

ELEVFORSK UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER



Karseprosjektet

Undervisning i Forskerspiren med to klasser på 8. trinn

Vi ønsket at elevene skulle få kunnskaper om naturvitenskapelig tenke- og arbeidsmåte, dvs om hvordan forskere kan utvikle ny kunnskap. Hovedidéen var at elevene skulle planlegge og gjennomføre et eksperiment, bli inspirert gjennom et eksempel fra aktuell forskning, bli stimulert til å gjennomtenke noen nøkkelidéer om forskning og få forankret de nye idéene i erfaringer fra eget eksperiment.

For å framme engasjement laget vi en sosial kontekst der en tenkt lokal miljøvernorganisasjon trengte pålitelig forskning om kjemikaliers giftighet før en kampanje de skulle ha. Vi ønsket også å lage et åpent forsøk som ikke tok så mange timer, og som inkluderte ulike typer veiledning og støtte som kunne bidra til at elevenes arbeid ble fokusert og utbytterikt.

1. time: Introduksjonstime. Hvordan arbeider forskere?

Vi brukte et aktuelt eksempel fra media til å trigge interesse og få i gang diskusjon og tenkning om hvordan forskere går fram for å undersøke ting de lurer på. Vi brukte også elevsamtaler i toergruppe med påfølgende oppsummering i plenum med bidrag fra alle gruppene.

2. time: Hvordan planlegge et eksperiment?

Her brukte vi eksempelet fra introduksjonstimen til å se mer i detalj på hvordan forskere arbeider. Vi bad elevene fortelle hva de trodde forskerne kanskje hadde gjort, og så "røpte" vi hva de faktisk hadde gjort.

Lærer underviste om kjennetegn på naturvitenskapelige forskningsspørsmål. Her hadde vi klassesdiskusjon med eksempler på estetiske, politiske og samfunnsvitenskapelige spørsmål. Så fylte vi ut en mal for metodeplanlegging i samlet klasse ved å bruke prosjektør og skrive inn ideer fra elever. Karseplanter og 3-4 eksempler på "hverdagskjemikalier" stod på kateteret som konkretiseringer.

Det kan være dødelig å drikke for mye under trening!

Sover du mindre enn 7-8 timer hver natt blir du lettere forkjølet!

Sover du mindre enn 7-8 timer hver natt blir du lettere forkjølet!

1. Spørsmål og hypotese
2. Metode
3. Observasjoner
4. Mulige svar og samsvar med teori

ELEVFORSK UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER

Plan for eksperimentet. Gruppe ____ Klasse ____

Problemstilling

Vi vil prøve å finne ut ... **om bilsjampo skader planter**

Når dere fullfører denne setningen lager dere en problemstilling. Problemstillingen forteller hva dere skal finne ut. Eksperimentet har som mål å gi svar på denne problemstillingen.

Hva tror dere vil skje? (Hypotese)

Det vi tror vil skje er at ... **de vil visne**

Når dere fullfører denne setningen lager dere en hypotese. Vi kunne og ha kalt det å gjette et svar på problemstillingen.

Vi tror dette vil skje fordi ... **det er farlige stoffer i såpen**



3. time: Metodeplanlegging

Elevene valgte et kjemikalium (som de visste de kunne få tak i) og planla et eksperiment for å undersøke om det var giftig for karseplanter. For at planen skulle bli gjennomtenkt og inkludere viktige element i naturvitenskapelig tenke- og arbeidsmåte, fikk de en mal med innebygget hjelp til planleggingen.

Plan for eksperimentet. Gruppe ____ Klasse ____

Denne malen skal være en hjelp for dere når der skal planlegge undersøkelsen. Alle setninger som er skrevet i kursiv (skråskrift) skal du fullføre.

Felles forskningsspørsmål:

Hvilke typer forurensning påvirker planters vekst?

Forskningsspørsmål for vår gruppe

Vi vil prøve å finne ut...

Når dere fullfører denne setningen lager dere en problemstilling. Problemstillingen forteller hva dere skal finne ut. Eksperimentet har som mål å gi svar på denne problemstillingen.

4. time: Eksperimentstart

Hver elevgruppe fikk utlevert ti karseplanter. De satte i gang eksperimentet ved å behandle plantene som planlagt og merke de ulike plantene i henhold til behandling.

I starten av timen samtalte vi med elevene om hva de har lært om forskning så langt i prosjektet. Vi fokuserte spesielt på det å skille mellom observasjoner og hypotese ("Kan vi se på plantene, med øynene våre, at et stoff er giftig? Vi kan se at blader har visnet, men ikke hvorfor de ble brune.")

5. time: Observasjon

Etter noen dager kunne effekten av kjemikaliene observeres. Før elevene observerte plantene, hadde vi klassesamtale om hva de skal se etter for å få nøyaktige observasjoner. Om de er blitt gule? Hvor mye de har vokst? Hvordan måle det? Om de er visnet? Er det nok at de henger litt med bladene? At stilken er litt nedbøyd? Mye? Enda mer? Ligger helt på jorden? Vi minnet elevene på viktigheten av å notere observasjoner nøyaktig i en logg (jf. forskerspiren), f.eks i planen.

Gruppene observerte, noterte og begynte å skrive rapport. Her ser vi at vi burde krevd at elevene skulle framstilt observasjonene grafisk (histogram), slik forskere gjør, for lettere å kunne se mønstre i data.



6. time: Rapportskrivning

Vi informerte først elevene kort om at rapporten telte på karakteren og om vurderingskriterier. Vi bad dem bruke utdelt rapportmal som enten var elektronisk eller på papir som guide for deres egen eksperimentrapport. Vi repeterte kort spørsmålet om de kan se at et kjemikalium er giftig, eller om de må vurdere ulike mulige årsaker til observerte endringer. Vi poengterte at miljøorganisasjonen trenger pålitelige konklusjoner, og derfor må vi skrive resultater nyansert og begrunne disse med observasjoner og teori.

ELEVFORSK UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER

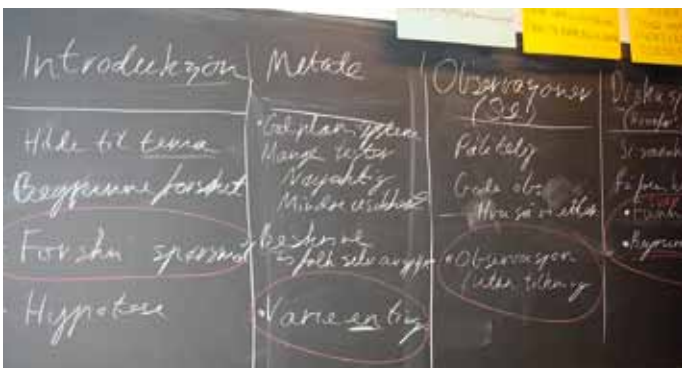


Elevene arbeidet så i grupper med rapportskrivning. De som ikke ble ferdige, fikk resten som lekse. Når vi krevde at seksjonene med observasjoner og diskusjon skulle godkjennes før timen var slutt, fikk vi noen gode veiledningssituasjoner.

7. time: Refleksjon

For å motivere til refleksjon minnet vi om prøven de skulle få i stoffet, og at denne timen skulle brukes til å oppsummere hva de måtte kunne til prøven.

Først hadde vi en klassesdiskusjon om hva vi hadde lært om testing av kjemikaliers virkning på karse. Hva kunne vi variere? Hvorfor trengte vi kontrollplanter?, Hvordan kunne vi være sikre på om en plante var påvirket eller ikke? Kunne vi sagt til miljøorganisasjonen at noen av kjemikaliene helt sikkert var giftige – selv i små mengder?



Deretter satte vi elevene i toergrupper for å notere hva de nå hadde lært mer generelt om hvordan forskere må arbeide for å få holdbare konklusjoner.

Til slutt hentet lærer inn en idé fra hver gruppe og noterte disse på tavlen under overskriftene Introduksjon, Metode, Observasjoner og Diskusjon. Lærer utfordret og hintet for å tydeliggjøre viktige idéer. Lærer oppsummerte ved å sette røde ringer rundt fire hovedidéer som elevene skulle kunne forklare på prøven.

Erfaringer fra Karseprosjektet

Prøve

Vi lagde en prøve med seks oppgaver som elevene brukte 20-25 minutter på. Flere av oppgavene hentet vi fra PISA-studier og lærebøkers nettsider. De siste tilpasset vi.

Læringsmål for karseprosjektet

Elevene skulle kunne forklare hva som menes med naturvitenskapelig spørsmål, kontroll av variable, nøyaktige observasjoner uten å tolke, å framsette påstand om resultater og begrunne med observasjoner og teori. De skulle også kunne praktisere disse idéene i enkle eksperimentsituasjoner og forklare hvordan en vitenskapelig eksperimentrapport er bygget opp.

Vurderingskriterier for rapporten gitt til elevene

- 1. Introduksjon:** Det skal være lett å se hva som er målet med prosjektet. Forskningsspørsmål og hypotese skal være formulert klart og tydelig.
- 2. Metode:** Undersøkellesmetoder skal være beskrevet så grundig at lesere kan forstå data som presenteres.

Påvirker miljøtilpasset bensin miljøet?

Forskningsspørsmål

- Vi lurte på om miljøtilpasset er så miljøvennlig som de sier at den er?
- Hvordan den havner i miljøet?

Metode

- Vi tok bensin i en dråpeteller, så dryppet vi det på karsen. Vi tok mer og mer bensin etter hvilket nummer planten hadde.

- Ti karsplanter, en dråpeteller, miljøtilpasset bensin,



- Svalheten er at vi testen det bare på en type plante. Det hadde blitt bedre med flere forskjellige typer planter.

Observasjoner

- 1. Helt frisk
- 2. Videreutviklet
- 3. Nesten frisk
- 4. Bedre enn nr 3.
- 5. ...
- 6. ...
- 7. Nesten helt visnen. Det var 2-4 grønne blader.
- 8. Nesten helt visnen, flere grønne blader.
- 9. ...
- 10. ...

Plante nr	Behandling
1	5 dråper vann
2	10 dråper vann
3	5 dråper bensin
4	7 dråper bensin
5	9 dråper bensin
6	11 dråper bensin
7	13 dråper bensin
8	15 dråper bensin
9	20 dråper bensin
10	25 dråper bensin

ELEVFORSK UTFORSKENDE ARBEIDSMÅTER

- Data:** Data med betydning for forskningsspørsmålet bør være presentert under en egen overskrift, på en oversiktlig måte og uten tolkninger.
- Diskusjon:** Siste del av eksperimentrapporten skal inneholde en eller flere påstander om hva dere mener å ha funnet ut. Det må være tydelig hvordan data og kjent kunnskap støtter påstanden om hva dere har funnet ut.
- Eksperimentrapporten:** Rapporten må bruke fagspråk på en korrekt måte. Språket i eksperimentrapporten bør ha god flyt og være forståelig

Detaljert informasjon om timeopplegg og prøve

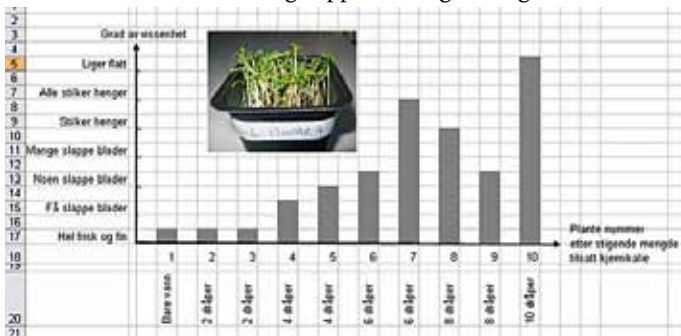
I vedlegg til denne oversikten finnes det informasjon om flere erfaringer fra enkelttimene i karseprosjektet samt maler og oppgaver for leksene og prøven vi gav.

Noen mulige utvidelser

Her er noen forslag til flere temaer dersom du har flere timer til rådighet:

Visualisering

- Hva gjør forskere for å oppdage mønstre? De visualiserer og bruker avansert matematikk!
- Vise elevene et eksempel?
- Kreve at de framstiller observasjoner grafisk, og med plantene notert etter stigende dose?
- Vise autentisk forskningsrapport med grafer og matematikk?



Metodekritikk

- Mål: Styrke elevens kritiske sans og kunnskap om metode og hva som kan kritiseres.
- La alle elever lese en annen gruppes rapport. Be alle skrive ned to momenter som styrker tillit til funn og to som svekker tilliten
- Lærerstyrt samtale der elever kommer med sine momenter etter tur, og disse noteres på tavlen og diskuteres.

Aktuelle kompetansemål etter 10.trinn

Forskerspiren

- planlegge og gjennomføre undersøkelser for å teste holdbarheten til egne hypoteser og velge publiseringsmåte
- skrive logg ved forsøk og feltarbeid og presentere rapporter ved bruk av digitale hjelpemidler
- forklare betydningen av å se etter sammenhenger mellom årsak og virkning og forklare hvorfor argumentering, uenighet og publisering er viktig i naturvitenskapen

Mangfold i naturen

- gjøre greie for celledeling samt genetisk variasjon og arv
- gjøre greie for hvilke biotiske og abiotiske faktorer som inngår i et økosystem og forklare sammenhengen mellom faktorene

Fenomener og stoffer.

- gjennomføre forsøk for å klassifisere sure og basiske stoffer
- undersøke kjemiske egenskaper til noen vanlige stoffer fra hverdagen

Anvendelse

- Mål: Fremme overføring og konsolidering ved å la elevene bruke ideene de har lært i nye sammenhenger. Trening i kritisk tenkning basert på naturvitenskapelig tenkemåte.
- Ta fram et nytt aktuelt forskningsfunn fra media. Be elevene finne ut og beskrive hvordan studien ble utført, gjerne med utgangspunkt i en mal: Hvilke spørsmål, hypoteser, metoder, observasjoner og vurderinger hadde forskerne? Be elevene peke på to momenter som styrker deres tillit til resultater, og to som svekker tilliten.
- Bruke elevenes svar i en lærerstyrt klassesamtale om hvordan forskningen ble utført – med stikkord på tavlen. Samtale om hva som øker og svekker tilliten til studien og dens konklusjoner. Be alle elever formulere ett bidrag hver – gjerne basert på gruppearbeidet.
- Ta fram et eksempel fra media der noen ikke har skilt mellom observasjon og tolkning, eller ikke sjekket om andre ting enn det de tror kan forklare en observasjon. Eksempler kan være ulike typer fordommer og forhåndsdomming, eventuelt politietterforskning.