



Varierte i arbeidsmåter i naturfag -partikkelmodellen som eksempel

Erfaringer fra Nes-prosjektet

Anne Bergliot Øyehaug

Anne Holt

Per Ivar Kvammen

Mål for økta

Dere skal kunne:

- Reflektere over hvordan helhetlig og langsiktig undervisning om partikkelmodellen kan planlegges og gjennomføres
- Reflektere over konkrete undervisningsmetoder om partikkelmodellen (rollespill, elevforsøk, kreativ skriving, fremføringer, modeller og elev/lærer dialoger)
- Gi eksempler på hvordan naturfag kan kobles til andre fag



- Stafett

- *Film **Modell fotosyntese 2**, 10. mai*

Hvordan jobbe helhetlig og langsiktig?

- *De fire læringstråder*
 - *Læringstråder (inkludert eksempler fra partikkelmodellen, at alle læringstråder er representert i læringsmålene i en arbeidsøkt- ikke la lærerne miste motet her, vise at mange læringsmål er av en slik art at de gjentas hele tiden) (Vise planen for én undervisningsdag - fotosyntesen)*
- *Progresjon (kjerneideer, grunnleggende begreper – hvorfor er for eksempel partikkelmodellen spesielt viktig). Vise hvordan vi har tatt opp igjen og bygge videre på viktige ideer flere ganger (vise planer, Film: **Fremføring av rollespill og etterpåk, 29. april**)*

Spennende og varierte metoder

- *Kolbe og ballong; fenomenet bearbeides fra ulike innfalsvinkler)*
- *Dialogen med elevene svært viktig.. Film: **Klassediskusjon + tegning, juni 2009.***

- ***SÅ - Kunstig dialog som bygger stillas***

Kobling til andre fag

- *Kobling til norskfaget: Kreativ skriving, framføring med mottakerbevissthet*
- *Kobling til matematikkfaget: Tisseforsøk, måling. Film: **Diskutere forskningsdesign, 31 august, ca 5.25- ca 20 s***

- *Chemical party*

<http://erikvie.blogspot.com/2009/01/partikkelmodellen.html>

Er målene nådd?



Dere skal kunne:

- Reflektere over hvordan helhetlig og langsiktig undervisning om partikkelmodellen kan planlegges og gjennomføres
- Reflektere over konkrete undervisningsmetoder om partikkelmodellen (rollespill, elevforsøk, kreativ skriving, fremføringer, modeller og elev/lærer dialoger)
- Gi eksempler på hvordan naturfag kan kobles til andre fag

Hva vil det si å beherske naturfag?

- Å beherske
 - **Innholdet** i Naturvitenskap
(dets modeller, begreper og teorier)
 - **Metodene** i Naturvitenskapen
- **De fire læringstrådene**
 1. Forstå, bruke og tolke naturvitenskapelige forklaringer
 2. Produsere og vurdere naturvitenskapelige forklaringer og evidens
 3. Reflektere over hvordan naturvitenskapelig kunnskap utvikles
 4. Delta produktivt i naturvitenskapelig praksis og diskurs



Innhold og metode sammen i naturfag

- Å beherske naturfag betyr å mestre alle de fire læringstrådene



Naturfaget på mellomtrinnet

Energi og elektrisitet
(Teknologi og design)
Lyd og hørsel

Virveldyr knyttet til
mennesket og kjemiske
reaksjoner

Vær og klima og
matematikk

Blomsterplanter og spiring
(fotosyntese, atomer og
molekyler) norsk og digitale
ferdigheter

Partikkelmodellen
(norsk, matematikk)

Biologisk mangfold
(norsk, samfunnsfag)

Mineraler og
bergarter

Rus

Mekaniske leker
(norsk, matematikk)

Verdensrommet
(norsk)

Skjelett og muskler
Sirkulasjon og respirasjon
(engelsk, kroppsøving, norsk)

Forskerspiren



Varierte arbeidsmåter

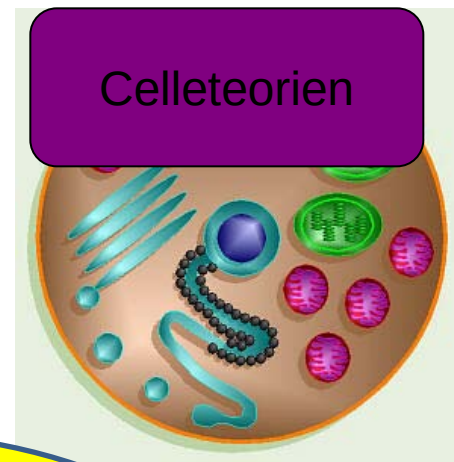
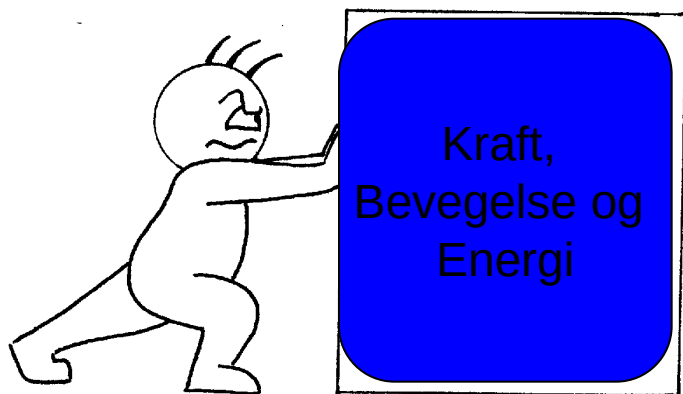
– Begrunnelser

- tilpasset opplæring (ulike innfallsvinkler vil være tilpasset ulike elevers styrker)
- praktisk/estetisk (rollespill, lage modeller, presentasjoner)
- kobling til andre fag (kroppsøving, norsk, matematikk, samfunnsfag)
- for å gi helhetlig kompetanse



Partikkelmodellen

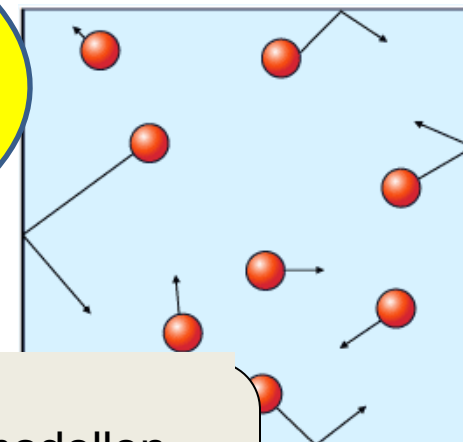
– sentral for forståelse i naturfag



Evolusjonsteorien

Disse fire store og grunnleggende ideene er fundamentale for forståelse i naturfag

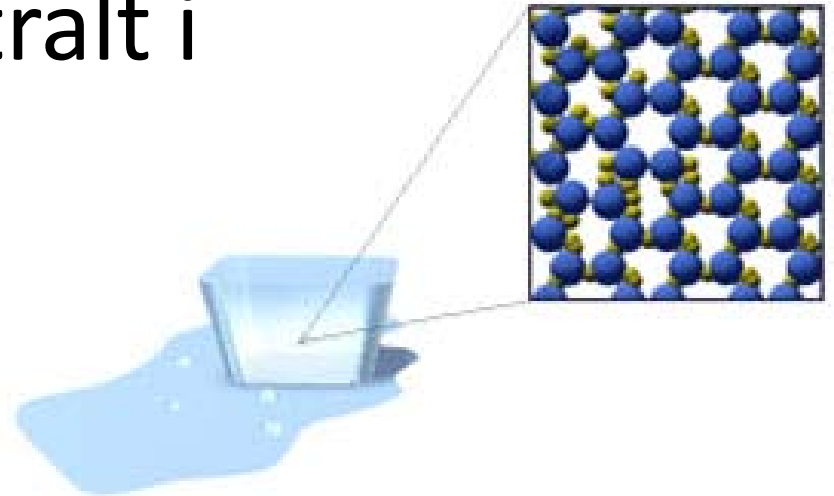
Atom og molekylmodellen for stoff (partikkelmodellen)



Forståelse av atomer og molekyler som partikler er sentralt i

- **Fysikk**

(faseoverganger, trykk i gasser, diffusjon...)

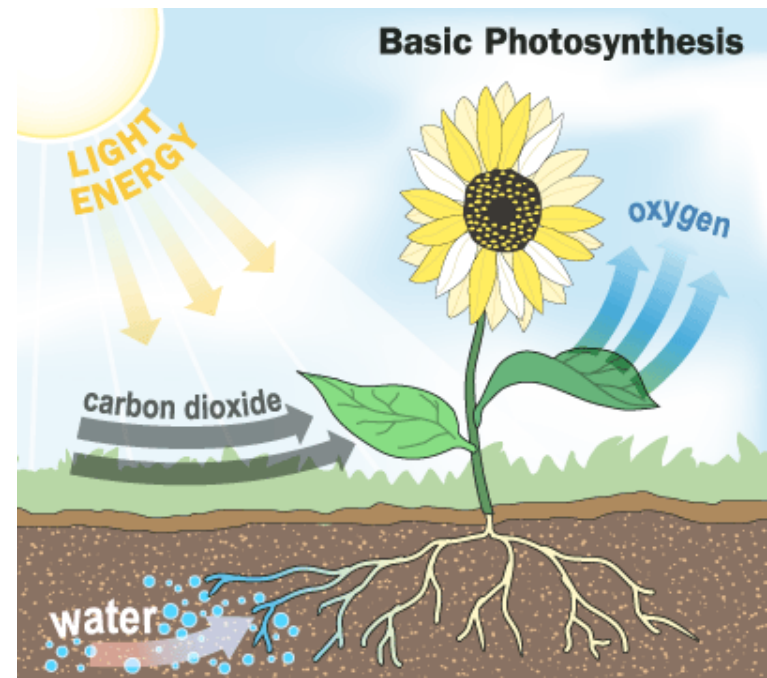


- **Kjemi**

(reaksjoner, bindinger...)

- **Biologi**

(fotosyntesen, sirkulasjon, nedbrytning, osmose,...)



Progresjon i partikkelmodellen



Periodesystemet,
kjemiske
reaksjoner,
atomets
oppbygning,
fotosyntese,
celleånding, osv

7.
trinn

Kjemiske
reaksjoner,
forbrenning i
kroppen
Vær og klima

6.
trinn

Partikkel =
atom/molekyl
Fotosyntese
Partikkelmodellen
(fase-overganger)

5.
trinn

Luft (er noe, veier noe
og tar plass)

Sirkulasjon,
respirasjon

Små
skole
trinn

Volum- og stoff-
forståelse



Progresjonstanke bak oppbygningen av Forskerspiren

Etter 2. trinn	Etter 4. trinn	Etter 7. trinn	Etter 10. trinn	Etter VG1
Sanse, observere	Systematisk innsamling av data	Lage og teste hypoteser Planlegge og gjennomføre undersøkelser	Lage og teste hypoteser Planlegge og gjennomføre undersøkelser	Identifisere og variere parametre i undersøkelser

Partikkelmodell vår og høst 2009

Kompetansemål fra Kunnskapsløftet

Naturfag, forskerspiren:

- forklare hvorfor det er viktig å lage og teste hypoteser ved systematiske observasjoner og forsøk, og hvorfor det er viktig å sammenligne resultater
- formulere spørsmål om noe han eller hun lurer på, lage en plan for å undersøke en selvformulert hypotese, gjennomføre undersøkelsen og samtale om resultatet
- bruke digitale hjelpemidler og naturfaglig utstyr ved eksperimentelt arbeid og feltarbeid

Naturfag, fenomener og stoffer:

- beskrive sentrale egenskaper ved gasser, væsker, faste stoffer og faseoverganger ved hjelp av partikkelmodellen

Norsk, skriftlige tekster:

- eksperimentere med ulike språkvarianter i egen skriving

Matematikk, Statistikk, sannsynlighet og kombinatorikk:

- planlegge og samle inn data i forbindelse med observasjoner, spørreundersøkelser og eksperiment
- representere data i tabeller og diagram som er framstilt digitalt og manuelt, og lese, tolke og vurdere hvor nyttige de er

Økt 1

- Læringsmål
 - Beskrive egenskaper til luft (luft er noe, tar plass og har vekt) (Læringstråd 1)
 - gjennomføre naturvitenskapelige forsøk og eksperiment (Læringstråd 2)
 - forklare at det å bruke bevis/data er den beste måten å overtale noen på i naturfag (Læringstråd 3)
 - delta aktivt i diskusjoner om naturvitenskapelige fenomener (Læringstråd 4)
- Arbeidsmåter for å nå målene
 - Eksperimenter
 - Demonstrasjoner
 - Dialoger



Økt 2

- Læringsmål
 - forklare egenskaper ved luft ved hjelp av partikkelmodellen (luft består av partikler som beveger seg og at det er tomrom mellom partiklene)
 - gjennomføre rollespill om partikler
 - forklare hva trykk er (at partikler kolliderer med veggene)
- Arbeidsmåter for å nå målene
 - Eksperimenter
 - Dramatisering
 - Dialoger
 - Begrepskart



Økt 3

- Læringsmål

- Beskrive sammenhengen mellom temperatur og trykk ved hjelp av partikkelmodellen

(at høy temperatur betyr større fart for partiklene, og at større fart på partiklene fører til større trykk, fordi partiklene kolliderer oftere og med større kraft)

- diskutere resultat fra eksperiment
- gjennomføre rollespill om partikler

- Arbeidsmåter for å nå målene

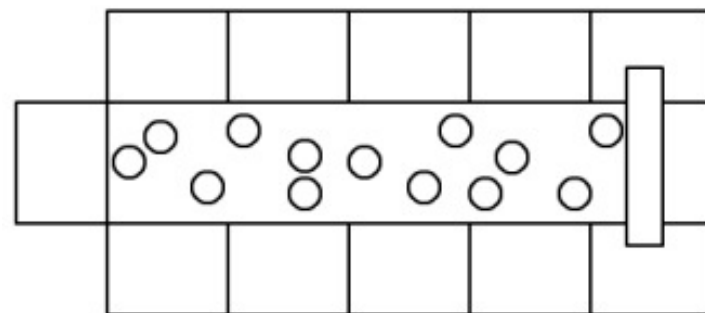
- **Demonstrasjoner**
- **Dramatisering**
- Tavle med dialog

NB! Videosnutt fra dramatisering og tavledialog



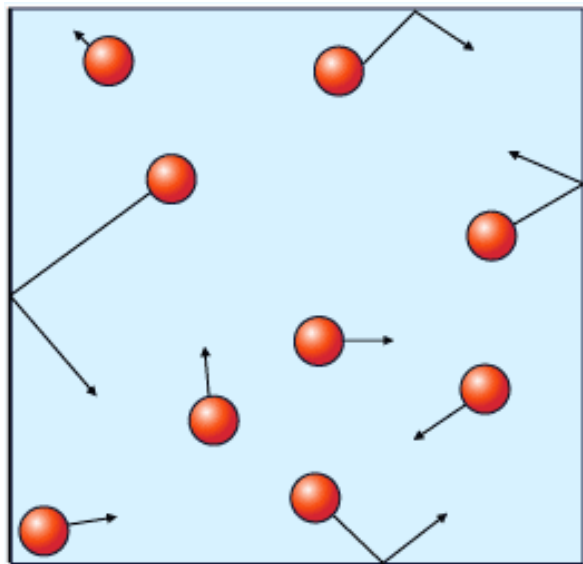
Dramatisere partikkelmodellen

- Hold tett for åpningen på sprøyta og test ut hvor mye du kan presse lufta sammen med stempelet



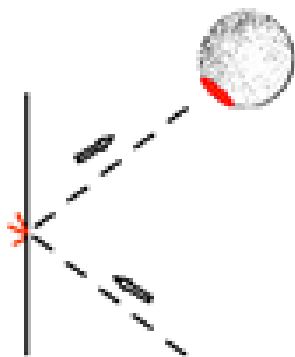
- Johs Tveita, *Elevaktive undervisningsmetoder i naturfag* brukt til å formidle den kinetiske partikkelteorien for stoffa
<http://www.hinesna.no/system/files/skriftserie/23.pdf>
- Dramatisering av gass,
http://www.naturfag.no/forsok/vis.html?tid=1144885&within_tid=895075

Luft er "partikler"



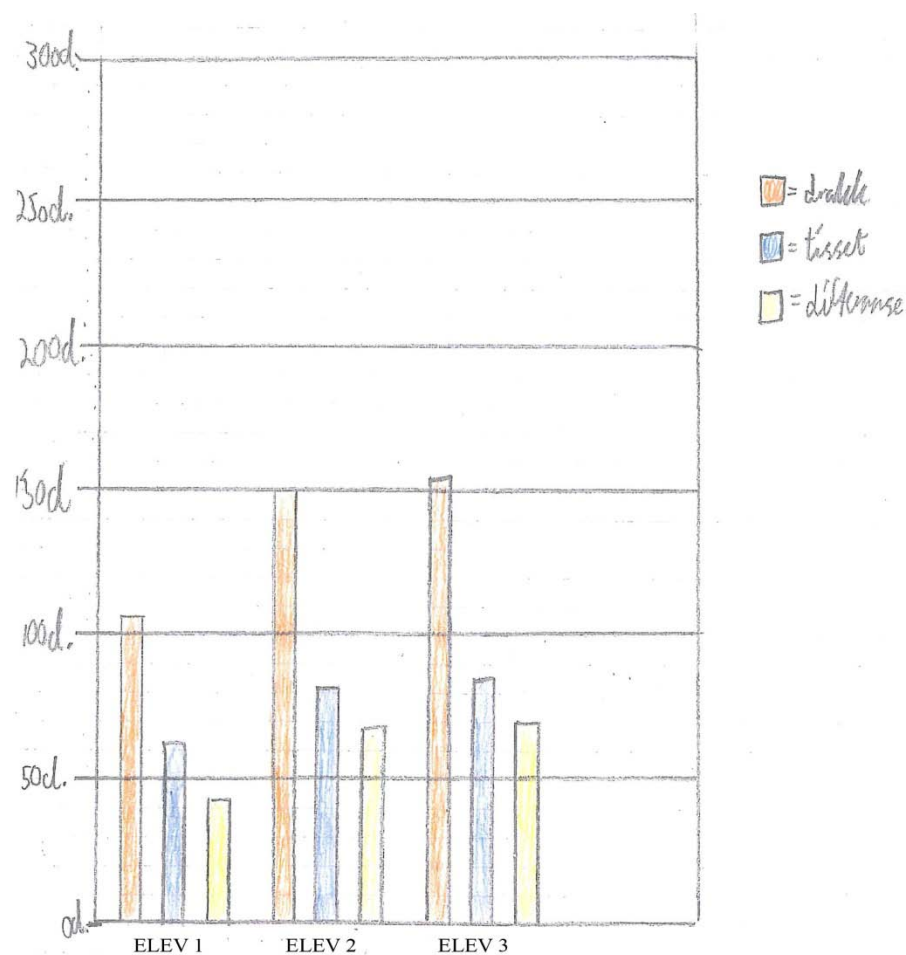
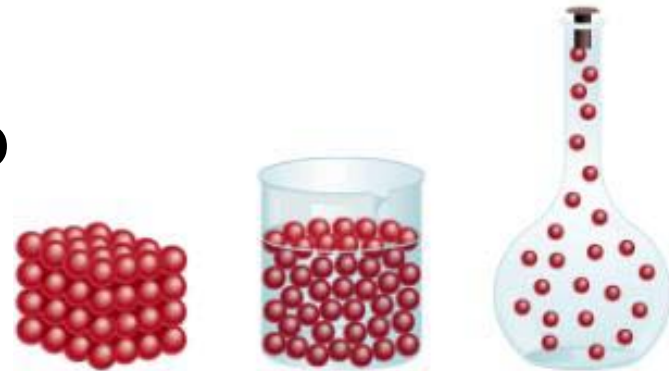
- Partiklene

- Er normalt ikke borti hverandre
- Beveger seg raskt (500 m/s ved romtemperatur)
- Blir reflektert som elastiske kuler ved kollisjon med hverandre eller med veggene (skaper trykket)
- Temperaturen er direkte knyttet til partiklenes bevegelsesenergi
(jo høyere temperatur – jo raskere beveger partiklene seg)



Hva har vi gjort senere?

- Væske
- Fast stoff
- Utforskende opplegg:
Tisseforsøk



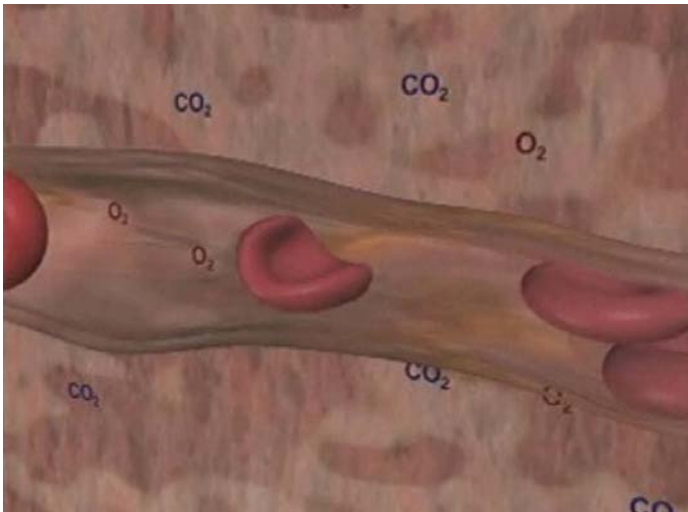


Hva er planen videre?

- Fotosyntese/evolusjon (mai 2010)



- 7 trinn kjemiske reaksjoner (i kroppen)



Kompetansemål i naturfag

- **Naturfag, Forskerspiren**
 - formulere spørsmål om noe han eller hun lurer på, lage en plan for å undersøke en selvformulert hypotese, gjennomføre undersøkelsen og samtale om resultater
 - forklare hvorfor det er viktig å lage og teste hypoteser ved systematiske observasjoner og forsøk, og hvorfor det er viktig å sammenligne resultater
 - bruke digitale hjelpemidler og naturfaglig utstyr ved eksperimentelt arbeid og feltarbeid
 - trekke naturfaglig informasjon ut fra enkle naturfaglige tekster i ulike medier
 - publisere resultater fra egne undersøkelser ved å bruke digitale verktøy
- **Naturfag, Mangfold i naturen**
 - planlegge og gjennomføre undersøkelser i noen naturområder i samarbeid med andre
 - undersøke og beskrive blomsterplanter og forklare funksjonene til de ulike plantedelene
 - undersøke og beskrive faktorer som påvirker frøspiring og vekst hos planter
- **Naturfag, Fenomener og stoffer**
 - beskrive sentrale egenskaper ved gasser, væsker, faste stoffer og faseoverganger ved hjelp av partikkelmodellen
 - forklare hvordan stoffer er bygd opp, og hvordan stoffer kan omdannes ved å bruke begrepene atomer og molekyler

Kompetansemål fra andre fag

- Norsk, sammensatte tekster
 - Lage sammensatte tekster med bilder, utsmykninger og varierte skrifttyper til en større helhet manuelt og ved hjelp av digitale verktøy
 - Bruke estetiske virkemidler i tekstproduksjon
 - Presentere et fagstoff muntlig med eller uten hjelpemidler

Andre hensyn

- Utvikle digitale ferdigheter

Konklusjon

- Krever langsiktig planlegging (lokale læreplaner)
- Sortere ut hva som er viktige kompetanser å bygge hos elevene
 - dyp forståelse av partikkelmodellen
 - forskerspirens arbeids- og tenkemåte
 - sosial kompetanse
 - kreativitet hos elevene

