



# Emergent naturvetenskap

## -hur skapas förståelse för den submikroskopiska nivån?

Karina Adbo  
Docent Malmö Universitet

# Summering av ett avslutat projekt

Abstrakt -submikroskopisk begreppsutveckling hos barn

...eller hur utvecklas begreppet ...litet

# Abstrakt tänkande... barn

- Förmågan att göra generaliseringar använda symboler



Saker får ny betydelse

Handling-effekt (verklighets baserat)

Visuella erfarenheter-symbol

Ljud- symbol

A



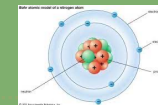
Visuell erfarenhet- kopplas till en submikroskopisk nivå...fantasi

# Abstrakt tänkande i kemi

- 50 år av forskning visar oss att: den just den här kopplingen - submikroskopiska nivån är svår att förstå för elever/studenter på alla nivåer...

Vygotsky kan ha haft rätt...

- "Fantsi är ett resultat av våra erfarenheter och kreativitet är en kombination av erfarenheter"

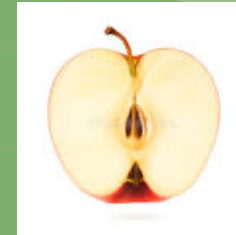


# 50-år av forskning... vad vet vi om **problem** och lösningar

Ord:

Ofta tagna ifrån en makroskopisk värld

Eller abstrakta definitioner som innehåller andra abstrakta definitioner  
(Taber, 2019):



“En **atom** är den minsta enheten av ett **grundämne** som definierar dess **kemiska egenskaper**” (Wikipedia)

-Skala (hur skapar vi erfarenheter av en femtometer)...skala upp

-Tomrum ...

# Fokus för vår studie: Hur **utvecklas** begreppet ...liten ...ifrån början?

- Vi ville alltså inte se hur tidigare erfarenheter ser ut ...utan hur erfarenheter skapas
- Hur skapar barn erfarenheter av en submikroskopisk värld?

# Longitudinell studie med 3-åringar - Barns emergenta kemi

- Emergent:
  - Ingen bedömning av innehåll görs, barnen egna versioner är viktiga
  - Vi ville studera början... det första steget i begreppsutveckling

Vi var/är intresserade av både socialt och individuellt lärande

# Design av projekt:

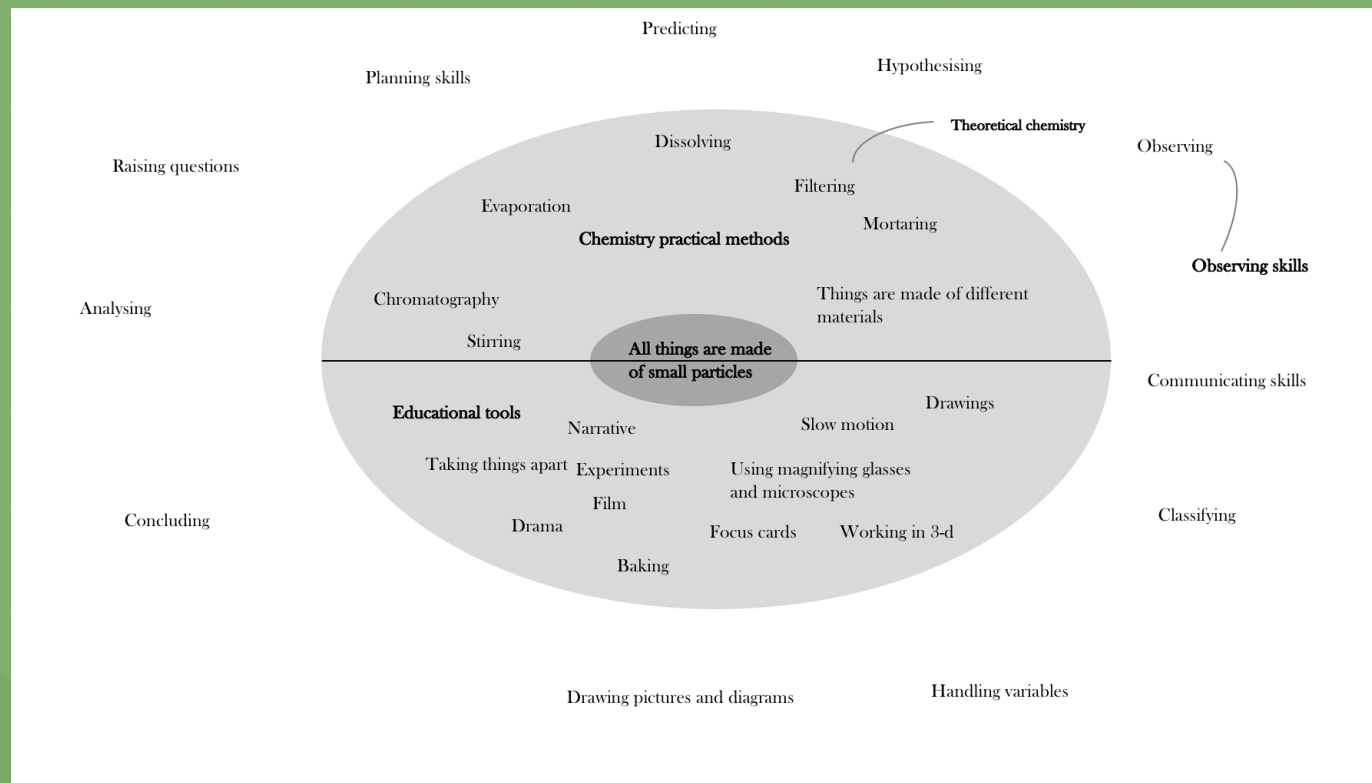
- Undvika schoolification
  - Undervisnings experiment (Heedegaard)
  - Kontextualiserar
- Planerade aktiviteter (ge erfarenheter- riktade mot ett innehåll)
  - .... sustained shared thinking (Siraj Blachford)



Fyllde år och fick ett förstörings glas  
Var sjuk och behövde medicin  
...mm mm mm



# Naturvetenskapligt innehåll: vår inspiration



# De vetenskapliga förmågorna... Vad är vi bra på?

## Ställa frågor

Ställer frågor om vetenskapliga observationer och fenomen

Identifierar skillnaden mellan produktiva och icke-produktiva frågor  
(frågor som kan besvaras genom utforskande och de som inte kan det)



Börjar planera hur frågor kan besvaras genom utforskande



## Klassificera

Sorterar objekt i en kategori

Sortera om objekt till flera kriterier  
(från enkla till mer komplicerade som färg, vikt, konduktivitet)  
klassificerar objekt till mer än ett kriterium i taget  
till ex. växter hur stor de är och var de växer)



## Planering

Identifiera möjligheter för utforskande och observation

Planera utforskande med stöd

Ändra planer

Planera med lite stöd ifrån läraren



## Förutsäga

Gör förutsägelser om observerade fenomen

Göra logiska förutsägelser som är baserade på bevis

Se inkorrekta förutsägelser som hjälp för framtida korrekta förutsägelser



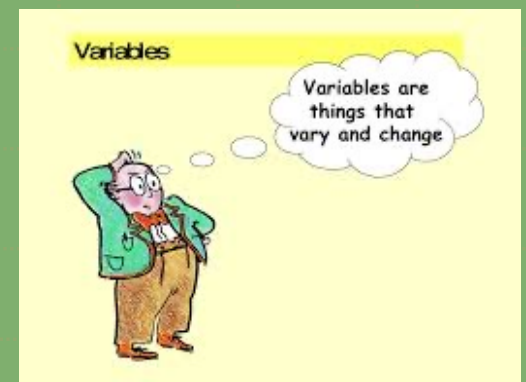
## **Hantering av variabler**

Identifierar nyckelvariabler (vad du ändrar och vad du tar reda på)

Identifierar kontroll variabler

Kontrollerar variabler

Använder och kontrollerar ett större antal och komplexa variabler



## Hypotisera

Förklara en händelse eller ett fenomen  
(behöver inte vara korrekt och inte baserat på bevis eller erfarenhet)

Använder begränsade erfarenheter för att förklara händelser och fenomen

Använder oss av vetenskapliga idéer





## Observera

Använder alla sinnen

Identifierar likheter och olikheter

Identifierar mönster mellan objekt och vetenskapligt fenomen

Tolkar sekvenser och händelser i det observerade fenomenet

Tolkar observationer







## **Dra slutsatser**

Identifiera vad resultaten ifrån utforskandet betyder

Identifiera vad vi lärde oss

Ställa nya frågor för utforskande och experiment

Dra specifika och generella slutsatser

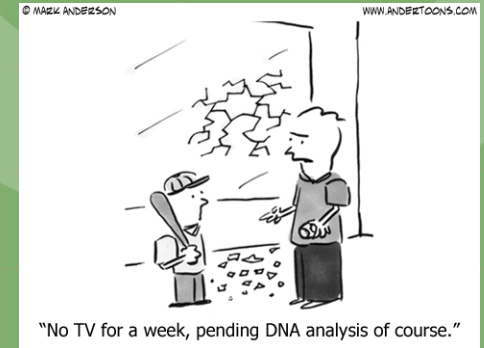
## Analysera

Beskriva vad som hänt i ett experiment eller observation

Använda mer vetenskapligt språk i beskrivningar och analys

Bidra med egna idéer för varför något har hänt

Använda tidigare erfarenheter och böcker för analys



## Hantering av data

Gör enkla piktogram

Bygger mer komplexa kartor och grafer

Identifierar vilka grafer och kartor som är bäst för just denna data

Förstår vad varje graf, tabell och karta representerar (med minskande stöd)

Förstå skillnaden mellan specifik och generaliserade förklaringar



## Rita bilder

Rita enkla bilder

Rubricerar bilder

Gör serier som visar sekvenser av händelser/utforskande

Göra begreppskartor i grupp med bilder

Göra individuella begrepps kartor

Rita komplexa ritningar

Förändra begrepps kartor/ritningar

Beskriva med egna ord vad som gjordes och vad som hänt

Använda enkla strukturer för att stödja idéer



## Rapportera

Med egna ord beskriva vad som hänt

Använda enkla ritningar som stöd för beskrivningar

Göra egna rapporter med korrekta rubriker och innehåll



## Kommunikations förmågor

Visa idéer och resultat

Presentera idéer och resultat

Förklara sina idéer och slutsatser



Vi gjorde misstag:



# Samlade data och analyserade

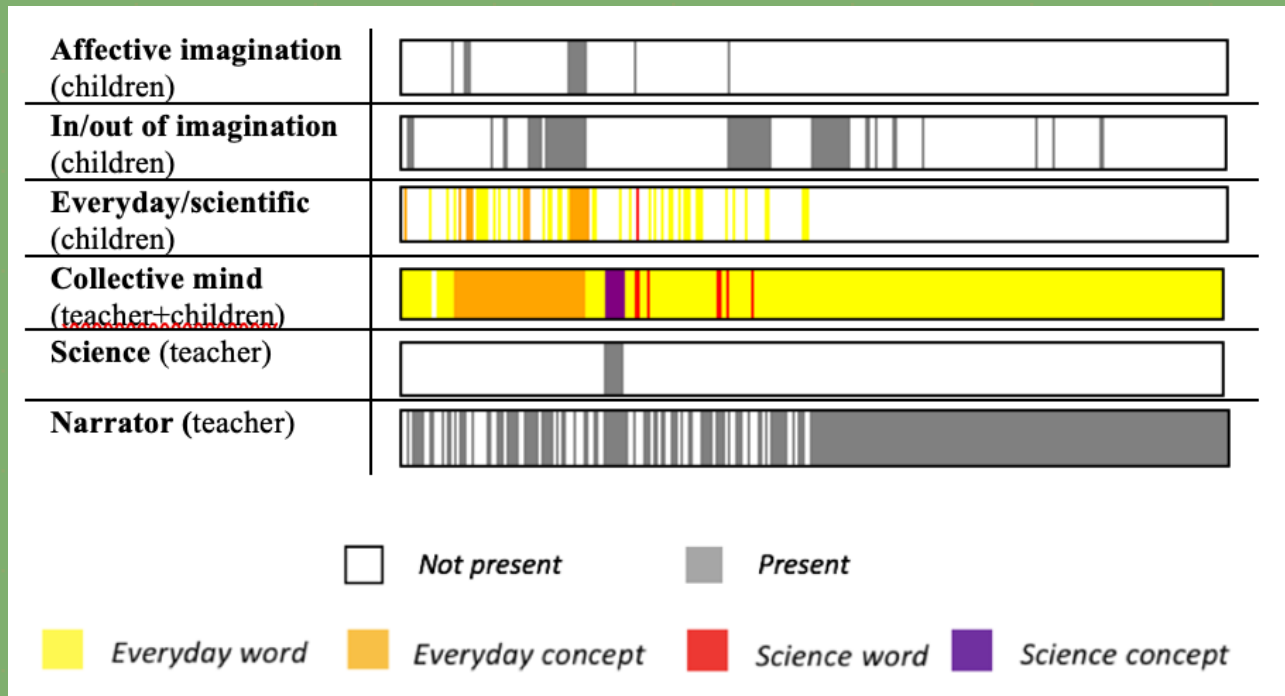
- Med avseende på olika saker....
  - Lyckades vi med sustained shared thinking .... Inom ZPD?
  - Fantasi?
  - Hur såg begrepps bildningen ut?
  - Sociala aspekter ....



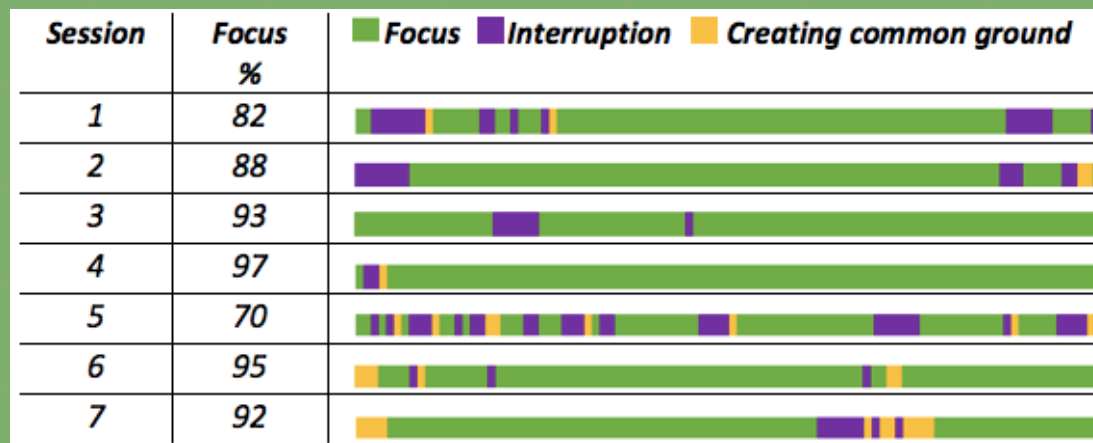
# Och analyserade kvalitetskriterierna för arbete inom ZPD

- När läraren leder diskussionen
- Barnen bidrar till diskussionen genom att använda sina egna ord och erfarenheter
- Läraren bidrar till diskussionen och utvecklar de tidigare erfarenheterna
- När lärare och elever tänker tillsammans

# Hur gick det för oss?



# Och vi lärde oss massor att det är svårt att arbeta med 5st 3-åringar



# Ger oss andra problem:

- Vi kan bara arbeta med max 4-5 barn i taget (tot 20st i 5 grupper)
- För kemitidskrifter så är detta för få barn (inte statistiskt relevant)
- För tidskrifter riktade mot förskola så är innehållet inte så relevant ... vi får tona ner kemiinnehållet

# Resultat... begreppsutveckling

- Det minsta man kan tänka sig....
  - insektsbebisar
- Efter många sessioner med förstoringsglas, mikroskop
- Utvecklades det minsta isblock.. isblock (krossat socker i förstoringsglas) till ärtmjöl (innehållet ärtor)

Insektbebisar  $\longrightarrow$  isblock  $\longrightarrow$  ärtmjöl

Lärandet är till stor del visuella erfarenheter och därför makroskopiskt

Vygotsky hade antagligen hade rätt: barn kan inte fantisera om en värld som de inte har erfarenhet av ...

# Ge barn erfarenheter av en submikroskopisk värld

- Zoom-in filmer... i från you tube
- Övergången mellan den makroskopiska och submikroskopiska världen visualiserades
- Filmer visade många olika material (hår, metall mm)

# Detta gav en ny utveckling

Insektbäbisar-isblock-ärtnmjöl-köttbullar

- Utveckling?

Atomer beskrevs som köttbullar (alltså tredimensionella)

Fler filmer...

“Det är inte köttbullar det bara ser ut som köttbullar”

# Detta gav en ny utveckling

Ordet atom introducerades eftersom barnen själva inte hade ord för det dem såg

Data: Ser ut som köttbullar - är inte köttbullar- atom ... "de finns överallt i allting"

Begreppsutveckling: Visuellt - Simili/analogi- begreppet räcker inte till- kunskap utan rubrik- ordet atom introducerades (3-d, en känsla för skala)



# Slutsatser:

- Visuella erfarenheter av övergången mellan makro- och den submikroskopiska nivån är viktig
- Om in-zoomingen upplevs ske med konstant hastighet ger tiden mellan de olika nivåerna en känsla för skala
- Arbete med analogier/similies kan vara viktigt för arbete med yngre barn

# Beroende på perspektiv:

- Conceptual change litteraturen?
- Resultaten tyder på att:
  1. Tankarna om conceptual change kan inkludera begrepps bildning erfarenheter - begrepp
  2. Vygotsky kan ha haft rätt... när barnen fick visuella erfarenheter så kan begrepps utveckling ske
  3. Viktigt med många olika filmer (metoder) för stödja generaliserande

# Slutsatser ur ett undervisningsperspektiv

- Analogier är ett kraftfullt verktyg! Använder man det för att planera sin undervisning... så finns det uttänkta metoder

Introduktion av målmodellen

Introduktion av undervisningsmodellen

Identifikation av relevanta aspekter och likheter mellan de två

Kartläggning av likheter

Identifikation av när analogin falerar

# Fortsättning... ur ett undervisningsperspektiv

- Analys av elevers modeller likheter mellan elevens modell och undervisningsmodellen:

Visuellt

Bokstavligt

Hur lika är den tänkta modellen den uttryckta

Elever skapar analogier;

Associationer

och kopplingar (Aubusson et al., 2006).

# Tack!

Crafoordska stiftelsen  
GRUNDAD AV HOLGER CRAFOORD 1980

STIFTELSEN  
LÄNGMANSKA  
KULTURFONDEN  
GRUNDAD 1859

Magnus Bergwalls stiftelse

Linnéuniversitetet 

Deltagande Förskolor