



UiO : **Institutt for lærerutdanning og skoleforskning**

Det utdanningsvitenskapelige fakultet

Universitetet i Oslo

På forskerføtter i naturfag

Lund, 27. mars 2017

Professor Marianne Ødegaard

marianne.odegaard@ils.uio.no



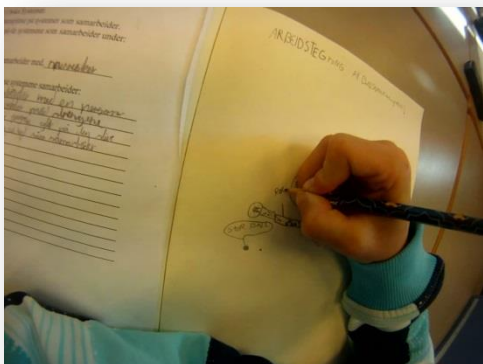
Agenda for forelesning

- Om prosjektet Forskerføtter og Leserøtter
- Forskningsresultater fra prosjektet

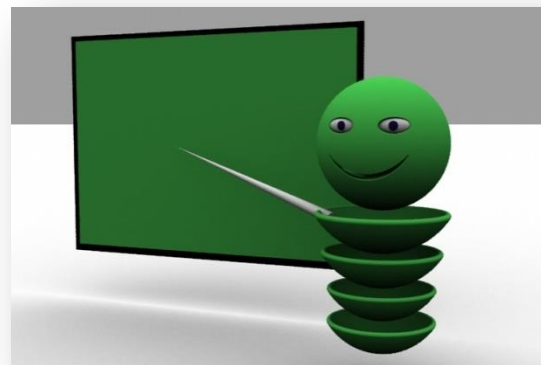
Ødegaard,
Haug, Mork,
Sørvik (2014)



Om praksis-nær forskning



Nær klasserommet



Nær lærernes praksis

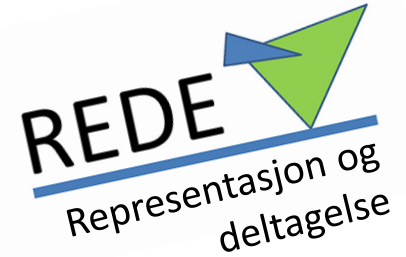
- Gir økt sjanse for «impact»
- Innblikk i prosjektet Forskerføtter og leserøtter



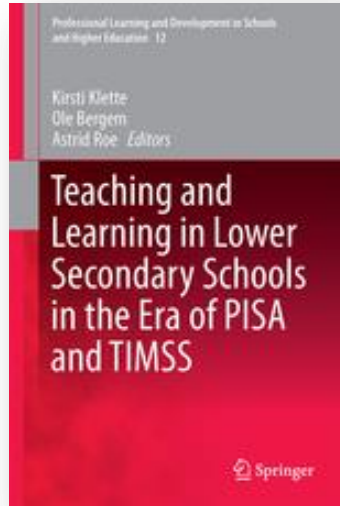


(Linking
Instruction &
Student
Experiences)

Videostudier



- PISA+ studien fra 2005



Ledet av
Kirsti Klette

- Forskerføtter og leserøtter fra 2011



Ledet av Marianne



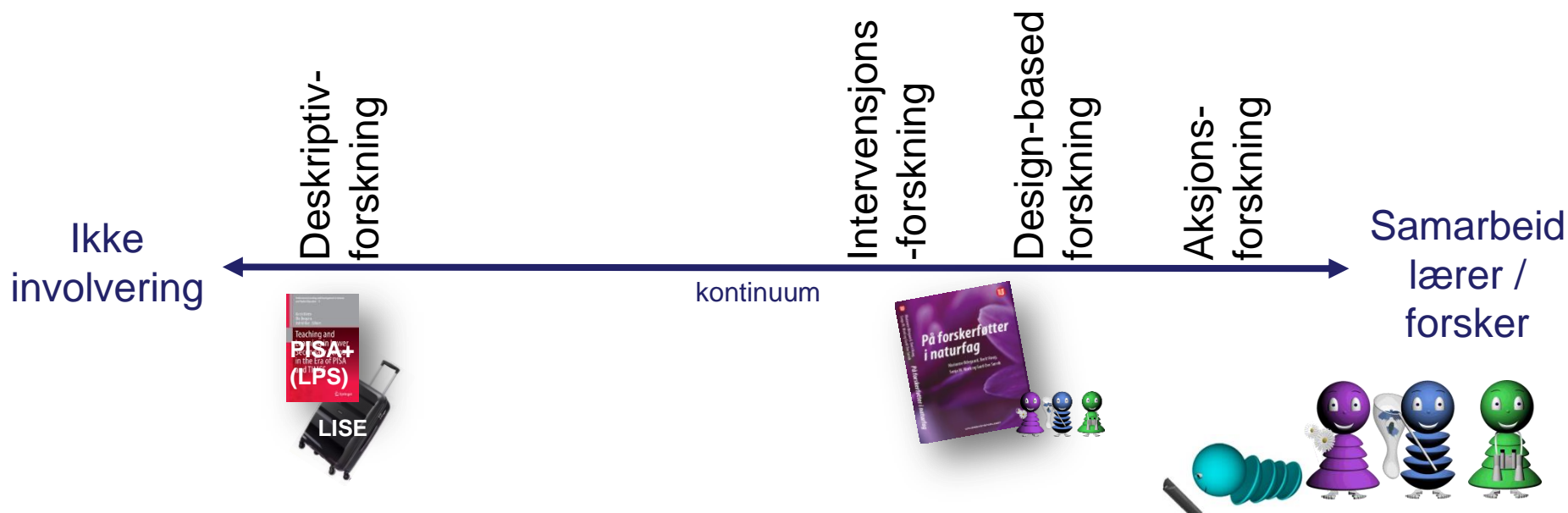
Local Cultures for Understanding
Mathematics and Science



UiO : University of Oslo

Klasseromsforskning

- Norges forskningsråd ønsket nær praksis: FINNUT (Forskning og innovasjon i utdanningssektoren)
 - Innovasjons-, og kompetansehevingsprosjekter (Norges forskningsråd 2014)



FORSKERFØTTER LESERØTTER



Gjør det! Si det! Les det! Skriv det!

BUDDING SCIENCE AND LITERACY

Utforsking og literacy
↓
i naturfag

Inquiry

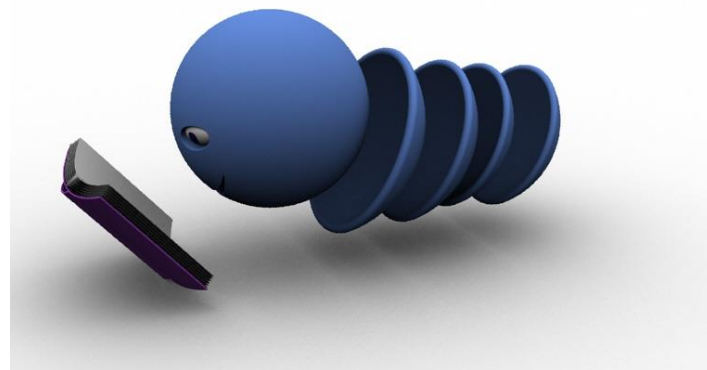
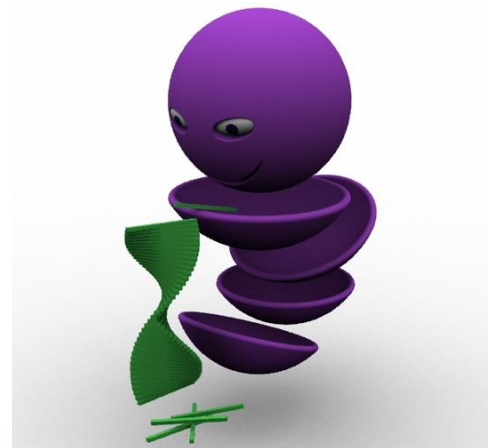


Undersökande?



Bakgrunn

- Behov fra praksisfeltet:
 - Kunnskapsløftet (2006):
 - Forskerspiren
 - Grunnleggende ferdigheter
 - Etterspurte støttende læringsressurser for både elever og lærere



Forskerføtter og leserøtter

Forsknings- og utviklingsprosjekt



- Videreutdanningskurs
- Å lære naturfag vha. grunnleggende ferdigheter
- Å lære grunnleggende ferdigheter vha. naturfag
- Utvikle en undervisningsmodell på grunnlaget
- Forskningsbasert utvikling (design research)
 - Lærerne på kurs hjelper oss å utvikle modellen og undervisningsmateriale ved å samarbeide i forskningsprosessen



Forskerføtter og leserøtter

AV Naturfagsenteret | Forskerføtter og leserøtter

FORSKERFØTTER LESERØTTER



Gjør det! Si det! Les det! Skriv det!

Nysgjerrighet og kreativitet! Evnen til å stille spørsmål og finne svar gjennom egen erfaring og tekst. Vi håper at Forskerføtter og leserøtter skal bidra med dette til lærere og elever. Forskerføtter og leserøtter er en del av Naturfagsenterets arbeid med å utvikle gode læringsaktiviteter, og har som mål å endre undervisningspraksis i naturfag.

Systemer i kroppen

20 økter der elevene fordypet seg i systemer, forholdet mellom form og funksjon, delene og funksjonene til fordøyelsessystemet og andre viktige systemer som gjør at mennesket overlever og vokser. Enheten er delt inn i to utforskinger.



Utforske blandinger

20 økter der elevene fordypet seg i stoffers egenskaper, oppløsning, blandinger og andre naturfaglige nøkkelbegreper. Elevene utforsker ingredienser og lager blandinger. Enheten er delt inn i to utforskinger.



Trekk slutninger med visuelle bevis

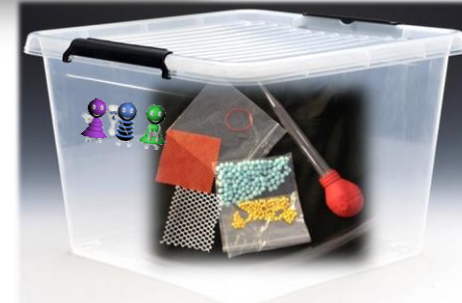
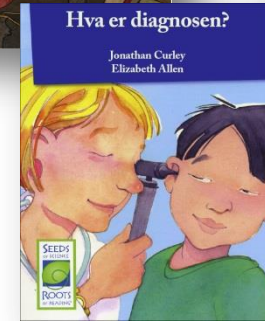
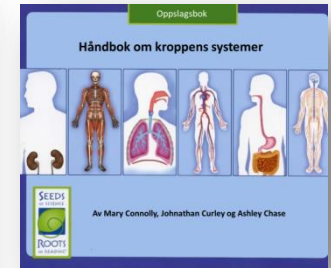
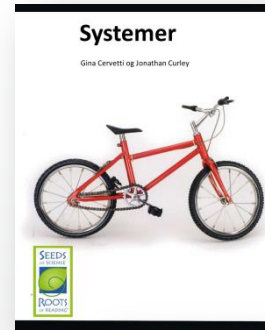
Strategiguide til boka *Mystiske munker*, som viser hvordan man kan bruke visuelle bevis i naturfaglige tekster til å trekke slutninger.

Språket

For å forsterke lese- og skriveopplæringen fremhever Forskerføtter og leserøtter syv metoder med fokus på språk. Disse metodene er felles for, og integrert i, alle programmene i Forskerføttermaterialet. Her følger en beskrivelse av hver metode.

Læringsstrategier

Et kjennetegn ved Forskerføtter og leserøtter er at ulike læringsstrategier er innbakt i lærerveiledningene. Her finner du dem samlet.



Utforskning i naturfag –

er å engasjere elever i å bruke kritisk tenkning,

- til å stille spørsmål,
- designe og gjennomføre undersøkelser,
- tolke data som evidens (bevis),
- forme argumenter, bygge modeller,
- og kommunisere funn,

i streben etter å oppnå dyp forståelse ved å bruke logikk and evidens om naturens verden.

(Crawford, 2014; Barber, 2007)



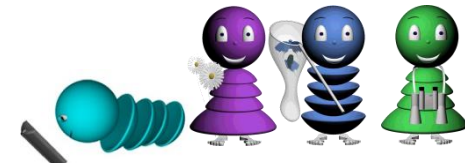
Scientific Literacy – Science & Literacy

Roberts (2007) om scientific literacy:

- **Vision I** – Forskerens perspektiv: se «innover» på produkter og prosesser
 - Faglig innhold (beskrive og forklare naturfaglige fenomener)
- **Vision II** – Elevens perspektiv: se «utover» på situasjoner man kan møte senere i livet hvor naturvitenskap tar en del (m/ verdier, politikk, estetikk)
 - Vurdere naturfaglige spørsmål i ulike kontekster/ sammenhenger

Norris and Phillips (2003) om scientific literacy:

- **The fundamental sense** – grunnlag for visjon I og II
 - Lese og skrive naturfag



Forskerføttermodellen: integrerer utforskning og literacy (GRF)



Læringsforløp
over flere uker
som gir robust
læring

(Ødegaard, Haug, Mork og Sørvik, 2016)



Systematisk variasjon av utforskende aktiviteter

- Å variere læringsaktivitetene

Gjør det! Si det! Les det! Skriv det! Si det! Les det!
Se det! Gjør det! Skriv det! Les det! Si det!

Bra mantra!

Gjør det!

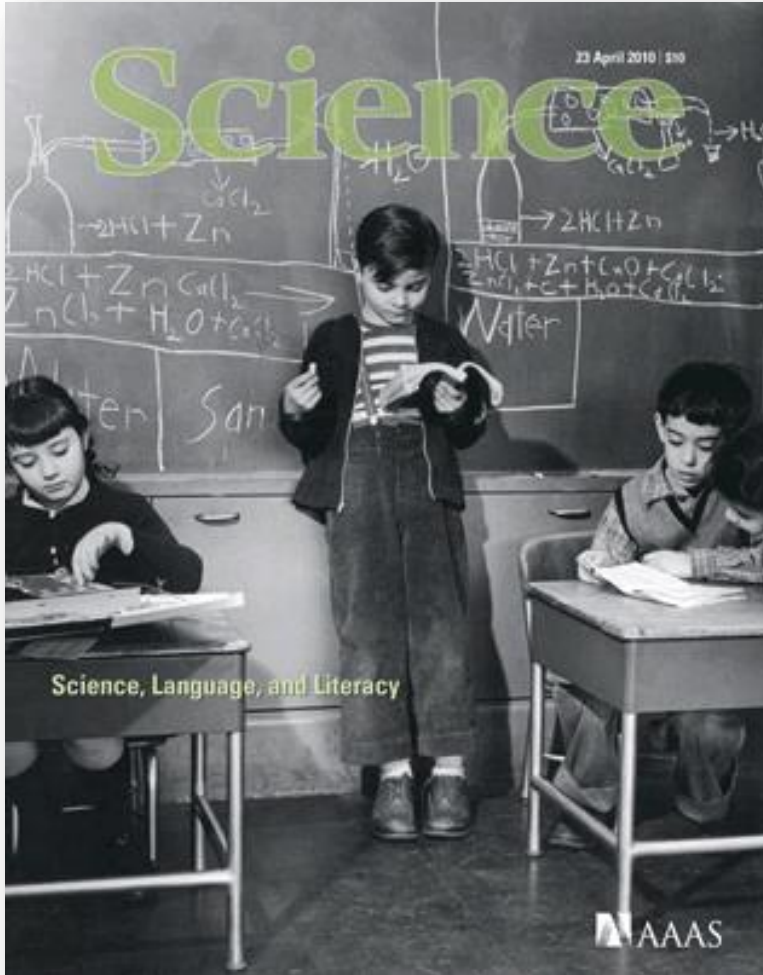
Si det!

Skriv det!

Les det!



Synergy – integrating science inquiry and literacy



- Learning science through literacy
- Learning literacy through science

Pearson, Moje & Greenleaf (2010)

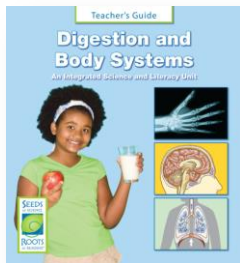
- Realising that literacy is a natural part of science

Norris & Phillips (2003)



Eksempel på synergistisk integrering:

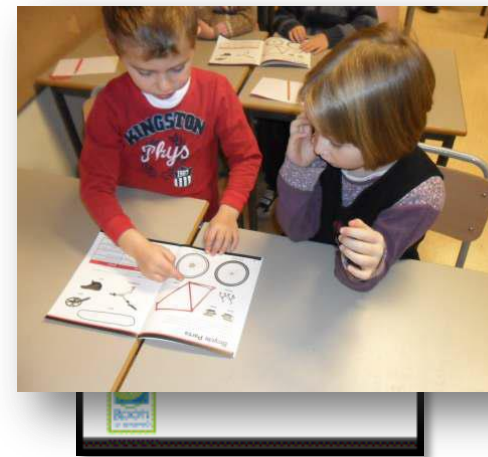
- Tema: (1.-4.klasse)



- Undring



- Les det Engasjerende bok som introduserer begreper som system, funksjon og struktur

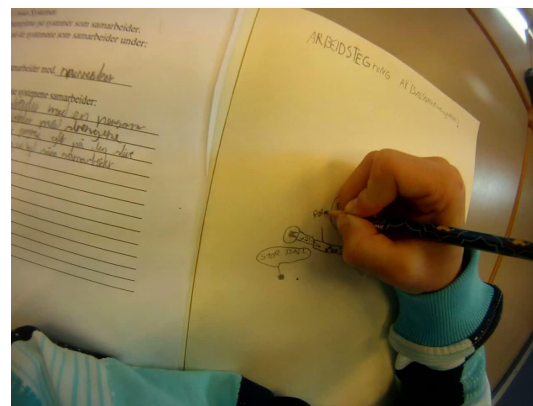


- Gjør det

- Skriv det



Elever utforsker «mystiske» systemer



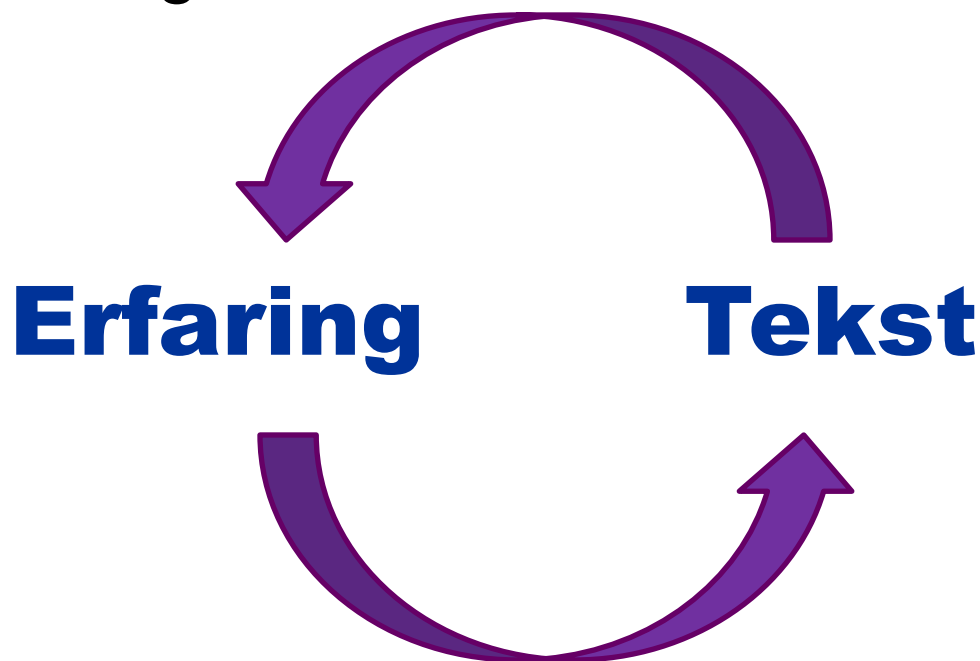
Elever tegner og skriver en tegning for å forklare struktur og funksjon

- Si det Elever diskuterer ukjente systemer



Systematisk variasjon av utforskende aktiviteter

- Å engasjere elevene i både førstehånds- og andrehånds-undersøkelser



Systematisk
veksling

Fokus på
språk

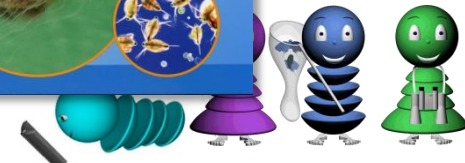
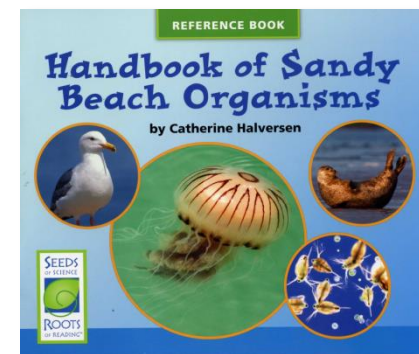
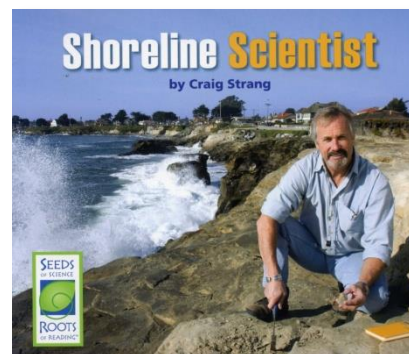
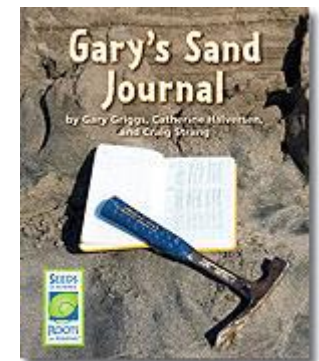
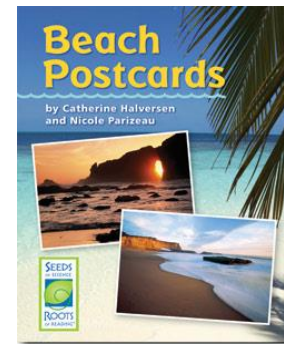
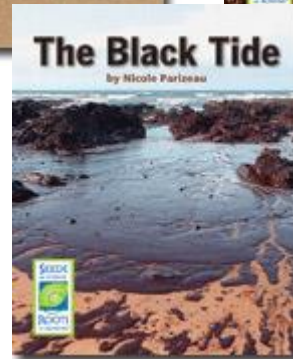
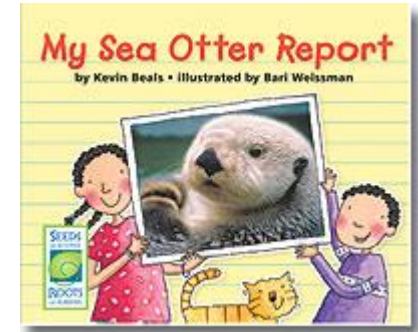
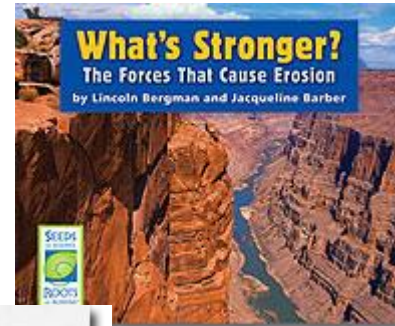
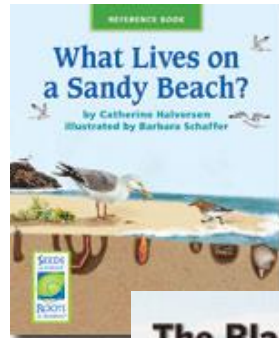


Multimodale naturfagstekster / multiple sjangre

- Beskrivelse
- Forklaring
- Begrepsoversikt
- Prosedyretekster
- Eksperimentrapport
- Populærvitenskapelige artikler, avisartikler

(Kolstø, 2009)

- Biografier
- Oppslagsverk
- Autentiske forsknings artikler



Ulike måter å bruke tekster på i naturfagundervisningen

Gi kontekst:	Modellere:	Støtte førstehånds utforskning:	Støtte andrehånds utforskning:	Gi faginnhold:
Introdusere elever til et område eller en kontekst	Modellere utforskningsprosesser	Gi informasjon som tilrettelegger for praktisk utforskning	Forsyne elever med data for tolkning Eksempler:	Naturvitenskapelig informasjon
Invitere elever til å engasjere seg i konteksten	Modellere naturvitenskapens vesen	Støtter elever i å skape mening av praktisk utforskning	Numeriske data Tabeller, grafer, kart, diagram, fotografi, vitenskapelige illustrasjoner	Gi informasjon og forklaring på ikke-observerbare fenomen
Forbindelse til verden utenfor klasserommet	Modellere litterære prosesser	Inspirerer til praktisk utforskning		

(Fra Seeds og Roots, Goss, 2011)



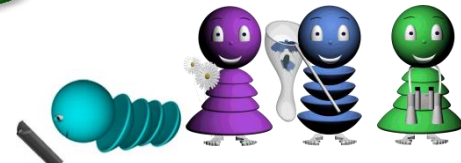
Scientific literacy as social practice

(Sørvik & Mork, 2015)

- Forskning på literacy i naturfag vil forhåpentligvis fremme muligheter for elever å lese og skrive meningsfulle tekster i meningsfulle og relevante naturfaglige kontekster.
- Rammeverk:

1. Naturvitenskapelige tekster er skrevet for spesielle hensikter og mottakere.
2. Naturfag “literacies” bygger på elevers egne uformelle literacy praksiser
3. Lese- og skriveaktiviteter i skolens naturfag har ulik grad av “authenticity”
4. Elever har utbytte av eksplisitt instruksjon

(Drawing on scientific literacy in the fundamental sense (Phillips and Norris, 2003))



Å vise at leseforståelsesstrategier er lik utforskningsstrategier

- Strategier som elever bruker for å forstå en tekst er de samme som de bruker når de gjør undersøkelser i naturfag
- Må bruke strategisk tenkning på begge områder (AFK, forutsigelser, inferens)
- *When scientists read, they do inquiry.*

(Phillips & Norris, 2009)



Få begreper

Da vi fokuserte på å lære noen få begreper, opplevde vi at de minoritetsspråklige deltok mer i elevsamtalene fordi de hadde fått større ordforråd enn vanlig.

Lærer, 4.klasse

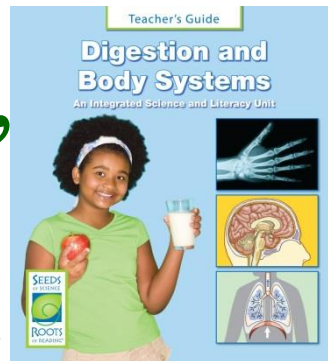
Forskerordene hjalp elevene å komme inn i forskerverdenen.

Lærer, 5.klasse

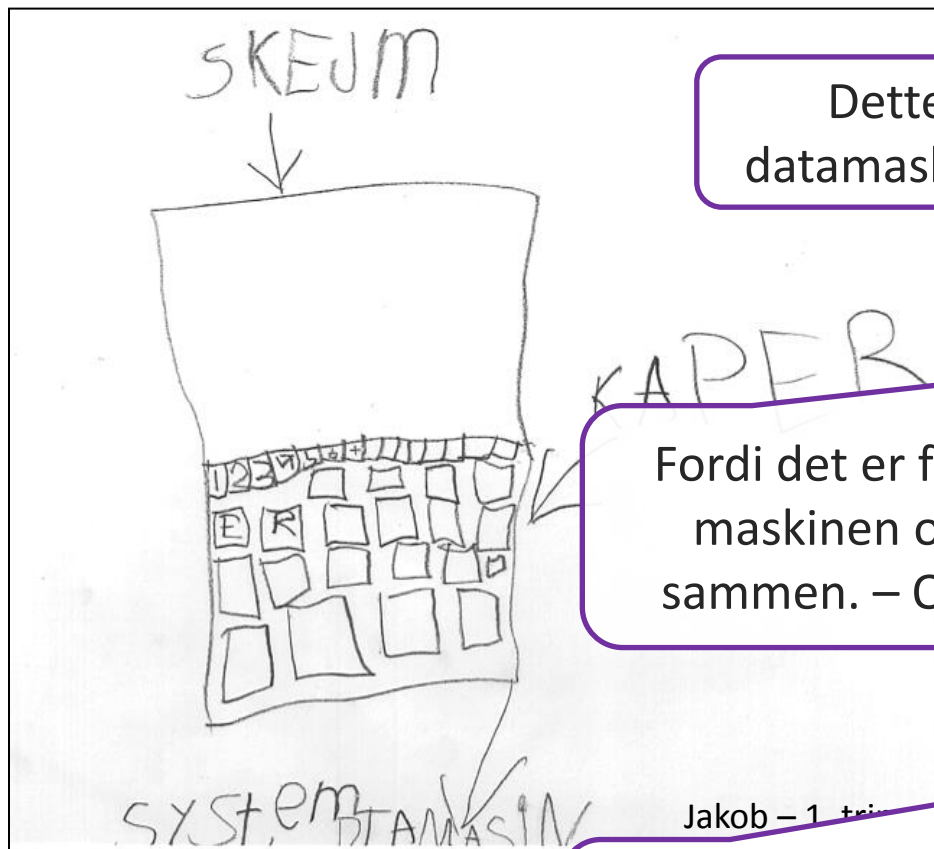
Forskerord: observere, bevis/evidens, predikere,
hypotese, trekke en slutning

Fagord: hodeskalle, egenskaper, habitat,
magnetisk, kraft

”Ja, det er også et system...”



Intervju med elever
1. trinn



Dette er et datamaskinsystem

Hvorfor er det et system?

Fordi det er forskjellige deler som er inni maskinen og det er deler som jobber sammen. – Og det er faktisk noter også.

Noter? Hvordan da?

Jakob – 1. trinn

Ja, det er også et system. Hver note går opp i lufta og da lager de musikk og da jobber de sammen. Og musikk kommer ut.



Forskningsspørsmål

- 1) Hvilke utfordringer møter lærere i naturfagklasserommet på barnetrinn når de bruker en integrert utforskende og literacy tilnærming?
- 2) Hvilke støttestrukturer kan lærere trenge for å gjennomføre denne integreringen enda bedre?



Research design for the Budding Science and Literacy project

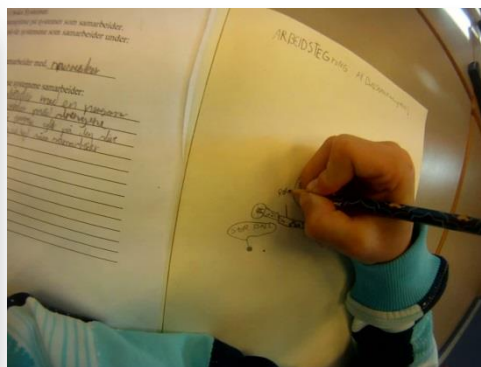
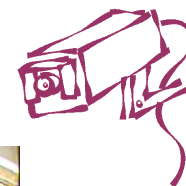


- Classroom video study
- 6 teachers in 4 schools + their students (grade 1- 5)
- Recruited from professional development course
- Video observations (whole class & head-mounted cameras on two students in each class - 33 hours)
- Interviews of teachers and students
(individual) (focus groups)



Video-design → praksisnær Valg ved innsamling av kilde-data

- a) Valg og plassering av kameraer og mikrofoner
- b) Start og slutt på filming
- c) Kameravinkel (vidvinkel-helklasse, close-up)
- d) Zoome inn og ut underveis (redigering)



Hodekamera GoPro

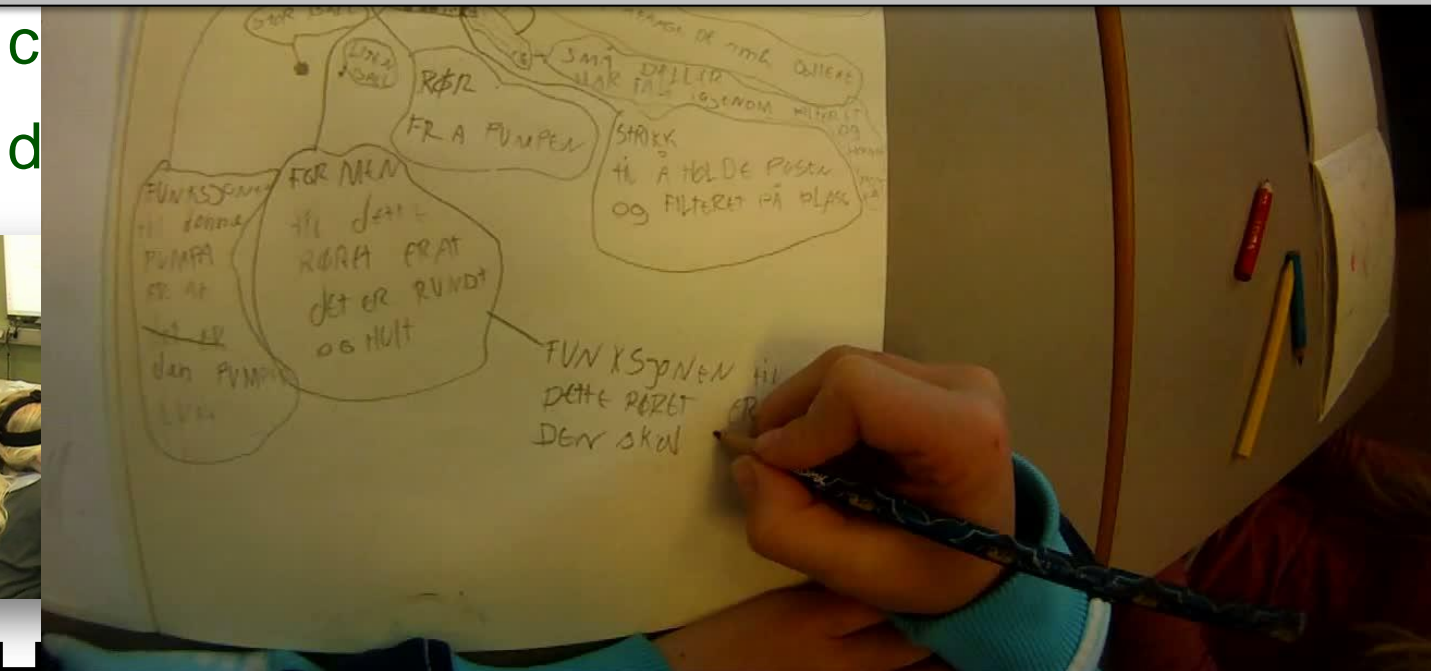
(Frøyland, Remmen, Mork, Ødegaard & Christiansen, 2015)



Video-design → praksisnær

Før pleide jeg bare å si ting, men nå kan jeg si system
Elev, 4.trinn

Begrep:
System
Form
Funksjon



Hodekamera GoPro

(Frøyland, Remmen, Mork, Ødegaard & Christiansen, 2015)



Forskningsdesign FFLR

- Triangulering
 - Video-observasjoner (flere vinkler)
 - Intervjuer med lærere og elever
 - Elevprodukter
- Sikrer muligheter for ulike del-studier
 - Litt for generelle intervjuer?
 - Tilfeldig innsamling av elevprodukter



Deltagende lærere:

Teacher	Grade	Years of teaching experience	Number of students	ECTS credits in Science	School location	Time of total video recordings (in minutes)
Anna	5	0-5	14	16-30	S	343 (5h43m)
Betsy	1	11-15	18	16-30	R	165 (2h45m)
Birgit	4	11-15	24	16-30	R	426 (7h6m)
Cecilia	3	26+	19	16-30	S	540 (9h)
Ellinor	3	11-15	16	31-60	R	224 (3h44m)
Emma	3	20+	21	16-30	R	269 (4h29m)
						Σ 1967 (32h47m)



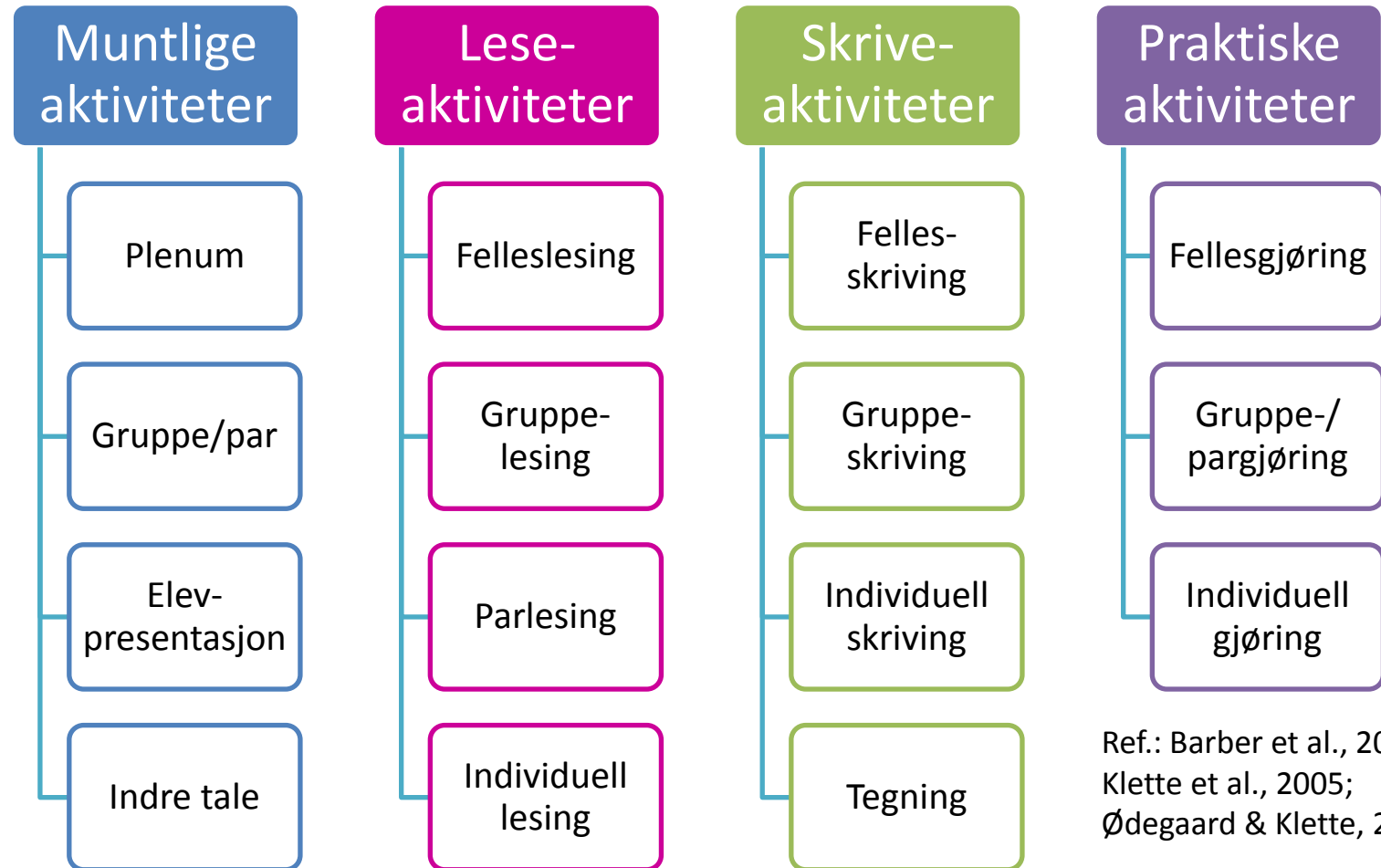
Analyse av video – valg:

- Utvikling av kategorier/koder
 - vs. ferdige manualer (jfr. FFLS og LISA)
sammenlikning, komparative studier
- Systematisk koding av forekomst
- Kvantifisering i kvalitative studier
 - gir oversikt
 - viser sekvenser
 - grunnlag for videre dybdestudier



Videoanalyse – kodeskjema:

Aktiviteter i klasserommet



Ref.: Barber et al., 2007;
Klette et al., 2005;
Ødegaard & Klette, 2012

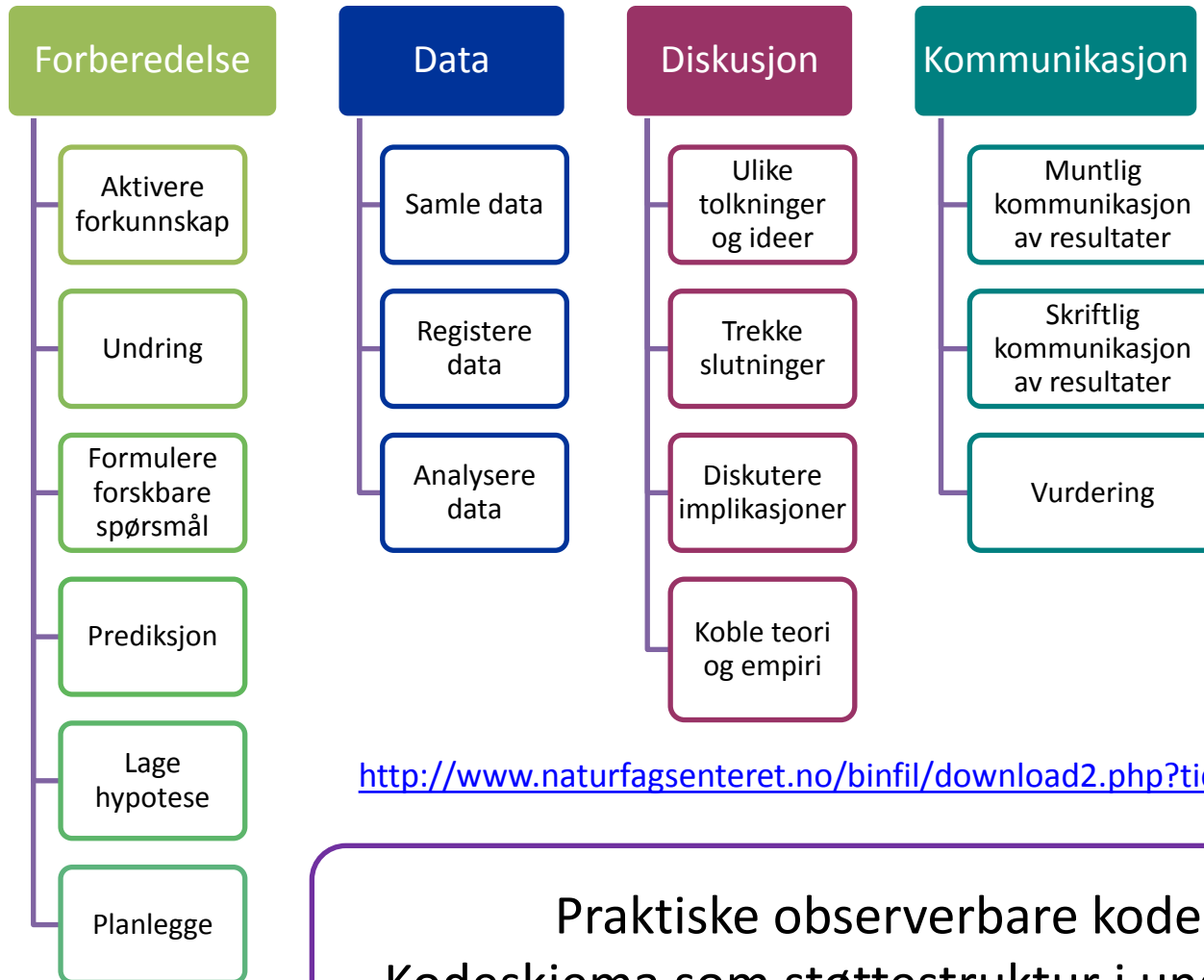
Analyser av utforskning (inquiry):

- Praktiske observerbare koder
 - f.eks. 5E ?

→ Må kode læringsaktiviteter



Utforskning



<http://www.naturfagsenteret.no/binfil/download2.php?tid=1995769>

Praktiske observerbare koder →
Kodeskjema som støttestruktur i undervisning?

Video analyse med INTERACT

The screenshot displays the INTERACT software interface for video analysis. The main window shows a time line chart with four tracks: Utforskning_Forbereidelse (green), Utforskning_Data (blue), Utforskning_Diskusjon (red), and Utforskning_Kommunikasjon (dark green). Below the chart is a data table with columns for Line, Start Time, End Time, Activity Type, and Description. A control panel is overlaid on the table, showing a video player with a timestamp of 00:17:43:21 and playback controls. A video player window in the bottom right shows a classroom scene with a teacher and students.

Line	Start Time	End Time	Activity Type	Description
7	00:13:27:21	00:14:09:24	Muntlige aktiviteter	Plenumsamtale (fokusert)
8	00:14:05:06	00:16:01:21	Utforskning	
9	00:14:05:07	00:16:01:21	NOS	
10	00:14:05:08	00:16:01:21	Begrepsbruk	
11	00:14:10:00	00:14:12:08	Leseaktiviteter	
12	00:14:10:00	00:16:06:15	Muntlige aktiviteter	Plenumsamtale (fokusert)
13	00:16:01:22	00:16:27:03	Begrepsbruk	
14	00:16:06:17	00:16:24:15	Skriveaktiviteter	Felleskriving
15	00:16:06:18	00:16:36:21	Muntlige aktiviteter	Plenumsamtale (fokusert)
16	00:16:27:04	00:19:21:24	Utforskning	
17	00:16:27:05	00:19:21:24	Begrepsbruk	
18	00:16:36:22	00:17:25:24	Muntlige aktiviteter	Gruppe/par samtale
19	00:17:26:00	00:19:23:18	Muntlige aktiviteter	Plenumsamtale (fokusert)
20	00:19:22:00	00:19:33:11	Begrepsbruk	
21	00:19:23:19	00:19:32:04	Skriveaktiviteter	Felleskriving
22	00:19:23:20	00:21:21:07	Muntlige aktiviteter	Plenumsamtale (fokusert)
23	00:19:33:12	00:21:09:21	Begrepsbruk	
24	00:21:21:08	00:22:32:17		
25	00:22:32:18	00:22:36:19	Muntlige aktiviteter	Plenumsamtale (fokusert)
26	00:22:36:20	00:23:10:09		
27	00:23:10:10	00:23:49:19	Muntlige aktiviteter	Plenumsamtale (fokusert)
28	00:23:14:09	00:23:54:00	Utforskning	
29	00:23:49:20	00:24:44:08	Muntlige aktiviteter	Indre tale (reflekter)
30	00:23:54:01	00:24:44:04	Utforskning	

Analyse av utforskende aktiviteter:

Forberedelse

Data

Diskusjon

Kommunikasjon

Aktivisere bakgr.kunnskap

Samle

Ulike tolkninger

Muntlig komm. av resultater

Undring

Organisere

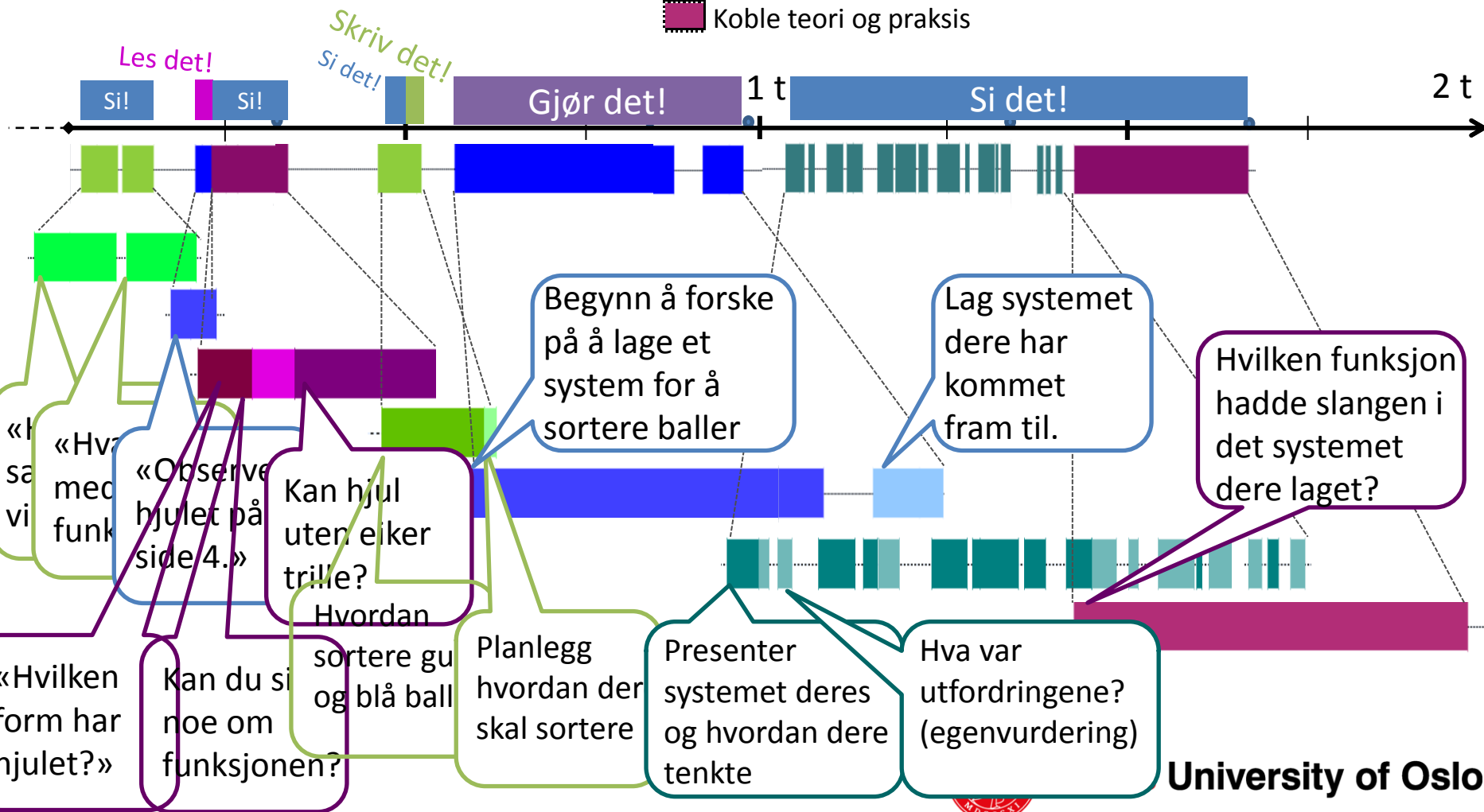
Trekke slutninger

Vurdering

Planlegg praktisk aktivitet

Implikasjoner

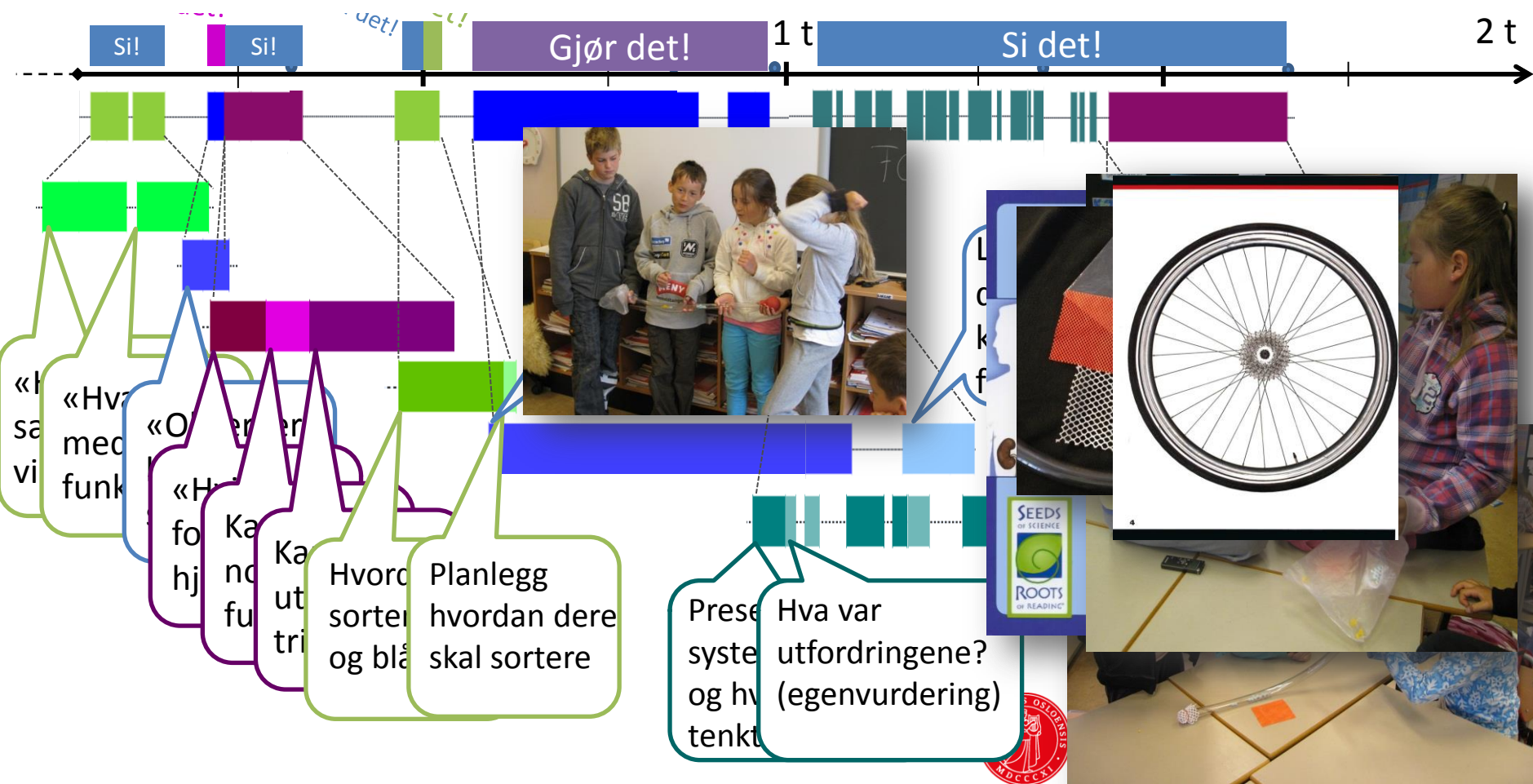
Koble teori og praksis



Data engasjerer i diskusjonen!

(også data fra tekster)

→ Presentasjon av data



Analyzing the following aspects:

- 1) the variation of multiple learning modalities;

Talk it

Read it

Write it

Do it

- 2) the distribution of different phases of inquiry;

Preperation

Data

Discussion

Communication

- 3) the inclusion of multiple learning modalities in different inquiry phases.



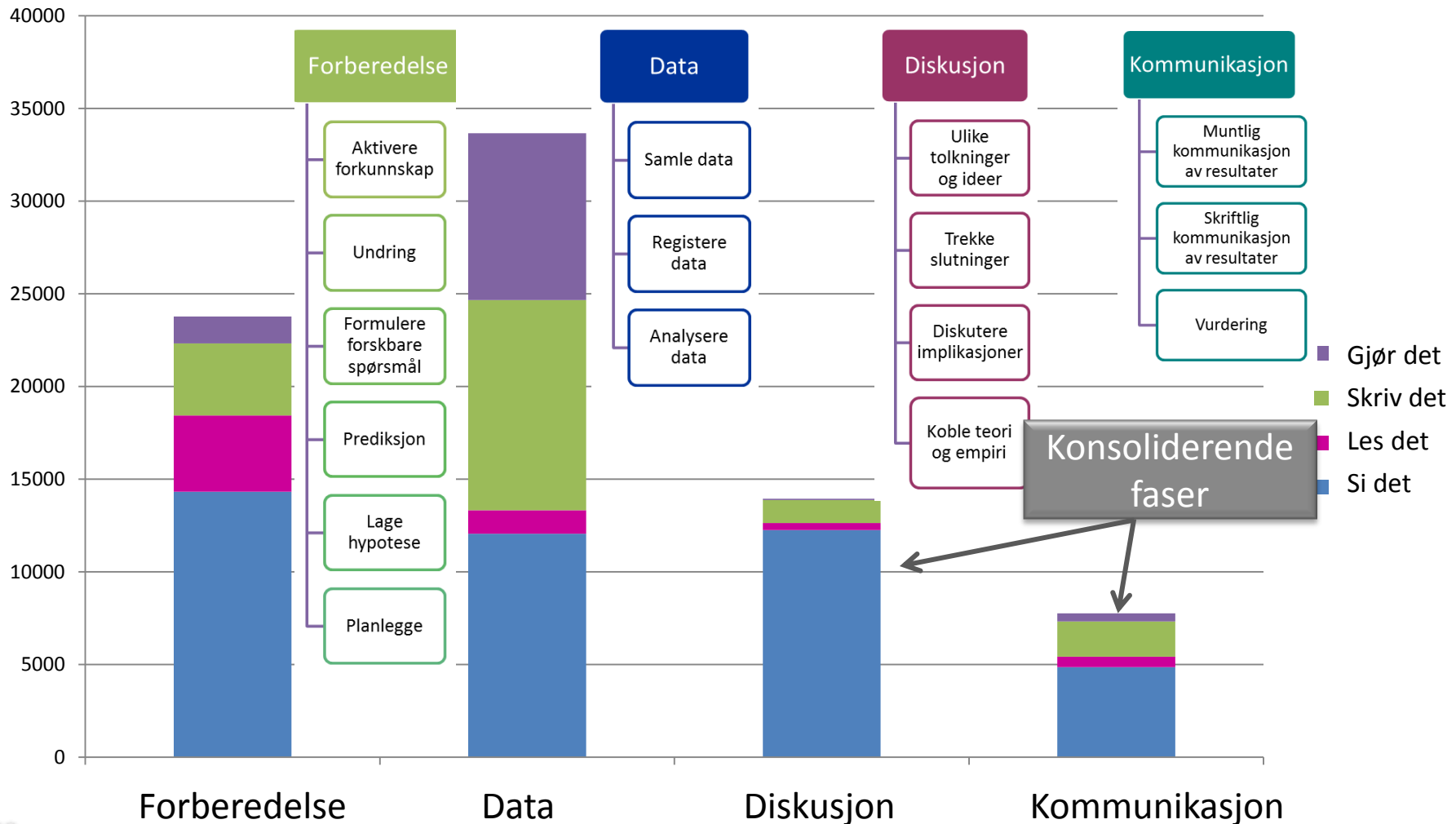
Kvantifisering av kvalitative data

- Ikke for å generalisere!
 - for å lete etter variasjon og mønstre
 - for å sammenlikne implementering av aktiviteter med lærerveiledning
 - for å få oversikt over dataene for å gi grunnlag for videre studier

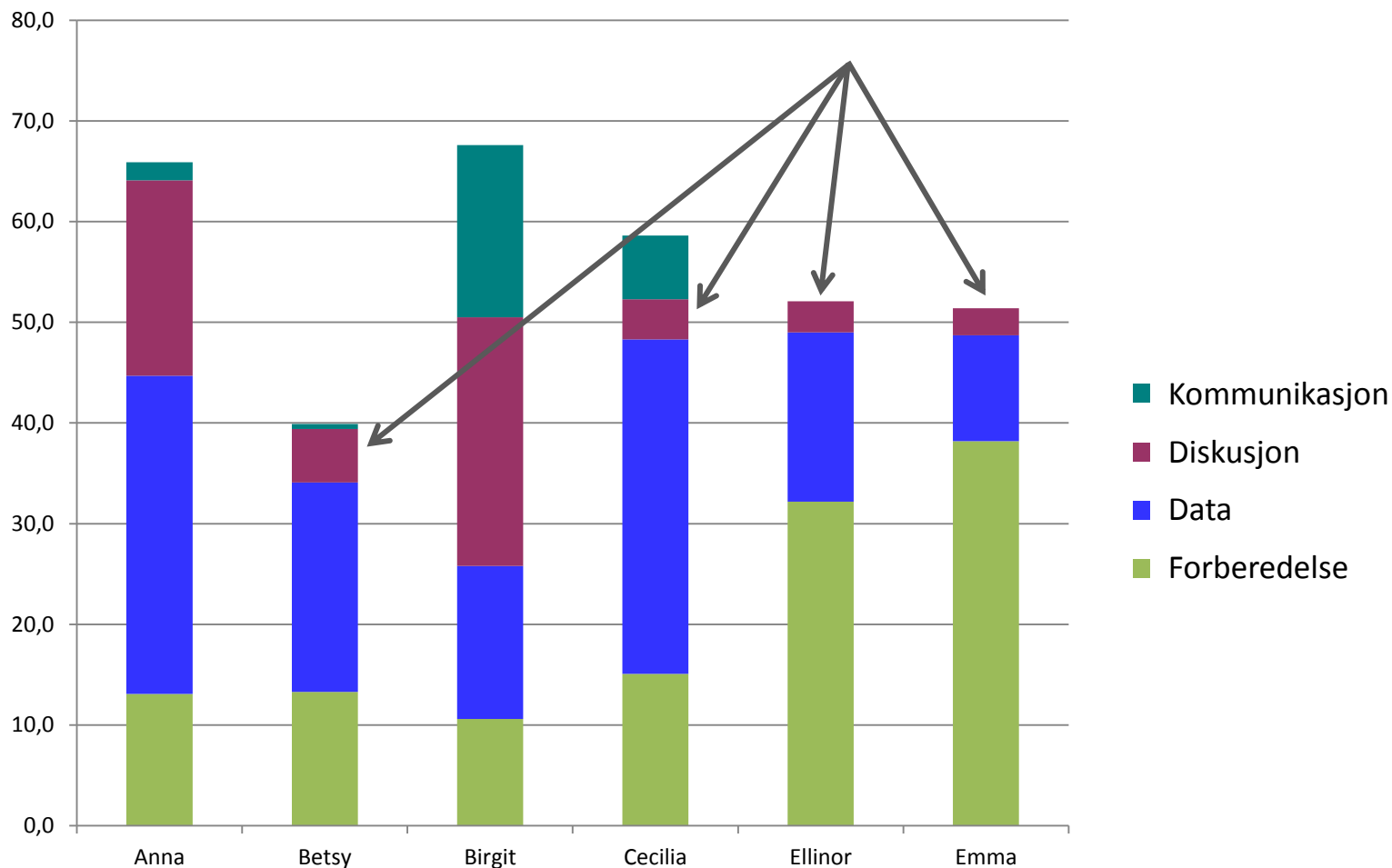
(e.g. Haug, 2014; Haug & Ødegaard, 2014;
Sørvik, Blikstad-Balas & Ødegaard, 2014)



Variasjon i utforskende aktiviteter for alle 6 lærere i alle observerte timer



Resultater – sammenlikne lærere:

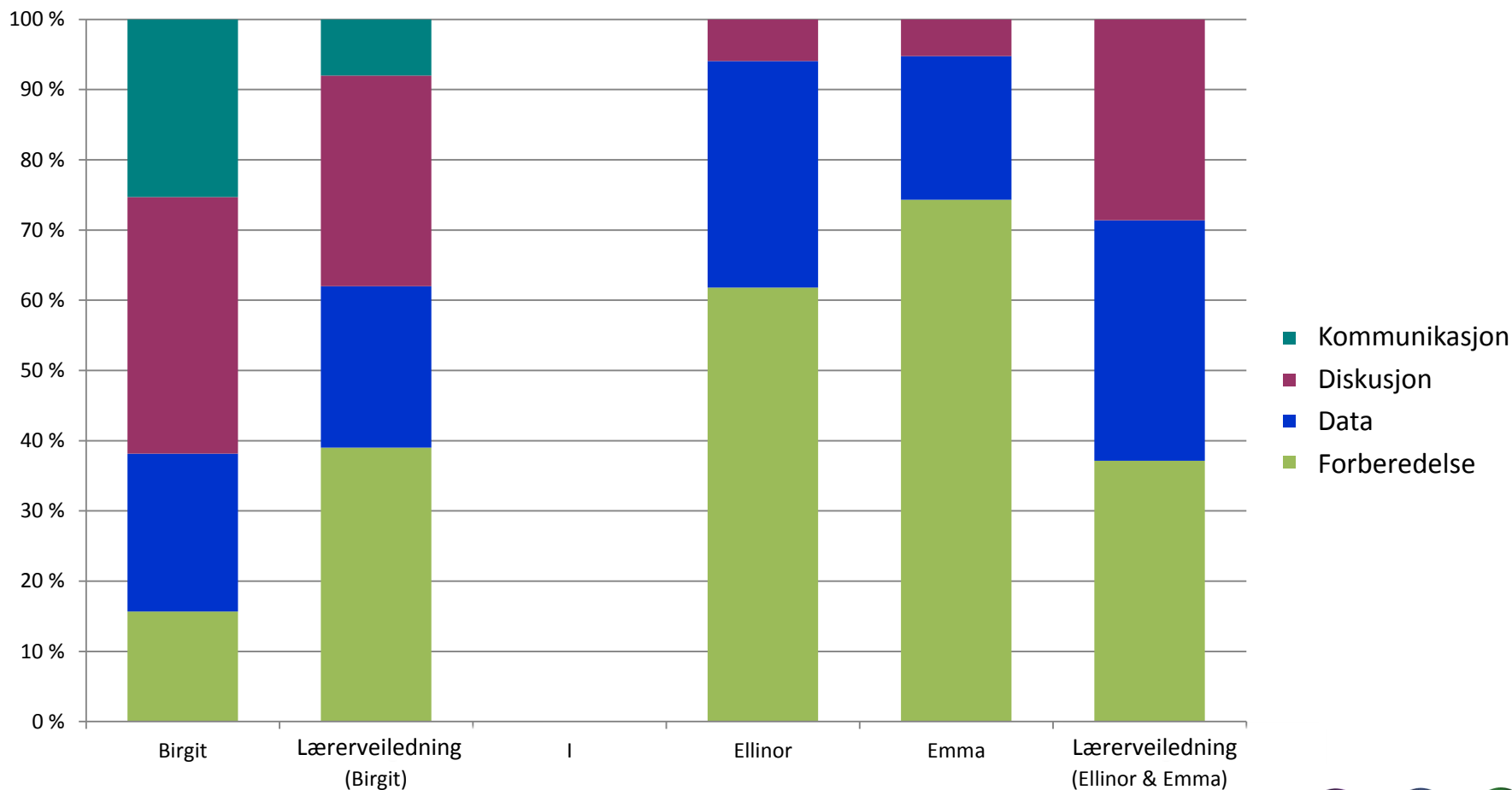


(Percent of time coded)

(Ødegaard, Haug, Mork & Sørvik, 2014)



Sammenliknet med lærerveiledning:



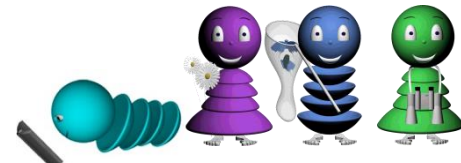
(Percent of the time coded as inquiry)

(Ødegaard, Haug, Mork & Sørvik, 2014)



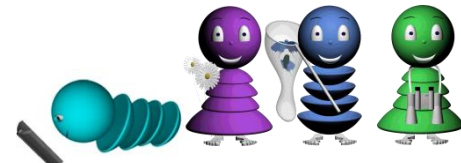
Konklusjoner - utfordringer


- Tidsbruken i diskusjonsfasene varierte betydelig mellom lærerne.
 - Selv når lærerveiledningen oppfordret til å bruke tid i diskusjonsfasen reduserte de fleste av våre lærere diskusjonene.
- Diskusjonsfasene så ut til å være den største utfordringen.



Konklusjoner - støtte

- Literacy aktiviteter blir inkludert i alle utforskningsfaser. De støtter lærere og elever spesielt i forberedelse- og data-fasen.
- Elevene viser faglig engasjement i diskusjonene når de har eierskap til dataene.





PhD

Berit S. Haug

Teaching for conceptual understanding in science within an integrated inquiry-based science and literacy setting

From words to concepts. Focusing on word knowledge when teaching for conceptual understanding in a inquiry based science setting.

(Haug, B. S., & Ødegaard, M. 2014)



- **Aim:**

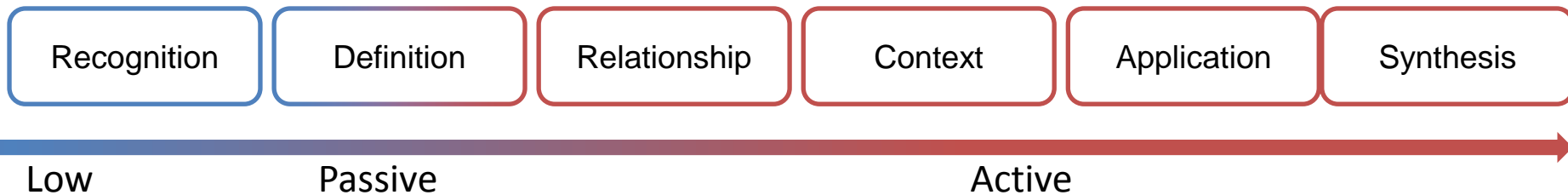
- Investigate how two teachers' instruction supports the development of students' conceptual understanding from preparation phase to communication phase of an inquiry.

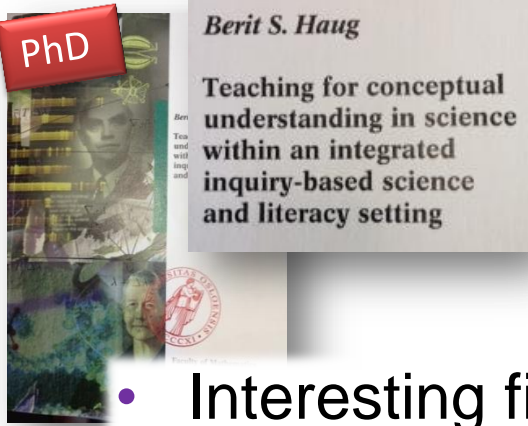
- **Analytical approach:** (video observations)

- Analyses of classroom discourse/talk actions

- Combination of students' conceptual understanding (Bravo et al., 2008) and teachers' use of linkmaking strategies (Scott et al., 2011).

From Words to Concepts (Bravo et al. 2008; Haug, 2013):



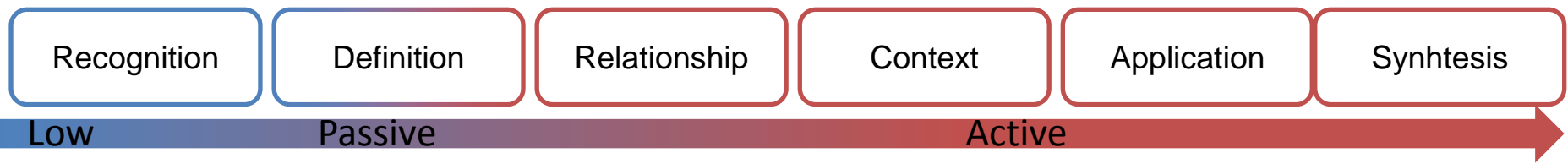
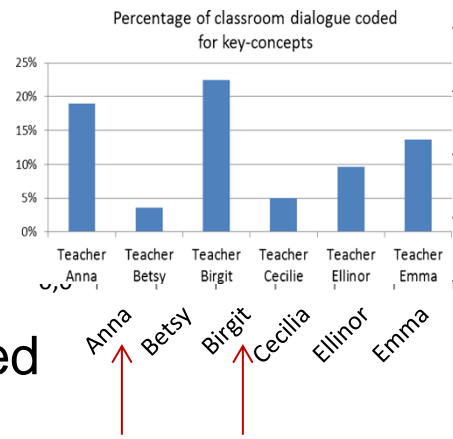


From words to concepts. Focusing on word knowledge when teaching for conceptual understanding in a inquiry based science setting.

(Haug, B. S., & Ødegaard, M. 2014)

• Interesting findings:

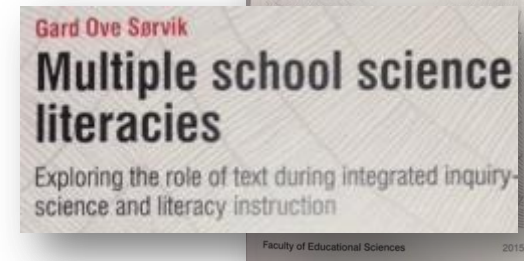
- Clear differences between the two chosen classrooms when students communicate their inquiry results.
- Low/passive level of conceptual understanding vs. active level of conceptual understanding
- In the first classroom the teacher reformulates the students' answers and she uses the key concepts.
- In the second classroom the students are requested to use the concepts through all the inquiry phases, and the students everyday language is used actively as a starting point in discussions.



Do Books Like These Have Authors?" New roles for text and new demands on students in integrated science-literacy instruction in primary school.

(Sørvik, G. O., Blikstad-Balas, M., & Ødegaard, M. 2015)

- **Aim:**
 - Investigate students' emerging situated literacy practices in science classroom inquiries
How are texts actually used?
- **Analytical approach:** (video observations, student interviews)
 - Students' encounters with and use of text in specific literacy events
 - Students' views and experiences related to science and science text
 - Drawing on New Literacies Studies perspective – seeing literacy as a situated social practice. (Barton, 2007)



“Do Books Like These Have Authors?” New roles for text and new demands on students in integrated science-literacy instruction in primary school.

(Sørvik, G. O., Blikstad-Balas, M., & Ødegaard, M. 2015)



- Interesting findings:

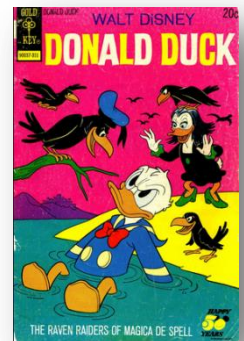
- Literacy events constituted over 50% of video-recorded time.

Literacy event – activity where text plays a role

- Multiple literacies emerged, both «schooled» and everyday literacy practices.



- Literacy and the role of text in science is not clear to students (expressed in interviews) *«Do books like these have authors?»*



Creative buds (Kreative spirer) (Finn Arne Melhus, 2015)



- Aim:

- How is creativity fostered in inquiry-based science teaching?



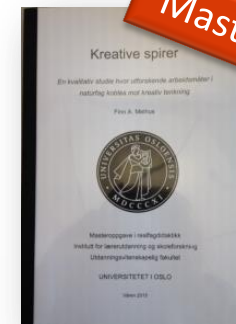
- Analytical approaches: (video observations)

- Analyses of how a teacher promotes creativity in a inquiry-based science activity

«Is a piece of paper a system?»
(Originality, valuable explanations, imagination)



Creative buds (Kreative spirer) (Finn Arne Melhus, 2015)



- Interesting findings:

- The teacher promotes creativity by explicitly modelling, emphasizing and encouraging the use of imagination and diversity of ideas during inquiry
- The teacher gives positive or neutral feedback to students
- The teacher creates a pleasant and trustworthy environment for the students, where it is OK to make mistakes



Forskerføtter og leserøtter



- Mer fokus på:

- Elever bruker sine egne data i reflekterende diskusjoner, også i literacy aktiviteter
- Elever bruker et begrenset utvalg av nøkkelbegreper aktivt (si ordene!) sammen med sitt hverdagsspråk
- Oppfordre bruk av elevers egne literacy praksiser og koble dem til naturfaglige praksiser
- Oppfordre og modellere bruken av forestillingsevne (og ikke alltid det “rette” svaret)

utfordrende

Forbedringer



Forskerføtter og leserøtter

- Mer fokus på:

Utforskning skaper engasjement som kan utnyttes i lese-, skrive- og muntlige aktiviteter!

Lesing, skriving og muntlige ferdigheter bidrar med struktur til utforskning i naturfag.

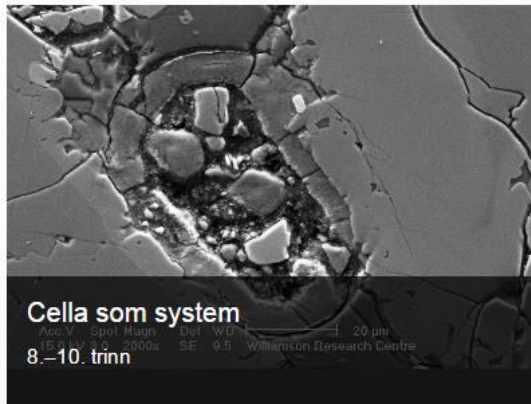
«Våre» lærere på videreutdanningskursene elsker Gjør-det, Les-det, Skriv-det, Si-det!



naturfag.no

Utforskende undervisningsopplegg

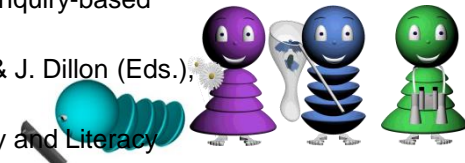
Utforskende undervisning handler om å få elevene til å undre seg, reflektere, sette ord på egne tanker, lese for å finne svar og gjøre praktiske undersøkelser. Under finner du utforskende undervisningsopplegg for ulike trinn. I oppleggene kombineres utforskende naturfagsaktiviteter med grunnleggende ferdigheter.



- <http://www.naturfag.no/undervisningsprogram/vis.html?tid=2047762>



- Barber, J., Pearson, P. D., Cervetti, G., Bravo, M., Hiebert, E. H., Baker, J., ...Webb, C. (2007). *An integrated science and literacy unit. Seeds of science. Roots of reading.* Nashville: Delta Education.
- Barton, D. (2007). *Literacy: An introduction to the ecology of written language.* Malden, MA: Blackwell
- Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., & Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: Models, tools, and challenges. *International Journal of Science Education, 32*(3), 349–377.
- Bybee, R., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Carlson, J., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness.* Colorado Springs: BSCS.
- Chinn, C. A., & Malhotra, B. A. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education, 86*(2), 175–218
- Crawford, B. A. (2014). From inquiry to scientific practices in the science classroom. In: N. Lederman & S. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education. Vol II.* New York: Routledge.
- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education, 38*, 39–72.
- Gyllenpalm, J., Wickman, P.-O., & Holmgren, S. O. (2010). Teachers' language on scientific inquiry: Methods of teaching or methods of inquiry? *International Journal of Science Education, 32*(9), 1151–1172
- Haug, B. (2014). Inquiry-based science: Turning teachable moments into learnable moments. *Journal of Science Teacher Education, 25*(1), 79–96. doi: 10.1007/s10972-013-9375-7
- Haug, B. S., & Ødegaard, M. (2014). From words to concepts. Teaching for conceptual understanding in a inquiry based science setting. *Research in Science Education, 1*–24. doi: 10.1007/s11165-014-9402-5
- Klette, K., Lie, S., Anmarkrud, Ø., Arnesen, N., Bergem, O. K., Ødegaard, M., & Holt, J.-R. (2005). *Categories for video analysis of classroom activities with a focus on the teacher.* Oslo: University of Oslo.
- Knain, E., & Kolstø, S. D. (2011). *Elever som forskere i naturfag [Student research].* Oslo: Universitetsforlaget.
- Krajcik, J. S., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., Bass, K. M., Fredricks, J., & Soloway, E. (1998). Inquiry in project based science classrooms: Initial attempts by middle school students. *Journal of the Learning Sciences, 7*(3&4), 313–350.
- Mangold. (2010). *INTERACT quick start manual* (Ed.). Retr. Sept.15, 2013, from <http://www.mangold-international.com>
- Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., & Duschl, R. (2003). What “Ideas-about-Science” should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. *Journal of Research in Science Teaching, 40*(7), 692–720.
- Pearson, P. D., Moje, E., & Greenleaf, C. (2010). Literacy and science: Each in the service of the other. *Science, 328*, 459–463.
- Sørvik, G. O., Blikstad-Balas, M., & Ødegaard, M. (2015). “Do Books Like These Have Authors?” New roles for text and new demands on students in integrated science-literacy instruction in primary school. *Science Education.*
- Ødegaard, M., Frøyland, M., & Mork, S. (2009). Budding Science and Literacy. A longitudinal study of using inquiry-based science and literacy in comprehensive schooling. Project description. Oslo: Norwegian Research Council.
- Ødegaard, M., & Klette, K. (2012). Teaching activities and language use in science classrooms. In D. Jorde & J. Dillon (Eds.), *Science education research and practice in Europe* (pp. 181–202). Rotterdam: Sense.
- Ødegaard, M., Haug, B.S., Mork, S.M. & Sørvik, G.O. (2014) Challenges and Support in an Integrated Inquiry and Literacy Teaching Model. *International Journal of Science Education.* DOI: 10.1080/09500693.2014.942719



Takk for meg!
marianne.odegaard@ils.uio.no

