



## **En kropslig tilgang til STEM**

- Et casestudie omhandlende grundskolelæreres opfattelser og anvendelser af Embodied Cognition-perspektiver i STEM-undervisning.

**Mette Elsnab Olesen**

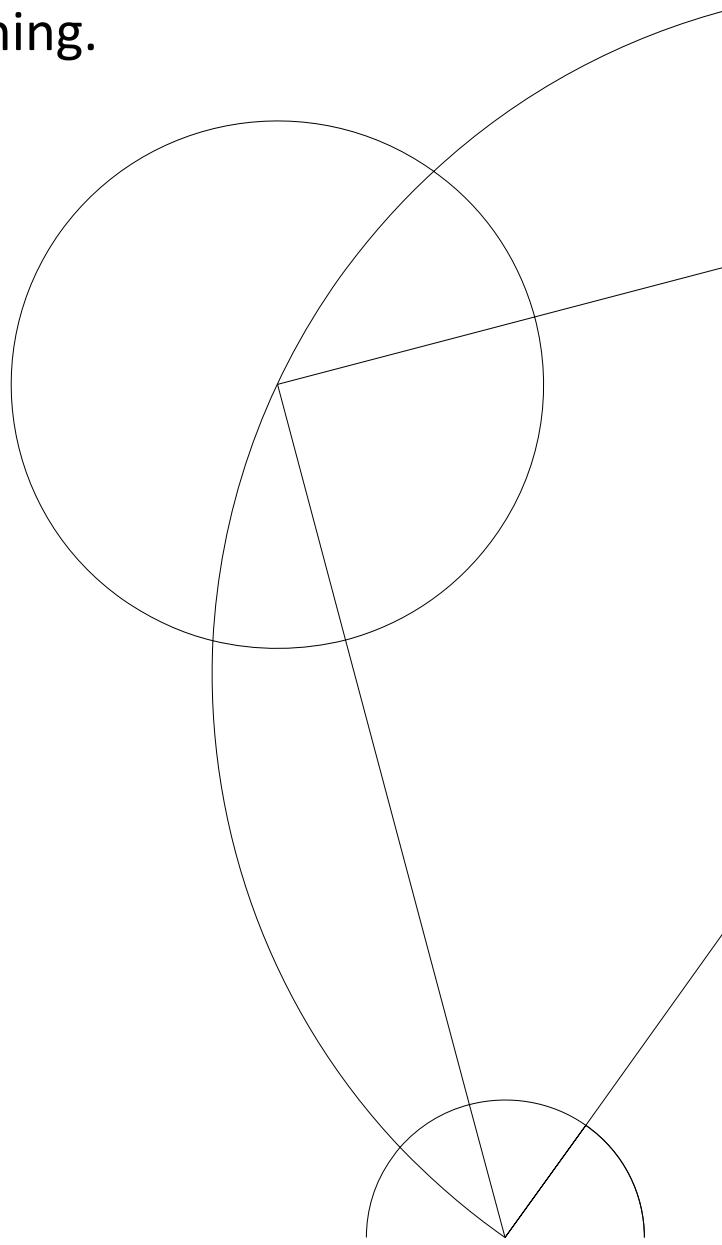
Speciale i STEM-undervisning

**Vejleder:**

**Magdalena Kersting**

30. Maj 2024

**IND's studenterserie nr. 125, 2024**



INSTITUT FOR NATURFAGENES DIDAKTIK, [www.ind.ku.dk](http://www.ind.ku.dk)

Alle publikationer fra IND er tilgængelige via hjemmesiden.

### IND's studenterserie

90. Maria Anagnostou: Trigonometry in upper secondary school context: identities and functions (2020)
91. Henry James Evans: How Do Different Framings Of Climate Change Affect Pro-environmental Behaviour? (2020)
92. Mette Jensen: Study and Research Paths in Discrete Mathematics (2020)
93. Jesper Hansen: Effekten og brugen af narrative læringsspil og simuleringer i gymnasiet (2020)
94. Mie Haumann Petersen: Bilingual student performance in the context of probability and statistics teaching in Danish High schools (2020)
95. Caroline Woergaard Gram: "Super Yeast" - The motivational potential of an inquiry-based experimental exercise (2021)
96. Lone Brun Jakobsen: Kan man hjælpe elevers forståelse af naturvidenskab ved at lade dem formulere sig om et naturvidenskabeligt emne i et andet fag? (2021)
97. Maibritt Oksen og Morten Kjølner Hegelund: Styrkelse af motivation gennem Webinar og Green Screen (2021)
98. Søren Bystrup Jacobsen: Peer feedback: Fra modstand til mestring? (2021)
99. Bente Guldbandsen: Er der nogen, som har spurgt en fysiklærer? (2021)
100. Iben Vernegren Christensen: Bingoplader i kemiundervisningen – en metode til styrkelse af den faglige samtale? (2021)
101. Claus Axel Frimann Kristinson Bang: Probability, Combinatorics, and Lesson Study in Danish High School (2021)
102. Derya Diana Cosan: A Diagnostic Test for Danish Middle School Arithmetics (2021)
103. Kasper Rytter Falster Dethlefsen: Formativt potentiale og udbytte i Structured Assessment Dialogue (2021)
104. Nicole Jonassen: A diagnostic study on functions (2021)
105. Trine Nørgaard Christensen: Organisatorisk læring på teknisk eux (2021)
106. Simon Funch: Åben Skole som indgang til tværfagligt samarbejde (2022)
107. Hans-Christian Borggreen Keller: Stem som interdisciplinær undervisningsform (2022)
108. Marie-Louise Krarup, Jakob Holm Jakobsen, Michelle Kyk & Malene Hermann Jensen: Implementering af STEM i grundskolen (2022)
109. Anja Rousing Lauridsen & Jonas Traczyk Jensen: Grundskoleelevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. (2022)
110. Aurora Olden Aglen: Danish upper secondary students' apprehensions of the equal sign (2023)
111. Metine Rahbek Tarp & Nicolaj Pape Frantzen: Machine Learning i gymnasiet (2023)
112. Jonas Uglebjerg: Independence in Secondary Probability and Statistics: Content Analysis and Task Design (2023)
113. Hans Lindebjerg Legard: Stopmotion som redskab for konceptuel læring. (2023)
114. Caroline Woergaard Gram & Dan Johan Kristensen: The ice algae Ancyronema as icebreakers: A case study on how the international Deep Purple Research Project can create meaningful outreach in Greenland. (2023)
115. Julie Sloth Bjerrum: 'KLIMA HISTORIER' The Art Of Imagining A Green Future. (2023)
116. Emilie Skaarup Bruhn: Muligheder og udfordringer ved STEM-undervisning (2024)
117. Milla Mandrup Fogt: Undersøgelser baseret undervisning i Pascals trekant (2024)
118. Mille Bødstrup: P-hacking (2024)
119. Nynne Milthers & Amanda Wedderkopp: Inquiry of the Past and Reflection on the Present: Teaching Rigour and Reasoning in Area Determination through Authentic Historical Sources (2024)
120. Pelle Bøgild: Med kroppen ind i fysikken (2024)
121. Anne Jensen & Charlotte Puge: Modellering som bro mellem teoretisk viden og praktisk laboratoriearbejde (2024)
122. Anne Sofie Berendt: ChatGPT som formativ feedbackgiver på gymnasieelevers design af biologiekspirer (2024)
123. Christian Gothard Rix, Jacob Broe & Mads Kilerich Kiran: Anvendelse af ChatGPT3.5 i gymnasiet (2024)
124. Astrid Junker Andersen & Ditte Zimmermann Bramow: Faglig læsning af multimodale tekster i biologi (2024)
125. **Mette Elsnab Olesen: En kropslig tilgang til STEM - Et casestudie omhandlende grundskolelæreres opfattelser og anvendelser af Embodied Cognition-perspektiver i STEM-undervisning.**

*IND's studenterserie omfatter kandidatspecialer, bachelorprojekter og masterafhandlinger skrevet ved eller i tilknytning til Institut for Naturfagenes Didaktik. Disse drejer sig ofte om uddannelsesfaglige problemstillinger, der har interesse også uden for universitetets mure. De publiceres derfor i elektronisk form, naturligvis under forudsætning af samtykke fra forfatterne. Det er tale om studentearbejder, og ikke endelige forskningspublikationer.*

*Se hele serien på: [www.ind.ku.dk/publikationer/studenterserien/](http://www.ind.ku.dk/publikationer/studenterserien/)*

## Resume

Formålet med dette speciale er at bidrage til det STEM-didaktiske forskningsfelt ved at undersøge grundskolelæreres opfattelser og anvendelser af Embodied Cognition-perspektiver i STEM-undervisning. Dette undersøges gennem et casestudie, seks interview med lærere og en fænomenografisk analysetilgang. Analysen resulterer i otte kvalitativt forskellige måder, hvorpå lærerne opfatter, italesætter, anvender og indtænker en kropslig tilgang til læring i deres praksis. De otte måder samler sig om tre indbyrdes afhængige temaer: didaktiske tilgange, læring og rammer. Resultaterne viser, at lærerne ikke er vant til at fokusere på kroppens rolle i STEM-undervisning, og at de mangler sprog og viden om Embodied Cognition som didaktisk tilgang til læring. Lærerne finder en kropslig tilgang meningsfuld og vigtig. De udtrykker et ønske om at integrere elevernes kroppe mere aktivt i deres STEM-undervisning, fordi de har erfaringer med, at kroppen bidrager til et øget læringsudbytte hos eleverne i form af øget motivation, bedre hukommelse og sansemæssige oplevelser. Lærerne oplever også praktiske og didaktiske udfordringer ved en kropslig tilgang, som de gerne vil ændre på ved at få mere viden og overblik over feltet. Lærernes oplevelser og anvendelser diskuteres i lyset af teoretiske vinkler fra Embodied Cognition, hvilket udmunder i et planlægningsværktøj for STEM-lærere, som kan hjælpe dem med at overskue og planlægge kropsligt orienterede aktiviteter samt sprogliggøre perspektiver fra Embodied Cognition. Dette sigter mod, at øge fokus på et mere kropsligt syn på læring og kan bidrage til udvikling af meningsfuld STEM-undervisning i en mere kropsligt orienteret skolekultur.

## Abstract

The purpose of this thesis is to contribute to the STEM didactic research field by examining primary and lower secondary school teachers' perceptions and applications of Embodied Cognition perspectives in STEM education. This is explored through a case study, six interviews with teachers, and a phenomenographic analysis. The analysis results in eight qualitatively different ways in which the teachers perceive, articulate, use, and incorporate an embodied approach to learning in their practice. These eight ways revolve around three interdependent themes: didactic approaches, learning, and contextual factors. The findings show that the teachers are not used to focusing on the role of the body in STEM education, and that they lack language and knowledge about Embodied Cognition as a didactic approach. The teachers find an embodied approach meaningful and important. They wish to integrate their pupils' bodies more actively in their STEM teaching because they experience that the body contributes to increased learning outcomes in the form of motivation, memory, and sensory experiences. The teachers also encounter practical and didactical challenges with the embodied approach, which they would like to address by gaining more knowledge. The teachers' experiences and applications are discussed in the light of theoretical perspectives from Embodied Cognition and culminate in a planning tool for STEM teachers. This tool can help teachers contemplate embodied activities as well as verbalize perspectives from Embodied Cognition. This aims to increase focus on a more embodied view of learning and to contribute to the development of meaningful STEM education in a more embodied school culture.

## Forord

Dette speciale er udarbejdet i perioden februar til maj 2024 på Københavns Universitets Institut for naturfagernes didaktik og er mit afgangsprøveprojekt på kandidatuddannelsen i STEM-undervisning. Specialet afslutter en fantastisk uddannelsesrejse på to år, som markerer et skift i mit liv, hvor jeg valgte at stoppe op og kaste mig ud på dybt vand.

En stor tak skal lyde til min vejleder Magdalena Kersting for det konstruktive samarbejde og for de mange kyndige råd og opbyggende vejledninger, som jeg har modtaget i specialeforløbet. Der skal også lyde en stor tak til de seks lærere, som stillede op til interview. I udgør fundamentet for dette projekt. Slutteligt vil jeg takke min familie, særligt min tålmodige mand Daniel og vores børn, som har lagt øre til meget og heppet hele vejen.

God læselyst,  
Mette Elsnab Olesen

# Indholdsfortegnelse

<b>RESUME</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>1</b>
<b>FORORD</b> .....	<b>2</b>
<b>INDHOLDSFORTEGNELSE</b> .....	<b>3</b>
<b>KAPITEL 1: INDLEDNING</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2 PROBLEMSTILLING OG FORSKNINGSSPØRGSMÅL</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3 BEGRÆNSNING AF PROJEKTET</b> .....	<b>7</b>
<b>1.4 LÆSEVEJLEDNING</b> .....	<b>8</b>
1.4.1 BEGREBSAFKLARING .....	8
1.4.2 SPECIALETS STRUKTUR .....	8
<b>KAPITEL 2: TEORETISK RAMME</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 EMBODIED COGNITION</b> .....	<b>9</b>
2.1.1 DE FIRE E'ER OG KROPSLIG LÆRING .....	9
2.1.2 DET MENTALE NU .....	10
2.1.3 TOP-DOWN/BOTTOM-UP PROCESSER OG TO OPMÆRKSOMHEDSTYPER .....	11
<b>KAPITEL 3: METODE</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1 SPECIALETS UNDERSØGELSESDSIGN</b> .....	<b>12</b>
<b>3.2 ETISKE OVERVEJELSER</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3 CASESTUDIE SOM UNDERSØGELSESLØG</b> .....	<b>14</b>
3.3.1 SUBJEKTET .....	14
3.3.2 OBJEKTET .....	14
3.3.3 TYPE AF CASESTUDIE .....	15
<b>3.4 FÆNOMENOLOGI SOM VIDENSKABSTEORETISK STÅSTED</b> .....	<b>15</b>
<b>3.5 TEKNIKKER TIL AT GENERERE OG BEHANDLE DATA</b> .....	<b>16</b>
3.5.1 INTERVIEW .....	16
3.5.2 ANTAL OG UDVÆLGELSE AF RESPONDENTER .....	16
3.5.3 SEMISTRUKTUREREDE INTERVIEW OG INTERVIEWGUIDE .....	17
3.5.4 PILOTAFFPRØVNING OG GENNEMFØRSEL .....	17
3.5.5 TRANSSKRIBERING .....	18
3.5.6 ANALYSE AF INTERVIEW .....	18
3.5.7 UDVIKLING AF MENINGSINDHOLD: KODNING OG KATEGORISERING .....	19
3.5.8 EN FÆNOMENOGRFISK ANALYSETILGANG .....	19
3.5.9 TRINVIS ANALYSE .....	20
<b>KAPITEL 4: RESULTATER</b> .....	<b>24</b>
<b>4.1 TEMA 1: HVILKE DIDAKTISKE TILGANGE TALER LÆRERNE IND I?</b> .....	<b>24</b>
4.1.1 KATEGORI 1 – BEVÆGELSE I STEM-UNDERVISNINGEN .....	25
4.1.2 KATEGORI 2 – UNDERSØGELSESBASERET STEM-UNDERVISNING .....	27
4.1.3 KATEGORI 3 – PRAKSISFAGLIG STEM-UNDERVISNING .....	28
4.1.4 OPSAMLING .....	29
<b>4.2 TEMA 2: HVAD GØR DET FOR ELEVERNES LÆRING?</b> .....	<b>30</b>

4.2.1 KATEGORI 4 – MOTIVATION.....	30
4.2.2 KATEGORI 5 – SANSEMÆSSIGE OPLEVELSER .....	32
4.2.3 KATEGORI 6 – HUKOMMELSE.....	33
4.2.4 OPSAMLING .....	34
<b>4.3 TEMA 3: HVILKE RAMMER ITALESÆTTER LÆRERNE? .....</b>	<b>35</b>
4.3.1 KATEGORI 7 – UDFORDRINGER.....	36
4.3.2 KATEGORI 8 – ØNSKER .....	38
4.3.3 OPSAMLING .....	40
<b>KAPITEL 5: DISKUSSION .....</b>	<b>40</b>
<b>5.1 DISKUSSION AF RESULTATER .....</b>	<b>41</b>
5.1.1 DISKUSSION AF RESULTATER FRA TEMA 1 .....	41
5.1.2 DISKUSSION AF RESULTATER FRA TEMA 2 .....	43
5.1.3 DISKUSSION AF RESULTATER FRA TEMA 3 .....	45
<b>5.2 DISKUSSION AF UNDERSØGELSESDSIGN OG METODE .....</b>	<b>46</b>
5.2.1 TROVÆRDIGHED .....	46
5.2.2 AUTENCITET .....	47
<b>KAPITEL 6: KONKLUSION .....</b>	<b>47</b>
<b>KAPITEL 7: REFERENCER .....</b>	<b>50</b>
<b>KAPITEL 8: BILAG.....</b>	<b>52</b>
<b>8.1 INTERVIEWGUIDE .....</b>	<b>52</b>

## Kapitel 1: Indledning

Min inspiration til dette specialeprojekt starter tilbage i min egen praksis som folkeskolelærer gennem 18 år. Særligt i forbindelse med årsplanlægning af faget natur/teknologi har jeg været optaget af at skabe meningsfulde undervisningsforløb for eleverne med inddragelse af en stor variation af indhold. Det var et puslespil at skabe undervisningsforløbene. Hvert forløb skulle afspejle Fælles mål (Børne- & Undervisningsministeriet, 2019b), indeholde en eller flere ture til eksterne læringsmiljøer, suppleres med undervisningsmaterialer fra CFU og indeholde en vekselvirkning mellem eksperimentelle og mere kropslige aktiviteter og mere teoretiske aktiviteter. Min erfaring var, at alt dette bidrog til meningsfuld natur/teknologi-undervisning og positivt stemte elever. I løbet af mit kandidatstudie i STEM<sup>1</sup>-undervisning har jeg haft mulighed for at dykke endnu mere ned i, hvad der skaber meningsfuld STEM-undervisning. Særligt i efteråret 2023 blev jeg optaget af erkendelsesteorien Embodied Cognition og hvordan kroppen er central for, hvordan mennesker lærer og tænker (Schilhab, 2019). Der var noget omkring puslespillet, som begyndte at falde på plads, og som jeg gerne ville blive klogere på i min egen praksis. Samtidig har jeg haft et ønske om at sprede budskabet om perspektiverne fra Embodied Cognition. Derfor har jeg vendt blikket mod andre grundskolelærere og deres praksis i STEM-undervisning.

Hvad tager andre lærere udgangspunkt i, når de planlægger deres undervisning? Måske anvender de en didaktisk ramme til at opbygge deres forløb, men hvordan dykker de ned i planlægningen af de enkelte elevaktiviteter? Hvilke elementer fokuserer de på og hvilke didaktiske greb anvender de? Jeg har en forventning om, at lærere i STEM-undervisning ved af erfaring, at kroppen spiller en rolle i forhold til elevers læring. Måske indtænker de aktiviteter, hvor eleverne bruger deres kroppe aktivt. Måske indtænker de ture ud af huset, hvor eleverne bliver sansemæssigt stimuleret anderledes end i klasselokalet eller faglokalet. Måske indtænker de konkrete genstande, som eleverne kan hænge deres læring op på. Måske tænker de på de fysiske og sociale omgivelser som vigtige faktorer. Og måske slet ikke. Alle disse elementer kan sammenholdes med Embodied Cognition, hvor kropslig læring er en væsentlig del af den menneskelige erkendelse (Schilhab et al., 2022). Min forventning er, at lærerne ikke kender til teorien Embodied Cognition, og ikke har et sprog for perspektiverne derfra. Måske er lærerne ikke bevidste om at planlægge undervisningsaktiviteter, der tilgodeser kroppen i læringssituationerne. Måske er de? Det vil jeg undersøge!

I forskningslitteraturen er jeg ikke stødt på en lignende undersøgelse, hvor STEM-lærernes stemme bliver hørt i forhold til deres opfattelse og anvendelse af Embodied Cognition-perspektiver i STEM-undervisning. I litteraturen om Embodied Cognition og STEM-uddannelse er fokus ikke på lærerne, men på undervisningsaktiviteter og eleverne. Der henvises samtidig på mange forskellige måder til Embodied Cognition og hvilken rolle kroppen har i undervisningsaktiviteterne.

En af måderne er med et *fysisk syn* på kroppens rolle. Læring er kropsliggjort og foregår altid ud fra kropsbaserede, fysiske, sansemotoriske oplevelser. Også forståelsen af abstrakte begreber funderes i sidste ende i kropslige erfaringer (Kersting et al., 2021). Undervisningsaktiviteter skal i denne

---

<sup>1</sup> Akronym for: Science, Technology, Engineering & Mathematics

forbindelse udformes til elevernes kroppe på den måde, at fagbegreber forankres i deres fysiske kroppe. De kropslige aktiviteter kan skabe en forståelsesmæssig kobling mellem elevernes hverdagserfaringer og abstrakte fagbegreber (Kersting et al., 2021). Et eksempel herpå er Bruun & Christiansens (2016) undersøgelse af en kinæstetisk læringsaktivitet i fysik-undervisning, hvor eleverne undersøger de kræfter, der er involveret, når et objekt trækkes over et underlag. Eleverne laver undersøgelsen fysisk med deres egne kroppe for at skabe kropslige erfaringer med fænomenet for at kunne forstå og forklare fænomenet (Bruun, 2009).

En anden måde bygger på et mere *fænomenologisk syn* på kroppen og dens 1.persons-perspektiv. Her er kroppen ikke blot fysisk, men en levet krop af oplevelser og erfaringer. Her er eleverne involveret i at opfatte og producere faglige begreber og fænomener gennem deres autentiske, kropslige oplevelser (Kersting et al., 2021). Undervisningsaktiviteter i denne sammenhæng kan indebære, at eleverne inviteres til at trække på 1.persons-perspektivet ved at identificere sig med de faglige begreber, og dermed bruge kroppen til at producere og fornemme et fagligt fænomen (Kersting et al., 2021). Et eksempel kunne være teaterlignende aktiviteter, som eksempelvis Nikolopoulos & Pardalakis (2020) partikeldans, hvor elever undersøger partikelfysik ved at indleve sig i og placere sig selv og deres kroppe i et videnskabeligt scenarie. Aktiviteten inviterer eleverne til at få empati med det faglige fænomen ved at lege det med deres kroppe (Kersting et al., 2021). Et andet eksempel på en aktivitet, beskrives af Hardahl et al. (2019). Den handler om, hvordan elevens kroppe er involveret i et laboratorieforsøg om lys i fysikundervisning. Her skaber elever et fysisk fænomen igennem deres kroppe ved at placere dem så de kan observere fænomenet, i dette tilfælde det optiske fænomen usynlighed (Kersting et al., 2021).

En tredje måde er mere *omgivelsesorienteret*. Her ses kroppen i sammenhæng med dens omgivelser. Sindet og erkendelsen strækker sig ud i verden, og kroppen er en del af et større kognitivt system. Her sker læring i interaktion med omgivelserne, f.eks. ved at vi kropsligt anvender værktøjer som bøger, blyant og papir eller regner med fingrene. Det er i samspillet mellem elevernes kropslige handlinger og omgivelsernes materielle handlingsmuligheder, at læringen sker (Kersting et al., 2021). Et eksempel på en læringsaktivitet kan være, når elever laver undersøgelser ved at anvende interaktive værktøjer, som sensorer forbundet til en computer, der indsamler og analyserer data (Kersting et al., 2021).

En fjerde måde er *interaktionistisk*, hvilket fremhæver det sociale aspekt af kropslig interaktion, hvor mennesker interagerer med hinanden og kan opleve verden igennem hinandens kroppe. Her understreges det kollaborative og kommunikative aspekt af Embodied Cognition. På den måde kan man se læring strække sig over både sind, krop, miljø og andre mennesker f.eks. igennem sprog og kropssprog (Kersting et al., 2021). Undervisningsaktiviteter i denne sammenhæng fokuserer på kropslig interaktion i form af samarbejde, koordinering og kommunikation mellem elever og deres materialer (Kersting et al., 2021). Som eksempel på en interaktionistisk læringsaktivitet, henviser jeg til Danish et al. (2020), der undersøger hvordan en elevgruppe i fællesskab laver en kropslig simulering, hvor de optræder som partikler i forskellige stoftilstande. Elevernes fælles kropslige



koordinering er i aktiviteten afgørende for deres undersøgelse af det faglige fænomen (Kersting et al., 2021).

Da ingen, så vidt jeg ved, har undersøgt STEM-lærernes perspektiv på kroppens betydning, vil min undersøgelse være et bidragende element til den eksisterende litteratur og samtidig skabe fokus på lærernes praksis og forhåbentlig påvirke den. Mit ønske er, at undersøge, hvilke opfattelser og erfaringer lærerne har med et kropsligt perspektiv på læring, og hvordan og om de indtænker disse i deres undervisning. Min hensigt er desuden at formidle vigtigheden af en kropslig tilgang og hjælpe lærere, inklusiv mig selv, med at overskue de forskellige kropslige greb, man som lærer, kan indtænke i sin STEM-undervisning. For at kunne udvikle et overblik til grundskolelærere og mig selv, bliver jeg nødt til at starte med at afdække lærernes opfattelser.

## 1.2 Problemstilling og forskningsspørgsmål

Denne undersøgelse bidrager til forskning om Embodied Cognition i STEM-undervisning i grundskolen ved at beskrive, analysere og diskutere grundskolelæreres opfattelser og erfaringer af Embodied Cognition som didaktisk tilgang til STEM-undervisning. Det leder mig frem til følgende formulering af problemstilling:

Hvordan opfatter og anvender grundskolelærere Embodied Cognition-perspektiver som didaktisk tilgang til STEM-undervisning?

Problemstillingen operationaliseres ved følgende tre forskningsspørgsmål:

- 1) Hvad forstår lærerne ved en kropslig tilgang til læring, og hvordan anvender de det i deres STEM-undervisning?
- 2) Hvorfor anvender lærerne en kropslig tilgang til læring, og hvad mener de det betyder for elevernes læring?
- 3) Hvordan kan man støtte lærerne i at indtænke en kropslig tilgang til læring i planlægning og gennemførelse af STEM-undervisning?

## 1.3 Begrænsning af projektet

På grund af de tidsmæssige rammer, begrænses mit projekt til at involvere seks grundskolelærere. Optimalt set havde jeg gerne interviewet flere lærere, observeret deres praksis og fulgt dem over tid for at afprøve den viden, som undersøgelsen genererer. Jeg havde også haft fordel i at høre elevernes stemme. Men alt dette havde krævet mere tid og et andet undersøgelsesdesign.

I dette projekt fokuserer jeg ikke på, hvad der definerer STEM-undervisning og STEM-didaktik. Jeg afdækker heller ikke, hvad grundskolelærerne tænker om STEM, og om og hvordan de arbejder

tværfagligt og inddrager de forskellige STEM-discipliner i deres undervisning. I stedet fokuserer jeg på, hvordan lærere, som underviser grundskoleelever i flere af STEM-fagene, opfatter Embodied Cognition-perspektiver i forbindelse med planlægning og gennemførelse af deres praksis, og på hvordan disse perspektiver kan udmunde i meningsfulde undervisningsaktiviteter i STEM-undervisning.

## 1.4 Læsevejledning

### 1.4.1 Begrebsafklaring

I denne specialeafhandling anvender jeg begrebet Embodied Cognition som et overordnet rammebegreb, der henviser til at kroppen er en del af den menneskelige erkendelse. Når jeg i de forskellige kapitler anvender termer som kropslighed, en kropslig tilgang, kropslig orientering, kropsligt element, kropslige aktiviteter og kropslig læring, så refererer jeg samlet til perspektiver fra Embodied Cognition. Jeg har fundet det passende at bruge disse termer, fordi de fleste lærere ikke kender til begrebet Embodied Cognition, og fordi de sprogligt passer bedre ind i måden vi som grundskolelærere omtaler undervisning og læring på. Jeg er bevidst om, at disse termer kan skabe en forventning om, at der findes ikke-kropslige aktiviteter og ikke-kropslig læring, hvilket paradoksalt nok modstrider teorien fra Embodied Cognition. Da der i STEM-undervisning har været tradition for at betragte læring som udelukkende aktivitet i hjernen (Schilhab, 2021), har jeg valgt at lave denne forsimpning og italesætte de mere kropslige dimensioner ved læring.

Jeg bruger desuden begreber som *læring*, *tænkning*, *kognition*, *hukommelse*, *forståelse*, *sind* og *erkendelse* i en generel forstand. Jeg anerkender, at det er store, komplekse begreber, men for at snævre min undersøgelse ind, har jeg set mig nødsaget til ikke at dykke ned i definitionerne på disse. Det samme gælder for begrebet *motivation*, som også er et komplekst begreb.

### 1.4.2 Specialets struktur

Specialeafhandlingen er inddelt i otte kapitler, som illustreres i Figur 1.

**Kapitel 1** er en indledning om motivation og formål med projektet, en status fra forskningslitteraturen, præsentation af problemstilling og forskningsspørgsmål, begrænsning af projektet og læsevejledning.

**Kapitel 2** præsenterer en teoretiske ramme, der består af udvalgte perspektiver fra Embodied Cognition. Disse perspektiver henviser jeg til i diskussionen af mine resultater.

**Kapitel 3** fokuserer på metode og de forskellige niveauer af metodespørgsmål, som danner ramme for mit undersøgelsesdesign.

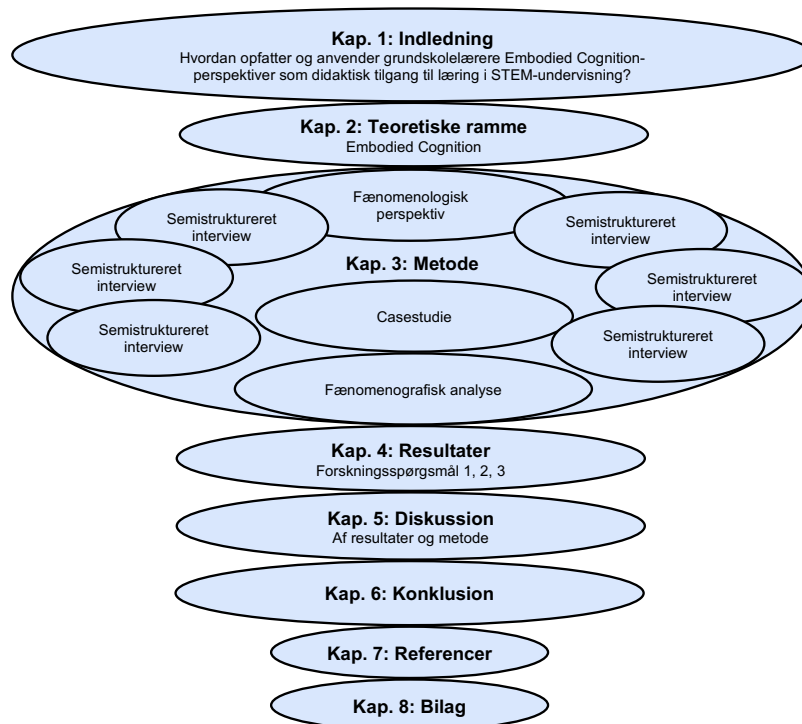
**Kapitel 4** er en præsentation af resultaterne af den fænomenografiske analyse.

**Kapitel 5** består af diskussion af resultaterne og diskussion af metode.

**Kapitel 6** er en konklusion på undersøgelsen og projektets problemstilling.

**Kapitel 7** viser referencer, og

**Kapitel 8** indeholder bilag.



Figur 1: Specialets struktur

## Kapitel 2: Teoretisk ramme

I dette kapitel har jeg samlet teori, som kan hjælpe med at forklare, hvad problemstillingen og Embodied Cognition-perspektiverne handler om. Samtidig kan teorien bruges til, at sætte resultaterne fra undersøgelsen i en større kontekst.

### 2.1 Embodied cognition

Feltet Embodied Cognition spænder meget bredt, og mange videnskaber beskæftiger sig med det. Man kan overordnet sige, at Embodied Cognition er et paraplybegreb, som samler nye mere holistiske måder at betragte læring, hukommelse, viden og tænkning på. Embodied Cognition gør op med en lang tradition, hvor der har været skelnet mellem menneskets krop og sind, og hvor læring oftest har været forbundet med mental aktivitet, uden at kroppen og dens processer har været inddraget (Schilhab et al., 2022). Med Embodied Cognition antages det, at læring og viden er forankret i og bygger på kroppe og kropslige oplevelser og erfaringer, og at læring og viden er udformet på en måde, som er styret af at foregå i kroppe. Det at lære er en aktivitet, hvori der altid indgår kropslige elementer (Schilhab, upubliceret manuskript; Schilhab et al., 2022). Embodied Cognition forklarer på den måde kognitive processer, som afhængige af funktioner i den fysiske krop ud over hjernen (Kersting et al., 2021).

#### 2.1.1 De fire E'er og kropslig læring

En af måderne, hvorpå perspektiver fra Embodied Cognition kan præsenteres, er ved at fremhæve fire centrale aspekter ved en kropslig tilgang til læring. De fire E'er hedder på engelsk *embodied*,

*enactive, embedded* og *extended*<sup>2</sup>, og er udtryk for at læring sker i kropslige situationer, er interaktiv og inddrager genstande og omgivelser, og at den kropslige rodfæstelse farver læringen (Schilhab et al., 2022). De fire begreber fremstiller en kropslig tilgang til læring på følgende måde:

Læring som *embodied* (da. involveret) fremhæver, at læring er bundet til en krop, der er involveret i verden. Kroppen befinder sig et sted og bestemmer det perspektiv, som vi ser verden ud fra. Kroppens fysiologiske og emotionelle tilstand har indflydelse på, hvordan omgivelserne opfattes, og al læring påvirkes af kropslige processer som ydre og indre sansninger (Schilhab, 2023; Schilhab et al., 2022).

Læring som *enactive* (da. interaktiv) tydeliggør at læring, fordi den er forbundet til en krop, altid er udforskende og i bevægelse. Læreprocesser er dynamiske, fordi kroppen altid interagerer med omgivelserne (Schilhab et al., 2022).

Læring som *embedded* (da. indlejret) handler om, at kroppen altid befinder sig i fysiske og sociale omgivelser, der har indflydelse på vores handlemuligheder. De fysiske og sociale omgivelser påvirker os, og inviterer os til at handle og interagere på en særlig måde, både bevidst og ikke-bevidst. Dette handler om mellem os og de omgivelser vi interagerer med kaldes affordances. (Schilhab, 2023; Schilhab et al., 2022).

Læring som *extended* (da. indlemmende) pointerer, at omgivelserne bruges som hjælpeværktøj i vores tankeprocesser, f.eks. til at koncentrere os eller huske. Omgivelser, redskaber og ting indgår som hjælpeværktøjer ved, at de fungerer som pladsholdere for vores tænkning. Vi aflaster det mentale rum og får endda mulighed for at dele vores tanker med andre igennem skriftsproget eller andre medier (Schilhab et al., 2022).

De fire E'er understreger, at læring findes overalt i det levede liv med alle de kropslige oplevelser, der følger med i form af ydre og indre sansninger, muskelaktivitet, interaktioner, forholde sig til og indlemmelse af omgivelserne (Schilhab et al., 2022).

### 2.1.2 Det mentale nu

Schilhab (2014) bidrager med et biologiske aspekt. Her handler læring om menneskets evne til at opretholde sig selv gennem samtidig udveksling med omgivelserne og monitorering af et indre miljø, så man bedre kan håndtere fremtiden. Her henviser Schilhab (2014) til "det mentale nu", hvor Barrett (2009) fremstiller tre essentielle aspekter af alle læringsoplevelser, der er til rådighed hele tiden:

- Sensorisk stimulation (fornemmelser fra verden, ydre sansepåvirkninger).
- Sensoriske signaler fra kroppen (fornemmelser indefra, indre sansninger).
- Tidligere erfaringer, som gøres tilgængelige ved reaktivering af sensoriske og motoriske neuroner (hukommelse).

---

<sup>2</sup> Jeg anvender de engelske udtryk, da jeg har vurderet at de danske oversættelser ikke er helt dækkende.

Barrett beskriver, hvordan vi i ethvert øjeblik trækker på den information, som vi får fra de tre ovenstående komponenter, der tilsammen udgør vores mentale liv (Schilhab, 2014). De to første komponenter, henholdsvis sensorisk stimulation og sensoriske signaler fra kroppen, tydeliggør hvor vigtige både indre og ydre sansemæssige signaler er i alle læringsituationer. Når hukommelsen aktiveres, kan det siges, at menneskets nutid og fortid bliver bragt i spil for at kunne varetage noget i fremtiden. De tre komponenters processer kan foregå, både når man er bevidst om det, og uden man er (Schilhab, 2014).

### 2.1.3 Top-down/bottom-up processer og to opmærksomhedstyper

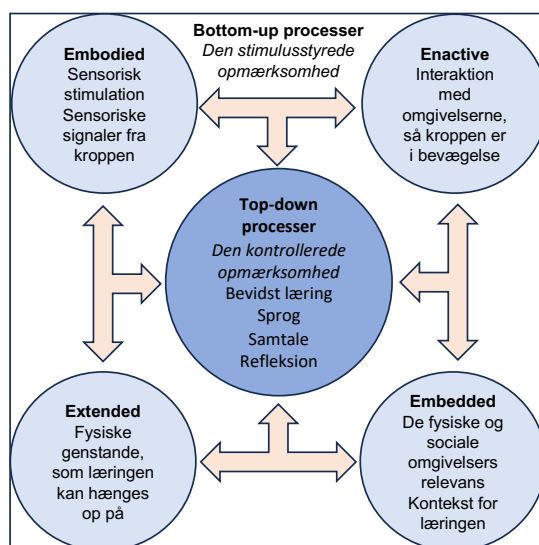
Til sidst henviser jeg til et mere neurovidenskabeligt perspektiv på Embodied Cognition. Læring kan forklares ved at være sammensat af kropslige delprocesser, der er blevet koblet sammen under gentagne læringsituationer (Schilhab, 2014). Schilhab (2013, 2014) pointerer at al læring, på neuralt niveau, er bestående af både bottom-up og top-down processer. Bottom-up processer er typisk kropsligt funderet. De udløses oftest automatisk og ikke-bevidst og skyldes påvirkning fra omgivelserne. Top-down processer er relateret til opmærksomhedsprocesser.

Schilhab (2014, 2021) skelner mellem to typer af opmærksomhed, der kan sidestilles med bottom-up og top-down processer:

- Den stimulusstyrede opmærksomhed opfatter og behandler ydre begivenheder og kan sammenlignes med kropslige, ikke-bevidste bottom-up processer. Denne type opmærksomhed er primært koblet til sanserne.
- Den kontrollerede opmærksomhed kontrolleres bevidst og fungerer som top-down proces. Med den kan man fokusere på opgaver, der ikke fremstår interessante og kræver evne til selvregulering.

Det har indflydelse på læring, hvor vi bevidst vælger at rette vores opmærksomhed. I undervisningssammenhænge tilskriver vi ofte den kontrollerede opmærksomhed og top-down processer størst værdi. Elever forventes at lære ved at være rettet mod opgaver, der trækker på den kontrollerede opmærksomhed (Schilhab, 2021). Perspektiverne fra de fire E'er og bottom-up processerne kan medvirke til mere fokus på den stimulusstyrede opmærksomhed og dermed en mere kropslig læring.

I Figur 2 er bottom-up og top-down processer og de to opmærksomhedstyper stillet op sammen med de fire E'er. De fire E'er, som taler ind i bottom-up processerne og den stimulusstyrede opmærksomhed er placeret yderst, og top-down processerne og den kontrollerede opmærksomhed er inderst. Sprog, samtale og refleksion er eksempler, hvor top-down processer sker med den kontrollerede opmærksomhed. Her er eleverne bevidste om at de lærer og hvad de lærer. Pilene skal illustrere at processerne sker samtidig og konstant.



Figur 2: De fire E'er, processer og opmærksomhedstyper.  
 Inspireret af Model for de fire I'er (Schilhab et al., 2022, p. 316)

## Kapitel 3: Metode

I dette kapitel præsenterer jeg mit undersøgelsesdesign og de metodiske valg, som danner grundlag for at besvare problemstillingen og de tre forskningsspørgsmål.

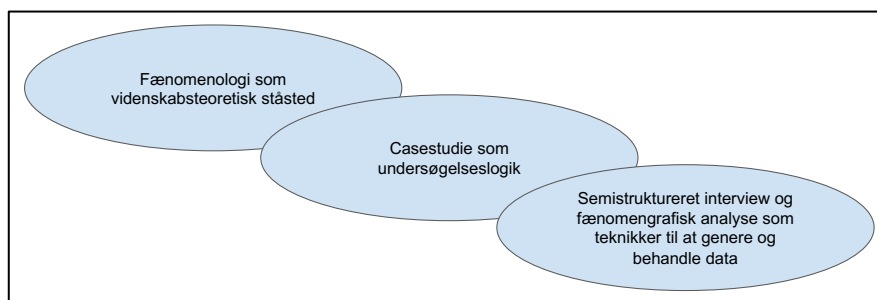
I ønsket om at opnå et dybdegående indblik i lærernes opfattelser og anvendelser af en kropslig tilgang til læring, anvender jeg en kvalitativ metodetilgang. Denne giver mig netop mulighed for at opnå viden om forhold, der er komplekse og svære at måle med tal (Metodeguiden, u.å.-b)

### 3.1 Specialets undersøgelsesdesign

I arbejdet med mit undersøgelsesdesign har jeg taget udgangspunkt i Dahler-Larsens (2010) tre niveauer af metodespørgsmål, som han mener at man, som undersøgelsesdesigner, bør tage stilling til:

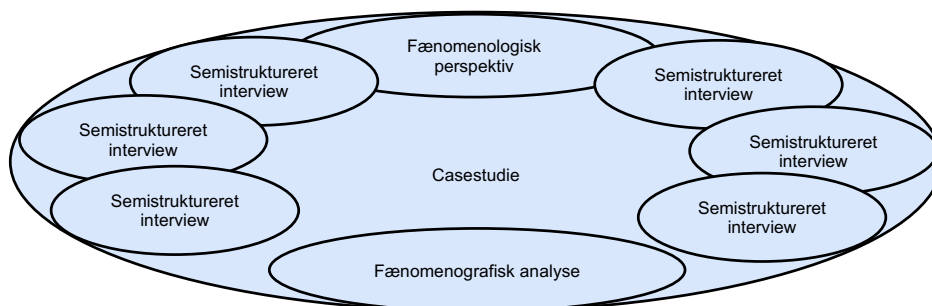
- Hvilket videnskabsteoretisk ståsted?
- Hvilken undersøgelseslogik?
- Hvilke teknikker til at generere og behandle data?

I Figur 3 ses mine valg i forhold til de tre niveauer. Jeg lader mit projekt være baseret på et fænomenologisk perspektiv, da jeg er interesseret i at undersøge og beskrive læreres subjektive oplevelser og erfaringer. Samtidig betragter jeg de udvalgte lærere som multiple cases i et casestudie, hvor det er lærerne, der skal give mig indsigt i deres opfattelser og erfaringer med den teoretiske ramme Embodied Cognition. For at få indsigt i lærernes oplevelser og erfaringer anvender jeg semistrukturerede interview til at generere data og en fænomenografisk analysetilgang til at behandle data.



Figur 3: Mine valg i forhold til de tre niveauer af metodespørgsmål

Dahler-Larsen (2010) tilråder at man lader undersøgelseslogikken være styrende i ens undersøgelsesdesign, og at man lader de to øvrige niveauer udvikle sig som en funktion af selve undersøgelsesarbejdet. Jeg har ligeledes valgt at lade undersøgelseslogikken være styrende for mit undersøgelsesdesign, hvilket illustreres Figur 4. Derfor præsenteres casestudiet også før de andre to niveauer.



Figur 4: Specialeprojektets undersøgelsesdesign

### 3.2 Etiske overvejelser

I forbindelse med min undersøgelse af lærerne og de semistrukturerede interview, er de som respondenter blevet oplyst om formålet med mit projekt og min undersøgelse, og de har deltaget frivilligt. De har indvilliget i, at jeg har optaget interviewene og har underskrevet en samtykkeerklæring, hvor de er indforstået med at jeg anvender og behandler deres udsagn som data i specialet og at dette må offentliggøres. Respondenterne har også været oplyst om at deres informationer som navn og arbejdsplads ikke vil blive offentliggjort, og at deres udtalelser vil blive anonymiseret. Derudover har jeg oplyst om reglerne i persondataforordningen omkring opbevaring af data og respondenternes rettigheder.

Jeg har desuden gjort mig overvejelser om min position som interviewer i forhold til respondenterne, idet jeg kender fem ud af seks respondenter som tidligere lærerkolleger eller studiekammerater. Den sidste respondent kender jeg ikke personligt, men da hun arbejder på min gamle skole, kender jeg til hende og hendes arbejdsvilkår. Mit kendskab til respondenterne placerer mig i en dobbelt-insiderrolle (Adriansen & Madsen, 2009). Jeg er insider, fordi jeg kender respondenterne personligt og her kan relationerne være på spil. Samtidig er jeg insider på indholdssiden, fordi jeg selv er lærer i STEM-

disciplinerne. Jeg har haft i baghovedet at begge insider-roller kan have indflydelse på mine interview og resultater.

Jeg har også overvejet hvilke fordele og ulemper min undersøgelse kan have for respondenterne, og hvilken virkning undersøgelsen kan have (Ramian, 2007). En ulempe for lærerne er, at de har skullet afsætte tid til at mødes med mig i en travl hverdag, og fordi jeg kender de fleste i forvejen, kan de have følt sig forpligtet til at sige ja (Adriansen & Madsen, 2009). En fordel kan siges, at interviewet har skabt rum for refleksion over deres egen praksis. Her har det været en fordel for respondenterne, at jeg har haft kendskab til dem og deres praksis i forvejen. Dette rum for refleksion, som jeg har skabt med interviewene, kan være medvirkende til reelle ændringer i de seks læreres undervisningspraksis.

### 3.3 Casestudie som undersøgelseslogik

Et casestudie er en oplagt måde at undersøge lærernes forståelse af perspektiver fra Embodied Cognition, fordi man med casestudier har mulighed for at udforske komplekse og kontekstafhængige fænomener i dybden (Flyvbjerg, 2006). Casestudier kan karakteriseres som studiet af konkrete tilfælde midt i en kompleks verden. Med casestudie som undersøgelseslogik vælger man en dybtgående undersøgelse af et bestemt fænomen, som foregår i det levede liv (Ramian, 2007).

Et casestudie beskrives af Thomas (2011) som en designramme, der kan indeholde en række metoder. Et casestudie er et valg af *hvad* der skal studeres. Thomas (2011) pointerer, at man med casestudier bør skelne tydeligt mellem undersøgelsens emne, som er casen (subjektet) og en analytiske ramme eller teori, som emnet ses igennem, og som emnet forklarer (objektet).

#### 3.3.1 Subjektet

I dette casestudie er subjektet de udvalgte lærere, der skal give mig indsigt i opfattelser og anvendelser af Embodied Cognition som didaktisk tilgang til læring. Udvælgelsen af lærerne er sket på baggrund af mit kendskab til emnet, hvilket Thomas (2011) refererer til som "a local knowledge case". Denne type er, ifølge Thomas (2011), særligt relevant for praktikerne, og kendskabet kan give anledning til dybdegående analyse af casen. Da undersøgeren på forhånd er "fedtet ind i" emnet, er han eller hun i en god position til at "prikke" til subjektet - *soak and poke* (Thomas, 2011). Igennem min insider-rolle, som lærer i STEM-disciplinerne, har jeg særlig adgang til subjektet (Adriansen & Madsen, 2009).

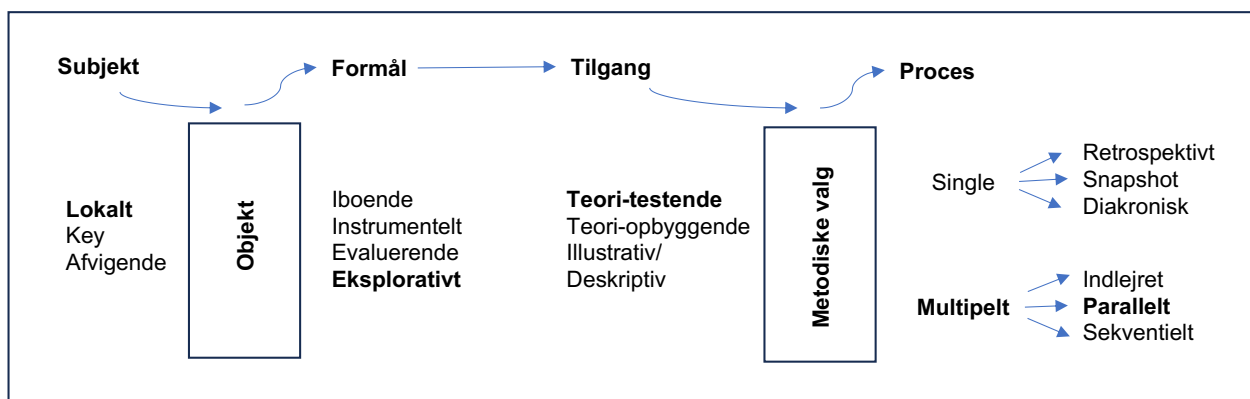
#### 3.3.2 Objektet

Objektet er den analytiske ramme, som casen anskues indenfor, og som casen eksemplificerer (Thomas, 2011). I dette casestudie betragter jeg lærernes opfattelser og anvendelser af teorien Embodied Cognition og kropslig læring som objekt. Thomas (2011) pointerer vigtigheden i at anvende objektet som en dynamisk proces, hvor det ikke handler om at teste teorien, men om at anvende den som forklaringsværktøj eller som en konstruktion, der tager form for og ved empirisk arbejde.



### 3.3.3 Type af casestudie

Thomas (2011) har udviklet en typologi, der illustrerer forskellige typer af casestudier. I Figur 5 ses min udgave af typologien, med mine oversættelser og med markeringer, der passer til dette casestudie. Typologien anvender jeg til at beskrive hvilken type casestudie jeg har designet.



Figur 5: Type af casestudie

Dette casestudie er et parallelt multicasestudie, fordi jeg betragter alle seks lærere som hver deres case, der undersøges samtidigt. Subjektet, altså lærerne, er udvalgt ud fra min lokale viden om lærere og STEM-undervisning. Objektet er den kropslige tilgang til læring, som lærerne skal eksemplificere. Casestudiet har et eksplorativt formål, fordi jeg ønsker at udforske lærernes forståelse af en kropslig tilgang til læring, og tilgangen er teori-testende, fordi jeg ønsker indsigt i hvordan perspektiver fra Embodied Cognition kan anvendes i lærernes praksis.

### 3.4 Fænomenologi som videnskabsteoretisk ståsted

Mit projekt er baseret på et fænomenologisk perspektiv, hvor jeg er optaget af menneskers subjektive erfaringer med verden. Fænomenologien ser ikke subjekt og objekt for at være adskilt, men som indbyrdes afhængige størrelser. Subjektets erfaringer og oplevelser med den verden, som subjektet eksisterer i, betegnes som livsverden (Jørgensen, 2022). En fænomenologisk tilgang indebærer ofte analyse af 1. persons-perspektivet, hvilket også er afgørende for min undersøgelse af lærerne. Det er dog et fænomenologisk vilkår, at jeg aldrig vil kunne nå til bunds i det jeg undersøger, da jeg aldrig vil kunne beskrive subjektets 1. persons-perspektiv udtømmende (Jørgensen, 2022). Med den fænomenologiske optik vedkender jeg mig også, at jeg aldrig vil kunne være neutral eller objektiv i min undersøgelse, men at jeg kan betragtes som en katalysator, som via en analyse kan frembringe, hvordan et fænomen opleves af nogen i et 1. persons-perspektiv (Sunesen, 2020).

## 3.5 Teknikker til at generere og behandle data

### 3.5.1 Interview

Interviewet er en enestående mulighed for at få adgang til menneskers oplevelser af fænomener i deres livsverden (Kvale & Brinkmann, 2009; Tanggaard & Brinkmann, 2020). Den analytiske proces med at forstå respondenterne kan dog aldrig præcist afdække vedkommendes oplevelser, da det der fortælles, altid vil være gengivet i den samtaleinteraktion, som et interview udgør. Men målet med et interview kan siges at være at komme så tæt som muligt på respondentens 1. persons-perspektiv, og i sidste ende udfærdige et velinformeret 3. persons-perspektiv på oplevelserne (Tanggaard & Brinkmann, 2020). Ifølge Tanggaard & Brinkmann (2020) er en vigtig forudsætning for at lave et vellykket projekt med interview, at temaet for interviewene er om noget, som både interviewer og andre har brug for mere viden om. Interviewprojekter har pragmatisk og kommunikativ validitet, fordi de kan lære os noget om menneskers livsverden, og fordi de bl.a. kan påvirke og nuancere teoriudvikling og vores tænkning og handlen inden for bestemte felter. Dette kræver selvsagt en velforberedt interviewer (Tanggaard & Brinkmann, 2020).

### 3.5.2 Antal og udvælgelse af respondenter

Antallet af respondenter afhænger af projektets karakter og rammer. I dette tilfælde, hvor jeg har til formål at afdække STEM-faglæreres oplevelser, er antallet påvirket af min tidsramme på fire måneder. Jeg har valgt at interviewe seks lærere for tidsmæssigt at sikre mig mulighed for dybdegående analyse. Samtidig mener jeg, at interview af seks lærere eller cases er nok til at repræsentere diversiteten indenfor STEM-faglærere, og at det er nok til at kunne berige mig med dækkende spredning og variation i data. Jeg er bevidst om, at jeg med seks respondenter sandsynligvis ikke kommer til at opnå et mætningspunkt i beskrivelsen af fænomenet (Metodeguiden, u.å.-a).

I udvælgelsesprocessen har jeg haft et kriterie om, at respondenterne skulle have erfaring i at undervise i mindst to af de fire STEM-discipliner og gerne i form af forskellige kombinationer. For at skabe spredning og variation har jeg ledt efter respondenter med mere eller mindre praksiserfaring og mere eller mindre efteruddannelse indenfor STEM. Derfor er tre ud af seks lærere studerende på kandidatuddannelsen i STEM-undervisning, ligesom jeg er. I Tabel 1 er de seks respondenter listet op med en kort beskrivelse og en oversigt over hvilke STEM-discipliner vedkommende underviser i.

Lærer	Beskrivelse	S	T	E	M
1	Uddannet grundskolelærer med linjefag i fysik/kemi, idræt, matematik. Underviser udskolingsklasser i fysik/kemi og matematik. Nyuddannet.	X			X
2	Uddannet grundskolelærer med linjefag i dansk, engelsk, musik, historie. Underviser alle årgange i eksternt læringsmiljø i teknologi og engineering. Mange års erfaring.		X	X	
3	Uddannet grundskolelærer med linjefag i fysik/kemi og matematik. Underviser udskolingsklasser i alle naturfagene og matematik. Mange års erfaring, matematikvejleder.	X			X

4	Uddannet grundskolelærer med linjefag i natur/teknologi og matematik. Underviser mellemtrinnsklasser i natur/teknologi, engineering, matematik. Mange års erfaring, kandidatstuderende i STEM-undervisning.	X	X	X	X
5	Uddannet grundskolelærer med linjefag i fysik/kemi, biologi, matematik. Underviser indskolings- og udskolingsklasser i alle naturfagene, teknologi, engineering og matematik. Få års erfaring, kandidatstuderende i STEM-undervisning.	X	X	X	X
6	Uddannet grundskolelærer med linjefag i fysik/kemi og billedkunst. Underviser mellemtrinnsklasser i natur/teknologi og engineering. En del års erfaring, kandidatstuderende i STEM-undervisning.	X	X	X	

Tabel 1: Beskrivelse af respondenter

Fem ud af seks lærere har jeg kendt forinden interviewene. Fire af dem har jeg samarbejdet med enten i grundskoleregi eller på kandidatuddannelsen. De to, som jeg har samarbejdet med på kandidatuddannelsen, har hørt om Embodied Cognition igennem mig. Jeg har vurderet at insiderrollen, hvor jeg kender respondenterne personligt og fagligt, ville give mig adgang til en dybere indsigt i lærernes forståelse af fænomenet (Adriansen & Madsen, 2009).

### 3.5.3 Semistrukturerede interview og interviewguide

Jeg har valgt at gennemføre individuelle, semistrukturerede interview, hvor mine interviewspørgsmål er forberedt og nedskrevet i en interviewguide på forhånd. Det har jeg gjort for at sikre mig at spørgsmålene er teoretisk begrundede (Tanggaard & Brinkmann, 2020) og matcher min baggrundsviden om emnet og undersøgelsens problemstilling, dog med forventningen om at interaktion med respondenterne kan medføre afvigelser fra spørgsmålene. Spørgsmålene i interviewguiden har også den funktion at støtte en positiv interaktion ved at holde samtalen i gang, og motivere lærerne til at tale om deres oplevelser og erfaringer (Kvale & Brinkmann, 2009).

Interviewguiden tager udgangspunkt i de tre forskningsspørgsmål, og indeholder spørgsmål, som jeg mener er vigtige at komme omkring. Interviewguiden og spørgsmålene er udarbejdet med inspiration fra Tanggaard & Brinkmann (2020, pp. 44-46, 48) og Harvard Universitet (HarvardUniversity, u.å.). Interviewguiden kan ses i Bilag 8.1.

### 3.5.4 Pilotafprøvning og gennemførelse

Forinden gennemførelse af interviewene har jeg lavet en pilotafprøvning med min mand, som er grundskolelærer i matematik, for at afprøve og vurdere min interviewguide, og for at øve mig i rollen som interviewer. Erfaringerne har jeg brugt til at justere mine spørgsmål og overveje, hvordan jeg skal bevare roen som interviewer og give respondenterne mere tid til at tænke og uddybe deres svar. Samtidig gjorde det mig bevidst om at være opsummerende, for at søge bekræftelse på, at jeg har forstået respondenterne rigtigt (Brinkmann & Tanggaard, 2020).

Forud for interviewene har jeg bedt respondenterne om ikke at forberede sig, hvilket havde det formål at give mig en mere oprigtig indsigt i deres livsverden. Jeg har forsøgt så vidt muligt at gennemføre

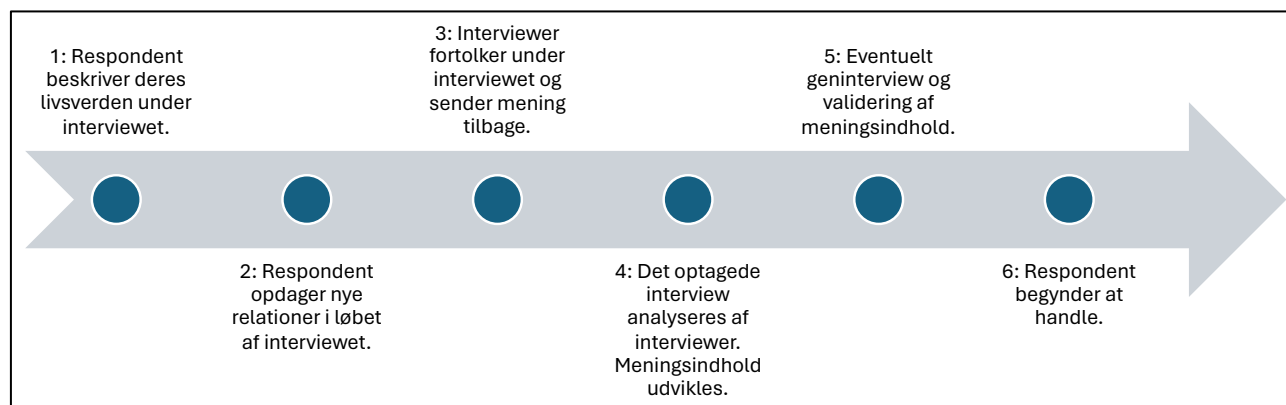
interviewene i lærernes egne praksisomgivelser, fx i et naturfagslokale, for at konteksten skulle være autentisk og måske inspirere til flere detaljer. Enkelte interview blev dog gennemført online af praktiske årsager. Under interviewene, der blev lydoptaget, har jeg skrevet notater, og efter hvert interview har jeg skrevet mine umiddelbare indtryk ned, for at kunne huske dem senere i processen.

### 3.5.5 Transskribering

For at kunne arbejde med de seks interview med lærerne så præcist som muligt, har jeg transskriberet de optagelser jeg lavede med min computer og telefon. Jeg har transskriberet lydfilet ved først at anvende transskriberingsfunktionen i Word online. Derefter har jeg arbejdet videre med filer og udkast fra Word i værktøjet oTranscribe.com, som er en gratis webside, der ikke gemmer hverken lydfilet eller tekst på en server. På den måde kunne jeg sikre datamaterialet. I oTranscribe har jeg grundigt udformet de endelige transskriberinger og kopieret dem over i egne dokumenter. Jeg har været bevidst om, at et interview er et socialt samspil, og at jeg, ved at transskribere interviewene, har oversat fra talesprog til skriftsprog og risikerer at miste noget meningsindhold fra eksempelvis kropssudtryk eller stemmeføring (Kvale & Brinkmann, 2009). Jeg har, på trods af det, valgt at slette fyldord som *oh* og *hvad hedder det* for at få meningen i lærernes udsagn tydeligere frem og gøre dem mere læsevenlige. At transskribere har været tidskrævende, men vigtigt, fordi dette i sig selv udgør noget af den første analytiske proces (Kvale & Brinkmann, 2009).

### 3.5.6 Analyse af interview

Kvale & Brinkmann (2009) beskriver nogle generelle analysetrin i forbindelse med interview, som kan ses som et kontinuum fra beskrivelse til fortolkning og handling. I nedenstående figur 6 illustrerer jeg de forskellige trin. Trin 1, 2 og 3 foregår i selve interviewsituationen, hvor respondenterne svarer på spørgsmål i løbet af samtalen. På 1. trin beskriver respondenterne deres livsverden, og på 2. og 3. trin opdager og udvikler respondenterne nye perspektiver på sine svar i løbet af samtalen mellem respondenterne og interviewer. På trin 4 behandles og analyseres det optagede interview og meningsindhold udvikles af interviewer. På det 5. trin kan man placere et eventuelt geninterview, hvor respondenterne har mulighed for at validere interviewerens fortolkninger. Det sidste trin 6 omfatter handling ved at respondenterne begynder at handle ud fra de indsigter, som vedkommende har fået under interviewet.



Figur 6: Et kontinuum af analysetrin: fra beskrivelse til fortolkning og handling (Kvale & Brinkmann, 2009, s. 217-218)

I dette projekt vægtes analysetrin 4: Udvikling af meningsindhold, men med bevidsthed om at trin 1-3 har indflydelse på resultatet af trin 4. Af tidsmæssige årsager nedprioriteres trin 5. Det 6. trin berører jeg i diskussionen.

### 3.5.7 Udvikling af meningsindhold: Kodning og kategorisering

Kodning handler om at knytte nøgleord til transskriberingerne for senere at kunne identificere disse, mens kategorisering er en mere systematisk begrebsliggørelse af udsagn, som kan skabe grobund for kvantificering (Kvale & Brinkmann, 2009). Man skelner mellem begrebsstyret kodning, hvor man på forhånd har udviklet koderne, og datastyret kodning, hvor koderne udvikler sig i takt med læsning af materialet. Når kodning udvikler sig til kategorisering, bliver meningen i længere udsagn reduceret til nogle få kategorier. Kategorisering kan, ifølge Kvale & Brinkmann (2009), reducere og strukturere interviewtekster til f.eks. overskuelige tabeller eller figurer, der kan gøre det lettere at sammenligne indholdet. På samme måde som med koderne, kan kategorier fastlægges på forhånd eller opstå under arbejdet med teksten. De kan skabes ud fra teori, dagligsprog eller respondenternes egne udtryk (Kvale & Brinkmann, 2009).

Da jeg ønsker at afdække lærernes opfattelser og anvendelser af det ikke-definerede og komplekse begreb ”en kropslig tilgang til læring”, har jeg ikke på forhånd udviklet fastlagte koder og kategorier. Meningsindholdet udvikles derfor ved hjælp af datastyret kodning og kategorisering, og til dette benytter jeg mig af en fænomenografisk analysetilgang.

### 3.5.8 En fænomenografisk analysetilgang

Åkerlind (2012) beskriver fænomenografiske undersøgelser som værende optaget af variationen af menneskers måder at opleve et bestemt fænomen på. Han & Ellis (2019) supplerer med følgende beskrivelse:

”Metoden undersøger kvalitativt forskellige måder, som mennesker oplever, konceptualiserer, opfatter og forstår forskellige aspekter af og forskellige fænomener i verden omkring dem.”  
(Han & Ellis, 2019, s. 2, min oversættelse)

Et grundlæggende kendetegn ved fænomenografi er andenordens-perspektivet, hvor man undersøger betydninger og variationer i et fænomen, som det opleves af mennesker (Han & Ellis, 2019). Derfor passer en fænomenografisk analysetilgang til mit ønske om at opnå forståelse for de forskellige måder, hvorpå lærere opfatter en kropslig tilgang til læring. Jeg undersøger fænomenet gennem lærernes linser.

Man arbejder typisk med kategorier, der skal repræsentere noget karakteristisk ved de forskellige måder at opleve fænomenet på. Samtidig er der en forventning om, at de forskellige måder at opleve på er logisk forbundet eller relateret gennem det fælles fænomen, der opleves. Dette vil ofte komme til udtryk i en form for hierarki. Optimalt set vil få kategorier kunne repræsentere hele spektret af oplevelser for den population, der undersøges på det givne tidspunkt og under de givne omstændigheder (Åkerlind, 2012). Når individuelle interview af populationen analyseres

fænomenografisk, betragter man populationen som helhed, og ethvert udtryk for respondenternes mening skal derfor fortolkes inden for konteksten af gruppen som helhed (Åkerlind, 2012).

Kategorierne er typisk ikke bestemt på forhånd, men opstår ud fra analysen af transskriptionerne (Åkerlind, 2012), hvilket taler ind i Kvale & Brinkmanns (2009) betegnelse datastyret kodning og kategorisering. Åkerlind (2012) pointerer af samme grund vigtigheden af at analysen i praksis foregår med et åbent sind, hvor man forsøger at minimere forudbestemt holdninger, og hvor man indstiller sig på at løbende justere sin tænkning i forbindelse med refleksion, diskussion og nye perspektiver. I starten af analysen skal der søges efter mening og variation i betydning på tværs af interviewene samtidig med at der søges efter sammenhænge mellem betydningerne. Processen er dynamisk og iterativ, og der skal sideløbende både sorteres i data og sammenlignes data i forhold til kategorierne, som bør udvikles ved at identificere ligheder og forskelle mellem data. Jeg har, som Åkerlind (2012) anbefaler, grupperet og omgrupperet data fra interviewtransskriptionerne i forhold til relevans og ligheder/forskelle og på den måde udviklet de kategorier, der skal belyse lærernes oplevelser af fænomenet en kropslig tilgang til læring.

Han & Ellis (2019) har udarbejdet en trinvis fremgangsmåde for en fænomenografisk analyse, som jeg har taget udgangspunkt i. I figur 7 illustreres denne fremgangsmåde i forhold til mit projekt.



Figur 7: Trinvis fremgangsmåde for den fænomenografiske analyse (inspireret af Han & Ellis, 2019)

I de kommende afsnit refererer jeg til min proces ud fra den trinvis fremgangsmåde.

### 3.5.9 Trinvis analyse

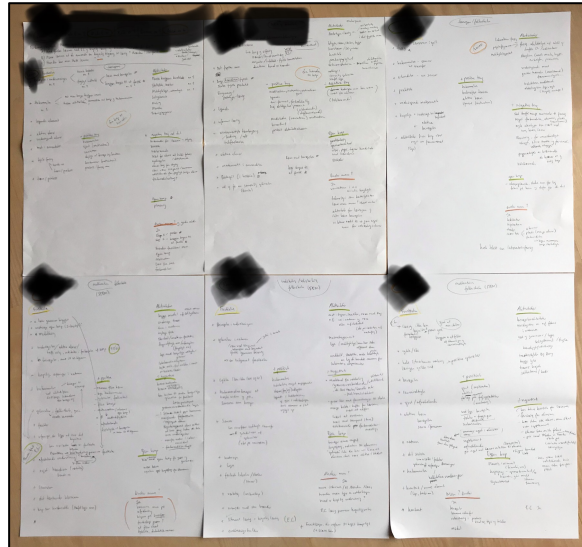
#### **Trin 1: Blive fortrolig med interviewene**

I denne fase gennemlæste jeg de transskriberede interview igen for at få en bedre fornemmelse for lærernes udsagn om fænomenet en kropslig tilgang til læring. Jeg markerede teksten med forskellige farver og skrev notater i forbindelse med:

- Udsagn, der viser mig noget om lærerens **forståelse** af fænomenet (gul)
- Udsagn, der henviser til **konkrete undervisningsaktiviteter og -situationer**, som læreren forbinder med fænomenet og **fordele/ulemp** ved disse (grøn)

- Udsagn, hvor læreren giver udtryk for **fremtidige ønsker eller gode råd** i forbindelse med fænomenet (orange)

På Figur 8 kan man få en fornemmelse for, hvordan jeg i første omgang arbejdede med transskriberingerne og skrev noter med de tre farvekoder.



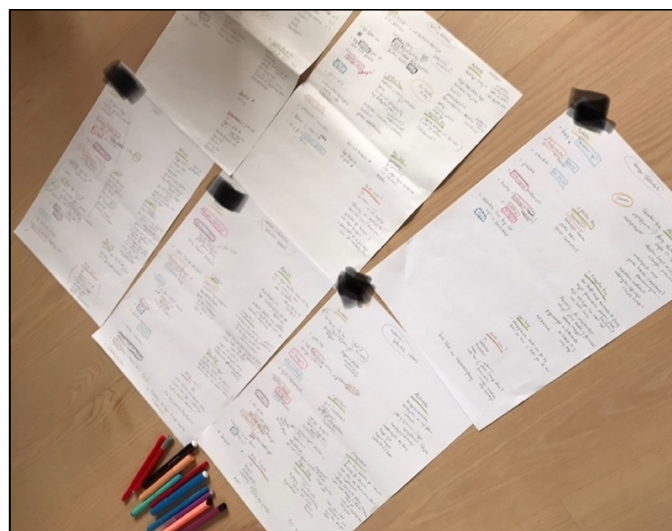
Figur 8: Billede af noter

### **Trin 2: Identificere de mest relevante svar**

I denne fase udvalgte jeg og markerede nogle af de udsagn, som virkede vigtigst i forhold til at beskrive lærernes opfattelse af fænomenet. Her begyndte jeg også at se nogle indledende mønstre mellem udsagnene, som ledte mig videre til de næste faser.

### **Trin 3 og 4: Klassificere svar og navngive kategorierne**

I disse to iterative faser markerede jeg forskellige udsagn med mange forskellige farver for at begynde at få overblik over eventuelle kategorier (Figur 9).



Figur 9: Billede af farvekodning

Med farvekoderne skabte jeg følgende indledende kategorier med titlerne:

Bevægelse i undervisningen, Praksisfaglig undervisning, Undersøgelsesbaseret undervisning, Motiverende undervisning, Oplevelses- og erfaringsbaseret undervisning, Hukommelse = læring.

Derefter genbesøgte jeg data igen og igen for at sikre mig at kategorierne var repræsentative for data og tilpas adskilte. I denne iterative proces udvidede jeg fra 6 til 8 kategorier, og det ledte mig til disse endelige 8 kategorier:

- 1) Bevægelse i STEM-undervisningen
- 2) Undersøgelsesbaseret STEM-undervisning
- 3) Praksisfaglig STEM-undervisning
- 4) Motivation
- 5) Sansemæssige oplevelser
- 6) Hukommelse
- 7) Udfordringer
- 8) Ønsker

Herunder opridser jeg hvad de enkelte kategorier dækker over.

### **1) Bevægelse i STEM-undervisningen**

Denne kategori henviser til de udsagn, der handler om at eleverne bevæger sig, er fysisk aktive og ikke sidder passivt på en stol og modtager viden. Der er en skelnen mellem aktiviteter, hvor bevægelse ikke har noget med det faglige undervisningsindhold at gøre, og aktiviteter hvor det har.

### **2) Undersøgelsesbaseret STEM-undervisning**

Kategorien indeholder udsagn, der synes at lave en kobling mellem begreberne undersøgelsesbaseret undervisning, undersøgelseskompetence og kropslighed.

### **3) Praksisfaglig STEM-undervisning**

Denne kategori dækker over de udsagn, der henviser til en dualisme eller vekselvirkning mellem teori og praksis. Praksisdelen kobles sammen med kropslighed ved at eleverne arbejder med et fysisk produkt med hænderne.

### **4) Motivation**

I kategorien samles de udsagn, der handler om hvordan en kropslig tilgang til undervisning gør en forskel i forhold til at motivere eleverne.

### **5) Sansemæssige oplevelser**

Denne kategori indeholder udsagn om sansestimulerende undervisning. Der henvises f.eks. til sansemæssige oplevelser i eksterne læringsmiljøer og til undervisningsaktiviteter, hvor sanserne er i spil.



## 6) Hukommelse

I kategorien samles udsagn om hvordan elevernes hukommelse påvirkes i en positiv retning i forbindelse med en kropslig orienteret undervisning.

## 7) Udfordringer

I denne kategori henvises til udsagn om udfordringer og problematikker ved en kropslig tilgang til undervisning.

## 8) Ønsker

Denne kategori indeholder udsagn om ønsker om rammer, viden og inspiration, så lærere får mulighed for at udvikle deres undervisning i en mere kropsligt orienteret retning.

### Trin 5: Specificere logiske relationer mellem kategorierne

I denne fase arbejdede jeg med, hvordan de 8 kategorier hænger sammen. Som illustreret i Figur 10 omhandler nogle af kategorierne de samme overordnede temaer omkring en kropslig tilgang til læring og undervisning:

Tema 1: Hvilke didaktiske tilgange taler lærerne ind i?	Tema 2: Hvad gør det for elevernes læring?	Tema 3: Hvilke rammer italesætter lærerne?
1) Bevægelse i STEM-undervisningen 2) Undersøgellesbaseret STEM-undervisning 3) Praksisfaglig STEM-undervisning	4) Motivation 5) Sanssemæssige oplevelser 6) Hukommelse	7) Udfordringer 8) Ønsker

Figur 10: Tre overordnede temaer for kategorierne.

### Tema 1: Hvilke didaktiske tilgange taler lærerne ind i?

De første tre kategorier hænger sammen ved at de dækker over udsagn, hvor lærerne taler ind i forskellige didaktiske tilgange til STEM-undervisning og hvordan lærerne anvender disse i praksis.

### Tema 2: Hvad gør det for elevernes læring?

De næste tre kategorier er beslægtede ved at indeholde udsagn, der viser noget om lærernes begrundelser for at planlægge og gennemføre mere kropslig orienteret undervisning, og hvordan lærerne oplever at det kan gøre en forskel for elevernes læring.

### Tema 3: Hvilke rammer italesætter lærerne?

De sidste to kategorier kan knyttes sammen ved, at de dækker over lærernes udsagn om de rammer, der har indflydelse på deres praksis og gennemførelse af en mere kropsligt orienteret undervisning.

Jeg uddyber yderligere relationer mellem kategorierne, når jeg gennemgår resultaterne af analysen i næste kapitel.

## Kapitel 4: Resultater

I dette kapitel præsenterer jeg resultaterne af den fænomenografiske analyse. I overensstemmelse med den fænomenografiske tilgang præsenteres resultaterne i form af et outcome space<sup>3</sup> (Ireland et al., 2012). Et outcome space består både af de forskellige kategorier, som viser hvordan lærerne har oplevet fænomenet, og de indbyrdes sammenhænge, der forbinder kategorierne (Åkerlind, 2012).

Analysen af data har indikeret otte kvalitativt forskellige måder, hvorpå lærerne opfatter, italesætter, anvender og indtænker en kropslig tilgang til læring. De otte kategorier har samlet sig under de tre temaer, som understøtter mine tre forskningsspørgsmål (Tabel 2).

Temaer	Forskningsspørgsmål
Tema 1: Hvilke didaktiske tilgange taler lærerne ind i?	1) Hvad forstår lærerne ved en kropslig tilgang til læring, og hvordan anvender de det i deres STEM-undervisning?
Tema 2: Hvad gør det for elevernes læring?	2) Hvorfor anvender lærerne en kropslig tilgang til læring, og hvad mener de det betyder for elevernes læring?
Tema 3: Hvilke rammer italesætter lærerne?	3) Hvordan kan man støtte lærerne i at indtænke en kropslig tilgang til læring i planlægningen af STEM-undervisning?

Tabel 2: De tre forskningsspørgsmål og temaer

Resultaterne præsenteres derfor ud fra de tre temaer i tråd med forskningsspørgsmålene. I de følgende afsnit præsenterer jeg, som Han & Ellis (2019) foreslår, mit outcome space ved at beskrive hver kategori og de indbyrdes relationer, og understøtter beskrivelserne med udsagn fra lærerne. Jeg visualiserer samtidig kategorierne i de tre temaer og deres relationer i tre figurer. Efter beskrivelserne løfter jeg blikket med tre opsamlinger.

### 4.1 Tema 1: Hvilke didaktiske tilgange taler lærerne ind i?

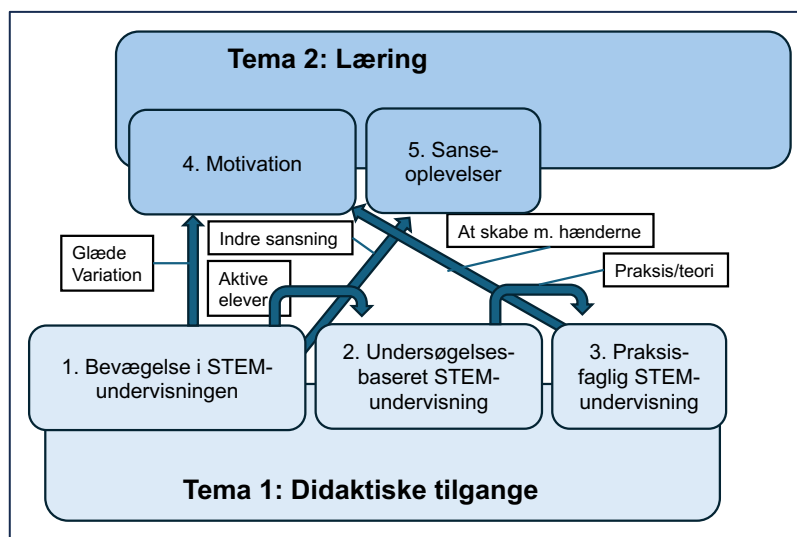
Det første tema samler de tre første kategorier: bevægelse i STEM-undervisningen, undersøgelsesbaseret STEM-undervisning og praksisfaglig STEM-undervisning. Her bliver lærernes opfattelse af fænomenet en kropslig tilgang til læring italesat som undervisningsindhold og didaktiske tilgange til undervisningen. De didaktiske tilgange og eksempler fra praksis giver mig et indblik i deres forståelse og anvendelse af fænomenet. Derfor hjælper det mig med at besvare mit første forskningsspørgsmål:

**Hvad forstår lærerne ved en kropslig tilgang til læring, og hvordan anvender de det i deres STEM-undervisning?**

---

<sup>3</sup> Jeg bruger det engelske udtryk outcome space, da jeg har vurderet at en oversættelse til dansk ikke er helt dækkende.

Det første temas tre kategorier og de relationer til andre kategorier, som bliver fremhævet, illustreres i Figur 11, hvor størrelsen på kasserne viser en forskel i hvor meget de forskellige elementer omtales og hvor pilene viser relationer mellem kategorierne.



Figur 11: Lærernes forståelse og anvendelse af en kropslig tilgang til læring

#### 4.1.1 Kategori 1 – Bevægelse i STEM-undervisningen

Alle lærere forbinder meget tydeligt en kropslig tilgang til læring med indhold og aktiviteter i STEM-undervisning, hvor eleverne bevæger sig, er fysisk aktive og ikke sidder passivt på en stol og modtager viden.

Fem af lærerne italesætter en kropslig tilgang til læring som fysisk bevægelse i undervisningen, der kan henledes til Børne- & Undervisningsministeriets (2023) lovkrav om 45 minutters bevægelse i undervisningstiden, som blev indført med folkeskolereformen i 2014.

Lærer 1 udtaler sig her om et kursus, hun havde taget på læreruddannelsen. Citatet illustrerer den sammenhæng med lovkravet, som jeg ser:

*"Det indebar det her med, at når eleverne bruger kroppen. Det hed bevægelse i undervisningen, så det handlede om, hvordan kan man inddrage bevægelse i undervisningen. Og det kunne jo være alt fra sådan nogle små breaks, der ikke har noget fagligt indhold, til noget, hvor man ligesom lærte noget imens..." (Lærer 1)*

At alle lærerne italesætter kropslighed som fysisk bevægelse og aktivitet hænger uden tvivl sammen med det fokus på bevægelse, som folkeskolereformen i 2014 har medført. I ovenstående citat kan man også se en skelnen mellem aktiviteter, hvor bevægelse ikke har noget med det faglige undervisningsindhold at gøre, og aktiviteter hvor det har. Flere af lærerne er bevidste om denne skelnen, og tre af lærerne italesætter en hierarkisk forskel, hvor sidstnævnte type aktivitet har højere værdi.

I de følgende citater beskrives eksempler på bevægelsesaktiviteter, hvor eleverne bruger bevægelse og deres kroppe til at lære om et fagligt begreb eller fænomen:

*"Der skulle vi sidde og snakke om modstand, og der kan vi ikke lade være med at snakke om det her med, at det skaber varme (...) og gnider os i hænderne (...) det kan de godt sætte sig ind i, og det der med at de har alle sammen en mobiltelefon, hvor de ved at det bliver varmt i den der adapter der og så snakker modstand."* (Lærer 3)

*"Jeg har faktisk også gjort det med fugle og sådan noget. Hvordan skulle jeg egentlig vise en solsort med min krop (...) jeg kan huske at vi snakkede om at en solsort hopper med samlede ben. Og der er jeg ret sikker på, at jeg hoppede med samlet ben ned igennem klassen og hakkede i æbler med hovedet (...) (griner)"* (Lærer 6)

I det næste citat beskriver Lærer 1 et eksempel på en bevægelsesaktivitet, hvor selve bevægelse ikke har noget med det fagligt begreb eller fænomen at gøre:

*"(...) jeg hang opgaver op rundt omkring på skolen, og så skulle de ud og løse dem."*  
(Lærer 1)

At lærerne inddrager bevægelse i undervisningen, hvor selve bevægelserne ikke har et fagligt formål, viser noget om at bevægelse kan påvirke andre aspekter. I lærernes udsagn forbindes denne kategori om bevægelse også med glade elever og varieret undervisning, så derfor relateres denne kategori i høj grad til kategori 4 om motivation. Man kan også sige at fysisk bevægelse kan tale ind i kategori 5 om sansemæssige oplevelser, fordi der kan være tale om indre sansninger i form af høj puls og følelser.

Alle lærerne betegner også bevægelse i undervisningen som aktive elever, som det her illustreres af Lærer 1:

Lærer 1: *"At de fysisk går rundt og måler, så de ikke... altså de skal ud og undersøge."*

Interviewer: *"De er aktive?"*

Lærer 1: *"Ja bevæger sig mens de undersøger."*

Når lærerne italesætter aktive elever i denne kategori, kan det samtidig tale ind i kategori 2 om undersøgelsesbaseret undervisning, hvor aktive elever også er et afgørende fokus. I kategori 2 behøver aktive elever dog ikke at betyde fysisk aktivitet.

## **Afrunding**

Bevægelse i STEM-undervisningen er en didaktisk tilgang, som alle lærere taler meget ind i når de beskriver hvad de forbinder med kropslig læring. Lærerne forbinder dermed tydeligt fænomenet med undervisning, hvor elever er fysisk aktive. Lærerne anvender i den sammenhæng en stor variation af undervisningsaktiviteter, hvor elevernes kroppe er i bevægelse. Bevægelsesaktiviteterne kan opdeles

i aktiviteter, hvor selve bevægelsen viser noget om et fagligt fænomen, som eleverne skal lære, og aktiviteter, hvor selve bevægelsen ikke understøtter det faglige indhold, men har andre funktioner.

#### 4.1.2 Kategori 2 – Undersøgelserbaseret STEM-undervisning

Fem ud af seks lærere sammenligner en kropslig tilgang til læring med undervisning, hvor eleverne arbejder med undersøgelser og træner deres undersøgelseskompetence. Det illustreres f.eks. i denne dialog:

Lærer 3: *"(...) undersøgende matematik lægger op til ikke at sidde foran sin computer, ikke sidde ved sin bog, men mere gå ud og lave barbie jump eller (...) aktiviteter, hvor man undersøger. Der synes jeg der er kommet flere elementer med, der gør at man kommer lidt væk fra det der med at sidde.."*

Interviewer: *"Så du kobler lidt undersøgelsesbegrebet med det kropslige? (...)"*

Lærer 3: *"Ja."*

Lærerne italesætter det kropslige aspekt på den måde at undersøgelser og undersøgelsesbaseret undervisning medfører aktive og deltagende elever.

Begrebet undersøgelsesbaseret undervisning er udlagt på mange måder. Fælles er at undersøgelsesbaseret undervisning (her IBSE):

*"(...) refererer til en proces hvori eleven, eller en gruppe af elever, er den centrale, deltagende part. I IBSE er der således elever, der møder et autentisk problem eller spørgsmål (...), og forsøger at løse eller besvare dette problem ved at ræsonnere, lede efter relevante kilder, observere, opstille hypoteser, samt indsamle og fortolke data igennem eksperimentelt eller teoretisk arbejde og diskussioner."* (Nielsen, 2014, p. 11)

Det kropslige aspekt kommer dermed til udtryk ved aktivt deltagende elever, der selv tager ansvar for at lave undersøgelser og udvikle deres undersøgelseskompetence. Undersøgelseskompetence i eksempelvis naturfagene beskrives af Børne- & Undervisningsministeriet (2019a) som værende evnen til at kunne formulere spørgsmål, der kan undersøges naturvidenskabeligt: Eleven kan designe undersøgelser, indsamle data, vurdere kvaliteten og konkludere på undersøgelsen samt koble undersøgelsesresultaterne sammen med det faglige indhold.

Børne- & Undervisningsministeriet (2019) betegner naturfaglige undersøgelser som mangfoldige og nævner i den sammenhæng praktiske hands on-undersøgelser, observationer, feltstudier, virtuelle og interaktive undersøgelser og afsøgninger af eksterne datasæt i fx statistiske databaser.

At eleverne skal kunne koble egne undersøgelsesresultater fra eksempelvis hands on-undersøgelser sammen med det faglige indhold, kan relateres til den dualisme mellem teori og praksis, som kategori 3 om praksisfaglig STEM-undervisning omhandler. På den måde er de to kategorier beslægtet.

I nedenstående citat henviser Lærer 4 til et eksempel på en undersøgelsesbaseret aktivitet i forbindelse med en kropslig tilgang til STEM-undervisning:

”.... Vi undersøgte vores fingeraftryk (...) og vi var ude at samle spor op med tape og brugte stereolupper, og vi kiggede, og hvis det er den type fingeraftryk.. guud så er det dig, der er skurken, eller sådan.. hvor de virkelig selv blev sat i spil, men var rigtig meget også medskabere og rundt og finde ting og undersøge dem selv. Altså der var ikke nogen bestemt retning fra min side i forhold til hvad vi kunne undersøge.. det skulle bare være noget, der gav mening i den her krimi. Så hvis man nu samlede spor op med en rød tråd i.. man kunne se de her fibre i stereoluppen. Og hvad kunne det så tyde på? Hvordan kunne de bruge det i deres krimi?” (Lærer 4)

## Afrunding

At lærerne henviser til undersøgelsesbaseret undervisning som værende kropsligt orienteret, kan være et udtryk for at dette i forvejen er omdrejningspunkt for deres undervisning. Undersøgelsesbaseret undervisning er en tilgang, som er meget ”oppe i tiden”, og det er fra Børne- og Undervisningsministeriets side forventet at undersøgelsesarbejdet har en stor rolle i særligt de naturfaglige fag men også i matematik.

### 4.1.3 Kategori 3 – Praksisfaglig STEM-undervisning

Tre af lærerne sidestiller en kropslig tilgang til læring med undervisning, der er tilrettelagt ud fra en vekselvirkning mellem teori og praksis. Praksisdelen forbinder de med kropslighed bl.a. fordi eleverne bruger deres hænder til at udføre fysikforsøg eller lave undersøgelser, modeller eller prototyper. Denne vekselvirkning kan man eksempelvis se ud af følgende interviewudsnit med Lærer 1, som taler om fysikundervisning:

Lærer 1: *"Altså jeg tænker alle fysikforsøg er vel også.."*

Interviewer: *"Hvordan kommer det kropslige til udtryk der?"*

Lærer 1: *"At de gør noget med deres hænder. Bruger deres hænder til at undersøge.. bare til at tage materialer og sætte sammen og.. hente ting i lokalet.."*

Lærer 1: *"Og det der med at det er hele tiden koblet på det praktiske. Altså vi prøver også at køre meget sådan teori og så forsøg. Og snakker meget med eleverne om at de ting hænger sammen. Så vi ikke kun laver forsøg fordi så giver forsøget ikke mening. Heller ikke kun at have teori, eller det kunne man godt, men så vil det være rigtig svært at forstå tingene."*

Denne vekselvirkning sammenligner jeg med begrebet praksisfaglighed, som defineres af Børne- & Undervisningsministeriet (2020) på følgende måde:

*”Praksisfaglighed i og på tværs af fagene er elevernes kompetence til at koble ”Teori og fag” med ”Krop og erfaring” i udførelsen og udarbejdelsen af ”Handlinger og produkter” så tæt på en praksis som muligt.” (Børne- & Undervisningsministeriet, 2020, p. 5)*

Lærer 2 henviser direkte til begrebet praksisfaglighed, når han underviser i STEM-disciplinerne engineering og teknologi, og at det kropslige element findes i kompetencedelen ”Krop og erfaring”,

som handler om at eleverne skal bringe deres krop og erfaringer i spil i samspil med teori og skabelsen af fysiske produkter:

*"(...) et undervisningsforløb i så fald skal indeholde det, der hedder krop og erfaring (...) Hvis jeg skulle sige kropslig. Og så ville jeg tage meget af det der engineering.. man afprøver (...) med hænder og hovedet samtidig. Det er meget sådan hænder-hoved-agtigt (...) man bruger noget teori fra fagene meget aktivt ind i at skabe noget fysisk. (...) når man laver det her engineering og technology, og det jeg ser helt konkret, når børnene, som gør jeg kalder det kropsligt, det er at de skaber i høj grad fysiske.. en blanding af fysiske produkter med med, hvad kan man sige, digitale teknologier.. altså sådan en en blanding mellem altså computer på skærmen, det intellektuelle og så er den fysiske konstruktion. Det synes jeg virker meget kropsligt (...)" (Lærer 2)*

I sammenhæng med praksisdelen fortæller lærerne desuden at eleverne er meget begejstrede når undervisningsaktiviteterne giver dem mulighed for at arbejde med deres hænder og skabe noget i det fysiske rum. På den måde taler denne kategori også ind i kategori 4 om motivation.

### **Afrunding**

Tre af lærerne italesætter en kropslig tilgang til læring som en del af begrebet praksisfaglighed. Dette er et forholdsvis nyt begreb, som i øjeblikket bliver fremhævet i skoledebatten med en ambition om at fremme unges interesse for erhvervsuddannelserne. Fysik/kemi-faget har en lang tradition for, at eleverne udfører praktisk arbejde, og i forbindelse med engineering er der i høj grad tradition for at elevernes arbejder med praktiske og konkrete løsninger og prototyper.

#### **4.1.4 Opsamling**

Lærernes opfattelse af en kropslig tilgang til læring kommer til udtryk ved at de refererer til elementer i de tre didaktiske tilgange: bevægelse i STEM-undervisningen, undersøgelsesbaseret STEM-undervisning og praksisfaglig STEM-undervisning.

Den kropslige dimension bliver i højeste grad italesat som bevægelse i STEM-undervisningen, hvor lærerne anvender fysiske bevægelsesaktiviteter, og der skelnes mellem bevægelse der understøtter det faglige fokus og bevægelse der understøtter andre elementer. De fysiske bevægelsesaktiviteter kobles i høj grad sammen med motivation i form af glade elever og varieret undervisning. Der ses også en sammenhæng med sansemæssige oplevelser idet eleverne oplever indre sansninger når de bevæger sig fysisk. Bevægelsesaktiviteterne skaber aktive elever, som der også refereres til i kategorien om undersøgelsesbaseret undervisning.

Næsten alle lærerne taler ind i undersøgelsesbaseret undervisning, hvor elevcentrede undersøgelsesaktiviteter er omdrejningspunkt for det kropslige aspekt på den måde at eleverne aktiveres i undersøgelsesarbejde ved at være deltagende. Undersøgelsesarbejdet kan også sammenlignes med praksisfaglig undervisning, da lærerne omtaler hvordan eleverne efterprøver teori i praksis når de laver undersøgelser.

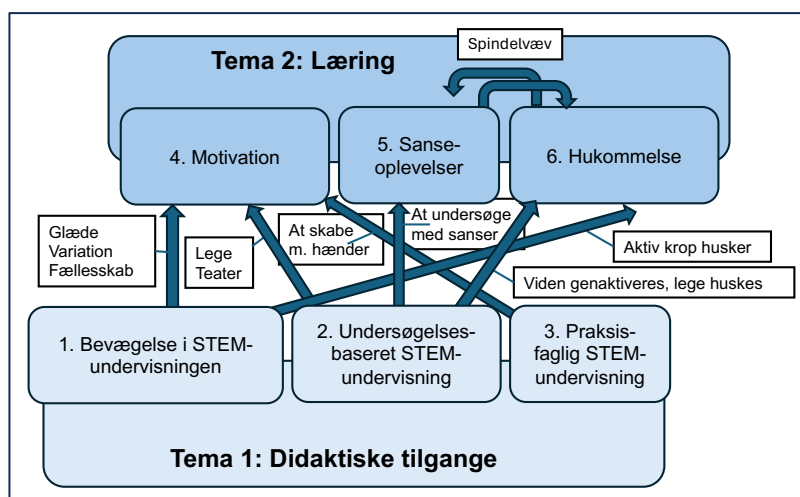
Halvdelen af lærerne italesætter en kropslig tilgang til STEM-undervisning som praksisfaglig undervisning, der indeholder hands on-aktiviteter, og hvor det teoretiske indhold kobles på det praktiske håndværk og fysiske produkter. Det håndværksmæssige element øger ifølge lærerne også elevernes motivation.

## 4.2 Tema 2: Hvad gør det for elevernes læring?

Det andet tema samler de tre næste kategorier: motivation, sansemæssige oplevelser og hukommelse. Lærernes udsagn i disse kategorier viser hvordan en kropslig tilgang til læring kan have en positiv indflydelse på elevernes læreprocesser. Disse udsagn hjælper mig med at besvare mit andet forskningsspørgsmål:

### Hvorfor anvender lærerne en kropslig tilgang til læring, og hvad mener de det betyder for elevernes læring?

Tema 2 og de tre tilhørende kategorier og deres relationer til andre kategorier, som bliver fremhævet i de følgende afsnit, illustreres i Figur 12.



Figur 12: Lærernes begrundelser for anvendelse af en kropslig tilgang til læring

### 4.2.1 Kategori 4 – Motivation

Alle seks lærere beskriver i et stort omfang hvordan de oplever, at mere kropslige aktiviteter påvirker elevernes motivation i en positiv retning. Alle seks lærere beskriver at eleverne har det sjovere og griner mere, særligt når aktiviteterne indeholder legende og kreative elementer.

Her beskriver Lærer 6 hvordan eleverne havde det sjovt i en kropslig aktivitet om solsystemet:

*”(...) Jeg mener det er den yderste planet, der ligger ned og drejer rundt om sin egen akse. Det synes de var ret sjovt, da en af eleverne så skulle lægge sig ned og dreje rundt om sin egen akse. Altså de synes også det var sjovt at de skulle finde på hvordan man skulle være måner (...) de brugte nogle stole også og sådan noget (...) man synes det er sjovt at man bliver*



*involveret i det på en lidt mere kreativ og lidt mere åben måde end bare at læse en bog. Det tror jeg har en kæmpe stor betydning." (Lærer 6)*

Det legende og kreative aspekt ovenfor kan også siges at være undersøgende. Denne form for aktivitet, hvor eleverne med deres kroppe undersøger solsystemet ved at lege det eller lave teater over det, viser at kategorien motivation er forbundet med kategorien undersøgelsesbaseret STEM-undervisning.

I de næste to citater forklarer Lærer 2 hvordan det at eleverne bruger hænderne, er kreative, legende og skaber noget fysisk kan gøre en forskel for motivationen og dermed også læringen:

*"(...) det motiverer dem helt sindssygt. Altså der er ingen tvivl om at når de skal skabe noget fysisk. Altså de der ottende-niende klasser, ikk, der kommer der med deres kasketter og ligner gangstere (...) eller kæmpe lange øjenvipper, ikk, de går fuldstændig balalajka i det der. De elsker det jo (...)" (Lærer 2)*

*"(...) det er jo også sjovt fordi det er meget anderledes i forhold til hvad de plejer. Altså så motivationen er kæmpe stor når de får lov til at være kreative og bruge hænderne og skabe noget. Og lege med det. Så motivation, og vi kæder det jo som regel sammen med høj motivation lig med høj læring." (Lærer 2)*

De to citater viser også den sammenhæng der er mellem motivation og kategorien om praksisfaglig STEM-undervisning, som jeg har nævnt tidligere. At eleverne i høj grad motiveres af at skabe et fysisk produkt med deres hænder.

Lærer 2 nævner også at det at undervisningen er anderledes end den plejer som et motiverende aspekt. Det samme gør Lærer 4 når hun nedenfor italesætter afveksling som værende motiverende for eleverne, særligt hvis de har medindflydelse. Dette peger tilbage på kategorien om bevægelse i STEM-undervisningen, hvor lærerne anvender bevægelsesaktiviteter for at variere undervisningen.

*"Og så er de bare mega tændte af det. (...) altså en meget mere afvekslende undervisning og hvor de selv er medskabere på noget, og de selv træffer nogle valg ind i det. Det virker, synes jeg mega godt for dem og det virker på en meget bred palette af børn ja." (Lærer 4)*

To af lærere nævner også at kropslige aktiviteter kan skabe fællesskabsfølelse og styrke det sociale. Det falder også ind under kategorien motivation, og det peger også tilbage på bevægelsesaktiviteter under kategorien om bevægelse i STEM-undervisningen. Lærer 1 nævner her fællesskabsfølelsen:

*"(...) nogle gange så har jeg lavet sådan nogle brain breaks, hvor det bare har været sådan lidt mere fokus i at man bare skal bevæge sig.. noget fællesskabsfølelse." (Lærer 1)*

## Afrunding

Motivation er en af de største grunde til at lærerne planlægger kropslige undervisningsaktiviteter. Eleverne bliver motiveret af at bevæge sig, da det bidrager med glæde og fællesskabsfølelse og kan medvirke til en varieret undervisning. Lærerne fremhæver den legende og kreative tilgang til bevægelsesaktiviteter, og det at skabe fysiske produkter med hænderne, som særligt motiverende aspekter. Lærerne forbinder tydeligt en øget motivation hos eleverne med en øget læring hos dem.

### 4.2.2 Kategori 5 – Sansemæssige oplevelser

Fem af lærerne forbinder en kropslig tilgang til læring med undervisning, hvor det at eleverne får sansemæssige oplevelser gør en forskel for deres læring. Det kropslige aspekt kobles sammen med sanserne. Lærer 3 fortæller her om hvordan elevernes sanser kommer i spil når de laver undersøgelser i fysik/kemi-undervisningen:

*"(...) Om det er at man skal kunne lugte et eller andet, eller om det er, at man skal se, hvad der sker i en kolbe eller man skal mærke, at det bliver varmt, når der sker en kemisk reaktion. Altså der er sådan mange sanser i spil. (Lærer 3)*

Her tilføjer samme lærer hvordan sanseoplevelserne har indflydelse på elevernes læreproces:

*"(...) så i stedet for at jeg fortæller at sådan er det, så kan de faktisk selv få set, ja eller dufte det." (Lærer 3)*

Denne kategori om sansemæssige oplevelser hænger sammen med kategori 2 om undersøgelsesbaseret STEM-undervisning, da lærerne særligt italesætter at elevernes sanser kommer i spil i forbindelse med at eleverne laver undersøgelser. Flere lærere mener at sansemæssige oplevelser i eksterne læringsmiljøer, som eksempelvis naturen, gør en forskel for elevernes læring. Her er der også tale om at eleverne laver sansemæssige, og dermed kropslige, undersøgelser. Det illustreres f.eks. i dette eksempel fra Lærer 4:

*" (...) vi var ude hos en dame, der tog skovbad. Ja, det var sådan et forårsprojekt. Hvor at det rigtig meget handlede om at få sanserne i spil (...) det var noget med at ligge sig nede i skovbunden og prøve at lytte til vinden igennem de visne blade, der lå fra vinteren stadigvæk, og var helt knastørre og sprøde, ikk, og lytte til vinden og mærke temperaturforskellen fra den kolde jord og den varme sol og vinden (...) at omfavne forskellige typer træer med forskellige typer bark (...) det var virkelig en stor oplevelse og (...) der var virkelig mange sådan naturfaglige erkendelser i det i virkeligheden, som jeg ikke rigtig havde tænkt igennem hjemmefra, vi kunne komme til at snakke om (...)" (Lærer 4)*

I næste citat forklarer Lærer 5 hvordan sansemæssige interaktioner med de fænomener, som eleverne undersøger, kan samle sig som et spindelvæv af sanseindtryk og forståelse hos eleverne. Han udtaler også at det bliver nemmere for eleverne at fremkalde forståelsen senere, hvilket viser en sammenhæng med næste kategori 6 om hukommelse.

*"(...) hver gang vi har rørt, interageret med et eller andet, så har vi fået en ny krog vi kan hægte vores viden op på (...) der kan vi se alle sanserne som mulige kroge at hænge viden og forståelse op på (...) jo flere sanselige indtryk vi har, jo større chance er der for at det ligesom hænger fast efterfølgende. (...) der giver det også mulighed for at kunne forlænge viden ud efterfølgende, fordi at hvis jeg har en bred vifte af sanselige indtryk, så får jeg også en mulighed for at kunne overføre de her sanselige indtryk til det næste jeg arbejder med bagefter. Og på den måde kan vi ligesom forestille os sådan et stort spindelvæv af oplevelser, som der allesammen hænger sammen og som gør det muligt.. det gør det nemmere i hvert fald at kunne hente viden eller forståelse tilbage til når jeg skal lære noget nyt bagefter."*

(Lærer 5)

### **Afrunding**

Lærerne italesætter sanseoplevelser som en vigtig kropslig rolle i eleveres læreprocesser. Når sanserne bliver aktiveret, bidrager det til elevernes forståelse af faglige fænomener. Sanserne kan blive aktiveret igennem elevundersøgelser og særligt sansemæssige undersøgelser i naturen fremhæves af lærerne.

#### 4.2.3 Kategori 6 – Hukommelse

Alle seks lærere pointerer at en mere kropslig undervisning gør en forskel på elevernes hukommelse. De fremhæver en forbindelse mellem krop og hukommelse. I følgende citat sammenligner Lærer 4 elevernes aktive kroppe med en huskeseddel:

*" (...) løbekoordinatsystem, hvor man skal finde stik. Man sidder herinde, og koordinatsystemet ligger ude i køkkenet og man løber ud 2 og 2 og lægger stik og sådan noget, men hvor vi bruger kroppen som en form for huskeseddel (...) jo mindre de sidder bare ned og udfylder noget, jo mere de selv er aktive ind i noget med kroppen, jamen jo bedre husker de det bagefter, ikk." (Lærer 4)*

Hukommelse forbindes her med kategori 1 om bevægelse i STEM-undervisningen. Læreren påpeger at fysisk aktivitet påvirker hukommelsen i en positiv retning.

Lærer 1 henviser nedenfor til at eleverne husker teori bedre når de laver undersøgelser eller forsøg i fysikundervisningen. Når eleverne får kroppen i spil, aktiveres eller fremkaldes noget viden, som eleverne ikke var bevidste om. Derfor ses en kobling til kategori 2 om undersøgelsesbaseret STEM-undervisning.

*"(...) gør noget ved nogle elever der deltager minimalt i det faglige (...) når der kommer forsøg så kommer de på banen og kan faktisk godt finde ud af det. Og kan lige pludselig huske nogle ting." (Lærer 1)*

Lærer 3 fortæller i næste citat hvordan sansninger fra arbejdet med fysikforsøg både påvirker hukommelse og forståelse, hvilket refererer tilbage til den sammenhæng med kategori 5 om sansmæssige oplevelser, der blev fremstillet som et kognitivt spindelvæv.

*"Altså i forhold til læring (...) forsøgene og det med at du får sanserne med (...) eleverne husker det bedre (...) både i forhold til og huske hvad der sker, men også at forstå, hvad der sker. Så der er både at huske og en forståelse."* (Lærer 3)

Lærerne forbinder elevernes skærpede hukommelse med øget læring. Lærer 1 italesætter det som en dybere connection mellem krop og hjerne og hvordan mennesker lærer, og på den måde mener hun at kroppen er en afgørende del af den menneskelige erkendelse:

*"(...) der er noget hukommelsen når man gør noget med kroppen imens, enten fordi man husker aktiviteten (...) Men jeg tror også der er en sådan dybere connection mellem hjernen og hvad vi gjorde, og vi husker, hvad der sker med vores krop og hvordan vi lærer ting."* (Lærer 1)

Lærer 6 mener nedenfor at eleverne husker og lærer det faglige indhold bedre fordi de har undersøgt indholdet igennem en leg. Dette kobler igen hukommelse sammen med kategori 2 om undersøgelsesbaseret STEM-undervisning.

*"(...) det gør alt for læringen (...) de husker måske at nogle transportmidler er mere bæredygtige end andre, måske på grund af den her leg. Eller får nogle fornemmelser eller nogle stemninger, så jeg tror det manifesterer sig bedre i ens hukommelse, når man har gjort sig nogle erfaringer med det."* (Lærer 6)

## **Afrunding**

Lærerne oplever at kropsligt orienterede undervisningsaktiviteter øger elevernes evne til at huske. Lærerne forbinder øget hukommelse med øget læring, og på den måde får kroppen en afgørende rolle i elevernes læring. Lærerne nævner hukommelsesmæssigt understøttende aktiviteter, som værende fysiske aktiviteter og undersøgelsesbaserede, legende og sansestimulerende aktiviteter.

### **4.2.4 Opsamling**

Lærerne begrundede anvendelsen af kropsligt orienterede aktiviteter i deres undervisning af flere læringsmæssige årsager. De to største årsager er at kropslighed øger elevernes motivation og gør en forskel i forhold til elevernes hukommelse. Derudover italesætter lærerne også sansmæssige oplevelser som en vigtig årsag.

Motivationen hos elevernes øges f.eks. ved at bevægelsesaktiviteter skaber glæde og fællesskabsfølelse og variation i undervisningen. Derudover oplever lærerne at eleverne motiveres når undervisningen indeholder legende og teater-lignende undersøgelsesaktiviteter og når eleverne

får mulighed for at skabe fysiske produkter med deres hænder enten i form af prototyper eller fysikforsøg.

Sanssemæssige oplevelser italesættes som en vigtig faktor i elevernes læringsprocesser. Sanserne har en vigtig funktion som værktøj i undersøgelsesbaseret undervisning og særligt sansoplevelser i naturen fremhæves som afgørende i elevernes læring. Sansoplevelsernes betydning for eleverne forklares som et kognitivt spindelvæv af sanseindtryk og forståelse hos den enkelte elev, som udvikles over tid og manifesterer sig i elevernes hukommelse.

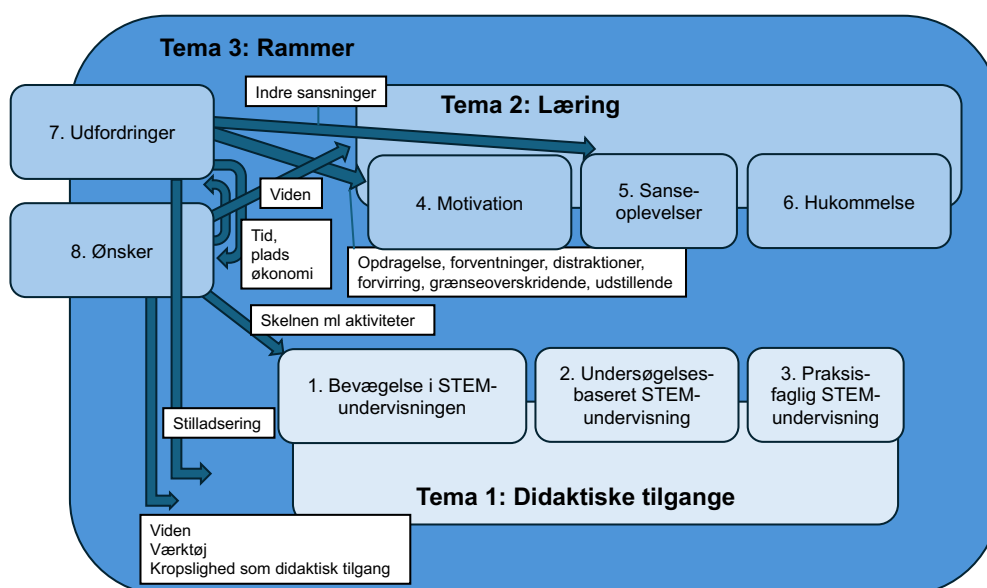
En høj grad af hukommelse sidestilles med en høj grad af læring. Hukommelsen trækker særligt på det sanssemæssige spindelvæv og på oplevelser med legende, undersøgende aktiviteter og bevægelsesaktiviteter. Det fremhæves også at eleverne og deres kroppen husker ud fra bevægelse, så når bevægelsen genaktiveres, kan eleverne genkalde viden, som de før ikke var bevidste om.

### 4.3 Tema 3: Hvilke rammer italesætter lærerne?

Det tredje tema samler de to sidste kategorier: udfordringer og ønsker. Her handler lærernes udsagn om de rammemæssige udfordringer og ønsker de har i forbindelse med en kropslig tilgang til læring. Derfor kan udsagn fra de to kategorier hjælpe mig med at besvare mit tredje forsknings spørgsmål:

#### Hvordan kan man støtte lærerne i at indtænke en kropslig tilgang til læring i planlægning og gennemførelse af STEM-undervisning?

Opsamlingen illustreres i Figur 13, hvor de to kategorier og relationer mellem kategorierne fremgår med pile. Rammer omkredser de to andre temaer, da de er afgørende for om lærerne overhovedet kan lykkes med at planlægge og gennemføre en mere kropsligt orienteret undervisning i praksis.



Figur 13: Lærernes udfordringer og ønsker i forbindelse med en kropslig tilgang til læring

### 4.3.1 Kategori 7 – Udfordringer

Alle lærerne henviser til udfordringer, som de oplever ved en kropslig tilgang til læring og mere kropsligt orienteret undervisning. Jeg har opdelt lærernes udsagn i udfordringer for underviseren og udfordringer for eleverne.

#### Udfordringer for underviseren

Lærerne italesætter at det kan være krævende for underviseren af flere årsager. Det opfattes som en udfordring at planlægningen af kropslige aktiviteter kan kræve ekstra **forberedelsestid**, hvilket illustreres i udtalelser fra Lærer 3 og 4:

*"(...) der er øvelser, hvor jeg tænker, det kunne jeg godt tænke mig (...) det kræver mere forberedelse, og det vil sige (...) at jeg må prioritere min tid." (Lærer 3)*

*"Der er ikke nogen skov i nærheden. Der er ikke et vandløb. Der er et klasselokalet, hvor at når vi skal noget, så kræver det en rigtig stor forberedelsesindsats af mig." (Lærer 4)*

Lærerne ønsker her en forståelse for at planlægning af kropsligt orienteret undervisning kræver god tid til forberedelse. Denne udfordring om manglende tid peger dermed ind i kategori 8 om ønsker.

Lærer 3 italesætter nedenfor også **økonomiske** og **pladsmæssige** udfordringer som en begrænsende faktor. Der er hermed også et ønske om bedre rammer.

*"(...) jeg vil meget gerne få dem væk fra den der bog og mere undersøge. (...) jeg er hæmmet af materialer. Jeg er hæmmet af rammer (...) jeg har ikke de rammer til det, økonomisk, pladsmæssigt, til at kunne gøre det." (Lærer 3)*

Lærerne påpeger at der nemt kan opstå **kaos** i undervisningen. Det fremgår f.eks. af det næste citat:

*"Det skabte bare hurtigt mega meget kaos. (...) De var rigtig gode til når vi lavede noget idræt, og de var også gode til når de sad og lavede opgaver i matematik, men at koble de to ting sammen. Det kunne de ikke finde ud af. (...) jeg lavede noget med brøker og de skulle løbe rundt og stille sig i rækkefølge og sådan noget. Det var som om at når vi så kom ned i idrætshallen, så tænkte de nu skal vi spille bold. Eller nu skal vi lave en idrætsaktivitet. I hvert fald ikke noget med matematik at gøre, selvom man introducerede det og så videre (...) jeg tror også at det har handlet om at de ikke har prøvet det nok." (Lærer 1)*

Det kræver mere **stilladsering** af undervisningen og **opdragelse** af eleverne for at gennemføre kropslig undervisning. Stilladsering handler om didaktisk kvalitet, hvilket peger tilbage på Tema 1 om didaktiske tilgange og lærernes forståelse for kropsligt orienteret undervisning. Det kræver stor didaktisk erfaring at stilladsere forskellige typer af aktiviteter. Opdragelse peger ud i samfundet, hvor vi som samfundsborgere, politikere, lærere, forældre og elever har nogle bestemte forventninger til

hvordan man går i skole. Lærerne beskriver at de oplever en modstand mod kropslige aktiviteter, særligt hos udskolings elever, som kan hænge sammen med **forventninger** til undervisningen og hvordan man går i skole. Kropslige aktiviteter fremstår ikke så værdifulde som f.eks. undervisning, hvor man sidder stille på sin stol og arbejder. Nedenfor beskriver Lærer 6 hvordan udskolings elever kan have modstand mod undervisningen:

*"(...) Det var sjette klasse der kan også ske noget der, som handler om teenagere og roller og alt muligt. Og måske også at vi får skolet dem til at de skal sidde på deres plads, og undervisning foregår via en bog eller en portal på internettet (...) de der udskolings elever eller tidlige teenagere, de godt kan (...) vurdere det som mindre værdifuldt end at havde regnet det ud i en bog. Og så måske tænker de ikke at det her det egentlig er matematik og natur/teknologi.. måske tænker de, at det er pjat eller en eller anden spejderøvelse jeg har fundet på til dem, ikk?" (Lærer 6)*

Denne udfordring med opdragelse og forventninger til undervisning har indflydelse på kategori 4 om motivation.

### **Udfordringer for eleverne**

Lærerne italesætter også nogle udfordrende aspekter for eleverne. Det kropslige element kan f.eks. virke **distraherende** for nogle elever. Her taler Lærer 4 om, hvordan det kropslige element kan invitere til andre kropslige aktiviteter og på den måde gå ud over elevernes læring i form af kategori 4 om motivation.

*"(...) det sted vi bevæger os hen, inviterer til en anden kropslig oplevelse end den jeg havde fokus på. (...) hvis vi havde siddet her og læst om det, så var der ikke nogen, der havde tænkt, vi skulle spille fodbold, men når vi bevæger os ud (...) så inviterer det også til nogle andre ting.." (Lærer 4)*

Lærer 1 udtaler at selv om det kun er enkelte elever, der bliver distraheret, kan det blive nødvendigt helt at stoppe undervisningen:

*"(...) den med brøker, som jeg lavede nede i idrætssalen. Hvor størstedelen faktisk godt kunne, men der er så enkelte, der let bliver distraheret. (...) de skulle så bevæge sig... men bliver lidt distraheret og har også svært ved faget i forvejen. (...) jeg måtte stoppe aktiviteten fordi at der var én, der gakkede helt ud, ikk (...)" (Lærer 1)*

På den måde virker kropsligt orienteret undervisning mere sårbart end ikke-kropslig undervisning. Forstyrrende elementer kan være sværere at håndtere og ødelægger nemmere undervisningen for alle elever. Lærer 3 forklarer nedenfor hvordan nogle elevtyper bliver **hæmmede** og **forvirrede** af den mere kropslige undervisning og den uro, som kan medfølge. Dette har også indflydelse på kategori 4 om motivation.

*"Ja, jeg har eksempler på elever, som har svært ved (...) lidt kaos, der også kan være, hvor det er nemmere hvis vi alle sammen sidder og der er ro, og så der kan også være nogle elever, der bliver hæmmet af at ligeså snart at vi rejser os op, så kommer der automatisk mere støj. Lige så snart at man skal rundt og hente noget i et fysiklokale, så kommer der automatisk mere støj." (Lærer 3)*

Kropslige aktiviteter kan også føles **grænseoverskridende** og **udstillende** for eleverne, hvilket f.eks. Lærer 5 og Lærer 6 udtaler sig om:

*"(...) sådan noget som at lege, i udskolingen (...) kan godt blive enten sådan kunstigt eller simpelthen blive for grænseoverskridende for eleverne. Sådan så, at de trækker sig tilbage og ikke har interesse i at deltage (...)" (Lærer 5)*

*"(...) det bliver tydeligt, hvis man ikke har forstået det. Og dermed bliver det også mere.. at man udstiller sig selv hvis man gør det forkert (...)" (Lærer 6)*

Når eleverne oplever undervisningen som grænseoverskridende og udstillende påvirker det kategori 4 om motivation, og det kommer sandsynligvis også til udtryk ved indre sansninger som ubehag eller negative følelser, som kategori 5 om sansemæssige oplevelser omhandler.

### **Afrunding**

Alle lærerne italesætter udfordringer ved en kropslig tilgang til læring. Overordnede rammer som tid, plads og økonomi opleves som en hindrende faktor i planlægningen og gennemførelse af mere kropslig undervisning. Lærerne oplever også deres lærerposition ændre sig. De oplever at skulle stilladsere undervisningen hårdere og håndtere mere opdragelse af eleverne i læringsituationerne. Lærerne har også en oplevelse af at en kropslig tilgang til læring kan være demotiverende for elever. Eleverne kan let blive distraherede, forvirrede og særligt udskolings elever kan opleve undervisningen grænseoverskridende ved f.eks. lege, og udstillende hvis de er fagligt svage.

#### 4.3.2 Kategori 8 – Ønsker

Alle lærerne udviser et stort ønske om at udvikle og indtænke den kropslige tilgang mere i deres undervisningspraksis. Først og fremmest udtaler halvdelen af lærerne at bedre overordnede rammer som tid, plads og økonomi, som også bliver omtalt i kategori 7 om udfordringer, kan være medvirkende til at lærerne udvikler mere kropslig orienteret undervisning. Det illustreres f.eks. igennem citatet af Lærer 3:

*"(...) jeg synes det har lidt svære kår (...) hvis vi snakker forsøg, så kan det kræve noget økonomi (...) på denne her skole, der har man fyldt flere elever ind i klassen (...) der er økonomi i at fylde flere elever ind i klassen (...) Samtidig med at så har vi fået taget vores forberedelse." Lærer 3*



Alle lærerne ønsker mere indsigt i fænomenet en kropslig tilgang til læring. Tre af dem ønsker viden om hvad det er, og hvorfor det er meningsfuldt for eleverne. Lærer 5 italesætter her at manglende viden er medvirkende til at lærere ikke indtænker kropslighed i deres praksis:

*"(...) vigtigt, at vi får åbnet op for hvad kropsliggørelse.. altså hvad kropslig undervisning er (...) i sidste ende så er det jo en af grundene til at vi falder tilbage på at sidde og læse i en bog, fordi vi ikke ved hvor nemt det er at være kropslig i den normale undervisning (...)"*  
(Lærer 5)

Halvdelen af lærerne ønsker viden om forskellige typer af kropslige aktiviteter, og hvordan der er forskel på kvaliteten af aktiviteterne og elevernes læringsudbytte, hvilket relaterer til tema 2 om læring. Lærer 2 udtaler sig her om hans ønske om mere viden og kendskab til aktiviteter:

*"(...) Jeg kunne godt tænke mig at lære hvad der egentlig reelt virkede. Altså hvad der sådan for alvor øgede læringsudbyttet (...) hvordan man laver aktiviteter, som ikke bare er for kropsligheden skyld, men som faktisk også er god for læringen (...)"* (Lærer 2)

Halvdelen af lærerne ønsker at blive inspireret til bedre at stilladsere og facilitere flere legende aktiviteter og flere oplevelsesrige ture med eleverne. Nedenfor illustreres et ønske fra Lærer 5 om at blive bedre til at lege med udskolingsklasser:

*"Hvordan man leger med udskolingen (griner). (...) uden at det bliver enten grænseoverskridende eller (...) jeg oplever det i hvert fald som sårbart og stille.. altså jeg føler mig utryg ved at stille eleverne i en situation, som der kan resultere i, at de bliver udstillet (...)"* (Lærer 5)

Fire af lærerne efterspørger et konkret værktøj, som kan hjælpe dem med at overskue og planlægge mere kropslig orienteret undervisning. Et eksempel herpå er et udsagn fra Lærer 4:

*"(...) det tænker jeg er et kæmpestort emne på en eller anden måde, der kan udfoldes på vildt mange forskellige måder (...) hvis man så kunne få sådan et flowchart (...) nærmest sådan en tjekliste til et forløb og sige, nå men nu har du i hvert fald sat en ramme og en didaktisk ramme op, der kan ramme så mange børn som overhovedet muligt (...)"* (Lærer 4)

Dette udsagn og flere af de ovenstående citater taler ind i et ønske om en definition på kropslighed som didaktisk tilgang, hvilket peger tilbage på tema 1 om didaktiske tilgange.

## **Afrunding**

Alle lærerne italesætter en lyst til at indtænke en kropslig tilgang til læring mere i deres undervisning. De ønsker at der bliver taget hensyn til overordnede rammer som tid, plads og økonomi. Derudover har de alle ønsker om at vide mere om fænomenet. De vil gerne vide mere om hvorfor og hvordan kropslighed påvirker elevernes læring. De vil også gerne have viden om forskellige typer af kropslige

undervisningsaktiviteter og hvordan man bedst stilladserer og faciliterer dem. Slutteligt ønsker fire af lærerne en form for arbejdsværktøj, som kan hjælpe dem i planlægningen af mere kropsligt orienteret undervisning.

### 4.3.3 Opsamling

Lærerne oplever en række udfordringer i praksis når de planlægger og gennemfører undervisning med et kropsligt element. De oplever det som værende mere krævende af underviseren fordi det trækker på overordnede rammer som tid, plads og økonomi. At ændre på dette vil kræve en prioritering fra skolelederens side.

Samtidig italesætter lærerne at det er svært at gennemføre undervisningen, fordi det kræver mere stilladsering og opdragelse af eleverne, hvilket hænger sammen med samfundets forventninger til det at gå i skole. Dette kan ændres over tid, ved at vi begynder at omtale undervisning på en ny måde og ved at klæde lærerne bedre på til at planlægge og stilladsere mere kropslig orienteret undervisning.

Lærerne oplever også kropslig orienteret undervisning som sårbart af flere årsager. Der skal færre elever til at ødelægge hele læringsituationen og eleverne distraheres lettere. Samtidig kan nogle elever opleve aktiviteterne grænseoverskridende og udstillende, hvilket kan virke demotiverende. En måde at tilgodese disse udfordringer på, kan være at blive bedre til at differentiere kropslige aktiviteter og samtidig fremhæve kropslige aktiviteter som et vigtigt formativt evalueringsværktøj.

Alle lærerne har på trods af udfordringerne et stort ønske om at inddrage en kropslig tilgang til læring i deres STEM-undervisning, da de oplever en positiv og meningsfuld læringsmæssig forskel når disse aktiviteter inddrages. Lærerne ønsker mere viden om kropslighed som didaktisk tilgang. De vil gerne inspireres med forskellige typer af undervisningsaktiviteter og nogle lærere ønsker et hjælpeværktøj til at planlægge deres undervisning. En måde at støtte lærerne på, er at sprede budskabet om Embodied Cognition, hvilket kan give lærerne et mere nuanceret sprog om fænomenet. Vi kan støtte dem ved at få didaktiseret perspektiverne fra Embodied Cognition og gøre dem let tilgængelige for STEM-lærerne i form af f.eks. kurser, didaktiske modeller og konkrete undervisningsmaterialer.

## Kapitel 5: Diskussion

Dette projekt har formålet at undersøge grundskolelæreres opfattelser og anvendelser af Embodied Cognition-perspektiver i STEM-undervisning. Jeg har arbejdet ud fra de tre forskningsspørgsmål:

- 1) Hvad forstår lærerne ved en kropslig tilgang til læring, og hvordan anvender de det i deres STEM-undervisning?
- 2) Hvorfor anvender lærerne en kropslig tilgang til læring, og hvad mener de det betyder for elevernes læring?
- 3) Hvordan kan man støtte lærerne i at indtænke en kropslig tilgang til læring i planlægning og gennemførelse af STEM-undervisning?

I det næste afsnit diskuterer jeg mine resultater i forhold til den teoretiske ramme, og i afsnittet herefter diskuterer jeg kvaliteten af mit undersøgelsesdesign og de metodiske valg.

## 5.1 Diskussion af resultater

Mine resultater viser, hvad grundskolelærere forstår ved en kropslig tilgang til STEM-undervisning. Den fænomenografiske analyse har vist otte kvalitativt forskellige måder, hvorpå lærerne opfatter, italesætter, anvender og indtænker en kropslig tilgang til læring. De otte måder har samlet sig under de tre indbyrdes relaterede temaer:

- Tema 1: Hvilke didaktiske tilgange taler lærerne ind i?
- Tema 2: Hvad gør det elevernes læring?
- Tema 3: Hvilke rammer italesætter lærerne?

### 5.1.1 Diskussion af resultater fra Tema 1

Lærernes forståelse af fænomenet en kropslig tilgang til læring er kommet til udtryk ved de tre didaktiske tilgange, som lærerne taler ind i, og ved de eksempler på undervisningsaktiviteter de refererer til. Det er tydeligt at lærerne ikke er vant til at tale om kroppens rolle i forhold til læring og STEM-undervisning. Det giver god mening at lærerne i deres forståelse af fænomenet refererer til indhold, som er en del af deres begrebsverden og praksis allerede. Lærerne refererer i særlig høj grad til de didaktiske tilgange bevægelse i STEM-undervisningen og undersøgelsesbaseret STEM-undervisning.

Med bevægelse i STEM-undervisningen forbinder lærerne særligt kropslig læring med undervisning, hvor eleverne er fysisk aktive. Dette taler særligt ind i læring som *enactive* (Schilhab et al., 2022), hvor læring er forbundet til en krop i bevægelse, der interagerer med omgivelserne. Bevægelse i undervisningen blev indført ved lov med skolereformen i 2014, hvor grundskolelærerne sørger for at eleverne bevæger sig i mindst 45 minutter dagligt. Som med mange andre indsatser på skoleområdet blev dette indført oppefra uden at indtænke meningsskabelse hos og efteruddannelse til alle lærerne. Indsatsen blev begrundet med at bevægelse kan være medvirkende til børn og unges sundhed og trivsel og samtidig kan det understøtte læring i skolen (Børne- & Undervisningsministeriet, 2023). Man kan argumentere for at dette kan være en af årsagerne til at lærerne omtaler undervisningsaktiviteter, hvor selve bevægelsen ikke har noget med det faglige indhold at gøre. Bare det at bevæge kroppen og være fysisk aktiv ser lærerne som en del af kropslig læring, da det skaber variation i undervisningen og gør noget ved elevernes indre sanser, der påvirker deres motivation og fællesskabsfølelse.

Lærerne henviser også til bevægelsesaktiviteter, hvor det faglige indhold understøttes af kropslig bevægelse. Denne type aktiviteter vil de gerne anvende fordi de ved af erfaring at det gør en forskel for elevernes læring. Lærerne anerkender her læring som *embodied* (Schilhab, 2023; Schilhab et al., 2022). Når Lærer 3 ser det meningsfuldt at få sine elever til at gnide sig i hænderne for at forstå et abstrakt begreb som modstand, er det fordi han ved af erfaring at læring er forbundet til elevernes

kroppe. Deres fysiologiske tilstand har indflydelse og deres læring påvirkes af ydre og indre sansninger (Kersting et al., 2021). Denne type bevægelsesaktiviteter genkendes i STEM-didaktisk forskningslitteratur, hvor det *fysisk syn* på kroppens rolle understøttes af kinæstetiske læringsaktiviteter, der skal forankre abstrakte begreber i elevernes fysiske kroppe (Kersting et al., 2021). Bruun og Christiansen (2016) har eksempelvis undersøgt en læringsaktivitet, hvor elever med deres kroppe undersøger og erfarer de kræfter, der er involveret når et objekt trækkes hen over et underlag.

Undersøgelser baseret undervisning og elevcentrerede undersøgelsesaktiviteter er en stor del af STEM-undervisning, hvilket kan være forklaring på at lærerne eksemplificerer deres forståelse af en kropslig tilgang til læring ved hjælp af undersøgelsesaktiviteter. Jeg ser en stor lighed mellem perspektiver fra Embodied Cognition og undersøgelseskompetence, som jeg vil illustrere med eksemplet fra Lærer 4, hvor hendes elever undersøgte fingeraftryk og var ude og indsamle spor, så de kunne få inspiration til at skrive en krimi. De fire E'er (Schilhab et al., 2022) er alle repræsenteret i denne type undersøgelsesaktivitet. Læringssituationen kan siges at være *Embodied* fordi eleverne bliver sansemæssigt stimuleret både ude i den virkelige verden og gennem deres observationer. Samtidig er elevernes læring *enactive* fordi de aktivt og engageret udforsker deres egne fingeraftryk og omgivelsernes spor og interagerer med materialer. Læringssituationen er *embedded* i en læringskontekst omkring en krimi, som inviterer eleverne til at handle på en bestemt måde i form af detektivarbejde. Læring som *extended* er repræsenteret ved at eleverne anvender stereolupper og andet undersøgelsesværktøj, som hjælper deres tænkning. Desuden blev læringen hængt op på den krimi, som de skulle skrive. I en undersøgelsesaktivitet som denne, er der rig mulighed for at de kropslige bottom-up processer og den mere stimulusstyrede opmærksomhed (Schilhab, 2014) kommer mere i spil end hvis eleverne eksempelvis havde set en film eller læst om fingeraftryk og detektivarbejde.

Nogle af lærerne taler ind i en praksisfaglig tilgang til undervisningen, hvor de henviser til en vekselvirkning mellem teori og afprøvning i praksis. Dette kan skyldes at praksisfaglighed er et forholdsvis nyt begreb, som bliver fremhævet i skoledebatten med en politisk ambition om at fremme unges interesse for erhvervsuddannelserne. Det kan også skyldes at man i naturfagene, særligt i fysik/kemi-faget, har en tradition for at eleverne udfører både teoretisk og praktisk arbejde. I forbindelse med engineering er det i høj grad forventeligt at eleverne også arbejder praktisk med konkrete løsninger og prototyper. Det er det praktiske aspekt, som lærerne refererer til som kropsligt fordi eleverne bruger deres hænder til f.eks. at udføre forsøg eller prototyper. Når Lærer 2 betegner hans undervisningsaktiviteter indenfor engineering og teknologi som kropslige, fordi eleverne skal skabe et fysisk produkt ved at anvende deres hænder og digitale teknologier, ser jeg også de fire E'er (Schilhab et al., 2022) blive tilgodeset i læringssituationerne. Læringen er *embodied* og *enactive* i og med at eleverne bliver sansestimuleret i arbejdet med teknologierne og det fysiske produkt og er fysisk aktive med teknologierne og produktet. Samtidig er læringen *embedded* og *extended* i engineering designprocessen (Engineerthefuture, 2024), hvor der i en bestemt kontekst dannes affordances, der giver mulighed for at skabe en konkret løsning på et konkret problem ved brug af konkrete teknologiske hjælpemidler.

Når lærerne udtrykker deres forståelse af en kropslig tilgang til læring igennem de tre didaktiske tilgange til STEM-undervisning, henviser de til aktiviteter, som taler ind i de fire E'er. Bevægelse i STEM-undervisningen er den måde, hvorpå flest lærere referer til kropslighed og det er samtidig der, hvor der optræder færrest perspektiver fra Embodied Cognition. Kun to af lærerne havde hørt om Embodied Cognition før, og det har været igennem samarbejde med mig i efteråret 2023, så det vidner om at teorien ikke er nået ud til grundskolelærerne endnu.

En indgang til at udvide lærernes forståelse, kunne være igennem en nuancering af undersøgelsesbegrebet, fordi alle de aktiviteter, som lærerne bruger til at eksemplificere deres forståelse, trækker tråde til undersøgelsesbegrebet. Også når de henviser til bevægelse i STEM-undervisningen og praksisfaglig STEM-undervisning. Undersøgelsesbegrebet fylder i forvejen meget i lærernes bevidsthed, og er allerede en stor del af vores skolekultur også i forbindelse med evaluering.

### 5.1.2 Diskussion af resultater fra Tema 2

Lærerne anvender kropslige aktiviteter fordi de har erfaringer med at det gør en forskel for elevernes læring. De to største årsager til at lærerne inddrager elevernes kroppe er at det øger elevernes motivation og har indflydelse på elevernes hukommelse. Derudover italesætter lærerne også at sanseoplevelser gør en læringsmæssig forskel.

De tre kategorier med lærernes udsagn kan forbindes med Barretts ”det mentale nu”, hvor hun fremhæver tre afgørende aspekter for læringsoplevelser: *sensorisk stimulation, sensoriske signaler fra kroppen og tidligere erfaringer, som gøres tilgængelige* (Barrett, 2009; Schilhab, 2014).

*Sensorisk stimulation* handler om at sansemæssige påvirkninger fra verden er en del af alle læringsituationer. Lærerne henviser til sansemæssige oplevelser som en af de læringsmæssige gevinster ved en kropslig tilgang. Lærerne fremhæver hvordan de oplever at sanseoplevelser, særligt i forbindelse med eksterne læringsmiljøer som naturen, manifesterer sig i elevernes hukommelse. Lærer 5 bruger metaforen ”et stort spindelvæv af oplevelser” for at forklare hvorfor elevernes sanseoplevelser i STEM-undervisning gør en forskel. Han kalder sansepåvirkningerne for små hukommelseskroge, hvor eleverne kan hænge viden og forståelse op, og disse er forbundet som et spindelvæv, der gør at eleverne husker bedre og kan hente viden frem igen. Dette udsagn forbinder jeg med de neurale bottom-up processer, som er kropsligt funderede og skyldes sansemæssige påvirkninger fra omgivelserne (Schilhab, 2013, 2014). Lærer 5 anerkender med sit udsagn at læring er *embodied* og påvirkes af kropslige processer (Schilhab, 2023; Schilhab et al., 2022).

*Sensoriske signaler fra kroppen* handler om indre sansninger. Lærerne omtaler at kropslige aktiviteter påvirker elevernes indre sansninger i form af følelser som glæde og fællesskabsfølelse og mere fysiologiske sansninger som puls eller muskelspændhed. Disse indre sansninger betegner lærerne som værende drivkraft for elevernes motivation. De udtaler at særligt kreative, legende og teaterlignende typer af aktiviteter taler til elevernes indre sansninger og motivation. Lærer 6 forklarer dette ved at henvise til en aktivitet om solsystemet, hvor eleverne havde det sjovt med at udvikle en leg og inddrage deres egne kroppe og forskellige rekvisitter. Aktiviteter, hvor eleverne laver undersøgelser ved at påtage sig rollen som undersøgelsesobjekt og få empati med objektet, taler

særligt ind i læring som *embodied* fordi kroppen bestemmer det perspektiv, hvorfra vi oplever verden. Denne type legende aktiviteter genkendes i STEM-didaktisk forskningslitteratur, hvor tilgangen er et *fænomenologisk syn* på kroppen og dens 1.persons-perspektiv i undervisningen. Her forskes der i, hvordan eleverne og deres kroppe af oplevelser og erfaringer kan opfatte og producere STEM-faglige begreber ved f.eks. at identificere sig med begreberne (Kersting et al., 2021). Nikolopoulos & Pardalaki (2020) beskriver f.eks. hvordan elever kan undersøge partikelfysik ved at danse og indleve sig i et partikel-scenarie. Aktiviteten med solsystemet, kan også betragtes ud fra læring som *enactive* og *embedded*, fordi undersøgelsen kun kan gennemføres ved at eleverne er i bevægelse og interagerer kropsligt med omgivelserne og hinanden (Schilhab et al., 2022). Det sociale og interagerende aspekt taler ind *interaktionistisk* STEM-didaktisk forskning, hvor der fokuseres på det kollaborative, koordinerende og kommunikative aspekt af læringsaktiviteter og Embodied Cognition (Kersting et al., 2021). Danish et al. (2020) har forsket i, hvordan elevens fælles koordinering i kropslige simuleringsaktiviteter, kan være afgørende for elevernes forståelse af partikler og deres egenskaber.

De kropsligt orienterede aktiviteter motiverer også eleverne fordi de skaber variation i undervisningen. Dette kan tale til indre sansninger som spænding eller nysgerrighed. Variation som læringsmæssig motivationsfaktor peger på at kropslige aktiviteter, der taler mest til den stimulusstyrede opmærksomhed og bottom-up processer, ikke bør stå alene. Variationen kan planlægges hvis lærerne er bevidste om hvilke aktiviteter, der mest tilgodeser bottom-up processer og hvilke aktiviteter, der mest tilgodeser top-down processer. Det er i top-down processerne og med den kontrollerede opmærksomhed at samtale, refleksion og mere bevidst læring finder sted (Schilhab, 2014).

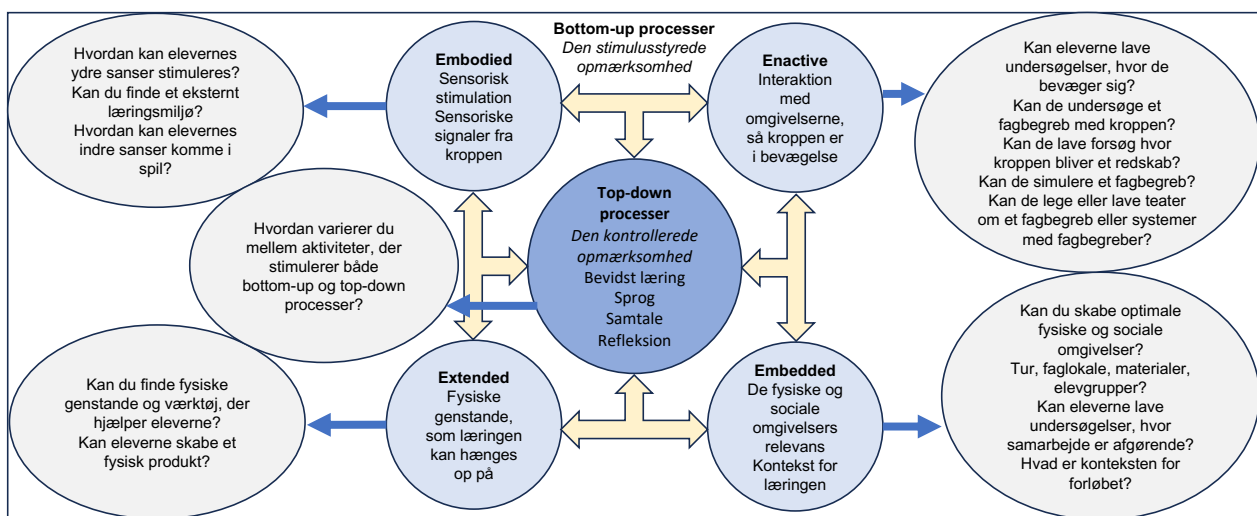
*Tidligere erfaringer, som gøres tilgængelige* handler om hukommelse, som er den tredje læringsmæssige gevinst, som lærerne italesætter ved kropslig læring. Eleverne har, både bevidst eller ikke-bevidst, adgang til noget de har lært tidligere, fordi tidligere erfaringer kan reaktiveres kropsligt på nervecelle niveau. Lærernes erfaring er at eleverne husker bedre når kroppen har været i spil. Lærerne taler særligt ind i tre af de fire E'er i denne sammenhæng. Læring som *embodied* fordi lærerne oplever at elevernes sanseoplevelser er afgørende for hukommelsen. Læring som *enactive* når de italesætter at bevægelsesaktiviteter øger hukommelsen, og læring som *extended* når de oplever hvordan eksempelvis materialer til fysikforsøg kan fremkalde viden hos elever, som ellers ikke kan huske det faglige indhold.

Lærerne ved altså at undervisningsaktiviteter, der udløser bottom-up processer påvirker elevernes hukommelse. Men de taler ikke om hvordan de sikrer sig, at eleverne bliver bevidste om den kropslige læring og reflekterer over de kropslige erfaringer, som de har gjort sig. Det er med den kontrollerede opmærksomhed og f.eks. i samtale med andre at eleverne bliver bevidste om deres læring, så bottom-up processerne bør ikke stå alene, hvis vi ønsker at eleverne skal kunne overføre deres kropslige viden til andre sammenhænge.

### 5.1.3 Diskussion af resultater fra Tema 3

Selvom lærerne italesætter læringsmæssige fordele ved en kropslig tilgang til læring, oplever de samtidig en del praktiske udfordringer, som forhindrer dem i at planlægge og gennemføre kropsligt orienteret STEM-undervisning. Hvis eleverne af forskellige årsager modarbejder undervisningen, er det sværere at gennemføre aktiviteter, hvor eleverne er kropsligt aktive, end hvis eleverne undervises stillesiddende i klasselokalet. Lærerne er nødsaget til også at indtænke differentiering i de kropslige aktiviteter. Det kropslige element kan virke distraherende på nogle elever, og det er sværere for læreren at opretholde elevernes respekt for undervisningen. Som Schilhab (2021) pointerer eksisterer der en forventning til skole om at eleverne skal lære ved at løse opgaver, der trækker på den kontrollerede opmærksomhed. Det er de samme forventninger, som lærerne italesætter. Det kræver en kulturændring, en ny måde at omtale og værdisætte meningsfuld undervisning. Og hvad hjælper det, hvis vi i sidste ende kun evaluerer eleverne når de sidder stille med hånden i vejret eller når de svarer på en skriftlig test. Lærerne oplever også at planlægningen af kropslige aktiviteter er krævende i forhold til tid, plads og økonomi, da aktiviteterne bl.a. skal stilladseres anderledes og kræver andre materialer, eksterne læringsmiljøer osv.

Lærerne har et stort ønske om at få mere viden om en kropslig tilgang til læring. De ønsker inspiration og et bedre overblik over, hvordan de kan planlægge og gennemføre mere kropsligt orienteret STEM-undervisning, fordi de oplever det meningsfuldt for eleverne og deres læring. Spørgsmålet er om man kan udvikle et let tilgængeligt værktøj til lærerne, som giver mening for dem uden en stor viden om Embodied Cognition. Jeg har i Figur 14 samlet modellen med de fire E'er med nogle hjælpespørgsmål til lærerne, der kan hjælpe dem med at operationalisere de fire E'er. Spørgsmålene skal også fungere som en inspirationsbank, så lærerne kan variere mellem, og få erfaringer med, forskellige typer af kropslige aktiviteter. Hjælpespørgsmålene er inspireret af den STEM-didaktiske forskningslitteratur og de forskellige kropslige tilgange til undervisningsaktiviteter, som der forskes i (Kersting et al., 2021)



Figur 14: Et planlægningsværktøj til lærerne

Modellen er et bud på hvordan lærerne, i deres planlægning af et forløb, kan sikre mere plads til kropslige aktiviteter, den stimulusstyrrede opmærksomhed og bottom-up processerne. Samtidig lægger modellen op til at lærere veksler mellem de kropslige aktiviteter og de mere kontrollerede aktiviteter for at sikre en grad af bevidst læring og refleksion over de kropslige aktiviteter. Modellen løser dog ikke alle lærernes rammemæssige udfordringer, men måske kan den være medvirkende til et sprog om Embodied Cognition og et øget fokus på kroppens rolle i læringsprocesser og dermed værdien af en mere kropsligt orienteret skolekultur. Dette ville samtidig åbne op for en diskussion om skolesystemets nuværende evalueringskultur, for hvordan skal vi evaluere en kropslig tilgang til læring?

## 5.2 Diskussion af undersøgelsesdesign og metode

I dette afsnit diskuterer jeg mit undersøgelsesdesign og de metodiske valg, som har dannet grundlag for min undersøgelse. Jeg har valgt at henvise til de to kvalitetskriterier troværdighed og autencitet, som Taylor (2014) anbefaler ved kvalitative undersøgelser. Troværdighed omfatter metodiske spørgsmål, parallelt med de kvantitative kvalitetsbegreber reliabilitet og validitet, der skal sikre at deltagerne perspektiver fremstilles korrekt. Autencitet peger på om undersøgelsen fremstår ægte, om der eksisterer etisk forsvarlige relationer mellem forskere og deres deltagere og om hvorvidt deltagerne bliver inddraget i forskningen og får udbytte deraf (Taylor, 2014).

### 5.2.1 Troværdighed

Casestudiet har været et naturligt valg, fordi det giver mulighed for at udforske et komplekst og kontekstafhængigt fænomen i dybden (Flyvbjerg, 2006). Undersøgelseslogikken gav rig mulighed for dybdegående indsigt i lærernes forståelse og konkrete praksis. Thomas (2011) udtrykker at troværdigheden af et casestudie ikke kan udledes af dets repræsentativitet, fordi det aldrig kan hævdes at udgøre en stikprøve fra en større mængde. Mine seks cases kan ikke repræsentere alle STEM-læreres forståelse af Embodied Cognition-perspektiver, men resultaterne af min undersøgelse kan skabe refleksion og bidrage til 'den kollektive videnskakkumulation' (Brinkmann & Tanggaard, 2020). For at øge troværdigheden af casestudiet, har jeg tilstræbt at arbejde stringent og være transparent i mine beskrivelser af de metodiske fremgangsmåder, så andre vil kunne gennemskue min vej fra design af undersøgelsen til udførelse, analyse og resultater (Brinkmann & Tanggaard, 2020).

Min dataindsamling har været påvirket af et tidsperspektiv på fire måneder. Havde jeg haft mere tid, kunne jeg have interviewet flere lærere, for at sikre mig et mere mættet og dermed endnu mere troværdigt outcome space. At tilføje flere datakilder f.eks. observationer af lærernes undervisning og interview af elever havde også gjort en forskel, særligt hvis jeg havde kunnet følge lærerne over tid. Det havde også gjort mine resultater mere troværdige, hvis jeg havde givet respondenterne mulighed for at validere mine fortolkninger af interviewene (trin 5 i figur 6, Kvale & Brinkmann, 2009). Men det er et fænomenologisk vilkår at jeg aldrig vil kunne beskrive lærernes 1. persons-perspektiver helt i dybden (Jørgensen, 2022).



I analysen har jeg tilstræbt at udvikle beskrivelser af lærernes opfattelser ved hjælp af datastyret kodning ud fra en fænomenografisk analysetilgang, hvor jeg har undersøgt fænomenet 'en kropslig tilgang til læring' igennem lærernes linser. Mit outcome space repræsenterer lærernes opfattelser, men det er vigtigt at nævne at kategorier og temaer udelukkende er skabt af mig (Ireland et al., 2012). En anden studerende eller forsker havde fundet andre måder at kategorisere lærernes udsagn på. Igennem analysen har jeg samarbejdet med min vejleder og diskuteret ideer til kategorier og disses indbyrdes relationer. Det at diskutere mit arbejde med andre har også øget troværdigheden.

Det er med den fænomenologiske tilgang umuligt at være objektiv i undersøgelser. Jeg kommer med mine egne forudindtagelser, erfaringer og begejstring for Embodied Cognition, men jeg har søgt at reducere og holde min forforståelse tilbage for at betragte lærernes udsagn åbent og nysgerrigt (Brinkmann & Tanggaard, 2020). Jeg erkender også at forskellige STEM-lærere oplever og forstår fænomenet forskelligt, så en anden sammensætning af respondenter havde sandsynligvis belyst andre aspekter af outcome spacet.

### 5.2.2 Autencitet

Med autenticitetsbegrebet vender jeg tilbage til min egen rolle i projektet og nogle af de etiske overvejelser jeg har gjort mig. Min dobbelt-insider-rolle (Adriansen & Madsen, 2009), hvor jeg er tidligere kollega eller studiemakker og lærer i STEM-disciplinerne, har haft indflydelse på mit projekt. Det har været en fordel, at jeg kender respondenterne personligt og har et stort kendskab til lærergerningen, fordi det har lettet planlægningen og udførelsen af interviewene, og gjort mig i stand til bedre at sætte mig ind i respondenternes udsagn. Det har været medvirkende til et ligeværdigt interviewmiljø, hvor samtalerne forløb let, og lærerne følte sig trygge i at dele deres erfaringer med mig. En ulempe ved dobbelt-insider-rollen er, at lærernes udtalelser kan blive indforstået, hvilket kan gøre datamaterialet mindre troværdigt. Der er samtidig risiko for at være blind for noget åbenlyst, fordi jeg selv kommer med lærererfaringer. Desuden har jeg en hensigt om at sprede det gode budskab om mere fokus på kroppens rolle i læring, hvilket kan have haft en rolle i at påvirke lærernes opfattelser i en positiv retning.

Det havde øget autenciteten hvis jeg havde inddraget respondenterne mere og over længere tid. I så fald havde lærerne haft mulighed for et større udbytte af projektet. Der er dog stadig mulighed for udbytte hos den enkelte lærer igennem selve interviewet, fordi vedkommende reflekterer over egen praksis og får indsigter i fænomenet, som han eller hun kan vælge at handle på (trin 6 i figur 6, Kvale & Brinkmann, 2009). Lærer 6 har efterfølgende italesat et udbytte af interviewet, hvor hun har påpeget, at hun undervejs i interviewet fik en masse tanker og ideer til hvordan hun kunne gøre hendes natur/teknologi-undervisning bedre, og at hun har haft mere fokus på at inddrage kropslige elementer siden interviewet.

## Kapitel 6: Konklusion

Dette specialeprojekt bidrager til det STEM-didaktiske forskningsfelt ved at præsentere læreres perspektiv på Embodied Cognition som didaktisk tilgang til STEM-undervisning. Dette bidrag er

vigtigt af to årsager: Lærernes perspektiv fremstår underrepræsenteret i forskningslitteraturen. Derudover viser undersøgelsen at forskning om Embodied Cognition og STEM-undervisning ikke er nået ud til lærerne endnu.

Projektet giver indsigt i hvordan grundskolelærere, der underviser i STEM-disciplinerne, opfatter og anvender perspektiver fra Embodied Cognition i deres praksis. En fænomenografisk analyse af seks interview med lærere har vist otte kvalitativt forskellige måder, hvorpå lærerne opfatter, italesætter, anvender og indtænker en kropslig tilgang til læring. De otte måder samler sig om tre indbyrdes afhængige temaer: didaktiske tilgange, læring og rammer.

Projektet viser at lærerne ikke er vant til at fokusere på kroppens rolle i undervisningen. Lærerne mangler sprog og viden om Embodied Cognition som didaktisk tilgang. Af denne årsag refererer lærerne til tilgangene bevægelse i STEM-undervisning, undersøgelsesbaseret STEM-undervisning og praksisfaglig STEM-undervisning, som de i forvejen er bekendte med. Lærerne eksemplificerer særligt deres forståelse igennem mange forskellige typer undersøgelsesaktiviteter, som alle, i mere eller mindre grad, taler ind i den teoretiske ramme for Embodied Cognition.

Dette projekt viser samtidig at lærerne finder en kropslige tilgang meningsfuld og vigtig, og at de ønsker at integrere elevernes kroppe mere aktivt i deres undervisning. Lærernes erfaringer med kropslige aktiviteter viser en forskel i elevernes læringsudbytte, hvilket lærerne udtrykker i form af øget motivation, bedre hukommelse og sansemæssige oplevelser. Lærerne giver også udtryk for praktiske og didaktiske udfordringer ved en kropslig tilgang, som de gerne vil ændre på ved at få mere viden og overblik over feltet.

De fire E'er (*embodied, enactive, embedded og extended*), bottom-up og top-down processerne og de to opmærksomhedstyper (*den stimulusstyrede og den kontrollerede*) kan være en indgang til at hjælpe lærerne med meningsgørelse og et sprog for Embodied Cognition-perspektiver. Mit bidrag til et planlægningsværktøj, illustreret i Figur 14, vil kunne supplere meningsgørelsen og hjælpe lærerne med at skabe fokus på en variation af aktiviteter, der taler til den kropslige stimulusstyrede opmærksomhed og bottom-up processerne.

En indføring i den teoretiske ramme og planlægningsværktøjet kan medvirke til et mere holistisk syn på læring og undervisning, hvor kroppens rolle bliver synliggjort. En indføring kan bidrage til at udvide læreres forståelse for undersøgelsesbegrebet til f.eks. også at indebære lege eller teaterlignende aktiviteter og engineering-delprocesser, hvor der skal udvikles et fysisk produkt i en bestemt kontekst. Værktøjet kan skabe rum for refleksion, hvor lærere kan tale om egen og kollegers praksis, hvilket kan tydeliggøre behovet for mere fokus på den kropslige dimension i læring og en udvikling af vores skolekultur i en mere kropsligt orienteret retning. Det er der behov for.

Det kunne være spændende at undersøge om værktøjet hjælper lærerne med at indtænke flere kropslige aktiviteter i deres STEM-undervisning. En måde at bygge videre på dette projekt, kunne være at involvere STEM-lærere i et længerevarende udviklingsforløb, hvor de afprøver og

videreudvikler på planlægningsværktøjet. Når lærerne er med til at skabe mening i fænomenet 'en kropslig tilgang til læring' og deres egen praksis, vil udviklingen komme nedefra og være medvirkende til at skabe en meningsfuld skolekulturændring i en mere kropsligt orienteret retning. Det vil på sigt kunne skabe grobund for en ændring af de rammer, som lærerne på nuværende tidspunkt betegner som udfordringer. I tilknytning dertil kunne det være meningsfuldt at udvide undersøgelsen til også at omfatte evaluering af kropslige læringsaktiviteter.

## Kapitel 7: Referencer

- Adriansen, H. K., & Madsen, L. M. (2009). Studying the making of geographical knowledge : the implications of insider interviews. *Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography*, 63:3, 145-153. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/00291950903238966>
- Barrett, L. F. (2009). The Future of Psychology: Connecting Mind to Brain. *Perspectives on psychological science*, 4(4), 326-339. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6924.2009.01134.x>
- Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2020). *Kvalitative metoder : en grundbog* (3. udgave. ed.). Hans Reitzels Forlag.
- Bruun, J. (2009). Kropslige øvelser i fysikundervisning. *MONA - Matematik- og Naturfagsdidaktik*.
- Bruun, J., & Christiansen, F. V. (2016). Kinaesthetic activities in physics instruction: Image schematic justification and design based on didactic situations. *Nordina : Nordic studies in science education*, 12(1), 56-72. <https://doi.org/10.5617/nordina.969>
- Børne- & Undervisningsministeriet. (2019a). *Fysik/kemi Læseplan*. [https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/Gsk\\_1%C3%A6seplan\\_fysikkemi.pdf](https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/Gsk_1%C3%A6seplan_fysikkemi.pdf)
- Børne- & Undervisningsministeriet. (2019b). *Natur/teknologi Fælles Mål*. [https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/GSK\\_F%C3%A6llesM%C3%A5l\\_Naturteknologi.pdf](https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/GSK_F%C3%A6llesM%C3%A5l_Naturteknologi.pdf)
- Børne- & Undervisningsministeriet. (2020). *Praksisfaglighed i skolen - Vejledning og inspiration - Til ledere og lærere i grundskolen og på erhvervsskolerne*. [https://emu.dk/sites/default/files/2023-08/Vejledning\\_praksisfaglighed.pdf](https://emu.dk/sites/default/files/2023-08/Vejledning_praksisfaglighed.pdf)
- Børne- & Undervisningsministeriet. (2023). *Bevægelse*. Retrieved 10. maj 2024 from <https://www.uvm.dk/folkeskolen/laering-og-laeringsmiljoe/bevaegelse>
- Dahler-Larsen, P. (2010). *At fremstille kvalitative data* (2. ed.). Syddansk Universitetsforlag.
- Danish, J. A., Enyedy, N., Saleh, A., & Humburg, M. (2020). Learning in embodied activity framework: a sociocultural framework for embodied cognition. *International journal of computer-supported collaborative learning*, 15(1), 49-87. <https://doi.org/10.1007/s11412-020-09317-3>
- Engineerthefuture. (2024). *Hvad er engineering?* Retrieved 17. maj 2024 from <https://engineerthefuture.dk/undervisning/engineering-i-gymnasiet/hvad-er-engineering/>
- Flyvbjerg, B. (2006). Five Misunderstandings About Case-Study Research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), 219-245. <https://doi.org/10.1177/1077800405284363>
- Han, F., & Ellis, R. A. (2019). Using Phenomenography to Tackle Key Challenges in Science Education. *Frontiers in psychology*, 10, 1414-1414. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01414>
- Hardahl, L. K., Wickman, P.-O., & Caiman, C. (2019). The Body and the Production of Phenomena in the Science Laboratory: Taking Charge of a Tacit Science Content. *Science & education*, 28(8), 865-895. <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00063-z>
- HarvardUniversity. (u.å.). *Strategies for Qualitative Interviews*. Retrieved 28. february 2024 from [https://sociology.fas.harvard.edu/files/sociology/files/interview\\_strategies.pdf](https://sociology.fas.harvard.edu/files/sociology/files/interview_strategies.pdf)
- Ireland, J. E., Watters, J. J., Brownlee, J., & Lupton, M. (2012). Elementary Teacher's Conceptions of Inquiry Teaching: Messages for Teacher Development. *Journal of science teacher education*, 23(2), 159-175. <https://doi.org/10.1007/s10972-011-9251-2>
- Jørgensen, H. H. (2022). *Fænomenologi*. Læremiddel.dk. <https://laeremiddel.dk/viden-og-vaerktoejer/videnskabsteori/videnskabsteoretiske-retninger/faenomenologi/>
- Kersting, M., Haglund, J., & Steier, R. (2021). A Growing Body of Knowledge: On Four Different Senses of Embodiment in Science Education. *Science & education*, 30(5), 1183-1210. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00232-z>

- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Interview : introduktion til et håndværk* (2 ed.). Hans Reitzels Forlag.
- Metodeguiden. (u.å.-a). *Interviews*. Aarhus Universitet. Retrieved 25. februar 2024 from <https://metodeguiden.au.dk/interviews>
- Metodeguiden. (u.å.-b). *Kvalitativ metode*. Aarhus Universitet. Retrieved 23. maj 2024 from <https://metodeguiden.au.dk/kvalitativ-metode>
- Nielsen, J. A. (2014). Baggrunden for et kompendie om IBSE. In K. Frisdahl (Ed.), *Kompendium: Inquiry Based Science Education – IBSE, Termer, metoder, tankegange og erfaringer*. Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet. [https://www.ind.ku.dk/publikationer/inds\\_skriftserie/2014-36/Kompendie-IBSE\\_ny\\_web2.pdf](https://www.ind.ku.dk/publikationer/inds_skriftserie/2014-36/Kompendie-IBSE_ny_web2.pdf)
- Nikolopoulos, K., & Pardalaki, M. (2020). Particle dance: particle physics in the dance studio. *Physics education*, 55(2), 25018. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ab6952>
- Ramian, K. (2007). *Casestudiet i praksis*. Hans Reitzels Forlag.
- Schilhab, T. (2013). Biologiske ‘bottom-up’ processer og begrebsdannelse. *CURSIV*, 83-103.
- Schilhab, T. (2014). Neurale bottom-up og top-down processer i læring og undervisning. *Paedagogisk Psykologisk Tidsskrift*, 51(5/6), 55-66.
- Schilhab, T. (2019). *Ny "hjerneforskning" - Det hele handler om kroppen*. Retrieved 14. maj 2024 from <https://blog.folkeskolen.dk/blog-bornehaveklassen-danskundervisning/ny-hjerneforskning-det-hele-handler-om-kroppen/155509>
- Schilhab, T. (2021). *Jæger/samler med smartteknologi - om naturoplevelser, læring og moderne teknologi*. Retrieved 10. maj 2024 from <https://turbulens.net/jaeger-samler-med-smartteknologi-om-naturoplevelser-laering-og-moderne-teknologi/>
- Schilhab, T. (2023). *Naturdigte Lærervejledning*. Dansk lærerforeningen.
- Schilhab, T. (upubliceret manuskript). *Stof til eftertanke - om embodied cognition og materialitetens betydning for læring*.
- Schilhab, T., Esbensen, G. L., & Crety, C. R. (2022). Fire I-tilgangen: en embodied cognition-teori om læring. In J. Bjerre & P. Fibæk Laursen (Eds.), *Pædagogikhåndbogen - Seks tilgange til pædagogik* (pp. 305-326). Hans Reitzels Forlag.
- Sunesen, M. S. K. (2020). *Sådan laver du undersøgelser : videnskabsteori, metode og analyse* (1. udgave. ed.). Hans Reitzels Forlag.
- Tanggaard, L., & Brinkmann, S. (2020). Interviewet : samtalen som forskningsmetode. In S. Brinkmann & L. Tanggaard (Eds.), *Kvalitative metoder* (3 ed., pp. 33-63). Hans Reitzels Forlag.
- Taylor, P. C. (2014). Contemporary Qualitative Research: Toward an Integral Research Perspective. In *Handbook of Research on Science Education* (pp. 38-54). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203097267-10>
- Thomas, G. (2011). A Typology for the Case Study in Social Science Following a Review of Definition, Discourse, and Structure. *Qualitative Inquiry*, 17(6), 511-521. <https://doi.org/10.1177/1077800411409884>
- Åkerlind, G. S. (2012). Variation and commonality in phenomenographic research methods. *Higher education research and development*, 31(1), 115-127. <https://doi.org/10.1080/07294360.2011.642845>

## Kapitel 8: Bilag

### 8.1 Interviewguide

<b>Interviewguide til ”Grundskolelæreres opfattelser og anvendelser af Embodied Cognition som didaktisk tilgang til læring”</b>		
<p><i>Introduktion:</i> Tusind tak fordi du vil lade mig interviewe dig. Dette interview handler om dine erfaringer med en kropslig tilgang til læring, særligt i STEM-fagene. I mit speciale er jeg nemlig ved at undersøge, hvad grundskolelærere tænker om kropslig læring og om, hvordan og hvorfor de anvender en kropslig tilgang i deres undervisning. Det stiller jeg nogle spørgsmål om, og så fortæller du bare hvad du kommer i tanke om, og så har vi en samtale ud fra det.</p> <p><i>Anonymitet:</i> Dit navn vil blive anonymiseret. Jeg kommer til at anvende dine og de andre læreres udtalelser til at forsøge at skabe mig et overblik.</p> <p><i>Optagelse:</i> Interviewet vil blive lydoptaget og transskriberet. Hvis du ønsker det, kan transskriberingen fremsendes til dig. Som du har læst i samtykkeerklæringen, kan du altid rette henvendelse til mig omkring anvendelsen af interviewet.</p> <p><i>Tid:</i> Interviewet varer omkring 30-40 minutter.</p>		
Forskningsspørgsmål	Spørgsmål	Interviewspørgsmål
<p><i>Hvad forstår lærerne ved en kropslig tilgang til læring, og hvordan anvender de det i deres STEM-undervisning?</i></p> <p><i>Hvorfor anvender lærerne en kropslig tilgang til læring, og hvad mener de det betyder for elevernes læring?</i></p>	Indledende	<p>Hvornår er du uddannet grundskolelærer?                      Hvilke linjefag har du? Hvilke af STEM-disciplinerne underviser du i? Eller har undervist i? og hvor gamle er eleverne typisk?                      Hvor underviser du?</p>
	Indledende	<p><b>Hvad falder dig ind, når du tænker på kropslig læring?</b>                      Hvorfor er det mon lige disse ting du tænker på?</p> <p><b>Hvilken rolle tænker du selve kroppen har i forhold til læring?</b>                      Hvordan kan det være?</p> <p><b>Tænker du på kropslig læring når du planlægger din undervisning?</b>                      Hvorfor, hvorfor ikke? Hvornår?                      Tænker du bestemte typer af kropslige aktiviteter ind?                      Hvordan kommer kropslig læring i spil i de forskellige typer af aktiviteter?</p>
	Opfølgende	
	Direkte	
	Opfølgende	
	Uddybende	
	Uddybende	

<p><i>Hvordan kan man støtte lærerne i at indtænke en kropslig tilgang til læring i planlægning og gennemførelse af STEM-undervisning?</i></p>	Direkte	<p><b>Kan du beskrive nogle (flere) af dine egne undervisningsaktiviteter eller forløb, hvor du mener at kropslig læring var i spil?</b></p>
	Uddybende	Hvordan kom det kropslige element til udtryk?
	Uddybende	Hvad gjorde det kropslige for elevernes læring?
	Uddybende	Hvad tror du eleverne tænkte om aktiviteten? Hvordan fungerede aktiviteten for dig som lærer?
	Uddybende	Hvordan kunne du se det?
	Uddybende	Hvorfor tror du det gik sådan?
	Direkte	<p><b>Kan du komme på aktiviteter, hvor du oplevede at det kropslige element gjorde undervisningen sværere for eleverne?</b></p>
	Opfølgende	Hvordan kom det til udtryk?
	Uddybende	Hvorfor fungerede det mon ikke for eleverne?
	Direkte	<p><b>Kan du komme på andre aktiviteter fra STEM-undervisning, hvor kroppen er i spil?</b></p>
	Direkte	<p><b>Tænker du over hvordan du bruger din egen krop når du underviser?</b></p>
	Uddybende	Kan du sige lidt mere om hvordan? Kom gerne med eksempler.
	Direkte	<p><b>Har du lyst til at tænke en kropslig tilgang mere ind i din undervisning?</b></p>
	Opfølgende	Kan du sige lidt om hvorfor? Og evt. hvordan?
Direkte	<p><b>Er der en særlig type af kropslige aktiviteter, du gerne vil bruge mere?</b></p>	
Direkte	<p><b>Er der noget omkring en kropslig tilgang til læring, som du gerne vil blive klogere på?</b></p>	
Direkte	<p><b>Har du nogle forslag til hvordan andre lærere kan tænke en kropslig tilgang mere ind i deres undervisning?</b></p>	
Direkte	<p><b>Har du hørt om begrebet Embodied Cognition før?</b></p>	
Uddybende	Hvad forbinder du med det?	
Afsluttende	Er der andet om en kropslig tilgang til læring, som du vil sige her til inden vi slutter?	
		<p><i>Tusind tak for din store hjælp!</i></p>