

Profesjonskonferansen 2022, USN:

# TETT PÅ UTFORSKING I NATURFAGKLASSEROMMET

Resultater fra videostudien  
LISSI med fokus på utforsking

Marianne Ødegaard - ILS,UiO

[marianne.odegaard@ils.uio.no](mailto:marianne.odegaard@ils.uio.no)

(Linking Instruction in Science  
and Student Impact)

LISSI



# LISSI:

Linking Instruction in Science and Student Impact

Medarbeidere:

Marianne Ødegaard

Marit Kjærnsli

Solveig Karlsen

Magdalena Kersting

Mai Lill Suhr Lunde

Magne Olufsen

Johannes Sæleset

Marianne Ødegaard, Marit Kjærnsli og Magdalena Kersting (red.)

## TETTERE PÅ NATURFAG I KLASSEROMMET

Resultater fra videostudien LISSI



 FAGBOKFORLAGET

# Introduksjon: LISSI og kvalitet i naturfagundervisning

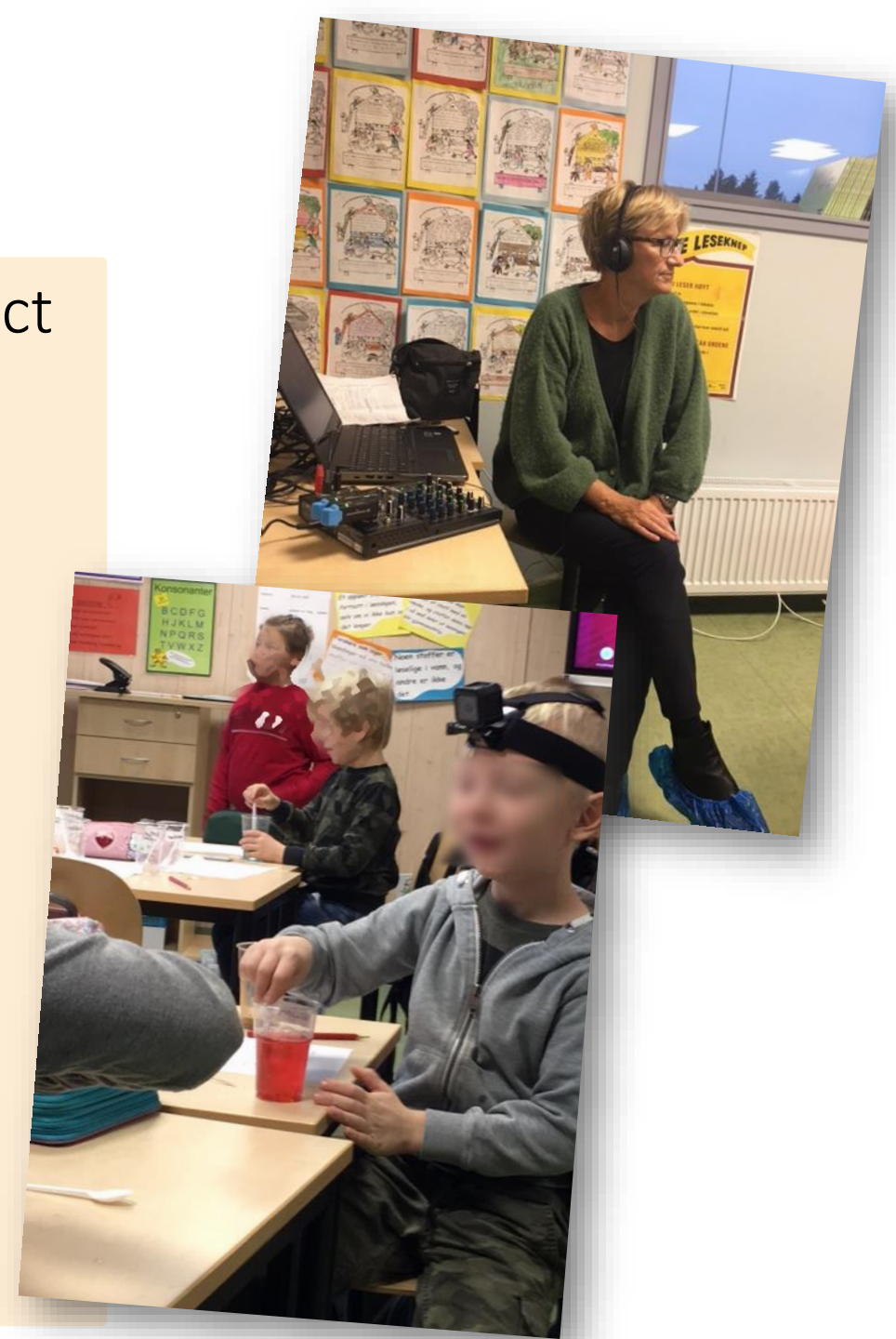


# LISSI - en videostudie

Linking Instruction in Science and Student Impact

Overordnet forskningsspørsmål:

“Hva kjennetegner naturfagundervisning med god kvalitet, og hvilken betydning har det for elevenes resultater?”



# LISSI Forskningsdesign

## Utvalg og metode i LISSI-studien

### Videostudien

Første runde av videoobservasjoner (høst 2018):

- 20 klasserom, 10 på barnetrinnet og 10 på ungdomstrinnet
- 4 timer i hvert klasserom

Andre runde med videoobservasjoner (høst 2019):

- 11 klasserom, 6 på barnetrinnet og 5 på ungdomstrinnet
- 4 timer i hvert klasserom



# Kvalitet i naturfag

– undervisningsdimensjoner

Handlekraft

Kunnskap

Læringsmiljø

Utforskning

Faglig fordypning

Klasseledelse

Tilrettelegging for  
elevdeltakelse

Kognitiv aktivering

Verdier og kvalitetskriterier:

demokratisk dannelse  
kritisk tenkning  
etisk bevissthet  
selvstendighet

forankret faglighet  
nysgjerrighet  
motivasjon

bærekraft  
sosial rettferdighet  
menneskeverd

## Utforsking

- Forberedelse
- Datainnsamling
- Konsolidering
- Frihetsgrader
- Naturvitenskapens egenart

## Tilrettelegging for elevdeltakelse

- Bruk av læringsmateriale
- Lærerrolle
- Elevdeltakelse
- Klasseromsamtale
- Praktisk aktivitet

## Faglig fordypning

- Presentasjon av fagstoff
- Faglig dybde
- Bruk av faglig språk
- Tilbakemelding

## Kognitiv aktivering

- Kobling til tidligere kunnskap
- Intellektuell utfordring
- Elevrefleksjon

## Klasseledelse

- Atferd
- Tidsbruk

# Analyse av utforskende undervisning

## Utforsking

- Forberedelse
- Datainnsamling
- Konsolidering
- Frihetsgrader
- Naturvitenskapens egenart

Utforsking er delt i tre faser

Disse er også inkludert i den utforskende dimensjonen

For å falle innenfor det vi anser som viktig for utforskende undervisning må kvaliteten være på høyt nivå (kode 3–4) for minst én av fasene i løpet av timen.

Frihetsgrader og naturvitenskapens egenart belyser viktige aspekter ved utforsking på tvers av de tre utforskende fasene.



# Observasjonsmanual med empirisk basert koding

LISSI – kodeprotokoll				
SKÅR	1	2	3	4
15 min				

Lav kode

Høy kode

## Datainnsamling

Kategorien fokuserer på datainnsamlingsfasen i utforskende undervisning. Her gjør elevene observasjoner eller henter informasjon fra ulike kilder.

Undervisning som gis lav kode, inneholder ikke datainnsamling, eller data samles inn uten et forskbart spørsmål, en hypotese eller en prediksjon som grunnlag. *Datainnsamling* gis høy kode dersom elever samler inn, dokumenterer og systematiserer data for å finne svar på et forskbart spørsmål, en hypotese eller en prediksjon.

Ref.: Bybee et al., 2006; Knain & Kolstø. 2011; Ødegaard et al., 2016

Kode 1	Elevene samler ikke inn data.
Kode 2	Elevene samler inn data. Et forskbart spørsmål, en hypotese eller en prediksjon trenger ikke å være til stede.
Kode 3	Elevene samler inn data for på finne svar på et forskbart spørsmål, en hypotese eller en prediksjon. Dataene blir dokumentert.
Kode 4	Elevene samler inn data for på finne svar på et forskbart spørsmål, en hypotese eller en prediksjon. Dataene blir dokumentert og systematisert.  Eksempel: Å lage en tabell er en form for systematisering eller kategorisering av data.



Eksempel på utforsking  
fra 4. klasse

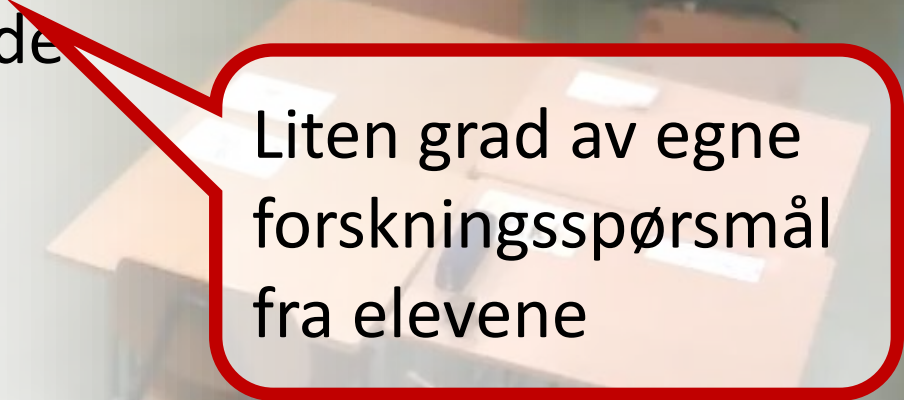
# Utforsking om smakssansen

## **Forberedelse:**

Klassesamtaler om smakssansen og ulike smaker.  
Hva vet elevene fra før?

## **Forskningsspørsmål:**

Hvor på tunga kjenner vi de ulike smakene?



Liten grad av egne  
forskningsspørsmål  
fra elevene





Både fra primære og sekundære kilder

Datainnsamlingsfase:

Elevene smaker på ulike matvarer,

diskuterer sammen i gruppe og

markerer av på tegning hvor de kjenner smakene (surt, salt, søtt, bittert).

Frihetsgrader:

Forsøket har lav grad av frihet.  
Spørsmål og prosedyre er gitt,  
ikke resultatet.

Lav grad av frihet for elevene





Konsolideringsfasen:

Det snakkes i klassen om hva og hvor de har smakt. Elevene trekker konklusjoner om smaksløkene på tunga ut fra hva de har funnet.

Mer vektlagt og av høyere kvalitet på ungdomstrinnet enn på barnetrinnet

1.

1.2.3.4.5.

Hva har du gjort?

Vi har smakt på masse forskjellige.  
Vi smakte på jus og sitron, syltetøy, salmi og  
grapefrukt.

Hva lærte du?

Jeg lærte at smaksansen kor de er.

Grapejusen smakte ikke god.

Syltetøye smakte litt god.

Sitronen smakte surt og god.

Salamien smakte salt og god.

Grapefrukten smakte ikke god.

Konsolideringsfasen:

Skrive rapport/logg

«Jeg tenker at utforsking og dybdelæring hører veldig sammen. (...) vi prøver liksom å være innom alle deler av deres måte å lære på for at det skal være i nærheten av noe dybdelæring.» Lærer 4.trinn

Mer vektlegging av å utvikle fagkunnskap enn naturvitenskapelige praksiser og tenkemåter

Naturvitenskapens egenart:

Lærer: *"I dag skal dere forske på hvor på tunga vi kjenner de ulike smakene."*

Vises lite eksplisitt i undervisningen

Siden elevene har fått ulike resultater, viser læreren til forskning som viser at vi har ulike smaksløker.

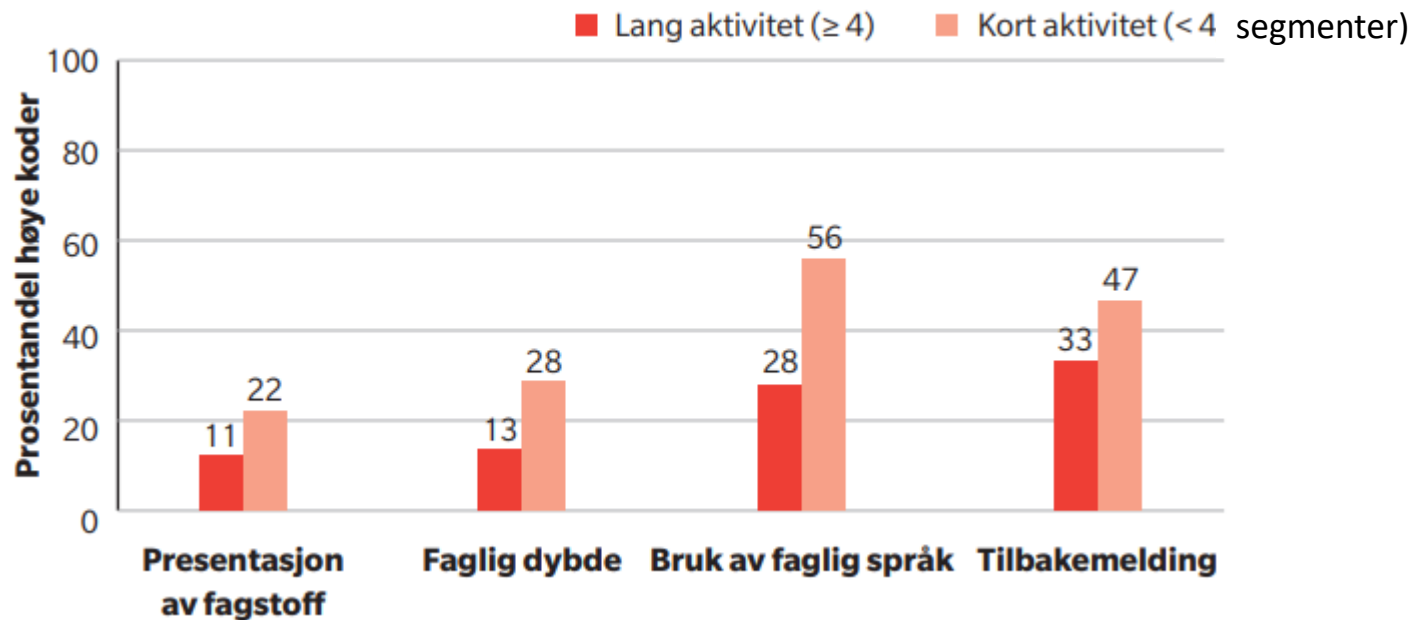


# Praktisk arbeid



# Praktisk arbeid i naturfag ≠ utforskning

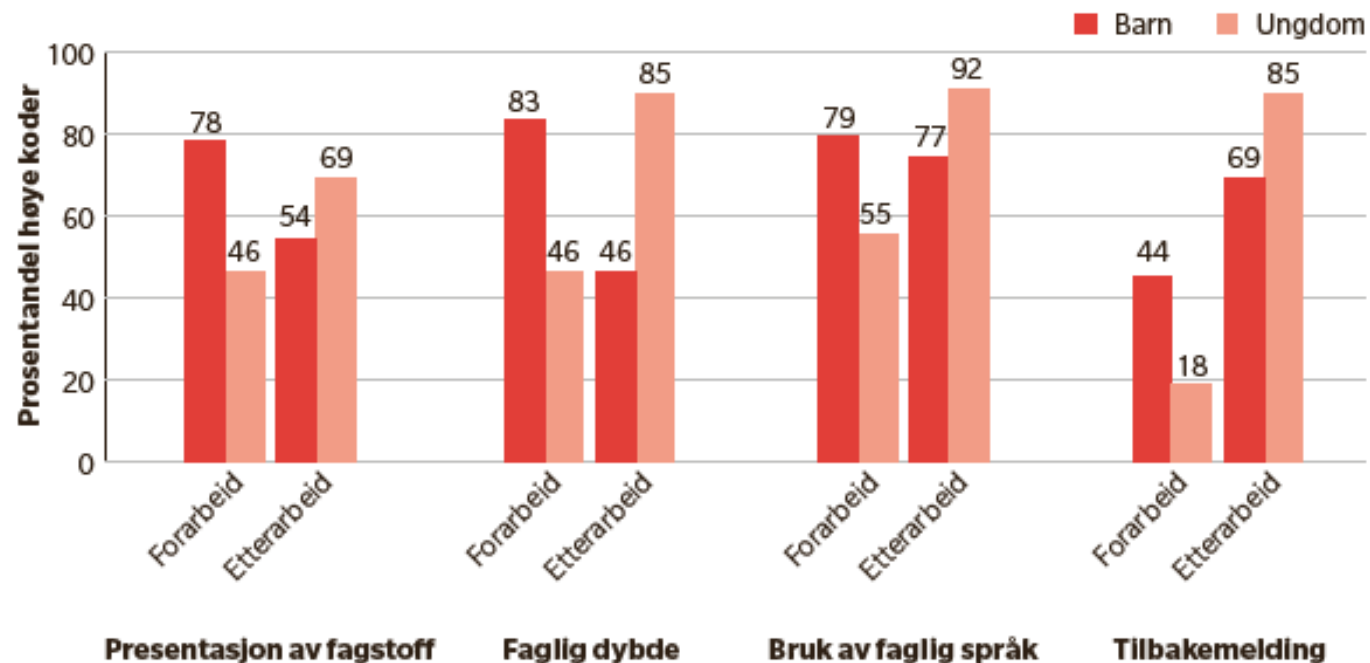
- Lengden på de praktiske aktivitetene hadde betydning for hvordan elevene jobbet med fagstoffet (faglig fordypning)



**Definisjon av praktisk arbeid:**  
Undervisning der elevene observerer eller manipulerer fysiske objekter og materialer eller jobber praktisk med naturfaglige fenomener

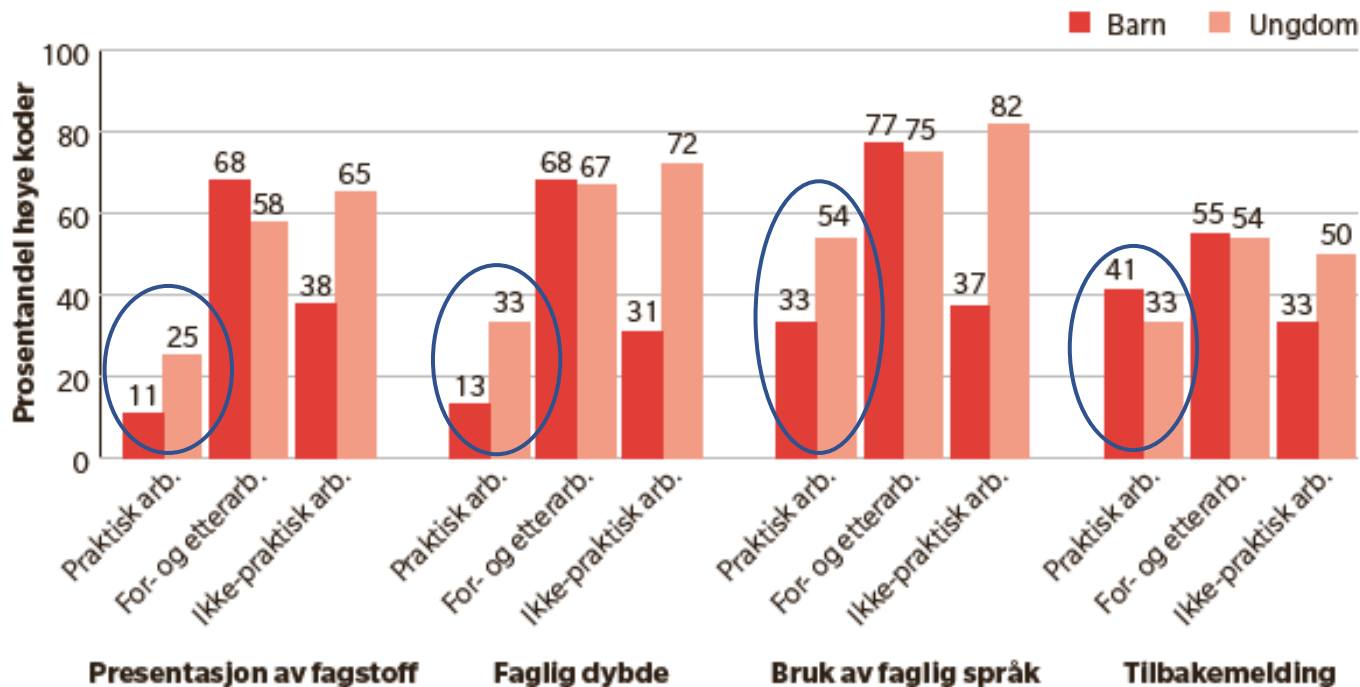
# Praktisk arbeid i naturfag og faglig fordypning

- For- og etterarbeidsfasen: Interessante forskjeller mellom barne- og ungdomstrinnet
  - Barnetrinnet: Faglig forståelse vektlegges mer i forarbeidet
  - Ungdomstrinnet: Faglig forståelse vektlegges mer i etterarbeidet



# Praktisk arbeid i naturfag

- Generelt var faglig forståelse mindre vektlagt når elevene arbeidet praktisk



## For- og etterarbeid

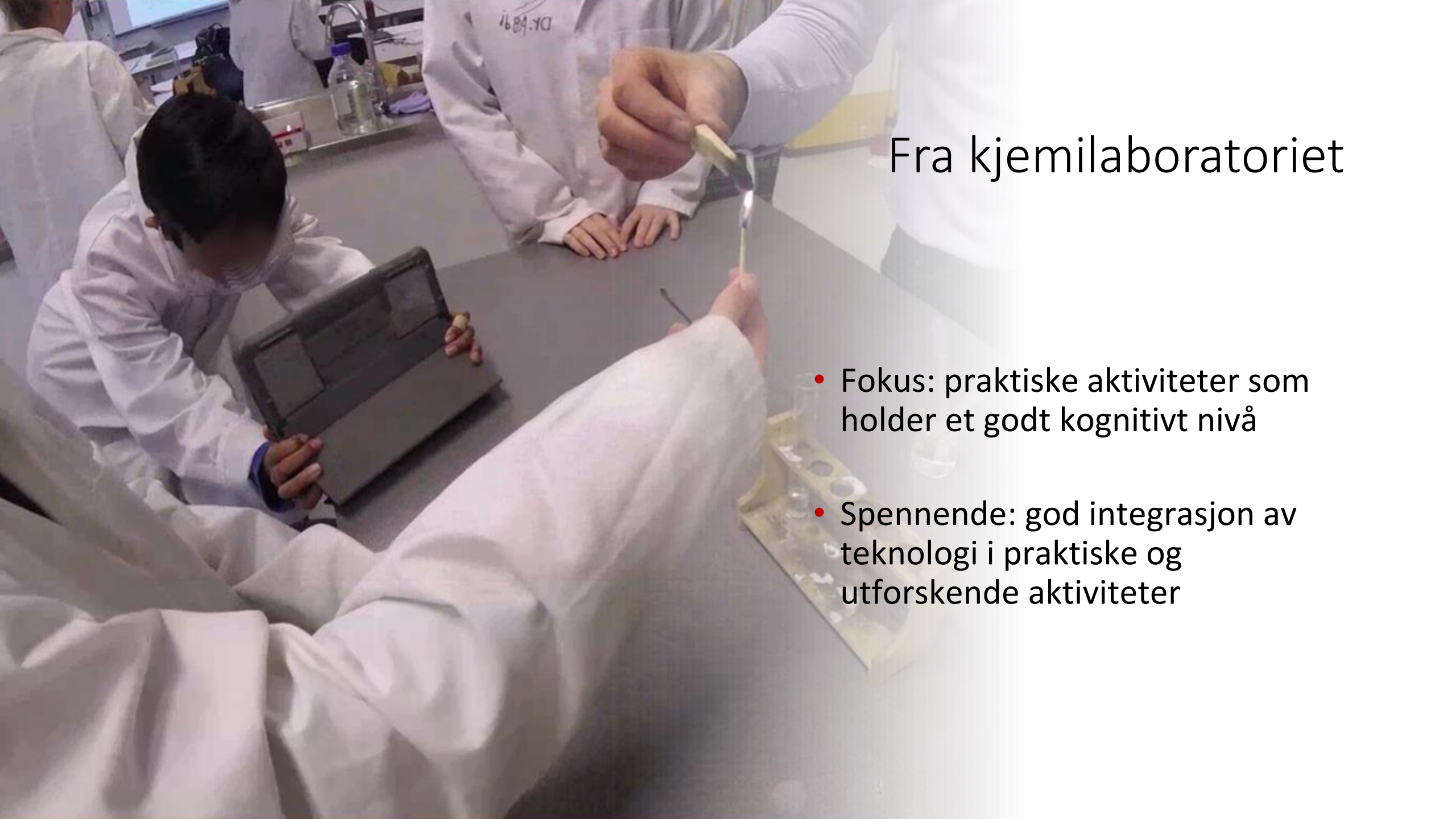
Undervisning som var knyttet opp mot den praktiske aktiviteten

## Ikke-praktisk arbeid

Resten av undervisningstimene



Eksempel: en case-studie  
fra ungdomstrinnet



## Fra kjemilaboratoriet

- Fokus: praktiske aktiviteter som holder et godt kognitivt nivå
- Spennende: god integrasjon av teknologi i praktiske og utforskende aktiviteter

# Om skolen:

- en ungdomsskole som har satset på integrering av teknologi
- skolen presterer omtrent som gjennomsnittet på nasjonale prøver både i engelsk, lesing og matematikk på 8.trinn



# Om klassen:

- variert elevgruppe på 30
- naturfagslærer med 10 års undervisningserfaring og godkjent lærerutdanning med 31-60 studiepoeng i naturfag





## Om økten:

- tema er påvisning av gasser
- elevene lager hydrogen- og oksyngengass, samler inn data og skriver rapport
- læreren organiserer klassen veldig effektivt

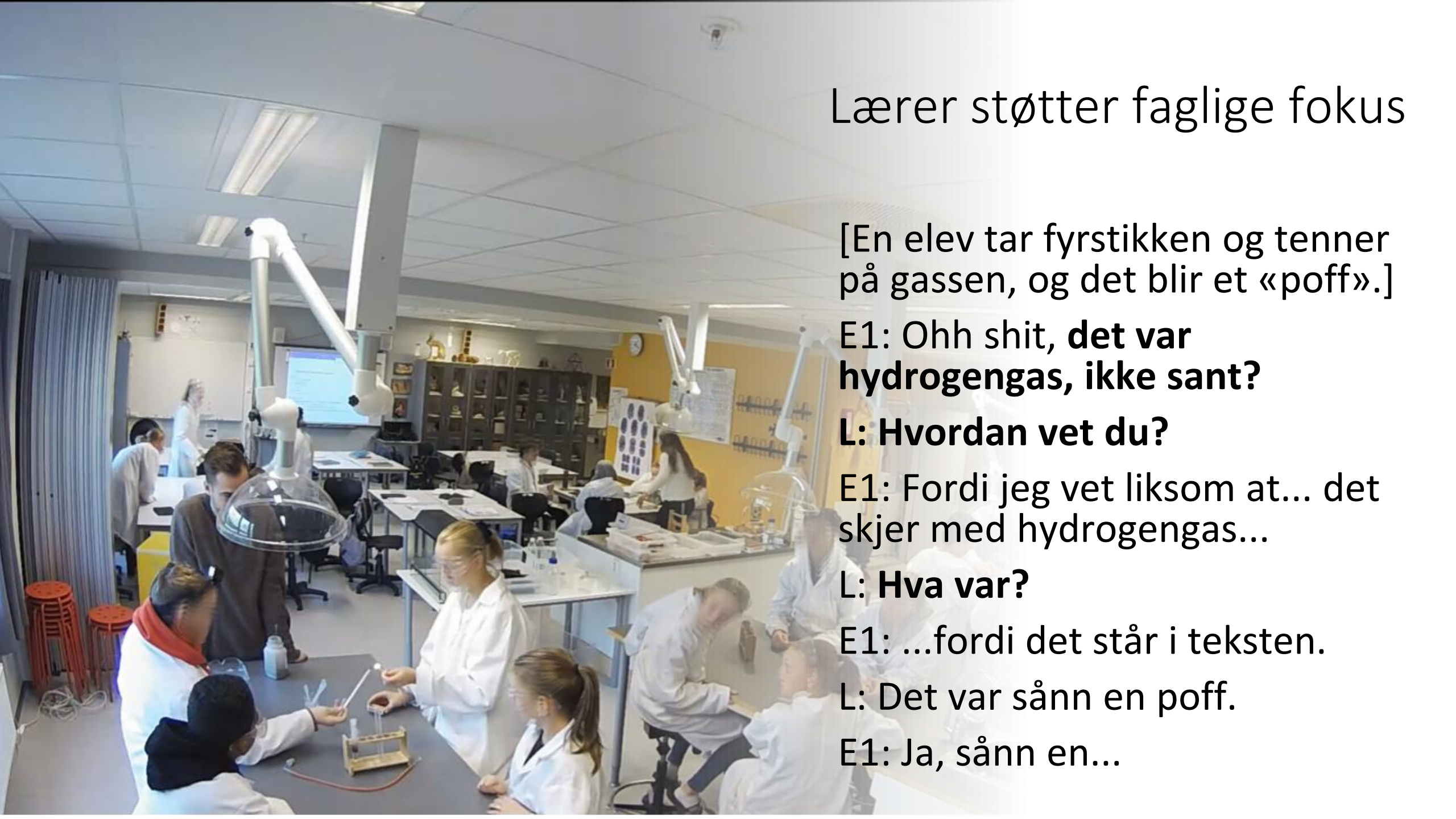


Lærer støtter faglige fokus

Denne klassen skilte seg ut fra resten av datamaterialet

- Faglig forståelse var vektlagt når elevene arbeidet praktisk
- Læreren gikk hele tiden rundt og diskuterte med elevene og ba de forklare observasjonene og hva de hadde funnet ut





## Lærer støtter faglige fokus

[En elev tar fyrstikken og tenner på gassen, og det blir et «poff».]

E1: Ohh shit, **det var hydrogengas, ikke sant?**

L: **Hvordan vet du?**

E1: Fordi jeg vet liksom at... det skjer med hydrogengas...

L: **Hva var?**

E1: ...fordi det står i teksten.

L: Det var sånn en poff.

E1: Ja, sånn en...



OBS! Det er ikke forventet (eller mulig) at hver økt oppnår høye koder i alle kategorier.

- Vi ser en naturlig progresjon i kvaliteten på praktisk aktivitet og datainnsamling når elevene kommer i gang med forsøk.
- Det er bare på slutten at det blir større fokus på konsolidering.

# Teknologi i praktiske forsøk?

*«Så er det bare å sette i gang,  
ta opp iPad for beskrivelse av  
forsøket.» Lærer 9.trinn*

- Nettbrett brukes som dokumentasjonsverktøy under elevforsøk.
- Nettbrett gir muligheter til å lage multimediale rapporter.
- Begge strategier hjelper til å koble teori og praksis.



# Utforsking knyttet til casen

## Utforsking

- Forberedelse
- Datainnsamling
- Konsolidering
- Frihetsgrader
- Naturvitenskapens egenart

- **Forberedelse:** klassesamtaler om kjennetegn ved gasser og lesing i lærebok om kjennetegn og fremstilling av ulike gasser. **Forskningsspørsmål:** Hvilken gass har dere fremstilt? 3
- **Datainnsamling:** forsøket utføres er oppskrift, og elevene observerer, tar bilder med iPad og skriver ned observasjoner. 3
- **Konsolidering:** Det snakkes i klassen om hva de har observert, og noen viser videoopptak. Elevene bruker observasjoner og læreboka til argumentere for hvilken gass de har fremstilt. 3→4
- **Frihetsgrader:** Forsøket har lav grad av frihet. Spørsmål og prosedyre er gitt, ikke resultatet. 2
- **Naturvitenskapens egenart:** lærer nevner noen ganger hvordan forskere jobber og knytter dette til rapportskrivning. 1→3

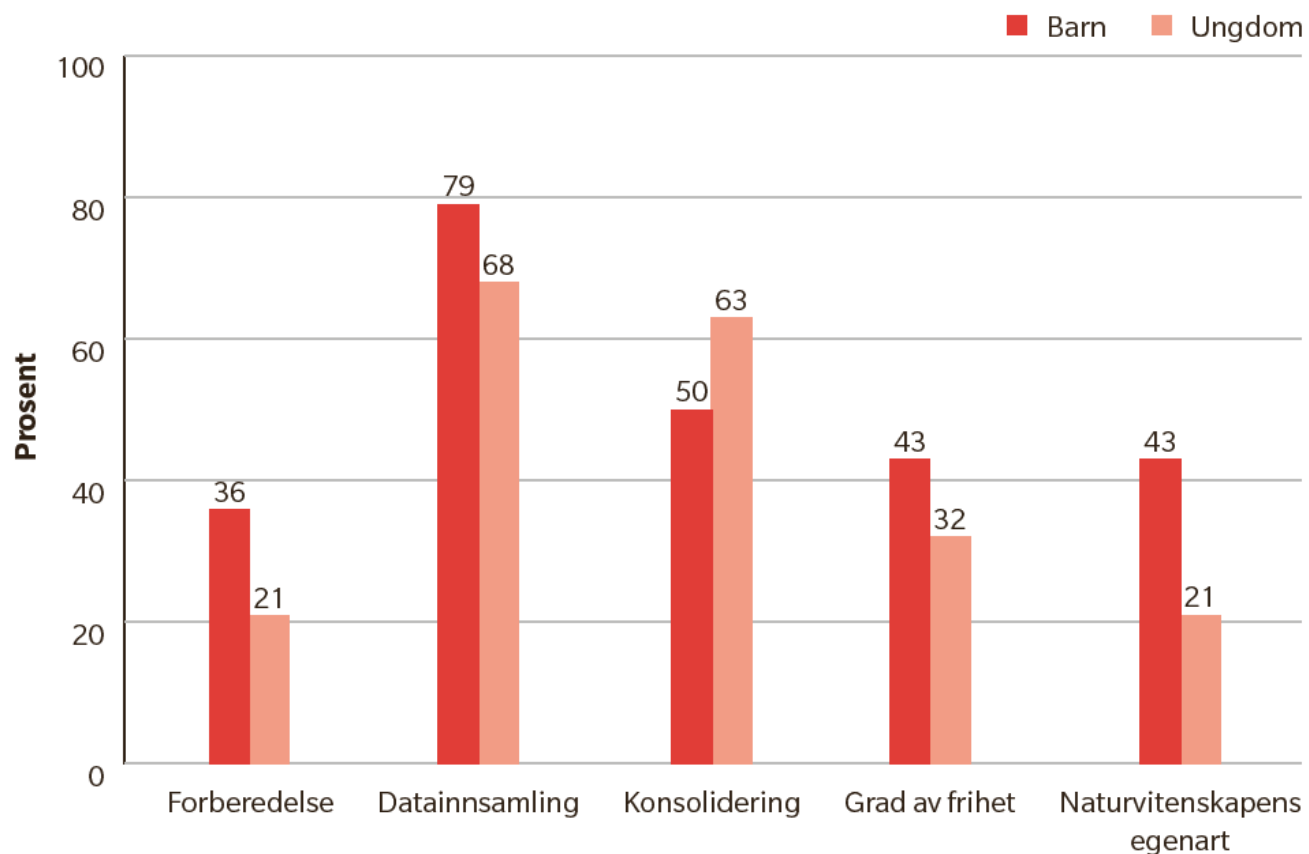
# Læreren - om utforskinger:

*"Ja, mitt hovedmantra i naturfag er at elevene i størst mulig grad få lov til å oppdage litt ting selv. Sånn litt utforskende aktivitet, at de forsker på et fenomen uten at de kanskje kjenner så mye til selve teorien bak. Så tenker jeg at vi bygger teorien etterpå da. (...) Så det tenker jeg er litt av min modell. Viktigste tingen i naturfag da."*

*"Så det er jo liksom det å skape den nysgjerrigheten, engasjementet. Det tenker jeg er noe av det viktigste i faget som man får til gjennom det, at de får lov til å oppdage, ikke bare bli fortalt.»*

*"Og da er jo også den iPaden som er så fin at du kan ta bilder. Og så kan du tegne oppå bildene og sette streker og markere. Så der føler jeg at det har på en måte revolusjonert litt den utforskningsbiten."*

# Oppsummering av utforskende kategorier



Hvis en undervisningstime har kode 3 eller 4 i en av fasene anser vi det som utforskende undervisning

Undervisning med utforskende elementer:

→ 38% på barnetrinn

→ 53% på ungdomstrinn

**Figur 4.2** Stolpene viser hvor stor prosent av timene med utforskende elementer på 4. trinn (N = 14) og 8. trinn (N = 19) som fikk kode 3 eller 4 på kategoriene for dimensjonen utforsking.

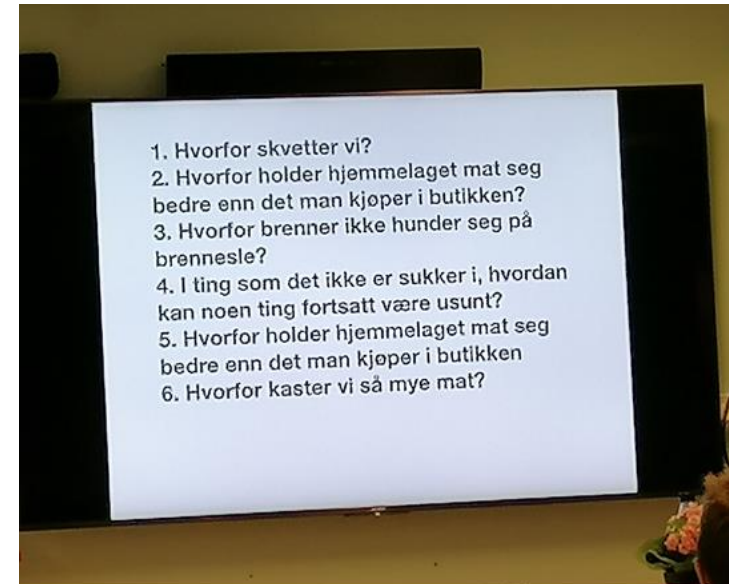




En case på barnetrinnet

# Elever lager egne forskningsspørsmål

- En av lærerne arbeider systematisk med dette
- Samler spørsmål fra elevene over en lengre tidsperiode
- Ber elevene undre seg både på skolen og i fritiden
- Jobber med å velge ut spørsmål til Nysgjerrigper-konkurransen



# Lager hypoteser og diskuterer testing av disse

- Diskuterer hvordan de kan teste hypotesen
- Drøfter også etiske sider ved forsøkene

Hypoteser.

noe uventet

held

instinkt

spøkk

Finne svar

a) skremme noen  
+ spørne <sup>magnette</sup>  
• utsette noen for marked  
og skremme dem.

b) Samle på "skremling"  
+ intervjue om  
følelsen.

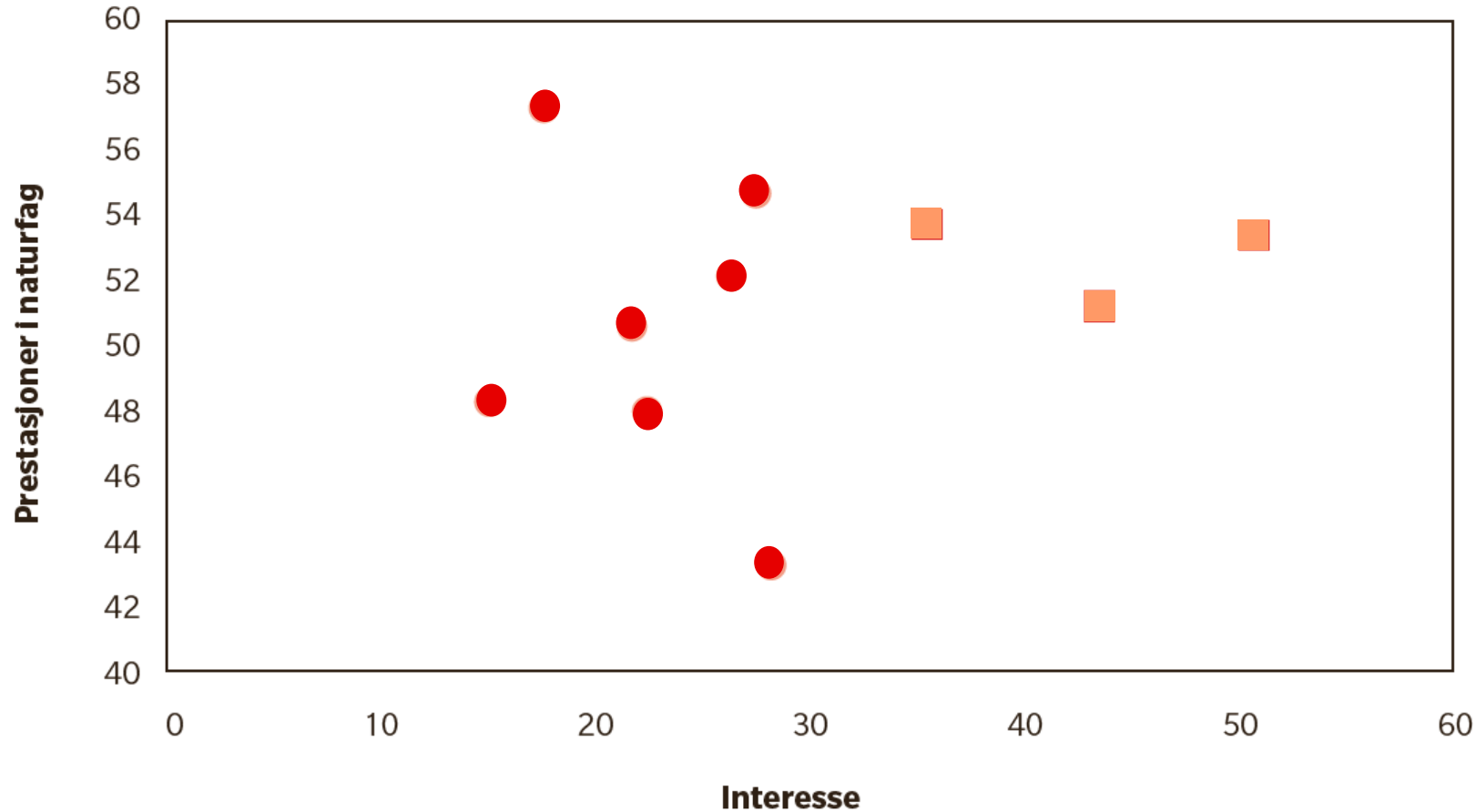
# Læringsutbytte



A photograph of a classroom or laboratory setting. In the foreground, a student is looking through a microscope. To the right, another student is also using a microscope. In the background, a student is looking at a whiteboard. The room is dimly lit, and there are various educational materials on the desks, including a book titled 'Skrivebok' and a blue pencil case. The text 'Hvilke undervisningskvaliteter ser ut til å påvirke elevens læringsutbytte?' is overlaid in white on the image.

Hvilke undervisningskvaliteter ser ut til å påvirke elevens læringsutbytte?

# Læringsutbytte på ungdomstrinnet



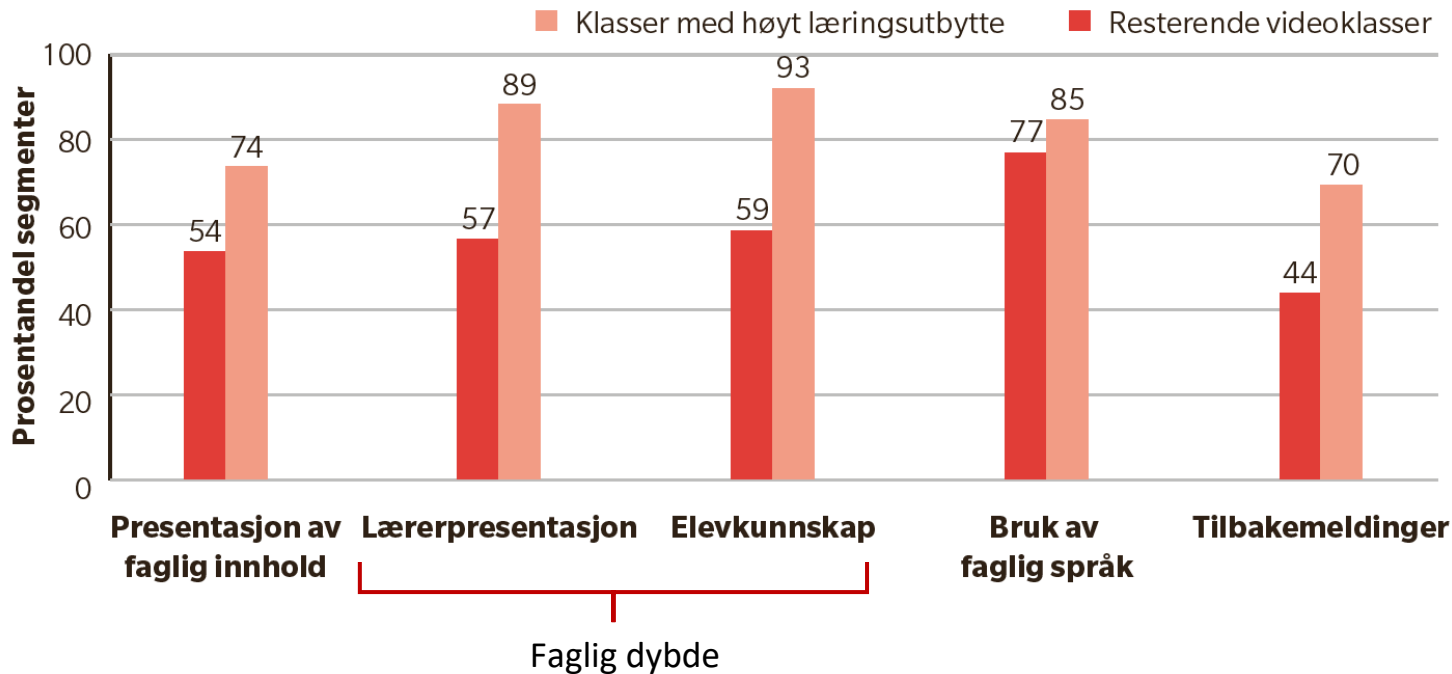
Læringsutbytte =  
prestasjoner + interesse

■ Videoklasser på ungdomstrinnet  
med høyt læringsutbytte

● Resterende videoklasser på  
ungdomstrinnet

# Videoklasser med høyt læringsutbytte

Få klasser og resultatene må tolkes med forsiktighet!



Spesielt har segmentene knyttet til faglig fordypning høyere kvalitet

- Lærerne går mer i dybden på fagstoffet
- Fagbegreper benyttes i større grad og forklares bedre
- Elevene fikk faglige tilbakemeldinger som i større grad var faglig spesifikke

A blurred photograph of a classroom with students sitting at desks. The text 'Observasjonsmanual i kompetanseutvikling' is overlaid in the center.

# Observasjonsmanual i kompetanseutvikling



## Utforsking

- Forberedelse
- Datainnsamling
- Konsolidering
- Frihetsgrader
- Naturvitenskapens egenart

## Tilrettelegging for elevdeltakelse

- Bruk av læringsmateriale
- Lærerrolle
- Elevdeltakelse
- Klasseromsamtale
- Praktisk aktivitet

## Faglig fordypning

- Presentasjon av fagstoff
- Faglig dybde
- Bruk av faglig språk
- Tilbakemelding

## Kognitiv aktivering

- Kobling til tidligere kunnskap
- Intellektuell utfordring
- Elevrefleksjon

## Klasseledelse

- Atferd
- Tidsbruk

# Bruk av videokoder: Konsolidering av utforsking

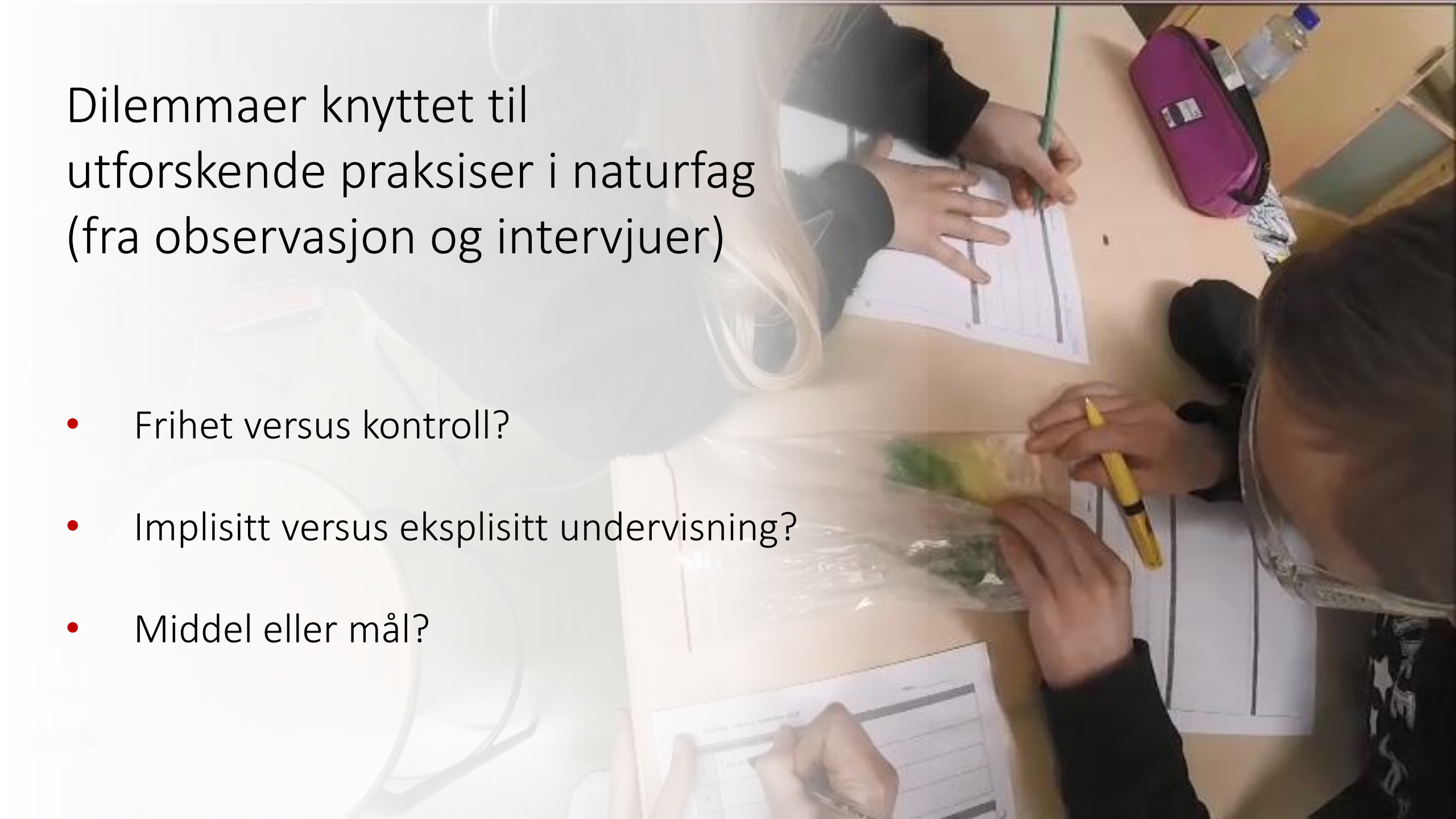
	Kode 1	Kode 2	Kode 3	Kode 4
Forberedelse	Undervisningen inneholder ikke undringsaktiviteter, prediksjoner, hypotesedannelse, forskbart spørsmål eller aktivering av forkunnskaper	Lærer initierer undringsaktiviteter eller aktiverer elevenes forkunnskaper. Det blir ikke utviklet en prediksjon, en hypotese eller et forskbart spørsmål.	Lærer/elever utvikler et forskbart spørsmål, hypotese eller prediksjon. Eller: Elever planlegger egen utforsking	Elevene planlegger en utforsking basert på deres egne forskbare spørsmål, hypoteser eller prediksjoner.
Datainnsamling	Elevene samler ikke inn data.	Elevene samler inn data. Ikke forskbart spørsmål, hypotese eller prediksjon	Elevene samler inn data for på finne svar på forskbart spørsmål, hypotese eller prediksjon. Dataene blir dokumentert.	Elevene samler inn data for på finne svar på forskbart spørsmål, hypotese eller prediksjon. Dokumentert og systematisert
Konsolidering	<b>Elevene diskuterer ikke observasjoner eller data.</b>	<b>Elevene lager enkle beskrivelser basert på observasjoner eller data</b>	<b>Elevene trekker konklusjoner fra data. Begrunner ut fra empiriske data</b>	<b>Elevene trekker konklusjoner fra data og diskuterer mot naturfaglig teori, implikasjoner</b>



# Dilemmaer knyttet til utforskning

# Dilemmaer knyttet til utforskende praksiser i naturfag (fra observasjon og intervjuer)

- Frihet versus kontroll?
- Implisitt versus eksplisitt undervisning?
- Middel eller mål?



Takk for meg!

[marianne.odegaard@ils.uio.no](mailto:marianne.odegaard@ils.uio.no)



Marianne Ødegaard, Marit Kjærnsli og Magdalena Kersting (red.)

# TETTERE PÅ NATURFAG I KLASSEROMMET

Resultater fra videostudien LISSI

