

UTFORSKENDE ARBEID: HVORFOR, HVA OG HVORDAN?

REAL Undervisning 14.08.25

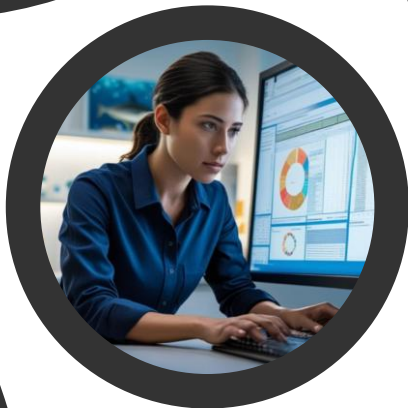
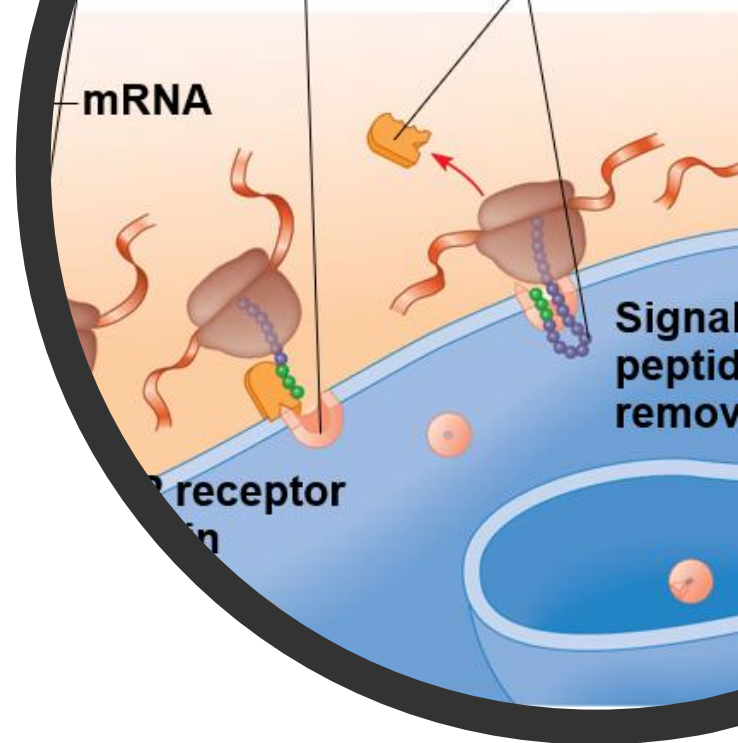
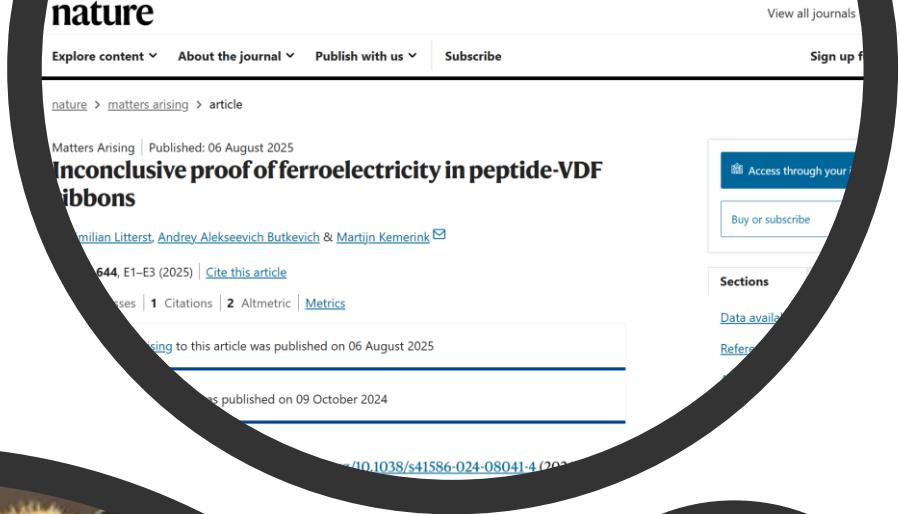
Sonja M. Mork og Berit S. Haug

Naturfagsenteret

HVORFOR?



(Bilde generert i Canva)



Studenter trenger
kunnskap både i og
om naturvitenskapene



(Bilder generert i Canva)

**HVA MENES
MED UTFORSKE?**

*Scientific **inquiry** refers “to the systematic approaches used by scientists in an effort to answer their question of interest”*

(Lederman 2004, s. 309)

UTFORSKE I ULIKE SAMMENHENGER...

1. Hvordan forskere jobber
2. Kompetanser og ferdigheter elever skal øve på
3. Pedagogisk tilnærming: lærer tilrettelegger for elevers utforsking
(utforskende undervisning?...)

Utforske gjennomsyrrer læreplaner i alle fag og er det mest brukte verbet i læreplanen for 1.-10.trinn

Mange lærere er usikre...
Utforske ofte tolket som synonymt med *praktisk* eller *studentaktivt*...

4. Lærerstudenters beskrivelser av kjennetegn på utforskende arbeidsmåter i naturfag

Tonje Tomine Seland Strat

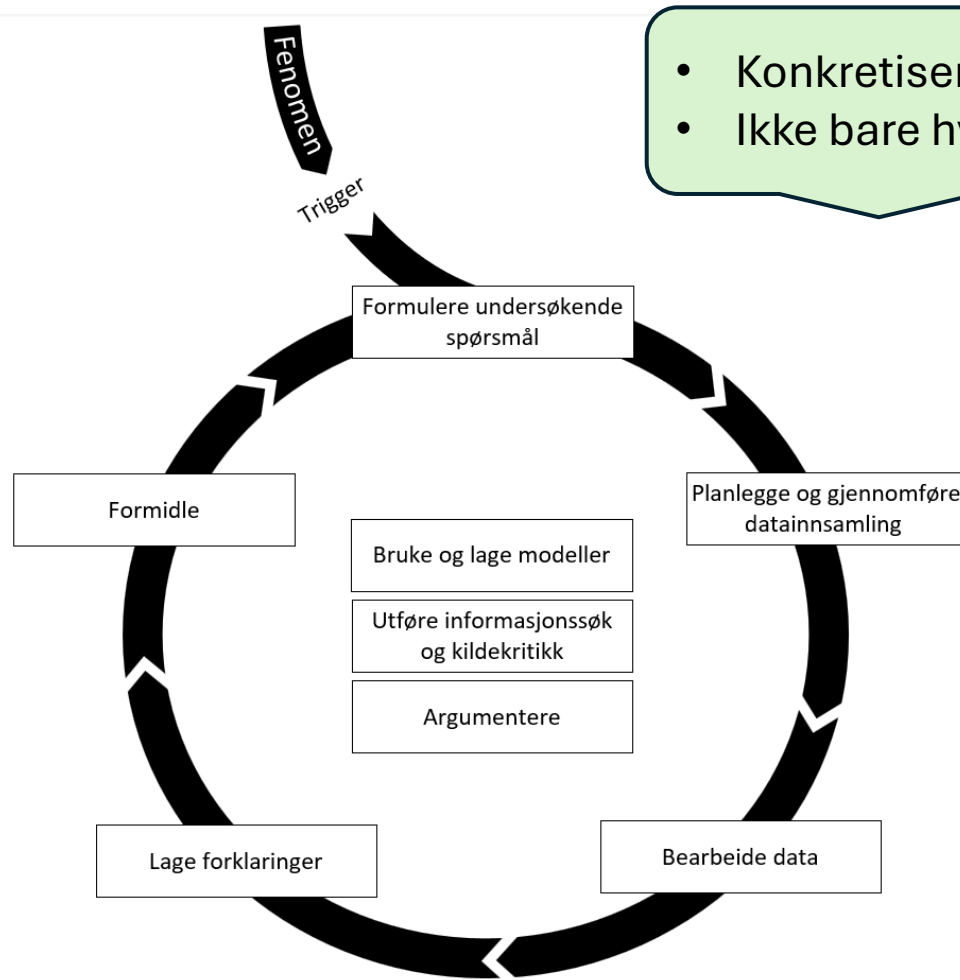
	Start av emnet (30 stp)	Slutten av emnet
Lærers rolle	Tilrettelegger for praktiske aktiviteter	Veileder i utforskende aktiviteter
Elevenes rolle	Aktive deltakere der de tar i bruk en «prøve-og-feile»-metode	Aktive i en forskerrolle
Målet med utforskende arbeid	Tilegnelse av fagkunnskap	Utforskende arbeid handler om naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter

(Strat, 2025): *Utforskende arbeidsmåter i naturfag i grunnskolelærerutdanningen*.

FRA
UTFORSKE

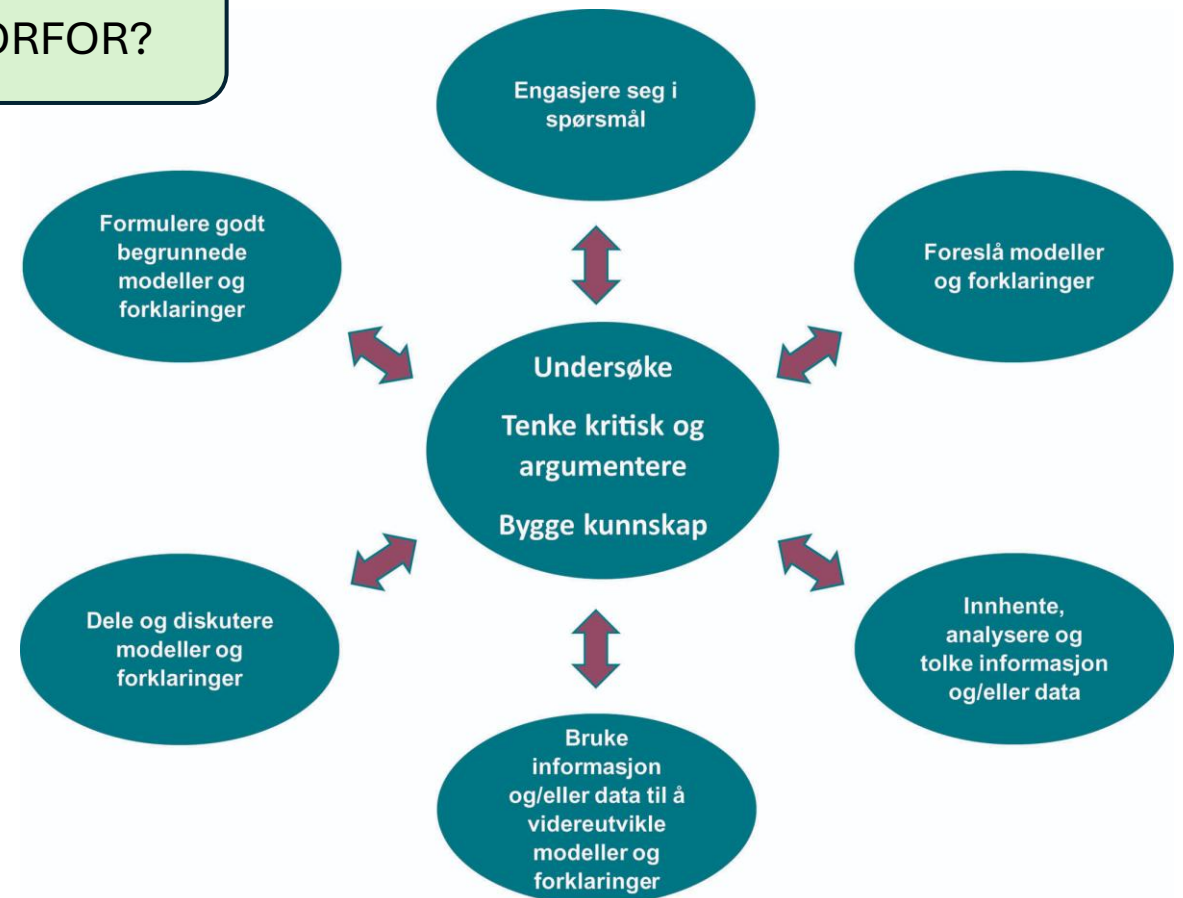
TIL
NATURVITENSKAPELIGE PRAKSISER

EKSEMPLER PÅ MODELLER



(Haug & Mork, 2021)

- Konkretisering og overblikk
- Ikke bare hva, men HVORFOR?



(Henriksen et al., 2024)

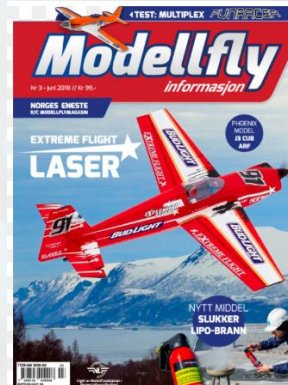
HVORDAN?

Modeller som eksempel

Modeller er et ord som brukes mye i hverdagen i ulike sammenhenger.

Studenter må bevisstgjøres på hva modeller er, hvorfor og hvordan de brukes i naturvitenskap.

Brukes til å forklare eller predikere.
Ikke kopier, forenklinger med begrensninger.
Kan endres.



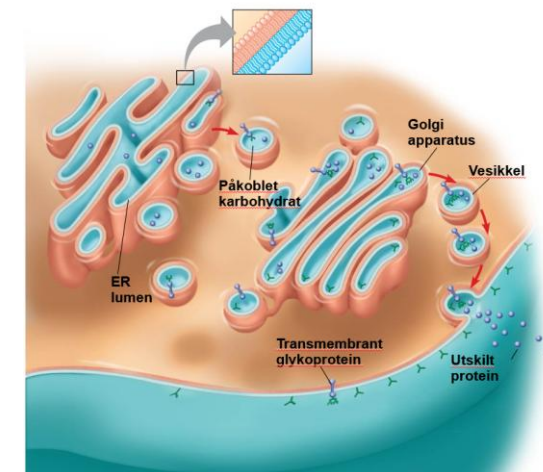
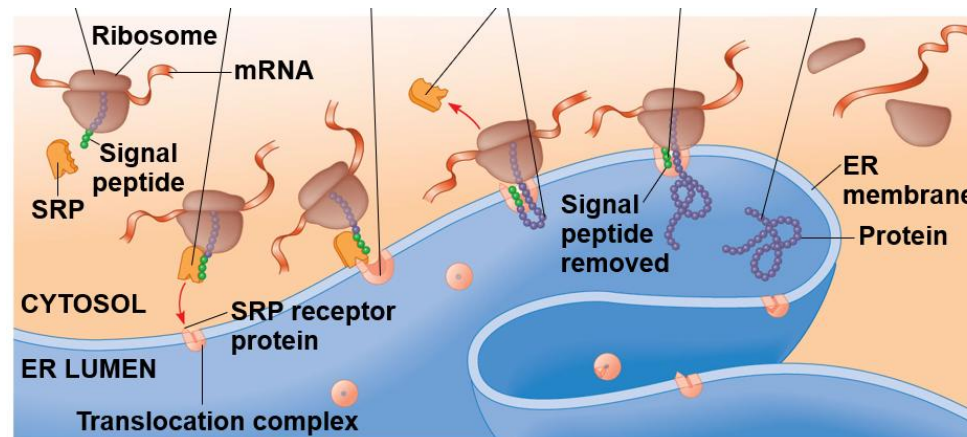
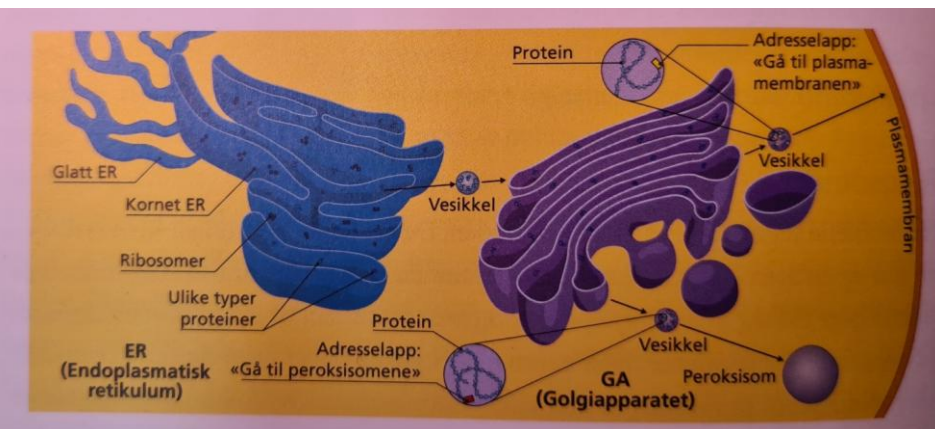
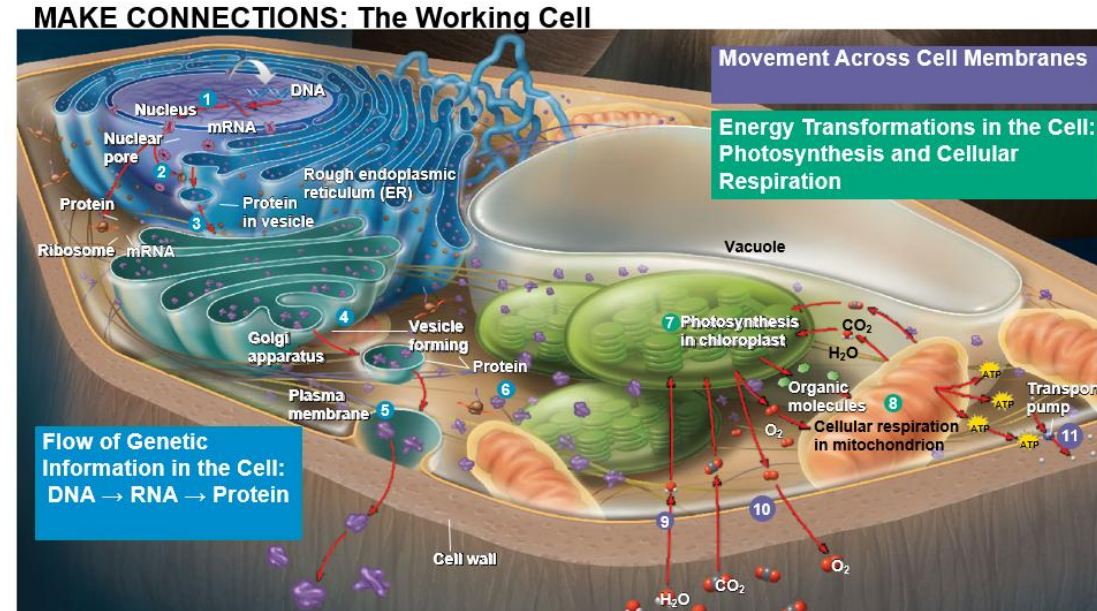
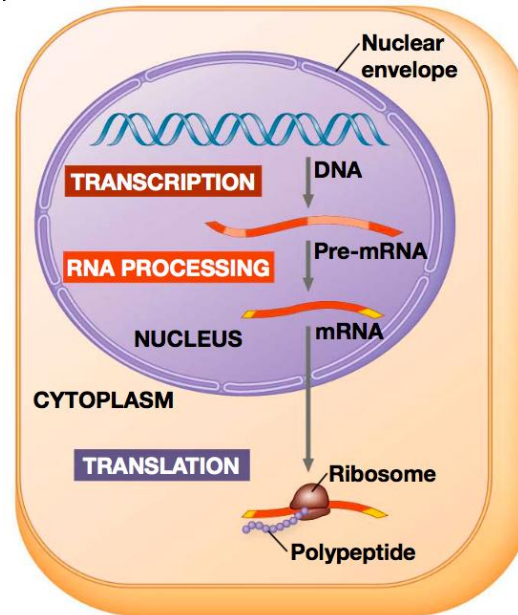
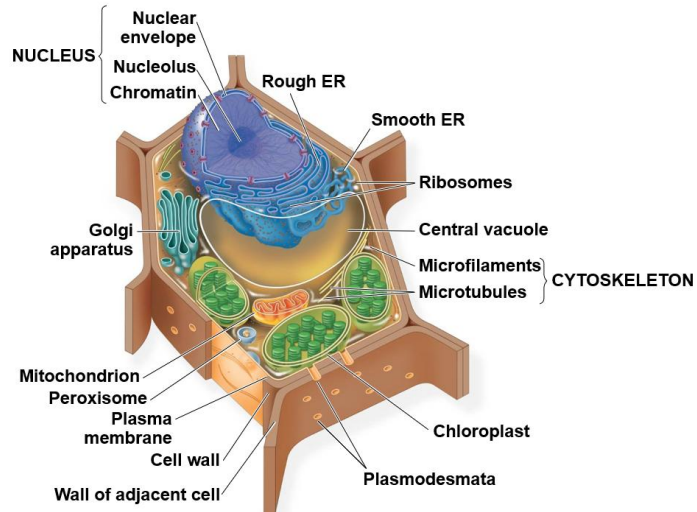
JOHANNES KEPLER'S UPHILL BATTLE



Uten kjennskap til fagspråket, er det begrenset hva vi kan lære i faget.

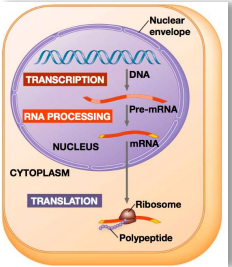
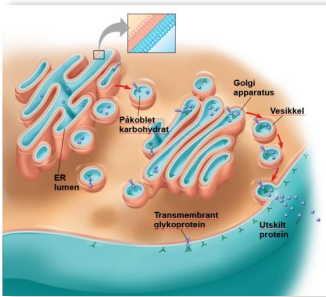
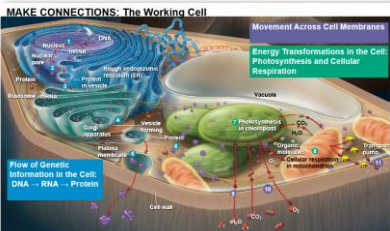
Norris & Phillips, 2003

Valg av modeller avhenger av formålet og hva man ønsker modellene skal fremheve



Vurder og sammenlign modellene

Individuell
preferanse

	Viser oversikt over produksjon av proteiner i cella	Viser prosessen fra ER til Golgi	Viser hva som skjer i cellekjernen og hva som skjer i cytosol	Viser hvordan proteiner transporteres ut av cella ved eksocytose	Hjelper <i>deg</i> å forstå prosesser i cella
 The diagram illustrates the central dogma of molecular biology. In the nucleus, DNA is transcribed into pre-mRNA, which is then processed into mRNA. The mRNA moves to the cytoplasm where it is translated by a ribosome into a polypeptide chain. Labels include: Nuclear envelope, DNA, TRANSCRIPTION, RNA PROCESSING, NUCLEUS, CYTOPLASM, TRANSLATION, Ribosome, and Polypeptide.	Ja Nei	Ja Nei	Ja Nei	Ja Nei	Ja Nei
 This diagram shows the endoplasmic reticulum (ER) and Golgi apparatus. Proteins are synthesized in the ER lumen, pass through the ER membrane, and are then transported to the Golgi apparatus. In the Golgi, they are modified (e.g., with carbohydrates) and then packaged into vesicles for transport to the cell surface. Labels include: ER lumen, Pakoblet karbohydrat, Golgi apparatus, Vesikkel, Transmembrant glykoprotein, and Utskilt protein.	Ja Nei	Ja Nei	Ja Nei	Ja Nei	Ja Nei
 This is a comprehensive diagram of a cell, titled 'MAKE CONNECTIONS: The Working Cell'. It shows various organelles and their functions: DNA, Mitochondrion, Chloroplast, Golgi apparatus, Lysosome, Vacuole, and Cell wall. It also illustrates the flow of genetic information (DNA → RNA → Protein) and energy transformations (Photosynthesis and Cellular Respiration). Labels include: MAKE CONNECTIONS: The Working Cell, Movement Across Cell Membranes, Energy Transformations in the Cell: Photosynthesis and Cellular Respiration, Flow of Genetic Information in the Cell: DNA → RNA → Protein, and various organelles like Mitochondrion, Chloroplast, Golgi apparatus, Lysosome, Vacuole, and Cell wall.	Ja Nei	Ja Nei	Ja Nei	Ja Nei	Ja Nei

AKTIVITET I STUDENTROLLE



Mellomleggspapir

Hva skjer med et mellomleggspapir når du legger det i hånda?

Jobb sammen i grupper på 2-3 stk.

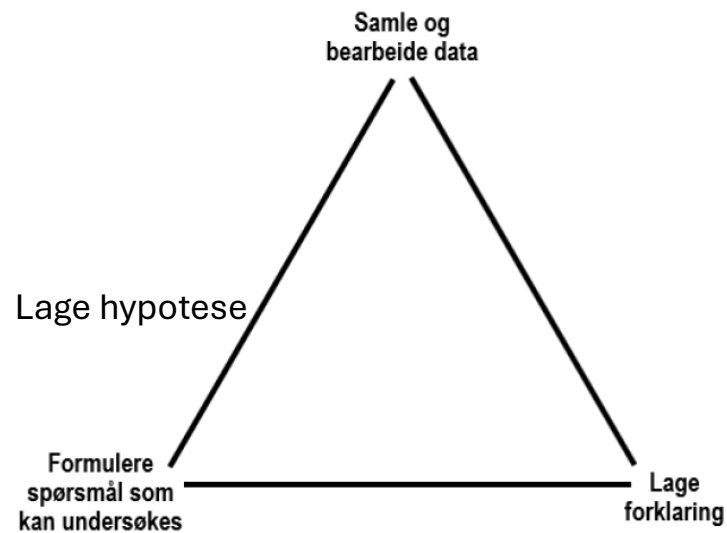
1. Lag en hypotese basert på observasjon
2. Planlegg hvordan hypotesen kan testes/undersøkes
3. Gjennomfør undersøkelsen (samle data og noter)
4. Diskuter, konkluder, lag en forklaring

6-7 minutter



Deling

- Hvilken hypotese hadde dere?
- Hvordan gjennomførte dere undersøkelsen? Type data? Variabler?
- Forklaring

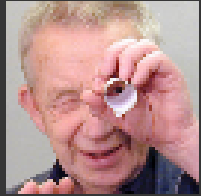


Gjenstridig matpapir

AV Sverre Lilledal Andersen | Otto Øgrim

Legg et lite stykke matpapir eller mellomleggspapir på handflata. Etter noen sekunder, kanskje ett minutt, krøller papiret seg sammen slik vi ser på bildene. Snu papiret og det krøller seg andre veien.

Forsøket går ikke like lett med alle slags papir, men vi har fått det til med de typene matpapir vi har brukt. Papiret må ikke være for tykt. Det går ikke med porøst papir.



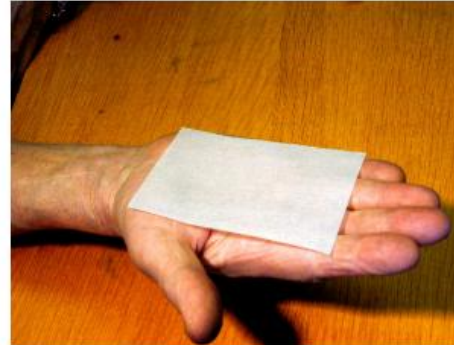
Forfatter

Otto Øgrim



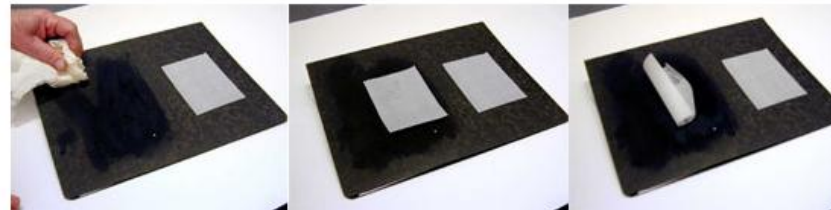
Forfatter

Sverre Lilledal Andersen



Det er lett å tro at dette må ha med varmen fra handa å gjøre, men se da på neste forsøk:

Her har vi lagt to mellomleggspapir på et svart papir. Den ene halvdel av det svarte papiret er fuktet, den andre halvdel er tørr. Vi ser at mellomleggspapiret på den våte delen krøller seg, mens det holder seg flatt på den tørre delen. Dette forsøket går med mange slags papir.



▼ Faglig forklaring

Når vi legger papiret på handa, kommer det ørlite fuktighet fra handa opp på undersida av arket. Fuktigheten trenger inn i porene på undersida som derfor utvider seg. Oversida av papiret holder seg tørt og utvider seg ikke.

Det andre forsøket går fortere enn det første fordi handa ikke er så våt som det svarte papiret.



Enkel aktivitet

- *lage undersøkende spørsmål*
- *identifisere variabler*
- *lage hypoteser*
- *planlegge og gjennomføre en undersøkelse*
- *argumentere for valg av metode*
- *velge passende utstyr*
- *lage forklaringer, anvende kunnskap*
- ...

Svaret **beskriver** observasjoner.

Type spørsmål

Hva skjer med et mellomleggspapir når du legger det i hånda?

Hvordan påvirkes papiret av fukt?

Hvorfor bøyes papiret av fukt?

Svaret **beskriver** hvordan observasjoner endrer seg med variabler.

Svaret **forklarer** observasjoner ved å knytte sammen innsamlet data og fagkunnskap

HVA HAR VI GJORT - HVA HAR VI LÆRT

- Bevisstgjøring
 - Hvorfor har vi gjort dette?
 - Hva har vi lært? (både ferdigheter og kunnskaper)

Hva har vi gjort, og hvorfor?	Hva har vi lært?



naturfog.no
NATURFAGSENTRET

Om naturfog.no | Nyhetsbrev | Naturfagsentret.no

Søk på naturfog.no

Forside

God naturfagundervisning med LK20

Kjennetegnende i naturfag

Naturfag i yrkeslivet

Programfag

Temaer

Sikkerhet i naturfag

Utbryr

Tidsskriftet Naturfag

Eller, og videreutdanning

Grubleteikningar, høgere trinn

Desse grubleteikningane passar først og fremst for ungdomstrinn og vidaregåande opplæring, men mange av dei kan også finnast på mellomtrinnet. Vi har òg ei oversikt over [grubleteikningar som passar betre i barne- og ungdomsskulen](#).

Publisert torsdag 7. januar 2016

[Grubleteikningar \(providside\)](#)

Blikk av grubleteikningar

Grubleteikningar, høgare trinn

Grubleteikningar, høgere trinn

↑/↓Arkivering (sist endring)

◀ Tilbake

Kraft og energi

Er du ute og sykkel?

Er det vann og trykk det same?

Skilnader i trykket til brasa?

Verkar dei krefter på sykkelstøt?

Kvart er samansetningens mellom flikene og gjer?



- Synliggjør ulike oppfatninger
- Ikke nødvendigvis et riktig svar
- Stimulerer argumentasjon
- Kan fremme deltakelse og motivasjon
- Lett å lage til egen undervisning

UTFORSKENDE AKTIVITETER

- Erfaringer med naturvitenskapelige praksiser og kunnskap OM disse bidrar til dypere forståelse av naturvitenskap som fagfelt
- Er mer enn gjøring
- Aktiverer studenter og bidrar til variert undervisning - motiverende
- Bidrar til å synliggjør studentenes forståelse
- Kobles til LUB'er

DISKUSJON

HVORDAN BRUKE UTFORSKING I EGEN UNDERVISNING?

10 minutter prat i grupper

5 minutter deling

REFERANSER

- Haug, B. S. and S. M. Mork (2021). *Nøkkeltbegreper i utforskende arbeid*. Oslo, Universitetsforlaget.
- Henriksen, E. K., et al., Eds. (2024). *Fra forskningsfronten til klasserommet. Perspektiver på forskningsbasert lærerutdanning i naturfag*. Oslo, Universitetsforlaget.
- Lederman, N. G. (2004). Syntax of nature of science within inquiry and science instruction. In N. Lederman (Ed.), *Scientific inquiry and the nature of science* (pp. 301–317). London: Kluwer.
- Strat, T. T. S. (2024). Lærerstudenters beskrivelser av kjennetegn på utforskende arbeidsmåter i naturfag. I E. K. Henriksen, K. M. Jegstad, I. Mestad, K. Pajchel, & G. Eklund (Red). *Fra forskningsfronten til klasserommet: Perspektiver på forskningsbasert lærerutdanning i naturfag* (s. 74-92). Universitetsforlaget.