

Karseprosjektet

Gjennomført på Rå skole på 8.trinn som Forskerspireprosjekt



Innhold

Læringsmål	2
Vurderingskriterier	3
1. time: Oppstart	4
Eksempler på innspill fra elever	4
Informasjon om forsøk i naturfag (utdelt)	5
2. time: Planopplæringstime	7
ERFARINGER	8
Oppgave om forskning i lekse: Grand Canyon	9
Oppgave om forskning: Genmodifiserte avlinger	10
3. time: Metodeplanleggingstime	11
4. time: Eksperimentstarttime	14
ERFARINGER	14
Oppgave om forskning i lekse: Solkremer	15
5. time: Observasjonstime	17
ERFARINGER	18
6. time: Rapporttime	19
ERFARINGER	19
7. time: Refleksjonstimen	21
Arbeidsark til refleksjonstimen	23
ERFARINGER	24
Resultater fra kortprøve om forskning.....	25
Vedlegg	28
Planmal til manuell utfylling 3. time	28
Mal for rapport 6. time	28
Lekseprøve om forskning	28

Læringsmål

Generelt om læringsmål for både prosjektet og refleksjonstimen

Vi erfarte at det var viktig å konsentrere arbeidet om få grunnleggende hovedideene som er læringsmål, kanskje bare 4 hovedpoeng, samt begynnende kunnskap om at utvikling av ny kunnskap krever argumentering, om IMRAD-strukturen og om dens begrunnelse):

Elevene skal kunne forklare og eksemplifisere følgende ideer og kunne anvende de i enkle eksperimentsituasjoner:

1. **Forskningsspørsmålet må være naturvitenskapelig** – vi skal forske for å lære om hvordan ting er i naturen. Forskere lager ofte en hypotese så du vet hva du vil teste og lettere kan bestemme hvilke observasjoner eller målinger de trenger å gjøre. (Jf IMRaD-struktur: Introduksjon, Metode, Resultater og/and Diskusjon)
 2. **Forskere må bare variere en ting om gangen, og holde andre variable konstante** – hvis ikke vet du ikke hva som gjorde at for eksempel plantene visnet eller annet. (Jf IMRaD)
 3. **Forskere må notere observasjonene slik du ser dem, og ikke toke mens de observerer.** Dette fordi alle observasjoner kan forklares på ulike måter. Det kan for eksempel være ulike årsaker til at en plante visner. (Jf IMRaD)
 4. **I diskusjonen i en eksperimentrapport må forskere fortelle hva de mener er mulige forklaringer på observasjonene de har gjort.** Det betyr at de skriver en påstand om hva du mener å ha funnet ut, og så begrunner de påstanden ved å peke på hvilke observasjoner som styrker påstanden og hvilke som svekker den. (Jf IMRaD)
- **Eksperimentrapporten:** En eksperimentrapport består av introduksjon med forskningsspørsmål og hypotese samt begrunnelser for disse, metodebeskrivelse, oversikt over observasjoner, målinger og beregninger, og en diskusjon av mulige tolkninger av observasjoner inkludert begrunnet konklusjon.
 - **Forskere må skrive eksperimentrapporter for at andre forskere skal kunne vurdere om argumentene for de nye påstandene om naturen er gode.** Ved å lese en eksperimentrapport kan forskere vurdere om forskningsspørsmålet og hypotesen er mulig å forske på, om metoden vil gi gode observasjoner, om observasjonene er nøyaktige, systematiske og kan brukes til å vurdere om hypotesen er god, samt vurdere om

Stikkordmessig: Naturfaglige spørsmål, hypotese, metode (forsøksplan), skille observasjoner og tolkning, systematiske observasjoner, tolke og konkludere, argumentere naturvitenskapelig, skrive argumenterende rapport, publisere

Innledning <i>(spørsmål)</i>	Metode <i>(plan)</i>	Observasjoner <i>(se)</i>	Diskusjon <i>(tolke)</i>
<ul style="list-style-type: none">- Naturvitenskapelig spørsmål- Hypotese- Begrunne hypoteser	<ul style="list-style-type: none">- Gjennomtenkning- Teste systematisk- Kontroll av andre variable	<ul style="list-style-type: none">- Skille observasjoner og tolkninger- Nøyaktighet- Usikkerhet i observasjoner	<ul style="list-style-type: none">- Fremsette påstand- Begrunne med observasjoner- Usikkerhet i funn

Forskningsrapporter som helhet: - Publisering og - kritisk vurdering av hverandres rapporter

Vurderingskriterier

Hva gjør forskere når de forsker, og hvorfor gjør de akkurat det?

Vurdering av rapporter

1. **Introduksjon:** Det skal være lett å se hva som er målet med prosjektet. Forskningsspørsmål og hypotese skal være begrunnet og formulert klart og tydelig.
2. **Metode:** Undersøkellesmetoder skal vise at en har oversikt over og kontroll med variable og være beskrevet så grundig at lesere kan forstå data som presenteres.
3. **Data:** Observasjoner med betydning for forskningsspørsmålet bør være presentert under en egen overskrift, på en oversiktlig måte med vurdering av usikkerhet og uten tolkninger.
4. **Diskusjon:** Siste del av eksperimentrapporten skal inneholde en eller flere påstander om hva dere mener å ha funnet ut og en vurdering av usikkerhet. Det må være tydelig hvordan data og kjent kunnskap støtter påstanden om hva dere har funnet ut.
5. **Eksperimentrapporten:** Den må bruke fagspråk på en korrekt måte. Språket i eksperimentrapporten bør ha god flyt og være forståelig

Vurdering av besvarelser på oppgaver i prøver

- Kunne forklare hva som menes med ordene **naturvitenskapelige spørsmål, hypotese, variabel, kontroll av variable, systematiske** og **nøyaktige observasjoner**.

Kunne forklare hvorfor forskere lager **hypoteser** og begrunner disse, identifiserer og kontrollerer **variable**, observerer og tester systematisk, skiller **observasjoner** fra tolkninger, fremsetter **påstander** og begrunner disse i fremlagte observasjoner, diskuterer **usikkerhet** i funn, publiserer og vurderer hverandres forskningsrapporter kritisk. Forklaringene skal kunne illustreres med eksempel fra planteforsøket.

1. time: Oppstart

Informasjon om læringsmål

Vi skal lage forsøk...

Læreplanen i naturfag sier at alle elever skal lære å lage forsøk for å undersøke ting i naturen. Elever skal også ha kunnskaper om hvordan forskere må arbeide for at det skal bli god forskning.

Hvordan arbeider forskere?

Forskere undersøker og skriver om funnene sine i vitenskapelige tidsskrift [[eks tidsskrift](#)] og vi kan ofte lese om der i aviser [[eks avisutklipp](#)] og på Internett. Her er to eksempler:

Tre forskningsfunn skrives på tavlen:

- Det kan være dødelig å drikke for mye under trening! (600-1200 ml i timen)
- Sover du mindre enn 7-8 timer hver natt blir du lettere forkjølet! [[bilde?](#)]

Hva synes dere om påstandene? Tror dere dette kan stemme? Hvordan kan de ha funnet det ut?

Klassediskusjon. [[Stikkord opp på tavlen](#)]. (Sorteres i kolonner med Hypotese og Metode hvis relevant)

Diskutere 2og2 i 6 minutter.

Hvordan bør forskerne ha jobbet for at vi skal stole på det de finner ut?

Dere har ikke lært om dette ennå. Love å tro og gjette! Så spør jeg alle gruppene etterpå.

Oppsummering:

Hvordan bør forskerne ha jobbet for at vi skal stole på det de finner ut?

Kort diskusjon i samlet klasse. Jeg vil ha ett poeng fra hver gruppe!

[[Stikkord opp på tavlen](#)]. (Sorteres i kolonner etter Hypotese og Metode hvis relevant)

Læres oppsummering:

-> Forskere må **vis** **hva de har gjort og begrunne sine påstander** om funn slik at andre kan se om det holder. Gode teoretiske kunnskaper? God metode? Gode målinger? God tolkning av målinger?

-> Derfor skal dere også lære å lage **eksperimentrapporter der dere begrunner** det dere mener å ha funnet ut. [[Løfter opp et forskningstidsskrift](#)] + lære mer om forskning

Informasjon om videre opplegg.

Er kjemikalier vi bruker i hverdagen farlige for planter i miljøet rundt oss?

Viser med prosjektør og deler til slutt ut **ark** med tenkt kontekst og felles stimulerende forskningsspørsmål. Lærer forteller om tenkt kontekst.

Hvilke typer forurensning påvirker planters vekst?

Dere får utdelt **ark** hvor det står hva dere skal arbeide med i forskningen:

Det dere skal gjøre er

- Lage deres eget forskningsspørsmål og metode.
- Gjennomføre forsøket
- Skrive eksperimentrapport

Opplegget vil ta ca 6 timer. Vi begynner med sammen å lage forskningsspørsmål neste time. Så skal dere gå i grupper og lage hver deres planer for forsøkene.

Det vil bli en **prøve** i etterkant, og vi vil **vurdere eksperimentrapporten**.

Eksempler på innspill fra elever

Hva synes dere om påstandene? Tror dere dette kan stemme? Hvordan kan de ha funnet det ut?

Stikkord fra bobling i felles klase

Prøve på selg selv

Legge seg sent

Sammenlikne noen med lite og noen med mye søvn

Se hvor ofte en som sover lite blir forkjølet

Med en som sover mye, prøve hva som skjer hvis han begynner å sove lite

Oppsummering etter gruppearbeid

Hvordan bør forskerne ha jobbet for at vi skal stole på det de finner ut?

Med folk med ulik mengde søvn, teste immunforsvaret

10 til 12 personer. La noen legge seg tidlig og nien sent, i en måned. Regne ut gjennomsnitt.

Spørre en som er forkjølet

Undersøke med to personer, en som sover 10-12t og en 7-8 timer

Med en som er forkjølet, spørre hvor mye hun sover

2 griser / rotter, gi de mye vann, la de gå i en tredemølle å se (trening)

Be Espen sove lengre og se om han blir mer frisk / ferre forkjølelser.

Hypoteser

Immunforsvar (1) blir slitent (2)

Får sterkt sting (slik at det blir farlig) (2)

Drukkner / vann i lungene (2)

Sover lite, blir utslitt (1)

Vann går i feil rør (2)

Får for lite salt (2)

Drikking gir mer svette, slik at en svetter slik at en får for lite vann (2)

Metoder

Prøvd (2)

Forsøkspersoner (1)

En sove i 5, en i 10 timer (1)

Finne en logisk forklaring (1)

Ta et dyr og prøve (2)

Før og etter, med 10t og 5 t (hver) (1)

Informasjon om forsøk i naturfag (utdelt)

Dere skal nå tenke at dere er forskningsgrupper som blir bedt om å hjelpe en miljøorganisasjon som trenger mer kunnskap om en sak:

Mange mener det er for mye forurensning rundt Bergen. En miljøorganisasjon ønsker derfor å få næringsliv og husholdninger til å bruke mindre miljøskadelige stoffer i hverdagen. De er redd for å gi folk råd som ikke er overbevisende eller vitenskaplig holdbare. De trenger derfor mer kunnskap om hvor skadelige eller ufarlige ulike stoffer er. De ber elevforskningsgrupper om hjelp til å undersøke dette nærmere. Dere må selv bestemme hvilke stoffer dere ønsker å undersøke. Undersøk gjerne kjemikalier fra kjøkken, bad, bil eller hobby. Miljøorganisasjonen ønsker dere skal bruke karseplante som modellplante da dette er vanlig i vitenskapelige undersøkelser.

For at miljøorganisasjonen skal kunne bruke resultatene er det viktig at de er så nøyaktige og pålitelige som mulig. I rapportene er det derfor viktig å argumentere saklig for konklusjonen. Det er også viktig at dere prøver å vurdere hvilke stoffer i kjemikaliene som påvirker plantene (slik at ikke bare enkelte merkenavn blir hengt ut). Diskuter tilslutt hvor viktig dere mener forurensningen fra de undersøkte kjemikaliene er sammenliknet med andre forurensingskilder.



Felles forskningstema:

Hvilke typer forurensning påvirker planters vekst?

Alle forskningsgrupper må etter hvert bestemme hva de vil undersøke som kanskje kan påvirke planters vekst. Dere skal altså lage deres eget spesielle forskningsspørsmål.

Dere skal få et ark på ITL som dere skal bruke når dere skriver eksperimentrapport.



Vurdering

Det vil bli en egen prøve om naturvitenskapelig forskning etter at prosjektet er ferdig. Eksperimentrapporten vil bli vurdert med disse vurderingskriteriene:

6. Introduksjon: Det skal være lett å se hva som er målet med prosjektet. Forskningsspørsmål og hypotese skal være begrunnet og formulert klart og tydelig.
7. Metode: Undersøkelsermetoder skal vise at en har oversikt over og kontroll med variable og være beskrevet så grundig at lesere kan forstå data som presenteres.
8. Data: Observasjoner med betydning for forskningsspørsmålet bør være presentert under en egen overskrift, på en oversiktlig måte med vurdering av usikkerhet og uten tolkninger.
9. Diskusjon: Siste del av eksperimentrapporten skal inneholde en eller flere påstander om hva dere mener å ha funnet ut og en vurdering av usikkerhet. Det må være tydelig hvordan data og kjent kunnskap støtter påstanden om hva dere har funnet ut.
10. Eksperimentrapporten må bruke fagspråk på en korrekt måte. Språket i eksperimentrapporten bør ha god flyt og være forståelig



2. time: Planopplæringstime

Felles bobling ideer til forskningsspørsmål, hypoteser og undersøkelsesmetoder
Demonstrere og forklare bruk av planleggingsmal og argumentering i rapporter

OPPLEGG

Forskning – mer en forskningsmetoder. – 5 min

Hvordan kommer forskere fra ide/hypotese til ny kunnskap om naturen?

5 minutter idebobling.

Så: La oss se hva de gjorde de som påstod at lite søvn gir mer forkjølelse!

Eksempel: Lite søvn gir mer forkjølelse – 10 min se PowerPoint fil med MI

Spørsmål:

- Hvorfor blir man forkjølet? (Atsjoo!)

Hypotese (med begrunnelse = teori om hvorfor hypotesen kan stemme)

- Sover for lite. Begrunnelse: Immunforsvaret svekkes

Metode:

- Be ca. 180 friske om å rapportere hvor mye de sov de siste 14 dagene
- Så gi de forkjølelsevirus i neser

Observasjoner

- Notere hvor mye de hadde sovet
- Så telle hvor mange som ble forkjølet
- Sammenlikne utvikling av forkjølelse med hvor mye de hadde sovet

Mulige svar (vurdere om observasjoner støtter hypotesen)

- Tre dobbelt risiko for forkjølelse hvis du sover mindre enn 7 timer. Flere av de som hadde sovet lite ble forkjølet, enn av de som hadde sovet mye

Samsvar med teori (Diskutere om hypotesen og observasjoner kan stemme med det forskere ellers vet om naturen)

- Vet at lite søvn gir økt risiko for andre sykdommer. Kan tenkes at lite søvn svekker immunsystemet



Felles forskningstema: Hvilke typer forurensning påvirker planters vekst? – 10 min

Hva slags hypoteser og spørsmål kan vi undersøke?

Eksempler (vurdere om de er naturfaglige) (Se PowerPoint fil)

- Plantene blir mindre vakre hvis det kommer motorolje på jorden de vokser i!
- Bør det være forbudt å helle motorolje i naturen?
- Hvor vanlig er det at motorolje havner i naturen?

Sosial modellering av planlegging – ved bruk av mal – 15 min

Hva skal vi undersøke? – og hvordan?

Nød-eksempel:

Spørsmål: Er motorolje farlig for planter?

Hypotese: Planter visner hvis det kommer motorolje på jorden de vokser i.

- Plantene blir mindre vakre hvis det kommer motorolje på jorden de vokser i!
- Bør det være forbudt å helle motorolje i naturen?
- Hvor vanlig er det at motorolje havner i naturen?



ERFARINGER

Lærer begynte å presenter tre ikke-naturfaglige spørsmål og hvorfor de ikke var naturfaglige. En jente foreslo et naturfaglig spørsmål hun mente var mer naturvitenskapelig allerede etter andre eksempel. Lærer sa det var et fint eksempel. Lærer fulgte opp med å informere om at han hadde nok enda ett spørsmål de skulle diskutere som ikke var så bra som hennes.

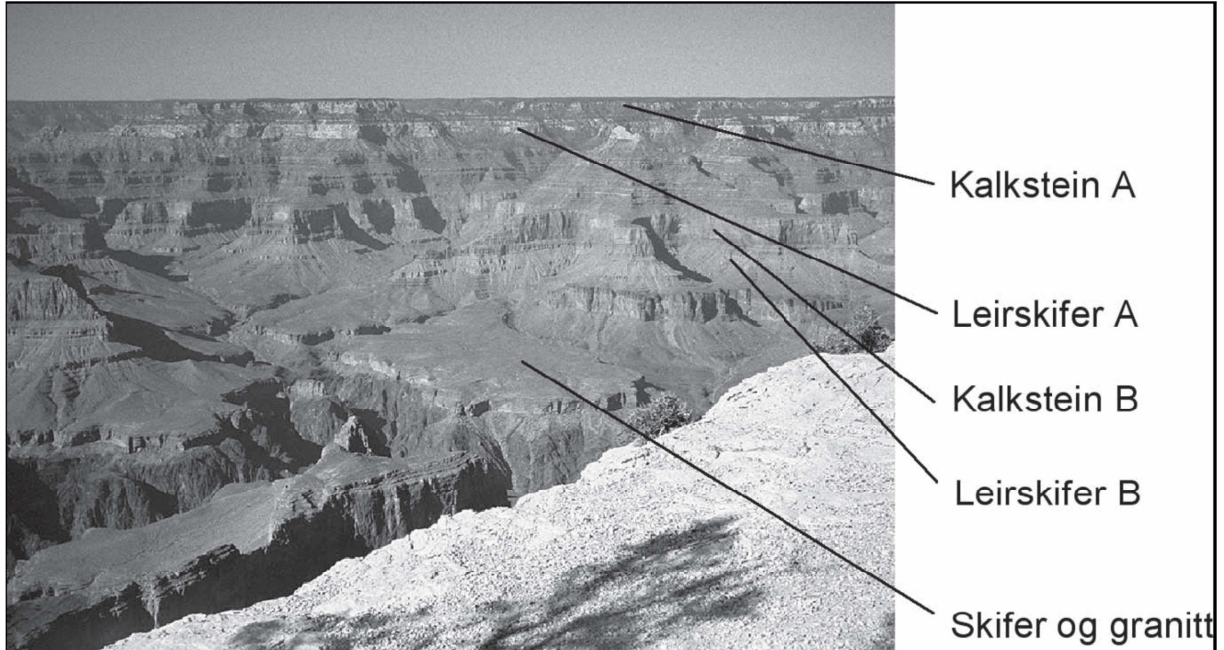
Viktig her å diskutere hvorfor ulike spørsmål ikke er naturvitenskapelige. De er gode og viktige spørsmål, men omhandler altså ikke naturen som sådan.

Læringsmål:

- Kunne lage naturfaglig spørsmål som er testbare innen realistiske rammer og forsøksplaner som er skriftlige, detaljerte og klare.
- Skille mellom observasjoner og hypoteser/tolkninger/forklaringer
- Skille mellom naturfaglige og ikke-naturfaglige spørsmål (vs etikk, estetikk, andre fag)
- (Observasjoner brukes til å vurdere om en hypotese er pålitelig)

Oppgave om forskning i lekse: Grand Canyon

Grand Canyon ligger i et ørkenområde i USA. Den er en svært vidstrakt og dyp dalkløft med mange bergarter som ligger lagvis. I tidligere tider har bevegelser i jordskorpen løftet disse lagene. I våre dager er Grand Canyon blitt opptil 1,6 km dyp på enkelte steder. I bunnen av kløften flyter elven Colorado.



Det bildet av Grand Canyon du ser her, er tatt fra sørsiden. Man kan se forskjellige bergarter som danner kløftens vegger.

Spørsmål 1: Grand Canyon

Nærmere fem millioner mennesker besøker nasjonalparken Grand Canyon hvert år. Man er bekymret for slitasjen på parken fra et så stort antall besøkende.

Kan man svare på følgende spørsmål ved hjelp av naturvitenskapelige studier?

Sett ring rundt «Ja» eller «Nei» for hvert av spørsmålene.

Kan man svare på følgende spørsmål ved hjelp av naturvitenskapelige studier?	Ja eller nei?
Hva er omfanget av erosjonen forårsaket av bruken av turstier?	Ja / Nei
Er parken like vakker i dag som for 100 år siden?	Ja / Nei

Ref: Frigitt oppgave fra Pisa.no

Oppgave om forskning: Genmodifiserte avlinger

Genmodifisert mais burde forbys

Naturvernorganisasjoner krever at man forbyr en ny type genmodifisert mais (GMO-mais).

GMO-maisen er laget for å motstå et nytt og veldig sterkt plantevernmiddel som ødelegger vanlige maisplanter. Dette nye plantevernmiddelet vil ødelegge mesteparten av ugresset som vokser i maisåkrer.

Naturvernerne hevder at siden dette ugresset er en matkilde for små dyr, spesielt insekter, vil bruken av dette nye plantevernmiddelet sammen med GMO-mais skade miljøet. Tilhengerne av GMO-mais sier derimot at en vitenskapelig undersøkelse har tilbakevist dette.



Her er noen detaljer fra den vitenskapelige undersøkelsen som er nevnt i artikkelen ovenfor:

- Det ble sådd mais i 200 åkrer over hele landet.
- Hver åker ble delt i to deler. På den ene delen ble det dyrket genmodifisert (GMO) mais som ble behandlet med det nye plantevernmiddelet. På den andre delen ble det dyrket vanlig mais som ble behandlet med et vanlig plantevernmiddel.
- Man fant omtrent like mange insekter på GMO-maisen som ble behandlet med det nye plantevernmiddelet, som på den vanlige maisen som ble behandlet med det vanlige plantevernmiddelet.

Spørsmål 1: Genmodifiserte avlinger

Hvilke deler av undersøkelsen som nevnes i artikkelen, ble bevisst variert?

Sett ring rundt «Ja» eller «Nei» for hver av disse faktorene.

Ble denne delen av undersøkelsen bevisst variert?	Ja eller nei?
Antall insekter i miljøet	Ja / Nei
Bruk av ulike typer plantevernmiddel	Ja / Nei

Spørsmål 2: Genmodifiserte avlinger

Det ble sådd mais i 200 åkrer over hele landet. Hvorfor har forskerne brukt mer enn ett sted?

- For at mange bønder skulle få prøve den nye GMO-maisen.
- For å se hvor stor mengde GMO-mais det gikk an å dyrke.
- For at så stort område som mulig skulle bli dekket med GMO-avlinger.
- For å inkludere forskjellige dyrkingsvilkår for mais.

3. time Metodeplanleggingstime

Gruppevis planlegging av utprøving med mal som stillas.

OPPLEGG

Innledning– 5 min

Inndeling i grupper

Konkretisering: På kateteret bør det stå noen karseplanter samt eksempler på kjemikalier

Felles forskningsspørsmål samt oppgave projisert på lerret (PowerPoint filen)

Muntlig repetering av sosial kontekst og dagens oppgave: Planlegge en måte å teste på

Rammer: Bruk utlevert papirmal, alle får 10 planter til utprøving neste time, der må selv kunne skaffe kjemikaliet dere vil teste.

Planlegging i grupper

Utdeling av mal for planlegging

Elever planlegger

Lærer veileder

Avslutning

Planene ble samlet inn. Elevene ble bedt om å sikre at de har kjemikaliet de vil prøve ut til neste naturfagtime.



ERFARINGER

Mange elever hadde spørsmål om begrepene forskningsspørsmål, hypotese, pålitelig, samt om hvordan en kunne lage en undersøkelse.

Vi brukte eksempelet med forskningen på søvn og forkjølelse i veiledning da alle nå kjente dette eksempelet (Hvorfor er var det da lurt at forskerne testet 151 personer? Noen blir lett forkjølete, andre aldri!)

Mange elever tenkte ikke på behovet for kontrollplanter. Vi utfordret jeg dem på å vurdere om de trengte noen planter som de ikke gav noe av kjemikaliet, og om det var noe poeng i å behandle flere planter på samme måte.

Elevene trengte hint for å planlegge observasjonsskjema mer konkret. De trengte også hint for å se at de måtte tenke praktisk i gjennom hva de skulle se etter – og ikke bare vurdere om kjemikalien var 'skadelig': Hva vil dere kunne se hvis den er skadelig? At plantene blir blå? Brune? Henger med hodet?

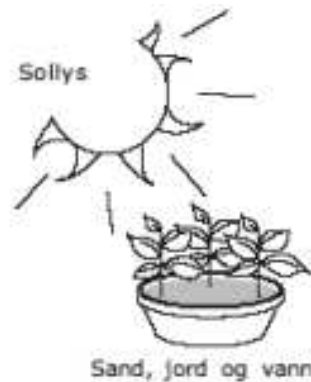
Generelt prøvde vi å utfordre og hinte (stillaseree), og ikke fortelle dem hva de kunne undersøke og hvordan. Jeg bad dem komme med forslag. F.eks spørre de hvor mange planter de ville behandle, og evt om de tenkte det var nok med en? Når en elev kom med et forslag eller en vurdering prøvde jeg å aktivere tenkningen til andre gruppemedlemmer med å spørre en av dem hva de syntes om forslaget, og hvorfor, eller hva de tenkte men kunne gjøre.]

Mange grupper så ut til å mene seg noenlunde ferdig med planen. To grupper var ferdige litt før tiden, men uten tabeller for innfylling av observasjonsdata.

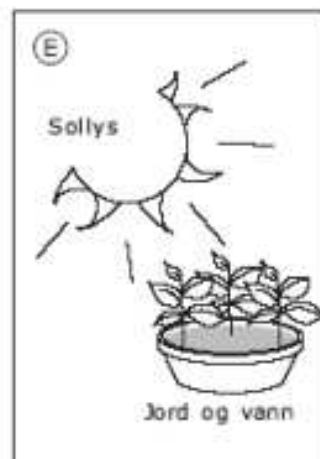
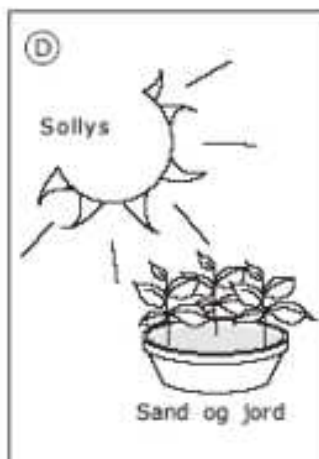
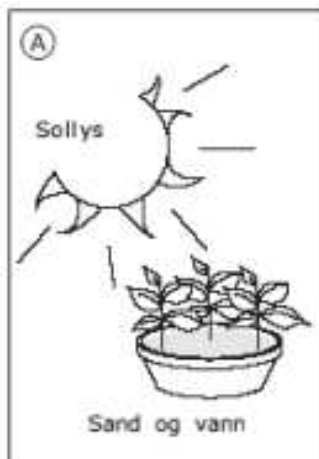
Se også kopier av elevenes planer.

Oppgave om forskning i lekse: Forsøk med grønne planter

Ei jente har en idé om at grønne planter trenger sandholdig jord for å vokse bra. For å etterprøve ideen sin bruker hun to pottes med planter i. Den ene potta plantes som vist nedenfor.



HVILKET av de følgende oppsettene bør hun velge til den andre potta?



4. time: Eksperimentstarttime

Fellesdiskusjon om hva vi har lært hittil.

Skrev på tavlen tre stikkord: Forskning – Metode – Pålitelighet

Diskuterte ett punkt om gangen. Bad om innspill: "Hva har vi lært så langt om ...?"

Styrt konklusjon for hver deldiskusjon:

Forskning: Må ha en plan, slik at hypotese og metode er gjennomtenkt og vi har kontroll. Hvorfor: Trenger å sikre at det er de rette data vi samler inn (relevante) og at disse er pålitelige slik at konklusjoner/funn blir pålitelige

Metode: Metoden må være overbevisende: Skille observasjoner og tolkninger: Hva observerte vi, hva tolket vi? Kan vi se at planten er vissen? Kan vi se hvorfor den er vissen?

Pålitelighet: Hvorfor var / var ikke planten vissen? Vissen pga for mye vann/kjemikalie/lys, for lite vann/kjemikalie/lys?

Eksperimentstart gruppevis

Lærer delte ut igjen planene til de ulike gruppene.

Lærer setter frem aktuelt utstyr (pipetter, begerglass, trakter, dråpeteller)

Gruppene finner utstyr de trenger og sette i gang

Lærer veileder. Spesielt må lærer stimulere alle grupper til å se at de trenger å merke plantene. ("Hva har dere tenkt å gjøre for at dere senere skal vite sikkert hva dere har gjort med de ulike plantene?")

Avslutning

Lekse: Oppgave fra PISA om test av solkremer. (Se eget vedlegg)

Hver gruppe setter bakk med de ti plantene et sted de får stå uforstyrret

Lærer samler inn planene



ERFARINGER

Følgende spørsmål fungerte godt som stimulerende til diskusjon:

- Kan vi se at planten er vissen? / brun?, ..? "Ja"

- Kan vi se at mototoljen var giftig? "Ja, Nei, Nei, Ja, Nei..."

- Hvorfor var den blitt vissen? For lite eller mye sol, for lite eller mye vann, elever forstyrret planene, motorolje, ...

Typiske utfordringer ved oppstart av forsøk: Hvordan påføre kjemikaliet? Hvordan måle opp? Skal det på blader, jord, på ett punkt spredd?

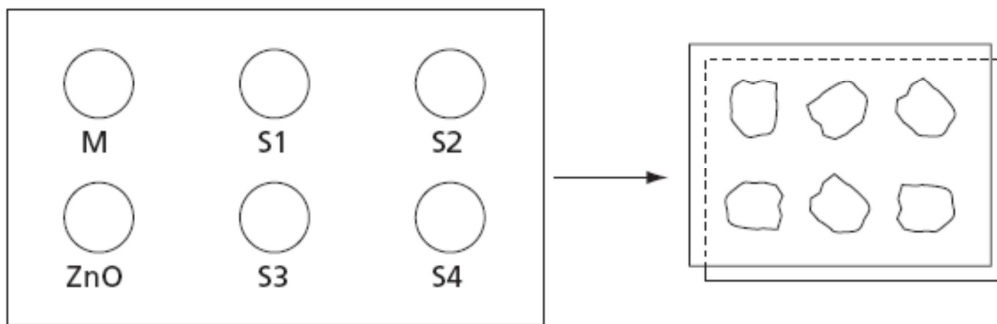
Oppgave om forskning i lekse: Solkremer

Mimi og David lurer på hva slags solkrem som gir huden best beskyttelse. Solkremer har en *solbeskyttelsesfaktor* (SBF) som forteller i hvilken grad de absorberer de ultrafiolette strålene i sollyset. En solkrem med høy SBF beskytter huden lenger enn en krem med lav SBF. Mimi har tenkt ut en måte å sammenlikne forskjellige solkremer på. Hun og David har samlet sammen følgende materiell:

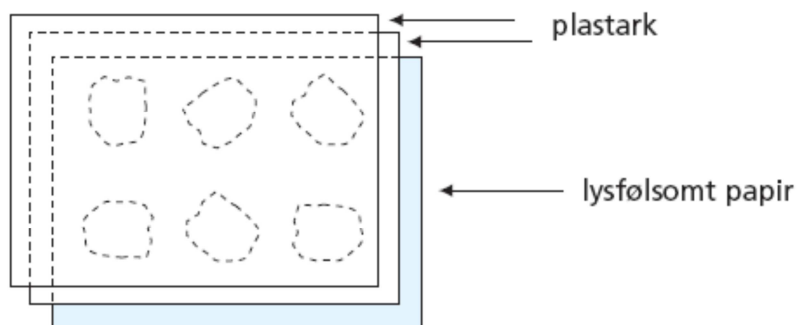
- to ark av gjennomsiktig plast som ikke absorberer sollys • et lysfølsomt papir
- en mineralolje (M) og en krem som inneholder sinkoksid (ZnO)
- fire forskjellige solkremer som de kalte S1, S2, S3 og S4.

Mimi og David benytter mineralolje fordi den lar nesten alt sollyset passere, og sinkoksid fordi det blokkerer sollyset nesten fullstendig.

David plasserte en dråpe av hvert stoff i sirklene som var markert på et av plastarkene, og som han deretter dekket med det andre plastarket. Han la en stor bok på de to arkene for å presse dem godt sammen.



Deretter plasserte Mimi plastarkene på det lysfølsomme papiret. Lysfølsomt papir har den egenskapen at det går fra mørkegrått til hvitt (eller svært lysegrått) avhengig av hvor lenge det blir utsatt for lys. Til slutt plasserte David arkene på et solrikt sted.



Spørsmål 1: Solkremer

Hvilket av disse utsagnene er en vitenskapelig beskrivelse av den rollen mineralolje og sinkoksid har i sammenlikningen av hvor effektive solkremene er?

- A Mineralolje og sinkoksid er begge stoffer som blir testet.
- B Mineralolje blir testet, og sinkoksid er et kontrollstoff.
- C Mineralolje er et kontrollstoff, og sinkoksid blir testet.
- D Mineralolje og sinkoksid er begge kontrollstoffer.

Spørsmål 2: Solkremer

Hvilket av disse spørsmålene forsøkte Mimi og David å besvare?

- A Hvilken beskyttelse gir hver solkrem sammenliknet med de andre?
- B Hvordan beskytter solkremene mot ultrafiolette stråler?
- C Finnes det solkremer som beskytter mindre enn mineralolje?
- D Finnes det solkremer som beskytter mer enn sinkkoksidd?

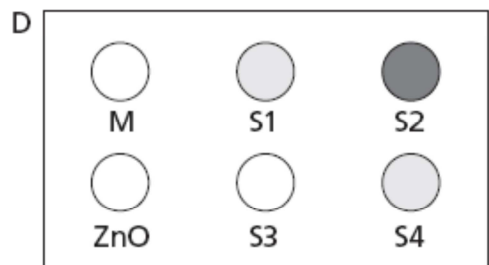
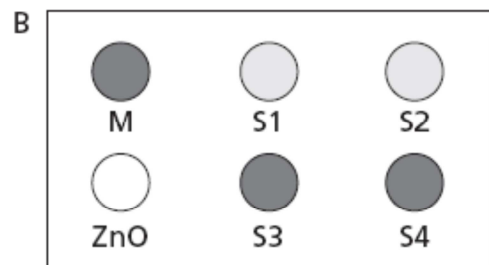
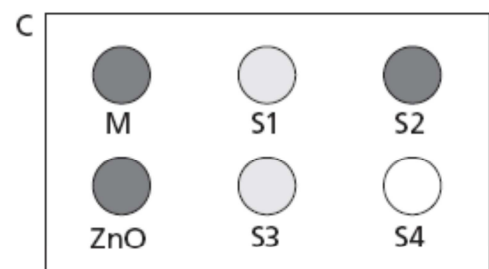
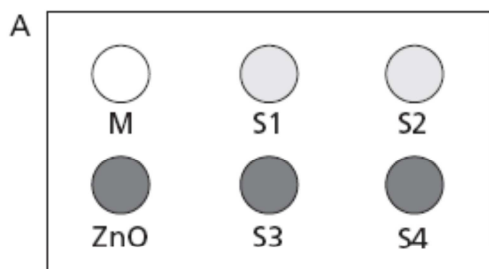
Spørsmål 3: Solkremer

Hvorfor la de press på det andre plastarket?

- A For å hindre dråpene i å tørke ut.
- B For å spre dråpene mest mulig.
- C For å holde dråpene i sirklene.
- D For å få like tykke dråper.

Spørsmål 4: Solkremer

Det lysfølsomme papiret er mørkegrått, men det blir lysegrått når det blir utsatt for litt sollys, og hvitt når det blir utsatt for mye sollys. Hvilket av disse diagrammene viser det resultatet man ville kunne få? Forklar hvorfor du har valgt det.



Svar:

Forklaring:

5. time: Observasjonstime

Læringsmål: Usikkerhet (nøyaktig observasjon er vanskelig)

Fellesdiskusjon om hva vi har lært hittil.

Trigger: Repeterte sosial kontekst med miljø og behov for pålitelig kunnskap

I gruppens rapport vil dere påstå at deres kjemikalie er farlig / ikke er farlig.

L: Kan dere se om kjemikaliet er farlig? (Bakover-refleksjon)

Lærerstyrt konklusjon: Vi kan se om planten visner, men ikke om det er pga kjemikaliet

L: Kan dere se om planten er visen, brun , ...? (Fremover-refleksjon)

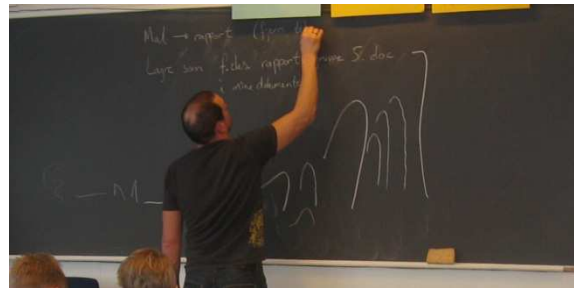
Ta elevene ett skritt videre: Heller ikke observasjon er bare enkelt!

Lærerstyrt konklusjon: Vi må fortelle lesere av rapporten vår hva vi mener med visen, hvis ikke kan de lure på om dere lot mistanke om at kjemikaliet var giftig gjøre at selv et lite slapt blad ble tegn på skadet plante.

L: Hvordan kan dere se om en plante er visen?

Konkretiserer med tegning på tavlen: Stilk med liten bøyy, så stilk med større bøyy, osv til en stilk som ligger på jorden.

Konklusjon: Hvilke endringer vil dere bruke som tegn på skader?



Observasjon av egne planter

Gruppene observerer egen planter og noterer observerte endringer

Begynnende rapportskrivning

Gruppene startet opp PCer, laster ned mal for rapporten, og skriver inn observasjoner.

Lærer veileder



ERFARINGER

Fellesdiskusjon om hva vi har lært hittil.

L: Kan dere se om kjemikaliet er farlig? (Bakover-refleksjon)

E: Ja! Ja! Vi kan se om de er visne. Vi kan se

E: Vi kan ha gitt for små doser.

Lærer: Kan vi se hvorfor en plante har visnet? Hva kan vi si om det?

E: kan ha fått for lite vann! E: Eller druknet!

L: Kan dere se om planten er visnen, brun , ...? (Fremover-refleksjon)

E: ?

L: Hvordan kan dere se om en plante er visnen?

E: brune blader. E: Hengere.

L: Er det nok men en liten brun prikk, eller må hele planten være brun? Er det nok at planten henger litt med hode, henger mye, ligger langs bakken (tegner disse alternativene på tavlen)

Litt visnen, bitte litt visnen, nesten visnen,???

E: Hvor mye visnen må den være da?

L: Det må dere vurdere selv. Jeg blir med så vi kan diskutere det sammen. Dere må overbevise lesere av rapporten om at dere bygger påstanden deres på nøyaktige og gode observasjoner. Dere må finne måter å gjøre dette nøyaktig på, og skrive det nøyaktig ned.

Observasjon av egne planter

Noen elever spurte om den ene og den andre planten var visnen eller ikke. Lærer sa de måtte vurdere og bestemme det selv, men hva så de etter? Hva kunne de se av detaljer. Noen så at noen planter var tørket inn til sprø gule stilker, andre ikke. Flere grupper tok med adjektiver i observasjonsdataene: litt visnen, veldig visnen, ...

Ingen elever hadde tatt med papir og blyant, eller planene der de kunne skrive inn observasjonene (i ferdige tabeller?). Da sa de antok lærer hadde tatt med planene til gruppene og at de kunne skrive rett inn i dem.

Begynnende rapportskrivning

Typisk begynte mange elever å skrive rapporten fra toppen: Overskrift og forskningsspørsmål, og vente med å fylle inn observasjonene de hadde gjort.

Flere spurte om hva de skulle skrive under "Forskningsspørsmål" m.m..

Ca. ti minutter før timeslutt satt alle i alle gruppene fint og jobbet med rapportskrivning. Når det ringte valgte noen å sitte noen minutter å skrive videre.

6. time: Rapporttime

OPPLEGG

Innledning

Finn frem PC og skriv rapport!

Rapporten skal levers på

Dere får karakter på rapporten.

Vurderingskriterier ligger på læringsplattformen

Mye har dere skrevet alt i planen, men husk å justere for endringer som har skjedd underveis.

Rapportskriving

Elevene skriver inn i rapportmalen. Bruker egen plan samt observasjoner som ressurser

Avslutning

Lærer setter en frist for innlevering på ITL. Minner om at de får karakter på rapporten, men at de også skal ha en halvtimes prøve i dette stoffet.



ERFARINGER

Utfordringer:

1. Hvordan unngå 'gratispassasjerer' når det skal leveres falles rapport.
2. Forstå det tydelige skillet mellom observasjoner og tolkninger i diskusjonsdelen:

Case: En jentegruppe fortelle 10 min før timeslutt at de er ferdig, og lurer på om lærer kan se om de er klar til å levere på ITL. Lærer ser straks at deres siste overskrift er Observasjoner. Siste setning omtaler hva de mener å kunne konkludere: "Dette viser at". Jeg peker på at rapporten må ha en tydelig konklusjon, slik de skriver der (peker på siste setning). Hun skriver straks ordet Konklusjon: før siste setning. Jeg sier det gjerne er en diskusjon av hva en mener å ha funnet, og at jeg trodde Diskusjon var en egen overskrift. Hun sier at de sikkert har slettet den. Jeg forteller at ideen er at Observasjoner bare skal inneholde det de så, og at i diskusjonen skal en så diskutere hvordan en mener å kunne tolke det en se, altså observasjoner, og at poenget derfor er å skille

tydelig mellom det en ser, og tolkning. Slik vi har snakket om angående se at karsen: Vi kan se at den er vissen, men så må vi vurdere hvorfor den kan ha visnet. De to jentene nikker. Er dere med? Elevene : Ja! Vi skal ordne det.

3. Se mønstre i ti observasjoner og med planter som er gitt ulik behandling. Mange elever lager ikke grafiske fremstillinger som gjør det lettere å se mønstre uten oppfordring og hjelp. Hvis en krever at elevene skal lage fremstille observasjonene grafisk (histogram) vil de lettere kunne se mønstre i dataene. Slike visualiseringer for å oppdage mønstre bruker også forskere, og det kan vi jo fortelle dem.

Case: En guttegruppe (gr.X) lurer på hva de skal skrive på diskusjon: hva har de egentlig funnet ut? De peker på tabell med data og fortellere at planten de gav 20% var klart skadet mens den de gav 25% var noe mindre skadet. Og i det hele at det varierte så mye mellom plantene. Jeg anbefalt at de for hver plante ikke bare skrev observasjonene, men også behandlingen. Da ville det være lettere å se om det kunne være noe mønster. De mente så selv at det var et mønster, bare litt ujevnt. Jeg spurte om de sjekket om jorden var tørr på plantene, og om det kunne forklare noen av de rare unntakene. En på gruppen sa han mente at det var riktigst å si at kjemikalien var farlig, for når det var sånn fant de sånn, og med den de hadde gjort sånn var det slik... Men han lurte på hva han da skulle skrive. Jeg sa at det han hadde sagt var en konklusjon og en fin begrunnelse der han brukte observasjonene og at nettopp det han sa kunne de skrive.

7. time: Refleksjonstimen

Mål: Konsolidere læringen av de fire viktigste ideene om naturvitenskapelig tenke- og arbeidsmåte, samt koble disse til IMRaD-oppbygging av forskningsrapporter.

OPPLEGG

1. Trigger: - 3 minutter

Det blir 'lekseprøve' neste naturfagtime. I dag skal vi gå igjennom hva vi har lært og hva vi må kunne til prøven.



2. Hva har vi lært om karse? – 14 minutter (Bilde av bakk med karseplanter fra prosjektør)

Mål: Løfte frem det konkrete som forankring for ideer i del 3 og 4.

- Dere testete ulike stoffer:** Neglelakkfjerne, motorolje, Zalo, pyrisept (jf Intro)
- Hva kunne vi variere med den enkelte plante?: Type kjemikalie, hvor mye, lys, vannmengde, om andre elever ødela og **tid**. Laget en liste på tavlen. Skrev som overskrift: VARIABLE (jf Metode)
- Hvordan kunne dere sikre at det var kjemikaliene dere testet, og ikke for eksempel hva de tålte av sol eller vannmengde? **Kontrollplanter**, variere en ting, holde **andre variable konstante**. KRYSS AV på listen på tavlen (jf Metode)
- Var det lett å se om plantene var visne eller ikke? **Måtte se nøyaktig**: Tørr jord? Visne blader, inntørkede blader, ... Vi kunne undersøkt bladene i mikroskop, sett etter forandringer i cellene eller DNA (jf Observasjoner i rapp)
- Fant vi at alle kjemikaliene var giftige? Få frem at **noen** kjemikalier **ødela** karseplanter, andre hadde **ingen tydelig virkning**. Ikke alt er giftig! (jf Observasjoner i rapp)
- Er dere sikre på gruppens resultat? Vanskelig å si sikkert siden vi kan ha hatt for store eller for **små doser**, eller for **kort tid**, eller **ikke brukt mikroskop** og sett små men viktige forandringer i cellene... (Jf Diskusjonsdelen av rapporten)
- Hvordan kan vi forklare at planter ikke tåler enkelte stoffer? Kan tette porene i bladene som plantecellene puster igjennom? Kan trekke vann ut av celler? Kan forstyrre saltbalansen i cellene, kan gi kjemisk ødeleggelse av DNA? Hva i Zalo og motorolje er farlig eller sunt for karsen? **Trenger mer teori og forskning for å undersøke det!** (Jf Diskusjonsdelen av rapporten)
-

3. Sende til miljøorganisasjon? – 3 minutter

Trenger mer **teori** som støtte (Bare Zalo skadelig? – Hva med Lano?), Hva i zalo? Syre, base? For mye salter? Giftige metaller? For MYE gjødsel? Jf DATABLADER

Trenger mer **tid**: kan noen stoffer gi skader etter lang tid?

Trenger å kunne se **usynlige skader** som kan hindre videre vekst? DNA, Cellevegger...

4. Arbeid i grupper – 8 minutter (se eget arbeidsark)

Vi skal nå tenke igjennom Hva vi har lært om forskning! Dere skal nå sitte i gruppene / 2og2 og svar på et spørsmål. Jeg vil be om svar fra gruppene etterpå og få svar opp på tavlen.

Dere får ti minutter til oppgaven. Husk at forskere skriver rapporter for at andre skal lese de og få tillitt til det de har funnet ut. Da må de som skriver **rapporten vise** at forskningen har vært av høy kvalitet. Hver gruppe skal nå skrive korte setninger om "Hvordan arbeider forskere?" Skriv ned minst tre setninger.

5. Felles lærerstyrt klassediskusjon. – 20 minutter

Spørre hver gruppe om en ide fra deres liste.

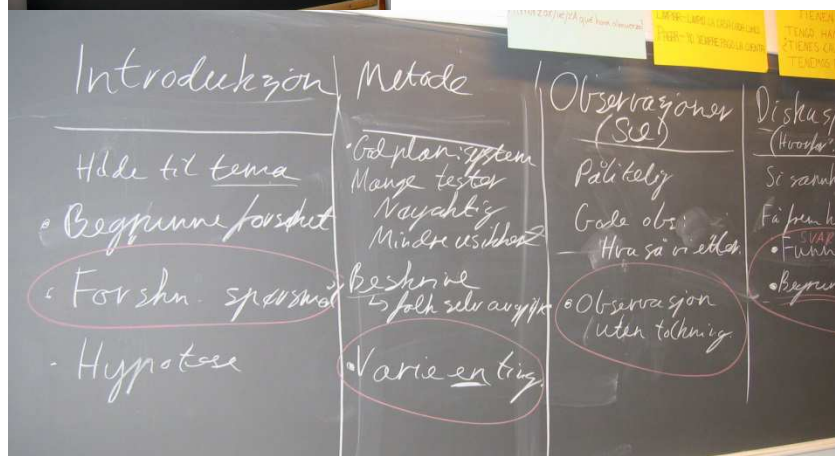
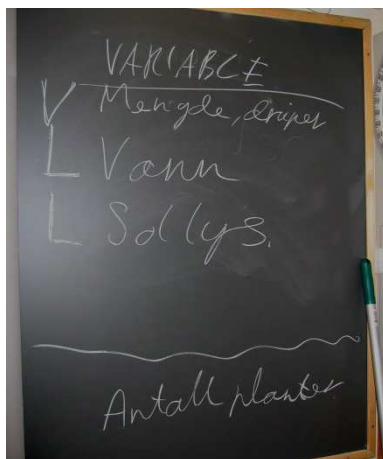
Sorterer innspill etter hvor i rapporten det hører hjemme: Intro, Metode, Obs, Disk.

Lærer supplere med resten av ideene som skal løftes frem når alle grupper har bidradd.

Innledning (spørsmål)	Metode (plan)	Observasjoner (se)	Diskusjon (tolke)
<ul style="list-style-type: none"> - Naturvitenskapelig spørsmål - testbart - Hypotese - Begrunne hypoteser 	<ul style="list-style-type: none"> - Gjennomtenkning - Feste systematisk - Kontroll av andre variable (varierte 1) 	<ul style="list-style-type: none"> - Skille observasjoner og tolkninger - Nøyaktighet - Usikkerhet i observasjoner 	<ul style="list-style-type: none"> - Fremsette påstand - Begrunne med observasjoner - Usikkerhet i funn

Forskningsrapporter som helhet: - Publisering og kritisk vurdering av hverandres funn

Tegn rød ring rundt den viktigste ide i hver kolonne.



Avslutning – 2 minutter

Bad elevene skrive ned overskrifter og ider med rød ring rundt og tenke igjennom det til prøven.

Gruppeoppgave

Dere får ti minutter til denne oppgaven.

Husk at forskere skriver rapporter for at andre skal lese de og få tillitt til det de har funnet ut. Da må de som skriver **rapporten vise** at forskningen har vært av høy kvalitet.

Hver gruppe skal skrive minst tre korte setninger om **”Hvordan arbeider forskere?”**

1.

2.

3.

4.

5.

ERFARINGER

Del 2. Ideer til variable opp på tavlen

Variable

Stoffer

Mengde stoff

Forskjellig mix

Vannmengde

Påføring

Tid før observasjon

Lysmengde

Utfordring: Noen elever strevde med å se at antall planter var en annen type variable.

Kontroll 1: Bare variere en ting om gangen – for å kunne vite hvorfor en plante visnet

Kontroll 2: Bruke mange planter – for økt sikkerhet på effekt av den variabel vi har valgt

Del 4 og 5

Det gikk greit å få inn bidrag fra hver gruppe. Alle hadde jo skrevet klart 3 – 5 ideer. Det var flere som ønsket å få fortelle flere ideer fra gruppen sin, og flere rakk opp hånden etter at alle gruppene hadde sagt et poeng hver.

Ideene var ofte veldig konkrete, og ikke generaliserte. Lærer prøvde å be om begrunnelser: hvorfor var det viktig å ha en plan, si sannheten, være grundig osv, og hvordan kunne en sikre at en fikk ha pålitelige observasjoner m.m.. Dette var det få som greide å svare på. Lærer gav så et svar og noterte et stikkord til på tavlen.

Når alle grupper hadde gitt en ide minnet lærer dem om andre ting de skrev i rapporten, eks forskningsspørsmål og hypotese. Dermed fikk lærer inn punkt som manglet. Lærer repeterte så ideen om at punktene på tavlen var viktige for lekseprøven, Repeterte så den viktigste ideen for hver kolonne, og satt en rød ring rundt.

Generelt om læringsmål for både prosjektet og refleksjonstimen

Vi erfarte at det var viktig å konsentrere arbeidet om få grunnleggende hovedideene som er læringsmål, kanskje bare 4 hovedpoeng, samt begynnende kunnskap om at utvikling av ny kunnskap krever argumentering. (Dvs. IMRAD-strukturen og om dens begrunnelse):

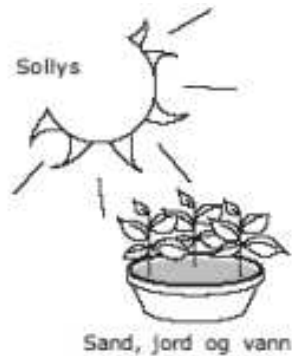
5. **Forskingsspørsmålet må være naturvitenskapelig** – vi skal forske for å lære om hvordan ting er i naturen. Samt skrive en hypotese så vi vet hva vi vil teste og lettere kan bestemme hvilke observasjoner eller målinger vi trenger å gjøre. (Jf IMRaD)
6. **Vi må bare variere en ting, og holde andre variable konstante** – hvis ikke vet vi ikke hva som gjorde at plantene visnet eller annet. (Jf IMRaD)
7. **Vi må notere observasjonene slik vi ser dem, og ikke toke mens vi observerer** da hver observasjon kan forklares på flere ulike måter: Det kan være ulike årsaker til at en plante visnet (se listen med variable) (Jf IMRaD)
8. **I diskusjonen må vi fortelle hva vi mener er mulige forklaringer (pl!) på observasjonene:** det betyr at vi skriver en påstand om hva vi mener å ha funnet ut, O så må denne påstanden **begrunnes ved at vi sier hvilke observasjoner som styrker påstanden** og hvilke som svekker den. (Jf IMRaD)

Resultater fra kortprøve om forskning

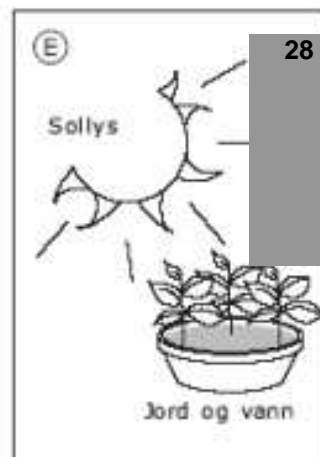
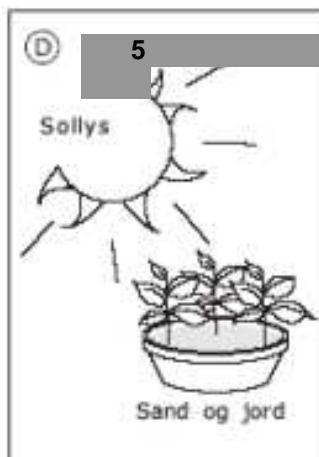
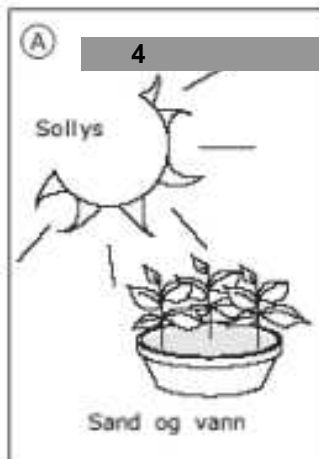
46 elever fra 2 klasser på 8. trinn

Oppgave 1 Forsøk med grønne planter 63% svarte rett

Ei jente har en idé om at grønne planter trenger sandholdig jord for å vokse bra. For å etterprøve ideen sin bruker hun to pletter med planter i. Den ene potta plantes som vist nedenfor.



HVILKET av de følgende oppsettene bør hun velge til den andre potta?



Svar: E, fordi begge plantene må få like mye vann, jord og sollys for å vokse like bra.

Oppgave 2 Grand Canyon 80% svarte rett



Grand Canyon ligger i et ørkenområde i USA. Den er en svært vidstrakt og dyp dalkløft med mange bergarter som ligger lagvis. I tidligere tider har bevegelser i jordskorpen løftet disse lagene.

I våre dager er Grand Canyon blitt opptil 1,6 km dyp på enkelte steder. I bunnen av kløften flyter elven Colorado.

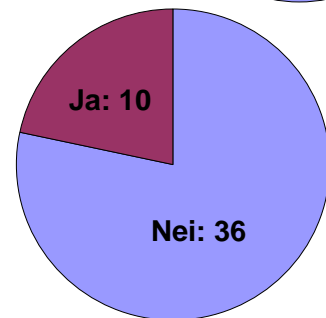
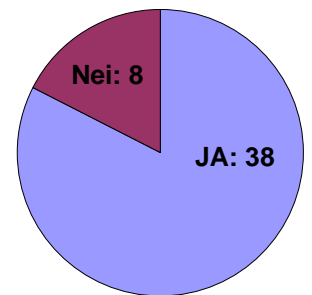
Nærmere fem millioner mennesker besøker nasjonalparken Grand Canyon hvert år. Man er bekymret for slitasjen på parken fra et så stort antall besøkende.

Kan man svare på følgende spørsmål

ved hjelp av naturvitenskapelige studier? Sett ring rundt «Ja» eller «Nei» for hvert av spørsmålene.

Hvor stor er slitasjen forårsaket av bruken av turstier?

Er parken like vakker i dag som for 100 år siden?



Oppgave 3 58% av mulig skåre

Hvorfor er det viktig at forskere først skriver ned det de ser, og så etterpå spør seg hva som kan være forklaring på det de så og sammenlikner med hypotesen?

Eksempler på elevsvar:

- Forde da kan man selv bestemme om det er sant. Man kan selv se hvordan sammenhengen er og om vi vil tro på det fordi de forklarer oss hvordan de har fått resultatet og det de har sett.
- Fordi at visst forsøket skal være så pålitelig som mulig må forskere skrive ned akkurat det de så, f.eks. at planten hang med bladen, da kan man ikke skrive at planten var giftig for det ser man ikke.
- man må skrive nøyaktig hva man ser så man kan sammenlikne.

Oppgave 4

Fortell hva din gruppe svarte på forskningsspørsmålet deres.

69% oppgav sitt svar

31 av 46 elever refererte eget svar fra eksperimenterapporten

12 elever refererte sitt forskningsspørsmål i stedet for svaret de fant

2 uklare svar, 1 hadde vært syk og hadde ikke laget svar

Forklar begrunnelsen for svaret deres.

76% av mulig skåre!

39 av 46 elever pekte på observasjoner som støttet svaret deres

Eksempler på elevsvar:

- Vi observerte at plantene ikke døde, men de ble litt skadet. (15B)
- Det kom an på hvor mye bensin vi tok, De som var fylt med bensin begynte å visne. (3B)
- Vi svarte det fordi plantene hadde fått vann og sollys i lag med neglelakkfjerner, men plantene visnet selvom. (6B)
- Vi hadde tennvæske og Zalo i planten. Planten døde med begge stoffene fordi de begge var giftige for planten (7B)
- Vi kan stå fast ved dette fordi vi gjorde undersøkelsen nøye (10B)

Fortell noen grunner til at kan være usikkert om svaret gruppen gav er riktig?

Krevde 6 (2) ideer for full skåre. 25% (75) av mulig skåre!!!!

Eksempler på elevsvar:

- Kanskje for lite vann, eller noen kan ha puttet andre stoffer i planten mens vi ikke så det, eller for mye vann.
- Det kan være slik at de bare fikk så stor dose at de druknet
- Det kan være usikkert fordi plantene kunne ha fått for lite sollys
- Det kan være vanskelig å se om den er helt vissen, om blader henger, men det er grønt, eller det er brunli, men plantene står.

Oppgave 5

46% hadde alle fire linjer rett

Knytt sammen linjer

Observasjoner	<input type="radio"/>	Rett: 67% Feil: n=15	<input checked="" type="radio"/>	En beskrivelse av hvordan eksperimentet ble utført og hvordan data ble samlet inn
Metode	<input checked="" type="radio"/>	Rett: 72% Feil: n=13	<input type="radio"/>	En kort beskrivelse av hva vi undersøkte i eksperimentet, og hvorfor vi undersøkte dette.
Diskusjon	<input type="radio"/>	Rett: 76% Feil: n=11	<input type="radio"/>	En oversikt som viser innsamlede observasjoner og målinger samt beregnende data
Innledning	<input type="radio"/>	Rett: 74% Feil: n=12	<input type="radio"/>	Vurdering om hypotesen er riktig ved å se hva observasjoner og teori kan fortelle.

Oppgave 6

20% hadde alt rett, 83% riktige svar, n=46

Skriv inn rett ord på rett sted

(usikkert, eksperiment, hypotese, konstant, data, metode, feilkilder, rapport):

En 2 feil er en antagelse som sier noe om hva vi tror er riktig før vi har samlet inn data. Vi må gjøre et 2 feil for å undersøke om våre gjetninger stemmer. Da er det viktig å variere en ting om gangen. De variablene vi ikke vil variere må vi holde 12 feil. Hvis det er mange 5 feil betyr det at forskningsresultatet blir 8 feil. Til slutt må vi skrive om alt vi har gjort i en 4 feil. Her må vi fortelle vår 11 feil og hvordan vår 13 feil stemmer med 8 feil vi har samlet inn.

Vedlegg

Planmal til manuell utfylling 3. time

Mal for rapport 6. time

Lekseprøve om forskning

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.

Hva tror dere vil skje? (Hypotese)

Det vi tror vil skje er at ...

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 ...

Her skal dere lage en forklaring til hypotesen. Hvorfor tror dere at det dere gjetter er sannsynlig? Husk at eksperimentet skal teste ut om denne hypotesen (gjettingen) er god.

Metoden vår kan være upålitelig fordi....

Her må dere prøve å tenke ut hva som kan føre til at resultatene dere får ikke gir helt pålitelige svar på forskningsspørsmålet.

Utstysrliste

Her skal dere lage ei liste over utstyret dere trenger. Husk at dere selv har ansvar for at dere har klart alt utstyr til eksperimentet skal startes. (Sjekk at dere kan få tak i kjemikalien dere vil teste)

Vi trenger følgende utstyr:

Observasjoner og målinger

Tabell:....

Her kan dere sette opp en tabell eller lister som dere kan fylle inn viktige observasjoner og måldata i mens dere gjennomfører eksperimentet. Dere kan og skrive ned endringer som dere gjør undervegs (det skjer ofte). Noe av det viktigste i naturvitenskapelig forskning er at alle observasjoner eller måldata blir notert systematisk etter hvert. Dette gjør det blir lettere å vurdere og analysere i etterkant.

Til slutt leser dere gjennom teksten og ser etter at dere er fornøyd.

Planen må visest og godkjennes av lærer før dere starter eksperimentet.

(OBS: I denne rapporten skal dere bruke observasjonene deres og det dere leserforskningsspørsmålet deres til å begrunne en påstand som er svaret på forskningsspørsmålet.)

(All tekst i parenteser sletter dere når dere er ferdige med å skrive rapporten)

Rapport fra forskerspireprosjektet

”Hvilke typer forurensning påvirker planters vekst?”

(Overskrift:)

Klasse: **Gruppe:**

Navn på forfatterne:

Innledning

Vårt forskningsspørsmål

-

(Ta med begrunnelse for valg av forskningsspørsmål: Hvorfor undersøkte dere akkurat dette?)

-

Vår hypotese:

-

(Forskere lager et forslag til forklaring av hypoteser de lager. Hvorfor tror dere at det dere gjetter i hypotesen er sannsynlig?)

-

Metode

(Forklar hvordan vil dere undersøke forskningsspørsmålet)

-

(Lag en oversikt over utstyret dere brukte, tegning eller fotografi som viser utstyret og en kort beskrivelse av hvordan dere brukte utstyret.)

-

(Hva planla dere å observere og hva tenkte dere kunne påvirke planters vekst men som dere IKKE varierte)

-

(Hva var dere spesielt oppmerksom på for at metoden skulle bli mest mulig pålitelig?)

-

(Hvilke av observasjonene er dere redd kan bli unøyaktige?)

-

Observasjoner

(Her skriver dere alle observasjoner og målinger dere gjorde i forsøket? Bruk gjerne tabeller, grafer og fotografier, men skriv under disse hva dere mener de viser.)

-

(Hva gjorde det vanskelig å observere nøyaktig? Hva gjorde dere for å gjøre observasjonene så nøyaktige som mulig?)

-

Diskusjon

(Hva mener dere er svaret på forskningsspørsmålet deres?)

-

(Forklar hvordan observasjonene deres støtter dette svaret. Dette vil være begrunnelsen som skal overbevise leseren om at svaret deres er riktig.)

-

(Hvordan stemmer svaret med det dere vet fra før? Hvor sikker er dere på at svaret er riktig?)

-

Sluttkommentar

(Her kan dere fortelle om hvordan det gikk med å få undersøkt spørsmålet deres. Fortell gjerne også litt om hvordan dere syntes naturfagtimene om forskning har fungert.)

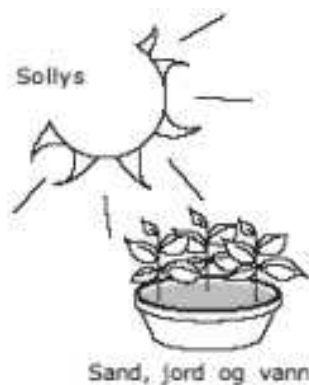
-

Lekseprøve om forskning

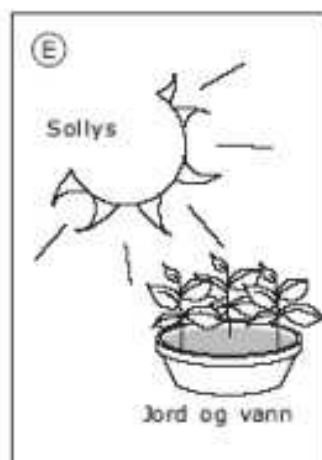
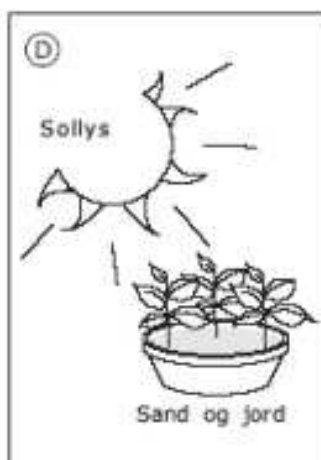
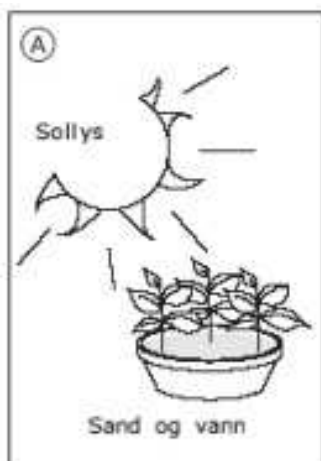
Navn: _____

Oppgave 1 Forsøk med grønne planter

Ei jente har en idé om at grønne planter trenger sandholdig jord for å vokse bra. For å etterprøve ideen sin bruker hun to pottes med planter i. Den ene potta plantes som vist nedenfor.



HVILKET av de følgende oppsettene bør hun velge til den andre potta?



Svar: _____

Oppgave 2 Grand Canyon



Grand Canyon ligger i et ørkenområde i USA. Den er en svært vidstrakt og dyp dalkløft med mange bergarter som ligger lagvis. I tidligere tider har bevegelser i jordskorpen løftet disse lagene.

I våre dager er Grand Canyon blitt opptil 1,6 km dyp på enkelte steder. I bunnen av kløften flyter elven Colorado.

Nærmere fem millioner mennesker besøker nasjonalparken Grand Canyon hvert år. Man er bekymret for slitasjen på parken fra et så stort antall besøkende.

Kan man svare på følgende spørsmål ved hjelp av naturvitenskapelige studier? Sett ring rundt «Ja» eller «Nei» for hvert av spørsmålene.

Hvor stor er slitasjen forårsaket av bruken av turstier? Ja / Nei

Er parken like vakker i dag som for 100 år siden? Ja / Nei

Oppgave 3

Hvorfor er det viktig at forskere først skriver ned det de ser, og så etterpå spør seg hva som kan være forklaring på det de så og sammenlikner med hypotesen?

Oppgave 4

Fortell hva din gruppe svarte på forskningsspørsmålet deres.

Forklar begrunnelsen for svaret deres.

Fortell noen grunner til at kan være usikkert om svaret gruppen gav er riktig?

Oppgave 5

Knytt sammen linjer

- | | | | |
|---------------|-----------------------|-----------------------|---|
| Observasjoner | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | En beskrivelse av hvordan eksperimentet ble utført og hvordan data ble samlet inn |
| Metode | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | En kort beskrivelse av hva vi undersøkte i eksperimentet, og hvorfor vi undersøkte dette. |
| Diskusjon | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | En oversikt som viser innsamlede observasjoner og målinger samt beregnende data |
| Innledning | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Vurdering om hypotesen er riktig ved å se hva observasjoner og teori kan fortelle. |

Oppgave 6

Skriv inn rett ord på rett sted

(usikkert, eksperiment, hypotese, hypotese, konstant, data, metode, feilkilder, rapport):

En _____ er en antagelse som sier noe om hva vi tror er riktig før vi har samlet inn data. Vi må gjøre et _____ for å undersøke om våre gjettinger stemmer. Da er det viktig å variere en ting om gangen. De variablene vi ikke vil variere må vi holde _____. Hvis det er mange _____ betyr det at forskningsresultatet blir _____. Til slutt må vi skrive om alt vi har gjort i en _____. Her må vi fortelle vår _____ og hvordan vår _____ stemmer med _____ vi har samlet inn.