

**STEM-undervisning gennem artefakter
for en styrket matematisk forståelse**
Svendsen, Maiken Westen Holm

Publication date:
2025

Document version:
Forlagets udgivne version

Citation for pulished version (APA):
Svendsen, M. W. H. (2025). *STEM-undervisning gennem artefakter: for en styrket matematisk forståelse*.
Abstract fra Big Bang, Odense, Danmark.

Go to publication entry in University of Southern Denmark's Research Portal

Terms of use

This work is brought to you by the University of Southern Denmark.
Unless otherwise specified it has been shared according to the terms for self-archiving.
If no other license is stated, these terms apply:

- You may download this work for personal use only.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying this open access version

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details and we will investigate your claim.
Please direct all enquiries to puresupport@bib.sdu.dk

STEM-undervisning gennem artefakter for en styrket matematisk forståelse

Lisbeth Westen Holm Svendsen,
Ph.d.-studerende på FNUUG, SDU

**FNUG - Forskningscenter for Naturvidenskabelig
Uddannelse og Formidling**

Maiken Westen Holm Svendsen

**Ph.d.-stipendiat på Forskningscenter
for STEM uddannelse (FNUG)
Syddansk Universitet**

SDU 



LabSTEM+ projektet

- Viderudvikling af labSTEM
- Løber fra 2022 til 2025
- Støttet af Novo Nordisk fonden
- Grundskole, gymnasier, erhvervsskole
- 10 laboratorier, 50 lærer
- 2 cases fra HTX
- Fokus på matematiks rolle i STEM forløb.
- Fokus på evaluering af eleven i denne kontekts



Hvordan kan artefakter i STEM-undervisning understøtte gymnasieelevers udvikling af matematiske kompetencer, og hvad bidrager de til i forhold til evalueringen af eleverne?

hvad mener jeg?

EM:

Integrated Science, Technology, Engineering og Mathematics (Svabo et.al, 2024)

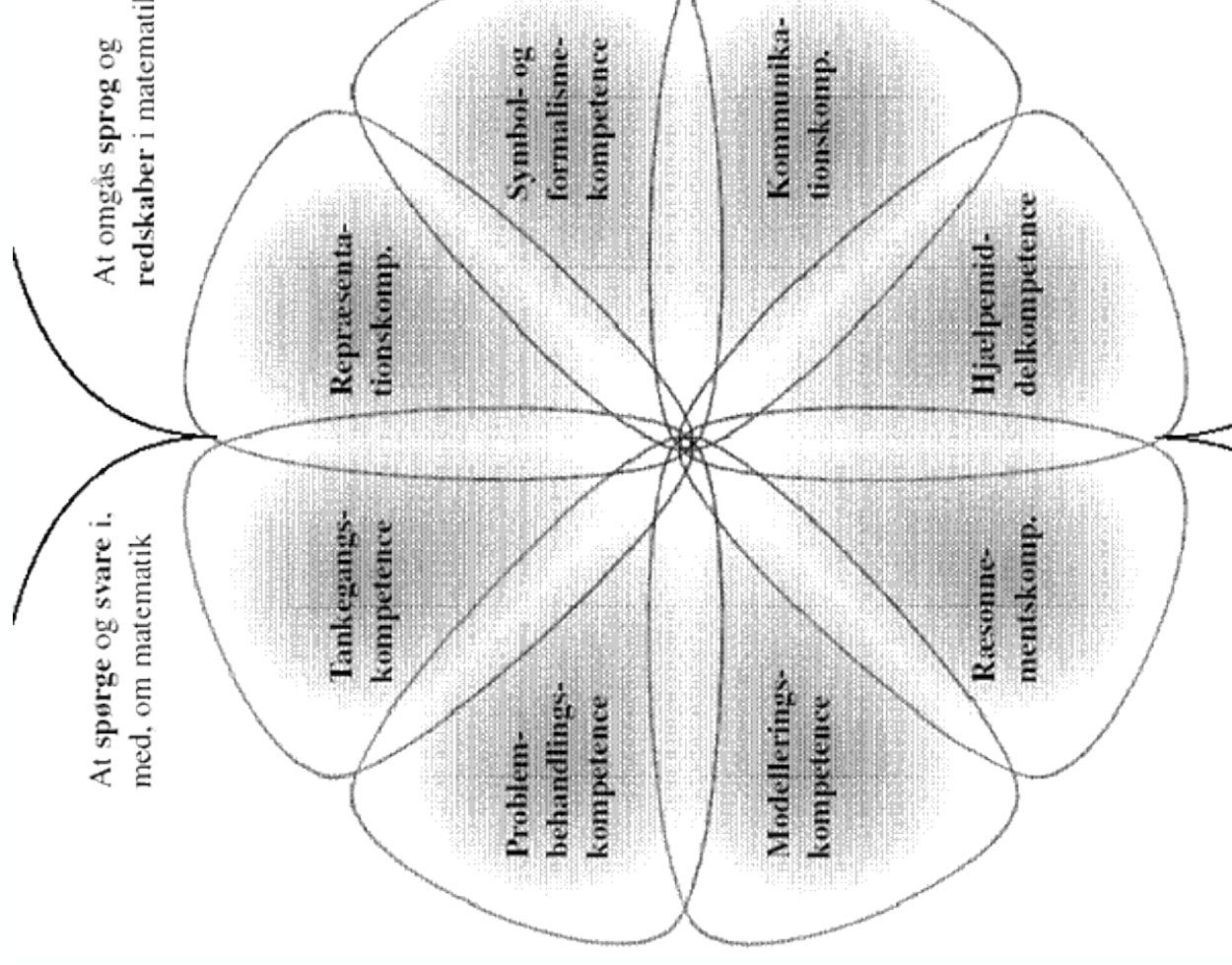
efakt:

efakt er en aktiv medspiller i læring, der ikke blot understøtter, men også konstituerer forståelsesprocesser gennem intra-aktion.

tematiske kompetencer:

tematisk kompetence består i at have viden om, at forstå, udøve, anvende, og kunne tage stilling til matematik og matematik-sammenhæng i en mangfoldighed af sammenhænge, hvori matematik indgår eller kommer til at indgå.”

& Jensen, 2002)



For hvorfor er det vigtigt at udforske artefakter i forhold til udviklingen af matematiske kompetencer?

Matematisk forståelse bliver ofte reduceret til en abstrakt og sproglig disciplin, løsrevet fra den materielle verden

Mulighed for at gøre matematik – ikke kun *tale om* matematik

Men hvordan ser det ud?

Og hvad betyder det for evalueringen af matematiske kompetencer?

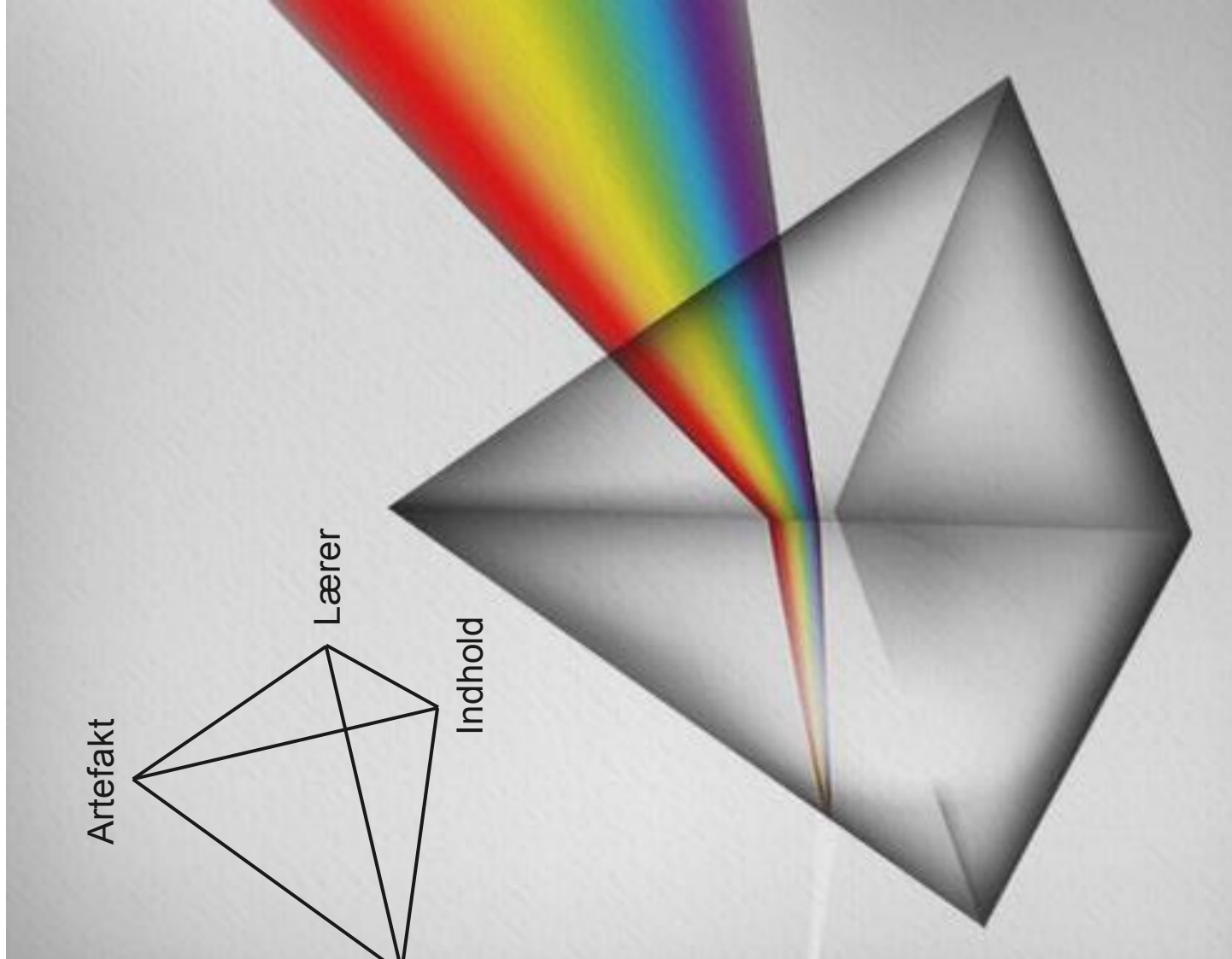
Fra trekant til tetraede til prisme

Udvidelse af den klassiske didaktiske trekant
(Rezat & Sträßer, 2013)

- Artefakter er aktive deltagere i læring
- Muligheder og udfordringer

Udvidelse til prisme gennem agential realism
(Barad, 2007, 2014)

- Processer der udfolder sig gennem tid og rum
- Muligt at integrere affekt, kropslighed og det sanselige
- Intra-aktioner at handle med Verden frem for på Verden



Terninger og bakterier

- STEM-forløb om rensning af vandvækst
- Matematik, fysik, kemi og bioteknologi
- To 1. g klasser
- Et besøg på det lokale rensningsanlæg
- Laboratoriearbejde med E.-coli og spektrofotometri samt fældningsreaktioner
- Terningeforsøg
- Evalueringsaktivitet - postsession
- Mål: Eksponentiellvækst, bakterievækst, fældningsreaktioner og spektrofotometri



Artefakters betydning

- Terninge eksperiment
- Terninger som styrende for deres forståelse af bakteriel vækst
- Terningerne repræsenterer matematikken og det teoretiske på trods af sandsynligheden på terningen og den eksperimentielle modellerende natur af terningen
- En representationsform på bakteriel vækst
- Rensningsanlægget som artefakt - læringsmiljø



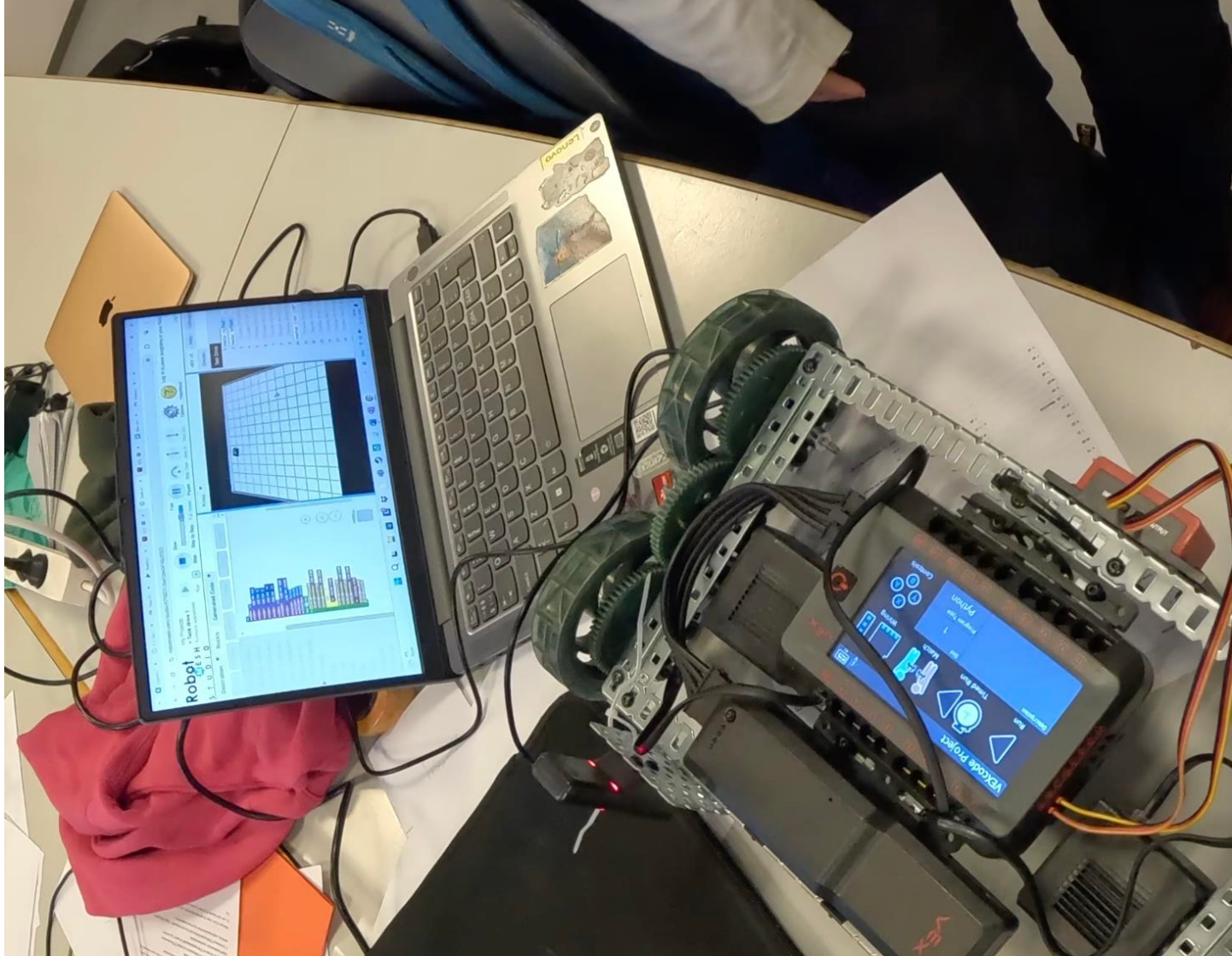
Postersession

- Der er en konstant udveksling mellem det biologiske fænomen, den matematiske model, elevernes handlinger og materialets respons
- Rensningsanlægget vender tilbage ”Da vi var derude”
- Terningerne som det teoretiske - ikke eksperimentielle kontra de eksperimentielle bakterier



Roboter og juletræer

- STEM-forløb om syge-robotters, programmering og omdrejningshastigheder og hjulenes forhold.
- Matematik og teknologi
- 1.g klasse
- Robotmesh Studio og robotter
- Evalueringsaktivitet - At gennemføre en bane med juletræer
- Mål: Programmering af robotten, omdrejningshastigheder og modellering af denne ind i programmet.



Artefakters betydning

- Vekselvirkning mellem matematisk udregning og robotens bevægelser
- Ræsonnementer og forholdet mellem hjulene på robotten, og formlerne på tavlen
- Iterative modellerende processer, hvor de tilpasser kørsel og formler i programmeringsproget

Robotræs

- Måling af cirkelbuer bliver bevægelsesbaseret og gjorte
- Faglig diskussion og tilpasning
- Frustration, nysgerrighed og glæde er centrale drivkræfter for læring
- Tillader at undgå matematikken ved at dreje på stedet i stedet for at følge buen



Hvad kan vi lære af de to cases?

- Artefakter er medkonstituerende for elevernes matematiske kompetencer
- Artefakter tillader at gøre matematik
- Artefakter kan bruges som mediering mellem teori og anvendelighed - nogle gange
- Artefakter kan invitere til iterative processer, hvor matematiske kompetencer trænes



Hvad betyder det for evalueringen af matematiske kompetencer?

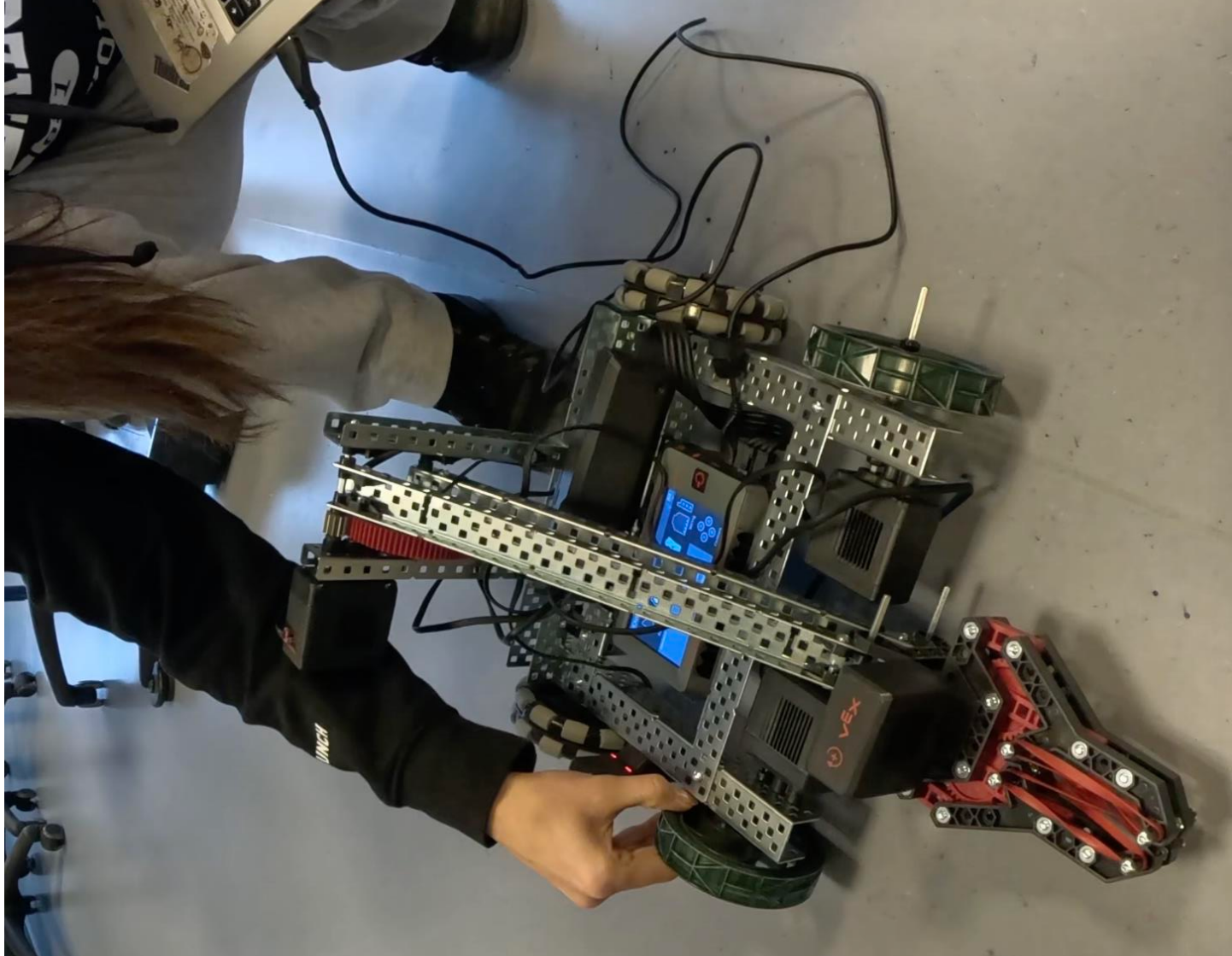
- Fra product til proces
- Spor af læring i intra-aktionen mellem elev, artefakt og indholdet
 - Hvordan eleverne eksperimenterer og afprøver ideer
 - Hvordan de argumenterer og kommunikerer om matematik mens de gør
 - Hvordan de skaber forbindelser mellem det fysiske og det abstrakte
 - Hvordan deres forståelse udvikler sig gennem interaktion med materialer



Afrunding og diskussion

- Artefakter er ikke passive hjælpemidler - de former og medkonstituerer matematisk forståelse gennem intra-aktion.
- Inviterer til en evaluering, der ser på mere end blot skriftlige produkter, men også fanger eksperimenterende praksisser, sanselighed og emotionelle aspekter af matematisk læring.

Hvordan kunne det se ud i jeres praksis?



FNUG - Forskningscenter for Naturvidenskabelig
Uddannelse og Formidling

LabSTEM

Konference

9. april 2025 på SDU

Få inspiration til STEM-didaktik og pædagogik i
teori og praksis

Oplæg og workshops på alle læringsniveauer:

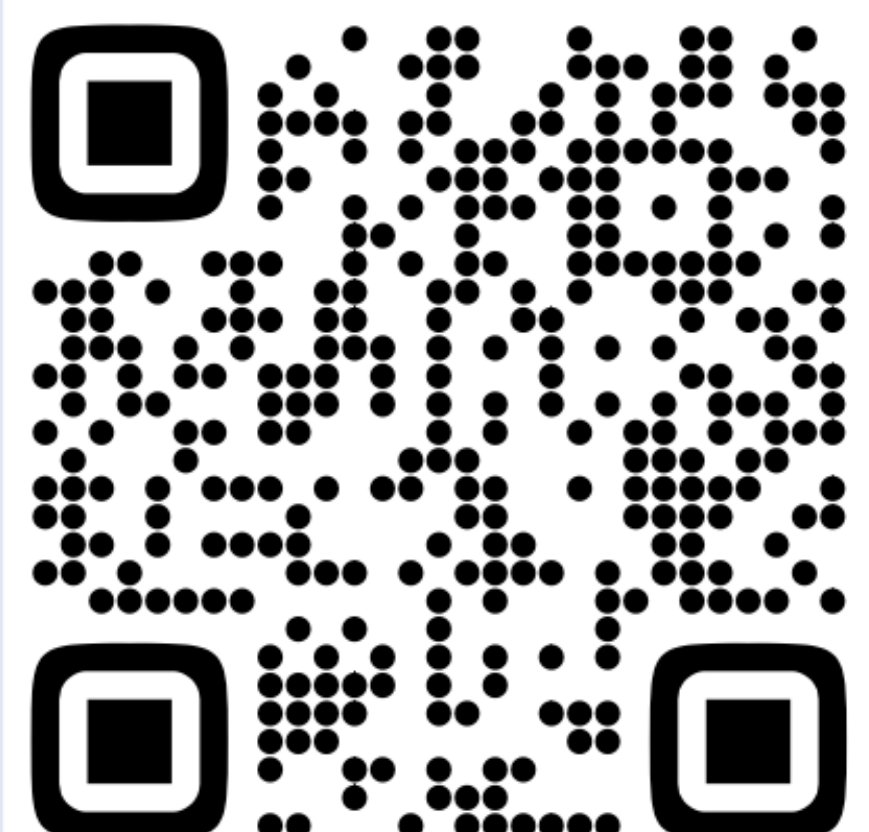
dagtilbud, grundskole og ungdomsuddannelse

Gratis deltagelse for alle – pædagoger, lærere,
studerende, forskere og konsulenter

Tilmeld dig senest 26. marts

Vi ses!

SDU 



Tilmeld dig her!