

Investigație

Introducere

Scopul acestui material este de a iniția elevii într-o cercetare științifică, să-i motiveze în abordarea unei cercetări științifice despre fenomene, să-și utilizeze curiozitatea, creativitatea și raționamentul logic în descrierea fenomenelor din natură prin emiterea și testarea unor ipoteze.

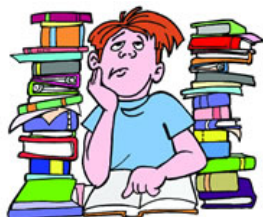


Formularea întrebării

Înainte de a pune întrebarea ai nevoie de un subiect care să te intereseze. Selectarea subiectului este primul pas, și cel mai important în abordarea unui proiect de investigație științifică. Păstrați o evidență a progresului într-un **jurnal de bord**.

Găsirea unui subiect

1. Începe prin a cauta un domeniu de interes general. Fă o listă cu ceea ce ți-ar plăcea mai mult.
2. Ai un prieten sau pe cineva care te-ar putea ajuta în proiectul științific? Notează tema și direcțiile din care ai putea primi ajutor.
3. Discută posibilele teme de cercetare pe care le-ai scris cu un grup de colegi. Ascultă cu atenție ideile lor. Ele ar putea să te ajute să decizi asupra subiectului. Notează ideile.
4. Notează de fiecare dată în jurnal de bord unde ai găsit informații, ce informații ai găsit și data la care ai realizat acest lucru, de exemplu: în 15 octombrie: CDI, caut pe internet.
5. Citește împreună cu alți elevi ceea ce ai găsit. Poți primi sugestii legate de alte proiecte asemănătoare, idei legate de modul cum au fost finalizate, problemele cu care s-au confruntat aceștia și greșelile pe care le-au făcut.
6. Caută la bibliotecă sau acasă cărți sau articole de ziar despre subiect. S-ar putea găsi, de asemenea, reviste sau jurnale care includ articole despre acest subiect. Efectuează o căutare pe Internet. Folosește tabelul de mai jos, pentru ați organiza ideile.



tematica	Carte Site web, articol, revistă	Capitol Pagina, articol	idea

Întrebarea

După ce ai decis subiectul, ai nevoie să stabilești exact ceea ce dorești să cercetezi. Cel mai bine este să începi cu o întrebare destul de simplă. De exemplu, mai degrabă decât să investighez "temperatura", trebuie să te axezi pe o mică parte din acest subiect. Iată câteva întrebări referitoare la acest subiect:

- Care sunt scările de temperatură?
- Cum funcționează un termometru?

- Cum influențează temperatura starea de agregare a unui corp?

Când ai găsit întrebările cele mai bune, asigură-te că sunt realiste. Ar trebui să fii capabil să răspunzi "da" la fiecare dintre întrebările de mai jos.

Completează lista de verificare.

Întrebarea mea este simplă și suficient de clară?Da / Nu

Știi unde găsești informații? Am nevoie de informații?Da / Nu

Materialele de care am nevoie pentru experiment sunt ușor de procurat, disponibile?... Da / Nu

Aș putea avea probleme privind securitatea mea prim realizarea proiectului?..... Da / Nu

Informații despre subiect

Înainte de a demara experimentele, ar trebui să afli mai multe despre subiect.

Îmbogățește-ți cunoștințele despre subiect, informându-te dacă ai investigat și alții problema aleasă de tine.

Informațiile deja disponibile despre subiect ar putea să te ajute să proiectezi experimentele. Este de asemenea posibil să te ajute în explicarea rezultatelor.

Fă notele explicative cu privire la subiect și la informațiile despre el. S-ar putea ca unele dintre informații să fie relevante pentru tine și să le poți folosi în raportul final al proiectului.



Utilizarea bibliotecii

Cel mai bun loc pentru informarea legată de proiect este biblioteca. Există mai multe tipuri de surse de informații în bibliotecă. Acestea includ de obicei, următoarele:

Carte științifică

Utilizează indexul de catalog pentru a afla unde se găsesc informații cu subiectul ales. La început este posibil să trebuiască să solicite bibliotecarului pentru a te ajuta să găsești informații. O idee bună este de a naviga prin conținutul listei cu bibliografia aferentă tematicii din manualul tău sau dată de profesor. Subiect ar putea să apară în această listă.

Alte cărți

Acestea includ enciclopedii, atlase și anuare. Indexul este un bun ghid pentru a găsi informații în Enciclopedie.

Jurnale și reviste

Există destul de multe jurnale științifice, care sunt adecvate pentru a fi utilizate de către elevi. Informațiile pot fi foarte variate. Biblioteca dvs. poate avea un indice de reviste, cum ar fi "Linii directoare", care se pot utiliza pentru a vă găsi articole despre subiect. Ați putea, totuși, necesitatea de a răsfoi.



Fișier cu informații

Multe biblioteci școlare păstrează informațiile organizate pe subiecte de interes sau chiar pe colecții de articole. Adresează-te profesorului documentarist dacă nu știi cum să folosești aceste resurse.

Resurse audio-vizuale

Biblioteca poate conține casete, CD-uri care pot fi utilizate sau împrumutate. Aceste resurse pot fi localizate cu ajutorul indexului de catalog.

Alte resurse

Informații despre subiect pot fi obținute din următoarele surse:

Profesorul

Acest lucru poate părea evident, dar mulți evită să-l abordeze. Profesorul poate să vă trimită direct la alte surse de informații.

Internetul

World Wide Web oferă o bogăție de informații cu privire la aproape orice subiect imaginabil. Folosiți un motor de căutare, cum ar fi Google, AltaVista, Magellan, Excite, Lycos sau Yahoo!. Succesul căutărilor va depinde de alegerea cuvintelor cheie. Făți timp pentru a afla cum să profiți la maxim de motorul de căutare ales înainte de a-l utiliza.

Rude sau prieteni

Poate o rudă sau un prieten cunosc pe cineva care lucrează în zona de interes. Creți-le ajutorul!

În jurnalul de bord completați o listă ca cea de mai jos pentru a vedea dacă ați căutat temeinic în toate sursele de informații:

Biblioteca școlii sau a orașului	Carte școlară	
	Carte științifică	
	Enciclopedii, jurnale, reviste	
	Fișier cu informații	
	Audio-video	
Alte resurse	Profesorul	
	Internet	
	Rude-prieteni	
	Alte resurse	

Cum să utilizezi informațiile

Realizează note explicative cu privire la informații care sunt relevante pentru subiectul ales.

Gândește-te la ceea ce ai nevoie să știi. Ai nevoie de informații pentru:

- planifica experimentul
- a înțelege rezultatele obținute mai târziu
- a indica în raport cum se leagă rezultatele obținute cu ceea ce știi din realitate (propria experiență) sau la ce este important ceea ce ai obținut în urma cercetării.

Va trebui să păstrezi o listă precisă în jurnalul de bord cu privire la tot ceea ce ai făcut și sursele pe care le-ai folosit.

Cum realizezi lista de resurse- Biblioteca de resurse

Cărți științifice: autor, titlu, editura, locul publicării, data publicării, sunt relevante, eventual paginile sau capitolul la care faci referire astfel încât să ai posibilitatea să localizezi sursa din nou.

alte cărți: titlu, volum, editura, locul publicării, data publicării, numărul paginii

Jurnale, reviste sau știri, articole: autorul articolului, titlul articolului, numele revistei sau articolul, volumul sau numărul și data emiterii și numărul paginii.

Resurse audio-vizuale: nume, data producerii materiale tipărite – din alte surse: nume, sursa materialului și data producerii. Dacă sunt copiate de pe Internet citați de URL (Uniform Resource Locator, de exemplu, <http://www.csiro.au/>).

Informații verbale

Dacă ați primit informații verbale, înregistrează numele persoanei care a vorbit, poziția, ocupația sau dacă este cazul, data și o sinteză a ceea ce a spus.

Proiectarea și efectuarea de experimentelor

În scopul de a ajunge la concluziile dorite, corecte, trebuie să te asiguri că experimentele sunt bine controlate. Factorii care se pot schimba într-un experiment sunt numiți *variabile*. Dacă încerci să afli cum depinde o variabilă de alta, toate celelalte variabile trebuie să fie păstrate constante. (vezi “Cum poți controla variabilele”).

În unele experimente ai nevoie de un grup de control și un grup de probă pentru a compara rezultatele obținute.

Amintiți-vă că variabilele controlate trebuie păstrate constante atât în grupul de control cât și în grupul de probă. Variabila experimentală este factorul ce este testat, iar acesta va face diferența în cele două grupe.

Exemplu pentru verificare: experiment controlat

	Grup de control	Grup de probă
Variabile controlate	constante	constante
Variabilele de experiment	Nu sunt prezente	prezente

Vezi exemplul de la anexa 1.

În proiectarea experimentelor te asiguri că:

- Ai suficient timp pentru a vă încheia observațiile
- Echipamentele de care ai nevoie sunt disponibile
- Variabile de experiment sunt controlate. (Uneori este imposibil să controlezi toate variabilele. Alege soluția cea mai bună!)
- Dacă este necesar utilizează un grup de control
- Trebuie luate toate măsurile pentru ca experimentul să se desfășoare în siguranță.

Începe cu scrierea planului

Acum ar trebui să fii gata să scrii un plan pentru proiectul tău. Nu ar trebui să începi un experiment până când profesorul nu a aprobat planul! Planul ar trebui să includă:

1. Titlu
Poate fi orice nume - poți decide să îl schimbi înainte de ca activitatea să fie finalizată.
2. Scopul sau problema -o descriere succintă a ceea ce intenționezi să investighezi sau întrebarea la care doriți să dați un răspuns în urma realizării proiectului.
exemplu:



Scop: În această activitate, se va investiga natura căldurii și cum poate un material să absoarbă și să emită căldură.

Problema: Care sunt cele mai bune corpuri ce absorb căldura și care sunt cele mai bune reflectătoare de căldură

3. Ipoteza- Ceea ce te aștepti să afli.
Este important să fii creativ și obiectiv și să folosești raționamentul logic, atunci când elaborarzi o ipoteza și modul de verificare a acesteia.
4. Schița experimentului
Explică cum intenționezi să-ți verifici ipoteza, pe scurt, modul în care intenționezi să desfășori experimentele.
5. Echipament- Lista tuturor materialelor de care va fi nevoie pentru experimente.
6. Resurse- Lista de surse de informații pe care le-ai folosit sau intenționezi să o utilizezi. Această listă trebuie să includă resursele enumerate mai sus- vezi biblioteca de resurse.

Realizarea experimentelor

După ce profesorul a aprobat planul: începe experimentele. Notează detaliat în jurnalul de bord cum ai efectuat experimentele. Toate observațiile și măsurătorile trebuie să fie înregistrate. Folosește tabelele unde este posibil, pentru a înregistra datele.

Dacă este cazul, repetă de mai multe ori măsurătorile. În acest caz ar trebui să calculezi valoarea medie obținută prin măsurătoare. Toate măsurătorile și valorile medii trebuie să înregistrezi în tabel. Dacă poți realizează fotografii în timp ce faci experimentul.

Este posibil să trebuiască să schimbi experimentul, dacă rezultatul nu te satisface. Dacă lucrurile sunt neclare, notează ce s-a întâmplat. Greșeala te va ajuta să îmbunătățești tehnica de realizare a experimentului.

Realizarea Raportului

Poți începe redactarea raportului, îndată ce ți-ai planificat cercetarea, dar nu acesta nu poate fi finalizat până când observațiile nu sunt complete. Raportul trebuie să fie scris pe hârtie A4.

La început trebuie pus curpinsul, așa cum se face la o carte, paginile să fie numerotate.

Rubricile obligatorii sunt (cu excepția cazului în care acestea sunt nepotrivite pentru investigația ta):

Rezumat

O descriere succintă a vă experimentelor și a principalelor concluzii. Chiar dacă acest lucru apare la începutul raportului, va fi elaborat numai după ce ai terminat de completat toate celelalte rubrici.

Introducere

Prezentarea tuturor informațiilor relevante pentru tema aleasă. Se poate să explici de ce ești interesat de acest subiect.

Scopul sau problemă : ceea ce încerci să afli.

Ipoteza: Ceea ce te aștepti să afli

Materiale și metode

Descrierea detaliată a modului de realizare a experimentului. Începe cu o listă a echipamentelor folosite și include fotografiile ale echipamentului, dacă este cazul. Descrierea trebuie să fie suficient de detaliată pentru a permite altcuiva să repete experimentul propus.

De asemenea, trebuie convingă cititorul că această cercetare este bine controlată.

Numerotează diagramele sau tabelele pentru a putea fi folosite pentru a face o descriere mai clară.

Rezultate

Aici sunt prezentate observații și măsurători (date). Acolo unde este posibil, prezintă datele sub formă de tabel, astfel încât acestea să fie ușor de citit. Graficele pot fi folosite pentru a te

ajuta să interpretezi datelor. Fiecare tabel și grafic trebuie să aibă un nume. Asigură-te că folosești cel mai potrivit tip de grafic sau diagrama în funcție de scopul urmărit.

Discuție

Aici apare discutarea rezultatelor. Începe cu un argument legat de ceea ce-ți arată rezultatele obținute referitor la întrebarea inițială. Explică modul în care rezultatele ar putea fi utile. Se poate trece orice punct slab delegat de proiectarea experimentului sau dificultăți în măsurare. Explică cum ai putea să fie îmbunătățit experimentul. Ce noi experimente ai sugera pentru a ajunge la rezultate?

Concluzie

O scurtă descriere a ceea ce ai găsit în legătură directă cu ceea ce ai scris la paragraful Discuții. Este bine să vă citești încă o dată scopul înainte de a scrie concluziile. Concluzia ar trebui de asemenea să indice dacă dvs. ipoteza a fost verificată (o comparație între ipoteză și rezultat). Nu fi dezamăgit dacă nu s-a confirmat ipoteza! Unii oameni de știință în mod deliberat emit ipoteze greșite pentru a găsi calea de a fi respinse!

Bibliografie

Listă de cărți și alte materiale imprimare sau audio-vizdeo la care ai apelat în acest studiu. Lista trebuie să cuprindă informații suficiente pentru altui permite cititor să găsească ușor informațiile amintite. Aranjează sursele în ordine alfabetică.

Pentru fiecare resursă din listă apar următoarele informații în ordinea indicată.

- Autor (i) (dacă este cunoscut)
- Titlu de articol sau carte
- Editura sau numele de jurnal / revistă (dacă nu este chiar în titlu)
- Locul de publicare (dacă este dat)
- Data publicării
- Capitolul sau pagini utilizate.

Anexa 1

Lista de control

PREZENTAREA FINALE

Raportul este scris în așa fel încât să poată fi citi ușor?

Există un cuprins prezentat sub forma unui tabel care cuprinde conținutul și pagina la care se află tema?

Au fost numerotate paginile?

Este corect din punct de vedere gramatical?

Raportul

Introducere

Este prezentat sub raport științific?

În introducere sunt informații de bază inclusiv:

- explicație ideii științifice?
o argumentare a alegerii temei, legată de relevanța acesteia pentru dvs și pentru cei cărui se adresează?

Scopul sau problemă

Este prezentat clar obiectivul sau scopul investigației, care este legat de ceea ce încercați să aflați?

Ipoteza

Apare ipoteză clar precizată, inclusiv cu detalii cu privire la observațiile pe care se bazează ipoteza?

Materiale și metode

- Materialele și echipamentele sunt enumerate clar sub forma unei liste? Ați putea include fotografii sau diagrame.
- Este descrisă metoda utilizată în experimentul dvs. suficient de clar pentru ca altcineva să repete experimentul cu ușurință?
- Ați arătat cum ai controlat variabilele în experimentul dvs.? Care sunt variabilele controlate?
- Acolo unde este posibil, ai dat o schiță clară a procedurii, indicând pașii pe care îi urmezi în realizarea experimentului?

Rezultate

- Rezultatele sunt înregistrate în tabele și grafice atunci când este posibil? Tabele și grafice sunt etichetate, numerotate pentru a putea fi ușor identificate?
- Dacă au fost incluse diagrame, sunt cele mai potrivite pentru scopul propus?

Discuție

- Realizați un comentariu general despre ceea ce indică rezultatele?
- Este argumentat logic rezultatul?
- Apar idei legate de posibile erori umane și a punctelor slabe în proiectarea experimentului?
- Sugerati îmbunătățiri experimentului?
- Dacă ați sugerat mai multe experimente există o scurtă descriere a lor ?

Concluzie

- Concluzia face referiri la obiectivul propus pentru investigație?
- Ipoteza propusă a fost verificată sau nu?

Bibliografie și Recunoașteri

- Ați furnizat o bibliografie care include toate materialele de referință pe care le-ați folosit?
- Informațiile bibliografice au fost aranjate în ordine alfabetică și în funcție de formatul prezentat în prezentul document?
- Ai prezentat persoanele și organizațiile care te-au asistat și consiliat în realizarea proiectului și modul în care te-au ajutat?

ALTE FORME DE PREZENTARE

- Dacă ai realizat o prezentare multimedia, sau alt tip de prezentare ales pentru a vă îmbunătăți mesajul științific?

În cazul în care alegi acest lucru verificați că model ales de tine este cel mai bun. Captează atenția cititorului? (Dă-le prietenilor și familiei pentru a verifica.)

Sunt prezentate conceptele științifice și concluziile?

Jurnal de bord

- Există o dovadă a evoluției investigației științifice, în jurnalul de bord?
- Jurnal de bord furnizează dovezi că ați insistat în finalizarea sarcinilor până la finalizarea acestora?
- Intrările în jurnal de bord fost datate?