

# Unele metodologii de rezolvare a situațiilor problemă la orele de biologie

Maria Nicorici, conf. univ., 2013

## *Deci, ce este o problemă?*

- Un răspuns ar fi cel dat de Paul Fraisse: „Orice situație în care răspunsul nu poate fi dat imediat constituie o problemă.
- Altfel spus, o problemă este o situație nouă, necunoscută în fața căreia rezolvatorul se află și pe care trebuie să o rezolve, să ia o decizie, să găsească soluția...
- A găsi soluția unei probleme este o performanță specifică inteligenței, iar inteligența este apanajul specific speciei umane, completează J. James.
- Se poate spune că, dintre toate îndeletnicirile omenești, cea de rezolvare a problemelor este cea mai caracteristică.

- Conform definițiilor propuse de savanții-cercetători Constantin Cucos și Ioan Cerghit:
- **O situație problemă** desemnează o situație contradictorie, conflictuală, ce rezultă din trăirea simultană a două realități (cognitive și motivațional-emoționale) incompatibile între ele, experiența anterioară a elevului, elementul de noutate și de surpriză, necunoscutul cu care se confruntă subiectul.

- **Situația-problemă** – este tipul de problematizare care produce o stare conflictuală puternică și complexă, incluzând un sistem de probleme teoretice sau practice care se cer rezolvate
- **Situația-problemă** apare ca o sarcină de lucru complexă, pe care explorând-o, elevii obțin:
  - noi deprinderi și cunoștințe, ce creează diferite stări de tensiune interioară;
  - Curiozitate;
  - Mobilizare intelectuală pentru găsirea unor ipoteze sau soluții de rezolvare care conduc la o importantă modalitate de învățare, cea prin descoperire.

# Metodologii de rezolvare a situațiilor problemă

- Biologia ca disciplină oferă mari șanse de rezolvare a sarcinilor instructive prin intermediul următoarelor metode, cum ar fi:
  - ☞ Observația
  - ☞ Experimentul, lucrările practice și de laborator
  - ☞ Rezolvarea problemelor logice
  - ☞ Informațiile elevilor
  - ☞ Pregătirea referatelor
  - ☞ Participarea în procesul de cercetare
  - ☞ bulgărele de zăpadă
  - ☞ Studiu de caz

# Exemplu unui studiu de caz

- ***Sarcină de lucru:***
- O femeie însărcinată hotărăște să apeleze la o metodă de diagnostic prenatal, deoarece avea 40 de ani și lucrase mulți ani într-un mediu toxic. În urma analizei celulelor fătului și a realizării cariotipului, se constată că acesta are trei cromozomi în perechea 21, fiind diagnosticat cu sindromul Down. Cuplul trebuie să decidă dacă sarcina va fi întreruptă sau nu, după ce a fost informat asupra riscurilor medicale și sociale pe care ar trebui să și le asume.
- Care este, după părerea voastră, decizia corectă pe care ar trebui să o ia cuplul respectiv? Argumentați alegerea făcută.

## ***Activitate practică: Rolul situațiilor problemă în formarea competențelor la orele de biologie***

- Pentru ca un elev să-și formeze o anumită competență în cadrul disciplinei *biologia*, el trebuie: să stăpânească un ansamblu de cunoștințe fundamentale în funcție de problema de rezolvat; să - și formeze deprinderi de a utiliza cunoștințele în situații concrete.
- Conform acestor cerințe, în formarea competenței școlare se parcurg patru etape succesive:
  - cunoștințe fundamentale;
  - cunoștințe funcționale;
  - cunoștințe interiorizate;
  - cunoștințe exteriorizate.

- **Prezint** caracteristicile etapelor și **exemple de situații-problemă** utilizate la fiecare etapă de formare a competențelor la lecțiile de biologie în baza temei:  
**Reproducerea plantelor**



# I. Etapa cunoștințelor fundamentale -

se caracterizează prin achiziționarea unui sistem de cunoștințe constituite din: noțiuni, concepte, legi, reguli, principii, metode de investigare, teorii etc., specifice conținutului științific al unui anumit capitol.

În procesul formării acestui sistem de cunoștințe are loc și dezvoltarea sistemului de capacități intelectuale, psihomotorii și afective.

- La etapă respectivă sînt bine venite ***întrebările-problemă***:
- **Exemplul 1:** De ce speciile care se reproduc sexuată, posedă în ciclul de dezvoltare etapa reducțională a diviziunii meiotice?
- **Exemplul 2:** Ce reprezintă ciclul de dezvoltare? Cum se numesc și ce particularități posedă organismele, care alternează în perioada ciclului de dezvoltare la plantele superioare?

## II. Etapa cunoștințelor funcționale

Evident, elevul nu se poate limita doar la înmagazinarea unor cunoștințe științifice, el trebuie să le poată utiliza în situații simple de învățare.

La această etapă se realizează funcționalitatea cunoștințelor fundamentale acumulate. Elevii sînt angajați într-un proces activ de cunoaștere, care stimulează operațiile mentale, procesele intelectuale cu ajutorul cărora prelucrează, interpretează, cunoștințele căpătate, asigurând înțelegerea prin aplicarea achizițiilor respective.

- *La această etapă pot fi utilizate problemele euristice.*  
**Exemplul 1:** Ce reprezintă sporul (ii) șa specia Inul cucului (*Polytrichum commune*) ca element de structură, ce contribuie la reproducere și răspândirea speciei (locul formării, structura, modalitate de răspândire) ?
- **Exemplul 2.** Desenați ciclul de dezvoltare al ferigii de pădure (*Dryopteris filix-mas*), identificând sporofitul, gametofitul, haplo - și diplofaza.

### III. Etapa cunoștințelor interiorizate -

vizează modalitatea de a cunoaște viața, de a înțelege ceea ce oferă ea, de a reacționa și acționa, de a se comporta în situații necunoscute conform *propriului de a fi*.

***Aici, sunt oportune astfel de situații:***

- **Exemplul 1:** Indicați criteriile de asemănare și deosebire dintre sporofit și gametofit la feriga comună. Prin ce se exprimă prevalarea / preponderența sporofitului asupra gametofitului? Cum puteți explica aceasta din punct de vedere biologic?
- **Exemplul 2:** Ce particularități de structură și reproducere a sporofitului ferigii pot fi interpretate ca criterii de acomodare la mediul de viață terestru?

## IV. Etapa cunoștințelor exteriorizate -

presupune o activitate de sinteză a procesului de cunoaștere, în care resursele interne ale elevului se exteriorizează prin anumite acțiuni concrete realizate într-o *situație semnificativă*.

Aici se operează cu cunoștințe interiorizate, personalizate, conștientizate, ierarhizate și propune strategii proprii de acțiune, elaborează și pune în practică un proiect de lucru, evaluează și ajustează propriile activități.

- **Exemplu:**
- a. Specificați criteriile ciclului de dezvoltare a ferigilor care explică originea de la strămoșii ce trăiesc în apă;
- b. Explicați structura sporofitului și gametofitului la ferigile heterospore;
- c. Care este semnificația evolutivă a apariției seminței la plante.
- d. Prin ce se explică asemănările și deosebirile grăuncioarelor de polen la diverse grupuri de plante? Cum se poate de determinat viabilitatea polenului?

## Concluzia ce reieseă din cele relatate

- Pentru implicarea activă a elevilor în propriu proces de formare, este necesar a aplica problematizarea la fiecare etapă de formare, în funcție de nivelul de complexitate și de scop.
- La momentul actual, proiectarea unităților de conținut conform exemplului prezentat presupune anumite dificultăți pentru profesor (experiență, nivel de pregătire a elevilor, atitudinea cadrelor didactice în general și de la alte discipline).
- De aceea, proiectarea unităților de conținut, aplicarea metodologiei didactice depinde de competența profesională a fiecărui cadru didactic

# Modalități de creare a situațiilor problemă

*Ca metodologii de elaborare a situațiilor problemă practicate de mine sunt:*

- expun diverse puncte de vedere la același subiect;
- propun clasei să examineze întrebarea din diverse unghiuri de vedere (jurist, ecolog, pedagog, economist, jurnalist);
- trezesc interesul copiilor de-a face comparații, generalizări, contrapunerea faptelor;
- elaborez întrebări concrete (la generalizări, concretizări, justificări, logica expunerii).

## **Formele de organizare a orelor, unde implementez metodele problemizării sunt diverse:**

- **în baza activităților bazate pe discuție:**
  - seminare (lucrul individual); discuții structurate (lucrul în grup); discuții practice - problemizate (munca colectivă)
- **în baza activității de cercetare:**
  - lucrări practice (colectiv); lucrări de laborator - problemizate (grup); lecții de cercetare (individuale)
- **lecții tradiționale cu aspecte inovaționale:**
  - lecții-seminar; lecții rezolvări de problemă; lecții-conferință;
- **lecții netradiționale**
  - lecții - aucrion; lecții - interviu; lecții - victorină

## Cele mai des practicate forme de organizare a elevilor în lecție cu situații problemă

- **Activitatea individuală** - calea principală de însușire a cunoștințelor și a deprinderilor noi, **care se efectuează în grup, colectiv și de sine stătător**, propuse la toate etapele lecției (evocare, realizarea sensului, reflecție cât și extindere).



***Condițiile psihologice pentru utilizarea cu succes a învățării bazată pe probleme, situații problemă:***

- Situațiile de problemă trebuie să fie în concordanță cu formarea obiectivelor sistemelor de cunoștințe
- Să fie accesibile elevilor
- Să solicite propria activitate și activitatea cognitivă
- ***Sarcinile de muncă să fie astfel încât elevul să nu le poată efectua, pe baza cunoștințelor existente, dar suficient pentru analiza independentă a problemei și găsirea necunoscutului***

# Situațiile problemă, de regulă, sunt întrebări analitice, sintetice și evaluative.

- **Întrebările analitice** dezvoltă o gândire critică, pentru a identifica cauzele și motivele, concluziile, bazate pe fapte. .
- **De ex., pe baza experienței, explicați:**
- De ce în timpul germinării semințelor apare întâi rădăcina?
- Determină direcția mișcării parameciului de la picătura soluției saline?
- Demonstrează că, în sulfat de amoniu se conține amoniac?

## ***Întrebările de sinteză -***

dezvoltă o gândire divergentă, originală, în plan personal, o intenție.

- ***De exemplu***, cum se poate de stabilit după criteriile morfologice externe modul de viață a peștilor sau cum determinăm după particularitățile externe adâncimea la care trăiesc?
- Ce se poate întâmpla cu plantele iubitoare de lumina-atunci când sunt plantate în umbra?

## ***Întrebările evaluative -***

evaluează idei, opinii decente, aplicarea standardelor.

- **De exemplu**, ce caracteristici de structura a peștilor le permite să trăiască în apă?
- Ce culoare și forma poate fi considerată optimă pentru corpul peștilor de adâncime?
- Care sunt cele mai bune caracteristici structurale ale plantelor pentru modul de viață acvatic sau de deșert?
- Care este cea mai bună modalitate de a curăța fierul de rugina?

# În funcție de conținutul materialului, psihologia și vârsta elevilor se pot identifica diferite metode de a crea o situație problemă

- **Metoda inductivă** (analitic-sintetică): Cine sunt ciupercile? La ce grup de organisme a trebuit să fie atribuite? Copacii din zona temperată formează anual câte un inel, dar la bine-cunoscutul Haloxylon (spinul cămillei) din deșertul Asiei Centrale uneori se produce câte trei inele anuale sau chiar mai multe.
- **Metoda analogiei**: Să presupunem că Robert Hooke nu au descoperit structura celulară a organismelor. Cum s-ar fi reflectat acest lucru în dezvoltarea științei biologice? De ce crezi asta? Sau Driopithecus se hrănea în cea mai mare parte cu alimente vegetale, iar Neanderthal – cu hrană de origine animală. Cum putem explica această diferență?
- **Determinarea cauzei fenomenului, de analiza a materialului** studiat: Elevii au plantat butași de coacăză în două cutii, una umplută cu nisip, alta cu cernoziom. În prima lădiță butașii au format mai rapid rădăcini și au început să crească. Cum poate fi explicat acest fapt? Sau în două borcane au fost puse infuzorii: cu apă de izvor și cu apă fiartă. Într-unul din borcane, după o perioadă de timp animalele au pierit. Cum explicați evenimentul?

# Tehnici de creare a situațiilor-problemă

## conform materialului predat

**Prima modalitate.** Se propune clasei fapte contradictorii, teorii științifice sau puncte de vedere care se exclud reciproc, exemplu, la tema: "Elementele figurate ale sângelui" propun astfel de date: Nevoia corpului de oxigen nu este întotdeauna aceeași. Atunci când o persoană este în stare de repaus, se consumă într-o oră 10-12 litri  $O_2$ , iar în timpul unui lucru intensiv-30-100 litri. E știut, că în 5 litri de apă pot fi dizolvați 0,1 litri de oxigen. Corpului nostru conține 5 litri de sânge. În compoziția plasmei sangvine - 90% apă. În consecință, în așa un volum de sânge poate fi dizolvat aproximativ 0,1 litru de oxigen.

- Există o contradicție clară: consumul minim de oxigen este de 100 de ori mai mare, decât cel care se conține în sânge. Cum organismul este asigurat cu atât de mult oxigen?

**A doua metodă:** se confruntă diverse puncte de vedere ale elevilor, fără ca să se inducă copiilor alte punct de vedere.

- aici se propune un studiu de caz pe un nou material la studierea temei „**Comportamentul și psihicul**”.
- Se sugerează problema: Celebrul erou literar Maugli a crescut printre animale. Cu toate acestea, el a fost o ființă capabilă: de a conduce turmele de animale sălbatice, a fost în măsură să vorbească limbile animalelor și posedă toate calitățile ființei umane.
- **Apreciați realitatea descrisă de Kipling a aspectului lui Maugli de pe pozițiile științei moderne.**
- Sau alt exemplu, *la sistemul digestiv*, cl. 8. În prezent, se bucură de popularitate pe scară largă vegetarianismul, adică consumul doar de produse vegetale.
- **Care este atitudinea ta în legătură cu ideea de hrana vegetariana și de ce? Argumentează răspunsul.**

**A treia metoda** se realizează în două etape, doi pași:

- Primul pas, profesorul relevă o întrebare practică „la greșeală”.
- În pasul doi comunică un fapt științific experimental.
- De exemplu, la tema Bacteriile, cl. X se expune problema: Rolul crucial în descompunerea animalelor moarte și al plantelor îl au bacteriile de putrefacție.



- *Pasul I:* Cum credeți toate plantele și animalele moarte sunt distruse de bacterii? (*Răspunsul Elevilor este-da, deoarece ele sunt pretutindeni*).
- *Pasul II:* Comentariul profesorului-în solul foarte uscat, în pustiu, în nisip se păstrează foarte bine animalele moarte. Explică acest fenomen?
- La rezolvarea cazului se va lua în considerare analiza chestiunii cauză-efect a acestei legături (cauza – bacteriile de putrefacție - distrugători de animale și plante moarte, consecința - umiditate ca mediu propice lor).

*(Răspuns: nisipul înfierbântat la maximum este deshidratat și se consideră un mediu inactiv pentru dezvoltarea bacteriilor de putrefacție. De aceea corpul animalelor se usucă „se mumifică”, dar nu se descompun).*

**A patra metodă** – situația problemă poate fi un „*punct luminos*”.

Ca „*punct luminos*” pot fi folosite basme, legende, fragmente de ficțiune, povești din istoria științei și din viața de zi cu zi, care necesită răspuns...

## **Alte modalități de creare a situațiilor problemă, cum ar fi:**

**cuvinte celebre ale persoane remarcabile,  
cerându-le elevilor să le comenteze, să-și spună  
opinia cum le înțeleg.**

### **De exemplu:**

- Cine nu iubește natura, acela nu iubește omul (Dostoevski)
- Lucrurile mărețe se fac cu ajutorul unor grandioase mijloace. Doar singură natura face lucruri grandioase fără gratuit (Herțen)
- Marele geograf A. Gumbolt confirma, că omului îi precedează pădurile, dar îl însoțesc pustiurile. Din ce cauză savantul considera astfel?

# Utilizarea de sarcini cognitive

sporește interesul față de disciplină, oferă posibilitate elevului de a dobândi informații suplimentare, mereu persistă întrebarea: De ce?

**lată și unele exemple:**

- 1. Pinguinul regal își lasă puișorii până la 5 luni fără hrană în condiții climaterice foarte aspre. Cum supraviețuiesc puișorii de pinguin?**
- 2. Praful este o parte componentă a atmosferei, el asigură desfășurarea în mod natural a multor fenomene. Din cosmos pe planeta noastră cad zilnic 106 t substanțe în formă de praf. La erupția vulcanilor se elimină - 75 mln. m<sup>3</sup> de praf. Industria chimică elimină în atmosferă 1 mln. t de freoni etc. Care sunt beneficiile și efectele nocive ale prafului din atmosferă?**
- 3. Receptorii mirosului la om ocupă o suprafață de aproximativ - 4,8 cm<sup>2</sup>, la câine-64,5cm<sup>2</sup>, la rechin - 130cm<sup>2</sup>. Prin ce se explică această mare diferență a suprafețelor pentru perceperea mirosurilor?**

- Sarcina pentru toți participanții la cursuri:  
timp de 15 min lucrați în grupuri câte 4, selectați câteva conținuturi din Curricula liceală și propuneți 2-3 situații problemă, care ar putea fi utilizate în cadrul lecției de biologie.
- Sarcină individuală pentru lecția următoare:  
Elaborați 3 situații de învățare pentru formarea competenței de a rezolva situații problemă...

- Mulțumesc de atenție!