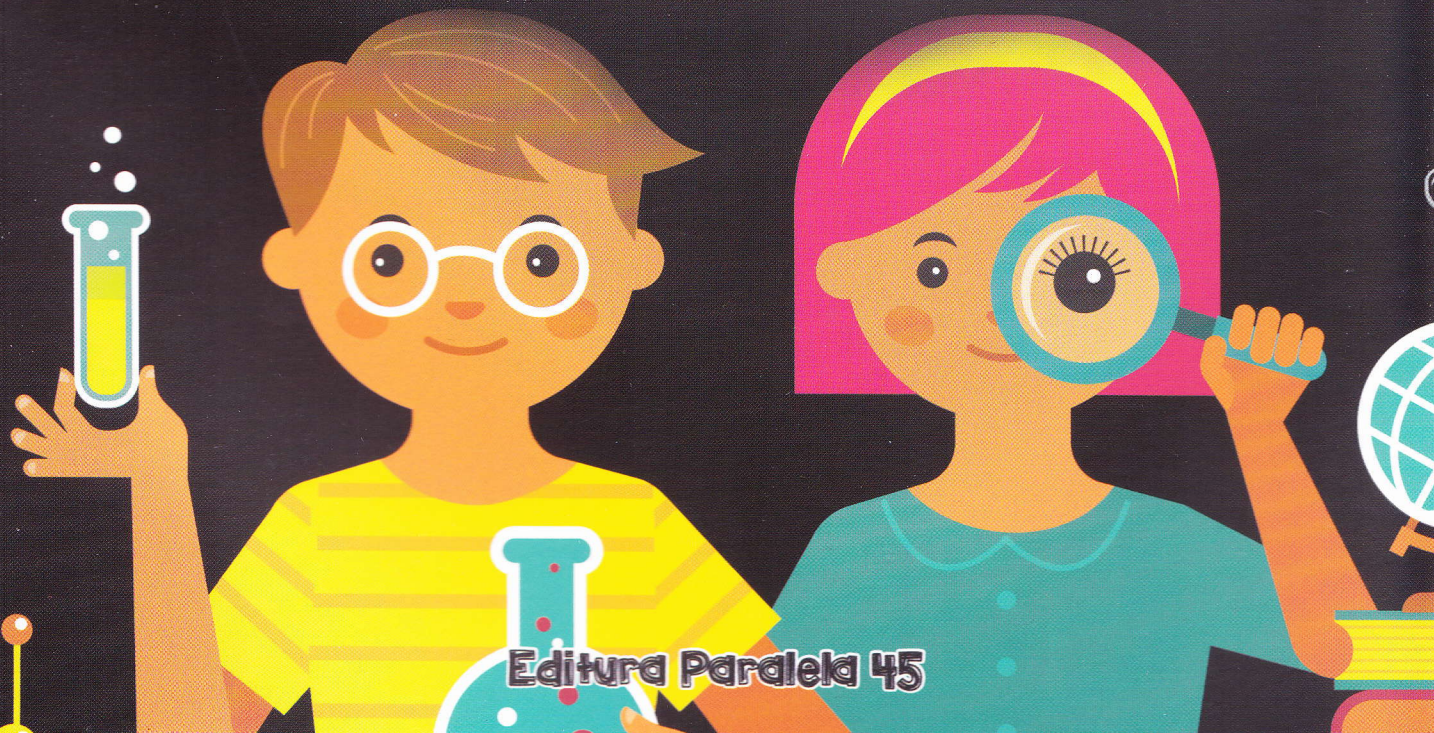


ENCICLOPEDIA
PUȘTILOR
TOT CEEA CE VREI SĂ GĂSEȘTI PENTRU COPII

Janice VanCleave
ghidul celor
mai bune
proiecte științifice
școlare



Editura Paralela 45



Janice VanCleave

**ghidul celor
mai bune
proiecte științifice
școlare**

Traducere din limba engleză de
Amalia Mărășescu



Cuprins

I. Ghid de realizare a proiectelor pentru orele și concursurile școlare de științe

- Capitolul 1. Cum să folosești această carte / 7
- Capitolul 2. Metoda științifică / 10
- Capitolul 3. Cercetarea în scopul alegerii subiectului / 14
- Capitolul 4. Secțiunile / 17
- Capitolul 5. Cercetarea în scopul realizării proiectului / 19
- Capitolul 6. Un model de proiect / 23
- Capitolul 7. Raportul proiectului / 32
- Capitolul 8. Expunerea / 38
- Capitolul 9. Prezentarea orală și evaluarea / 42

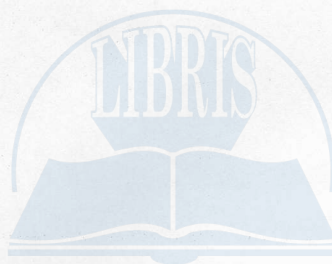
II. 50 de idei de proiecte pentru orele și concursurile școlare de științe

Astronomie

- 1. Eclipsă (Astronomie) / 48
- 2. În cerc (Astronomie) / 52

Biologie

- 3. Modificat (Anatomie) / 56
- 4. Mașina umană (Anatomie) / 59
- 5. Clipitul (Comportamentul animalelor) / 62
- 6. Cățărații (Botanică) / 65
- 7. Înăuntru și în afară (Botanică) / 68
- 8. Căutătorii de lumină (Comportamentul plantelor) / 71
- 9. Mostre (Ecologie) / 75
- 10. Ciugulitorii (Ecologie) / 79
- 11. E nevoie de doi (Genetică) / 83
- 12. Băiețel sau fetiță (Genetică) / 87
- 13. Pernuțe plutitoare (Microbiologie) / 90
- 14. Rădăcini noduroase (Microbiologie) / 93
- 15. Tic-tac (Fiziologie) / 96
- 16. Musculițe instantanee (Fiziologie) / 99
- 17. Izolatori grăsuți (Zoologie) / 102
- 18. Reflectori (Zoologie) / 105



Știința Pământului

19. Curgere ușoară (Geologie) / 110
20. Poli magnetici (Geologie) / 113
21. De gheață (Meteorologie) / 116
22. Stropi de rouă (Meteorologie) / 119
23. Uscat de soare (Oceanografie) / 122
24. Stropire (Oceanografie) / 125
25. Încălzire (Paleontologie) / 128
26. Urme (Paleontologie) / 131
27. Înregistrări (Seismologie) / 134
28. Bum! (Seismologie) / 137
29. Intruziuni (Vulcanologie) / 140
30. Timp de curgere (Vulcanologie) / 143
31. Transformări (Roci) / 147
32. Mărturia rocilor (Fosile) / 150
33. Tipare (Mineralogie) / 153
34. Colecție (Mineralogie) / 156

Inginerie

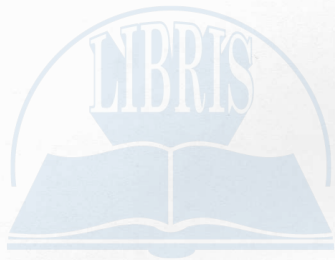
35. Suporturi (Inginerie) / 160
36. Reproducere la scară (Inginerie) / 163

Știința fizică

37. Putere de curățare (Chimie) / 168
38. Dizolvare (Chimie) / 171
39. Smucire (Electricitate) / 174
40. Atracție (Electricitate) / 177
41. Întindere (Energie) / 180
42. Mosorul de curse (Energie) / 183
43. Mai înalt (Gravitație) / 186
44. Să facem bule (Gravitație) / 189
45. Roți dințate (Mașini) / 192
46. Înălțătorul de steaguri (Mașini) / 195
47. Să ștergem (Magnetism) / 198
48. Demagnetizare (Magnetism) / 201

Matematică

49. Pur și simplu la fel (Geometrie) / 206
50. Cu trei laturi (Geometrie) / 209



Capitolul 1

GHID DE REALIZARE A PROIECTELOR PENTRU ORELE ȘI CONCURSURILE ȘCOLARE DE ȘTIINȚE

Dacă vei pregăti un proiect pentru concursuri școlare, proiectul tău ar putea fi selectat pentru a participa la concursurile de științe la nivel local, județean sau național. Ca participant la concursul de științe îți vei câștiga încredința și poate că vei obține și premii. Dar, cel mai important aspect, vei învăța o mulțime de lucruri despre știință din observația directă și din discuțiile cu alți participanți la concurs.

Un proiect științific seamănă cu o povestire polițistă în care tu ești detectivul ce caută răspunsuri. Proiectele de acest fel îți permit să pui în practică și să-ți arăți abilitățile detectiviste. Nu numai că poți alege misterul pe care să îl dezlegi, ci poți și crea metode noi de descoperire a indiciilor care te vor ajuta să afli până la urmă cine este vinovat, unde, cum și de ce. Această carte te va ghida și îți va oferi idei. Treaba ta va fi să descoperi răspunsurile.

Pentru soluționarea unui mister științific, la fel ca pentru soluționarea unui mister polițist, este nevoie de planificare și de o atență colectare a datelor. Încercarea de a rezolva peste noapte un proiect poate conduce la frustrare și îți poate diminua plăcerea de a fi detectiv în domeniul științei. Cu puțină organizare înăuntru, lucrurile te legate de efectuarea unui proiect științific pot deveni pozitive și dăătoare de satisfacții. Aceasta carte îți arată cum să-ți planifici munca și organizarea, îți oferă abilități și tehnici prin care să transformi simple experimente în proiecte interesante pentru concursurile de științe. Deci, înainte de a începe experimentele, citește foarte atent și îți dezvăluie cele mai importante opt lucruri pe care trebuie să le știi pentru a realiza proiecte și concursurile de științe. Aceste opt lucruri sunt:

1. **Metoda științifică.** Metoda științifică te ajută să te gândești în mod sistematic și să verifici fiecare pas în mod sistematic. Capitolul 2 prezintă etapele metodei științifice și este însoțit de acest instrument de lucru.



Capitolul 1

Cum să folosești această carte

Deci vei pregăti un proiect pentru orele de științe. Minunat! Proiectul tău ar putea fi selectat pentru a participa la concursul școlii și chiar la competiții locale, județene sau naționale. Ca participant la concursul de științe, îți vei expune munca și poate că vei obține și premii. Dar, cel mai important aspect, vei învăța o mulțime de lucruri despre știință din observația directă și din discuțiile cu alți participanți la concurs.

Un **proiect științific** seamănă cu o povestire polițistă în care tu ești detectivul ce caută răspunsuri. Proiectele de acest fel îți permit să pui în practică și să-ți arăți abilitățile detectiviste. Nu numai că poți alege misterul pe care să îl dezlegi, ci poți și crea metode noi de descoperire a indiciilor care te vor ajuta să afli până la urmă cine, ce, când, unde, cum și de ce. Această carte te va ghida și îți va oferi idei. Treaba ta va fi să descoperi răspunsurile!

Pentru soluționarea unui mister științific, la fel ca pentru soluționarea unui mister polițist, este nevoie de planificare și de o atentă colectare a datelor. Încercarea de a realiza peste noapte un proiect poate conduce la frustrare și îți poate diminua plăcerea de a fi detectiv în domeniul științei. Cu puțină organizare însă, experiența ta legată de efectuarea unui proiect științific poate fi pozitivă și dădătoare de satisfacții. Această carte îți arată cum să-ți planifici munca. De asemenea, îți oferă abilități și tehnici prin care să transformi simple experimente în proiecte competitive pentru concursurile de științe. Deci, înainte de a începe experimentele, citește toată Partea I. Ea îți dezvăluie cele mai importante opt lucruri pe care trebuie să le știi pentru a avea succes la orele și concursurile de științe. Aceste opt lucruri sunt:

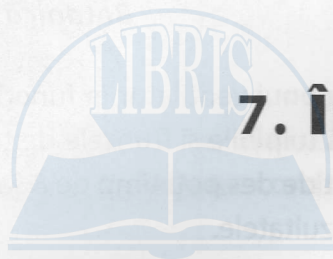
- 1. Metoda științifică.** Metoda științifică te ajută să te gândești la soluții pentru dificultățile pe care le întâmpini și să verifici fiecare posibilitate pentru a găsi cea mai bună soluție. Capitolul 2 prezintă etapele metodei științifice și modul în care oamenii de știință utilizează acest instrument de bază.

8 Janice VanCleave

- 2. Cercetarea în scopul alegerii subiectului.** Alegerea unui subiect este deseori considerată cea mai dificilă parte a unui proiect științific. Sugestiile din Capitolul 3 referitoare la cercetare vor face plăcută alegerea unui subiect. **Cercetarea** este procesul de strângere de informații și date. **Datele**, în cazul acestei cărți, sunt observațiile și/sau măsurătorile rezultate în urma experimentelor. **Cercetarea în scopul alegerii subiectului** este investigația efectuată pentru a selecta un subiect pentru proiect.
- 3. Secțiunile.** În Capitolul 4, găsești o listă a secțiunilor folosite la concursurile de proiecte științifice. La începutul cercetării, trebuie să identifici secțiunea în care se încadrează proiectul tău. Membrii juriului evaluează conținutul proiectului în funcție de secțiunea în care îl înscrii. De exemplu, un proiect de botanică de nota 10+ înscris incorect în secțiunea matematică va primi cel mai probabil un calificativ prost.
- 4. Cercetarea în scopul realizării proiectului.** După ce ți-ai ales subiectul, trebuie să afli cât mai multe despre el. **Cercetarea în scopul realizării proiectului** te ajută să înțelegi subiectul. Acest lucru implică mai mult decât lecturarea unor materiale pe care le găsești la bibliotecă; vei dori să discuți cu persoane care dețin informații despre subiect și să faci experimente exploratorii. În cartea de față, **experimentele exploratorii** sunt folosite la colectarea de informații. Capitolul 5 oferă sugestii și indicații pentru realizarea lor. Tot în acest capitol, vei găsi și instrucțiuni referitoare la felul cum să ceri anumitor persoane și organizații să-ți ofere informații tipărite.
- 5. Un model de proiect.** Capitolul 6 te conduce pas cu pas prin procesul de colectare de date și de utilizare a lor pentru identificarea unei **probleme** (chestiunea științifică pe care urmează să o studiezi), propunerea unei ipoteze de lucru și propunerea unui experiment pe care să-l utilizezi în cadrul proiectului. **Ipoteza de lucru** este ideea pe care o ai despre soluționarea unei probleme pe baza cunoștințelor tale și a cercetării făcute. **Experimentul pe care urmează să-l utilizezi în cadrul proiectului** este un experiment gândit pentru a verifica o ipoteză. Vei găsi instrucțiunile din acest capitol de neprețuit atunci când îți vei pregăti proiectul.
- 6. Raportul proiectului.** **Acest raport** este o prezentare scrisă a desfășurării proiectului tău de la început până la sfârșit. Capitolul 7 îți arată cum să scrii un astfel de raport după ce proiectul s-a încheiat. Profesorul tău coordonator îți va spune cât de detaliat trebuie să fie el. În această carte găsești instrucțiuni utile atât pentru un raport simplu, cât și pentru unul complex.
- 7. Expunerea.** Expunerea proiectului poate fi o experiență amuzantă. Exemplele din Capitolul 8 referitoare la construirea unui panou ar trebui să facă această experiență mai simplă și mai distractivă.

8. Prezentarea și evaluarea. Capitolul 9 te ajută să te pregătești pentru momentul când vei fi jurizat și îți spune la ce să te aștepti când vei participa la un concurs.

Partea a II-a oferă cercetări și idei în scopul planificării și elaborării de proiecte științifice pe baza a 50 de subiecte. Planurile nu sunt complete, ci doar oferă linii directoare pentru elaborarea propriilor tale proiecte. Toată distracția la un proiect științific constă în explorarea unui subiect care te interesează, în găsirea și notarea de informații, în planificarea experimentului proiectului, în organizarea datelor și în tragerea unei concluzii. Un proiect științific te ajută să faci propriile descoperiri. Dacă ai destul entuziasm, ești gata de acțiune! Să începem!



7. Înăuntru și în afară

PROBLEMĂ

Ce se află în exteriorul unei boabe de fasole?

Materiale

4-6 boabe de fasole pestriță uscată
cană de cafea
riglă

apă de la robinet
cronometru
prosop de hârtie

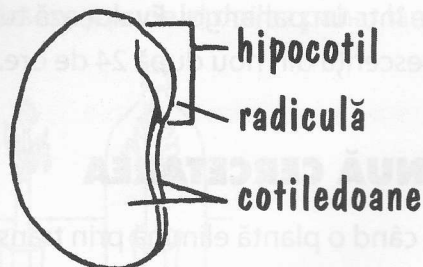
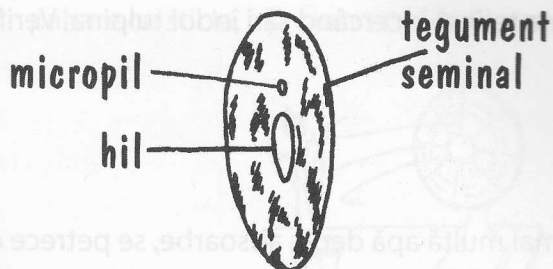
Procedee

1. Pune boabele în cană și acoperă-le cu aproximativ 5 cm de apă.
2. Lasă-le așa 24 de ore.
3. După 24 de ore, scoate boabele și pune-le pe prosopul de hârtie, care va absorbi excesul de apă.
4. Îndepărtează cu unghia învelișul extern al uneia dintre boabe. Observă culoarea și grosimea învelișului.

NOTĂ: Păstrează celelalte boabe pentru următoarele două experimente.

Rezultate

Exteriorul boabei constă dintr-un înveliș extern subțire, de culoare maro închis, cu pete negre de formă neregulată.



De ce?

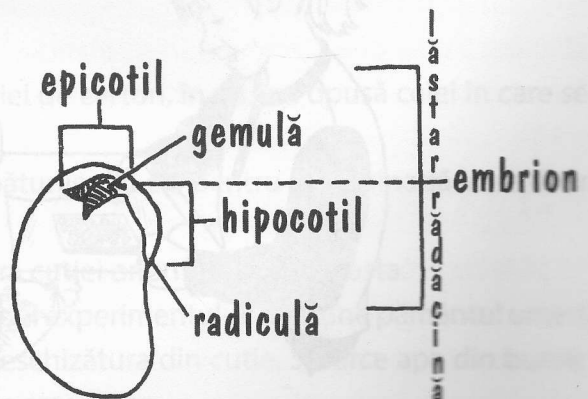
Fasolea este o **sămânță**, în interiorul căreia se află un **embrion** (un organism în cel mai timpuriu stadiu de dezvoltare), înconjurat de o rezervă de hrană. Sămânța e acoperită de un înveliș exterior numit **tegument seminal**, care protejează interiorul acesteia de insecte, boli și alți dăunători. Tegumentul seminal al boabei de fasole pestriță are o cicatrice de culoare deschisă și cu formă ovală numită **hil** și un punct mic la un capăt al hilului numit **micropil**.

HAI SĂ EXPLORĂM

1. Ce se află sub tegumentul seminal al unei boabe de fasole pestriță? Folosește una dintre boabele ude din experiment. Înlătură tegumentul seminal și vei da de o structură albă cu două jumătăți separate, unite în vârf într-un singur punct. Cele două jumătăți sunt **cotiledoanele** sau frunzele seminței și stochează hrana pentru embrionul în dezvoltare al plantei. (Plantele cu două cotiledoane se numesc **dicotiledonate**.) Extinzându-se din punctul de legătură, se află o structură de forma unui cioc, numită **hipocotil**. Hipocotilul este partea din embrionul plantei care, atunci când se dezvoltă, formează rădăcina și, deseori, tulpina inferioară a acesteia. Vârful hipocotilului, numit **radiculă**, va genera rădăcina. Folosește o lupă pentru a examina aceste părți. Repetă procedura, folosind alte 3 sau 4 boabe.
2. Ce se află în interiorul unei boabe de fasole? Folosește boabele ude din experimentul inițial. Îndepărtează tegumentul seminal, desfă ușor cotiledoanele cu ajutorul unghiei, iar apoi separă-le unul de celălalt. Fii atent să nu rupi hipocotilul. Folosește o lupă pentru a studia părțile embrionului din interior. Utilizează desenul pentru a identifica următoarele părți ale **lăstarului** (partea plantei care crește deasupra solului) **embrionar** (nedezvoltat):
 - **epicotilul** Partea embrionului plantei, aflată deasupra hipocotilului, din care se dezvoltă tulpina, frunzele, florile și fructele plantei.
 - **gemula** Partea embrionului plantei, aflată în vârful lăstarului embrionar, care constă din câteva frunze mici, nedezvoltate, ce vor forma la maturitate primele frunze adevărate.

Pont pentru proiectele științifice: Pregătește și expune un desen cu interiorul și exteriorul boabei, pe care ai identificat părțile ei componente.

3. Ce se află în interiorul altor boabe de fasole? Repetă experimentul anterior folosind alte boabe, cum ar fi cele de fasole albă sau maro.



SĂ ÎNCEAPĂ DISTRACTIA!

- 1 a. Folosește o lupă pentru a studia hilul și micropilul unei boabe de fasole pestriță. Un text de biologie te poate ajuta să afli cum s-au format acestea în timpul dezvoltării seminței.
 - b. Repetă experimentul anterior folosind alte boabe de fasole.
2. În timpul germinației (începutul creșterii sau al dezvoltării) unei boabe de fasole pestriță, ce parte a embrionului se dezvoltă mai întâi? Pune 30 sau 40 de boabe într-un pahar (250 ml) de apă și lasă-le să se ude bine. *NOTĂ: Vei avea nevoie de boabe în plus în caz că o parte dintre embrioni sunt distruși.* Împătorește în 4 un prosop de hârtie și pune-l pe o bucată de folie de aluminiu de aproximativ 30 cm². Udă prosopul cu apă. Pune toate boabele ude, cu excepția a 3 dintre ele, pe prosopul de hârtie ud. Învelește boabele în folia de aluminiu, pentru a le menține umede. Desfă cele 3 boabe de fasole rămase și observă părțile embrionilor lor cu ajutorul lupei. Fă un desen al cotiledonelor și al embrionului atașat de ele. Desenul ar trebui să indice dimensiunile cotiledonului și ale părților embrionului. Timp de 7 zile, scoate din folie câte 3 boabe în fiecare zi și studiază-le embrionii. Fă un alt desen și indică dimensiunile și poziția embrionului în cotiledon. Realizează și expune un poster cu desenele care prezintă dezvoltarea embrionului de fasole.

CONTINUĂ CERCETAREA

Tegumentele seminale ale diferitelor semințe au culori, grosimi și texturi diferite. Uneori, tegumentul seminal este neted și subțire ca hârtia, ca în cazul boabelor de fasole pestriță. Prin contrast, tegumentul seminal al unei nuci de cocos este aspru, gros și tare. Sămânța nu se poate dezvolta în plantă până când tegumentul seminal nu se rupe. Află cum se rup tegumentele seminale ale diferitelor plante.

