.”

 **Întrebare-provocare:** Ce dovezi susțin ipoteza că mitocondriile și cloroplastele au provenit din bacterii care au trăit cândva independent?