

Hvem sætter dagsordenen for STEM-uddannelse i Danmark?

- hvad er STEM-faglighed?
- og hvordan kan STEM-undervisning faciliteres?

Maria Møller

Big Bang 2025

Hvem er jeg? Og hvordan er jeg havnet her?

Arden Skole



UCN, læreruddannelsen



Ph.d. i STEM-undervisning
Science, Technology, Engineering, Mathematics

Subjektiv motivation for ph.d. i STEM-undervisning



Undervisningsfag:

- Matematik
 - Fysik/kemi
 - Biologi
- forløb på tværs



Ny Nordisk Skole

Arden Skole, Teknisk Skole i
Hadsund, Mariagerfjord
Gymnasium

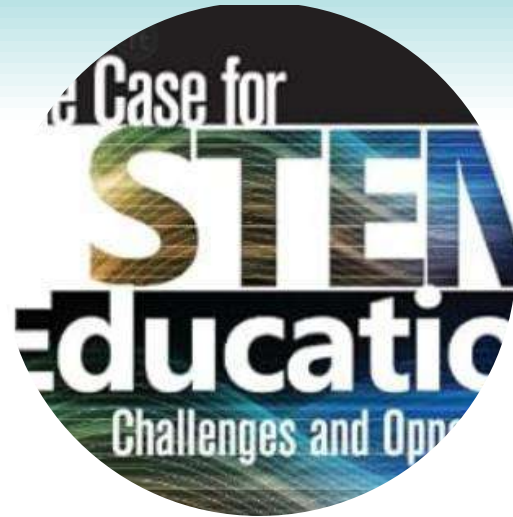


Projekt Science-kommuner

Virksomhedssamarbejde med



Objektiv motivation for ph.d. i STEM-undervisning



International arena

OECD
Europæiske kommissioner
UNESCO (FN)
Forskningsinstitutioner
Governments around the world



National arena

Interesseorganisationer
Tænketanke
Ministerier
Medier
Fonde



Lokal skole-arena

Skoler, Lærere, Elever
Skoleledere
Kommuner
Forskere
Ekspertter

Projektets rationale

Min indre motivation



Ydre motivation



Hvem sætter dagsordenen for STEM-uddannelse i Danmark?

Hvad er STEM-faglighed?

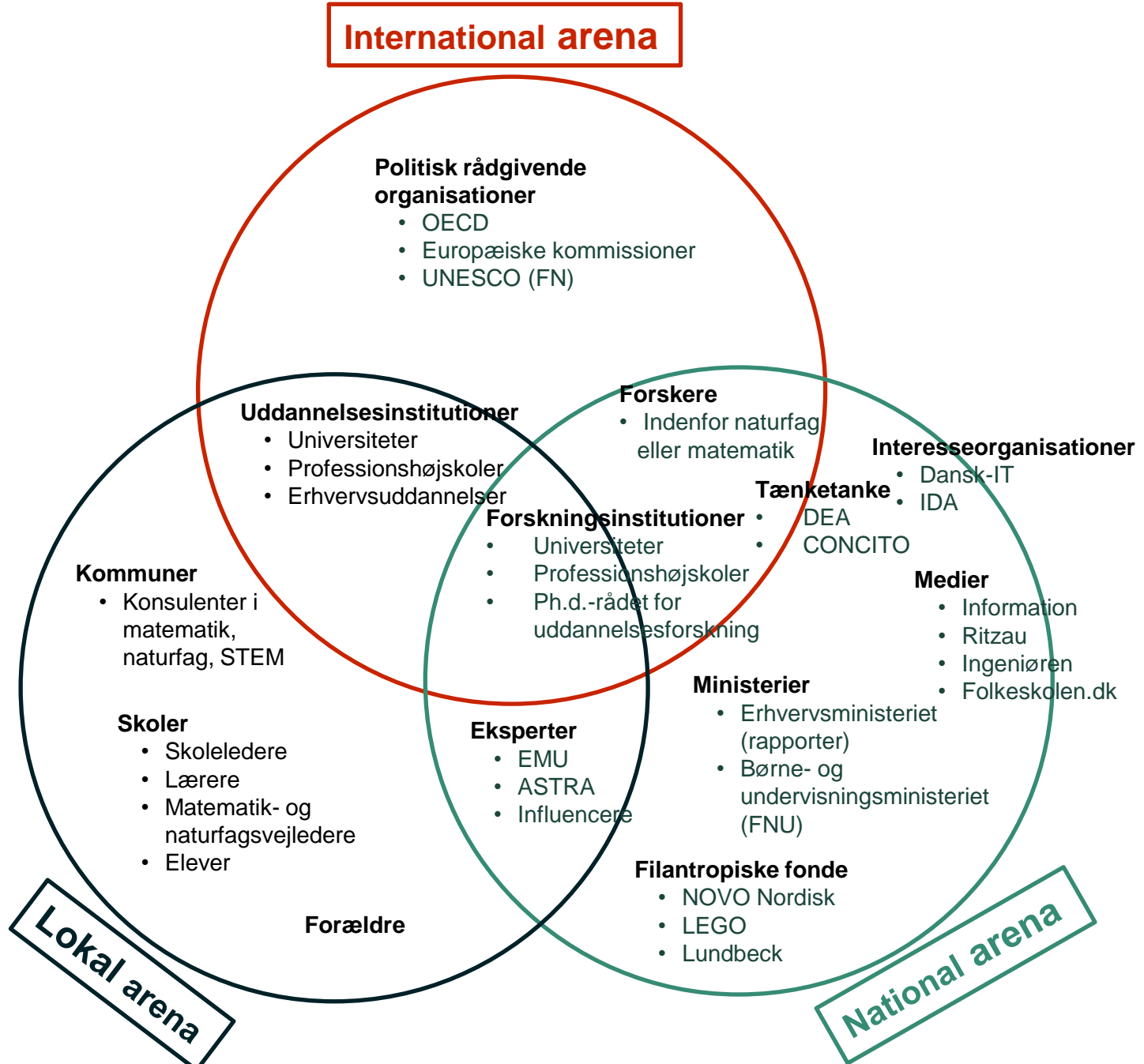
Hvordan kan STEM-undervisning foregå i grundskolen?

Hvem sætter dagsordenen for STEM-uddannelse i Danmark?

- Politisk rådgivende organisationer (OECD, UNESCO, Europæiske kommissioner)
- Ministerier
- Forskere indenfor naturfagsdidaktik
- Fonde (NOVO Nordisk, LEGO, Vil)
- Interesseorganisationer (Dansk IT)
- Ekspertter i DK (Didaktikere, EMU,
- Medier
- Kommuner (Konsulenter i matemati
- Skoler, lærere, elever, forældre



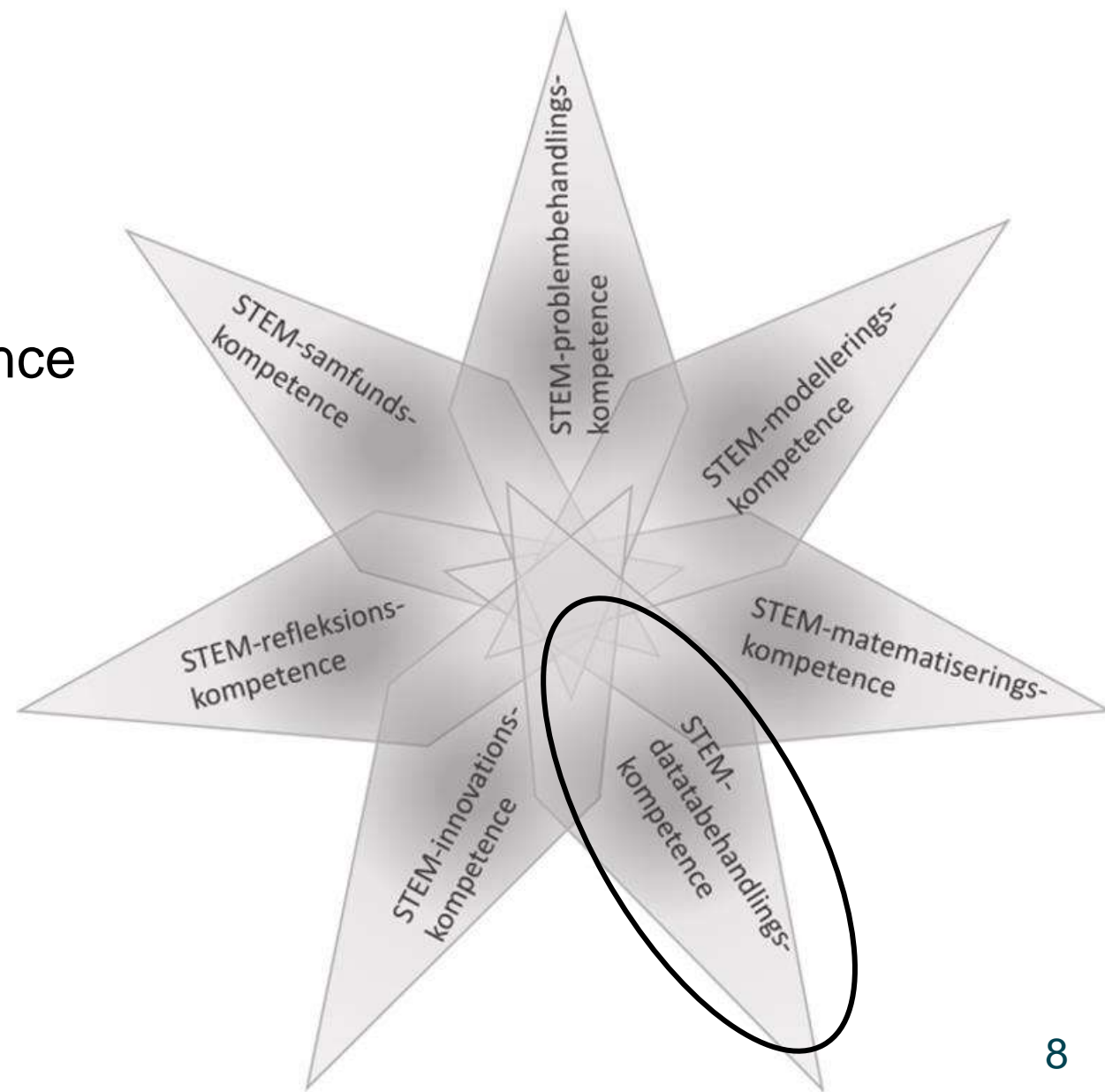
En model over STEM-uddannelseslandskabet



Hvad er STEM-faglighed?

Syv STEM-kompetencer er:

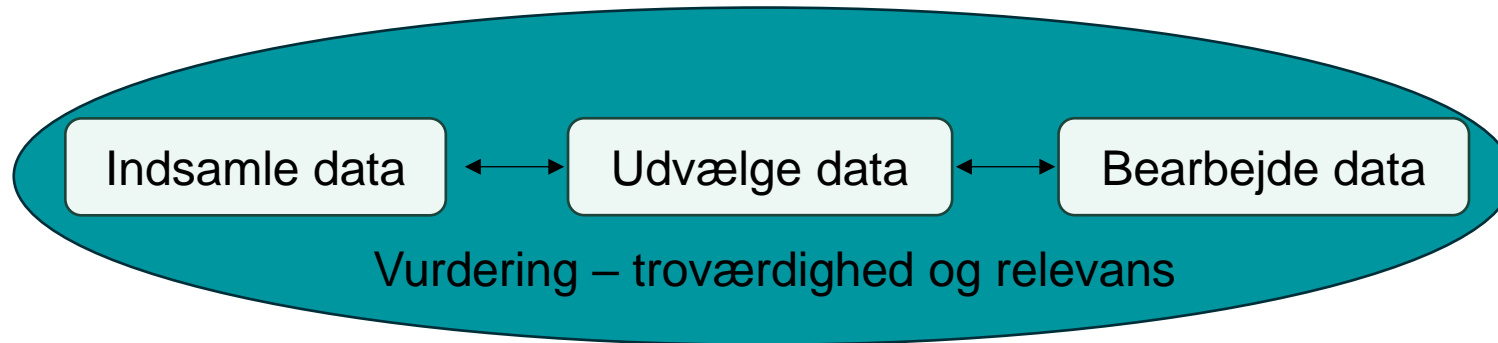
- STEM-problemløsningskompetence
- STEM-modelleringskompetence
- STEM-matematiseringskompetence
- STEM-databehandlingskompetence
- STEM-innovationskompetence
- STEM-refleksionskompetence
- STEM-samfundskompetence.



STEM-databehandlingskompetence

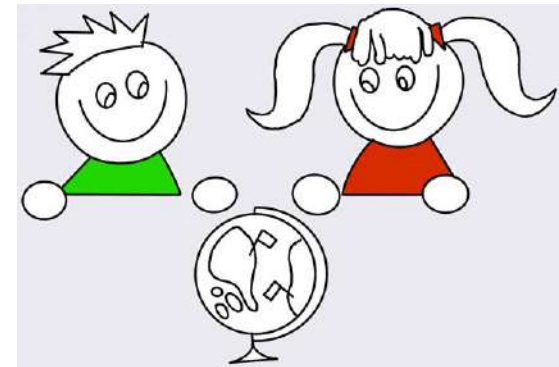
Elevers parathed til:

- at kunne *indsamle, udvælge* og *bearbejde* relevant datamateriale
- at kunne *vurdere* og *evaluere troværdighed* og *relevans* af data



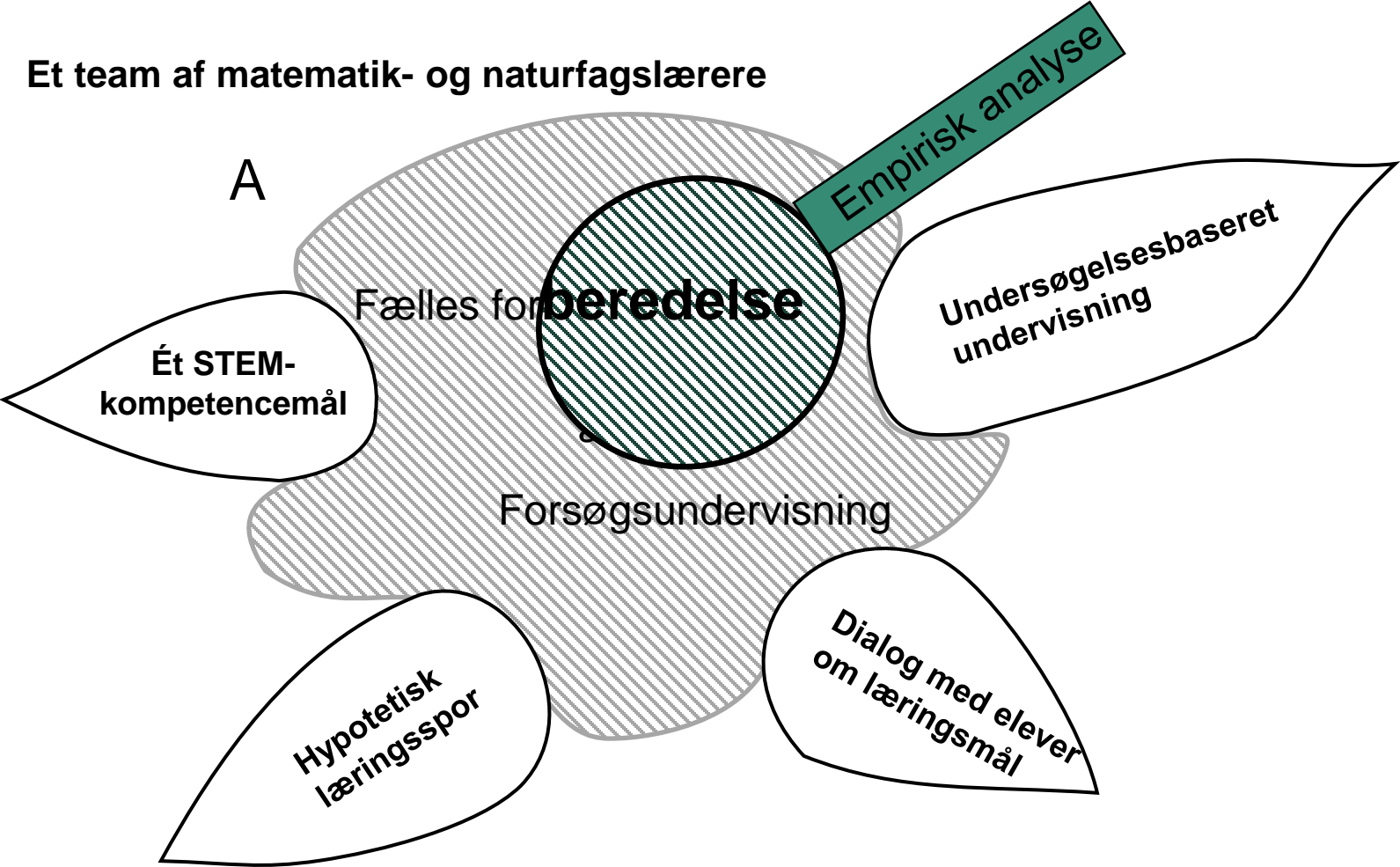
Forskningsspørgsmål

Hvilke muligheder og udfordringer kan der opstå, når et team af matematik- og naturfagslærere samarbejder om at udvikle, gennemføre og evaluere STEM-undervisning, der sigter efter at udvikle elevernes kompetence til at behandle data?



Operationalisering af forskningsspørgsmål

Et team af matematik- og naturfagslærere



Metodiske overvejelser

Casestudie

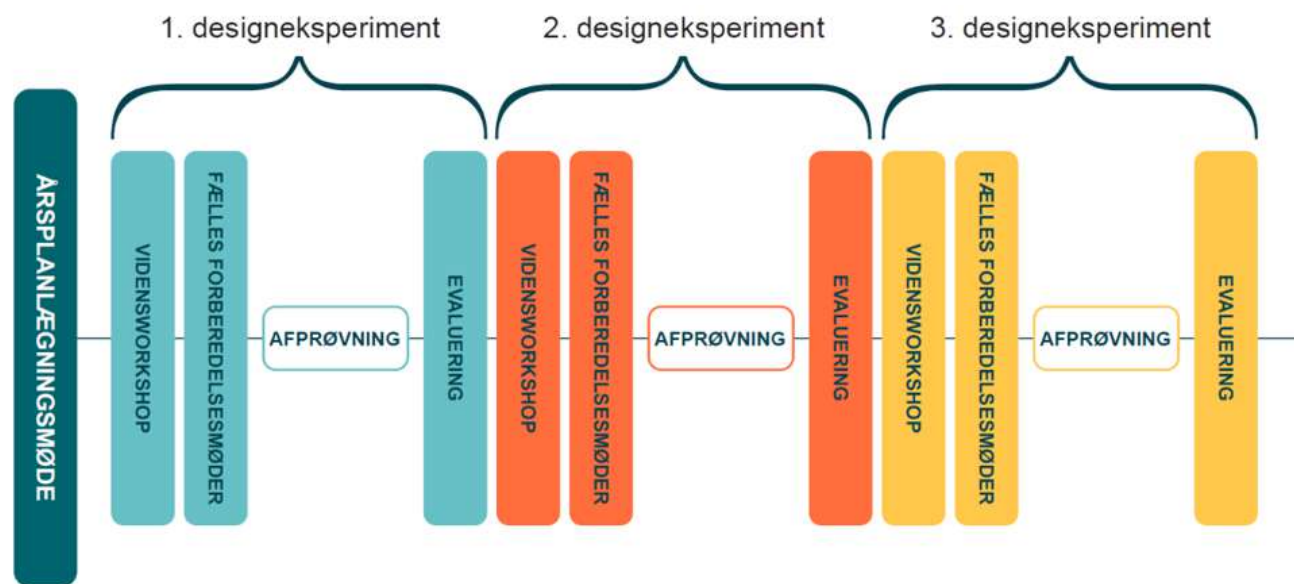
- Skole
- Team af matematik- og naturfagslærere
- 7. årgang, 7. X (11 piger, 10 drenge)

Designbaseret forskning

- Tre designeksperimenter

Empiriindsamling

- Observation, interview
- Elevprodukter



Analyseproces

Organisere mit empiriske materiale → begrebslig informeret, kreativ analyse



- Analysen som en fortløbende proces med løbende indsnævring

Transskription og begyndende kodning

Systematik og kodning

Begivenhed	Dato	Logbog (organisering)	Eksempler på indhold i logbog
VW	220906	Feltnoter (1 side), PowerPoint	<p>Centrale sider i PowerPoint</p> <p>Dagens agenda</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opsamling fra sidst • Aftale vedrørende brug af data • Hvad menes der med 'kompeten' • STEM-databehandlingskompeten • Didaktiske principper for STEM-4 • Hvordan kan et undervisningsfor • Projektet fremadrettet <p>Kompetence</p> <p>Indtænke</p> <ul style="list-style-type: none"> - "egenne indsigtskilder på et vist niveau og at kunne på et niveau i et afbrudt arbejde i et givent område" <p>Ansættelse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Udvælgelse af handling - Udvælgelse af handling - Udvælgelse af handling - Afvejning af personlig relevans <p>STEM-databehandling</p> <p>Indtænke</p> <ul style="list-style-type: none"> - Udvælgelse af handling - Udvælgelse af handling - Udvælgelse af handling <p>Indtænke</p> <ul style="list-style-type: none"> - Udvælgelse af handling - Udvælgelse af handling - Udvælgelse af handling
FF	220906	Transkribering (incl memos) (9 sider)	<p><i>Messy Map for indhold på tværs af FF1.1, FF1.2 og FF1.3</i></p>
	220914	Transkribering (incl memos) (10 sider)	
	220921	Transkribering (incl memos) (5 sider)	
			<p>Eksempel på resume af videoklip.</p> <p>13.08: A, L.S. MS221004-A (3 min.) J fortæller, at eleverne skal arbejde med STEM-databehandlingskompetencen, og at den handler</p>

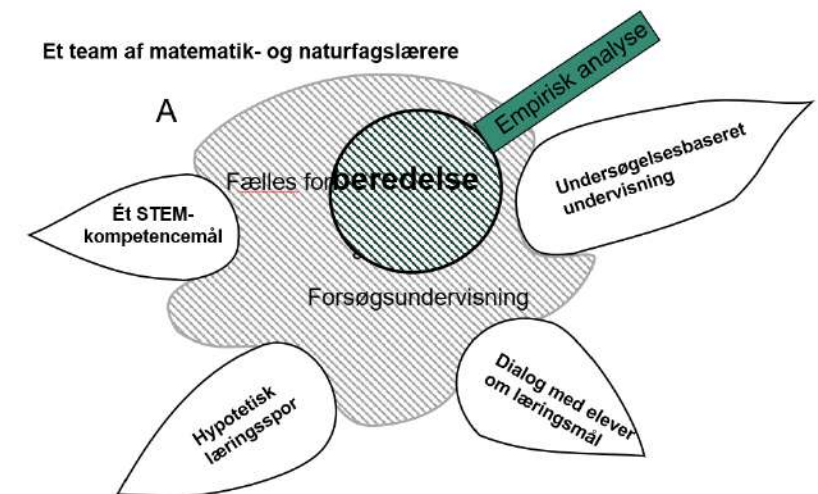
Empiriske analyser

Mål:

- søge viden om potentialer og udfordringer, der kan opstå, når matematik- og naturfagslærere forsøger at realisere en kompetenceorienteret STEM-undervisning

Analytiske nedslag

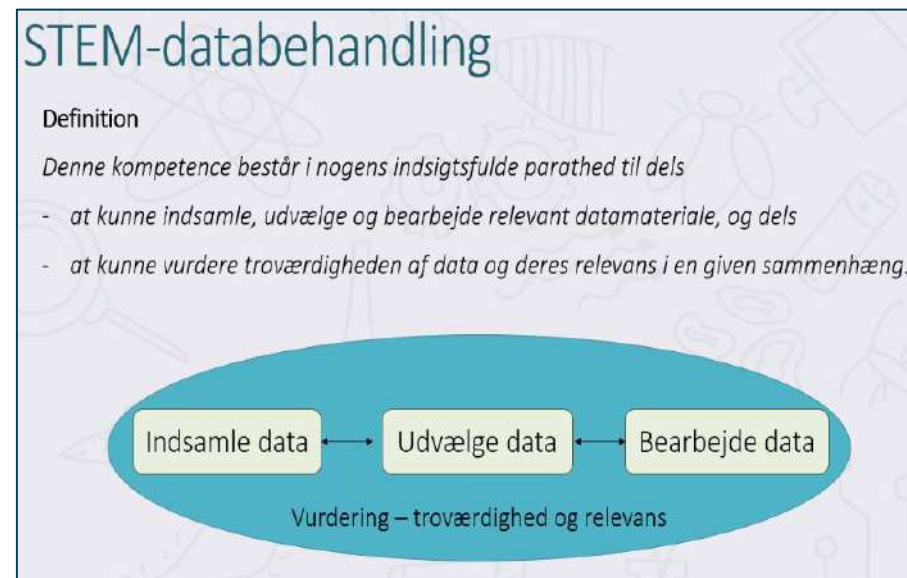
- Sætter scenen for opdagelser eller indsigt, jeg har opnået gennem feltarbejdet.



Tema 1: Fælles forberedelse \Rightarrow ejerskab for mål med STEM

Nedslag 1: Workshop og fælles forberedelse

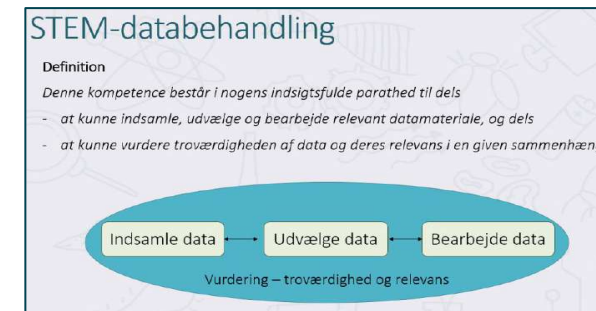
- Et samarbejde begynder
- Bidrager til kompetenceforståelse



Tema 1: Fælles forberedelse \Rightarrow ejerskab for mål med STEM

Nedslag 2: Udvikling af forløb

- Lærerne brainstormer om indhold og aktiviteter
- Jeg taler med og fastholder fokus på STEM-databehandling
- Charlotte nævner forsøg med kogning af vand



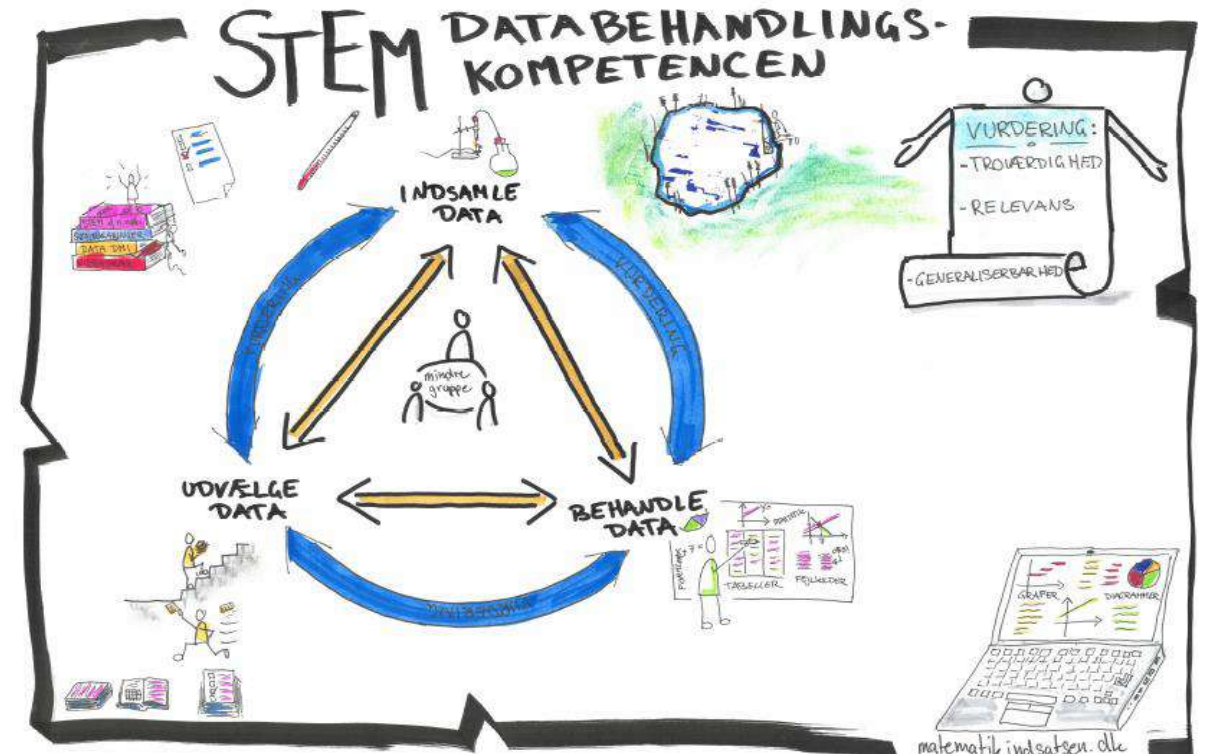
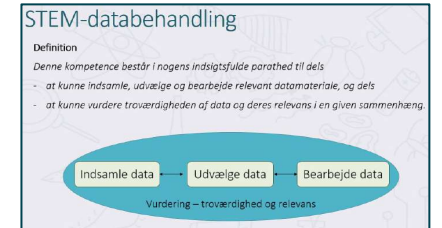
Opsummering tema 1

Når lærere sammen reflekterer over og holdes fast på, hvordan STEM-kompetencemålets egenskaber og karakteristika kan danne udgangspunkt for en konkret aktivitet, kan det fremme deres kompetenceejerskab.

Tema 2. Redesign af visuelle STEM-kompetencemodeller styrker lærerne kompetenceforståelse

Nedslag 3: Theo designer sin egen model

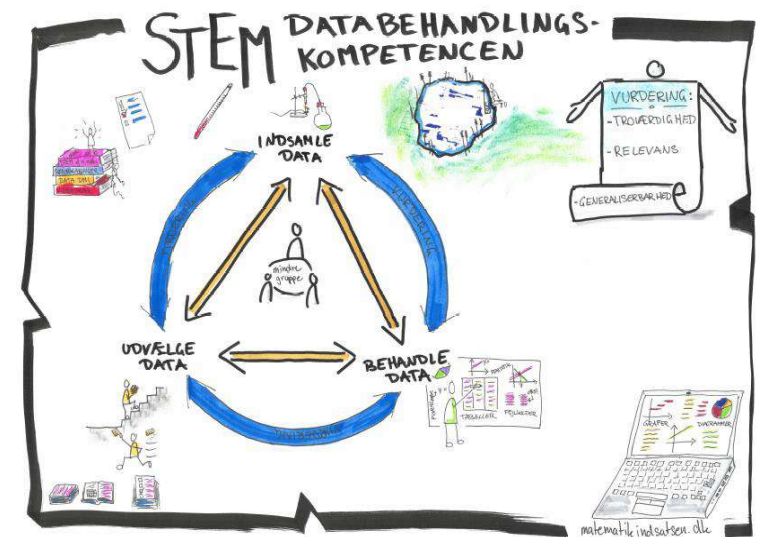
- Opstilling af at indsamle data, udvælge data og bearbejde data ændres
- Pilenes retning diskuteres og overvejes



Tema 2. Redesign af visuelle STEM-kompetencemodeller styrker lærerne kompetenceforståelse

Nedslag 4: Laus forståelse af STEM-databehandlingskompetencen

- Lau forklarer sin forståelse af STEM-databehandlingskompetencen
- Modellen danner udgangspunkt for forklaringen
- Lau udviser fortrolighed med kompetencens karakteristika



Opsummering tema 2

Redesign af visuelle modeller for STEM-kompetencer er med til at udvikle lærernes kompetenceforståelse.

- Når lærerne indgår i en proces, er de nødt til at forholde sig til kompetencens karakteristika.
 - Føre til tilretninger i modellen → øge ejerskab
 - Ejerskab og fælles drøftelse → forklare karakteristika med egne ord

Diskussion af opdagelser og indsigter

Kompetenceejerskab – er det muligt og realistisk?

- Jeg ser tegn på, at det sker
- Det er en langsommelig og udfordrende proces

Find en STEM-faglig fokusfastholder

- Det er vigtigt at holde kompetencefokus
- Ekstern eller efteruddannet intern ressource

Diskussion af opdagelser og indsigter

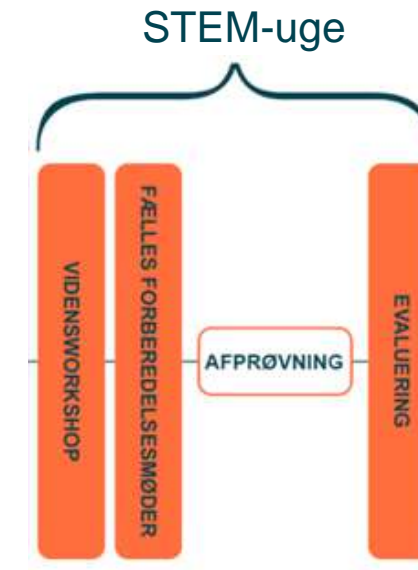
Lærerne vil gerne samarbejde om tilrettelæggelse af undervisning

- Vi planlægger mødetidspunkter, når det passer i lærernes kalender
- Skolelederen skal bakke op om muligheden for fælles forberedelse
- STEM-forløb udvikles i professionelle læringsfællesskaber

Didaktiske anbefalinger for STEM-undervisning 1

- **Skoleledere og kommuner**

- STEM-tiltag skal ses som kompetenceløft
- Støtte op om fælles forberedelse
- En langstrakt proces \Rightarrow udvikling af skolens STEM-faglige kultur



Didaktiske anbefalinger for STEM-undervisning 2

- **Team af lærere**

- Ét STEM-kompetencemål ad gangen
 - Fx STEM-databehandling
- Fælles forberedelse
- Overvej sammen, hvordan mål kan sætte retning for undervisning
- Hver enkelt lærer må foretage didaktiske refleksioner over operationalisering af mål



Hvor står jeg så nu?

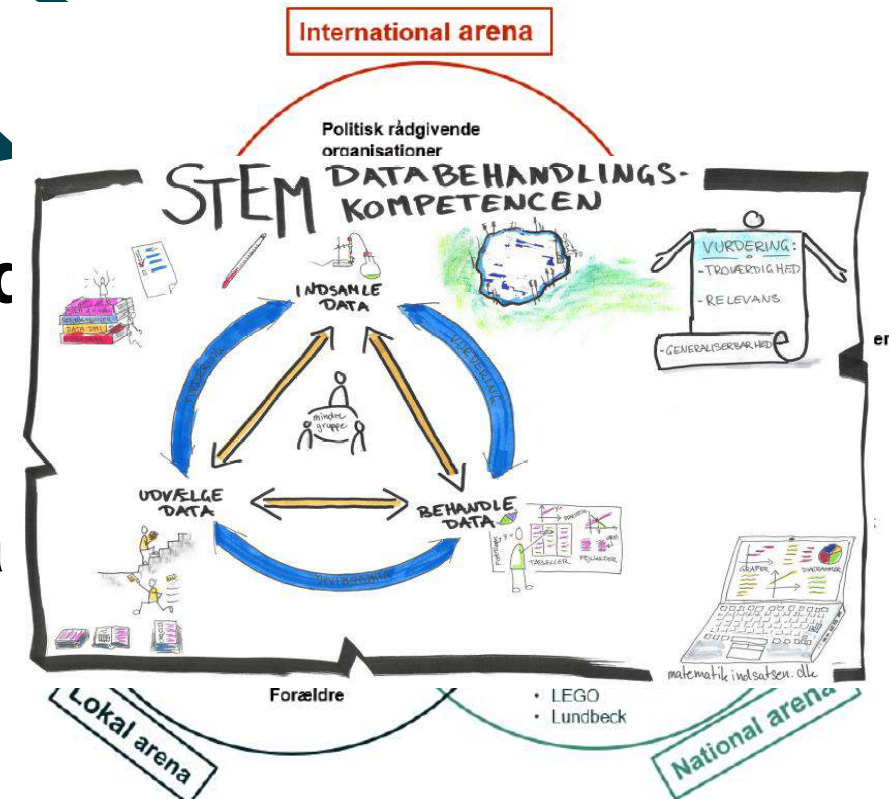
Min indre motivation



Ydre motivation

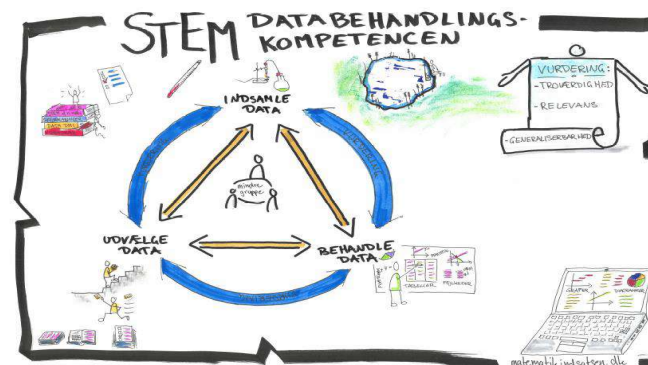
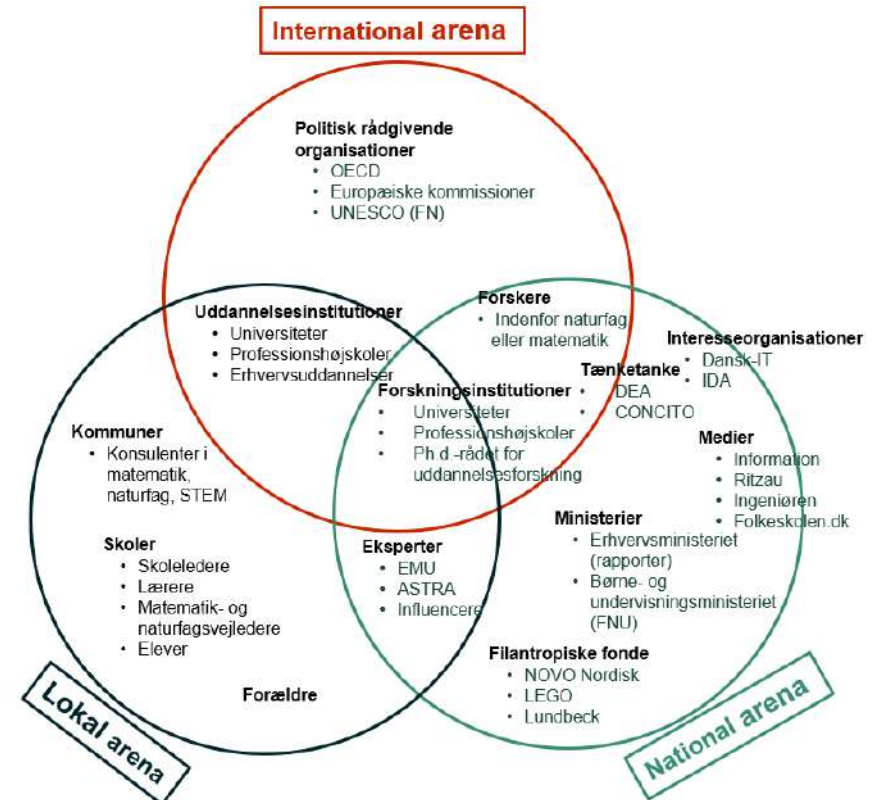


Hvem sætter dagsordenen for STEM-udc
Hvad er STEM-faglighed?
Hvordan kan STEM-undervisning foregå



Lad mig vide, hvad I tænker om....

- Jeres praksis i relation til de aktører der sætter dagsordenen for STEM-uddannelse...
- At sætte fokus på STEM-undervisning i egen praksis...
- At samarbejde på tværs af fag om udvalgte STEM-kompetence, fx STEM-databehandlingskompetencen...



Tak for jeres opmærksomhed

Maria Møller
maml@ucn.dk

Litteratur

Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA press.

European Commission. (2019). *KEY COMPETENCES FOR LIFELONG LEARNING*. <https://doi.org/10.2766/569540>

Lundbeckfonden, Ministeriet for Børn og Undervisning, & Dansk Naturvidenskabsformidling. (2011). *Science-kommuner - Uddannelse skaber vækst*. <https://astra.dk/wp-content/uploads/2022/02/Science-kommuner-A4-til-net.pdf>

Møller, M. (2025). Hvordan kan matematik- og naturfagslærere samarbejde om at gennemføre undervisning, der sigter efter at udvikle elever STEM-kompetence? [Article]. *Studier i læreruddannelse og -profession*, 10(1). <https://doi.org/10.7146/lup.v10i1.149726>

Møller, M. (2022). Fra STEM-faglighed til STEM-kompetencer. *MONA - Matematik- Og Naturfagsdidaktik*, 22(4). <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/134910/179690>

Møller, M. (2024). *Kompetenceorienteret STEM-undervisning* [Ph.d.-afhandling].

NG, S. B. (2019). *Exploring STEM Competences for the 21st Century*. UNESCO International Bureau of Education. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368485>

Nielsen, K., & Horst, S. (2012). Ny Nordisk Skole-hvad med naturfagene? *MONA - Matematik- Og Naturfagsdidaktik*, 12(2).

Svabo, C., Moeskær-Larsen, D., Borch, K. B., Kristensen, M. A., & Svendsen, M. W. H. (2024). *STEM didaktik med fokus på matematik til grundskole, gymnasie og dagtilbud*. Syddansk Universitetsforlag.