

CZU: 37.016:57

DOI: 10.46727/c.v2.16-17-05-2024.p257-263

**ABORDAREA SUBIECTELOR LA DISCIPLINA BIOLOGIE  
PRIN PROIECTE ȘTIINȚIFICE**

**APPROACHING SUBJECTS IN THE DISCIPLINE OF BIOLOGY  
THROUGH SCIENTIFIC PROJECTS**

*Grigoreanu Svetlana, profesor de biologie și chimie,  
grad didactic unu, IPLT „Mihai Eminescu” Leova*

*Grigoreanu Svetlana, professor of biology and chemistry,  
teaching degree one, PI Theoretic High School „Mihai Eminescu” Leova,  
ORCID: 0009-0003-8945-0082  
grigoreanusvetlana@gmail.com*

**Rezumat.** *Un proiect științific seamănă cu o povestire polițistă în care elevul este detectivul ce caută răspunsuri. Proiectele de acest fel îi permit să puie în practică și să-și arate abilitățile detectiviste. El poate să-și aleagă misterul pe care dorește să-l dezlege și poate crea metode noi de descoperire a indiciilor care îl vor ajuta să afle adevărul. Noile cercetări în educație dezvăluie că atunci când știința, lectura și cercetarea se unesc în proiecte practice, reușita unui demers didactic crește.*

**Cuvinte-cheie:** *proiect științific, cercetare, elev, educație, demers didactic*

**Abstract.** *A science project is like a detective story where the student is the detective looking for answers. Projects like this allow him to practice and show off his detective skills. He can choose the mystery he wants to solve and create new methods of uncovering clues that will help him find the truth. New research in education reveals that when science, reading and research come together in practical projects, the success of a teaching endeavor increases.*

**Keywords:** *scientific project, research, student, education, didactic approach*

Proiectul științific este o investigație care utilizează metoda științifică pentru a găsi răspunsul la o problemă din domeniul științei. Metoda științifică este „instrumentul” utilizat pentru a găsi răspunsuri la întrebări. E procesul prin care elevul se poate gândi la diversele soluții ale unei probleme și să verifice fiecare posibilitate, pentru a găsi cea mai bună soluție. Această metodă este punctul de start al tuturor experimentelor. Experiențele zilnice pot fi transformate în subiecte de proiect folosind întrebarea „exploratoare”: Oare ce s-ar întâmpla dacă ...? În continuare, în baza acestei întrebări se construiește algoritmul de cercetare și anume:

- Ipoteză bazată pe cercetare (**Cred că...**)
- Experimentare (**Observăm că...**)
- Rezultate (**Am aflat că...**)
- Concluzie (**Cred că, asta înseamnă că...**)
- Diseminare (**Am învățat că...**)

Acest algoritm îl va ajuta pe elev:

1. Să observe un anumit proces sau fenomen din lumea înconjurătoare.
2. Să gândească o explicație posibilă a aceluși proces sau fenomen, explicație numită ipoteză.
3. Să folosească această ipoteză pentru a face o predicție referitoare la procesul sau fenomenul respectiv.
4. Să testeze acele predicții prin experimente.

5. Să facă concluzii referitoare la ipoteză și la capacitatea acesteia de a oferi explicații pentru procesul sau fenomenul dat.

Metoda științifică implică deci următoarele etape: *cercetarea, identificarea problemei, formularea ipotezei, efectuarea experimentelor pentru confirmarea sau infirmarea ipotezei, prezentarea rezultatelor și formularea concluziilor.*

**Cercetarea** joacă un rol central în metoda științifică și este fundamentul pe care se bazează cunoașterea științifică. Cercetarea începe cu observarea fenomenelor naturale care pot duce la formularea întrebărilor sau ipotezelor care urmează să fie investigate. Este procesul prin care elevul colectează informații din propria experiență, din surse sigure și din datele rezultate în urma experimentelor exploratorii. Cercetarea se folosește pentru alegerea unui subiect de proiect.

**De ex:** *la bucătărie elevul vede mai multe semințe și se întreabă dacă din ele vor crește plante.* Datorită acestei întrebări el se decide să cerceteze cum cresc plantele din semințe. Deci subiectul poate fi: **Germinația semințelor.**

**Problema:** Este o întrebare legată de știință pentru care elevul trebuie să găsească răspuns. Acest răspuns trebuie să fie o propoziție, nu un simplu **DA** sau **NU**

**De ex:** *Cum afectează poluarea mediului dezvoltarea mușchilor? Cum influențează lumina germinarea semințelor de fasole?*

Elevul trebuie să aleagă o problemă care poate fi soluționată cu ajutorul experimentelor

**De ex:** La întrebarea „*Ce este sămânța?*” se poate răspunde consultând dicționarul de biologie, iar la întrebarea „*Cum influențează lumina germinarea seminței?*” răspunsul poate fi aflat doar pe cale experimentală.

**Ipoteza:** Pe baza observațiilor, elevul formulează o ipoteză, adică o presupunere sau o explicație preliminară a fenomenului observat. Ipoteza trebuie să fie clară și trebuie să fie bazată pe propriile cunoștințe și informațiile colectate în timpul cercetării. Ipoteza se exprimă sub forma unei propoziții și este cheia unui proiect de succes.

**De ex:** „*Cred că semințele de fasole nu au nevoie de lumină în timpul germinării*”. Îmi bazez ipoteza pe următoarele fapte:

- a) Pe pachetul de semințe utilizatorul găsește instrucțiunea de a planta semințele în pământ unde este întuneric.
- b) În experimentul exploratoriu, boabele de fasole au germinat sub suprafața pământului în absența luminii.

**Ipoteza nu poate fi modificată chiar dacă rezultatele experimentelor nu o confirmă.**

**Proiectarea și realizarea proiectului:** Elevii planifică și desfășoară experimente pentru a testa ipoteza. La această etapă ei selectează materialele de care au nevoie pentru realizarea experiențelor, se asigură de crearea condițiilor necesare pentru efectuarea experiențelor.

**Colectarea și analiza datelor:** Elevii colectează date relevante și obiective care pot fi folosite pentru evaluarea ipotezei. Aceste date sunt ulterior analizate și pe baza acestora se formulează concluzii cu privire la ipoteza inițială. Aceste concluzii pot confirma sau respinge ipoteza și pot oferi înțelegerea proceselor sau fenomenelor naturale investigate.

Biologia este o disciplină care oferă spațiu pentru realizarea proiectelor științifice. Studiarea organismelor vii, îi ajută pe elevi să înțeleagă complexitatea alcătuirii și funcționării unui organism și modul în care acesta interacționează cu alte organisme și cu mediul înconjurător. Fiecare subiect studiat la biologie oferă elevilor oportunitatea să-și manifeste talentele individuale, să-și dezvolte încrederea în forțele proprii, stimulează curiozitatea, gândirea critică, dorința de a învăța și de a

produce, acestea fiind abilități valoroase pentru un elev la finele unei trepte de școlaritate fiind esențiale în procesul de integrare în societatea de astăzi și vor fi utile acestuia pe tot parcursul vieții. Prin implicarea elevilor în proiecte științifice îi ajutăm să învețe concepte științifice într-un mod distractiv și interactiv, să rețină mai bine informațiile, participând activ la procesul de învățare.

Sunt mai multe motive pentru care proiectele de cercetare sunt esențiale în orele de biologie:

1. **Promovarea curiozității și explorării:** Proiectele de cercetare încurajează elevii să-și urmeze curiozitatea și să exploreze subiecte care îi pasionează. Astfel pasiunea se poate transforma într-o profesie legată de științele vieții.
2. **Dezvoltarea abilităților de cercetare:** Proiectul de cercetare oferă elevilor oportunitatea de a dezvolta și a aplica abilități de cercetare științifică, cum ar fi formularea întrebărilor de cercetare, colectarea și analiza datelor, prezentarea rezultatelor obținute.
3. **Înțelegerea conceptelor în profunzime:** Prin implicarea într-un proiect de cercetare elevii au șansa de a înțelege mai profund conceptele biologice, procesele și fenomenele din lumea înconjurătoare, deoarece sunt expuși la aplicarea acestora într-un context real și practic.
4. **Dezvoltarea gândirii critice și a rezolvării de probleme:** Proiectele de cercetare solicită elevilor să gândească critic și să găsească soluții la probleme complexe.
5. **Îmbunătățirea abilităților de comunicare:** Prezentarea rezultatelor proiectelor de cercetare în fața colegilor de clasă și a profesorului, colaborarea cu colegii de clasă în timpul realizării proiectului necesită abilități de comunicare eficiente.
6. **Stimularea creativității și inovației:** Proiectele de cercetare permit elevilor să-și folosească imaginația și creativitatea pentru a găsi soluții la probleme și pentru a explora noi idei în domeniul biologiei.

Elevii participă cu mult entuziasm la cercetare, deoarece experimentează datorită instinctului, astfel ei cresc și învață explorând lumea din curiozitate și dorința de cunoaștere.

Pentru realizarea unui proiect științific elevii pot lucra în grupuri sau individual pentru a explora concepte biologice.

Există numeroase idei de proiecte la biologie, selectarea unei idei depinde de obiectivele pe care le are cadrul didactic și interesele elevilor. Iată câteva exemple:

● **Influența factorilor de mediu asupra creșterii plantelor.**

**Idee de proiect** „Căutători de lumină”

**Problema:** Cum reacționează la lumină lăstarii de plante ierboase?

Acest proiect poate investiga modul în care factorii precum lumina, influențează creșterea plantelor.

● **Factorii care pot influența sexul unui bebeluș.**

**Idee de proiect:** „Băiețel sau fetiță?”

**Problema:** Ce combinații de cromozomi determină nașterea unui băiat sau a unei fete?

● **Efectele diferitor substanțe asupra comportamentului și dezvoltării musculiței fructului (*Drosophila melanogaster*)**

**Idee de proiect:** Musculițe instantanee

**Problema:** Pot să crească musculițe din bananele stricate?

Un proiect interesant pentru elevii clasei a VIII-a ar fi investigarea mușchilor ca bioindicatori naturali, adică organisme care reacționează la schimbările din mediul lor de viață și pot oferi informații relevante despre calitatea mediului înconjurător. Iată cum putem structura acest proiect:

**Disciplina:** Biologia

**Clasa:** a VIII-a

**Unitatea de conținut:** Diversitatea și clasificarea organismelor vii.

**Competențe specifice:**

1. Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și a mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului.
2. Participarea în acțiuni de ocrotire a biodiversității prin parteneriat în vederea rezolvării problemelor ecologice la nivel individual, local și global.

**Tema proiectului:** Mușchii – bioindicatori naturali

**Obiectivul proiectului:** Elevii vor fi capabili:

- Să exploreze utilizarea mușchilor ca bioindicatori naturali ai poluării mediului și să evalueze impactul diferitor factori de mediu asupra distribuției și stării acestor organisme într-o localitate urbană.

**Problema:** Cum afectează poluarea mediului creșterea și dezvoltarea mușchilor?

**Ipoteza** poate fi formulată astfel: Cred că mediul poluat poate schimba forma, densitatea sau chiar poate contribui la dispariția mușchilor.

**Etapa de informare și cercetare:**

1. Studiarea cu elevii a alcătuirii corpului mușchilor, a nutriției acestora și a ciclului vital.
2. Familiarizarea elevilor cu conceptul de bioindicatori și rolul mușchilor în monitorizarea calității mediului.
3. Discuție cu elevii despre modul cum mușchii reacționează la factorii de mediu precum poluarea aerului, apei și a solului.

**Etapa de experimentare:**

**Materiale necesare:**

*Mostre de plante de mușchi de pământ din diferite zone ale localității, lupă, microscopul mobil Teslong, Ozobot (pentru studierea ciclului vital al mușchilor).*

1. Elevii vor învăța să identifice diferite specii de mușchi și vor învăța distribuția acestora în diferite zone. Vor colecta mostre de mușchi din diferite zone a localității.
2. Mostrele colectate vor fi analizate cu ajutorul lupei și cu ajutorul microscopului mobil Teslong pentru a evalua starea de sănătate a acestora, culoarea, textura, structura (Fig. 1).
3. Vor compara mostrele de mușchi din diferite zone ale localității și vor învăța să identifice semne de poluare sau degradare a mediului în funcție de starea mușchilor.



**Fig. 1. Analiza mostrelor de mușchi cu microscopul Teslong**

### **Etapa rezultatelor:**

Elevii vor interpreta rezultatele obținute și vor prezenta descoperirile lor printr-o prezentare PPT, carte electronică, buletin informativ, poster etc. Vor discuta despre importanța mușchilor ca bioindicatori și despre impactul rezultatelor obținute de ei pentru protecția mediului înconjurător.

### **Etapa concluziilor:**

Mușchiul este un bioindicator care răspunde la poluare sau stres, cauzat de secetă sau poluare, prin schimbarea formei, densității sau chiar prin dispariția totală a acestuia în zonele poluate.

Bioindicatorii precum mușchii, care în general absorb apă și nutrienți din mediul în care trăiesc, pot fi utilizați pentru a evalua starea mediului.

Prin acest proiect, elevii vor înțelege mai bine relația dintre mediu și organismele vii, precum și impactul activității omului asupra mediului înconjurător, vor dobândi abilități practice de cercetare.

De asemenea, vor dezvolta competențe de analiză și interpretare a rezultatelor unei cercetări într-un context real, pentru a formula concluzii și nu în ultimul rând vor conștientiza importanța conservării mediului înconjurător și protejării biodiversității locale.

O altă idee de proiect realizată cu elevii clasei a XI la Unitatea de conținut „Recepția senzorială”

**Disciplina:** Biologia

**Clasa:** a XI-a

**Unitatea de conținut:** Recepția senzorială.

**Competențe specifice:**

1. Investigarea lumii vii cu ajutorul metodelor și a mijloacelor specifice pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului.
2. Implicarea în activități de menținere a sănătății proprii și a celor din jur prin aplicarea metodelor interactive în vederea formării unui comportament sanogen.

**Tema proiectului:** Sensibilitatea la temperatură. Explorarea receptorilor termici ai pielii.

**Obiectivul proiectului:** Elevii vor fi capabili:

- Să investigheze modul în care receptorii termici ai pielii detectează și răspund la schimbările de temperatură și să evalueze variabilitatea răspunsului la temperatură între diferite zone a corpului.

**Problema:** Receptorii termici percep informații diferite?

**Ipoteza** poate fi formulată astfel: Există diferențe semnificative în care receptorii termici din diverse zone ale corpului percep informația termică.

**Etapa de informare și cercetare:**

1. Studiarea cu elevii a structurii analizatorului cutanat, structura și funcționarea receptorilor termici din piele.
2. Vor studia informația despre distribuția diferită a receptorilor termici în diverse zone a corpului uman.
3. Vor identifica zonele cu densitate mai mare a receptorilor termici, cum ar fi mâinile și buzele, în comparație cu zonele cu o densitate mai mică, cum ar fi spatele sau partea superioară a brațelor.
4. Elevii vor explora modul în care receptorii termici detectează și transmit semnalele termice către creier pentru a fi procesate și interpretate.

**Etapa de experimentare:**

**Materiale necesare:** vase cu apă caldă cu temperatură diferită, termometru pentru apă, un obiect din fier, un obiect din lemn.

La această etapă elevii:

1. Vor realiza experimente prin care vor evalua și compara sensibilitatea la temperatură diferită a apei și sensibilitatea în diferite zone ale corpului uman. Apoi vor testa sensibilitatea termică în contact cu obiectul de fier și de lemn care inițial au fost ținute în frigider timp de o oră ( Fig. 2).
2. Vor observa și înregistra cu atenție reacțiile la stimulii termici în diferite zone ale corpului.
3. Vor măsura și înregistra timpul de reacție, intensitatea și caracteristicile răspunsului termic pentru fiecare participant la experiment.



**Fig. 2. Testarea sensibilității cutanate la temperatură diferită a apei**

#### **Etapa rezultatelor:**

1. Elevii vor analiza datele colectate pentru a identifica și compara reacțiile la temperatură în diverse zone ale corpului.
2. Vor evalua dacă există diferențe semnificative în percepția temperaturii între diferite părți ale corpului.
3. Elevii vor prezenta rezultatele obținute sub forma unui raport însoțit de tabele comparative cu date înregistrate.
4. Vor explica modul în care rezultatele obținute de ei confirmă sau infirmă ipoteza formulată și vor discuta despre

**Etapa concluziilor:** Elevii pot formula următoarea concluzie:

Apa caldă va părea rece, în cazul în care degetul a fost introdus la început în apă caldă. Dacă degetul a fost introdus mai întâi în apă rece și apoi în apă caldă, aceasta va părea fierbinte, deoarece receptorii termici din piele recepționează variațiile de temperatură. Trecerea de la apă caldă, la cea caldă, sau de la cea caldă la cea rece nu poate da informații inexacte asupra diferenței de temperatură. Obiectele de metal par mai reci sau mai calde decât cele din lemn, deoarece metalele conduc mai repede căldura. Receptorii termici se găsesc într-un strat mai profund al pielii, ei fiind stimulați de temperatura receptată de acest strat. Metalele au o conductibilitate termică foarte bună, deci, în contact cu pielea metalul „fură” căldura, iar receptorii vor percepe că obiectul este mult mai rece decât ar arăta un termometru. În contact cu obiectul din lemn, de aceeași temperatură cu metalul, senzația de rece e mai mică, deoarece lemnul fiind un bun izolator termic, nu se mai produce o dispersare a căldurii mâinii în interiorul lemnului.

În concluzie, senzațiile de cald și de rece sunt subiective, acestea fiind apreciate prin comparație cu temperatura corpului.

#### **Concluzii**

Prin urmare proiectele de cercetare au un rol vital în orele de biologie, contribuind la implicarea elevilor în învățare, dezvoltarea abilităților lor științifice și promovarea pasiunii pentru explorarea

lumii naturale. Proiectele științifice sunt instrumente valoroase pentru învățare și dezvoltarea competențelor specifice la disciplina biologie o modalitate eficientă și captivantă de a motiva elevii să învețe și să exploreze lumea fascinantă a biologiei prin oferirea oportunităților de a aplica cunoștințele teoretice în situații practice reale. Desfășurarea proiectelor în echipă îi încurajează pe elevi să colaboreze, să împărtășească idei și să lucreze împreună pentru a atinge un scop comun, aceasta fiind foarte important pentru coeziunea grupului de elevi.

### **Bibliografie**

1. OLTEANU S., TANUR G I., NEAGU A., MICLESCU E. *Laboratorul de acasă. Experimente*. București: Corint Educațional, 2022, p. 46, ISBN 978-606-088-136-0
2. VANCLEAVE J. *Ghidul celor mai bune proiecte științifice școlare*. Pitești: Editura Paralela 45, 2016, pp. 10-13, p. 87, p. 99, ISBN 978-973-47-2262-4
3. Biologie: Curriculum național: Clasele 6-9. Chișinău: Lyceum, 2020, p. 7, ISBN978-9975-3436-3-3
4. Biologie: Curriculum național: Clasele 10-12. Chișinău: Lyceum, 2020, p. 7 ISBN 78-9975-3400-4-5