



Grundskoleelevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst.

Anja Rousing Lauridsen &
Jonas Traczyk Jensen
Speciale – Kandidat i STEM-undervisning

Vejledere: Jan Alexis Nielsen &
Morten Rask Petersen

IND's studenterserie nr. 109, 2022



INSTITUT FOR NATURFAGENES DIDAKTIK, www.ind.ku.dk

Alle publikationer fra IND er tilgængelige via hjemmesiden.

IND's studenterserie

70. Jakob Holm: The Implementation of Inquiry-based Teaching (2019)
71. Louise Uglebjerg: A Study and Research Path (2019)
72. Anders Tørring Kolding & Jonas Tarp Jørgensen: Physical Activity in the PULSE Exhibit (2019)
73. Simon Arent Vedel: Teaching the Formula of Centripetal Acceleration (2019)
74. Aputsiaq Bent Simonsen: Basic Science Course (NV) (2019)
75. Svenning Helth Møller: Peer-feedback (2019)
76. Lars Hansen & Lisbeth Birch Jensen: Feedbackformater på Mulernes Legatskole (2019)
77. Kirsi Inkeri Pakkanen: Autobiographical narratives with focus on science (2019)
78. Niels Jacob Jensen: Engineering i naturen og på naturskolen (2019)
79. Yvonne Herguth Nygaard: Diskursanalyse af litteraturen og hos lærer i forbindelse med brugen af eksterne læringsmiljø, med en underviser tilknyttet (2019)
80. Trine Jørgensen: Medborgerskab i naturfagsundervisningen på KBHSYD (2019)
81. Morten Terp Randrup: Dannelse i Fysik C (2019)
82. Thomas Møllergaard Amby: Undersøgelses baseret naturfagsundervisning og science writing heuristic (2019)
83. Freja Elbro: Important prerequisites to understanding the definition of limit (2019)
84. Mathilde Sexauer Bloch Kloster: Inquiry-Based Science Education (IBSE) (2019)
85. Casper Borup Frandsen: Undersøgelsesbaseret undervisning i idrætsundervisningen på gymnasieskolen (2019)
86. Vibeke Ankjer Vestermarken: An Inquiry Based Introduction to Binomial Distributions (2019)
87. Jesper Jul Jensen: Formativ evaluering og faglige samspil i almen studieforberedelse (2020)
88. Karen A. Voigt: Assessing Student Conceptions with Network Theory - Investigating Student Conceptions in the Force Concept Inventory Using MAMCR (2020)
89. Julie Hougaard Overgaard: Using virtual experiments as a preparation for large scale facility experiments (2020)
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 elever 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 Gulbrandsen: 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)**

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/



KANDIDATSPECIALE

Grundskoleelevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst.

Lower secondary school students' experience of SSI teaching in a STEM context.

Kandidat i STEM-undervisning

Udarbejdet af:

- Anja Rousing Lauridsen
- Jonas Traczyk Jensen

Vejleder:

- Jan Alexis Nielsen,
Institutleder for naturfagenes didaktik
Københavns Universitet.
- Morten Rask Petersen,
Docent i anvendt matematik- og naturfagsdidaktik
UCL Erhvervsuddannelse og professionshøjskole.

Censor:

- Claus Michelsen,
Professor emeritus på IMADA, Syddansk Universitet

Skriftlig afleveres: 31. maj 2022

Mundtlig forsvares: 17. juni 2022

Antal tegn: 161.573 inkl. mellemrum ~ 67,3 sider.

Resumé

På internationalt og nationalt plan har der gennem den seneste årrække været en stor interesse for STEM-fagene (Science, Teknologi, Engineering og Matematik), og ligeledes har der i større grad end tidligere været et fokus på, at undervisningen skal vedrøre Socio Scientific Issues (SSI). I efterårssemesteret 2021 fremkom det af Jonas Traczyk Jensens systematiske litteraturreview, at der kun findes et relativt lille (N=5) antal publikationer omhandlende empiriske undersøgelser, som sammenkobler begreberne SSI og STEM.

Formålet med dette speciale har været at undersøge grundskoleelevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Da SSI-undervisning i en STEM-kontekst endnu ikke er implementeret i danske grundskoler, har vi fundet det nødvendigt at designe et SSI-undervisningsforløb i en STEM-kontekst, der kan danne grundlag for undersøgelsen. Vores forståelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst, som præsenteres i specialet, er undervisning centreret om en aktuell og kompleks problemstilling indeholdende flere af STEM-disciplinerne. Eleverne arbejder undersøgelsesbaseret og fagoverskridende, idet de foruden naturvidenskabelig viden også skal inddrage etisk, social og samfundsmæssig viden for at kunne argumentere og debattere problemstillingen samt tage en beslutning ift., hvordan problematikken skal håndteres. De empiriske undersøgelser for dette speciale udgøres af tre kvalitative semistrukturerede fokusgruppeinterview med i alt 12 respondenter fra henholdsvis 8., 9. og 10.klassetrin i den danske grundskole. Ved brug af tematisk analyse er vi kommet frem til seks forskellige tematikker, som eleverne italesætter om deres oplevelser med SSI-undervisningen i en STEM-kontekst.

På baggrund af vores undersøgelse kan vi konkludere følgende:

- Eleverne benytter andre fag som analogi til at beskrive undervisningen.
- Eleverne har forskellige oplevelser med undervisningen og har både positive og negative tilkendegivelser.
- Eleverne vil gerne tilkendegive deres meninger i undervisningen.
- Elevernes tager implicit stilling til undervisningens didaktik, idet de forholder sig til rammer, læringsmetoder og stilladsering af undervisningen.
- Eleverne beskriver klassekulturens betydningen for undervisningen.
- Eleverne kan bruge deres viden uden for skolekonteksten.

Vi kan på baggrund af undersøgelsen ikke udtale os om, hvor overførbare og evt. hyppige disse tematikker er blandt andre grundskolelever, men vi har dokumenteret tematikkernes eksistens blandt respondenterne.

Abstract

At international and national level, there has been a great deal of interest in the STEM subjects (Science, Technology, Engineering and Mathematics) in recent years. Likewise, there has been a great focus on teaching relating to Socio Scientific Issues (SSI). In the autumn of 2021 Jonas Traczyk Jensen's systematic literature review showed that there is a relatively small number of publications concerning empirical studies that link the two concepts SSI and STEM.

The purpose of this thesis has been to explore, what lower secondary school students' experience is with SSI teaching in a STEM context. As the SSI teaching in a STEM context has not yet been implemented in the Danish primary and secondary schools, we have found it necessary to design an SSI teaching course in a STEM context, which can form the base for the study.

Our understanding of SSI teaching in a STEM context, which is presented in the thesis, is teaching that is centered around a current and complex issue that includes several of the STEM disciplines. The students work on a research-based and interdisciplinary basis. As in addition to scientific knowledge, they must also include ethical-, social-, and societal- knowledge to be able to argue and debate about the problem, as well as deciding how the problem should be handled.

The empirical studies for this thesis consist of three qualitative semi-structured focus group interviews with a total of 12 respondents from the 8th, 9th and 10th grade in the lower secondary school. Using thematic analysis, we have found six different themes regarding the students' experiences with SSI teaching in a STEM context.

Based on our study of the lower secondary school students' experience of SSI teaching in a STEM context, we can conclude the following:

- Students use other teaching subjects as an analogy to describe the teaching.
- The students have different experiences with the teaching, both positive and negative expressions.
- Students would like to express their opinions in the teaching.
- The students implicitly express the teacher's didactic considerations, as they relate to the framework, learning methods and scaffolding of the teaching.
- Students describe how the class culture has significance for the teaching.
- Students can use their knowledge outside of the school context.

Based on the study, we cannot comment on how transferable or frequent these themes are among students, but we have documented the themes' existence.

Forord

En STOR TAK skal der lyde til vores vejledere Morten Rask Petersen og Jan Alexis Nielsen for de mange samtaler, råd og vejledninger, som vi har modtaget i specialeforløbet. Flexibiliteten har været enorm, og nysgerrigheden på vores vegne har hele tiden bragt os videre.

Vi ønsker også at takke de medvirkende lærere og elever i vores empiriske undersøgelser, der udgør hele grundlaget for denne opgave. Uden jer, intet speciale.

Sidst, men ikke mindst, vil vi takke vores familier og venner, som gennem kandidatuddannelsen og særligt under specialeforløbet tålmodigt og kærligt har fulgt med - både på de gode dage, men også de udfordrende.

Også en tak til dig, som nu læser dette speciale.

Vi håber, du finder det interes(sand)t.

Rigtig god læselyst.

Anja Rousing Lauridsen & Jonas Traczyk Jensen.

Indholdsfortegnelse

RESUMÉ.....	2
ABSTRACT.....	3
FORORD.....	4
INDHOLDSFORTEGNELSE.....	5
KAPITEL 1	
INDLEDNING.....	8
1.1 Projektets forskningsspørgsmål.....	9
1.1.2 Operationalisering af problemformuleringen	10
1.2 Begrænsning af specialet.....	10
1.3 Læsevejledning	12
KAPITEL 2	
BEGREBSAFKLARING.....	14
2.1 Definition af “Socio Scientific Issues” [SSI].....	14
2.1.1 Begrundelser for arbejdet med socio scientific issues	15
2.2 Definition af “Science, Teknologi, Engineering og Matematik” – [STEM]......	16
2.2.1 Begrundelser for arbejdet med STEM.....	20
2.3 Undervisningens relevans	21
2.4 Delkonklusion - Vores forståelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst	22
KAPITEL 3	
METODE.....	24
3.1 Videnskabsteoretisk ståsted.....	25
3.2 Undersøgellesdesign.....	25
3.3 Metode til at generere data.....	28
3.3.1 Empirigrundlaget – tre grundskoler.....	28
3.3.2 Vores eksemplariske SSI-undervisning i en STEM-kontekst	30
3.3.2 Observation.....	33
3.3.3 Fokusgruppeinterview	34
3.3.3.1 Interviewguide	35
3.4 Ethiske overvejelser.....	37
3.5 Opsummering af specialets undersøgelsesdesign	38

KAPITEL 4

DATABEHANDLING	39
4.1 Transskribering	39
4.2 Tematisk analyse	40
1. Fase.....	40
2. Fase.....	40
3. Fase.....	41
4. Fase.....	43
5. Fase.....	44
6. Fase.....	44

KAPITEL 5

ANALYSE	45
5.1 Eleverne benytter andre fag som analogi	45
5.2 Eleverne har forskellige oplevelser af undervisningen	46
5.2.1 Eleverne har positive tilkendegivelser.....	47
5.2.2 Eleverne har negative tilkendegivelser.....	48
5.3 Eleverne tager implicit stilling til undervisningens didaktik	49
5.3.1 Eleverne forholder sig implicit til rammerne af undervisningen.....	49
5.3.2 Eleverne forholder sig implicit til læringsmetoder.....	50
5.3.3 Eleverne forholder sig implicit til stilladsering af undervisningen	51
5.4 Eleverne beskriver klassekulturens betydning	52
5.5 Eleverne vil gerne tilkendegive deres meninger	54
5.6 Eleverne kan bruge deres viden uden for skolekontekst	56
5.7 Resultater af analysen	57

KAPITEL 6

DISKUSSION AF RESULTATER	58
6.1 Diskussion om elevernes brug af andre fag som analogi	58
6.2 Diskussion af elevernes forskellige oplevelser af undervisningen	60
6.2.1 Diskussion af elevernes positive tilkendegivelser af undervisningen	60
6.2.2 Diskussion af elevernes negative tilkendegivelser af undervisningen	61
6.3 Diskussion af elevernes implicitte stillingtagen til undervisningens didaktik	64
6.3.1 Diskussion af undervisningens rammer.....	64
6.3.2 Diskussion af elevernes implicitte stillingtagen til læringsmetoder.....	65
6.3.3 Diskussion af elevernes implicitte stillingtagen til stilladsering	66
6.4 Diskussion af elevernes beskrivelse af klassekulturens betydning	67
6.5 Diskussion af elevernes ønske om at tilkendegive deres meninger	69
6.6 Diskussion af elevernes brug af opnået viden uden for skolekontekst	69

KAPITEL 7

DISKUSSION	71
7.1 Diskussion af undersøgelsens kvalitet.....	71
7.2 Diskussion af undersøgelsesdesignet.....	73
7.3 Elevernes fokusering på løsningsforslag	76
7.4 Udfordringer ved implementering af SSI-forløb i en STEM-kontekst	77

KAPITEL 8

KONKLUSION	78
8.1 Simplificeret konklusion	80

KAPITEL 9

PERSPEKTIVERING	81
------------------------------	----

KAPITEL 10

LITTERATURLISTE	82
------------------------------	----

KAPITEL 11

OVERSIGT OVER BILAG	90
Bilag 1 Litteraturreview af SSI I en STEM-kontekst	91
Bilag 2 Opslag på Facebookgruppen ”Børnene i Robotbyen”	101
Bilag 3 Indledende kontakt til empiriskoler	102
Bilag 4 Undervisningsplan; Sand, en truet ressource Et SSI-undervisningsforløb i en STEM-kontekst	103
Bilag 5 Transskription af fokusgruppeinterview på skole 1.....	112
Bilag 6 Transskription af fokusgruppeinterview på skole 2.....	119
Bilag 7 Transskription af fokusgruppeinterview på skole 3.....	124
Bilag 8 Farvekodning af kodedistribuer	130

Kapitel 1

Indledning

Den danske uddannelsessektor er bygget op om en monofaglig tankegang, hvor skoledagene struktureres af fagene. I 2016 så vi det første tiltag til et øget fagligt samspil i grundskolen, idet den fællesfaglige naturfagsprøve blev indført som en mundtlig afsluttende prøveform i stedet for den mundtlige fysik/kemi-eksamen (Retsinformation, 2015). Der er dog vedholdt fagopdelte skriftlige prøver i naturfagene - henholdsvis biologi, geografi og fysik/kemi. I 2017 udarbejdede Bohm, Salomonsen, Quistgaard, Bianu, Wøhlk, Jensen & Kronvald en række anbefalinger, som i 2018 blev til en national strategi for at styrke naturvidenskabens bidrag til alle børn og unges almene dannelse (Børne- & Undervisningsministeriet, 2018). Overordnet handler strategien om at styrke og udvikle en mere sammenhængende naturfaglighed på tværs af uddannelseskæden. Jens Dolin (2018) argumenterer for, at man i højere grad bør tænke naturfagene integrerede i arbejdet med en given sag for at styrke den almene dannelse i et naturfagsperspektiv fremfor som selvstændige enheder. På internationalt og nationalt plan har der gennem den seneste årrække været en stor interesse for STEM-fagene (Science, Teknologi, Engineering og Matematik). Argumenterne for, hvorfor netop disse fag er så vigtige, findes i et utal af variationer fra betydningen hos det enkelte individ til det samfundsmæssige aspekt (Stuckley, Hofstein, Mamlok-Naaman & Eilks, 2013).

2018 var også året, hvor den danske regering understregede STEM-fagenes betydning, idet *Teknologipagten* blev vedtaget (Regeringen, 2018). Teknologipagten har til formål at få flere danskere til at tage en STEM-uddannelse. Pejlemærket er, at 20 % flere danskere skal fuldføre en ikke-dimensioneret¹ videregående STEM-uddannelse om 10 år, hvilket svarer til, at 9.700 danskere i 2028 skal gennemføre en STEM-uddannelse (Uddannelses- og Forskningsstyrelsen, 2022).

Ligeledes har der i større grad end tidligere været et fokus på, at undervisningen skal vedrøre Socio Scientific Issues (SSI), og med det menes, at undervisningen skal centreres om aktuelle problemstillinger, som vedrører elevernes hverdag og ikke blot kan besvares simpelt. Problemstillingerne er komplekse og kræver foruden naturvidenskabelig viden også etisk, social og samfundsmæssig viden for at kunne argumentere og debattere problemstillingen og træffe

¹ En ikke-dimensioneret uddannelse er, når der ikke er begrænsninger på antal optagede studerende på en uddannelse.

beslutninger ift. problematikken håndtering (Ratcliffe & Grace, 2003; Zeidler & Nichols, 2009; Ekborg, Ideland & Malmberg, 2009; Christenson, 2015).

I *Bekendtgørelse af lov om folkeskolen*, bredt kendt som *Folkeskoleloven*, står følgende om folkeskolens formål:

“§ 1. Stk. 3. Folkeskolen skal forberede eleverne til deltagelse, medansvar, rettigheder og pligter i et samfund med frihed og folkestyre...”
(Børne- & Undervisningsministeriet, 2021b)

Det synes således ikke at være et spørgsmål om, hvorvidt undervisningen i de danske grundskoler i større grad vil være STEM- og SSI-orienteret fremover, men om hvordan det implementeres og integreres på bedste vis. I efterårssemesteret 2021 fremkom det af Jonas Traczyk Jensens systematiske litteraturreview, at der findes et relativt lille antal publikationer omhandlende empiriske undersøgelser, som sammenkobler de to begreber SSI og STEM (Bilag 1). Nærmere bestemt kunne Jensen konkludere, at blot fem ud af 384 publikationer fundet gennem *Web af Science databasen* var brugbare til at belyse problemstillingen: *Hvilken viden har vi om brugen af SSI i en STEM kontekst og hvad kan brugen medføre?* Kun én publikation (Wanoho, Chang & Khuyen, 2021) var direkte relateret til undersøgelsesspørgsmålet, da den omhandler SSI i en STEM-kontekst inden for de forskellige inklusionskriterier.

Netop den manglende sammenkobling på området har gjort os nysgerrige på, hvordan SSI-undervisningen opleves i en STEM-kontekst. Særligt interessant finder vi det at blive klogere på, hvordan eleverne oplever undervisningen, og derfor er formålet med dette speciale at undersøge følgende problemstilling:

1.1

Projektets forskningsspørgsmål

Hvad er grundskoleelevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst?

1.1.2

Operationalisering af problemformuleringen

Da det er vores formodning, at grundskoleelever ikke kender til begreberne SSI-undervisning og STEM-kontekst, finder vi det nødvendigt at operationalisere problemstillingen til mere håndgribelige undersøgelsesspørgsmål. Med brug af ordet *undervisning* er der en indforståethed i, at der refereres til SSI-undervisning i en STEM-kontekst og den måde, der arbejdes på. Vi vil i specialet således arbejde med følgende tre undersøgelsesspørgsmål for i sidste ende at kunne besvare problemformuleringen.

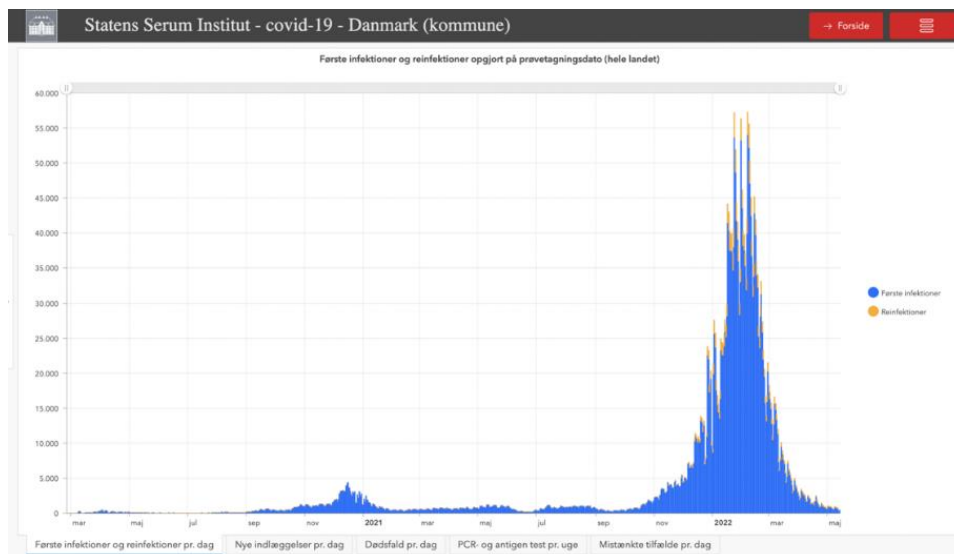
- Hvilke ord anvender eleverne til at beskrive undervisningen?
- Hvordan har det været for eleverne at arbejde på denne måde?
- Hvad føler eleverne, de lærer ved at arbejde på denne måde?

Dette speciale kan ikke ses som et opslagsværk, hvor grundskoleelever inddeles i forskellige elevtyper og således udgør en manual for de forskellige oplevelser af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Derimod vil specialet give et indblik i forskellige tematikker, som de grundskoleelever, vi har interviewet, tilkendegiver om deres oplevelse med SSI-undervisning i en STEM-kontekst.

1.2

Begrænsning af specialet

Specialeprojektet har naturligvis en række begrænsninger af både formalitets- og tidsmæssige karakter. Helt lavpraktisk har vi haft fire måneder fra specialets start til det skriftlige produkt skulle afleveres. Vores største udfordring har dog været den konstante usikkerhed og omskiftelighed, Covid-19 pandemien medførte. I januar og februar 2022 så vi de højeste smittetal i Danmark med over 50.000 smittede om dagen (Statens Seruminstitut, 2022), og statistikken herunder viser antallet af Covid-19 smittede i Danmark i perioden; 10. marts 2020 – 15. maj 2022.



Figur 1: Covid-19 statistik i perioden 10.03.20 - 15.05.22

I forhold til specialet, og særligt indsamling af empiri, medførte Covid-19 situationen to forskellige typer begrænsninger og bekymringer.

Den første begrænsning lå i, at alle danskere skulle indskrænke deres omgangskreds, således smittekæderne blev brudt. Vi skulle således tage stilling til, hvorvidt vi synes det etisk og sundhedsmæssigt var forsvarligt at tage ud på skoler - både ift. eget helbred, men også ift. elever og lærere på de involverede skoler. Endvidere var det modsat svært at få tilladelse til at komme ud på skolerne, idet vi jo kom som potentielle smittekilder.

En anden begrænsning lå i, at der efter to år med Covid-19 og flere hjemsendelser blandt lærerne var en oplevelse af et fagligt efterslæb og en bekymring om ikke at kunne leve op til pensum i forhold til afgangsprøverne. På trods af positive tilkendegivelser på vores forespørgsler til deltagende skoler har frygten for ikke at være klar til afgangsprøverne været skyld i flere fravalg.

Den 25. februar 2022 præsenterede regeringen og et enigt folketing en politisk aftale, der begrænsede antallet af afgangsprøver (Børne- og Undervisningsministeriet, 2022a). Vi oplevede, at dette havde betydning for muligheden for at indsamle empiri, da eleverne nu kun skulle til afgangsprøve i fire fag, henholdsvis mundtlig dansk og engelsk samt skriftlig dansk og matematik. På trods af, at flere skoler gerne ville være behjælpelige ift. indsamling af empiri, oplevede vi flere gange, at de sprang fra i sidste øjeblik, pga. Covid-19 tilfælde og hverdagens travlhed.

1.3

Læsevejledning

Specialet er struktureret efter Benjamin Blooms taksonomi (Rienecker & Jørgensen, 2011), hvilket betyder, at opgaven indledningsvis vil være meget afklarende og beskrivende i form af indledning, begrebsafklaring- og metodeafsnit. Der redegøres i begrebsafklaringsafsnittet, kapitel 2, for *Socio Scientific issues [SSI]* samt *Science, Teknologi, Engineering og Matematik [STEM]*, og det begrundes, hvorfor disse anvendes i undervisningen (Ekborg, Ideland & Malmberg, 2009; Zeidler & Nichols, 2009; Stohlmann, Moore & Roehrig, 2012; Morgan & Slough, 2013; Honey, Pearson & Schweingruber, 2014; Zeidler & Kahn, 2014; Fitzallen, 2015; Christenson, 2015; Maiorca & Stohlmann, 2016; Cunningham, 2017; STUK, 2020). Endvidere redegøres der med udgangspunkt i Stuckley, Hofstein, Mamlock-Naaman & Eilks (2013) for relevansen af undervisningen. Afslutningsvist i begrebsafklaringen opsummeres vores forståelse for SSI-undervisning i en STEM-kontekst.

I metodeafsnittet, kapitel 3, forholder vi os til vores videnskabsteoretiske ståsted, som er kritisk realisme (Vincent & O'Mahoney, 2016; Fletcher, 2017), og begrundet vores valg i forhold til undersøgelsesdesignet (Dahler-Larsen, 2010). Vi begrundet kriterierne i forhold til valg af respondenter, samt hvorfor vi med udgangspunkt i vores forståelse af et SSI-undervisningsforløb i en STEM-kontekst har fundet det nødvendigt at udvikle et undervisningsforløb for at kunne genere empirien. Vi begrundet ligeledes vores valg af usystematiske ikke-deltagende observationer (Cohen, Manion & Morrison, 2010a; Angrosino & Rosenberg, 2011; Denzin & Lincoln, 2011; Gjørsvund & Huseby, 2011) under de tre fordybelsesdage samt vores valg af semistrukturerede fokusgruppeinterview (Cohen, Manion & Morrison, 2010b; Bryman, 2016; Kampmann, Rasmussen & Warming, 2017; Jakobsen, 2018; Tanggaard & Brinkmann, 2020) med i alt 12 grundskoleelever fra henholdsvis 8., 9. og 10. klassetrin på tre forskellige grundskoler i Danmark.

Den teoretiske del af specialet efterfølges af en praktisk del. I databehandlingsafsnittet, kapitel 4, redegøres der for Braun & Clarke (2006) seks faser i den tematiske analyse. Målet med den tematisk analyse er at finde gennemgående tematikker, der fremgår af datamaterialet fra de tre fokusgruppeinterviews. Efterhånden, som opgaven gennemlæses, trædes højere op ad Blooms trappetrin, og opgaven bliver således analyserende i kapitel 5, hvor vi forholder os til den tematiske

analyse og kommer med relevante eksempler fra fokusgruppeinterviewene i forhold til de seks fundne tematikker.

I diskussionsafsnittet, kapitel 6, diskuteres resultaterne fra den tematiske analyse, mens kapitel 7 er en mere overordnet diskussion af specialets undersøgelsesdesign og elevernes fokusering på løsningsforslag samt udfordringer vedrørende SSI-undervisning i en STEM-kontekst.

Afslutningsvis vil der i kapitel 8 være en konklusion på undersøgelsen af *grundskoleelevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst* samt i kapitel 9 en perspektivering til, hvad der fremadrettet kunne være interessant at undersøge i relation til dette speciale.

Kapitel 2

Begrebsafklaring

I det følgende afsnit vil vi redegøre for den eksisterende forskning og teori på området og begrunde, hvorfor man skal arbejde med SSI- og STEM-undervisning. Afslutningsvis vil vi redegøre for vores forståelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst.

2.1

Definition af “Socio Scientific Issues” [SSI]

Begrebet Socio Scientific Issues bliver, som allerede nævnt, ofte forkortet til SSI. I Danmark har vi taget den engelske forkortelse til os, men bruger også benævnelsen samfundsrelevante problemstillinger (STUK, 2020). Til trods for der i forståelsen af samfundsrelevante problemstillinger er krav om et naturvidenskabeligt element, ligger det ikke i selve betegnelsen, og derfor er benævnelsen sociovidenskabelige problemstillinger (Nielsen, 2013) udbredt og dækker over samme forståelse (Social Scientific Issues (SSI)).

Til trods for, der findes mange publikationer, som beskæftiger sig med og beskriver SSI-undervisningen, findes der internationalt ikke én entydig definition af SSI, men uagtet den manglende enslydende definition er der en god overensstemmelse mellem de forskellige benævnelser. Overordnet tager SSI udgangspunkt i en problemstilling, der ikke alene kan belyses med naturfaglig viden, men også kræver et samfundsmæssigt, etisk og økonomisk perspektiv. Der er sjældent ét korrekt svar på problemstillingen, da mange forskellige parametre spiller ind og bør medtænkes i løsningsforslaget (Ratcliffe & Grace, 2003; Zeidler & Nichols, 2009; Ekborg, Ideland & Malmberg, 2009; Christenson, 2015).

I Danmark udgav Styrelsen for Undervisning og Kvalitet i 2020 “Vidensnotat - Implementering af samfundsrelevante problemstillinger i naturvidenskabsundervisningen i Gymnasieskolen”, der lister en række kriterier op for en god problemstilling.

- Den er autentisk og debatteres lige nu i samfundet (globalt, nationalt, regionalt eller lokalt)
- Den er relevant, da enhver samfundsmæssig beslutning vil have direkte indflydelse på elevernes livsverden nu eller i fremtiden
- Den er omstridt, og der finder en reel diskussion sted uden for klasserummet om problemstillingen
- Den er åben, så eleverne har mulighed for at træffe egne beslutninger i forhold til problemstillingen.
- Der kan lokaliseres kernefagligt indhold, som relaterer sig til problemstillingen og kan afstemmes med elevernes niveau.

(STUK, 2020, s. 7)

Ligeledes nævner flere forskere, at en god problemstilling ofte er mediebelyst (Zeidler & Nichols, 2009; Ekborg, Malmberg & Ideland, 2009), har potentiel stor indvirkning på samfundet og indeholder et etisk aspekt (Ratcliffe & Grace, 2003; Christenson, 2015).

2.1.1

Begrundelser for arbejdet med socio scientific issues

Hele omdrejningspunktet for arbejdet med SSI i undervisningen handler om, at verden er kompleks, og at problemer ikke kan løses via ét sæt briller, ej heller indsnævres til simple videns- og færdighedsmål. Den virkelighedsnære tilgang med reelle problemstillinger, der er kendetegnende for SSI-undervisningen, er en medvirkende faktor til øget motivation og interesse for naturfagene (Ekborg, Ideland & Malmberg, 2009; Christenson, 2015 STUK, 2020).

Ydermere har arbejdet med SSI en naturvidenskabelig almen dannende dimension. Zeidler (2014) nævner, at eleverne gennem et analyserende, argumenterende og evaluerende arbejde lærer at forholde sig til forskellige perspektiver på en problemstilling. Zeidler, Herman & Sadler (2019) stemmer i og siger, at SSI har været en stor drivkraft i at fremme naturvidenskabelig dannelse gennem de sidste årtier. Ligeledes kommer Christenson (2015) ind på, at målet med naturfagsundervisningen må være at klargøre eleverne til det samfund, de skal være en del af. En måde at imødekomme dette

på er ved at klæde eleverne på til at kunne forholde sig kritisk til de problematikker, som er en del af deres hverdagsliv.

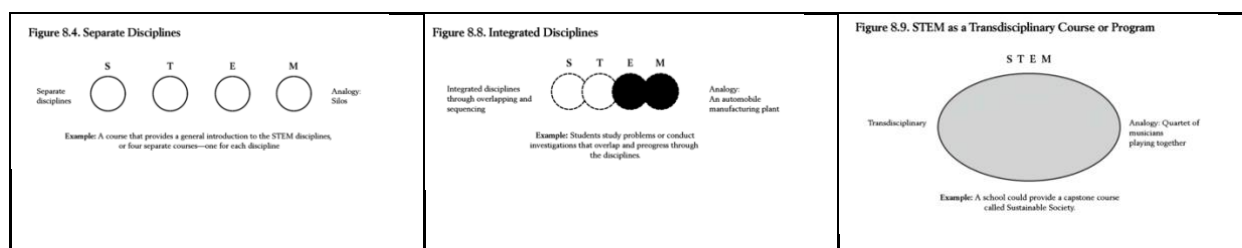
Ved at diskutere SSI i undervisningen kan eleverne udvikle kompetencer til at tage fagligt funderede beslutninger om aktuelle problemstillinger (Nielsen, 2017). Derudover styrker det elevernes muligheder for at deltage i og forholde sig kritisk til den information, der præsenteres i medierne (Eilks, Nielsen & Hofstein, 2014). Ved at arbejde med SSI styrkes elevernes naturvidenskabelige dannelse, deres evne til at tænke kritisk samt evnen til at indgå i et godt samarbejde, da også kommunikationskompetencen udvikles (Lindahl, et al., 2011).

2.2

Definition af “Science, Teknologi, Engineering og Matematik” – [STEM].

Forkortelsen for Science, Teknologi, Engineering og Teknologi - STEM er i dag alment brugt i uddannelsessystemet, ikke blot i et internationalt perspektiv, men også i Danmark.

Bybee (2013a) må internationalt siges at være foregangsmand inden for STEM-faglige samspilsformer og præsenterer et væld af forskellige grader af samspil mellem fagene. Yderpolerne i Bybees beskrivelse af STEM-akronymet er: *STEM equals a quartet of separate disciplines*, hvor fagene repræsenterer hver deres silo, samt *STEM as a Transdisciplinary Course or Program*, hvor problemet eller sagen er i fokus - fremfor faget (Bybee, 2013a). Bybee illustrerer sine modeller om STEM-faglige samspilsformer ved brug af cirkler. Desto større overlap mellem fag/cirkler, desto mere fælles samspil og jo sværere er det at adskille, hvornår der arbejdes med de enkelte fags discipliner. Herunder vises eksempler på yderpolerne samt en midterkategori af Bybees samspilsformer i STEM.



Figur 2: Eksempler på tre af Bybees forskellige STEM-samspilsformer (Bybee, 2013a).

I en dansk kontekst er der ligeledes udviklet en taksonomi over grader af fagligt samspil (Klausen, 2011). Selvom begreberne ikke direkte er møntet på STEM-akronymet, illustrerer de alligevel godt

forskellige former for samspil i en STEM-undervisning. Hvor Klausens “*Brug af hjælpediscipliner*” kan sidestilles med Bybees “*Seperate diciplines*”, kan Klausens “*Fagoverskridende samarbejde*” sammenlignes med Bybees “*Transdiciplinary courses*”. Selvom begreberne således dækker over det samme, har de danske benævnelser en større udbredelse i Danmark. I tabellen herunder ses Klausens (2011) taksonomi over grader af fagligt samspil.

Grad af fagligt samspil	Kendetegn	Fordele	Ulemper
1) Brug af hjælpediscipliner	Ét fag definerer opgaven og besvarer den. Andre fag løser forudbestemte delopgaver.	Hjælpedisciplinernes nytte bliver tydelig; udnytter faglig ekspertise.	Meget hierarkisk; nogle fag er oftest hjælpediscipliner.
2) Flerfaglighed	Flere fag arbejder parallelt; belyser forskellige aspekter af et emne.	Overkommeligt; grundlag for refleksion over fagenes natur, styrker og begrænsninger. Mange fag kan deltage	Kan virke kunstigt; samspil for samspilletets egen skyld.
3) Fællesfaglighed/tværfaglighed	Fælles problemstilling. Erkendelsesmæssig merværdi.	Viser meningen med fagligt samspil. Træner mange relevante kompetencer.	Krav til planlægning (gennemtænkning). Færre fag kan deltage. Emnevalg er kritisk.
4) Fagoverskridende samarbejde	De enkeltfaglige kriterier træder i baggrunden eller ændres.	“Sag frem for fag”.	Tematiserer ikke fag som fag. Risikabelt.

Figur 3: Taksonomi over grader af fagligt samspil (Klausen, 2011).

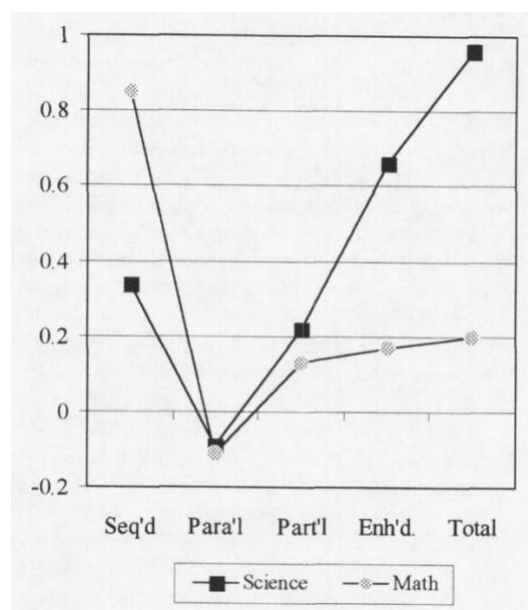
*“Improving STEM education can take on different features, ranging from staying with and improving the four disciplines to fully integrating the disciplines. **The approach taken in this book does not assume one answer or best approach.** That said, there is a need to improve STEM education.”*

(Bybee, 2013b)

Bybee (2013b) tydeliggør specifikt, at han ikke finder én af de STEM-faglige samspilsformer bedre end de andre, mens Hurley (2001) samt Becker og Park (2011) er af en anden opfattelse. Hurley (2001) har på baggrund af et metastudie konkluderet, at eleverne lærer mere, såfremt samspillet organiseres rigtigt. Metastudiet omhandler samspillet mellem science- og matematikundervisning, og inddeler samspilsformerne i fem forskellige kategorier.

Sampilstype	Beskrivelse
Sequenced	Science and mathematics are planned and taught sequentially, with one preceding the other.
Parallel	Science and mathematics are planned and taught simultaneously though parallel concepts.
Partial	Science and mathematics are taught partially together and partially as separate disciplines in the same classes.
Enhanced	Either science or mathematics is the major discipline of instruction, with the other discipline apparent throughout the instruction.
Total	Science and mathematics are taught together in intended equality.

Figur 4.: Fem forskellige samspilsformer (Hurley, 2001).



Figur 5: Oversigt over elevernes læringsudbytte ift. de forskellige typer samspilsformer mellem Science og Matematik (Hurley, 2001).

Resultaterne af metastudiet, afbilledet i grafen, viser læringsudbyttet i fagene afhængigt af samspilsformen. For matematik synes læringsudbyttet at være størst, når der undervises sekventielt, hvor der for naturfagene er størst effekt blandt eleverne ved totalundervisning, når undervisningen struktureres med fagoverskridende samspil. Metastudiet viser, at læringsudbyttet er mindst, når der undervises i parallelle forløb (Hurley, 2001). Becker og Parks (2011) resultater angiver, at integreret STEM-undervisning har en positiv effekt på elevernes udbytte af undervisningen. Med resultaterne fra metastudiet i baghovedet er det vigtigt at forholde sig til matematikkens rolle i det faglige samspil. Fitzallen (2015) redegør i artiklen “*STEM-Education: What does mathematics have to offer?*” for, at matematik ofte omtales som et understøttende fag, fordi det anvendes som sproget i Science,

Teknologi og Engineering. Idet matematikken anses som et fællessprog, bør matematik ikke være placeret i baggrunden, men trækkes i forgrunden (Fitzallen, 2015). I Danmark stemmer Michelsen (2016) i og redegør ligeledes for, at matematik anvendes overalt som et vigtigt redskab eller sprog inden for mange områder, heriblandt naturvidenskaben.

Mens de tidligere benævnte modeller taler om forskellige samspilsformer, har Michelsen og Iversen (2009) udviklet en anden type didaktisk model for samspil mellem fag, hvori der skelnes mellem horisontal sammenkædning *af* fagene og vertikal strukturering *i* fag.



Figur 6: Model for samspil mellem fag (Michelsen & Iversen, 2009).

Den vertikale strukturering er fagligt og konceptuelt forankret, idet den udgår fra de indgående fags systematik. Med det menes, at fagene hver især byder ind med deres faglige viden inden for området. I den horisontale sammenkædning af fagene fokuseres på områdets fagoverskridende aspekter, hvilket gør struktureringen mere anvendelsesorienteret. I modellen er den horisontale sammenkædning kilden til den vertikale strukturering, hvor hvert fag således ved, hvad det skal byde ind med for at sætte elevernes fagoverskridende kompetencer i spil. Modellen skal ses iterativt, da processen gentages ad flere omgange (Michelsen & Iversen, 2009).

2.2.1

Begrundelser for arbejdet med STEM

Der er mange grunde til, at STEM-undervisning er et centralt omdrejningspunkt i uddannelsessektoren. Der har gennem en årrække været en dalende interesse for naturfagene, og problematikken er blevet diskuteret flere forskellige steder. Ifølge Persson, Ekborg og Ottander (2012) skyldes den dalende interesse for naturfagene bl.a., at de studerende ikke oplever naturfagsundervisningen relevant for deres hverdag. Et af deres løsningsforslag går på, at naturfagsundervisningen skal bære præg af en større fagoverskridende tilgang, der skaber en mere meningsfuld tilgang til naturfagene. Honey, Pearson & Schweingruber (2014) stemmer i og mener, at et af udfaldene ved integreret STEM-undervisning er en øget interesse og engagement blandt eleverne.

Derudover er der mange forskellige politiske og økonomiske begrundelser for at arbejde med integreret STEM-undervisning (Krogh & Daugbjerg, 2018). Den store mangel på arbejdskraft på STEM-området fylder på den politiske og samfundsmæssige scene, og i 2018 udgav regeringen en national naturvidenskabsstrategi, der havde til formål at:

“Flere børn og unge skal interessere sig for naturfag i folkeskolen samt vælge naturvidenskabelige gymnasiefag og erhvervsfaglige STEM-uddannelser

- Flere børn og unge skal være meget dygtige i naturvidenskabelige fag og erhvervsfaglige STEM-uddannelser.”

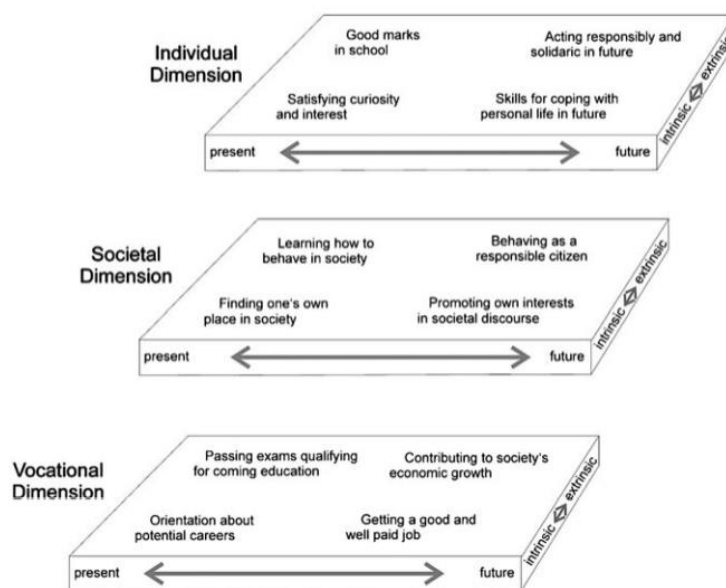
(Børne- og Undervisningsministeriet, 2018)

Der er således fra politisk side stor interesse i at styrke STEM-området inden for uddannelsessektoren, eftersom man vil klargøre eleverne til det samfund, de skal være en del af. Dette stemmer fint overens med Honey et al. (2014), der beskriver endnu et udfald ved integreret STEM-undervisning, at eleverne bliver klargjort til det fremtidige arbejdsliv. Dette bliver de bl.a. gennem den kompetenceorienterede tilgang til undervisningen, hvor der eksempelvis arbejdes med det 21. århundredes kompetencer, som fx kritisk tænkning, kreativitet og kommunikation. I forlængelse af dette peger Maiorca & Stohlmann (2016) på, at omkring 80 % af fremtidens job vil være inden for STEM-disciplinerne, og intet tyder på, at denne tendens vil ændres. Der er altså mange begrundelser for at arbejde med STEM-undervisning i grundskolen.

2.3

Undervisningens relevans

Stuckley, Hofstein, Mamlock-Naaman & Eilks (2013) beskæftiger sig med naturfagsundervisningens relevans og har udviklet nedenstående model, der illustrerer relevansen i nutid/fremtid og indre/ydre udstrækning samt på forskellige niveauer.



Figur 7: Model for naturfagsundervisningens relevans

(Stuckley, Hofstein, Mamlock-Naaman & Eilks, 2013)

Naturfagsundervisningens relevans kan inddeles i tre dimensioner: individuel, samfundsmæssig og erhvervmæssig.

Den individuelle dimension tager udgangspunkt, i at naturfagsundervisningen skal matche elevernes interesse og være med til at give dem de nødvendige færdigheder for at kunne klare sig i dagligdagen samt i deres fremtidige virke.

Den samfundsmæssige dimension tager udgangspunkt i, undervisningen set fra et samfundsmæssigt perspektiv skal forberede eleverne til selvbestemmelse og rollen som ansvarlige samfundsborgere, der forstår naturvidenskabens og samfundets gensidige afhængighed og samspil.

Den erhvervmæssige dimension tager udgangspunkt i, at naturfagsundervisningen giver eleverne en retning og orientering mod fremtidige mulige karrierevalg (Stuckley et al., 2013).

2.4

Delkonklusion - Vores forståelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst

Med udgangspunkt i de forrige afsnit vil vi i dette belyse vores forståelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Vi vil derudover forholde os til, hvorfor vi mener, at SSI-undervisning i en STEM-kontekst er en vigtig dagsorden i grundskolens curriculum.

Da der ikke er en entydig forståelse og definition af SSI- og STEM-undervisning, bliver det derfor op til den enkelte at forholde sig til dette. Vores forståelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst tager udgangspunkt i, at eleverne arbejder undersøgelsesbaseret (Harlen, Guldager & Auning, 2014) om en problemstilling, der indeholder flere af STEM-disciplinerne. Vores forståelse af de STEM-faglige samspilsformer, i dette speciale, ligger i den fagoverskridende tilgang (Klausen, 2011; Bybee, 2013a), hvor fokus ligger på sagen fremfor på de enkelte discipliner. Ligeledes skal SSI-problemstillingen i en STEM-kontekst være autentisk (Ekborg, Ideland & Malmberg, 2009; Christenson, 2015 STUK, 2020), således eleverne finder den relevant for deres livsverden. Begrebet *autentisk* anvendes i hverdagssproget om noget, der ikke er opdigtet, men forekommer virkeligt. I undervisningssammenhænge anvendes ordet ofte uden en klar definition, men forskning peger dog mod, at det skal have "*real world relevance*" (Bowen og Peterson, 2019). Begrebet er i Danmark blevet behandlet i forbindelse med Steffen Elmoses arbejde i Nordlab-Dk, og her har man defineret, at autentisk naturfagsundervisning skal tilstræbe:

- Relevans fra et elevsynspunkt og derfor medejerskab til forløbet
- Et væsentligt omfang af åbenhed i oplægget til forløbet og/eller processen og/eller produktfasen, således at deltagerne oplever medindflydelse på forløbet
- En struktur, der muliggør vekselvirkning mellem praksis og teori – mellem aktivitet, refleksion og dialog mellem elever og lærere.
- At tage udgangspunkt i elevens forhåndsviden med henblik på en konstruktion af ny erkendelse i et udforskerfællesskab mellem kammerater, lærere og eksterne eksperter.
- Mulighed for evaluering af ovenstående kriterier parallelt med faglige mål for undervisningen (Elmose, 2002).

Derudover er et af vores fokusområder, at SSI-undervisningen i en STEM-kontekst skal være mediebelyst (Zeidler & Nichols, 2009; Ekborg, Malmberg & Ideland, 2009), da det ligeledes er med til at skabe en god kobling til førnævnte kriterie.

Slutteligt ligger vores forståelse i, at eleverne skal arbejde med en problemstilling, der ikke nødvendigvis har et entydigt svar modsat rene STEM-problemstillinger, der ofte søger et konkret svar, fx gennem Engineering (STUK, 2020). Undersøgelser af bl.a. Ekborg, Ideland & Malmberg, 2009; Zeidler & Nichols, 2009; Zeidler & Kahn, 2014; Christenson, 2015; STUK, 2020 har vist, at brugen af SSI skaber motivation/interesse, mens publikationer af Stohlmann, Moore & Roehrig, 2012; Morgan & Slough, 2013; Honey, Pearson & Schweingruber, 2014; Fitzallen, 2015; Maiorca & Stohlmann, 2016; Cunningham, 2017 viser tilsvarende for den fagoverskridende STEM-undervisning. Det må således være et argument i sig selv, at SSI- og STEM-undervisningen skaber motivation og interesse blandt eleverne. STEM-fagene bliver altså relevante og brugbare i en hel anden dimension, hvilket giver motivation for læring (Petersen, 2012). Vores forståelse er, at eleverne motiveres, når de kan se formålet med en opgave uden for konteksten, når der er et mål med læringen, og opgaven ikke blot opleves som noget tilfældigt, de skal lære om i skolen. Interesse forstås mere flygtigt, som når eleverne finder den enkelte opgave spændende, men ikke nødvendigvis kan se handlingen i en større sammenhæng. Lige netop derfor er arbejdet med SSI-undervisning i en STEM-kontekst vigtig, da det burde ramme præcis ned i det, eleverne finder motiverende.

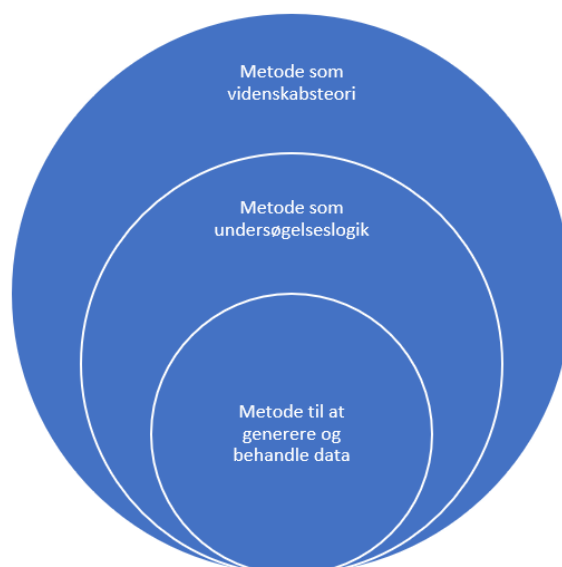
Som tidligere nævnt belyser Stuckley et al. (2013) naturfagsundervisningens relevans på flere niveauer og i forskellige udstrækninger i forhold til nutid/fremtid samt indre/ydre. Vi mener, at Stuckley et al. (2013) model kan overføres til SSI-undervisning i en STEM-kontekst, da det er samme aspekter, som går igen.

Et af de helt centrale mål med folkeskolen er som tidligere nævnt, at eleverne skal dannes til at kunne begå sig i et demokratisk samfund med de pligter og rettigheder, det indebærer (Børne- & Undervisningsministeriet, 2021b). Dette stemmer fint overens med de dannelsesmæssige aspekter, der ligger i netop en SSI-undervisning i en STEM-kontekst - i og med at eleverne gennem denne form for undervisning bl.a. arbejder med kritisk stillingtagen og derved bliver kritiske borgere, der kan tage ansvarlige beslutninger i deres fremtidige virke (Stuckley et al., 2013).

Kapitel 3

Metode

I dette afsnit vil vi redegøre for vores metodiske overvejelser og valg, der danner grundlag for besvarelsen af problemformuleringen om grundskoleelevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Med henvisning til Dahler-Larsens (2010) tre forskellige niveauer til metode, behandles undersøgelsesspørgsmålet med udgangspunkt i netop disse tre niveauer; *metode som videnskabsteori*, *metode som undersøgelseslogik* og *metode som teknik til at generere og behandle data*. Nedenstående figur viser, hvordan de tre niveauer er indbyrdes relaterede og afhængige, og det enkelte niveau og sammenhængen mellem de tre niveauer danner derved grundlag for at sikre en sammenhæng i undersøgelsen.



Figur 8: Vores illustration af metodens tre niveauer (Dahler-Larsen, 2010)

I de følgende underafsnit vil vi første redegøre for, hvorfor vores videnskabsteoretiske ståsted er kritisk realisme og derefter redegøre for undersøgelsesdesignet, som illustreres via en grafisk model. Endvidere begrundes vi for, hvorfor vi har fundet det nødvendigt at udvikle et SSI-undervisningsforløb i en STEM-kontekst for at kunne foretage fokusgruppeinterview og indsamle kvalitativ empiri omhandlende grundskoleelevers oplevelser. Sluttelig vil vi forholde os til de etiske overvejelser, vi har haft i forbindelse med genereringen af specialets empiri.

3.1

Videnskabsteoretisk ståsted

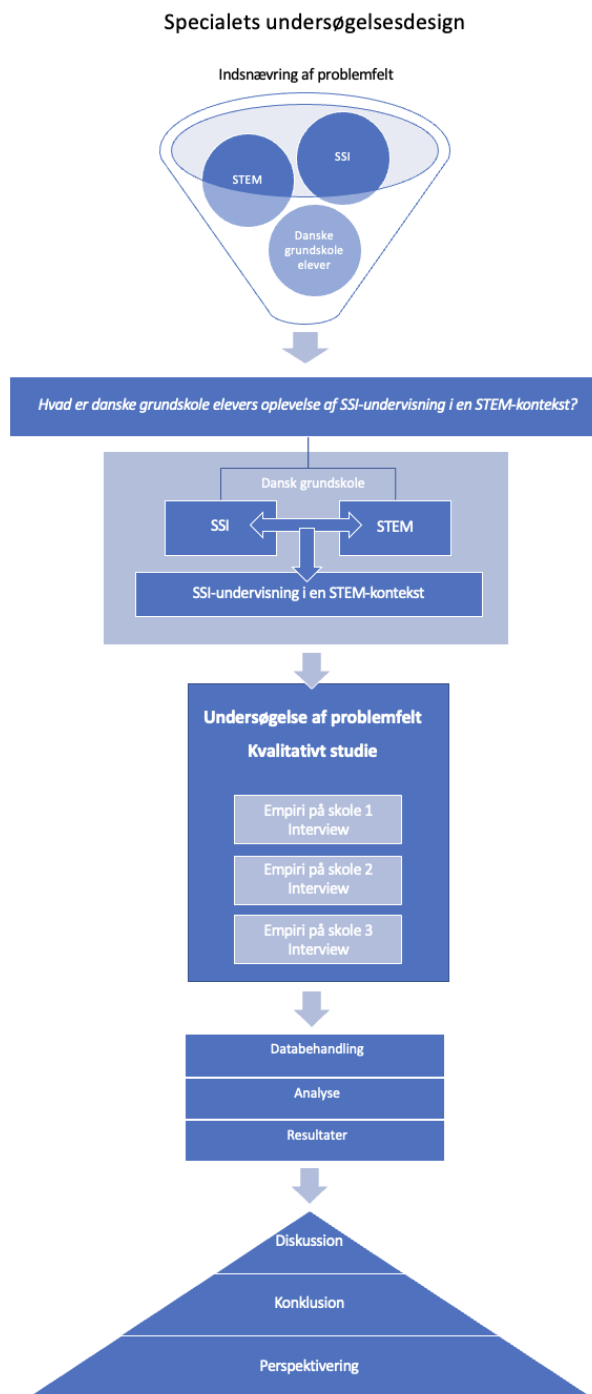
Da vi ønsker at undersøge grundskoleelevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst, er det metodiske videnskabsteoretiske udgangspunkt for specialet kritisk realisme. Alle videnskabsteoretiske tilgange har det til fælles, at de forholder sig til ontologi (Hvad er det, der findes? Og hvordan findes det?) samt epistemologi (Hvordan danner vi viden og erfaring om det, der findes?) (Dahler-Larsen, 2010). Med kritisk realisme som vores videnskabsteoretiske ståsted antager vi, at der eksisterer en objektiv verden, som er uafhængig af os, men samtidig erkender vi, at viden er subjektiv, sammenkædende og konstant i forandring gennem social konstruktion (Vincent & O'Mahoney, 2016; Fletcher, 2017), idet viden er socialt, historisk, kulturelt, sprogligt, bevidsthedsmæssigt og institutionelt forankret (Dahler-Larsen, 2010).

Med andre ord har grundskoleelever en oplevelse med SSI-undervisning i en STEM-kontekst, uafhængigt af om vi undersøger oplevelsen eller ej. Samtidig er elevernes besvarelse bundet op af tid og sted, således at hvis de samme elever bedes angive deres oplevelser på et andet tidspunkt, må det formodes, at de har gjort sig nye erfaringer i livet, som kan bevirke, at besvarelsene ændres (Dahler-Larsen, 2010). Vi må således antage, at de besvarelser, vi indsamler om elevernes oplevelser, er bundet op på en dansk kontekst i 2022, hvor SSI-undervisning i en STEM-kontekst endnu ikke er implementeret i danske grundskoler. Med lignende undersøgelser andre steder kan elevernes besvarelser være anderledes, idet konteksten, eleverne, relationerne og forholdene er nogle helt andre (Brinkmann & Tanggaard, 2020). Endvidere er vi bevidste om, at vores egen forståelse og opfattelser af elevernes oplevelser er bundet op af de sociale formationer, vi er en del af. Hjernen får lynhurtigt skabt helheder og sammenhænge, som ikke nødvendigvis fremkommer af undersøgelsen, hvilket vi skal være opmærksomme på (Dahler-Larsen, 2010).

3.2

Undersøgellesdesign

Undersøgellesdesignet er et udtryk for den kombination af fremgangsmåder, vi vælger for at sikre, at de indsamlede data opfylder forudsætningerne for at kunne belyse og besvare problemformuleringen (Nielsen, 2007). For at kunne undersøge grundskoleelevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst har vi udviklet modellen herunder, som er en grafisk illustration af de forskellige dele, som tilsammen skal udgøre specialets undersøgellesdesign.



Figur 9: Vores illustration af undersøgelsesdesignet for specialet.

Øverste tragt illustrerer en indsnævring af problemfeltet med tre bolde indeholdende de mest relevante begreber, som er henholdsvis: *STEM*, *SSI* og *grundskoleelever*. Derefter følger en overgang til vores speciales tentative problemformulering. Vi er bevidste om, at problemformuleringen kan opbygges på forskellige måder, og afhængigt af rækkefølgen på ordene i sætningen vil fokuset være

anderledes. Vi har helt bevidst valgt formuleringen: *Hvad er grundskoleelevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst?* da vi ønsker at tydeliggøre, at grundskoleelever udgør omdrejningspunktet for vores undersøgelse, og det er deres oplevelser, vi er interesseret i at blive klogere på.

I modellen ledes problemformuleringen over i en kasse, som illustrerer den danske grundskole, hvori der er tre mindre kasser, henholdsvis, *SSI*, *STEM*, og *SSI-undervisningen i en STEM-kontekst*. Med pilene mellem de tre mindre kasser ønsker vi at angive samspillet begreberne imellem, og hvordan vores forståelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst danner grundlag for undersøgelsen af problemfeltet i en dansk sammenhæng.

Da SSI-undervisning i en STEM-kontekst er et mindre undersøgt forskningsområde, jf. Jensens litteraturstudie, og da undervisningen endnu ikke er implementeret i danske grundskoler, har vi fundet det nødvendigt at udvikle et undervisningsforløb, som kan danne grundlag for at undersøge elevernes oplevelser med undervisningen. Som tidligere nævnt lægger ordet *oplevelse* op til en subjektiv vurdering, og vi er derfor interesserede i at udarbejde en kvalitativ undersøgelse (Brinkmann, 2020). Den oplagte metode til at generere empiri er ved brug af interview, og i afsnit 3.3.3 vil vi redegøre yderligere for, hvorfor vi er endt med fokusgruppeinterview af fire elever på tre forskellige danske grundskoleklasser fra henholdsvis 8., 9. og 10. klassetrin.

Fra undersøgelseskassen leder en pil over til næste kasse i modellen, hvor behandlingen af empirien foregår; først i form af databehandling, mere specifikt en tematisk analyse, og derefter selve analysen og sammenholdning af resultater.

Modellen afsluttes med en omvendt tragt, som skal illustrere, at undersøgelsen bredes ud, idet den nu er nået til diskussions-, konklusions- og perspektiveringsdelen. I diskussionen vil vi forholde os til vores undersøgelse og resultater. Hvad er vi kommet frem til? Hvorfor netop dette? Og hvad kan have haft indflydelse på vores undersøgelse? Her vil vi med kritiske øjne diskutere, hvorvidt det er lykket at undersøge grundskoleelevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Konklusionsafsnittet præciserer, hvad vi er kommet frem til og begrundet hvorfor. Med perspektiveringsafsnittet ønsker vi at brede det hele ud igen og trække tråde til, hvad der ellers kunne være interessant at undersøge og forholde sig til.

3.3

Metode til at generere data

For at belyse vores problemformulering designede vi en kvalitativ undersøgelse, hvor semistrukturerede fokusgruppeinterview anvendtes som en metode til at generere data. Ved den kvalitativ undersøgelse fik vi mulighed for at opnå en dybere forståelse af elevernes oplevelser af undervisningsforløbet. Ligeledes er denne undersøgelsesmetode særligt velegnet, når man, ligesom os, er interesseret i at forstå og beskrive oplevelser og erfaringer (Brinkmann & Tanggaard, 2020). I det følgende underafsnit redegøres først for de tre danske grundskoleklasser, som udgør grundlaget for den kvalitative empiriindsamling. Derefter redegøres i korte træk for det undervisningsforløb, vi har fundet nødvendigt at udvikle for at sikre, eleverne har en oplevelse med SSI-undervisning i en STEM-kontekst at fortælle ud fra. Derefter redegøres for de *usystematiske ikke-deltagende* observationer samt *fokusgruppeinterview*, vi foretog på de tre fordybelsedage. Dette efterfølges af et afsnit, hvor vi redegør for udviklingen af den interviewguide, der anvendes i fokusgruppeinterviewene. Sluttelig er et afsnit omhandlende etiske overvejelser.

3.3.1

Empirigrundlaget – tre grundskoler

I dette afsnit redegøres der kort for de tanker, vi gjorde os i forbindelse med rekruttering af deltagere til undersøgelsen. For at kunne bearbejde undersøgelsesspørgsmålet var det nødvendigt at indsamle empiri blandt grundskoleelever.

Kriterierne for at kunne deltage i vores fokusgruppeinterview var, at eleverne skulle have arbejdet med SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Eftersom vi havde en hypotese om, at få grundskoleelever har arbejdet med SSI-undervisning i en STEM-kontekst, skulle vi rekruttere grundskolelærere, der havde tid og lyst til sammen med deres klasser at afprøve vores undervisningsforløb, der varede seks lektioner. Ligeledes var et kriterie, at det skulle være udskolingselever, da børn, ifølge Piaget (Illeris 2013a), først i 11-årsalderen kommer i den formelt-operationelle periode og derved kan tænke og ræsonnere mere abstrakt.

Antallet af empiriklasser blev bestemt til tre ud fra et tids- og ressourceperspektiv, da det inden for specialets rammer ikke har været muligt at få tid til at afholde flere fordybelsedage samt foretage flere fokusgruppeinterview. Med dette antal var håbet at kunne få en fyldestgørende datamængde, som kunne bruges til at opnå en passende datamætning (Kvale & Brinkmann, 2009).

For at mindske støj i undersøgelsen, fandt vi det vigtigt at indsamlingen af empiri forgik på grundskoler, hvor vi ikke har en relation til eleverne. Begrundelsen består i forventningen om, at vores påvirkning på respondenternes besvarelse er mindre, når vi ikke kender eleverne, da det asymmetriske magtforhold mellem elev og lærer mindskes, idet respondenternes svar ikke kan have konsekvenser for deres karakterer, status eller lignende. Vi valgte at udnytte vores deltagelse i netværksmøde for *Børnene i Robotbyen*, onsdag d. 23.02.22, hvor den indledende kontakt til mulige grundskoler blev taget. Netværksmødet foregik på UCL i Odense, hvor 70 deltagere på tværs af Odenses folkeskoler samt konsulenter fra hhv. Odense Kommune og UCL skulle arbejde med digital teknologiforståelse med udgangspunkt i et oplæg fra *Teksperimentet* (teknologipagtes undervisningsmateriale). Til selve mødet blev det aftalt, at der i en netværksgruppe på Facebook for *Børnene i Robotbyen* skulle laves et opslag, så de interesserede lærere havde noget konkret at tage med tilbage til deres kolleger på skolerne. Opslaget blev delt med netværksgruppen d. 28.02.22 (se bilag 2) og møntede ud i 8 positive tilkendegivelser. Af forskellige grunde faldt alle de interesserede lærere fra, og vi var derfor nødt til på ny at skabe kontakt til mulige empiriskoler. Her valgte vi mere direkte at gøre brug af vores kontakter på andre skoler. I bilag 3 ses den indledende kontakt til empiriskoler, som blev sendt pr. mail. Vi endte på tre deltagende skoleklasser fra tre forskellige grundskoler, samt forskellige årgange, hhv. 8., 9. & 10. klasse.

Forud for fordybelsesdagen bad vi lærerne om at udnytte deres forhåndskendskab og udvælge fire elever, som læreren tænkte kunne tale for sig og udtrykke deres mening og samtidig være trygge i interviewsituationen (Cohen, Manion & Morrison, 2010b; Kampmann, Rasmussen & Warming, 2017). Ligeledes gjorde vi det tydeligt, at det var vigtigt, at de fire udvalgte elever var trygge ved hinanden, således de turde tilkendegive deres oplevelser og holdninger. Et sidste kriterie for valg af elever som respondenter var, at de skulle komme fra forskellige grupper for at få et bredere udsnit af klassen og derved en større diversitet i diskussionerne. I alle tre grundskoleklasser valgte læreren, at eleverne selv skulle tilkendegive, at de ønskede at deltage i fokusgruppeinterviewet, og i diskussionsafsnittet, 7.2, vil vi forholde os til, hvilken betydning det kan have haft.

Respondenternes køn har været underordnet for vores undersøgelse, men har dog fordelt sig nogenlunde ligeligt med en lille overvægt af piger, idet vi sammenlagt har interviewet fem drenge og syv piger.

I alt foretog vi tre fokusgruppeinterview med i alt 12 respondenter, fordelt på tre forskellige danske grundskoler i henholdsvis 8., 9., & 10. klasse. I tabellen herunder ses en oversigt over empiriskolerne og respondenterne. I bilag 5, 6 og 7 ses transskriberingerne af de tre fokusgruppeinterview.

Empiriskole	Årgang	Grundskoletype:	Respondenter
Skole 1	8. klasse	Almindelig folkeskoleklasse	1 dreng, 3 piger
Skole 2	10. klasse	Efterskole med scienceklasse	3 drenge, 1 pige
Skole 3	9. klasse	Almindelig folkeskoleklasse	1 dreng, 3 piger

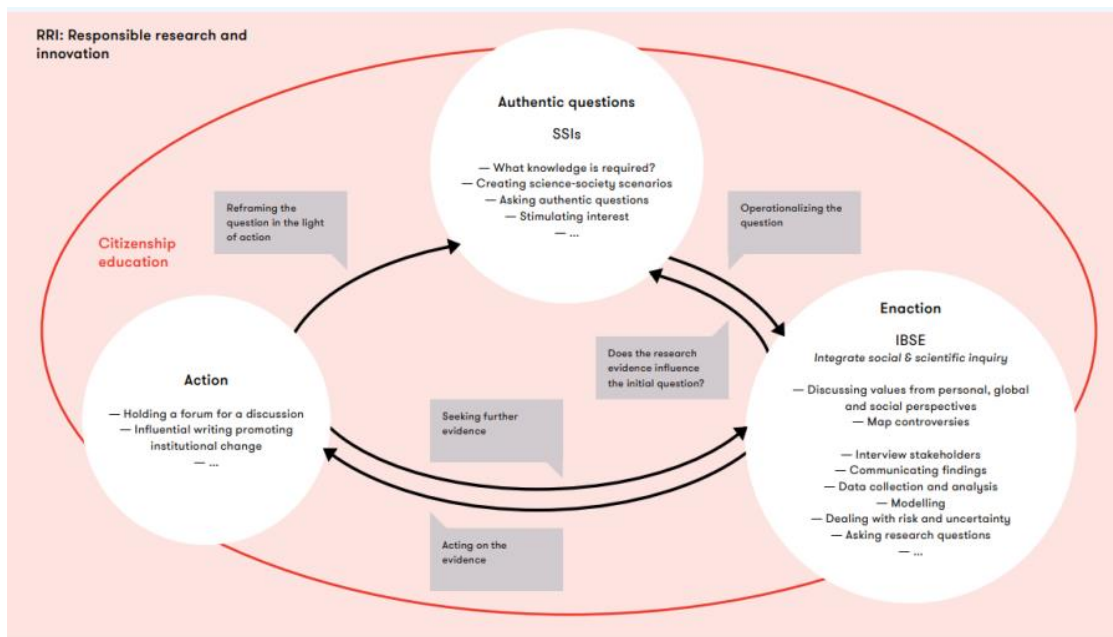
Figur 10: Oversigt over empiriskoler

3.3.2

Vores eksemplariske SSI-undervisning i en STEM-kontekst

Da SSI-undervisningen i en STEM-kontekst endnu ikke er implementeret i danske grundskoler, har vi som beskrevet fundet det nødvendigt at designe et undervisningsforløb, der kan danne grundlag for at undersøge elevernes oplevelser med undervisningen. Med udgangspunkt i afsnittet om vores forståelse af SSI-undervisningen i en STEM-kontekst [afsnit 2.4] blev et undervisningsforløb udviklet som en fordybelsesdag på seks lektioner, således det var let at sikre en vis ensartethed. For at elevernes oplevelser med undervisningsforløbet skulle være så almindeligt som muligt, valgte vi, at det var elevernes normale naturfagslærere, som skulle forstå og gennemføre undervisningen. I bilag 4 findes det undervisningsmateriale, vi har udviklet og brugt til at sætte lærerne på vores empiriskoler ind i forløbet, således de har kunnet forestå undervisningen på fordybelsesdagen. Undervisningsmaterialet redegør for didaktiske overvejelser og indeholder en detaljeret undervisningsplan, stilladseringseksempler samt diverse links til brug i undervisningen. I afsnittet herunder redegøres kort for de vigtigste didaktiske informationer vedrørende undervisningen.

Undervisningsforløbet har vi valgt at bygge op omkring SSIBL-modellen, Socio-Scientific-Issue-Based-Learning (Levinson et al., 2017), der er udviklet til netop arbejdet med SSI-undervisningen og er undersøgelsesbaseret. I modellen, som er afbilledet herunder, indgår tre forskellige steps, der kan genbesøges.



Figur 11: Undervisningsmodel for Socio-Scientific-Issue-Based-Learning (Levinson et al., 2017).

A. Raising authentic questions (Ask – Stil spørgsmål)

Eleverne skal i opstarten operationalisere den aktuelle problemstilling og derved udarbejde nogle mere håndgribelige spørgsmål, som gør arbejdsprocessen lettere.

B. Enaction (Find out - Undersøg)

Eleverne arbejder undersøgende i en bred forstand, således der både kan foretages eksperimentelle undersøgelser, men også undersøges via litteratur eller søgninger på internettet.

C. Action (Act - Handl)

Eleverne skal på baggrund af deres undersøgelser sætte den opnåede viden i spil i form af en formidling – eksempelvis som et skriftligt arbejde eller en debat.

Vi har valgt at tage udgangspunkt i det faktum, at sand er en begrænset ressource, og at brugbart sand er ved at være brugt op, da der anvendes enorme mængder til byggeri og i industrien (Barman, Kumar, & Sarma, 2019; Bendixen, 2019; Bendixen, Best, Hackney & Iversen, 2019; Bendixen, Iversen, Best, Franks, Hackney, Latrubesse & Tusting, 2021; Bendixen, Overeem, Rosing, Bjørk, Kjær, Kroon, ... & Iversen, 2019; Delestrac, 2014). Undervisningsforløbet er fagoverskridende og lægger op til undersøgende arbejde på forskellige niveauer. Eleverne har mulighed for at foretage eksperimentelle undersøgelser, men undersøgelserne kan også foregå i medbragt litteratur eller via søgninger på

internettet. Eleverne skal igennem dagen arbejde med STEM-faglige kompetencer, således de kan besvare SSI'en:

*Hvordan skal vi forholde os til problematikken, at der snart ikke er mere brugbart sand?
Er der nogen, der - og i så fald hvem - skal tage ansvaret for at få reduceret sandforbruget?
Hvordan skal dette gøres, og hvorfor mener I, dette er den bedste løsning?*

Forud for undervisningen er eleverne af læreren inddelt i grupper med max fire elever i hver på en måde, som læreren tænker er velfungerende. I grove træk er undervisningen struktureret således:

Grovskitseret undervisningsplan – Sand, en truet ressource.	
1. Lektion	Introduktion til dagen, hvem, hvad, hvorfor? Fang ift. problemstillingen.
2. Lektion	Undersøgelse
Formiddagspause	
3. Lektion	Undersøgelse
4. Lektion	Undersøgelse
Frokostpause	
5. Lektion	Forberedelse til diskussion
6. Lektion	Klassediskussion

Figur 12: Grovskitseret undervisningsplan - Sand en truet ressource.

Af materialet fremgår naturfagslærerens rolle på dagen samt en samt en forventningsafstemning mht. de forskellige opgaver. Herunder ses et uddrag af materialet fra bilag 4:

“Der er som sådan ikke noget fagfagligt, underviserne skal sætte sig ind i forud for undervisningen, da de, ligesom eleverne, gerne må være nysgerrig og undersøgende i løbet af undervisningen. Undervisernes opgave er at facilitere og stilladsere for at hjælpe eleverne på vej ved at stille undrende spørgsmål. Vi (Anja og Jonas) medbringer mikroskoper samt andet nødvendigt materiale, således der ikke mangles noget på dagen. Dog er det vigtigt, eleverne selv medbringer deres pc eller andre elektronisk devices, de normalt arbejder på i skolen.”

Et par dage forinden fordybelsesdagen afholdt vi et vejledningsmøde fysisk eller online via Zoom for at sikre, at læreren var sat ordentligt ind i undervisningsplanen, og fra egen erfaring ved vi, det kan være svært at gennemføre/forestå en undervisning, man ikke selv har planlagt. Det var vigtigt, at underviseren fik gjort undervisningen til sin egen, og således anvendte den viden og relation vedkomne havde til klassen. Dette for at grundskoleeleverne fik det optimale ud af undervisningen og mødte en på sin vis velkendt struktur og stilladsering af SSI-undervisningen i en STEM-kontekst.

Det er forsat vigtigt, at læreren har forventninger og stiller krav til elevernes arbejde og således kommer rundt til grupperne og guider, stilladser, differentierer, stiller spørgsmål og sammen med eleverne forholder sig nysgerrigt til problemstillingen. Som afslutning på dagen skal eleverne forholde sig til deres viden og komme med et løsningsforslag samt begrunde, hvorfor netop dette er den bedste løsning. Lærerne agerer ordstyrere og sætter diskussionen i gang om, hvorfor forskellige grupper er kommet frem til det, de er, og om hvorvidt de forsat holder fast i deres standpunkt. Der kan i diskussionen foruden det naturfaglige perspektiv inddrages økonomiske, etiske, samfundsmæssige argumenter og gøres brug af modeller, grafer, citater og alt muligt andet, eleverne finder brugbart. Det handler ikke om at vinde diskussionen, men at blive klogere på, hvorfor de andre grupper har nogle andre indgangsvinkler, holdninger og argumenter til problemstillingen og være nysgerrig på, hvordan og hvorfor, de er kommet frem til netop dette.

3.3.2

Observation

Observation er en undersøgelsesmetode, der anvendes til at generere data for naturligt opståede situationer (Cohen, Manion & Morrison, 2010a). Observationer kan foretages i forskellige udgaver, afhængigt af hvordan de foretages. Valg af observationsmetode bør didaktisk tage udgangspunkt i, hvad der ønskes observeret, og hvordan dette gøres bedst.

	Deltagende	Ikke deltagende
Systematiske	Systematisk deltagende observationer	Systematisk ikke-deltagende observationer
Usystematiske	Usystematisk deltagende observationer	Usystematisk ikke-deltagende observationer

Figur 13: Oversigt over observationsmetoder (Gjørsvund & Huseby, 2011)

At være deltagende observatør betyder, at man indgår som en del af situationen, mens man som ikke-deltagende befinder sig uden for. Det handler således om, hvorvidt man på sin vis indgår i empirien. Ved systematiske observationer har man på forhånd bestemt, hvad man specifikt ønsker at observere, mens det ved usystematiske observationer forholder sig mere åbent, så man ikke på forhånd har bestemt, hvad der skal observeres (Gjørsvund & Huseby, 2011). Ved *usystematisk deltagende* observationer noteres det iagttagede almindeligvis ikke, mens *systematisk ikke-deltagende* observationer som regel nedskrives.

Vi er som observatører opmærksomme på, at vores køn, alder, sociale klasse, etnicitet o.l. kan have indflydelse på, hvad der observeres, og hvordan dem, der observeres, interagerer (Angrosino & Rosenberg, 2011; Denzin & Lincoln, 2011) - samt at observationssekvenser kan observeres forskelligt afhængigt af observatøren.

Vores begrundelse for observation af fordybelsesdagen er at observere, hvorledes undervisningen gennemføres, hvordan underviseren har gjort forløbet til sit eget samt for at have en fælles reference til elevernes oplevelser. Vi har valgt at foretage *usystematiske ikke-deltagende observationer*, da vi så vidt muligt ønsker, at fordybelsesdagen skal være så 'normal' som muligt. Vi er selvfølgelig bevidste om, at vores tilstedeværelse kan have påvirket undervisningen og elevernes ageren jf. Hawthorne-effekten. Endvidere giver tilstedeværelsen underviseren mulighed for at opsøge os, hvis der opstår spørgsmål undervejs, og vi håber, at vi med vores tilstedeværelse giver eleverne mulighed for at se os an, således de er trygge i interviewsituationen. Vi valgte gennem fordybelsesdagene løbende at tage feltnoter ved at notere, hvad eleverne sagde undervejs i løbet af undervisningen, og berette om, hvad der sker i undervisningen. Feltnoterne blev forsøgt skrevet så konkrete og beskrivende som muligt for på den måde at undgå en evaluering af hændelserne (Szulevicz, 2020).

3.3.3

Fokusgruppeinterview

Fokusgruppeinterview er en kvalitativ undersøgelsesform, hvor flere respondenter indgår i et interview samtidigt, og hvor mødet er fokuseret på at komme tættere på respondenterne eller deres tilkendegivelser om et givent genstandsfelt (Jakobsen, 2018). Vi har valgt at gøre brug af fokusgruppeinterview fremfor individuelt interview, da det gav os mulighed for at studere de måder, hvormed individer kollektivt forsøger at skabe forståelse og betydning af et fænomen (Bryman, 2016). Med andre ord kunne grundskoleeleverne bruge hinandens udsagn til at konstruere egne formuleringer af oplevelserne med SSI-undervisningen i en STEM-kontekst. En fordel ved fokusgruppeinterview af børn og unge er desuden, at de har hinanden, hvilket kan være en tryghedsfremmende faktor. Endvidere har interviewtypen den empiriske fordel, at man på kortere tid, kan få et indblik i flere respondents oplevelser end ved individuelle interview.

Fokusgruppeinterviewene blev foretaget på tre forskellige danske grundskoler, og respondenterne bestod af elever fra hhv. 8., 9. og 10. klasse. Alle tre interview var semistrukturerede (Tanggaard & Brinkmann, 2020), hvilket gav os mulighed for at fokusere på forudbestemte spørgsmål af særlig

interesse samtidig med en bevarelse af muligheden for at forfølge relevante retninger i de forskellige svar. I afsnit 3.3.3.1 findes interviewguiden, vi har udviklet til brug under fokusgruppeinterviewene. Selve interviewene blev afholdt i et lokale placeret i forlængelse af deres normale klasselokaler. Valget af lokaliteten skulle gøre det lettere for respondenterne at deltage umiddelbart efter endt undervisning, så forløbet var frisk i erindring. Ligeledes blev valget foretaget for at skabe velkendte rammer, der kunne give dem en større tryghedsfølelse, så de i højere grad turde åbne op (Cohen, Manion & Morrison, 2010b; Kampmann, Rasmussen & Warming, 2017).

Det kræver tid at planlægge, gennemføre samt analysere metodisk korrekt, og det stiller store krav til moderator, som skal være skarp i interviewet (Jakobsen, 2018). Vi strukturerede vores interview, således vi begyndte med en introduktion, hvor moderatorerne italesatte “spillereglerne” for selve fokusgruppeinterviewet (Jakobsen, 2018). Herefter skulle eleverne prøve at gengive den netop gennemførte undervisning, denne øvelse var med henblik på at få talt eleverne varme. Efterfølgende kunne selve fokusgruppeinterviewene begynde. Grunden til, at vi ikke spurgte direkte ind ved brug af vores problemformuleringsspørgsmål, er at det er ét svært spørgsmål at besvare og de faglige begreber ikke er en del af elevernes daglige begrebsverden. Som angivet i afsnit 1.1.2 har vi fundet det nødvendigt at operationalisere problemformuleringen til underspørgsmål. Derefter har vi yderligere operationaliseret disse spørgsmål videre til en interviewguide.

3.3.3.1

Interviewguide

Med udgangspunkt i operationaliseringen af problemstillingen til de tre undersøgelsesspørgsmål har vi udarbejdet følgende interviewguide til brug under fokusgruppeinterview. Som det ses i bunden af tabellen, har vi nogle opmærksomhedspunkter vedr. elevernes oplevelse af facit og holdningsfag samt refleksioner over, hvilken betydning de tænker denne holdning har for deres oplevelse af undervisningsformen. Opmærksomhedspunkterne er ikke decideret spørgsmål indsat i spørgsmålsrækken, men mere punkter vi kan flette ind i det semistruktureret interview, når det falder naturligt.

Problemstilling	Hvad er grundskoleelevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst?
Nominal definition:	Med oplevelse spørges der ind til elevernes individuelle erfaringer.
Operationel definition:	Sanseindtryk, tidligere erfaringer, opfattelse af god/dårlig undervisning, holdninger til STEM-fagene og andre fag,
Indikatorer:	Semistruktureret gruppeinterview – med nogle opmærksomhedspunkter
Interviewguide:	Hvem er vi? - Hvorfor sidder de fire her? - Hvad skal vi bruge det til? Hvor lang tid tager det?

	<p>Det ved vi ikke helt, men forventer en halv times tid. Vi afsætter en time efter undervisningen, således der er tid til at introducerer interviewet og efterfølgende runde af og pakke sammen. Så max én time.</p> <p>Hvordan taler man?</p> <p>Man taler bare normalt, som man ellers vil gøre, men det skal gerne være forståeligt, således det kan transskriberes.</p> <p>Man må meget gerne sige sit navn, så vi er sikre på under hvilket dæknavn, vi skal skrive de forskellige udtalelser.</p> <p>Hvis man vil sige noget, tager man bare hånden op, så går taleretten på skift.</p> <p>Afbryder man?</p> <p>Nej, og man sidder heller ikke og hvisker med sidemanden, vi skal alle kunne høre samtalerne.</p> <p>Opvarmningsspørgsmål, hvor de fire elever alle skal svare – Brug to minutter på at tænke over dagen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Vil I ikke prøve hver især at sætte nogle ord på, hvad I har lavet i dag?</i> 2. <i>Hvordan har det været at arbejde på denne måde?</i> <p>Evt. Opfølgende spørgsmål Hvis eleverne ikke selv kan komme med nogle udsagn, kan der spørges til, hvorvidt de har fundet undervisningen - <i>sjovt, spændende, svært, kedeligt?</i> Og bede dem begrunde, hvorfor dette er deres oplevelse?</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. <i>Er det nyt for jer at arbejde på denne måde, som vi har gjort i dag?</i> <p>Evt. Opfølgende spørgsmål Hvornår og hvordan er det anderledes eller ens med noget, I har prøvet tidligere, og hvad får jer til at tænke på denne undervisningslektion?</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. <i>Hvornår føler du, du lærer noget i undervisningen generelt?</i> <p>Evt. Opfølgende spørgsmål: Hvad er din oplevelse af god undervisning? - Hvad er det, der gør undervisningen god? Hvad er din oplevelse af dårlig undervisning? - Og hvad gør den dårlig?</p> <p>Nu har vi talt om, hvad I har lavet i dag, hvordan I har arbejdet, og hvornår I føler, I lærer noget. Hvis vi skal knytte bro til dagens undervisning, hvad føler du, du har lært ved den måde at arbejde på?</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. <i>Hvad føler du, du lærer ved at arbejde på denne måde?</i> <p>Evt. Opfølgende spørgsmål Hvad det er ved denne måde at arbejde på, du har lært noget af?</p>
Opmærksomhedspunkter:	<p>Hvad er din oplevelse af fag, som du skal have en holdning til?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Og hvilken betydning har det for din oplevelse i dag? <p>Hvad er din oplevelse af fag, hvor der findes et facit?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Og hvilken betydning har det, for din oplevelse i dag?

Figur 14: Interviewguide til fokusgruppeinterview.

Vi har i forbindelse med interviewet forsøgt at gøre brug af beskrivelsesreglen og prøvet at spørge ind til konkrete oplevelser, følelser og sansninger, mens forklaringer er forsøgt holdt væk (Jacobsen, Tanggaard, Brinkmann, 2020).

3.4

Etiske overvejelser

Når man foretager en undersøgelse, der tager udgangspunkt i mennesker, er det vigtigt at gøre sig nogle etiske overvejelser. De etiske problematikker, som vi tager op i specialet, kan groft deles op i to typer: mikro- og makroetiske. De mikroetiske problematikker handler om de konkrete etiske overvejelser, man gør sig i selve undersøgelsessituationen, mens de makroetiske problematikker tager udgangspunkt i en større samfundsmæssig sammenhæng. Vi har valgt at tage udgangspunkt i Brinkmanns (2020) fire tommelfingerregler i den kvalitative forskning: *informeret samtykke, fortrolighed, konsekvenser og forskerrollen*.

Med udgangspunkt i de kvalitative metoder til dataindsamling hhv. observation og fokusgruppeinterview gjorde vi os derfor følgende etiske overvejelser.

Informeret samtykke

Da vi med specialet ønskede at afdække skoleelevernes oplevelser, blev alle elever og lærere forud for observationer og fokusgruppeinterview informeret om formålet med undersøgelsen. Både lærere og elever indvilgede i at deltage i vores specialeprojekt, og eftersom undersøgelsen foregik med skoleelever under 18 år, havde elevernes forældre ligeledes indvilget i børnenes deltagelse (Brinkmann, 2020).

Fortrolighed

Fortrolighed i form af anonymitet er efterhånden standard i mange projekter (Brinkmann, 2020). De deltagende skoleelever og deres forældre blev derfor informeret om håndteringen af datamaterialet og om, at dataindsamlingen foregik anonymt – dette også for at sikre en fortrolighed. Skoleeleverne fremgik ikke med egne navne, hverken i observationer eller i fokusgruppeinterview.

Konsekvenser

Med hensyn til konsekvenserne af forskningen er udgangspunktet i første omgang centreret om eleverne. I forhold til den mikroetiske dimension er det vigtigt at overveje, hvordan det undgås at

opnå u hensigtsmæssige konsekvenser af at deltage i interview. De makroetiske overvejelser handler blandt andet om, hvorvidt man kan stå inde for konsekvenserne af de resultater, man formidler (Brinkmann, 2020).

Forskerrollen

I kvalitativ forskning er det vigtigt at huske på, at forskeren selv er det primære forskningsredskab (Brinkmann, 2020). Gennem interaktion med eleverne genererer vi data og står til ansvar for, at rammerne er i orden. Når vi går ind til fokusgruppeinterviewet, er det vigtigt at være opmærksom på, at vi kender vores egne værdimæssige holdninger og de påvirkninger, de kan have for situationen.

Det er vigtigt at pointere, at disse fire etiske overvejelser ikke er endegyldige regler for god forskning, men nærmere tommelfingerregler for, hvilke dimensioner der altid bør overvejes (Brinkmann, 2020).

3.5

Opsummering af specialets undersøgelsesdesign

Som det er fremgået af de forrige afsnit, har undersøgelsesdesignet for dette speciale været baseret på tre semistrukturerede fokusgruppeinterview med i alt 12 grundskoleelever fra henholdsvis 8., 9. og 10. klassetrin. Der er således tale om en kvalitativ undersøgelse med formålet at undersøge respondenternes oplevelser fra SSI-undervisning i en STEM-kontekst, hvor det videnskabsteoretiske syn er kritisk realisme.

Kapitel 4

Databehandling

I det følgende afsnit vil vi redegøre for, hvorledes vi har bearbejdet empirien - først i form af transskribering og derefter tematisk analyse med udgangspunkt i Braun & Clark (2006). Til den tematiske analyse blev analyseredskabet NVivo 1.6.2 brugt med det fokus at strukturere og administrere transskriptionen mest hensigtsmæssig. Brugen af NVivo sikrer et overblik over den generede data, samtidig med at fremgangsmåden i kodningen forbliver gennemsigtig. Derudover har vi med analyseproceduren gjort det muligt for andre forskere at følge de seks trin i den tematiske analyse, og derved styrkes undersøgelsens kvalitet.

4.1

Transskribering

For at være sikre på at få så meget som muligt med fra fokusgruppeinterviewene valgte vi, efter godkendelse fra respondenterne og deres forældre, at lydoptage dem ved hjælp af en telefon. Efterfølgende blev lydoptagelserne transskriberet for at gengive den mundtlige interaktion så præcis som muligt. Vi var opmærksomme på, at en transskribering er oversættende, idet sproget er levende, og noget således går noget tabt - fx stemmeføring, lydniveau, trykfordeling etc., når det kommer på tekst (Tanggaard & Brinkmann, 2020). Vi har ligeledes igennem transskribering af de tre interview forsøgt at være så konsistente som muligt ved fx at udskrive "øh" og undlade mumlen. For at sikre en transparens i projektet fremgår transskriberingen af de tre interview af hhv. bilag 5, 6 og 7.

Eftersom transskribering er en meget tidskrævende proces, valgte vi at transskribere lydfilet i programmet otranscribe.com i stedet for direkte i Word. Otranscribe.com er et open-source browserbaseret værktøj, der gør det muligt at have lydfilet og teksten i samme vindue. Derudover kan man gøre brug af forskellige genvejstaster, eksempelvis hurtig indsætning af tidsangivelser, hvilket gør selve transskriberingen lidt nemmere. Hverken lyd eller tekst uploades til en server, men kun som local storage i browseren, som efterfølgende nulstilles, og der er således tænkt over sikkerheden for datamaterialet.

4.2

Tematisk analyse

Fokusgruppeinterviewene blev analyseret ved hjælp af tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006). Målet med en tematisk analyse er at finde gennemgående tematikker, der fremgår af datamaterialet, som i dette tilfælde er de tre forskellige fokusgruppeinterview. For en stringent analyseproces fulgte vi de seks faser i tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006).

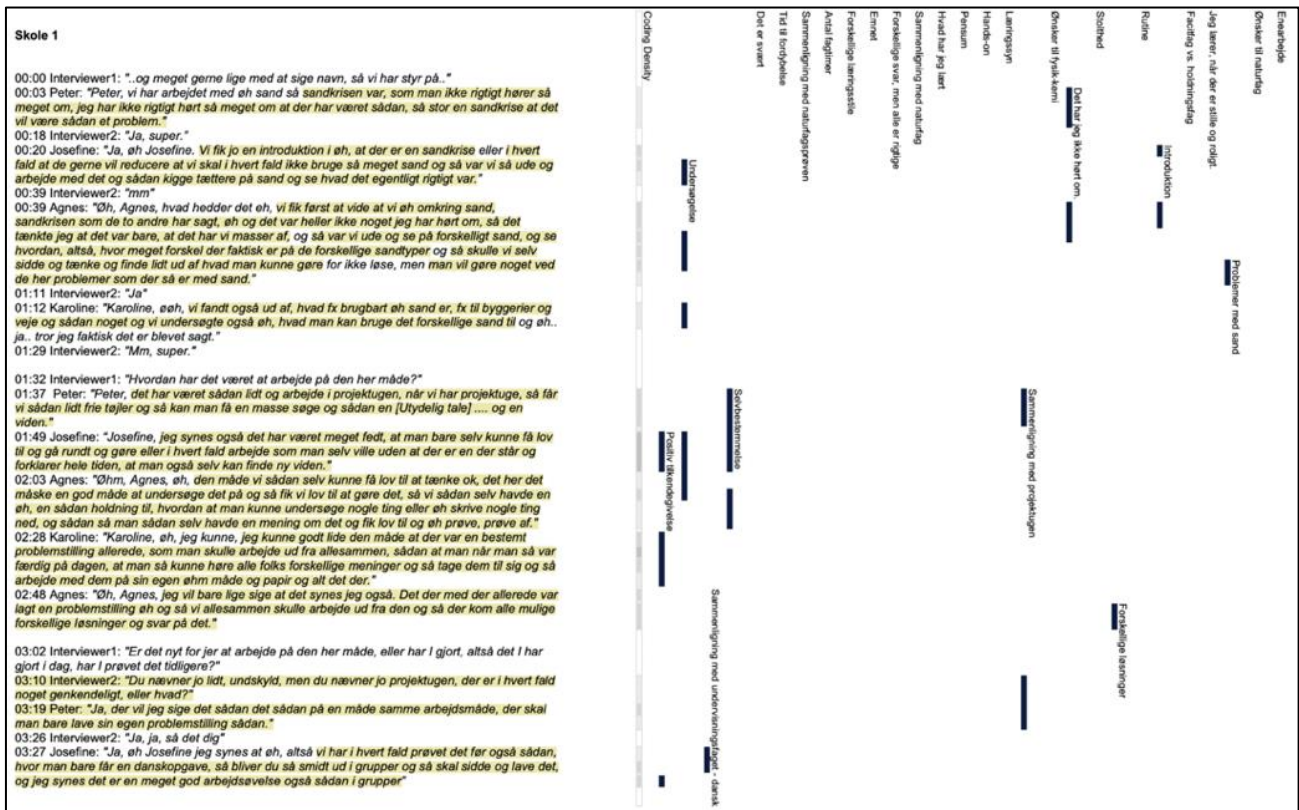
1. Fase

Efter transskription af de tre fokusgruppeinterview (bilag 5, 6 og 7) gennemlæste vi transskriptionerne med henblik på at opnå et grundigt kendskab.

2. Fase

Denne fase handler om en indledende kodning af datasættet, og selve kodningen havde til hensigt at finde mønstre på tværs af den indsamlede empiri. I denne fase nærlæste vi de transskriberede fokusgruppeinterview med henblik på at organisere datamaterialet hensigtsmæssigt. Dernæst begyndte vi at kode de transskriberede interview med en induktiv tilgang, hvor vi kodede ud fra deres udsagn og ikke ud fra prædefinerede koder (Tanggaard & Brinkmann, 2020). Vi gik efter at kode så mange potentielle koder som muligt for på den måde at være åbne over for kommende interessante tematikker. Vi kom frem til 137 koder, som vi samlede i NVivo (bilag 8).

På billedet herunder ses et uddrag fra fase 2 kodningen af *Skole 1*, hvor den transskriberede tekst er til venstre, og kodningsstriberne til højre.



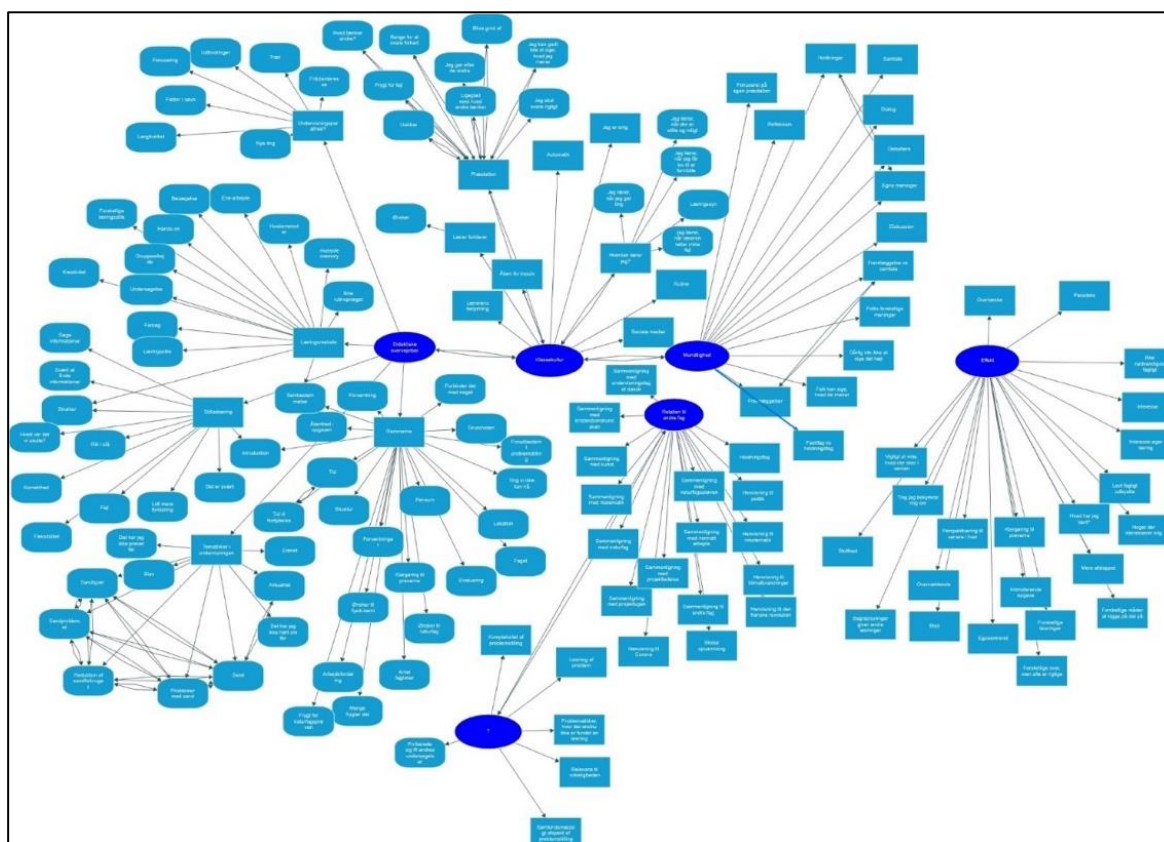
Figur 15: Uddrag af kodningsstriber i fase 2 for Skole 1.

3. Fase

I tredje fase gennemleste vi koderne med henblik på at kombinere dem til potentielle tematikker, hvilket kan gøres på flere forskellige måder. Vi valgte først at farvekode de førnævnte koder til potentielle tematikker for at få et visuelt overblik. I uddrag herunder ses et eksempel på forskellige kodninger, hvor dobbelte eller tredobbelte farveangivelser betyder, at den pågældende kode kan kategoriseres under flere samlingskoder. Den fulde oversigt over farvekodningerne fremgår af bilag 8. Derudover udarbejdede vi et indledende tematisk mind map for på samme måde at kigge på sammenhænge mellem koder.

Navn	Files	References
Aktualitet	1	2
Antal fagtimer	1	5
Arbejdsfordeling	1	1
Automatik	1	1
Bange for at svare forkert	2	4
Begrænsninger giver andre løsninger	1	1
Bevægelse	1	1
Bias	1	1
Blive grint af	1	1
Debattere	2	3
Det er svært	2	9
Det har jeg ikke hørt om.	2	7
Det har jeg ikke prøvet før	2	3
Dialog	1	1
Diskussion	2	4
Dårlig ide ikke at sige det højt.	1	1
Egne meninger	1	3
Egocentreret	1	1
Emnet	3	16
Ene-arbejde	2	2
Evaluering	1	4
Facitfag vs. holdningsfag	3	10
Faget	2	4
Falder i søvn	1	1
Feil	1	3
Fleksibilitet	1	2
Fokuseret på egen præstation	1	1
Fokusering	1	1
Folk kan sige, hvad de mener	2	2
Folks forskellige meninger	1	1
Forberede sig ift. andres undersøgelser	1	1
Forbinder med noget.	1	2
Forskellige læringsstile	1	3
Forskellige løsninger	2	6
Forskellige måder at kigge på det på.	1	1

Figur 16: Uddrag af kodningskategorisering i fase 3 for alle tre skoler.

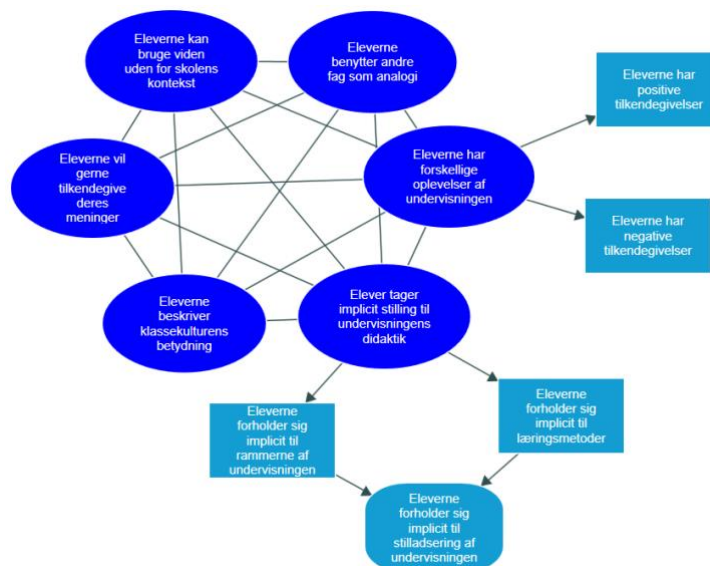


Figur 17: Indledende tematisk mindmap med udgangspunkt i kodningskategorisering.

I fasen med vores mind map indgik snarere nøgleord end reelle tematikker. De mørkeblå cirkler illustrerer nøgleord, og stregerne viser sammenhænge mellem koder og nøgleord. Vi havde ligeledes undertemaer til nøgleordene. Eksempelvis var et nøgleord i denne fase *Didaktiske overvejelser* – og med underkategorier bestående af fx *Stilladsering*, der bestod af de koder, vi fandt passende til kategorien, fx *Gik i stå*.

4. Fase

I denne fase gennemgik og reviderede vi de fundne tematikker for at sikre en sammenhæng og mindske overlap. Det var tydeligt for os, at vi ikke havde fundet deciderede tematikker, men nærmere nøgleord. Vi valgte derfor at genlæse koderne for at se på andre sammenhænge. Endnu engang anvendte vi et mind map til at synliggøre tematikkerne og de sammenhænge, der er.



Figur 18: Tematisk mindmap

Vi valgte at ændre nøgleordene til tematikker. Et eksempel herpå er nøgleordet *Mundtlighed*, der blev ændret til tematikken *Eleverne vil gerne tilkendegive deres meninger*. To af tematikkerne *Eleverne har forskellige oplevelser af undervisningen* og *Eleverne tager implicit stilling til undervisningens didaktik* indeholder undertematikker. Grunden til dette er, at undertemaerne er med til at give struktur til ellers store tematikker.

5. Fase

Efter vores tematiske mind map udarbejdede vi en omhyggelig beskrivelse af tematikkerne, hvilket førte til selve essensen af hver tematik. Et eksempel på en sådan beskrivelse er ved tematikken *Eleverne vil gerne tilkendegive deres meninger*. Selve essensen af den tematik går på, at eleverne på tværs af de tre fokusgruppeinterview i positive vendinger giver udtryk for, at de godt kan lide selve diskussionsdelen i SSI-arbejdet i en STEM-kontekst. Herunder ses eksempler fra hvert fokusgruppeinterview, hvor eleverne forholder sig til tematikken.

"Øhh, altså jeg, jeg synes bare det er fedt, det der med at man kan undersøge ting, og at det man får ud af det, kan man fortælle til andre, og det er jo ikke, altså det var jo ikke alle, der havde fået de samme svar, øh, så det her med at der var forskellige svar på nogle ting, at det ikke bare er alle sammen, at det ikke er fordi man skal svare korrekt, altså fordi, så det ikke bare er jer, der tænker, nu skal I, nu har vi det her, I skal svare på, og hvis ikke I svarer på det, så har I svaret forkert, men at det sådan er, alle kan godt svare rigtigt, selvom det er forskellige bud, man kommer med, det synes jeg er mega fedt."

(Agnes, fokusgruppeinterview 1, 21:10)

"... Jeg vil også bare sige, at jeg er enig. Jeg kan også godt bare lide at sige, hvad jeg mener, og så kan det være, at jeg lærer noget nyt, måske"

(Anton, fokusgruppeinterview 2, 21:50)

".. Altså jeg vil sige, jeg er nok mest til de der holdningsfag. Men også det der med, at der kommer noget fagligt med til noget fra andre fag, så gør det også, at man kan have nogle bedre argumenter for ens holdning, og hvorfor det er en god løsning, og hvorfor et eller andet måske ikke er en god løsning."

(Ida, fokusgruppeinterview 3, 14:09)

6. Fase

I denne fase nedskrev vi vigtige eksempler, der skulle bruges i analysen af vores undersøgelsesspørgsmål. Et eksempel fra denne fase er et citat fra tematikken om *Eleverne vil gerne tilkendegive deres meninger*.

"... jeg har det også meget sådan, at hvis det kræver, at man har en holdning, betyder det også tit, at man skal sådan, jeg føler, at jeg tænker meget mere øh, når jeg skal tage stilling til noget. Jeg kan godt også nogle gange lide, at så begynder man måske at diskutere, fordi man har modstridende holdninger, der kan tit komme nogle interessante ting op, der føler jeg især, at jeg lærer noget. Også fordi jeg bruger den viden, jeg har, men jeg lærer også ny viden. Hvorimod, hvis jeg har et klart facit, så øh. Jeg synes bare ikke, det er lige så interessant og øh, så er jeg også lidt mere bange for at sige noget forkert, fordi man kan kun sige, der er kun det ene svar, der er rigtigt."

(Anton, fokusgruppeinterview 2, 8.23)

Kapitel 5

Analyse

Som det fremgår af den tematiske analyse, endte vi med seks gennemgående tematikker fra vores tre fokusgruppeinterview. I de følgende underafsnit vil vi med citatuddrag redegøre og analysere disse seks tematikker, som er henholdsvis:

Tema 1 - Eleverne benytter andre fag som analogi

Tema 2 - Eleverne har forskellige oplevelser af undervisningen

Tema 3 - Elever tager implicit stilling til undervisningens didaktik

Tema 4 - Eleverne beskriver klassekulturens betydning

Tema 5 - Eleverne vil gerne tilkendegive deres meninger

Tema 6 - Eleverne kan bruge deres viden uden for skolekontekst

5.1

Eleverne benytter andre fag som analogi

Der er gennem fokusgruppeinterviewene fremkommet flere eksempler på, at eleverne bruger forskellige fag som analogi. Generelt er der på tværs af alle tre fokusgruppeinterview 17 forskellige koder, der tager udgangspunkt i tematikken. Spændet går vidt fra sammenligninger med projektopgaven via henvisninger til den fællesfaglige naturfagsprøve over sammenligninger til dansk og flere forskellige kulturfag. Essensen i denne tematik er, at eleverne kan se andre fag ind i arbejdet med SSI-undervisning i en STEM-kontekst, og nogle elever udtrykker endvidere at de kan drage nytte af kompetencer fra andre fag.

Karoline fremkommer i nedenstående citatuddrag med en kobling mellem arbejdet med sand-problemstillingen til nogle af arbejdsprocesserne i danskfaget. Hun kommer ind på, at man ved dette arbejde kan drage nytte af analyseprocesserne fra dansk, hvor eleverne er vant til at arbejde med spørgsmål, de skal undersøge og analysere. Hun runder af med at sige, at metoden vil gøre fysik/kemi-undervisningen lettere.

"..det har ikke så meget med selve danskfaget at gøre, som at det har noget med analyseringsprocessen i det, fordi at du får en problemstilling, som du skal analysere den og finde nogle spørgsmål og analysere de spørgsmål, finde noget viden, analysere den, så derfor er det mere danskpræget. Men også fx som Agnes

siger med øh, læringen i fysik/kemi eller geografi er, at man læser en tekst og ud, hvis man så ikke helt forstår, så skal man svare på nogle spørgsmål, som man ikke helt forstår heller, og så er det nemmere bare at glide hen til Facebook eller et eller andet. Derved tror jeg, at det er nemmere, hvis det er sådan en ting, man skal analysere, i stedet for det er sådan en tekst, man skal svare på spørgsmål til."

(Karoline, fokusgruppeinterview 1, 07:18)

Ida drager i nedenstående citatuddrag paralleller til klassens skema om mandagen, hvor de har samme lærer hele dagen samt den årlige projektuge, hvor eleverne arbejder med samme emne i en hel uge. Hun nævner dog, at forskellen ligger i måden, de er blevet introduceret til forløbet.

"... især sådan her om mandagen, hvor vi har den samme lærer hele dagen, så er det tit, at vi ligesom får, vi vælger et fag, og så arbejder vi med det. Altså og så har vi jo også en projektuge hver år, hvor vi arbejder med det samme i en hel uge. Så det der med at arbejde med noget en hel dag er ikke nyt, men det er jo forskelligt, hvordan vi bliver introduceret til det."

(Ida, fokusgruppeinterview 3, 05:50)

Thomas drager paralleller til et fag på deres efterskole kaldet projektledelse. Selve sammenligningen går på, at man arbejder undersøgende med en virkelig problemstilling fra et firma.

"... Jeg synes mest, det minder om det projektledelse, som vi har haft her på efterskolen, hvor det var sådan, man lavede noget undersøgelse om sin øh, problemstilling, man fik af et firma, og så skulle man så arbejde med det. Øh, slutningen det var dog anderledes, hvor at med projektledelse, der skulle man så fremlægge det for sådan alle, og så her det har været det der med, at vi sad og snakkede, og det synes jeg var bedre, at man bare sådan sad og snakkede om det i stedet for, at man skulle stå op og fremlægge det."

(Thomas, fokusgruppeinterview 2, 06:10)

5.2

Eleverne har forskellige oplevelser af undervisningen

Der er i fokusgruppeinterviewene kommet flere forskellige holdninger til udtryk omkring elevernes oplevelse af undervisningen. Oplevelserne tilkendes forskelligt og er af både positiv og negativ karakter. I de to følgende underafsnit vil vi, med udgangspunkt i forskellige citater, redegøre for de to forskellige typer tilkendegivelser.

5.2.1

Eleverne har positive tilkendegivelser

Generelt er elevernes tilkendegivelser af positiv karakter, dette ses i den analytiske kodningsfase 2, hvor 31 af kodningerne er under kategorien “*positive tilkendegivelser*”. Det er en meget bred kodning, hvor alle positive udsagn, omhandlende oplevelser af undervisningen, indgår. Alle citater har derfor også flere andre mere snævre kodninger. I citaterne herunder angives eksempler på arbejdsformen inklusive debatformen, men eleverne reflekterer også over undervisningens anvendelighed som en god træningsform forud for prøverne, men også til livet generelt.

I citatuddragene fra Camilla italesættes, at undervisningen findes *interessant* og *at timen ikke blev så kedelig*, fordi undervisningen indeholdt variation af forskellige arbejdsformer m.m.

“... jeg synes faktisk, det var et meget spændende emne. Jeg troede aldrig, at sand skulle være spændende, men øh, jeg synes faktisk at det er interessant øh, også fordi at man kan finde sin egen løsning i hvert fald prøve på det, teste det af og der er sådan en god blanding, for der var både det her debatagtigt af en art, og så var der med, at man kunne bruge sine hænder, der var med at finde viden, og der var også med at se video, så jeg synes, det var en god blanding, og det var også det, der gjorde, at timen ikke blev så kedelig.”

(Camilla, fokusgruppeinterview nr. 3, 18:24)

Af Noahs citat fremgår det, at debatformen til sidst i undervisningen er en opsamlingsmåde, som på ham virker mere afslappet frem for en normal præsentation foran klassen. Endvidere omtaler han effekten, idet han på denne måde kan sige, hvad han har lyst til og er bedre til at lytte til, hvad de andre i klassen siger.

“... Normalt når jeg fremlægger, så stresser jeg hele tiden om okay, min fremlæggelse skal være god, og jeg skal sige det hele korrekt, og så lytter jeg ikke rigtigt så meget til de andres fremlæggelse, fordi jeg er mere fokuseret på min egen, og så når det er ovre, ahh, nu er det ovre, så kan jeg bare afslappe, ik. Så nu her, så blev det mere afslappet, og så kunne du bare sige sådan lidt mere, hvad du ville og faktisk lytte til de andre.”

(Noah, fokusgruppeinterview nr. 2, 08:23)

I fokusgruppeinterview 1 fortæller Agnes, at denne form for undervisningen for hende ville have gjort naturfagsprøven nemmere.

“... det en rigtig altså god øvelse på sådan os i forhold til projektuge, fordi at da vi skulle have vores projektuge første gang eller de her naturfags- øhm prøver, det synes, jeg var vildt svært, for jeg vidste slet ikke, hvordan man skulle sætte det op, altså den her måde at man sådan havde nogle underspørgsmål og øh alle de der forskellige ting, jeg tror, det er en, der synes jeg i hvert fald at, at efter vi har prøvet at have de her

naturfagsprøver, at det så var det jo nemmere, og jeg tror også, at hvis man så lavede det her inden naturfag, så ville det så gøre naturfagsprøverne nemmere.”

(Agnes, fokusgruppeinterview nr. 1, 03:41)

Mens Ida i fokusgruppeinterview 3 begrundet sin positive tilkendegivelse over for SSI-undervisningen i en STEM-kontekst med dens aktualitet, træning af samtaleformen og anvendelighed uden for den skolemæssig kontekst.

“... Altså for mig er nok det ligesom det der vide, hvad der foregår omkring mig, og hvad der er problemer, debatter, og ligesom man har lidt i baglommen, hvis vi så kommer i en snak med en, så kan du faktisk sige noget om det og så dine holdninger, og hvordan du opfatter det og så også lære noget mere at have den der samtale. Og lige som bare at det ikke er fordi, man behøver at vide en hel masse om alt, men det bare sådan ved, hvad det er der sker og hvad der er oppe i tiden og sådan.”

(Ida, fokusgruppeinterview nr. 3, 23:14)

5.2.2

Eleverne har negative tilkendegivelser

Eleverne har ligeledes negative tilkendegivelser omhandlende SSI-undervisningen i en STEM-kontekster. Her er kodningen ikke af lige så bred karakter, men omhandler mange forskellige dimensioner af undervisningen. På tværs af alle tre skoler fremkommer det af fokusgruppeinterviewene, at fire ud af de 12 elever har en oplevelse af lavt fagligt udbytte af SSI-undervisningen i en STEM-kontekst. Essensen af disse udtalelser vidner om at eleverne finder arbejdet med SSI-undervisning i en STEM-kontekst svær.

“(.) jeg lærte jo først og fremmest, at der var en sandkrise, og så lærte vi også, hvordan man sådan, hvordan meget forskelligt sand ser ud, det er egentlig sådan det meste, jeg har lært i dag, jeg har ikke fået så meget ud af alt det andet.”

(Josefine, fokusgruppeinterview nr. 1, 16:51)

“Altså jeg sagde ikke rigtigt noget, men det er også fordi jeg sådan, jeg lavede ikke rigtigt så meget ud over at slå på de der sten. Så jeg har ikke rigtigt så meget viden inden for det, så jeg ved bare den video vi så, og så ved jeg bare at det med at forskellige sten kan bruges på forskellige måder. Det er sådan det.”

(Sofie, fokusgruppeinterview nr. 2, 20:59)

“... der kom nogle punkter, hvor man måske gik lidt i stå og ikke vidste, hvad man skulle lave, og så sad man sådan lidt og var lidt usikker på at læse nogle forskellige artikler igennem, men fik ikke rigtigt noget ud af det og sådan noget, fordi det var svært at finde informationerne.”

(Ella, fokusgruppeinterview nr. 3, 01:54)

"... Jeg vil sige for mig var det nok mest den der video til starten, hvor jeg lærte mest. Fordi, at det var ret svært med det her emne at finde noget på google, fordi så var det, hvordan blander man beton, kom der frem og ikke, hvordan man kan gøre det uden sand." (Ida, fokusgruppeinterview nr. 3, 09:55)

Jakob tilkender en lidt ambivalent oplevelse i arbejdet med problemstillinger, da han udtrykker, det både giver ham motivation og bevirker, at arbejdsindsatsen vedholdes, men også at det giver ham endnu flere ting at bekymre sig om.

"... jeg vil sige at det gør i hvert fald, at jeg hænger lidt mere med, fordi at jeg synes både det er interessant, og så bliver jeg også nogle gange sådan lidt, ej det var da ærgerligt, at det er sådan, og så tænker jeg lidt, nå der var endnu en ting, jeg kan tilføje til bunken af ting, jeg kan bekymre mig om. Øh og det jo selvfølgelig ikke altid lige rart, men øh. Jeg synes, det er spændende, når man har om noget, der er vigtigt lige nu."

(Jakob, fokusgruppeinterview nr. 3, 24:02)

5.3

Eleverne tager implicit stilling til undervisningens didaktik

I mange af elevernes udsagn beskriver eller forholder de sig til, hvad der kan gå under benævnelsen undervisningens didaktik. Eleverne er nok ikke bevidste om begrebet didaktik, men kan alligevel sætte sig ind i og reflektere over nogle af de valg, der tages i forbindelse med planlægning af undervisning. Citaterne kan inddeles i forskellige tematikker, henholdsvis: rammerne, læringsmetoder og stilladsering, som vi i de følgende underafsnit vil redegøre for og analysere.

5.3.1

Eleverne forholder sig implicit til rammerne af undervisningen

Kodningerne af de citater, vi har sammenkoblet under tematikken *rammerne af undervisningen* omhandler, tid (5), lokation (1), struktur (2), grundviden (3), faget (4), pensum (4), klargøring til prøverne (1), evaluering (4) samt ting, vi ikke kan nå (1).

Karoline forholder sig til, at SSI-undervisningen har været struktureret som en fordybelsesdag, og at de således ikke bliver afbrudt af andre fag i deres arbejde.

"... jeg kunne rigtigt godt lide, at man havde sådan en lang dag til at gøre det på, for så kom man lidt mere ind i det, fordi hvis man nu havde kørt det over fem dage fx., så har man en time eller to om det, og så går man videre til noget andet, og så glemmer man det, man lige har lavet, og så dagen efter, når man lige har det igen,

så kan man sige, det gider jeg faktisk ikke til, for jeg vil hellere lave noget andet eller så, hvis man har en uafbrudt dag, hvor man bare laver et og har et emne og arbejde om, så er det meget nemmere og fordybe sig i det.”
(Karoline, Fokusgruppeinterview 1, 19:44)

Grunden til, at eleverne ikke er så vant til at arbejde på denne måde, forklarer Agnes med, at de gennem de sidste par år har været præget af Covid-19 pandemien, og at mulighederne for lignende undervisningen ikke har været til stede, da det går hurtigere at lære ved at læse i stedet for undersøgende arbejde.

“... jeg tror også, at det har meget at gøre med Corona, altså der har været rigtig mange ting, som vi ikke har kunnet nå, hvis vi ikke bare har kørt igennem, altså sådan læst det og læst det og læst det og læst det. Der har måske ikke været en samme tid til det, altså sådan det kan hurtigt tage lang tid at gå over i fysik/kemi og finde alting frem, sådan når man måske halvdelen af det, som man måske kunne have læst. Øh, det tror jeg faktisk bare er sådan noget, der har gjort, at vi ikke bare har haft den samme tid ovenpå.”

(Agnes, Fokusgruppeinterview 1, 11:54)

5.3.2

Eleverne forholder sig implicit til læringsmetoder

Som vi har angivet i tematikken 5.1 benytter eleverne andre fag som analogi til beskrivelse af SSI-undervisningen i en STEM-kontekst. Der kan dog også argumenteres for, at eleverne implicit giver udtryk for, at der er forskellige læringsmetoder i fagene. Det starter Agnes op på i beskrivelsen af fokusgruppeinterview 1, og Karoline uddyber med følgende citat:

“... for at bygge videre på Agnes, fag til fag gælder det også fordi at dansk, der er jeg meget bedre, hvis jeg sidder med papiret, hvis vi skal analysere - at sidde med papiret i hånden og strege ud. I matematik der er jeg bedre, hvis jeg sidder og laver noget helt andet for mig selv, og bare sidder og skriver og tegner og, men fysik/kemi som det nu er, der tror at jeg er bedre, hvis jeg fx kan sidde og tænke over det og så gå videre til en gruppe og, hvis der så ikke, hvis jeg så ikke kan få mere ud fra gruppen, at jeg så kan gå til læreren, hvis jeg så går til læreren, så kan jeg få lidt mere hjælp til at komme videre. Jeg tror, det er sådan, jeg er bedre til at lære.”

(Karoline, Fokusgruppeinterview 1, 14:12)

I interviewene bliver læringsmetoderne endnu mere udspecificerede, idet eleverne forholder sig til ene-arbejde (2), gruppearbejde (4), undersøgelser (23), forsøg (1), hands-on (9), bevægelse (1), huskemetoder (1) og muscle memory (1).

I det følgende citat forholder Sofie sig til, at hun lagrer læringen bedst, når læringen foregår med en fysisk aktivitet, idet der forekommer en muscle-memory. Endvidere fortæller hun, at læringsmetoden varierer mellem fag, og at hendes interesse har indflydelse på læringen.

"... jeg har det også sådan, det er rarere, hvis man kan gøre det fysisk, for så har man også sådan muscle-memory, og så kan man huske lidt mere og så også bare generelt, hvis det er noget kreativt, eller sådan noget jeg godt kan lide, så vil jeg helst, så er jeg glad for at lave det, så sådan lærer jeg mere, føler jeg. Øhm, men ja, jeg føler også, at jeg er lidt bias, fordi det kommer lidt an på, hvad jeg lærer, sådan hvilken time det er. Øhm, fordi, hvis det fx er matematik, så har jeg brug for meget øvning, inden jeg forstår det, fordi jeg ikke gider, men hvis det er sådan en kunsttime, så føler jeg, at jeg er mere med bare automatisk."

(Sofie, Fokusgruppeinterview 2, 10:58)

På tværs af de tre empiriskoler er eleverne enige i deres tilkendegivelser om, at det praktiske undersøgende arbejde, hvor man foretager forsøg og bruger hænderne, er vigtigt for læring. Camilla svarer følgende på spørgsmålet om "*hvornår føler I så at I lærer noget? Altså sådan på et generelt plan*".

"(...) jeg synes, at når man laver noget med hænderne også, at det ikke bare er nede og finde noget viden på sine computere i sin gruppe, men at man også får lov til at teste det af, øhm, det synes jeg."

(Camilla, Fokusgruppeinterview 3, 09:37).

5.3.3

Eleverne forholder sig implicit til stilladsering af undervisningen

Det fremgår af den tematiske analyse, at eleverne implicit forholder sig til stilladsering af undervisningen. Særligt i det tredje fokusgruppeinterview forholder eleverne sig til denne problematik - herunder Ida, der gentagende tilkendegiver et behov for mere struktur. Hun giver i citatet udtryk for, at arbejdsprocessen har været for åben, og hun mangler, modsat andre elever, at kunne danne koblinger og viden fra andre fag i forhold til arbejdet med problemstillingen.

"... jeg vil sige, at vi havde meget, hvor det var frit, hvor vi ligesom måtte lave lidt, hvad vi ville. Hvor at nogle gange kunne man godt lidt gå i stå og være sådan lidt. Jeg ved ikke helt præcis, hvad det er jeg skal. Altså sådan nu har jeg gjort det her, hvad skal jeg så nu? Hvad skal jeg gøre i det her viden, jeg har fået? Hvor man så ligesom, det ville bare have været lidt nemmere, hvis vi havde haft nærmest sådan en, en model eller et skema, som vi kunne følge, sådan hvor vi ligesom vidste, at det her, ok, det her det skal vi ende med, og vi skal have nået det her igennem mere for at kunne nå det." (Ida, fokusgruppeinterview 3, 19.24).

I en anden kode fra denne tematik forholder Ida sig til, at hun har haft et større behov for en introduktion med tydelige mål og forventninger til forløbet for at undgå at gå i stå undervejs.

"... jeg tænkte at måske, det ved jeg ikke, hvis vi nu havde snakket lidt mere om det i starten, i stedet for bare at det lige pludselig at det kom, fordi det var sådan lidt, okay, der er de her to, der sidder herovre, de skal bare kigge på, og så går vi i gang, hvor at det var sådan lidt, okay, jeg vil gerne lige få at vide, hvad det er der foregår, og hvorfor det er sådan og gå lidt mere, tage det langsommere i starten og så ligesom gå lige så stille i gang og så ligesom køre på senere hen. Fordi, hvor man måske havde brugt lidt længere tid i de første to timer på ligesom at få en introduktion, og hvorfor det er, at vi skal det her og sådan noget. Lidt mere en forklaring"
(Ida, fokusgruppeinterview 3, 03.50)

Fra samme fokusgruppeinterview kommer Ella ind på, at hun har haft et ønske om, at læreren stilladserer hendes læring, så hun ved, om hun er på rette vej. Den åbne arbejdsproces med manglende eller minimal stilladsering har voldt store problemer i denne klasse.

"...når vi laver noget andet end kun at sidde foran en computer. Ikke nødvendigvis vi skal ud at lave sådan en fysisk ting eller kreativt, men at man bare laver noget andet end kun at sidde ved eller foran computeren, men også evaluerer nogle ting med sin gruppe eller øh, snakker med sin lærer om det. Og så som Jakob sagde, at øhm, at læreren vil komme og hjælpe med at rette ens fejl, så man ikke kan få at vide, hvad det er, man gør forkert, og hvad er det, jeg kan gøre bedre, for ellers kan det være meget svært egentligt at finde ud af, hvad det er, jeg gør forkert."
(Ella, fokusgruppeinterview 3, 10.53)

5.4

Eleverne beskriver klassekulturens betydning

Gennem fokusgruppeinterviewene har eleverne gentagende gange fokuseret på klassekulturens betydning for SSI-undervisning i en STEM-kontekst. 21 koder har omhandlet denne tematik. Særligt undervisningsforløbets afsluttende samtale/diskussion har fået flere elever til at komme ind på vigtigheden af at føle sig trygge for at turde udtrykke sig mundtligt.

Thomas giver i nedenstående citatuddrag udtryk for, at han kan være bange for at ytre sin holdning i en diskussion, i og med at han er nervøs for, at resten af klassen ikke kan lide hans holdninger. Derudover kommer han ind på, at han bedre kan lide fag med et klart og tydeligt facit.

“Jeg synes, når det er noget, man skal have en holdning i, så er det sådan lidt svært at sige sin mening med det. Fordi man er bange for, hvad andre altså andre ikke kan lide ens meninger. Og så også er det sådan nogle gange sværere, når det er ens egne meninger, man skal bruge, fordi man simpelthen måske ikke bare har nogle meninger om det. Så er det nemmere, når det bare er et facit, der er og så ved du, at alle andre også bare skulle være kommet til et facit. Ja.” (Thomas, fokusgruppeinterview 2, 17.14)

Noah derimod kan bedre lide mundtligheden i diskussionsfagene, da han ved facitfag har en større frygt for at fejle.

“Noah der taler. Jeg har det faktisk helt omvendt, end hvad Thomas har sagt, og det er fordi, når jeg føler, at der er facit, som i matematik, så er jeg lidt mere bange for at sige noget, for hvad nu hvis det er forkert, så har jeg jo sagt det forkert. Hvis bare det er en holdning, så er det min holdning, og der er ikke noget forkert i den holdning.” (Noah, fokusgruppeinterview 2, 17.57)

Sofie kommer i nedenstående citatuddrag ind på frygten for at blive udstillet i klassen, hvis man kommer med et forkert facit, og frygten for at blive grint af, hvis man har en anderledes holdning i en diskussion end ens klassekammerater. Klassekulturen spiller således en vigtig rolle ift. at føle sig tryk nok til at kunne udtrykke sig mundtligt.

“... Jeg har faktisk en blanding af Thomass og Noah, ... fordi at jeg hader at sådan sige min mening. Både fordi jeg er bange for, at folk sådan ikke er enige, og så ender vi i diskussion, som er noget, jeg ikke kan lide, men også fordi jeg plejer normalt at være sådan, jeg kan se begge sådan. Jeg kan se begge punkter. Altså sådan begge sider, så jeg er sådan, jeg kan godt forstå dem, men sådan agtig, men jeg synes det her, fordi det og det og det, men jeg er bange for, at det bliver judged, af det, men også fordi jeg sådan plejer at være lidt 50-50, fordi jeg ved ikke, hvad jeg skal vælge. Så et facit øh, som i matematik, hvor man har et svar, øh, så plejer jeg at være sådan som Noah, at jeg er bange for, at jeg fejler eller sådan siger noget forkert, fordi det har jeg oplevet flere gange, ja det har jeg oplevet i hvert fald en gang eller et par gange, hvor jeg blev grint af, så jeg er lidt bange for at tale nogle gange. Det er selvfølgelig blevet meget bedre, men det er stadigvæk sådan lidt, så tør man ikke rigtigt, og så er man der bare.” (Sofie, fokusgruppeinterview 2, 19:35)

Et andet fokuspunkt i tematikken handler om klassekultur i forbindelse med gruppearbejde. Både Josefine og Agnes kan bedst lide at arbejde alene, da de i gruppearbejde hurtigt kommer til at skrive af, hvad de andre har lavet. Dette er en vigtig problematik, da gruppearbejde er en stor del af arbejdet med SSI-undervisning i en STEM-kontekst, og der derved vil være minimal læring at finde i gruppen.

“... jeg lærer nok mest, når jeg selv får lov til at sidde med det, altså sådan helt alene, uden at jeg også sådan er sammen med andre. Jeg skal helst selv sidde med det, hvis jeg skal lære noget og få noget ud af det, for ellers så kan jeg meget hurtigt tænke, okay jeg skriver bare, hvad de skriver.”

(Josefine, fokusgruppeinterview 1, 13:11)

Interviewer 2: “Mm”

“...der er jeg også helt enig med Josefine om det der med, hvis jeg sidder sammen med en masse, så tror jeg også bare, at man kommer til hurtigt at skrive det samme som alle de andre skriver...”

(Agnes, fokusgruppeinterview 1, 13:30)

I nedenstående citatuddrag kommer Karoline ind på endnu en vigtig problematik i forhold til klassekulturens betydning ved brug af sociale medier i undervisningen. Karoline nævner, at hvis man ikke forstår en opgave, så er det nemmere at bruge sociale medier. Det er således vigtigt at få skabt en kultur, hvor man søger hjælp, hvis man bliver udfordret - i stedet for at give op.

“... Men også fx som Agnes siger med øh, læringen i fysik/kemi eller geografi er, at man læser en tekst og ud, hvis man så ikke helt forstår, så skal man svare på nogle spørgsmål, som man ikke helt forstår heller, og så er det nemmere bare at glide hen til Facebook eller et eller andet. Derved tror jeg, at det er nemmere, hvis det er sådan en ting, man skal analysere, i stedet for det er sådan en tekst, man skal svare på spørgsmål til.”

(Karoline, fokusgruppeinterview 1, 07:18)

5.5

Eleverne vil gerne tilkendegive deres meninger

Der har gennem fokusgruppeinterviewene været flere ytringer fra eleverne angående det at tilkendegive sine meninger. Eftersom forløbet blev afsluttet med en klassediskussion/samtale, har mange af eleverne forholdt sig til dette.

Anton giver udtryk for, at han godt kan lide at diskutere, hvilket giver ham et større fagligt udbytte. Han giver udtryk for, at han ved klassediskussion bruger sin aktuelle viden, men samtidig lærer nyt.

“... Jeg har det også meget sådan, at hvis det kræver, at man har en holdning, betyder det også tit, at man skal sådan, jeg føler, at jeg tænker meget mere øh, når jeg skal tage stilling til noget. Jeg kan godt også nogle gange lide, at så begynder man måske at diskutere, fordi man har modstridende holdninger, der kan tit komme nogle interessante ting op, der føler jeg især, at jeg lærer noget. Også fordi jeg bruger den viden, jeg har, men jeg lærer også ny viden. Hvorimod, hvis jeg har et klart facit, så øh. Jeg synes bare ikke, det er lige så

interessant og øh, så er jeg også lidt mere bange for at sige noget forkert, fordi man kan kun sige, der er kun det ene svar, der er rigtigt.”

(Anton, fokusgruppeinterview 2, 8:23)

Thomas siger i samme fokusgruppeinterview, at han på trods af, at han bedre kan lide en facitorienteret tilgang til undervisningen, synes, at det er sjovt at lytte til andres meninger og kommer frem til, at det måske er en dårlig ide ikke at komme med sin holdning til diskussionen.

“... Altså, jeg synes, det ikke rigtigt har ændret det alt for meget. Men altså sådan, pga. vi skulle have vores egen mening. Så sjovt at lytte til de andres meninger og så måske synes, at det er en dårlig ide ikke at sige det højt. Ja.”

(Thomas, fokusgruppeinterview 2, 22:01)

Agnes giver udtryk for, at hun synes, det er *mega fedt* at deltage i en klassediskussion/samtale, da det er interessant at høre klassens forskellige bud på problemstillingen.

“... Jeg synes bare, det er fedt det der med, at man kan undersøge ting, og at det, man får ud af det, kan man fortælle til andre, og det er jo ikke, altså det var jo ikke alle, der havde fået de samme svar, øh, så det her med at der var forskellige svar på nogle ting, at det ikke bare er alle sammen, at det ikke er fordi, man skal svare korrekt, altså fordi så det ikke bare er jer, der tænker, nu skal I, nu har vi det her, I skal svare på, og hvis ikke I svarer på det, så har I svaret forkert, men at det sådan er, alle kan godt svare rigtigt, selvom det er forskellige bud, man kommer med, det synes jeg er mega fedt.”

(Agnes, fokusgruppeinterview 1, 21:10)

Karoline kan ligeledes lide at tilkendegive sin mening, da hun nævner den store faglige stolthed, der sidder i hende efter arbejdet med problemstillingen.

"Øh, Karoline. Jeg tror også, at uden man sådan lægger mærke til det, så har man også det her, at man vil gerne selv fortælle det, fordi man er stolt over det, man har lavet. Man vil gerne vise det til andre, fordi, orh, sådan det her har jeg lavet, det har jeg gået meget op i, det har jeg øh, virkeligt fordybet mig i og så fortælle det til andre og så høre, hvad de har fordybet sig i. Det tror jeg, der er sådan en dybt nede i en selv, der er sådan en orh, jeg vil vise det, jeg har lavet. Det jeg er stolt af."

(Karoline, fokusgruppeinterview 1, 21:45)

Af tredje fokusgruppeinterview ses en generel enighed om, at mundtlighed i forbindelse med en afsluttende klassediskussion er godt. Ella giver i nedenstående citatuddrag udtryk for, at hun godt kan lide diskussioner, da der kommer forskellige holdninger frem. Hun giver ligeledes udtryk for, at det ligefrem gør timerne sjovere at arbejde på denne måde.

"... jeg vil både give Jakob og Ida ret, fordi at det jeg kan egentligt også godt lide, når man får noget diskussion over det, så det ikke nødvendigvis er den her ting er den rigtige, og der er intet andet ud over den ene ting, som er rigtigt, så er det sådan, man kan få mere snak over, hvis der er nogle forskellige holdninger og diskussioner i det, og det det bliver bare så godt. Det gør bare timerne sjovere, så man ikke bare skal sidde og køre efter det samme alle sammen, så alle har nogle forskellige holdninger og kan snakke."

(Ella, fokusgruppeinterview 3, 14.27).

5.6

Eleverne kan bruge deres viden uden for skolekontekst

Igennem de tre fokusgruppeinterview har flere elever givet udtryk for, at de gennem arbejdet med SSI-undervisning i en STEM-kontekst tilegner sig viden, der kan bruges uden for en skolekontekst. I afsnit 5.2.1 gav Ida udtryk for, at man ved denne undervisningsform tilegner sig viden, man kan have i baglommen - samtidig med at man ved, hvad der er oppe i tiden.

Jakob bruger samme analogi som Ida – at det er godt at vide, hvad der rører sig i omverdenen for på den måde at have viden, man kan tage med sig.

"Altså øh, mit navn det er Jakob, og jeg synes altid, det er vigtigt at vide, hvad der sker i verden omkring dig, også selvom jeg er rigtig dårlig til det. Øh, så, men altså jeg synes, det var vigtig viden at have, at øh du ved, at der i hvert fald er et problem her, som at der skal findes en løsning på, på et eller andet tidspunkt. Øh, om jeg så vil lige vil få brug for den her mening, eller den her viden, det ved jeg ikke helt, men det er i hvert fald godt at have i baglommen synes jeg."

(Jakob, fokusgruppeinterview 3, 21:22)

Derudover eksemplificerer han vigtigheden af arbejdet med aktuelle problemstillinger, der rent faktisk kan bruges i dagligdagen.

"Øh, mit navn det er Jakob og øh, altså jeg synes, det er vigtigt, fordi at altså hvis du ved, hvad der er, hvad der sker rundt omkring dig, så kan du måske også. Jeg ved godt, det ikke hjælper så meget ikke også, men så kan du gøre de ting, der er små, men når alle gør det, så hjælper det meget jo. Som for eksempel hvis nu du ved klimaforandringer, det har vi jo alle sammen hørt noget om her på det sidste eller Corona. Det har vi også oplevet - ellers ikke uden at leve under en sten. Øh, ej ok, så har du slet ikke levet. [eleverne griner] Men jajaja, hvad er det nu, det hedder, så er det sådan, at man går jo med mundbind, man spritter af, man lader være med at smide skrald på gaden. Man gør de der ting for at prøve at hjælpe i det store, men hvis man nu ikke vidste det, så tænker man, det gør jo ingen forskel. Det er vigtigt, synes jeg. Det er min mening, og det var alt for Jakob."

(Jakob, fokusgruppeinterview 3, 22:13)

Et andet aspekt af denne tematik går på, at virkelige problemer måske ikke er så ligetil at løse, som man normalvis skulle tro. Thomas og Anton kommer i de to nedenstående citatuddrag ind på, at verden ikke er så fagopdelt, at der er mange forskellige faktorer, der spiller ind, når man i skal forsøge at løse en problematik. De har således tilegnet sig vigtig viden i forhold til aktuelle problematikker.

“... Jeg har lært lidt mere om den globale opvarmingskrise også, fordi at med det her, så kan man se, altså man kan se, det er jo ting, hvor man føler, at der er en nem løsning, som er, at man bruger bare mindre, øh lader være med at bruge lige så meget sand. Men så når man. Det er ikke lige så nemt, finder man så ud af, fordi der er alt muligt politik om, at man så, folk skal ligesom alle sammen være enige om det, og det så også er derfor, at global opvarmning simpelthen stadigvæk er sådan et stort problem, fordi folk de sådan er mig, mig, mig, i stedet for vi skal alle sammen bare være sammen.” (Thomas, fokusgruppeinterview 2, 13:43)

“... Jeg lærte også det samme, som at selvom løsningen måske er simpel, så er den tit mere kompliceret, end det ser ud og at øh, verden ikke helt er så enkel, som vi tror. Og tit, hvis man begrænser noget, så vil folk finde en anden løsning uanset hvad.” (Anton, fokusgruppeinterview 2, 14.50)

5.7

Resultater af analysen

I analyseafsnittet har vi inddraget citater fra fokusgruppeinterviewene for at belyse de seks tematikker, vi kom frem til via tematisk analyse:

- Eleverne benytter andre fag som analogi.
- Eleverne har forskellige oplevelser med undervisningen.
 - Eleverne har positive tilkendegivelser
 - Eleverne har negative tilkendegivelser.
- Eleverne vil gerne tilkendegive deres meninger.
- Eleverne tager implicit stilling til undervisningens didaktik.
 - Eleverne forholder sig implicit til læringsmetoder.
 - Eleverne forholder sig implicit til rammerne af undervisningen.
 - Eleverne forholder sig implicit til stilladsering af undervisningen.
- Eleverne beskriver klassekulturens betydning.
- Eleverne kan bruge deres viden uden for skolekonteksten.

Kapitel 6

Diskussion af resultater

I de følgende underafsnit ønsker vi at diskutere og forholde os til resultaterne, som fremkom af de forrige analyseafsnit. Resultaterne kom til udtryk ved seks tematikker, eleverne anvendte i italesættelsen af deres oplevelse med SSI-undervisning i en STEM-kontekst.

6.1

Diskussion om elevernes brug af andre fag som analogi

Et interessant aspekt, der går igen hos mange af eleverne på tværs af de tre fokusgruppeinterview, handler om, at eleverne benytter andre fag som analogi til at beskrive deres oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Med et blik mod den fagoverskridende undervisning, hvor eleverne, som tidligere nævnt i opgaven, arbejder med en sag frem for fag (Klausen, 2011 & Bybee 2013a), er det interessant at hæfte sig ved, at eleverne giver udtryk for, at de bruger viden og kompetencer fra andre fag. Et eksempel på dette ses hos Karoline i fokusgruppeinterview 1:

"... det har ikke så meget med selve danskfaget at gøre, som at det har noget med analyseringsprocessen i det, fordi at du får en problemstilling, som du skal analysere og finde nogle spørgsmål og analysere de spørgsmål, finde noget viden, analysere den, så derfor er det mere danskpræget. Men også fx som Agnes siger med øh, læringen i fysik/kemi eller geografi er, at man læser en tekst, og hvis man så ikke helt forstår, så skal man svare på nogle spørgsmål, som man ikke helt forstår heller, og så er det nemmere bare at glide hen til Facebook eller et eller andet. Derved tror jeg, at det er nemmere, hvis det er sådan en ting, man skal analysere, i stedet for det er sådan en tekst, man skal svare på spørgsmål til." (Karoline, fokusgruppeinterview 1, 07:18)

I fokusgruppeinterviewet ytrer Karoline, at undervisning med en problemstilling er typisk danskfaglig, og hun uddyber, at værktøjer fra dansk kan bruges i arbejdet med problemstillingen. Karoline formår med denne udtalelse at italesætte, at SSI-undervisningen i en STEM-kontekst, efter hendes opfattelse, ikke bliver til danskundervisning, men at hun gør brug af de kompetencer, hun har tilegnet sig i danskfaget. Dette oplever vi som et ret højt abstraktionsniveau, og det er værd at diskutere, om alle elever formår at skelne mellem det at gøre brug af danskfaglige kompetencer og selve faget dansk, når der arbejdes med SSI-undervisning i en STEM-kontekst.

Ligeledes kommer Karoline i citatet ind på, at arbejdsformen kan gøre arbejdet med naturfag nemmere i forhold til den traditionelle undervisning, men hvis elever sidder med en fornemmelse af, at fagoverskridende undervisning kan gøre arbejdet i naturfagene lettere, hvorfor implementeres det så ikke i højere grad? Det kan skyldes flere ting - eksempelvis manglende faglige kompetencer hos naturfagsunderviserne. Undervisningsarten indebærer et bredt spektrum af forskellige kompetencer, og derfor sidder vi nu med spørgsmålet om, hvem der skal bringe det i spil? Hvor skal lærerne opnå kompetencerne? Det er værd at diskutere, om det i fremtiden er én lærer, der skal varetage undervisningen alene, eller om der skal være tale om et samarbejde. Senere i opgaven [afsnit 7.4] diskuterer vi med udgangspunkt i vores observationer fra fordybelsesdagen forskellen på undervisning med én eller to lærere. Endvidere kan det diskuteres, hvilken fagkombination de to lærere skal bibringe den fagoverskridende undervisning - skal den varetages af to naturfagslærere, eller vil det give mening med et samarbejde på tværs af fagkombinationer? Og i så fald må det også diskuteres, hvilke fag der skal bidrage med timer til arbejdet. Der er i forvejen en udtalt fagbekymring om, hvorvidt det fællesfaglige arbejde tager noget fra de enkelte fag (Krogh & Daubjerg, 2018; Stohlmann, Moore & Roehrig, 2012; Cunningham, 2018; Honey, Pearson, Schweingruber, 2014). Vi har en oplevelse af, at samarbejde på tværs af fagkombinationer på nuværende tidspunkt overvejende omhandler praktisk og pædagogisk arbejde vedrørende elever. Det er endvidere interessant at forholde sig til, hvordan det af andre faglærere opfattes, at man i naturfagene ved brug af SSI i en STEM-kontekst berører deres fagområder. Er det i virkeligheden en smule provokerende at tænke, vi har kompetencerne til at kunne gøre det, eller vil lærerne blot se det som en positiv ting, at vi bidrager til deres undervisning? Og kunne naturfagene ikke lige så godt forestå den fagfaglige viden, mens SSI-arbejdet i en STEM-kontekst i stedet blev udgangspunkt for undervisningen i fx dansk, samfundsfag eller lignende? Kan et skridt på vejen til implementering være, at man én dag om ugen arbejder fagoverskridende med SSI-undervisning i en STEM-kontekst, og har traditionel undervisning, de resterende fire skoledage?.

En sådan ændring vil kræve en reform, da det jo omhandler selve strukturen af det danske skolesystem, og hvordan en sådan ændring skal foretages, må gennemtænkes grundigt. Den danske grundskole bliver konstant bombarderet med projekter og nye tiltag, som forsøges implementeret, men 70-80 % af projekterne mislykkes (Henriksen, Buhl, Misfeldt, Hanghøj, 2011). Det er således vigtigt at gøre brug af tidligere erfaringer med store ændringer, og vi finder det væsentligt, at

grundskolelærerne føler ejerskab over projektet. Uden deres positive indstilling og engagement i projektet er det dødsdømt på forhånd.

6.2

Diskussion af elevernes forskellige oplevelser af undervisningen

Det fremkommer af den tematiske analyse, at grundskoleeleverne har forskellige oplevelser med SSI-undervisning i en STEM-kontekst til trods for, de 12 respondenter har nogenlunde samme referenceramme med udgangspunkt i undervisningsforløbet omhandlende verdens sandproblematik.

6.2.1

Diskussion af elevernes positive tilkendegivelser af undervisningen

Det fremgår af de 31 kodninger i kategorien "*positive tilkendegivelser*" omhandlende SSI-undervisning i en STEM-kontekst, at de 12 respondenter generelt er positive stemte for undervisningsformen, og det er derfor værd at reflektere over og diskutere, hvorfor undervisningsformen modtager så forholdsvis mange positive tilkendegivelser. Det, at kodningen er så bred og medtager alle former for positive udsagn omhandlende oplevelser af undervisningen, gør selvfølgelig noget. Mængden af udsagn ville ikke være hverken større eller mindre, såfremt vi anvendte flere og sværere kodninger for de positive tilkendegivelser.

Flere af respondenterne tilkendegiver, at undervisningens brug af aktuelle problemstillinger giver dem motivation og interesse for at nå frem til en løsning. Her er det aktuelt at diskutere, hvor længe denne effekt kan vare ved, og hvorvidt man når et mæthedspunkt i arbejdet med at løse forskellige problemstillinger? Af fokusgruppeinterviewene fremkommer det ligeledes, at eleverne kan se relevansen af arbejdet med problemstillingerne - både som en forberedelse til prøver, men også i relation til virkeligheden uden for skolens kontekst. Dette stemmer godt overens med Stuckley et al., 2013, der netop beskæftiger sig med relevansen af naturfagsundervisningen. Ligeledes stemmer de positive tilkendegivelser fint overens med de tidligere nævnte publikationer, der beskæftiger sig med hhv. SSI-undervisning (Ekborg, Ideland & Malmberg, 2009; Zeidler & Nichols, 2009; Zeidler & Kahn, 2014; Christenson, 2015; STUK, 2020) og STEM-undervisning (Stohlmann, Moore & Roehrig, 2012; Morgan & Slough, 2013; Honey, Pearson & Schweingruber, 2014; Fitzallen, 2015; Maiorca & Stohlmann, 2016; Cunningham, 2017).

Debatten om, hvorvidt skolernes opgave er at forberede eleverne til test og prøver, er værd at diskutere - også i relation til arbejdet med SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Da arbejdsformen ved SSI-undervisning i en STEM-kontekst lægger op til kompetenceudvikling, og da der ikke på samme måde som fx ved målstyret undervisning er mulighed for at sætte flueben ud for forskellige videns- og færdighedsmål, oplever vi det ikke nødvendigvis som en dårlig ting, at undervisningen forbereder eleverne til naturfagsprøven. Tværtimod anser vi det som positivt, at eleverne oplever en sammenhæng mellem måden, de arbejder på i undervisningen, og den måde, hvormed de skal evalueres til prøven. At SSI-undervisning i en STEM-kontekst, efter udsagn fra en respondent, forbereder eleverne bedre til naturfagsprøven end den eksisterende naturfagsundervisning, anser vi for en vigtig pointe, men hvad der ligger til grund for denne udtalelse, kan vi på baggrund af vores empiri ikke udtale os om.

I forlængelse af ovenstående finder vi det muligt at diskutere, hvorvidt grundskoleelever vil nå et punkt, hvor arbejdet med aktuelle problemstillinger synes meningsløst, da de løsninger, eleverne kommer frem til, næppe når frem til de personer, som reelt kan bruge dem og gøre en forskel. Da vores respondenter havde en begrænset erfaring/oplevelse med SSI-undervisning i en STEM-kontekst, er der desværre ingen af vores fokusgruppeinterview, der forholder sig til denne mulige mætningsproblematik. Det forbliver således et for os uafklaret spørgsmål, som kun fremtiden kan vise os svaret på.

6.2.2

Diskussion af elevernes negative tilkendegivelser af undervisningen

Vi finder det særligt interessant og relevant, at fire elever på tværs af de tre fokusgruppeinterview udtrykker, at de har haft et lavt fagligt udbytte af undervisningen. Det er spændende at reflektere over, hvorfor dette er tilfældet. Skyldes det mon, at eleverne ikke er vant til den selvstændige arbejdsform og derfor ikke ved, hvordan de skal tilgå arbejdet, og i sidste ende derfor ikke får lavet noget? Eller har eleverne udviklet deres kompetencer uden selv at være bevidste om læringsudbyttet?

Ofte, når der arbejdes med kompetenceorienteret undervisning, er det vores oplevelse, at det kan være svært at fortælle, hvad man præcist har lært - modsat læringsmålstyret undervisning, hvor det er lettere at sætte flueben ved, hvorvidt man er lykkedes med den pågældende læring. Vi skal ikke særligt mange år tilbage, før læringsmålstyret undervisning dominerede i de danske grundskoler, og hvor stort set

alle lektioner begyndte med, at et læringsmål blev skrevet på tavlen, således alle kendte målet for undervisningen (Undervisningsministeriet, 2014). Den læringsmålstyrede undervisning gjorde det nemt at evaluere, hvorvidt skolen indfrie sin opgave. Den kompetenceudviklende undervisning kan ikke nå i mål på blot én fordybelsesdag, det handler om at udvikle kompetencer, hvilket er en igangværende proces, hvor læringen sker i det socialkonstruktivistiske samspil.

Jakob er den eneste elev, som nævner en negativ effekt ved arbejdet med problemstillinger. Jakobs ytring kommer ifm. tilkendegivelser omhandlende motivationseffekten i arbejdet med problemstillinger - i sammenhæng med egen undervisningsindsats. Vi har fremhævet dele af citatet med fed.

" (...) jeg vil sige, at det gør i hvert fald, at jeg hænger lidt mere med, fordi at jeg synes både, det er interessant, og så bliver jeg også nogle gange sådan lidt, ej det var da ærgerligt, at det er sådan, og så tænker jeg lidt, nå der var endnu en ting, jeg kan tilføje til bunken af ting, jeg kan bekymre mig om. Øh og det jo selvfølgelig ikke altid lige rart, men øh. Jeg synes, det er spændende, når man har om noget, der er vigtigt lige nu."
(Jakob, fokusgruppeinterview nr. 3, 24:02)

Netop Jakobs tilkendegivelse har fået os til at reflektere over, hvilken negativ effekt arbejdet med problemstillinger i undervisningen kan have for vores elever. En ting er, at eleverne finder undervisningen interessant og motiverende, men er der også en bagside af undervisningsmetoden, som vi ikke er fuldt ud bevidste om effekten af? Derfor finder vi det nødvendigt at diskutere, hvorvidt vi får skabt en generation af elever, som er bange, udvikler angst og depression, fordi de kender til aktuelle problematikker, konstant skal forholde sig til dem og finde løsninger allerede i grundskolen?

Sundhedsstyrelsen udgav i 2017 rapporten: *Prævalens, incidens og aktivitet i sundhedsvæsenet for børn og unge med angst eller depression, ADHD og spiseforstyrrelse*. Af den fremkommer det, at forekomsten af angst og depression blandt 0 til 18-årige er tredoblet - fra 2.354 diagnosticerede i 2006 til 7.189 diagnosticerede i 2016 ifølge tal fra Sundhedsstyrelsen (2017), hvoraf piger udgør den største andel med 64%. Endvidere lå 93% af de diagnosticerede i 2016 i aldersintervallet 12-18 år (Sundhedsstyrelsen, 2017). Stigningen i antal diagnosticerede kan diskuteres, men kan bl.a. skyldes, at flere børn og unge *har* en psykisk lidelse, men kan også, at flere børn og unge udredes og får stillet en diagnose.

Uanset årsagen til, at flere børn diagnosticeres med angst og depression, mener vi, at lærerne i de danske grundskoler er nødt til at forholde sig til dette. Autoriseret psykolog og specialist i psykoterapi,

Camilla Karmark (2020), forholder sig ligeledes til problematikken, som Jakob nævner: *“Vi skal vise handling og samtidig indgyde håb hos vores unge. Ansvar for klimaet – og andre udfordringer i verden – skal vi ikke lægge over på de unges skuldre. Vores børn og unge skal selvfølgelig opdrages til at passe godt på kloden, men de skal ikke bære et voksenansvar på deres skuldre. Det skal vi huske at fortælle dem”* (Karmark, 2020). Når vi introducerer eleverne til arbejdet med aktuelle problemstillinger, mener vi, at det i endnu større grad skal overvejes, hvordan vi vil håndtere og tale med børnene om de bekymringer, de kan have/få. Eleverne bør ikke gå rundt og være bekymrede, bange eller angst over problemstillingerne, der arbejdes med i undervisningen. Karmark (2020) udtaler endvidere, at *at bekymre sig er ikke i sig selv problematisk. Det er et ganske almindeligt fænomen, og noget de fleste af os gør jævnligt. Det bliver først et problem, hvis bekymringstiden tager om sig i omfang og intensitet – og det bliver svært at styre.*

Risikoen for, at elever kan udvikle angst og depression grundet arbejdet med problemstillinger i undervisningen, er selvfølgelig noget, vi er nødt til at forholde os til i vores undersøgelse af elevernes oplevelser med SSI-undervisning i en STEM-kontekst, da det netop er disse problemstillinger, som udgør hele grundlaget for undervisningen. Undervisningen bør ikke medvirke til, at eleverne rammes af håbløshed, eller at kompleksitet af problemet gør det uoverskueligt at tage udfordringerne op, tværtimod skal undervisningen bevirke, at eleverne i fremtiden kan være med til at gøre en forskel, netop som Folkeskolens Formål §1 stk. 3 foreskriver.

Greta Thunberg har været én af katalysatorerne for italesættelsen af ligegyldigheden af skolegang set i et større perspektiv – og gennem klimakrisens briller, da hun tilbage i 2018 indledte sine “skolestrejker for klimaet”, hvis slogan mere internationalt er kendt som *Fridays for future*. Siden 2018 har blot endnu flere unge tilsluttet sig Thunbergs pointer, og demonstrationerne har bredt sig over hele verden (Fridays for future, 2022). Thunbergs citat: *“You are never too small to make a difference!”* opsummerer fint hendes egen indflydelse. Thunberg var med til at sætte fokus på ikke blot klimaet, men også på, at vi skal være opmærksomme på de problematikker, verden står over for. Ungdommen skal se relevansen af det, de lærer om, det skal være brugbart for fremtiden og gerne omhandle aktuelle problematikker, således der kan findes løsninger.

Selvom Thunbergs engagement udsprang af arbejdet med klimaproblematikken, og tilslutningen over hele verden har været stor, er det indtil videre et enestående tilfælde i forhold til de mange aktuelle

problemstillinger, der kan arbejdes med som SSI i en STEM-kontekst. Vi mener ikke, at stigningen i antallet af børn og unge diagnosticeret med angst og depression bør bevirke, at eleverne ikke skal arbejde med aktuelle problemstillinger, men vi skal være bevidste om stigningstendensen inden for diagnoser. Det er vores oplevelse som grundskolelærere i det danske uddannelsessystem, at eleverne i større grad bekymrer sig om, hvad andre tænker om dem, end hvilken betydning fx sandkrisen medfører for dem i fremtiden.

6.3

Diskussion af elevernes implicite stillingtagen til undervisningens didaktik

I det følgende underafsnit vil vi diskutere undertematikkerne, som omhandler elevernes implicite stillingtagen til undervisningens didaktik. Vi diskuterer rammer, læringsmetoder og stilladsering af undervisning.

6.3.1

Diskussion af undervisningens rammer

Karoline [Fokusgruppeinterview 1, 19:44] påpeger muligheden for fordybelse med en undervisning struktureret som en hel samlet dag uden afbrydelse fra andre lektioner, og hendes observation gør, at vi skal tænke over, hvordan SSI-undervisningen kommer til at foregå, når den implementeres i de danske grundskoler. Grunden til, at eleverne ikke er så vant til at arbejde på denne måde, forklarer Agnes [Fokusgruppeinterview 1, 11:54] med, at undervisningen de sidste par år har været præget af Covid-19 pandemien, og at det således går hurtigere/er nemmere at lære ved at læse - i stedet for gennem undersøgende arbejde. Denne begrundelse må siges at have en didaktisk karakter ift. læringssyn og tilegnelse af viden. Vi anerkender fuldt ud, at de sidste par år har været meget uforudsigelige og omskiftelige, og at skolelærere på tværs af landet har haft forskellige syn på, hvad der har været vigtigst at lære under de givne forudsætninger, når et pensum skulle nås. At tilgå faglokaler og udstyr har ikke altid været muligt i perioder pga. fare for smittespredning, og derfor er det muligvis også en lidt unfair sammenligning. Vi vil dog mene - med henvisning til afsnit 6.2.1, hvor Agnes i fokusgruppeinterview 1 fortæller, at denne form for undervisning for hende ville have gjort naturfagsprøven nemmere, og til Ida, der i fokusgruppeinterview 3 begrundet sin positive tilkendegivelse over for SSI-undervisning i en STEM-kontekst med dens aktualitet, træning af samtaleform og anvendelighed uden for den skolemæssige kontekst, at denne undervisningsform er

godt givet ud fremfor et ensidigt fokus på læsning, som har været løsningen for at indfri pensum på empiriskole 1.

6.3.2

Diskussion af elevernes implicitte stillingtagen til læringsmetoder

Som det fremgår i afsnit 5.3.2 er respondenterne på tværs af empiriskolerne enige om, at forskellige fag indbyder til forskellige læringsmetoder, eller det er i hvert fald således de tilkendegiver at opleve undervisningen. Nogle af eleverne giver udtryk for, at de ofte blot skal læse og efterfølgende besvare spørgsmål, men flere af respondenterne forholder sig endvidere til, hvornår de lærer bedst og angiver her "*det at bruge hænderne*"- altså implicit et eksperimentelt undersøgelsesarbejde. Eleverne begrundes deres angivelser med, at de bedre kan huske tingene på denne måde. Overordnet er det værd at diskutere, hvornår man har lært noget? Illeris (2013b) definerer læring som "enhver proces, der hos levende organismer fører til en varig kapacitetsændring, og som ikke kun skyldes glemsel, biologisk modning eller aldring". Det at anvende krop, sanser og bevægelse til at gøre sig erfaringer og dermed huske læring er en udbredt pædagogisk forståelse i Danmark (EVA, 2020). Af fokusgruppeinterviewene fremgår det af elevernes citater, at de oplever det forskelligt, hvor lang tid de bruger på at lære noget, og at variationen er afhængig af fag, interesse og kontekst. I afsnittet 6.2.2, har vi diskuteret, hvordan respondenterne på tværs af empiriskolerne udtrykker et lavt fagligt udbyttet af SSI-undervisningen i en STEM-kontekst. Det kan dog diskuteres, hvorvidt vi i forbindelse med det undersøgende arbejde er gode nok til at samle op på arbejdet. Ifølge Slough & Milam (2013) er det ikke nok at have hands on, man skal også have minds on, og Osbourne (2015) tager tanken videre, idet han påpeger vigtigheden af, at man i naturfagsundervisningen skal "do, talk, write, read and represent". Men er vi i naturfagsundervisningen gode nok til at gøre dette?

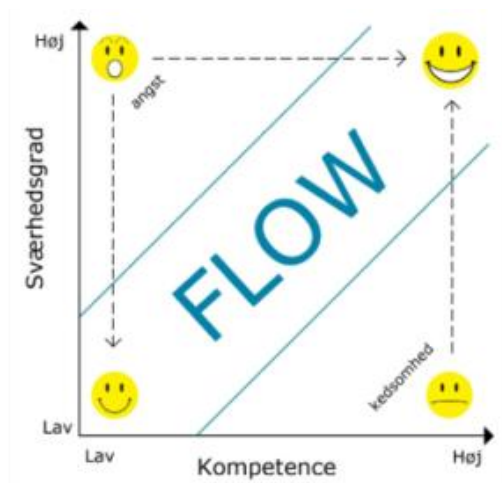
Desuden er det, som vi også tidligere har været inde på i afsnit 6.2.1 relevant at diskutere, hvordan man kan evaluere på læringsudbyttet, såfremt SSI-undervisning i en STEM-kontekst bliver en undervisningsform, der indføres? Vi har tidligere været inde på diskussionen ift. backwash effekten, hvor test er styrende for undervisningen (Tougaard, Sølberg & Marckmann, 2019).

6.3.3

Diskussion af elevernes implicite stillingtagen til stilladsering

Det er interessant at bemærke, at det primært er eleverne fra fokusgruppeinterview 3, der har udtrykt behov for stilladsering, men vi har alligevel valgt at medbringe emnet, da det netop var alle elever fra dette interview, der italesatte behovet.

Flere af eleverne omtalte, at de manglede en form for guide for dagen, så de vidste, hvad de skulle opnå. Som tidligere nævnt mente Ida, at de fandt opgaven meget fri og havde brug for støtte, da det hurtigt blev svært. De andre elever i fokusgruppeinterviewet støtter op om denne udtalelse. Dette taler godt ind i Csikszentmihalyis flow-teori, hvor flow er en tilstand, man kan opnå, hvis man er så opslugt i sit arbejde, at man ikke registrerer tid og aktiviteter omkring sig. Frans Ørsted Andersen (2020) har med udgangspunkt i Csikszentmihalyis flow-teori udviklet nedenstående flow-diagram, der illustrerer, at når sværhedsgraden i opgaven overstiger ens kompetencer, føler man sig utryg/angst, og omvendt opleves kedsomhed, når ens kompetencer er langt større end opgavens sværhedsgrad.



Figur 19: Flowdiagram (Andersen, 2020)

I relation til afsnit 6.2.2, hvor vi redegjorde for, at fire af de 12 respondenter tilkendegav, at de oplevede et lavt læringsudbytte af SSI-undervisningen, er det således vigtigt, at underviseren har stort kendskab til sine elever og på den måde har lettere ved at stilladsere deres arbejde, således eleverne rammer flowtilstanden, hvilket i øvrigt stemmer godt overens med Vygotskys teori om Zonen for nærmeste udvikling.

Spørgsmålet er, om behovet for stilladsering hos eleverne fra tredje fokusgruppeinterview skyldes, at læreren ikke fulgte undervisningsbeskrivelsen - med fokus på introduktion og elevarbejdet med

underspørgsmål, eller om læreren har været udfordret i arbejdsmetoden. Behovet for stilladsering kan også handle om, at arbejdsmetoden er så fremmed i forhold til, hvad eleverne er vant til.

Problematikken vedrørende lærernes udfordringer i forbindelse med SSI-undervisning behandles ligeledes i *Demokratiforberevende naturfagsundervisning gennem samfundsrelevante problemstillinger* (Nielsen, 2020), hvor det foreslås, at SSI skal udgøre en større del af læreruddannelsen, og der er ingen tvivl om, at der er et behov for kompetenceudvikling, så lærerne bedre kan stilladsere elevernes læringsproces i arbejdet med SSI-undervisning i en STEM-kontekst.

6.4

Diskussion af elevernes beskrivelse af klassekulturens betydning

Det er ingen tvivl om, at klassekulturen har en stor betydning for elevers læring. Murning & Hutters (2014) nævner klasserumskulturen som en diffus størrelse, der bl.a. dækker elevers indbyrdes relationer, tidligere skoler, måder at modtage undervisning på og meget andet.

Det er interessant at se på, at eleverne i fokusgruppeinterview 2 enten ikke kan lide facitfag - af frygt for at komme med et forkert svar, eller holdningsfag - af frygt for at blive udstillet, og en af eleverne, Sofie, kan hverken lide det ene eller andet.

"... Jeg har faktisk en blanding af Thomas og Noah, fordi sådan et værelsemix, fordi at jeg hader at sådan sige min mening. Både fordi jeg er bange for, at folk sådan ikke er enige, og så ender vi i diskussion, som er noget jeg ikke kan lide, men også fordi jeg plejer normalt at være sådan, jeg kan se begge sådan. Jeg kan se begge punkter. Altså sådan begge sider, så jeg er sådan, jeg kan godt forstå dem, men sådan agtig, men jeg synes det her, fordi det og det og det, men jeg er bange for, at det bliver judged, af det, men også fordi jeg sådan plejer at være lidt 50-50, fordi jeg ved ikke, hvad jeg skal vælge. Så et facit øh, som i matematik, hvor man har et svar, øh, så plejer jeg at være sådan som Noah, at jeg er bange for, at jeg fejler, eller sådan siger noget forkert, fordi det har jeg oplevet flere gange, ja det har jeg oplevet i hvert fald en gang eller et par gange, hvor jeg blev grint af, så jeg er lidt bange for at tale nogle gange. Det er selvfølgelig blevet meget bedre, men det er stadigvæk sådan lidt, så tør man ikke rigtigt, og så er man der bare."

(Sofie, fokusgruppeinterview 2, 19:35)

Trygfonden udgav i 2020 en rapport, der har til formål at formidle børn og unges perspektiv på et oplevet pres i skoleregi. Rapporten indeholder netop et kapitel om det trygge klassemiljø (Trygfonden, 2020) og heri angives - ud fra 1686 besvarelser, at mere end hver tredje ung føler sig

utryk med hensyn til at fejle eller sige noget forkert i timerne. Det er altså værd at diskutere, hvorvidt arbejdet med SSI-undervisning i en STEM-kontekst kan være med til at løsne op for elevernes lyst til at udtrykke sig mundtlig i klassen. Det skal ses i lyset af flere af citaterne, hvor flere af eleverne tilkendegiver, at de bedre kan lide fag, hvor der ikke decideret er et enkelt facit, så man derved slipper for at blive udstillet, hvis svaret er forkert. Endvidere udtrykker flere elever, at den afsluttende dialog i SSI-undervisning i en STEM-kontekst fjerner noget af presset for at præstere, som de ellers opleves ved fremlæggelser i den traditionelle undervisning, hvilket vi vil diskutere yderligere i afsnit 6.5.

Klassekulturen skal naturligvis være et centralt fokusområde i enhver klasse i de danske grundskoler. I SSI-undervisning i en STEM-kontekst, hvor arbejdet som oftest er i grupper og gerne afsluttes med en samtale, er det derfor ekstra vigtigt at have øje for at skabe en god klassekultur, således eleverne kan inkluderes og engageres i undervisningen. Det er endvidere en udbredt forståelse, at tryghed i en relation er en forudsætning for at kunne lære, idet man skal turde fejle for at kunne lære. Carol Dweck taler om *fastlåste- og udviklende mindset* i forhold til den måde, man tilgår læring (Kortnum, Nielsen & Videsen, 2016). Såfremt eleven har et *fastlåst mindset*, handler det for eleven om at se klog ud, eller om ikke at komme til at se dum ud og tabe ansigt, når der mødes udfordringer. Med et *udviklende mindset* handler det for eleven om at lære og blive klogere, hvorved udfordringer bliver noget man søger for at kunne lære (Kortnum, Nielsen & Videsen, 2016). I skemaet herunder, angives hvilke syn på forskellige parametre, de to mindset har.

Syn på:	Udfordringer	Indsats	Modstand	Feedback	Andres succes
Fastlåst mindset	Undgår	Opgiver	Burde ikke være nødvendigt	Ignorerer negativ feedback	Trussel
Udviklende mindset	Søger	Er vedholdende	Er vejen frem	Lærer af feedback	Inspiration

Figur 20: Oversigt over fastlåst og udviklende mindset (Kortnum, Nielsen & Videsen, 2016)

Pointen må være at få skabt en klassekultur, hvor det *udviklende mindset* er styrende for undervisningen, hvor eleverne anser andres succes, som en inspirationskilde til at dygtiggøre sig, og ikke som et *fastlåst mindset*, hvor andres succes udgør en trussel mod ens eget selvbillede og position i klassen.

6.5

Diskussion af elevernes ønske om at tilkendegive deres meninger

Som tidligere nævnt har der, på tværs af fokusgruppeinterviewene, været flere ytringer om, at eleverne ønsker at kunne tilkendegive deres meninger, og her finder eleverne særligt klassesamtaler tiltalende og kun i mindre grad den mere klassiske fremlæggelse. Dette er interessant i betragtning af, at føromtalt rapport fra Trygfonden viste, at knap hver tredje ung er utryk ved at fejle eller sige noget forkert i timerne.

Noah giver i fokusgruppeinterview 2 [08:23] udtryk for, at man ved fremlæggelser oftest har fokus på egen præstation og efterfølgende slapper af, hvorimod man ved klassesamtaler er mere til stede og faktisk lytter til andre. Dette bakkes op af eleverne på tværs af interviewene, og flere giver udtryk for, at det er mere afslappende og behageligt med klassesamtaler frem for fremlæggelser, hvilket er ret interessant, eftersom fremlæggelser stadig fylder meget i grundskolerne. Det store fokus på fremlæggelser kan hænge sammen med, at en del lærere stadig planlægger undervisning med henblik på, hvad eleverne skal testes i (Dolin, Nielsen & Tidemand, 2017; Tougaard, Sølberg & Marckmann, 2019). Ligeledes kan elevernes modvilje mod og ubehag ved fremlæggelser nok også skyldes skolens præstationskultur - et fokus der fylder meget i folkeskoledebatten. Set i lyset af det og med de mange positive tilkendegivelser på klassesamtaler kan der derfor være noget frugtbart i at arbejde med SSI-undervisning i en STEM-kontekst, hvor undervisningen afsluttes med klassesamtale.

6.6

Diskussion af elevernes brug af opnået viden uden for skolekontekst

Flere elever giver i interviewene udtryk for undervisningens relevans uden for skolens kontekst. De tilkendegiver, at det er godt at vide, hvad der rører sig i omverdenen og at have en brugbar viden,

man kan tage med videre. Det stemmer godt overens med, at arbejdet med autentiske problemstillinger, ifølge Ekborg, Ideland & Malmberg (2009); Christenson (2015) og STUK, (2020), er en medvirkende faktor til øget motivation. Det er her interessant, om eleverne ellers ikke finder den normale undervisning brugbar uden for skolekonteksten, siden de udtrykker sig således.

Et andet interessant aspekt observeres, da to elever fra fokusgruppeinterview 2 kommer ind på, at verden langt fra er fagopdelt, og at mange forskellige parametre spiller ind, når man skal løse en problemstilling. Det kan her diskuteres, hvorvidt skolesystemet er gammeldags i sin måde at anskue verden på, og som tidligere nævnt argumenter Jens Dolin (2018) for, at man i højere grad bør tænke naturfagene som integrerede. På trods af fællesfaglige prøver er det vores oplevelse, at der stadig er et stort monofagligt fokus inden for de forskellige naturfag, og spørgsmålet er, om det monofaglige syn er med til at klargøre eleverne til den fremtid, de skal være en del af. Med STEM-områdets stigende opmærksomhed gennem de sidste år kan vi håbe på at rykke os mod større fællesfaglighed.

Kapitel 7

Diskussion

I dette afsnit vil vi diskutere og forholde os til vores undersøgelse af grundskoleelevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Indledningsvis diskuterer vi, i afsnit 7.1, undersøgelsens kvalitet og derefter diskuteres, i afsnit 7.2, undersøgelsesdesignet og eventuelle justeringer til dette. Endvidere vil vi, i afsnit 7.3, forholde os til vores observationer af, at eleverne på tværs af de tre empiriskoler alle er meget fokuserede på at nå frem til et løsningsforslag for problemstillingen. Slutteligt diskuterer vi i afsnit 7.4 udfordringer med implementering af SSI-undervisning i en STEM-kontekst.

7.1

Diskussion af undersøgelsens kvalitet

Det er vigtigt at forholde sig kritisk, når man udarbejder en undersøgelse. Bente Halkier (2020) forholder sig til validitetsbegrebet i forhold til fokusgrupper i kvalitative undersøgelser, og uddyber at en måde at imødekomme validiteten af en undersøgelse er bl.a. eksplicit og reflekteret at vise, hvad de metodiske overvejelser, valg og konsekvenser består i. Gennem vores metodeafsnit har vi forsøgt at fremvise alle metodiske overvejelser, der ligger til grund for vores specialeprojekt, samt generelt at konstruere en transparens for hele projektet. Dette giver læseren mulighed for at følge vejen fra problemformulering til konklusionen, som Yin (2003) omtaler som “a chain of evidence”. Vi bevidste om at det med vores videnskabsteoretiske ståsted, vil det være muligt at nå frem til andre resultater og konklusioner, til trods for undersøgelsen gennemføres som beskrevet, da mange forskellige parametre spiller ind (Vincent & O’Mahoney, 2016; Fletcher, 2017). Det kan være at elevernes besvarelse er anderledes, idet konteksten, eleverne, relationerne og forholdene er nogle helt andre (Brinkmann & Tanggaard, 2020). Vi har med disse tre fokusgruppeinterview dokumenteret en række tematikker af grundskoleelevernes oplevelser af SSI-undervisning i en STEM-kontekst, men vi kan ikke udtale os om, hvor overførbare og evt. hyppige disse tematikker er blandt andre grundskolelever.

En måde at imødekomme den manglende generaliserbarhed på, er ved at lave en repræsentativ undersøgelse blandt udskolingselever, der arbejder med SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Her vil en kvantitativ spørgeskemaundersøgelse, hvor grundskoleeleverne via en *Likert-skala* tilkendegiver deres oplevelser, være en mulighed. Dette vil foruden en viden om, hvor overførbare

tematikkerne er til andre grundskolelevers oplevelser af SSI-undervisning i en STEM-kontekst, styrke kvaliteten af undersøgelsen, da der er mulighed for triangulering. Johnson, Onwugbuzie og Turner (2007) angiver fire former for triangulering:

(a) data triangulation

(i.e., use of a variety of sources in a study),

(b) investigator triangulation

(i.e., use of several different researchers),

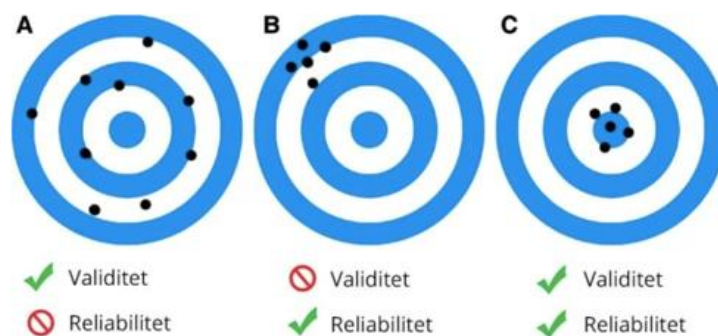
(c) theory triangulation

(i.e., use of multiple perspectives and theories to interpret the results of a study),

(d) methodological triangulation

(i.e., use of multiple methods to study a research problem).

Ved at gøre brug af fokusgruppinterview og spørgeskemaundersøgelse gives der mulighed for data- og metode-triangulering i undersøgelsen. Endvidere er det værd at diskutere undersøgelsens validitet (gyldigheden) og reliabilitet (pålidelighed), da disse begge gerne skal ramme i midten af målskiven.



Det er således værd at diskutere, hvorvidt dét vi gerne vil undersøge, så også rent faktisk, det vi har gjort og nu kan svare på? Anvender vi de metoder, som er relevante og får vi spurgt med åbenhed og uden at være tolkende, samt har vi en gennemsigtig og logisk analysetilgang, som også giver mening for andre? Dette vil vi diskutere og forholde os til i næste afsnit, hvor undersøgelsesdesignet diskuteres.

7.2

Diskussion af undersøgelsesdesignet

Overordnet er det værd at diskutere, hvorvidt SSI-undervisningsforløbet i STEM-konteksten, som danner grundlag for elevernes oplevelser, overhovedet indfrie kriterierne for et sådant forløb. Undervisningsforløbet, som vi selv har udviklet, lever op til vores forståelse og tager udgangspunkt i forskellige teoretikere, men vil andre klassificere det på samme vis? Her havde det været oplagt at sparre med andre studerende på STEM-kandidaten om, hvorvidt de ville definere forløbet som SSI i en STEM-kontekst. I vores forsøg på at kvalificere undervisningsforløbet afprøvede vi det på en række skoleklasser forud for specialet.

Af undersøgelsesdesignet fremgår det, at vi bevidst har valgt at observere undervisningen på alle tre empiriskoler for at have en referenceramme til de efterfølgende fokusgruppeinterview. Vi har efterfølgende reflekteret over, hvorvidt dette af lærerne oplevedes som en mistro til deres evner til at gennemføre undervisningen som planlagt. Den måde at anskue observationerne på var vi ikke bevidste om, ligesom vi heller ikke havde taget stilling til, hvordan vi ville agere, såfremt undervisningen ikke blev gennemført som planlagt. Vi havde selv en oplevelse af at have udarbejdet et detaljeret undervisningsmateriale, og vejledningsmøderne op til fordybelsesdagene gjorde, at der var mulighed for forventningsafstemning og afklaring af spørgsmål forud for dagene. På én af empiriskolerne oplevede vi, at undervisningen ikke blev gennemført som planlagt, og her diskuterede vi den pågældende dag, hvorvidt vi skulle gribe ind og stilladsere. Da det var i opstarten af dagen, sad vi tilbage med spørgsmålet om, hvorvidt det var os, der ikke havde sat læreren godt nok ind i undervisningsforløbet, eller om han havde gjort det til sit eget og derfor ændret opstartsstrukturen. Under alle tre vejledningsmøder havde vi tilkendegivet, at undervisererne skulle gøre forløbet til deres eget, og sådan som de normalvis ville gennemføre undervisningen, og vi valgte derfor ikke at gribe ind, men lade dagen løbe, som om vi ikke var til stede. Endvidere valgte vi ikke at kommentere på manglerne i undervisningen, da vi ikke ønskede at udstille læreren, og da vi primært bare var taknemlige for, at vedkommende ville stille sig selv og sin klasse til rådighed for vores undersøgelse. I bagklogskabens lys kunne det måske have været relevant med nogle faste punkter, lærerne skulle 'indfri' for at sikre, at forløbet blev gennemført eksemplarisk.

Endvidere har vi reflekteret over, hvilke andre udfald det havde givet, jf. Hawthorne-effekten, hvis vi ikke havde været til stede under fordybelsesdagene, men først var ankommet for at foretage

fokusgruppeinterviewene, da undervisningen var gennemført. Det kan i givet fald diskuteres, hvorvidt eleverne, som vidste, at vi havde planlagt undervisningen, netop af den grund ville omtale undervisningen i positive vendinger. Havde det været bedre at omtale undervisningsforløbet som noget, andre havde planlagt for på den måde at frigive vores egen investering i forløbet? Vi gjorde dog i introduktionen til fokusgruppeinterviewene meget ud af at italesætte, at vi ønskede respondenternes ærlige mening, og at de således ikke skulle holde noget tilbage eller sige noget, de ikke mente. Det var også vores samlede oplevelse, at respondenterne var ærlige i deres besvarelser, men vi vil nok alligevel være bevidste om at adskille disse parametre ved en lignende undersøgelse.

Derudover kan det diskuteres, hvorvidt eleverne på baggrund af én fordybelsesdag bestående af seks lektioner har erfaringer nok til at kunne ytre sig om deres oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Anton [Fokusgruppeinterview 2, 03:07]:

“Jeg synes, det var en anelse langt, for øh, jeg lidt øh, endte med til sidst at miste interessen end, hvis det bare lige var en time til en halv time kortere. Ellers synes jeg, det fungerede godt.”

Det er således værd at diskutere, hvorfor Anton finder forløbet en anelse for langt, og hvorvidt oplevelsen kan begrundes med, at han ikke kommer ordentlig ned i arbejdet og altså ikke har evnen til at fordybe sig. Eller synes undervisningen måske langtrukket, fordi der ikke er de normale lektionsskift, som eleverne ellers er vant til? Der findes som sådan ingen angivelser for længden af hverken et SSI- eller et STEM-forløb, men blot angivelser af de forskellige trin et undervisningsforløb skal igennem. Desuden kan der stilles spørgsmål ved, om eleverne reelt skulle have været igennem flere SSI-undervisningsforløb i en STEM-kontekst, og i givet fald, hvor mange forløb, for at kunne udtrykke sig om deres oplevelser. Vi er selvfølgelig bevidste om, at jo flere erfaringer respondenterne har, jo mere nuanceret bliver deres tilkendegivelser. Grundet specialets tidsramme og Covid-19 pandemiens efterslæb, hvor vi havde svært ved at fastholde kontakten til de tre empiriskoler, kan det synes som en umulighed at gennemføre flere forløb på alle tre skoler. I givet fald skulle hele undersøgelsesdesignet ændres, således der fx var tale om et casestudie (Yin, 2003; Eilertsen, 2014; Vaaben & Humle, 2016) med færre respondenter, men hvor de til gengæld havde en større erfaring at trække på i deres tilkendegivelser. Vi er af den oplevelse, at hvert fokusgruppeinterview bidrog til nye aspekter af elevernes oplevelser med SSI-undervisning i en STEM-kontekst, og at der samtidig var tematikker, som gik igen på tværs af grupper, årgange og skoler, men det kan diskuteres, hvorvidt tre fokusgruppeinterview giver data nok til at opnå en mættethed (Kvale & Brinkmann, 2009), hvormed vi kan udtale os om grundskoleelevers oplevelser af SSI-undervisning i en STEM-kontekst.

Det var vores intention at have to skoler mere og dermed otte respondenter yderligere med i vores undersøgelse, men af forskellige grunde sprang disse fra, og det var ikke muligt for os så sent i processen at finde nye.

Vi havde forud for fordybelsesdagen bedt de respektive lærere om at inddele eleverne i arbejdsgrupper, ud fra hvordan læreren tænkte dem velfungerende og med max fire elever i hver gruppe. Ligeledes var lærerne blevet bedt om ud fra arbejdsgrupperne at udvælge fire elever, som havde lyst til at sætte ord på deres oplevelser og indgå i fokusgruppeinterviewet. På alle tre empiriskoler valgte underviserne at spørge ud i klasserne, og respondenterne har således selv "tilmeldt" sig projektet. Dette ser vi som sådan ikke noget galt i, men vi tænker alligevel, det er værd at reflektere over, hvorvidt det er en bestemt "elevtype", som melder sig til et interview. Får vi med denne fremgangsmåde et indblik i den gængse grundskoleelevs oplevelse med undervisningen, eller ville en tilfældig udvælgelse have været bedre - fx de første fire elever på navnelisten? At eleverne selv har tilmeldt sig, giver under alle omstændigheder den fordel, at de har lyst til at tilkendegive deres oplevelser og bidrage til interviewet - fremfor elever, der føler sig 'tvunget'.

Vi placerede bevidst fokusgruppeinterviewet i forlængelse af fordybelsesdagen, da oplevelserne med undervisningen således var friske i hukommelsen for alle parter, men måske det havde givet mening at vente til dagen efter, således alle havde fået lov til at sove på indtrykkene og dermed mere tid til at reflektere over deres besvarelser.

Som vi har været lidt inde på tidligere, kan respondenterne have haft en opfattelse af, at vi søger nogle bestemte svar i interviewene. Respondenterne ved, vi har udviklet undervisningsforløbet, men undervisningsformen er også ny for eleverne, og når noget er nyt, associeres det ofte med noget godt og spændende. Der kunne implicit ligge en logik eller forforståelse i, at når vi kommer med noget nyt (i dette tilfælde et SSI-undervisningsforløb i en STEM-kontekst), som respondenterne skal afprøve, så må vi være af den opfattelse, at det nye er godt, hvorfor det også er disse tilkendegivelser, vi får fra respondenterne; jf. Rosenthal-effekten. Undersøgelsen af elevernes oplevelse af undervisningen har på sin vis været bred: hvilke ord anvender eleverne til at beskrive undervisningen; hvordan har det været for dem at arbejde på denne måde samt hvilken læring oplever de ved metoden? Vi tænker, at respondenterne har været nødsaget til at forholde sig til og reflektere over, hvad de reelt mener. Der er som sådan ingen åbenlyse svar, da vi blot stiller os nysgerrige over for deres oplevelser, og på den måde skal respondenterne på sin vis være ret skarpe, idet de skal kunne skelne mellem

undervisningsmetoden, som er den, vi egentlig undersøger, og selve temaet for SSI-undervisning i en STEM-kontekst, hvilket kunne have været erstattet af et andet tema.

Derudover er vi nysgerrige på, hvad det gør ved samtalen i fokusgruppeinterviewet, at respondenterne skal starte deres sætninger med deres fornavn, således vi kan høre forskel på, hvem der siger hvad. Særligt ved ét fokusgruppeinterview synes det at påvirke samtalen, idet én elev gjorde brug af et alias gennem hele interviewet. Det anvendte dæknavn blev af de andre respondenter opfattet som sjovt, og der blev således grinet flere gange.

Samlet set har vi en opfattelse af, at fokusgruppeinterview som metode til at generere empiri, fungerer godt i undersøgelsen af elevernes oplevelser, da vi gennem de tre interview alle gange er lykkedes med, at respondenterne bygger videre på hinandens udsagn. De fanger så at sige hinandens bolde, idet de diskuterer, tilkendegiver sig enige eller uenige og uddyber deres besvarelser på baggrund af den respons, de modtages med. På den måde kommer vi godt omkring interviewspørgsmålene, og der er et flow i samtalerne, uden vi gør det helt store, men blot holder bolden inde på banen og undervejs, stiller opfølgende eller nye spørgsmål jf. interviewguiden.

7.3

Elevernes fokusering på løsningsforslag

Vores observationer af undervisningsforløbet på de tre grundskoler viste, at eleverne på tværs af grupper og årgange alle var meget fokuserede på at finde løsningsforslag til problematikken. I alle klasser blev der arbejdet med erstatningsmaterialer for sand i betonstøberi, hvilket nok skyldes, at det netop var den problematik, intro-filmen belyste. Der var dog grupper, som vinklede det anderledes, men også disse ville gerne nå frem til løsningsvar. Det har været en øjenåbner for os at observere, hvor løsningsorienteret eleverne har ageret i deres undersøgende arbejde, for mens Engineering-delen i STEM-konteksten netop omhandler det at nå frem til en løsning, bibringer SSI-delen kompleksitet, idet der foruden det naturfaglige perspektiv også inddrages økonomiske, etiske og samfundsmæssige aspekter. Både elever og lærere på empiriskolerne blev udfordret af ikke nødvendigvis at komme frem til en løsning, og i næste afsnit vil vi se nærmere på lærernes udfordring vedrørende implementering af SSI-undervisning i en STEM-kontekst.

7.4

Udfordringer ved implementering af SSI-forløb i en STEM-kontekst

På den ene af de tre skoler forestod to lærere undervisningen, mens den på de to andre skoler blev varetaget af én lærer. Vi kunne tydeligt observere en forskel på klasserne. På skolerne med én lærer til rådighed var det tydeligt, at læreren havde travlt med at nå rundt til grupperne for at vejlede, hjælpe og gå med i faglokalet. På skolen med de to undervisere havde den ene lærer mulighed for at gå i faglokalet med nogle af eleverne, mens den anden kunne vejlede de andre. Det var således sværere for eleverne at "gemme" sig i klassen - og nemmere at få den nødvendige hjælp. Dette kan naturligvis have haft en indvirkning på elevernes oplevelse af undervisningen. I og med at undervisningsformen er relativt ny for eleverne, stiller det store krav til læreren om at kunne stilladsere og vejlede, således eleverne forbliver i flow. Eftersom relativt få skoleklasser i dagligdagen har to undervisere samtidigt, kan man spørge sig selv, om det kan spille en rolle i forhold til at få denne undervisningsform bedre implementeret.

En anden dimension i forhold til implementering af SSI-undervisning i en STEM-kontekst handler om, hvorvidt man som lærer har viden og kompetencer til at forstå undervisningen. Nielsen (2020) påpeger, at diskussionsdelen, hvor lærerne skal kunne håndtere, at eleverne inddrager viden og kompetencer fra andre fag, er en svær øvelse, hvilket stemmer godt overens med den erfaring, vi har fra vores daglige virke som skolelærere. Ud over problemet med manglende kompetencer opleves også et lettere forældet syn på naturfagsundervisningen. Dette tydeliggøres i en udtalelse fra én af lærerne på empiriskolerne, der fortalte, at vedkommende efter vores besøg skulle aflære elevernes brug af andre fag i naturfagsundervisningen. Denne udtalelse fortæller os lidt om den problematik, vi står over for i forbindelse med at få SSI-undervisning i en STEM-kontekst implementeret i grundskoler, hvor ikke alle lærere er klar til fornyelsen.

Kapitel 8

Konklusion

Dette speciale havde til formål at undersøge grundskoleelevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. På baggrund af vores indsamlede empiri fra 12 elever - fordelt ligeligt på 8., 9. og 10. klassetrin og tre forskellige grundskoler i Danmark, er vi, ved brug af tematisk analyse af tre fokusgruppeinterview, kommet frem til seks forskellige tematikker, eleverne italesætter om deres oplevelser med SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Vi kan på baggrund af undersøgelsen ikke udtale os om, hvor overførbare og evt. hyppige disse tematikker er blandt andre grundskolelever, men har dokumenteret tematikkernes eksistens blandt respondenterne.

Vi kan på baggrund af vores empiri konkludere, at eleverne benytter andre fag som analogi i deres beskrivelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Dette fremkommer af de 17 forskellige koder i den tematiske analyse, hvor spændet går fra sammenligninger med projektopgaven og den fællesfaglige naturfagsprøve til sammenligninger med danskundervisningen og flere forskellige kulturfag.

Endvidere kan det konkluderes, at eleverne både har positive og negative oplevelser med SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Af den tematiske analyse fremkommer 31 positive tilkendegivelser, og udtalelserne spænder bredt fra konkrete ting vedrørende undervisningen til mere refleksive overvejelser om undervisningens anvendelighed som forberedelse til naturfagsprøven. Endvidere tilkendegives en lidt ambivalent oplevelse i arbejdet med konkrete problemstillinger, da arbejdet foruden at skabe motivation og en vedholdende arbejdsindsats også bidrager til flere problematikker, man som barn/ung kan bekymre sig om i dagligdagen. Af de tre semistrukturerede fokusgruppeinterview kan det konkluderes, at eleverne implicit har forventninger til lærernes didaktiske overvejelser, idet mange af udsagnene kan samles under tematikker som læringsmetoder, rammer og stilladsering af undervisningen. Eleverne udtrykker desuden, at klassekulturen influerer på denne måde at arbejde på - deres indbyrdes relationer og ageren i klasselokalet samt måden, de modtager undervisning på, har indflydelse på deres samlede oplevelse, hvor også frygten for at begå fejl og blive udstillet spiller ind. Vi kan ud fra elevernes udtalelser konkludere, at de godt kan lide måden, hvormed de via arbejdet med SSI-undervisning i en STEM-kontekst får mulighed for at tilkendegive deres meninger, da der som sådan ikke er et rigtig/forkert facit, men at kompleksiteten af problemstillingen muliggør et interval af argumenter og svar, hvor noget selvfølgelig er mere

rigtige end andet. Sluttelig kan vi konkludere, at der er delte meninger om læringsudbyttet af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Nogle respondenter ser undervisningsformen som en god øvelse forud for naturfagsprøven, og andre kan endda perspektivere brugbarheden til virkeligheden uden for skolekonteksten, men fire respondenter på tværs af de tre empiriskoler tilkendegiver, at de har oplevet et relativt lavt læringsudbytte af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Dette fremgår blandt andet af det nedenstående citat af Ida:

“Jeg vil sige, for mig var det nok mest den der video til starten, hvor jeg lærte mest. Fordi at det var ret svært med det her emne at finde noget på google, fordi så var det, hvordan blander man beton, kom der frem og ikke, hvordan man kan gøre det uden sand.” (Ida, fokusgruppeinterview 3, 09:55)

Ida fortæller, at hendes læringsudbytte ikke var så stort, da hun i løbet af undervisningen ikke kom frem til et løsningsforslag til, hvordan man begrænser sandmængden i betonstøberi. Idas læringsforståelse er baseret på viden og ikke kompetencer, idet hun (efter egen opfattelse) sigter mod et konkret facit og ikke anser processen eller de løbende undersøgelser som læring. Som vi har diskuteret i tidligere afsnit, bryder SSI-undervisning i en STEM-kontekst med den didaktiske kontrakt. Det kan være en stor omvæltning for både elever, lærere, forældre og samfundet generelt, at SSI-undervisning i en STEM-kontekst på sin vis gør op med tidligere normer for, hvad der forventes i undervisningssammenhænge. Lærerens rolle skifter karakter fra underviser til guide og slutteligt til facilitator, mens der gøres op med forestillingen om, at læreren udelukkende stiller spørgsmål, vedkommende kender svaret på, eller som man kan “google” sig til.

Overordnet kan vi med udgangspunkt i dette speciales empiri vedrørende elevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst konkludere, at alle elevernes tilkendegivelser vedrørende undervisningen i sidste ende falder tilbage på læreren i en eller anden forstand. Der ligger således en kæmpe opgave forude for at sikre, at grundskolelærere besidder kompetencer til at varetage SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Hele kompleksiteten i det fagoverskridende arbejde, der foruden naturfaglige perspektiver også inddrager økonomiske, etiske og samfundsmæssige perspektiver, gør, at det kan opleves som en stor mundfuld for den enkelte lærer. Hvis vi skal lykkes med en god og integreret SSI-undervisning i STEM-kontekster i danske grundskoler, vil vi anbefale en opkvalificering af lærerne i form af et kompetenceløft. Kompetenceløftet bør på samme vis som SSI-undervisning i en STEM-kontekst have et fagoverskridende sigte, hvilket er i tråd med Bohm et al. (2017) anbefalinger til en national strategi for de naturvidenskabelige fag. Vores råd ved

implementering af undervisningsformen er, at man som lærer i de første forløb er meget struktureret og guidende, således eleverne hele tiden er klar over, hvad de skal, og hvad der forventes af dem. Efterhånden som eleverne og læreren bliver mere erfarne og bekendt med undervisningsformen, forventes en øget selvstændighed. Vi kan se store fordele ved en integrering af SSI-undervisning i en STEM-kontekst i de danske grundskoler, men er også bevidste om, at implementeringen tager tid (Slough & Milam, 2013).

8.1

Simplificeret konklusion

Herunder er opstillet en simpel oversigt til besvarelse af problemformulering:

Hvad er grundskoleelevers oplevelser af SSI-undervisning i en STEM-kontekst?

- Hvilke ord bruger eleverne til at beskrive undervisningen?
 - *Eleverne benytter andre fag som analogi.*
- Hvordan har eleverne oplevet at arbejde på denne måde?
 - *Eleverne har forskellige oplevelser med undervisningen.*
 - *Eleverne har positive tilkendegivelser*
 - *Eleverne har negative tilkendegivelser.*
 - *Eleverne vil gerne tilkendegive deres meninger.*
 - *Eleverne tager implicit stilling til undervisningens didaktik.*
 - *Eleverne forholder sig implicit til læringsmetoder.*
 - *Eleverne forholder sig implicit til undervisningens rammer.*
 - *Eleverne forholder sig implicit til stilladsring af undervisningen.*
 - *Eleverne beskriver klassekulturens betydning.*
- Hvad føler eleverne, de lærer ved at arbejde på denne måde?
 - *Eleverne kan anvende deres viden uden for skole-konteksten.*

Kapitel 9

Perspektivering

Vi synes naturligvis, det er et spændende felt at undersøge og et område, der fortsat indbyder til mange forskelligrettede undersøgelser. Vi finder det eksempelvis interessant at se nærmere på, hvorvidt SSI-undervisning bliver omtalt med andre ord, når det foregår i en STEM-kontekst. Pleasants (2020) benytter betegnelsen *STEM-relevant problems*, hvilket har mange lighedspunkter med SSI-undervisning.

Endvidere kunne det være interessant at undersøge grundskolelæreres oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Eller at undersøge læringseffekten af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Særligt fordi respondenter på tværs af de tre empiriskoler tilkendegiver, at de oplever et lavt fagligt udbytte ved SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Som vi har diskuteret tidligere, kan der stilles spørgsmål til, hvorvidt dette faktisk er tilfældet, eller om eleverne har svært ved at se, hvad de har lært, da undervisningen i høj grad lægger op til kompetenceorienteret undervisningen fremfor læringsmålstyret undervisning, som udskolingsklasserne i de danske grundskoler ellers tidligere har været vant til.

Vi oplever, at der postes mange penge i at skabe interesse og motivation blandt børn og unge for at beskæftige sig med naturvidenskab - særligt med fokus på piger. Vi var dog fra starten af dette speciale motiverede for at undersøge, hvordan elever med interesse for det naturvidenskabelige oplever SSI-undervisning i en STEM-kontekst, da vi er nysgerrige på, om metoden har en effekt - og i så fald hvilken. Hvad sker der, når naturvidenskabsundervisningen tages i en mere humanistisk og samfundsmæssig retning? Dette er fortsat et spørgsmål, vi finder relevant at undersøge, da det kan have betydning for, hvorvidt vi enten motiverer eller mister elever med en naturvidenskabelig nysgerrighed. Hvem ved, spørgsmålet kan måske være ph.d.-værdigt?

Kapitel 10

Litteraturliste

- Andersen, F. Ø. (2020) *Flow i undervisningen – hvorfor, hvornår og hvordan?* Sidst lokaliseret d. 19/11.20: <https://emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/undervisningsformer/fransoersted-andersen-flow-i-undervisningen>
- Angrosino, M. & Rosenberg, J. (2011/1994). *Observations on Observations: Continuities and Challenges*. I: Denzin & Lincoln (2011/1994), pp. 467–478
- Barman, B., Kumar, B., & Sarma, A. K. (2019). *Impact of sand mining on alluvial channel flow characteristics*. *Ecological Engineering*, 135, 36-44.
- Becker, K. & Park, K. (2011). “*Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students’ learning: A preliminary meta-analysis.*” *Journal of STEM Education*, Volume 12.
- Bendixen, M. (2019). *Grønland og den globale sandkrise*. I: Carlsbergfondet Årsskifte 2019. Carlsbergfondet.
- Bendixen, M., Best, J. L., Hackney, C. & Iversen, L. L. (2019). *Time is running out of sand*. *Nature* vol. 571., 29-31.
- Bendixen, M., Iversen, L. L., Best, J., Franks, D. M., Hackney, C. R., Latrubesse, E. M., & Tusting, L. S. (2021). *Sand, gravel, and UN Sustainable Development Goals: Conflicts, synergies, and pathways forward*. *One Earth*, 4(8), 1095-1111.
- Bendixen, M., Overeem, I., Rosing, M. T., Bjørk, A. A., Kjær, K. H., Kroon, A., ... & Iversen, L. L. (2019). *Promises and perils of sand exploitation in Greenland*. *Nature sustainability*, 2(2), 98-104.
- Bohm, M., Salomonsen, D., Quistgaard, N., Binau, C. F., Wøhlk, E. B., Jensen, L. V., & Kronvald, O. (2017). *Sammen om naturvidenskab: Anbefalinger til en national strategi for de naturvidenskabelige fag*. Astra. Dk.
- Bowen, B. & Peterson, B. (2019) *Exploring authenticity through an engineering-based context in a project-based learning mathematics activity*. *Journal of pre-college engineering education research (J-peer)* 9(1). Article 1
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology*. I *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Brinkmann, S. (2020). *Etik i en kvalitativ verden*. I *Kvalitative metoder: En grundbog* (pp. 581-600). Hans Reitzels Forlag.

- Brinkmann, S., & Tanggaard, L. (2020). Kvalitative metoder, tilgange og perspektiver: En introduktion. I: *Kvalitative metoder: En grundbog* (pp. 15-29). Hans Reitzels Forlag.
- Bryman, R. (2016) Kapitel 21: Focus Groups. I: *Social research methods*. (S. 500-520) Oxford University Press.
- Bybee, R. W. (2013a) Kapitel 8: What is your perspective of STEM education? I: Bybee, *The case for STEM education: Challenges and opportunities* (s. 73-80). NSTA press
- Bybee, R. W. (2013b) Kapitel 9: STEM education: Where Are You Now, and Where Do You Want to Go? I: Bybee, *The case for STEM education: Challenges and opportunities* (s. 81-87). NSTA press
- Børne- & Undervisningsministeriet. (2019). *Naturvidenskabens ABC. - 10 grundlæggende naturvidenskabelige erkendelser*.
- Børne- & Undervisningsministeriet. (2018). *National naturvidenskabsstrategi*. Sidst lokaliseret d. 09.01.22: <https://www.uvm.dk/publikationer/folkeskolen/2018-national-naturvidenskabsstrategi>
- Børne- & Undervisningsministeriet. (2021a). *Det ordinære uddannelsessystem*. Sidst lokaliseret d. 25.04.22: <https://www.uvm.dk/uddannelsessystemet/overblik-over-det-danske-uddannelsessystem/det-ordinaere-uddannelsessystem>
- Børne- & Undervisningsministeriet. (2021b). *Bekendtgørelse af lov om folkeskolen. Folkeskolens Formål*. Sidst lokaliseret d. 27.04.22: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2021/1887>
- Børne- & Undervisningsministeriet. (2022a). *Politisk aftale om sommerens prøver og eksaminer*. Sidst lokaliseret d. 27.04.22: <https://www.uvm.dk/aktuelt/nyheder/uvm/2022/feb/politisk-aftale-om-sommerens-proever-og-eksaminer>
- Børne- & Undervisningsministeriet. (2022b). *Bevægelse* Sidst lokaliseret d. 14.05.22: <https://www.uvm.dk/folkeskolen/laering-og-laeringsmiljoe/bevaegelse>
- Christenson, N. (2015). *Socioscientific argumentation: Aspects of content and structure* (Doctoral dissertation, Karlstads universitet)
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2010a). Chapter 18: Observation I: *Research methods in education*. N.Y.: Routledge. p. 396-413.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2010b). Chapter 16: Interview I: *Research methods in education*. N.Y.: Routledge. p. 349-382.
- Cunningham, C. M. (2017). *Engineering in elementary STEM education: Curriculum design, instruction, learning, and assessment*. Teachers College Press. Kap. 1 + 2.

- Dahler-Larsen, P. (2010). *At fremstille kvalitative data*. (2 edn), Syddansk Universitetsforlag, Odense.
- Daugbjerg, P., Krogh, L. B., Nielsen, K., & Sillasen, M. K. (2021). *Engineering i Gymnasiet: Vidensgrundlag*.
- Delestrac, D. (instruktør). (2014). *Sand Wars* [Film] Public Broadcasting Service. <https://hval.dk/mitcfu/materialeinfo.aspx?mode=-1&page=1&pageSize=10&search=sand%20wars&orderby=title&SearchID=b3d9eb1f-e83c-4b6f-a331-296ded52d52e&index=1>
- Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (2011/1994). *Introduction*. I: Denzin & Lincoln (2011/1994), pp. 1-19
- Det danske sprog- og litteraturselskab (2022). *Oplevelse af*. Sidst lokaliseret d. 15.05.22: <https://ordnet.dk/ddo/ordbog?query=oplevelse>
- Dolin, J. (2018). Enkeltfag eller fagintegration i naturfagene? *MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik*, 7-27.
- Dolin, J., Nielsen, J. A., & Tidemand, S. (2017). *Evaluering af naturfaglige kompetencer*. Acta Didactica Norge, 11(3), 2-sider.
- Eilertsen, T. V. (2014) *Kap. 9: Eksemplets magt – casestudier som lærings- og forskningsredskab*. I: Brekke, M. & Tiller, T. (red) *Læreren som forsker, indføring i forskningsarbejde i skolen*. (Side 193 – 209). Forlagt Klim.
- Eilks, I., Nielsen, J. A., & Hofstein, A. (2014). *Learning about the role and function of science in public debate as an essential component of scientific literacy*. I: *Topics and trends in current science education* (pp. 85-100). Springer, Dordrecht.
- Ekborg, M., Ideland, M., & Malmberg, C. (2009). *Science for life—a conceptual framework for construction and analysis of socio-scientific cases*. Nordic Studies in Science Education, 5(1), 35-46.
- Elmose, S. (2002) *Kap. 4 Autentisk læring i naturfagene*. I *Udvikling af praktisk arbejde i natur/teknik - et udviklingsprojekt under Nordlab-DK*. Nordlab-DK arbejdsgruppe nr. 9.
- EVA (2020). *Krop, sanser og bevægelse - viden og inspiration til at arbejde med læreplanstemaet*. Sidst lokaliseret d. 15.05.22: <https://www.eva.dk/dagtilbud-boern/kort-om-krop-sanser-bevaegelse>
- Fitzallen, N. (2015). *STEM Education: What Does Mathematics Have to Offer?*. Mathematics Education Research Group of Australia.

- Fletcher, A. J. 2017. *Applying Critical Realism in Qualitative Research: Methodology Meets Method*. International Journal of Social Research Methodology, 20(2), 181–194.
- Fridays for future. (2022). Sidst lokaliseret d. 10/5-22: <https://fridaysforfuture.org/>
- Gjøsund, P., & Huseby, R. (2011). *Observationsarbejde i skolen*. (1. Udg. 5. opl.) Gyldendal
- Halkier, B. (2020) Kap. 6 Fokusgrupper. I S. Bringkmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder: En grundbog* Hans Reitzels Forlag. (s.167-184).
- Harlen, W. (2015). *Working with big ideas of science education*. Trieste (Italia): Science Education Programme of IAP.
- Harlen, W., Guldager, I., & Auning, C. (2014). *Inquiry i naturfags undervisningen: Implementering af en IBSME (Inquiry-Based Science and Mathematics Education) tilgang til undervisning*. UC SYD.
- Henriksen, T. D., Buhl, M., Misfeldt, M., & Hanghøj, T. (2011). *Har projekter et liv efter deadline?: skoleudvikling fra projekt til forankring*. *Cursiv*, (8), 83-102.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. A. (Eds.). (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: National Academies Press. S. 31-76
- Hurley, M. M. (2001). *Reviewing integrated science and mathematics: The search for evidence and definitions from new perspectives*. *School science and mathematics*, 101(5), 259-268.
- Illeris, K (2013a) Kapitel 2 Læringsforståelsens grundlag. I: *Læring*. (2. udg., 5.opl.) Roskilde Universitetsforlag. (s. 18-34)
- Illeris, K (2013b) Kapitel 3 Læringens processer og dimensioner. I: *Læring*. (2. udg., 5.opl.) Roskilde Universitetsforlag. (s. 35-43)
- Jakobsen, M. R. (2018). *Fokusgrupper for begyndere: En praktisk håndbog*. Frydenlund.
- Jakobsen, B., Tanggaard, L. & Brinkmann, S. (2020) Kapitel 12 Fænomenologi. I S. Bringkmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder: En grundbog* Hans Reitzels Forlag. (s.281-307).
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., & Turner, L. A. (2007). *Toward a definition of mixed methods research*. *Journal of mixed methods research*, 1(2), 112-133.
- Kampmann, J., Rasmussen, K., & Warming, H. (2017). *Interview med børn*. Hans Reitzels Forlag.
- Karmak, C. (2020). *Hvad er klimaangst?* Sidst lokaliseret d. 15.05.22: <https://altompsykologi.dk/2020/07/hvad-er-klimaangst/>

- Klausen, S. H. (2011). *Det faglige samspilsformer, På Tværs af Fag*. København: Akademisk Forlag. Kapitel 3
- Koch, S., Grøntved, A., Pedersen, N. H., & Møller, N. C. (2022). *45 minutters bevægelse i undervisningen som et led i den danske skolereform*. Samfundsøkonomen, 1, 2022.
- Kortnum, A.A., Nielsen, J.A. & Videsen, P.A. (2016). *Mindsetbaseret undervisning: Fra præstationskultur til læringskultur*. Dansk Psykologisk Forlag A/S
- Krogh, L. B., & Daugbjerg, P. (2018). *Fællesfagligheden til prøve: udfordringer i første års implementering af den fælles prøve i naturfagene i folkeskolen*. MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik, 28-54.
- Kvale S. & Brinkmann S. (2009) *Interview: introduktion til et håndværk*. (2. Udg.) Hans Reitzel.
- Levinson, R., Knippels, M. C., van Dam, F., Kyza, E., Christodoulou, A., Chang Rundgren, S. N., ... & Zafrani, E. (2017). *Socio-Scientific Inquiry-Based Learning: connecting formal and informal science education with society.*, ISO 690,
- Lindahl, B., Rosberg, M., Ekborg, M., Ideland, M., Malmberg, C., Rehn, A., Ottander, C., Silfver, E. & Winberg, M. (2011). *Socio-Scientific Issues--A Way to Improve Students' Interest and Learning?* Online Submission.
- Maiorca, C. & Strohlmann, M. (2016). Kapitel 14: Inspiring Students in Integrated STEM Education through Modeling Activities. I Hirsch, C. R & McDuffie, A.R (eds.). *Mathematical Modeling and Modeling Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics,s. 153-161
- Michelsen, C. (2016). Kapitel 2: Modelleringskompetence – de naturvidenskabelige fags unikke bidrag til almen dannelse. I Oettingen, A.v. (ed.) *Almen dannelse: Dannelsesstandarder og fag*. Hans Reitzel, side. 37-80
- Michelsen, C. & Iversen, S. M. (2009) *Samspillet mellem matematik og de andre fag i gymnasieskolen. Matematikfaget og reformen af de ungdomsgymnasiale uddannelser*. MONA 2009-2
- Morgan, J. R., & Slough, S. W. (2013). *Classroom Management Considerations. In STEM Project-Based Learning* SensePublishers, Rotterdam. (pp. 99-107).
- Murning, S., & Hutter, C. (2014). Kapitel 3: Klasserumskultur, inklusion og fravær. I: *Klasserumskultur, inklusion og fraværsbekæmpelse: Tværgående erfaringer fra 12 udviklingsprojekter i gymnasiet*. Center for ungdomsforskning. Institut for Læring og Filosofi. Aalborg Universitet. (s. 27-41)
- Nielsen, J. A. (2013). *Gymnasieelevers sociovidenskabelige argumentation*. MONA - Matematik- Og Naturfagsdidaktik, (3). Hentet fra <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/35968>

- Nielsen, J. A. (2017). *Litteraturstudium til arbejdet med en national naturvidenskabsstrategi*. Trans.: Literature study for the work with a national science strategy]. København: Institut for Naturfagernes Didaktik., ISO 690,
- Nielsen, J. A. (2020). Demokratiforberedende naturfagsundervisning gennem samfundsrelevante problemstillinger. I C. Haas, & C. Matthiesen (red.), *Fagdidaktik og demokrati* (s. 51-68). Samfundslitteratur.
- Nielsen, P. (2007) Kapitel 4 Undersøgellesdesign. I: *Produktion af viden – en praktisk guide til samfundsvidenskabelig metode*. Nyt Teknisk Forlag (s. 59 - 83)
- Osborne, J. (2015). *Practical work in science: Misunderstood and badly used*. School Science Review, 96(357), 16-24
- Persson, H., Ekborg, M., & Ottander, C. (2012). *En studie av lärares intentioner med och genomförandet av ämnesintegrerad naturvetenskaplig undervisning i skolor 9*. Nordina, 8(1), 73-88
- Petersen, M.R., (2012) *Kapitel 3 Interesse*. I: *Interesseudvikling i naturfagene gennem faglig progression. - En undersøgelse af samspillet mellem begrebsændringer og interesseudvikling i gymnasiets biologiundervisning*. Volume 13. Center for Naturvidenskabernes og Matematikkens Didaktik, Syddansk Universitet.
- Pleasants, J. (2020). *Inquiring into the Nature of STEM Problems: Implications for Pre-college Education*. Science & Education, 29, 831-855
- Ratcliffe, M. & Grace, M. (2003): *Science Education for Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues*, Open University Press. Philadelphia. kap. 1 & 4
- Regeringen (2018). *Regeringen skyder Teknologipagten i gang*. Sidst lokaliseret d. 23.05.22: <https://www.regeringen.dk/nyheder/2018/teknologipagten/?fbclid=IwAR0TUIhc6a3R8gnxS9ra1HaLqyBS48aAjmGvOsUMzmY6CDQ87eiqw8wImXw>
- Retsinformation (2015). *Bekendtgørelse om folkeskolens prøver*. BEK nr. 1824 af 16/12/2015. Sidst lokaliseret d. 23.05.22: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2015/1824>
- Rienecker, L. & Jørgensen, P. (2011). *Den gode opgave - håndbog i opgaveskrivning på videregående uddannelser*. (3.udg.) (5.opl). Frederiksberg: Samfundslitteratur.
- Sjøberg, S. (2012). Kapitel 6. *Hvorfor skal alle lære naturfag?* I Sjøberg, S. *Naturfag som almendannelse: en kritisk fagdidaktik*. (2. Udgave. 1. oplag side 183-210). Klim.
- Slough, S. W., & Milam, J. O. (2013). Theoretical framework for the design of STEM project-based learning. I *STEM Project-Based Learning: An integrated Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Brill Sense. S. 15-27

- Skott, J., Jess, K. & Hansen, H. C. (2010). Kapitel 11: Brousseau og teorien om didaktiske situationer. I: *Matematik for lærerstuderende. DELTA*. Fagdidaktik. Frederiksberg. Forlaget Samfundslitteratur.
- Statens Serums Institut (2022). *Covid-19 dashboard for Danmark*. Sidst lokaliseret 27.04.22: <https://experience.arcgis.com/experience/aa41b29149f24e20a4007a0c4e13db1d>
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). *Considerations for teaching integrated STEM education*. Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), 2(1),
- Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2013). *The meaning of 'relevance' in science education and its implications for the science curriculum*. Studies in Science Education, 49(1), 1-34.
- STUK (2020). *Vidensnotat om implementering af samfundsrelevante problemstillinger i naturvidenskabsundervisningen*. Astra.
- Sundhedsstyrelsen (2017). *Prævalens, incidens og aktivitet i sundhedsvæsenet for børn og unge med angst eller depression, ADHD og spiseforstyrrelse*. Sidst lokaliseret 9/5-22 <https://sundhedsdatastyrelsen.dk/-/media/sds/nyheder/2018/prvalensincidens-og-aktivitet-i-sundhedsvsenet-for-brn-og-unge-med-angst-eller-depression-adhd-og-s.pdf?la=da>
- Szulevicz, T. (2020). Deltagerobservation. I S. Bringmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder: En grundbog* (pp. 97-115). Hans Reitzels Forlag.
- Tanggaard, L., & Brinkmann, S. (2020). Interviewet: Samtalen som forskningsmetode. I S. Brinkmann, & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder: En grundbog* (3. udg.). Hans Reitzels Forlag. (s. 33-64).
- Tougaard, S., Sølberg, J. & Marckmann, B. (2019) *Evalueringsstilgange i naturfag i grundskolen*. København: Naturfagenes evaluerings- og udviklingscenter
- Trygfonden (2020) *Pres og stress. Skolen og det trygge klassemiljø. Hvordan mindsker vi presset på børn og unge?* Kolofon.
- Uddannelses- og Forskningsstyrelsen (2022). *Videregående STEM-uddannelser*. Sidst lokaliseret d. 21.04.22: <https://datavarehus.ufm.dk/rapporter/stem>
- Undervisningsministeriet. (2014). *Læringsmålstyret undervisning i folkeskolen – Vejledning*. Sidst lokaliseret 13/5-22: <https://docplayer.dk/413518-Laeringsmaalstyret-undervisning-i-folkeskolen-vejledning.html>
- United Nations (2015). *FN's 17 verdensmål*. Sidst lokaliseret d. 31.01.22: <https://un.dk/da/om-fn/verdensmaalene/>

- Vaaben, N. K. & Humle, D. M. (2016) Kap. 11: Casestudier I: Glamdram, S., Hansen, G. R., Pjenggaard, S. (red.), *Bachelorprojekter inden for det pædagogiske område - indblik i videnskabelige metoder*. (1. udg. 1. opl.) Hans Reitzels Forlag (Side 217 – 237)
- Vincent, S. & O'Mahoney, J. (2016). *Critical Realism and Qualitative Research: An introductory Overview*. SAGE Handbook of Qualitative Research Methods.
- Wahono, B., Chang, C. Y., & Khuyen, N. T. T. (2021). *Teaching socio-scientific issues through integrated STEM education: an effective practical averment from Indonesian science lessons*. *International Journal of Science Education*, 43(16), 2663-2683.
- Yin, R. K. (2003) *Case Study Research Design and Methods*. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications.
- Zeidler, D. L. (2014). Socioscientific issues as a curriculum emphasis. Theory, research, and practice. In NG Lederman & SK Abell (Eds.), *Handbook of research on science education*, 2, 697-726.
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). *New directions in socioscientific issues research*. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), s. 1-9.
- Zeidler, D. L., & Kahn, S. (2014). *It's debatable!: Using socioscientific issues to develop scientific literacy K-12*. NSTA press s. 31-45
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). *Socioscientific issues: Theory and practice*. *Journal of elementary science education*, 21(2), 49.

Kapitel 11

Oversigt over bilag

Bilag 1

Litteraturreview af SSI I en STEM-kontekst

Bilag 2

Opslag på facebookgruppen ”Børnene i Robotbyen”

Bilag 3

Indledende kontakt til empiriskoler

Bilag 4

Undervisningsplan; Sand, en truet ressource

Bilag 5

Transskription af fokusgruppeinterview på skole 1

Bilag 6

Transskription af fokusgruppeinterview på skole 2

Bilag 7

Transskription af fokusgruppeinterview på skole 3

Bilag 8

Farvekodning af kodertriber

Bilag 1

Litteraturreview af SSI I en STEM-kontekst

Kandidat i STEM-undervisning
Københavns Universitet
Afleveres d. 19.01.22
Vejleder: Jan Alexis Nielsen
Afleveret af Jonas Traczyk Jensen – mcr116
Antal ord: 29240

Indledning

I det følgende afsnit redegøres for to vigtige dagsordener i skoleverdenen, hhv. STEM og socioscientific issues. Med udgangspunkt i et systematisk litteraturreview undersøges en sammenkobling mellem de to begreber. Der gøres brug af Web of Science databasen til at undersøge området. Et relativt lille antal publikationer fremkommer og resultatet af reviewet diskuteres afslutningsvis.

STEM som begreb benyttes ofte, men med mange forskellige forståelser og uden en skarp definition. Helt konkret er bogstaverne et akronym af ordene: Science, Teknologi, Engineering og Matematik, og STEM som fag er endnu ikke implementeret i den danske grundskole. Osborne (2015) definerer science som ideer, der handler om den materielle og den "levende verden". Teknologi er et hyppigt diskuteret begreb som i skoleverdenen ofte bliver brugt i snakken om digital teknologi, specielt i hele diskussionen om forsøgsfaget teknologiforståelse (BUVM, 2018a; Nielsen & Sillasen, 2020a). Forståelsen for begrebet teknologi bygger i denne artikel på det brede teknologibegreb, der, groft skitseret, handler om, hvordan mennesker modificerer omgivelserne til at tilpasse egne behov (ITEA, 2007; Sillasen & Nielsen, 2021) Engineering kan i en skolekontekst måske virke som et abstrakt begreb. En definition af Engineering kan være anvendelsen af viden til kreativt at kunne designe, bygge og vedligeholde teknologi (Cunningham, 2017). Nielsen & Sillasen (2020b) nævner ligeledes Engineering som en proces, hvor Teknologi skabes gennem innovationer og forbedringer. Matematikkens rolle i STEM nævnes som sproget der binder fagene sammen (Fitzallen, 2015) og at matematikken er dybt sammenflettet med naturvidenskabens modeller og teoridannelser (Michelsen, 2016). STEM som begreb benyttes ofte, men med mange forskellige forståelser og uden en skarp definition. Yderpolerne er silofagstænkningen, hvor fagene er i fokus frem for sagen, og det fagoverskridende samarbejde, hvor de enkelte faglige kriterier træder i baggrunden, og det bliver sag frem for fag (Klausen, 2011). Derimellem eksisterer en række forskellige grader af samspil mellem fagene, hvor fagene fx arbejder parallelt med et emne, eller hvor der arbejdes med en fælles problemstilling (Bybee, 2013). Denne artikel tager udgangspunkt i en forståelse for STEM akronymet der er fagoverskridende/transdisciplinær (Bybee, 2013), da det i en sådan forståelse er sagen frem for faget der er i fokus. (Klausen, 2011).

Michelsen & Iversen (2009) har udviklet en didaktisk model for samspil mellem fagene, hvori der skelnes mellem vertikal strukturering af fag og en horisontal sammenkædning mellem fagene. Den vertikale strukturering er fagligt og konceptuelt forankret, idet den udgår fra de indgående fags systematik. Med det menes, at fagene hver især byder ind med deres faglige viden inden for området. I den horisontale sammenkædning af fagene fokuseres på områdets fagoverskridende aspekter, hvilket gør struktureringen mere anvendelsesorienteret. I modellen er den horisontale sammenkædning kilden til den vertikale strukturering, hvor hvert fag således ved, hvad de skal byde ind med, for at elevernes fagoverskridende kompetencer sættes i spil. Modellen skal forstås iterativt, da processen gentages ad flere omgange (Michelsen & Iversen, 2009). Der er flere grunde til, at STEM-undervisning er et vigtigt parameter på uddannelsessektorens dagsorden. Interessen for naturvidenskab har gennem en årrække dalet og flere publikationer beskæftiger sig med problematikken. Persson, Ekborg & Ottander (2012) begrundet den manglende interesse for naturfagene med, at de studerende ikke oplever det som værende relevant for deres hverdag. Et af deres bud på en løsning på denne problematik kan være gennem fagoverskridende undervisning, der kan skabe en mere meningsfuld

holdning til blandt andet naturfagene (Persson et al., 2012). Ligeledes spiller forskellige økonomiske og pædagogiske aspekter en rolle ved integreret STEM-undervisning (Krogh & Daugbjerg, 2018). Den fremtidige mangel på arbejdskraft inden for STEM-området spiller politisk set en vigtig rolle i forhold til at beskæftige sig med STEM-undervisning i grundskolen. Honey, Pearson & Schweingruber (2014) kalder et af udfaldene ved integreret STEM-undervisning for *STEM workforce rediness*. Den nationale naturvidenskabsstrategi, der blev publiceret i 2018, havde blandt andet til mål at styrke børn og unges interesse inden for de STEM-faglige uddannelsesretninger (UVM, 2018b). Denne strategi viser altså, at der fra politisk hold er interesse i at styrke STEM-området inden for undervisningsområdet. Derudover styrker arbejdet med STEM-undervisning elevernes 21 århundredes kompetencer, som fx kritisk tænkning, kreativitet og kommunikation, hvilket ligeledes er med til at klargøre dem til de udfordringer, som de kommer til at møde i deres fremtidige liv (Honey et al., 2014). Dette er både et økonomisk og pædagogisk argument, da eleverne både bliver klargjort til det fremtidige arbejdsliv, men ligeledes udvikler kompetencer der er yderst brugbare i en pædagogisk kontekst og af dannende karakter (Michelsen, 2016). STEM-undervisningen foregår i en interdisciplinær virkelighedsnær kontekst, der ofte kan tilgås ved undersøgelsesbaseret undervisning (Harlen, Guldager, & Auning, 2014) og/eller i en problembaseret læringskontekst (Holgaard, Ryberg, Stegeager, Stentoft & Thomassen, 2020).

Brugen af socioscientific issues (SSI) i undervisningen er en metode, der kan anvendes i undervisningstilrettelæggelsen, hvormed der bliver overensstemmelse imellem det eleverne bliver undervist i og det som de finder interessant (Ekborg, Ideland & Malmberg, 2009). Det er underviserens mål at didaktisere undervisningen således, at eleven finder den relevant og forstår den omverden, de lever i (BUVM, 2006). Denne relevans er med til at klargøre eleverne til at begå sig i deres fremtidige liv, således at de opnår kompetencer til at være effektive borgere, i det samfund de skal leve i (Stuckley, Hofstein, Mamlok-Naaman & Eilks, 2013).

Socioscientific issues danner base i naturfagene (Zeidler & Nichols, 2009). Ligeledes sætter SSI undervisningen i en virkelighedskontekst, der kræver en personlig eller samfundsmæssig stillingtagen (Christenson, 2015). De indeholder altså på den ene side en naturfaglig eller teknisk karakter og på den anden side en samfundsmæssig karakter (Nielsen, 2012). Modsat rene STEM problemstillinger findes der oftest ikke kun én løsning på problemet (STUK, 2020). Oftest involverer arbejdet med SSI etisk ræsonnement (Ratcliffe & Grace, 2003). Arbejdet med SSI i undervisningen er altså med til at understøtte elevernes kritiske tænkning i en samfundsmæssig kontekst. Det kan være med til at understøtte *scientific literacy* i og med, at det kan hjælpe med at stimulere elevernes ræsonnement- og argumentationsevner (Sadler, 2004).

STEM-undervisning og brugen af SSI støtter altså op om at klargøre eleverne til de udfordringer, de kommer til at møde i deres fremtidige liv. De to vigtige dagsordner om STEM-undervisning og socioscientific issues leder mig frem til at ville undersøge følgende spørgsmål: *Hvilken viden har vi om brugen af SSI i en STEM kontekst og hvad kan brugen medføre?*

Metode

Identifikation - søgemetode

Der blev brugt én elektronisk database, Web of Science, hvor søgningen blev lavet ved brug af nøgleord for at finde publikationer inde for området. Ved brug af Web of Science var søgningen primært på engelsk. I og med at der kun blev brugt én videnskabelig elektronisk database, på grund af studiets størrelse, skaber det naturligvis nogle limitations, da det ikke nødvendigvis er alle artikler man får med. Der kunne være valgt andre elektroniske databaser, eksempelvis ERIC, der er den største "full-text" database over undervisningsrelateret litteratur (AERA, 2022). Fravalget af eksempelvis ERIC er, at den modsat Web of Science er automatisk indekseret, hvor Web of Science er en menneskelig kurateret database. I større studier bør der bruges flere databaser, for at få et bredere udvalg.

Søgestrategien blev udvalgt for at få et bredt billede af det overordnede interesseområde. Søgeordene var valgt for passende at dække reviewets mål. Der blev foretaget flere forskellige søgninger, for at finde flere artikler, da der var artikler som ikke specifikt nævnte SSI, men derimod passede på nogle af de karakteristika der er

ved SSI. Nogle kendetegn ved SSI er som tidligere nævnt at de er autentiske oftest med en etisk dimension. Derfor blev søgestrengen i Web of Science følgende: TS= (STEM) AND TS= ("soci* issues"), TS= (STEM) AND TS= (SSI OR "socioscientific issues" OR "socio-scientific issues" OR "soci*-scientific"), TS= (STEM) AND TS= ("soci* issues"), TS= (STEM) AND TS= ("ethic* issues") AND TS= ("Teach*") og TS= (STEM) AND TS= ("authentic") AND TS= ("Teach*") AND TS= ("issue*") AND LANGUAGE: (English), Publication date: All years: 1900-2022. Index: SCI-EXPANDED, SSCI, AHCI, CPCI-s, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH, ESCI, CCR-EXPANDED og IC.

Screening – tilvalg og fravalg

PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) er blevet brugt til reviewet (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman & the PRISMA group, 2009). PRISMA giver en kort liste over aspekter, der skal rapporteres i systematiske reviews. Brugen af PRISMA sikrer ikke validitet og reliabilitet til studiet, men det giver læseren et større overblik over processen.

PRISMA flowchartet tager udgangspunkt i forskellige faser af reviewet. Den første fase er *Identifikation*, som er brugt ovenover. Næste fase kaldes *screening*, her synliggøres de til- og fravalg der løbende er gjort. Selve screeningfasen tager udgangspunkt i de forskellige publikationers titler og abstracts.

Engelsksprogede publikationer inden for STEM-området med aspekter fra SSI-undervisning blev tilvalgt. Publikationerne skulle ligeledes være med udgangspunkt i elevfokuserede empiriske undersøgelser fra primært og sekundært niveau. Der blev kun inkluderet publikationer fra bogkapitler og tidsskriftartikler. Da der kun blev tilvalgt engelsksprogede artikler, er det en naturlig limitation, men det var uden for scopet af denne undersøgelse at inddrage litteratur på andre sprog. Ligeledes er der limitations ved kun at fokusere på publikationer fra bogkapitler og tidsskriftsartikler, da der findes en masse anden type litteratur fx conferenceoplæg. Alle ovenstående tilvalg har været med til at understøtte den systematiske tilgang til reviewet.

Listen over inklusionskriterier kan ses i figur 1. Nedenfor beskrives inklusionskriterierne nærmere i en sammenhæng med eksklusionskriterierne. Det første inklusionskriterie handlede om, at reviewet skulle inddrage STEM-disciplinerne. Det betød at titler som "Evaluation of biodegradable electric conductive tube-guides and mesenchymal stem cells" (Ribeiro, Pereira, Caseiro, Armada-Da-Silva, Prada, Amorim, Amado, Franca, Goncalves, Lopes, Santos, Silva, Geuna, Luis & Mauricio, 2015) blev ekskluderet, da det kun er ordet STEM (cells) der passede på søgningen. Ligeledes handlede inklusionskriteriet om at SSI (socio-scientific issues), hvis ikke direkte, så med aspekter af SSI-undervisning. Det betød at titler som "Functional features of an ssi signal of plasmid pGKV21 in Escherichia coli" (Jeong, Yoon, Seo, Cho, Sakai, Komano & Bahk, 1997) blev ekskluderet.

Det andet inklusionskriterie tog udgangspunkt i, at det skulle være et review af empiriske undersøgelser. Det udeladte bl.a. andre interessante overblikartikler fx "Conceiving Socioscientific Issues in STEM Lessons from Science Education Research and Practice" (Alcaraz-Dominguez & Barajas, 2021) og "STEM education: A deficit framework for the twenty first century? A sociocultural socioscientific response" (Zeidler, 2016).

Tredje inklusionskriterie tog udgangspunkt i at publikationerne skulle være fokuseret på et elevperspektiv. Det gjorde at alle publikationer, der omhandlede undervisere eller lærerstuderende blev fravalgt. Et eksempel på et fravalg er "Engaging Elementary School Pre-service Teachers in Modeling a Socioscientific Issue as a Way to Help Them Appreciate the Social Aspects of Science" (Evagorou & Mauriz, 2017) eller "How Do We Do This: Learning How to Teach Socioscientific Issues" (Macalalag, Johnson & Lai, 2020).

Fjerde inklusionskriterie der tog udgangspunkt i tilvalget om, at undersøgelsen skulle omhandle primært og sekundært niveau, betød et fravalg af titler som eksempelvis "College Students' Conceptions of Stem Cells, Stem Cell Research, and Cloning" (Concannon, Siegel, Halverson & Freyermuth, 2009) og derimod et tilvalg, i denne fase, af titler som eksempelvis "High School Students Debate the Use of Embryonic Stem Cells: The influence of context on decision-making" (Molinatti, Girault & Hammond, 2010).

Eligibility

I eligibility fasen, nærlæses de screenede publikationer, for at kunne se om de lever op til de fire tidligere nævnte kriterier. Dette betød et fravalg af flere publikationer, herunder publikationer der manglede at tage udgangspunkt i STEM disciplinerne. Flere af de empiriske undersøgelser tog udgangspunkt i monofaglige undervisningssituationer. Dette betød et fravalg af titler som eksempelvis "Design and Evaluation of the Environmental Outreach Activity for Middle School Students" (Harris, Peterson, Bailie, Tower, Rundle, Ricks, & Pierre, 2020). - Her var fokus på science og ikke på STEM disciplinerne.

Ligeledes tog et tilvalgsriterie udgangspunkt i at de empiriske undersøgelser skulle omhandle SSI eller aspekter af SSI. Dette betød et fravalg af titler som eksempelvis "The Single Sex Debate for Girls in Science: a Comparison Between Two Informal Science Programs on Middle School Students' STEM Identity Formation" (Hughes, Nzekwe, & Molyneaux, 2013).

Endnu et tilvalgsriterie gik ud på at undersøgelserne skulle tage udgangspunkt i eleverne. Dette betød et fravalg af "Modeling and Fostering Decision-Making Competencies Regarding Challenging Issues of Sustainable Development" (Bogeholz, Eggert, Ziese & Hasselhorn, 2017), da denne publikation som udgangspunkt mere handlede om udvikling af et måleinstrument, der kan bruges til at analysere elevers beslutningskompetence. Efter disse eksklusioner er der 5 relevante publikationer tilbage at behandle.

Figur 1. (PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) flowdiagram af søge og screeningsprocessen i dette review (Moher et al., 2009)

Resultater

Opsummering af de inkluderede publikationer

De identificerede publikationer blev importeret fra Web of Science databasen til et regneark, hvor de blev inddelt i forskellige kolonner: *Forfatter(e)*, *Årstal*, *Overskrift*, *Lokation*, *Tema*, *RQ*, *Metode*, *Skole*, *Antal deltagende*, *Hovedresultater*.

De fem samlede identificerede publikationers udgivelsesår spænder over publikationer der er udgivet fra 2010 til 2021. Dette bakker op om, at selve området er relativt nyt og på sin vis uudforsket.

De fem artikler er udgivet i seks forskellige lande. Det er:

- Israel: 2 publikationer - henholdsvis Nahum, Ben-Chaim, Azaiza, Herskovitz, & Zoller, 2010 og Zoller, 2015
- USA: 1 publikation - Songer & Recalde, 2021.
- Indonesien: 1 publikation - Wanoho, Chang & Khuyen, 2021.
- Sverige: 1 publikation - Christenson, Rundgren & Zeidler, 2014
-

De fem identificerede publikationer repræsenterer forskellige metodiske tilgange. Alle publikationer er som tidligere nævnt empiriske undersøgelser, da det var et af tilvalgsriterierne. Én publikation gør brug af et spørgeskema, der analyseres kvalitativt og kvantitativt, da der både er åbne og lukkede svarmuligheder (Nahum et al., 2010). Én undersøgelse bruger et kvantitativt quasi-eksperimentelt design med pre- og post tests (Wanoho et al., 2021). Én publikation bruger hhv. kvalitative metoder til at identificere og realisere designprincipperne i designet af SSI-undervisningen og kvantitative metoder til at evaluere de studerendes læring, der er forbundet med de to iterative forskningscyklusser (Songer & Recalde, 2021). Én publikation gør omvendt brug af hhv. Kvantitative, pre- & post spørgsmål og kvalitative metoder, klasserumsobservationer og semistrukturerede interviews (Zoller, 2015). Endeligt gør én af de fem publikationer brug af mixed methods undersøgelser (Christenson et al., 2014).

Af de fem identificerede publikationer, tager to udgangspunkt i empiriske undersøgelser på sekundært niveau (Christenson et al., 2014; Zoller, 2010). De resterende tre publikationer tager udgangspunkt i empiriske undersøgelser på primært niveau. Heraf er én undersøgelse lavet med udgangspunkt i 109 9. klasseselever (Wanoho et al., 2021), én undersøgelse er lavet med udgangspunkt i 94 3.-6. klasseselever og den sidste undersøgelse er lavet med 264 10. klasseselever (Nahum et al., 2010). I denne publikation kaldes det sekundært niveau, men i dansk kontekst er det på primært niveau.

I modsætning til et normalt review, er dette review endt ud med meget få publikationer. De fem publikationer er med meget forskellige tematikker. Én publikation (Wanoho, Chang & Khuyen, 2021) skiller sig lidt ud fra mængden i og med, at den direkte berører mit undersøgelsesspørgsmål om SSI i en STEM kontekst. De resterende fire publikationer berører perifært undersøgelsesspørgsmålet.

Beslutningstagen

Fire af de fem publikationer tager blandt andet udgangspunkt i en tematik om beslutningstagen (Christenson et al., 2014; Nahum, et al., 2010; Zoller, 2010 og Wanoho, et al., 2021).

Wanoho et al., (2021) undersøger gennem deres forskningsspørgsmål en specifik læseplans effektivitet baseret på SSI-problemstillinger gennem STEM-6E modellen. Særligt i to faser af STEM-6E modellen arbejder eleverne med beslutningstagen. I *engineer*-fasen, hvor eleverne bliver udsat for en udfordring de skal designe en løsning på, kræves der beslutningstagen. Ligeledes arbejdes der med beslutningstagen i *evaluate*-fasen, hvor forfatterne konkluderer at elevernes beslutningsproces, særligt på komplekse problemer, ikke er ensartede og lette at løse. Hvor Wanoho, Chang & Khuyen (2021) mere beskæftiger sig med viden på forståelsniveau og ikke så meget på kompetenceniveau, tager Nahum et al., (2010) og Zoller (2015) mere udgangspunkt i at udvikle elevernes beslutningstagen på kompetenceniveau. Nahum, et al., (2010) tager udgangspunkt i et forskningsspørgsmål, der blandt andet undersøger, om traditionel naturfagsundervisning fremmer elevernes evne til at stille spørgsmål, tænke kritisk og træffe rationelle beslutninger. Deres resultater viser, at eleverne fra undersøgelsen har evnen til at stille meningsfulde spørgsmål, tage gode beslutninger på baggrund af interdisciplinære videnskabelige og ikke-videnskabelige områder (Nahum et al., 2010). Selvom publikationen tager udgangspunkt i science, er det i en interdisciplinær kontekst og med udgangspunkt i at eleverne skal inddrage ikke-videnskabelige områder og etiske overvejelser er der dele af SSI til stede. Ligeledes beskæftiger Zoller (2015) sig med beslutningstagen, da et af de tre forskningsspørgsmål lige netop omhandler dette. Zoller (2015) undersøger blandt andet skiftet fra traditionel *Low Order Cognitive Skills* naturfagsundervisning til *High Order Cognitive Skills* interdisciplinær undersøgende undervisning, hvor eleverne skal arbejde med problemstillinger, der har mere end et rigtigt svar. Her er der igen aspekter af SSI i en STEM-kontekst. Selvom Zoller (2015) direkte undersøger beslutningstagen på tertiært niveau, berøres det alligevel indirekte, da der redegøres for grundskole elevs High Order Cognitive Skills. Der anbefales at fremme High Order Cognitive Skills på 10. klasses niveau, for at støtte det paradigmeskifte, der er i undervisningsverdenen med et fokus på kompetencer fremfor færdigheder. Christenson et al., (2014) beskæftiger sig ligeledes i deres publikation med beslutningstagen. Deres forskningsspørgsmål tager blandt andet udgangspunkt i at undersøge to forskellige grupper af elever, på sekundært niveau, evner til at begrunde deres skriftlige argumenter om SSI. De to grupper består af elever med en samfundsvidenskabelig baggrund (n=105) og elever med en naturvidenskabelig baggrund (n=103). Begge grupper har gennemgået et obligatorisk naturfagsforløb i et semester. Resultaterne viser at eleverne med den samfundsvidenskabelige baggrund bruger flere begrundelser til deres valg af SSI end eleverne med den naturvidenskabelige baggrund. Christenson et al., (2014) argumenterer for at eleverne bør opmuntres til at bruge begrundelser fra flere perspektiver for at øge kvaliteten af deres beslutningstagen om SSI. De argumenterer ligeledes for at styrke arbejdet med SSI og derved også elevernes evne til kritisk beslutningstagen samt at lærere med forskellige faglige baggrunde bør samarbejde om, at lære eleverne at argumentere.

Bestemte måder at undervise på

To ud af de fem publikationer tager udgangspunkt i en tematik om bestemte måder at undervise på (Songer & Recalde, 2021; Wanoho et al., 2021).

Én af de to publikationer er med udgangspunkt i at udvikle et undervisningsforløb der er afprøvet på 94 elever på 3.-6. årgang (Songer & Recalde, 2021). Forløbet blev afprøvet i løbet af to forskningscykluser hen over skoleåret. Forløbet handler blandt andet om at bruge et lokalt fænomen som SSI samt designe klasseaktiviteter der fordrer elevdialog, argumentation og klassesdiskussioner. Songer & Recalde (2021) argumenterer for, at resultaterne fra de to forskningscykluser indikerer, at eleverne har fået signifikant læringsudbytte. Ligeledes har der været en tredje forskningscyklus, der er foregået hen over en sommer. Her kunne tidligere deltagere melde sig til og endnu engang tog det udgangspunkt i SSI i en STEM-kontekst. Ud fra resultater fra en spørgeskemaundersøgelse med åbne svarmuligheder, redegør Songer & Recalde (2021) for at eleverne giver

udtryk for, at de holder af arbejdsmetoden, da den giver eleverne mulighed for at hjælpe nærmiljøet. Wanoho et al., (2021) har, som tidligere nævnt, til hovedformål at undersøge læreplanens effektivitet baseret på SSI gennem et STEM-6E undervisningsforløb. Dette forløb er designet som et integreret STEM-forløb, hvor undervisningen runder seks forskellige faser: *Engage, explore, explain, engineering, enrich og evaluate*. Disse faser sammen med SSI'et udgjorde fundamentet for forløbet. Wanoho et al., (2021) fremhæver, at ovenstående tilgang til undervisningen, hvor integreret STEM-undervisning i en kombination med et SSI giver et større udbytte af elevernes akademiske læringsudbytte. Særligt *explore* og *explain* faserne fremhæves som afgørende faktorer for at forbedre deres læringsudbytte. Ligeledes fremhæves i evalueringen af forløbet, at den proksimale vurderingsscore gennem dette forløb afspejler en bedre score end den distale vurderingsscore. Til dette argumenterer Wanoho, et al., (2021) at denne tilgang til undervisningen ikke kun er til begrebsforståelse, men også for en bredere og mere generel forståelse af videnskabelige begreber. Ydermere fremhæves det, at ved denne tilgang til undervisningen med hands-on aktiviteter i en kombination med kontroversielle spørgsmål og teknologiske medier, styrker elevernes interesse. Særligt det at eleverne, gennem førnævnte integrerede STEM forløb, bruger matematisk tænkning, designtænkning og naturvidenskabelige koncepter i designprocessen i SSI-forløbet spiller en central rolle i at klargøre eleverne til deres rolle i det fremtidige samfund med de usikkerheder, som det indebærer.

Konklusion

Der er meget få publikationer, der handler om SSI i en STEM-kontekst. Flowchartet viser, at blot 5 ud af 384 publikationer var brugbare til at belyse problemstillingen *Hvilken viden har vi om brugen af SSI i en STEM kontekst og hvad kan brugen medføre?* Kun én publikation var direkte relateret til undersøgelsesspørgsmålet, da den direkte omhandler SSI i en STEM-kontekst inden for de forskellige inklusionskriterier. (Wanoho et al., 2021)

Den interdisciplinære tilgang til undervisningen, der tager udgangspunkt i virkelighedsnære dilemmaer, hvor der oftest et etisk ræsonnement (Ratcliffe & Grace, 2003), giver ifølge forskellige empiriske undersøgelser et øget læringsudbytte blandt eleverne (Songer & Recalde, 2021; Wanoho et al., 2021). Ligeledes øger en interdisciplinær undervisning, der tager udgangspunkt i undrende spørgsmål, beslutningstagen, problemløsning, moralsk og kreativ tænkning, elevernes evner til *High Order Cognitive Skills*, herunder deres beslutningstagen (Zoller, 2015; Nahum et al., 2010). Der gøres klart, at der er noget som skal trænes, da eleverne finder denne tilgang svær (Zoller, 2015). En empirisk undersøgelse viser, at arbejdet med SSI er lettere for elever med en samfundsvidenskabelig baggrund, end elever med en naturfaglig baggrund. De samfundsvidenskabelige elever styrker derved deres beslutningstagen mere, i og med de kan bruge flere begrundelser for valg af SSI (Christenson et al., 2014). Der nævnes, ligesom Zoller (2015), at det skal trænes og at der ligeledes lægges op til et større samarbejde blandt lærerne på tværs af fag.

Jeg kan derved konkludere, at der ikke er lavet megen litteratur inden for området og det derfor er meget begrænset, hvad vi ved inde for området. Dette diskuteres i det følgende afsnit.

Diskussion

De relativt få publikationer (n=5), der blev fundet brugbare i dette review, vidner om at der er lavet meget få empiriske undersøgelser inden for området. Et af kriterierne for tilvalg tog udgangspunkt i at publikationerne skulle omhandle STEM disciplinerne. Den interdisciplinære tilgang, hvor et problem belyses gennem flere af disciplinerne, gjorde at mange publikationer blev fravalgt. Én publikation redegjorde for et forløb, der var interdisciplinært ved brug af science og teknologi (Stolz, Witteck, Marks & Eilks, 2013). Ved nærlæsning kunne det konkluderes, at det nærmere var en tilsnigelse. Det tog mest udgangspunkt i et naturfagsforløb, men med ingen eller nærmest usynlig kobling til teknologibegrebet. Mange af de publikationer, hvor SSI indgår, tager ofte udgangspunkt i en monofaglig tankegang med naturfag som udgangspunkt. Det kan måske have noget at gøre med, at man ved STEM ofte søger en løsning på en problematik, eksempelvis ved brug af engineering, hvor man ved SSI, som oftest, står uden en decideret løsning. SSI inddrager gerne etik, økonomi og politik (Ratcliffe & Grace, 2003; Sadler, 2004; Zeidler & Kahn, 2009; STUK, 2020; Nielsen, 2012).

Man kan ligeledes diskutere om grunden til de få brugbare publikationer kan være, at man i STEM-undervisning ikke kalder det SSI, men derimod noget andet. Dette forsøgte imødekommet ved søgestrategien, hvor der blev tilføjet begreber som autencitet og etik. Pleasants (2020) redegør for, at problemer kan inddeles

i tre forskellige typer af problemer: “non-STEM problems”, “pure-STEM problems” og “STEM-relevant problems. Den første kategori redegøres der ikke yderligere for, mens “pure-STEM problems” søger løsning af en problematik kun ved brug af STEM-disciplinerne. Denne tilgang minder om den almindelige undersøgende tilgang til STEM-undervisning (Crippen & Archambault, 2012). “STEM-relevant problems” sætter derimod problematikken i et større perspektiv, da problemet foruden at inddrage STEM-disciplinerne også medtænker økonomiske, etiske eller politiske perspektiver. Dette minder på mange punkter om SSI og det kunne derfor fremadrettet være interessant i et fremtidigt projekt at dykke ned i litteraturen om “STEM-relevant problems” og derved undersøge om formodningen om dette er sandt.

Fravalg af eksempelvis ERIC giver nogle naturlige limitations til studiet. Det kan dog diskuteres, om man ved brugen af Web of Science får mere lødige publikationer, da det som tidligere nævnt er en menneskelig kurrateret database. En anden limitation er kun at gøre brug af bogkapitler og forskningsartikler. Fremadrettet kunne det være interessant at inddrage flere databaser og andre typer af publikationer, for at undersøge om det skulle give flere brugbare resultater.

Arbejdet med STEM-undervisning er ifølge litteraturen en medvirkende faktor for øget motivation hos eleverne, særligt hvis det er med en autentisk problemstilling (STUK, 2020; Honey et al., 2014; Cunningham, 2018; Fitzallen, 2015; Stohlmann, Moore & Roehrig, 2012; Maiorca & Stohlmann, 2016). Arbejdet med SSI er ifølge litteraturen en medvirkende faktor til at klargøre eleverne til deres fremtidige virke som kritiske borgere (Zeidler & Kahn, 2009; STUK, 2020; Zeidler & Nichols, 2009; Ekborg et al., 2009; Christenson, 2014). Førnævnte litteratur redegør for at STEM- og SSI-undervisning har et stort positivt læringsudbytte hos eleverne. Wanoho et al., (2021) argumenterer for, at sammenkoblingen mellem integreret STEM og SSI giver et øget læringsudbytte. Nahum et al., (2010); Songer & Recalde (2021) og Zoller (2015) argumenterer ligeledes for at arbejdet med interdisciplinær undersøgende undervisning, der inddrager moralske og etiske overvejelser, giver et større læringsudbytte. Dette review viser med andre ord at relativt få empiriske undersøgelser beskæftiger sig med dette. Derfor kan det være interessant at lave empiriske undersøgelser, der undersøger denne sammenkobling, da der netop ligger noget frugtbart i det.

Litteraturliste

- Alcaraz-Dominguez, S., & Barajas, M. (2021). *Conceiving Socioscientific Issues in STEM Lessons from Science Education Research and Practice*. *Education Sciences*, 11(5), 238.
- American Educational Research Association (2022): *Education Resources Information Center – Call for Papers*. Lokaliseret d. 12.01.22 på: <https://www.aera.net/Education-Research/Beyond-AERA/Education-Resources-Information-Center>
- Bybee, R. W. (2013). *Where Are You Now, and Where Do You Want to Go?*. I Bybee, R.W: *The Case for STEM Education – Challenges and Opportunities*. (s. 81-88). NSTA press 2013
- Bögeholz, S., Eggert, S., Ziese, C., & Hasselhorn, M. (2017). *Modeling and fostering decision-making competencies regarding challenging issues of sustainable development*. I: *Competence Assessment in Education* (pp. 263-284). Springer, Cham.
- Børne- & Undervisningsministeriet (2006) *Folkeskolens formål*. Sidst lokaliseret d. 19.01.22: <https://www.uvm.dk/folkeskolen/folkeskolens-maal-love-og-regler/omfolkeskolen-og-folkeskolens-formaal/folkeskolens-formaal>
- Børne- & Undervisningsministeriet (2018a). *Læseplan for forsøgsfaget teknologiforståelse*, Undervisningsministeriet.
- Børne- & Undervisningsministeriet (2018b) *National naturvidenskabsstrategi*. Undervisningsministeriet.
- Christenson, N. (2015). *Socioscientific argumentation: Aspects of content and structure* (Doctoral dissertation, Karlstads universitet)

- Christenson, N., Rundgren, S. N. C., & Zeidler, D. L. (2014). *The relationship of discipline background to upper secondary students' argumentation on socioscientific issues*. *Research in Science Education*, 44(4), 581-601.
- Concannon, J. P., Siegel, M. A., Halverson, K., & Freyermuth, S. (2010). *College students' conceptions of stem cells, stem cell research, and cloning*. *Journal of Science Education and Technology*, 19(2), 177-186.
- Crippen, K. J., & Archambault, L. (2012). *Scaffolded inquiry-based instruction with technology: A signature pedagogy for STEM education*. *Computers in the Schools*, 29(1-2), 157-173.
- Cunningham, C. M. (2017). *Engineering in elementary STEM education: Curriculum design, instruction, learning, and assessment*. Teachers College Press. Kap. 1 + 2.
- Ekborg, M., Ideland, M., & Malmberg, C. (2009). *Science for life—a conceptual framework for construction and analysis of socio-scientific cases*. *Nordic Studies in Science Education*, 5(1), 35-46.
- Evagorou, M., & Mauriz, B. P. (2017). *Engaging elementary school pre-service teachers in modeling a socioscientific issue as a way to help them appreciate the social aspects of science*. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(2), 113-123.
- Fitzallen, N. (2015). *STEM Education: What Does Mathematics Have to Offer?*. Mathematics Education Research Group of Australia.
- Harlen, W., Guldager, I., & Auning, C. (2014). *Inquiry i naturfags undervisningen: Implementering af en IBSME (Inquiry-Based Science and Mathematics Education) tilgang til undervisning*. UC SYD.
- Harris, S. M., Peterson, K. L., Bailie, K. M., Tower, C. D., Rundle, B. K., Ricks, T. R., & Pierre, V. C. (2020). *Design and Evaluation of the Environmental Outreach Activity for Middle School Students*. *ACS omega*, 5(39), 25175-25187.
- Holgaard, J. E., Ryberg, T., Stegeager, N., Stentoft, D. & Thomassen, A. O. (2020) *PBL – Problembaseret læring og projektarbejde ved de videregående uddannelser*. (2. udg.). Samfundslitteratur.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. A. (Eds.). (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: National Academies Press. S. 31-76
- Hughes, R. M., Nzekwe, B., & Molyneaux, K. J. (2013). *The single sex debate for girls in science: A comparison between two informal science programs on middle school students' STEM identity formation*. *Research in Science Education*, 43(5), 1979-2007.
- ITEA. (2007). *Standards for Technological Literacy. Content for the Study of Technology*. Hentet fra www.iteaconnect.org
- Jeong, J. Y., Yoon, G. M., Seo, H. S., Cho, M. J., Sakai, H., Komano, T., & Bahk, J. D. (1997). *Functional features of an ssi signal of plasmid pGKV21 in Escherichia coli*. *Journal of bacteriology*, 179(18), 5795-5801.
- Klausen, S. H. (2011). *Det faglige samspilsformer*, På Tværs af Fag. København: Akademisk Forlag. Kapitel 3.
- Krogh, L. B., & Daugbjerg, P. (2018). Fællesfagligheden til prøve. *MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik*, 28-54. *fælles*
- Macalalag, A. Z., Johnson, J., & Lai, M. (2020). *How do we do this: learning how to teach socioscientific issues*. *Cultural Studies of Science Education*, 15(2), 389-413.
- Maiorca, C. & Strohlmann, M. (2016). Kapitel 14: *Inspiring Students in Integrated STEM Education through Modeling Activities*. I Hirsch, C. R & McDuffie, A.R (eds.). *Mathematical Modeling and Modeling Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics,s. 153-161

- Michelsen, C. (2016). Kapitel 2: *Modelleringskompetence – de naturvidenskabelige fags unikke bidrag til almen dannelse*. I Oettingen, A.v. (ed.) *Almen dannelse: Dannelsesstandarder og fag*. Hans Reitzel, side. 37-80
- Michelsen, C. & Iversen, S. M. (2009) *Samspeilet mellem matematik og de andre fag i gymnasieskolen. Matematikfaget og reformen af de ungdomsgymnasiale uddannelser*. MONA 2009-2
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Prisma Group. (2009). *Reprint—preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement*. *Physical therapy*, 89(9), 873-880.
- Molinatti, G., Girault, Y., & Hammond, C. (2010). *High school students debate the use of embryonic stem cells: The influence of context on decision-making*. *International Journal of Science Education*, 32(16), 2235-2251.
- Nahum, T. L., Ben-Chaim, D., Azaiza, I., Herskovitz, O., & Zoller, U. (2010). Does STES-Oriented Science Education Promote 10th-Grade Students' Decision-Making Capability?. *International Journal of Science Education*, 32(10), 1315-1336.
- Nielsen, J. A. (2012). *Gymnasieelevers sociovidenskabelige argumentation*. MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik, (3), ISO 690.
- Nielsen, K., & Sillasen, M. K. (2020a). Teknologiforstyrelse: Hvad mener Børne-og Undervisningsministeriet, når de skriver "teknologi"? MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik, 63-73.
- Nielsen, K., & Sillasen, M. K. (2020b). Teknologisk dannelse: Hvorfor og hvad?: Oplæg til diskussion. *MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik*, 4, 66-82.
- Osborne, J. (2015). *Practical work in science: Misunderstood and badly used*. *School Science Review*, 96(357), 16-24.
- Persson, H., Ekborg, M., & Ottander, C. (2012). En studie av lärares intentioner med och genomförandet av ämnesintegrerad naturvetenskaplig undervisning i skolår 9. *Nordina*, 8(1), 73-88
- Pleasants, J. (2020). Inquiring into the Nature of STEM Problems: Implications for Pre-college Education. *Science & Education*, 29, 831-855.
- Ratcliffe, M. & Grace, M. (2003): *Science Education for Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues*, Open University Press. Place of publication: Philadelphia. Publication year: 2003 kap. 1 & 4
- Ribeiro, J., Pereira, T., Caseiro, A. R., Armada-da-Silva, P., Pires, I., Prada, J., ... & Maurício, A. C. (2015). *Evaluation of biodegradable electric conductive tube-guides and mesenchymal stem cells*. *World journal of stem cells*, 7(6), 956.
- Sadler, T. D. (2004). *Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research*. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sillasen, M. K., & Nielsen, K. (2021). Undervisning i teknologisk dannelse i læreruddannelsens naturfag. *MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik*, 23-23.
- Songer, N. B., & Recalde, G. I. (2021). *Eco-Solutioning: The design and evaluation of a curricular unit to foster students' creation of solutions to address local socio-scientific issues*. I: *Frontiers in Education* (Vol. 6, p. 63). Frontiers., ISO 690,
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). *Considerations for teaching integrated STEM education*. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 4
- Stolz, M., Wittreck, T., Marks, R. & Eilks, I. (2013). *Reflecting Socio-Scientific Issues for Science Education Coming from the Case of Curriculum Development on Doping in Chemistry Education*. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 9(4),361-370.
- Stuckley, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R. & Eilks, I. (2013) *The meaning of 'relevance' in science education and its implications for the science curriculum*. *Studies in Science Education*, 49:1, s. 1-34

- STUK (2020). *Vidensnotat om implementering af samfundsrelevante problemstillinger i naturvidenskabsundervisningen*. Astra.
- Wahono, B., Chang, C. Y., & Khuyen, N. T. T. (2021). *Teaching socio-scientific issues through integrated STEM education: an effective practical averment from Indonesian science lessons*. *International Journal of Science Education*, 43(16), 2663-2683.
- Zeidler, D. L. (2016). *STEM education: A deficit framework for the twenty first century? A sociocultural socioscientific response*. *Cultural Studies of Science Education*, 11(1), 11-26.
- Zeidler, D. L., & Kahn, S. (2014). *It's debatable! : Using socioscientific issues to develop scientific literacy K-12*. NSTA press s. 31-45
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). *Socioscientific issues: Theory and practice*. *Journal of elementary science education*, 21(2), 49.
- Zoller, U. (2015). *Based Transformative Science/STEM/STES/STESEP Education for "Sustainability Thinking": I: Teaching to "Know" to Learning to "Think"*. *Sustainability*, 7(4), 4474-4491.

Bilag 2

Opslag på Facebookgruppen ”Børnene i Robotbyen”

Gruppeopslag

**Børnene i Robotbyen** ...

Jonas Traczyk Jensen · 28. feb. · 🌐

Kære BIR folk
Jeg er ved siden af mit arbejde på Provstegårdskolen i gang med et speciale inden for STEM området.
Jeg vil derfor høre om der er nogle af jer eller kolleger til jer, der kunne have interesse i at afprøve et STEM-undervisningsforløb. Det drejer sig om en fordybelsesdag på cirka 6 lektioner. Det tager udgangspunkt i en samfundsrelevant problemstilling i en STEM-kontekst, hvor eleverne skal arbejde undersøgelsesbaseret med problemstillingen. Det er henvendt til udskolingsklasser i naturfagene. Min specialemakker og jeg vil observere eleverne og interviewe dem.
Hvis du/I ønsker at vide mere, må du/I meget gerne kontakte mig på mail: jtjen@odense.dk / mcr116@alumni.ku.dk
Vh
Jonas

 5 3 kommentarer

Bilag 3

Indledende kontakt til empiriskoler

Kære X

Tak for din interesse i vores specialeprojekt.

I denne mail vil vi kort skitsere, hvad vores tanker er, så du har en idé om omfanget, såfremt det har interesse.

I vores speciale projekt ønsker vi at undersøge, hvad elevernes oplevelse af SSI-undervisningen i en STEM-kontekst. Det betyder med andre ord at vi ønsker at afprøve en ny undervisningsform, hvor SSI (socio scientific issues) i en STEM-kontekst er udgangspunktet for undervisningen.

Vi har forberedt undervisningsforløbet til udskoling, men du skal have tid og lyst til at sætte dig ind i forløbet samt gennemføre undervisningsforløbet. Omfangsmæssigt skal du sætte tid af til et før-møde og et undervisningsforløb på cirka 6 lektioner. Vi forestiller os at det er én fordybelsesdag. Derudover er det vigtigt at vi får tilkendegivelser fra elever og forældre, at de må deltage i et opfølgende interview vedrørende undervisningsforløbet. Vi forventer at interviewet højst varer 1,5 time.

I undervisningsforløbet arbejder udskolingseleverne problemorienteret med en samfundsrelevant problemstilling. Det overordnede emne er "sand, en truet ressource". Eleverne skal beskæftige sig med og forholde sig til problematikken.

Vi håber, at du er interesseret i at deltage i vores projekt.

Skriv eller ring, hvis du er interesseret i at høre mere.

Venlig hilsen

Anja Rousing Lauridsen & Jonas Traczyk Jensen

Bilag 4

Undervisningsplan; Sand, en truet ressource

Et SSI-undervisningsforløb i en STEM-kontekst

Undervisningsforløbet, som er beskrevet i denne vejledning, er udarbejdet af Anja Rousing Lauridsen og Jonas Traczyk Jensen i forbindelse med undersøgelsen af danske grundskoleelevers oplevelse af SSI-undervisning i en STEM-kontekst. Undervisningsforløbet vil blive afprøvet i forskellige udskolingsklasser, hvor den normale naturfagsunderviser forestår undervisningen af klassen. Afprøvningen af undervisningsforløbet vil foregå i foråret 2022.

Denne vejledning sendes til underviserne, som har vist interesse i projektet og stillet deres naturfagsklasse til rådighed. Underviserne er forud for dette skriv, blevet orienteret om omfanget, samt formålet med projektet, og kender det derfor i store træk. Undervisningsplanen skal således anvendes til mere detaljeret beskrivelse, og sikre at undervisningen på tværs af skoleklasserne bliver nogenlunde ens, således dette ikke udgør en fejlkilde i forhold til indsamling af empiri. Undervisningsplanen bliver fulgt op af et vejledningsmøde, som skal sikre, at hver enkelt lærer føler sig klædt godt på til at forstå undervisningen, og har mulighed for at stille opklarende spørgsmål.

Der er som sådan ikke noget fagfagligt, underviserne skal sætte sig ind i forud for undervisningen, da de, ligesom eleverne, gerne må være nysgerrig og undersøgende i løbet af undervisningen. Undervisernes opgave er at facilitere og stilladse for at hjælpe eleverne på vej ved at stille undrende spørgsmål. Vi (Anja og Jonas) medbringer mikroskoper, samt andet nødvendigt materiale, således der ikke mangles noget på dagen. Dog er det vigtigt eleverne selv medbringer deres pc, eller andet elektronisk devices, som de normalt arbejder på i skolen.

Da undervisningens arbejdsform lægger op til gruppearbejde, bedes hver underviser forud for undervisningsdagen at have inddelt eleverne i arbejdsgrupper med max fire elever i hver gruppe. Grupperne laver underviseren ud fra, hvordan han/hun tænker, arbejdsgrupperne er mest velfungerende. Da det overordnede formål med undervisningen er at få et indblik i, hvad elevernes oplevelse af SSI-undervisningen i en STEM-kontekst er, bedes hver underviser også om at udvælge fire elever, som kan indgå i et fokusgruppe interview. De fire udvalgte elever skal være fra hver deres arbejdsgruppe, således interviewet giver indblik i fire forskellige oplevelser med undervisningen. Udvalgs-kriterierne er, at de fire udvalgte elever har lyst til at sætte ord på deres oplevelser, og

tør sige deres ærlige mening til os i de andre fokusgruppe elevens tilstedeværelse. Fokusgruppeelevens deltagelse er forud for interviewet blevet godkendt af både elever og forældre. Interviewet foregår lige efter endt undervisning, og forventes at tage omkring 1 time, max 1,5. Interviewet vil blive optaget auditivt (kun lyd), således vi kan lave en transskribering af samtalen, men eleverne bliver selvfølgelig anonymiseret i det videre arbejde. Data fra de forskellige skoleklasser indgå i vores specialerapport, som skal afleveres 31. maj og forsvares i juni 2022.

I de følgende sider redegøres først for undervisningsplanlægningen, derefter en overordnet undervisningsplan og til sidst den detaljerede undervisningsplan.

Vi glæder os til samarbejdet.

De bedste hilsner - Anja Rousing Lauridsen & Jonas Traczyk Jensen

Undervisningsforløbet er bygget op omkring SSIBL-modellen (Socio-Scientific-Issue-Based-Learning), som er afbilledet herunder, hvor der indgår tre forskellige steps henholdsvis:

A. Raising authentic questions (Ask – Stil spørgsmål)

B. Enaction (Find out - Undersøg)

C. Action (Act - Handle)

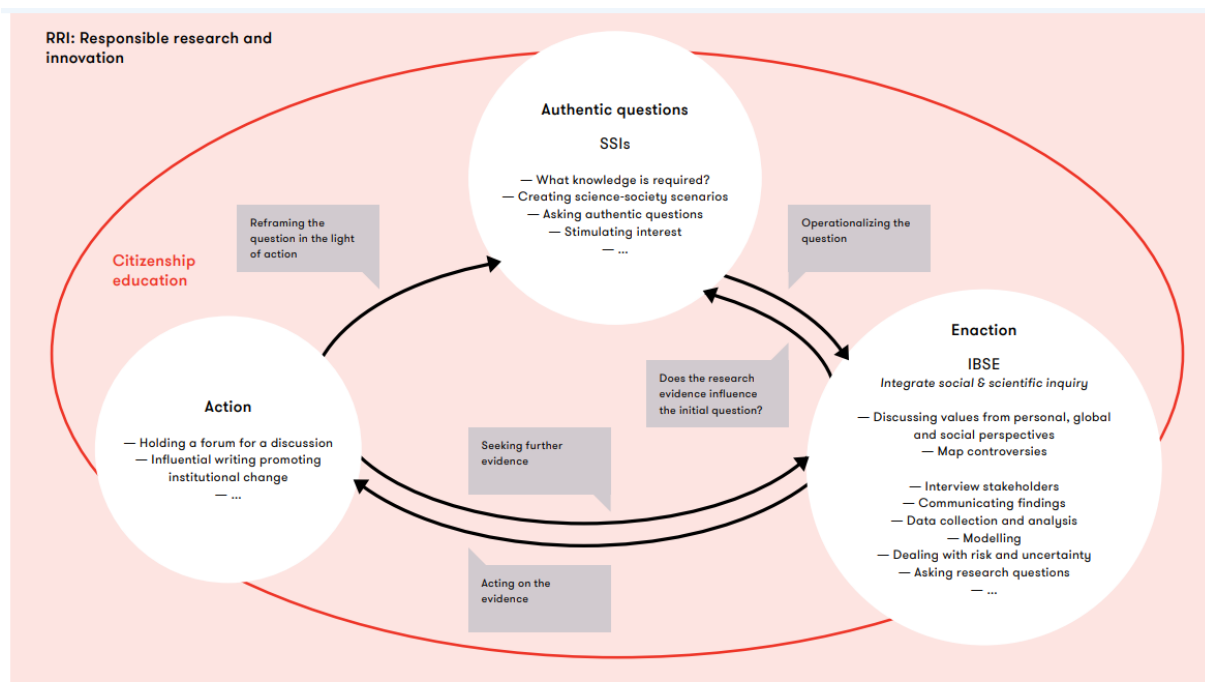


Figure 2 — Representation of the SSIBL-approach (embedded within the overall context of RRI)

I skemaet herunder ses undervisningsplanen skitseret i grove træk. Da lektionslængderne kan variere fra skole til skole, er der ikke indskrevet tider, men nogle overordnet rammeinddelinger for dagens forskellige faser. I skemaet på de næste sider findes en mere detaljeret undervisningsplan, hvor vi har valgt at inkorporerer begreber fra 6F-modellen, som underpunkter i SSIBL-modellen.

<p>Formål med forløb</p>	<p>Meta-niveau: Eleverne arbejder med SSI-undervisning i en STEM-kontekst, for at vi kan undersøge elevernes oplevelse.</p> <p>Elev-niveau: Eleverne skal igennem undervisningsforløbet arbejde med STEM-faglige kompetencer, således de kan besvare SSI'en:</p> <p>Hvordan skal vi forholde os til problematikken, at der snart ikke er mere brugbart sand? Er der nogen og i så fald hvem skal tage ansvaret for at få reduceret sandforbruget, hvordan skal dette gøres og hvorfor mener I, dette er den bedste løsning?</p>
<p>Relationer til Fælles Mål</p>	<p>Overordnet set lægger forløbet op til kompetenceudvikling, hvor alle 4 naturfaglige kompetencer berøres: Undersøgelses-, modellerings-, perspektiverings- og kommunikationskompetence.</p> <p>Da, det er et SSI-forløb i en STEM-kontekst, kan det forventes at både elever og lærere oplever at undervisningsforløbet bærer præg af andre fag end naturfagene.</p> <p>Afhængigt af, hvilke retningen eleverne finder relevant i forhold problemstillingen, vil det være forskelligt, hvilke specifikke videns og færdighedsmål, der arbejdes med. Der er dog ingen tvivl om, problemstillingen lægger op til arbejde på tværs af Fælles mål for både geografi, biologi og fysik/kemi.</p>
<p>Lektionsplan</p>	<p>Forud for undervisningen, er eleverne af læreren inddelt i grupper med max 4 elever i hver og på en måde, som læreren tænker er velfungerende.</p> <p>1. Lektion - Introduktion til dagen, hvem, hvad, hvorfor? Fang ift. Problemstillingen.</p> <p>2. Lektion - Undersøgelse</p> <p>Formiddagspause</p> <p>3. Lektion - Undersøgelse</p>

	<p>4. Lektion - Undersøgelse</p> <p>Frokostpause</p> <p>5. Lektion - Forberedelse til diskussion</p> <p>6. Lektion - Klassediskussion</p>
Materialer	<ul style="list-style-type: none"> - Gruppeinddeling med max 4 elever i hver gruppe. - Eleverne medbringer egne devices. - Lokale med projektor, hvorfra der kan afspilles lyd. - Forskellige typer sand. - Mikroskoper. - Litteratur om sand-problematikken - (Se litteraturliste efter undervisningsplan) <p>Padlet: https://padlet.com/jonas_traczyk_jensen/yg2g6bg46jj81w1g</p> <p>Videoklip: Vi er ved at løbe tør for sand - YouTube</p>
1. lektion	<p>Introduktion til dagen,</p> <p>Hvem, hvad, hvorfor? – Anja og Jonas er på besøg i dag og har lavet undervisningen, I nu skal afprøve.</p> <p>Det har de gjort, da de er interesseret i at finde ud af, hvem I synes om denne form for undervisning?</p> <p>De vil derfor være med i undervisningen i dag, og efter timerne, vil de meget gerne tale med nogle af jer om netop dette.</p> <p>Husk, der er intet, som er rigtigt eller forkert, det handler udelukkende om jeres oplevelser af det, så derfor er det vigtigt I er ærlige omkring netop dette. De skal bruge jeres besvarelse, samt det de finder ud af på andre skoler, i deres speciale, som er en opgave på universitetet.</p> <p>Jeres navne kommer ikke til at indgå i opgaven, da I bliver anonymiseret, dog er jeres tilkendegivelser supervigtige for at de kan lave opgaven.</p> <p>Hvordan skal I arbejde?</p> <p>I skal igennem dagen arbejde i grupper (som er lavet), hvor I selv har indflydelse på, hvilken retning I tager problemstillingen i, så længe I i sidste ende kan argumentere for jeres viden ift. problematikken.</p>

I vil opleve at jeres lærer ikke længere vil besvare de spørgsmål I stiller ham/hende, men at de i stedet vil vejlede jer, ved at stille spørgsmål tilbage. De er måske en lidt anden arbejdsform end både I som elever og jeres lærer er vant til, men vi håber I er friske på at afprøve det.

Vi kommer til at bruge *Padlet*, som et arbejdsredskab, hvor hver gruppe løbende skriver/uploader deres viden, overvejelser mm til siden. I må meget gerne tænke multimodalt, altså at det ikke nødvendigvis behøver at være skrift, men fx ved at optage små videosekvenser eller hvordan I ellers kan dele jeres viden og kompetencer. Man skriver kun under sin egen gruppes kolonne.

Som eksempel, kan vi henvise til denne padlet, hvor 5.klasseeleverne har arbejde med et projekt omkring varmkakao.

[Varm Kakao - 5.klasse \(padlet.com\)](#) Det er ikke meningen eleverne skal se denne padlet, men den er indsat her, således du som underviser har en ide om, hvordan vi tænker en god proceslogbog kan se ud for de forskellige grupper.

Borde og stole i lokalet vender mod tavlen, så alle kan se og følge med.

Opstart på forløbet

Følgende spørgsmål stilles retorisk ud i klassen:

- Ved I egentlig godt, at der snart ikke er mere brugbart sand i verden?

Det er meningen, at eleverne skal undre sig og de får derefter problemformuleringen, som de skal arbejde med gennem dagen: Hvordan skal vi forholde os til problematikken, at der snart ikke er mere brugbart sand? Er der nogen og i så fald hvem skal tage ansvaret for at få reduceret sandforbruget, hvordan skal dette gøres og hvorfor mener I, dette er den bedste løsning?

Fang: For at fange elevernes interesse og give dem lidt fagfaglig viden omkring problematikken vises P3 kortfilm om "Sand" [Vi er ved at løbe tør for sand - YouTube](#)

Forudsætninger: https://padlet.com/jonas_traczyk_jensen/yg2g6bg46jj81w1g

For at få et indblik i, hvad eleverne ved og har fået med fra filmen, skal hver gruppe i padletten notere disse ting. Padletten er således tænkt, som en metode at synliggøre for eleverne og underviseren, hvor henne de er i processen.

Stil spørgsmål: (Ask)

Endvidere skal eleverne i padletten skrive nogle spørgsmål, som operationaliserer problemstillingen til noget mere håndgribeligt. Altså hvad skal de vide noget om for at kunne besvare problemformuleringen?

Vi ved af erfaring og fra litteraturen, at denne del kan være frustrerende for nogle elever, som ikke rigtig ved, hvordan de skal gribe det an. Her er det selvfølgelig op til den enkelte lærer, der kender eleverne, at stilladserer på en måde, så eleverne hjælpes bedst muligt. Det er dog vigtigt at understrege, det er helt okay, at eleverne er frustreret i processen og det må gerne italesættes og anerkendes at de er det, og fortælles at der oftest kommer god læring ud af det. Det er derfor vigtigt at lade eleverne være i den frustrerende proces, men de skal selvfølgelig ikke gå helt død. Hvis der er behov for stilladsering, kan spørgsmål som fx dem herunder anvendes:

- Hvor finder man sand henne? Og hvem ejer det?
- I problemformuleringen nævnes brugbart sand – hvornår er sand brugbart/ubrugbart?
- - Hvordan undersøger man dette? Og kan vi selv gøre det? Hvordan?
- Hvad er det for noget sand/grus, vi har her på Fyn?
- - Er det anderledes i Jylland eller på Sjælland, og hvorfor?
- Hvor bruger vi sand henne? Og hvordan forbruger vi det?
- Hvordan producerer man beton? Hvad er blandingsforholdene?
- Skal vi overhovedet blande os i sandforbruget? Er det ikke okay, vi bruger det der nu er?
- Hvilke konsekvenser har det for naturgrundlaget?
- Kan vi benytte os af andre materialer?
- Skal det være op til den enkelte forbruger, kommune, region, eller bør der være national eller international lovgivning?
- Hvorfor har alle lande ikke samme holdning til problematikken?

2. lektion	Undersøg: (Find Out) Forud for undersøgelsesfasen rokeres der rundt på borde og stole i lokalet, således eleverne sidder gruppevis.
3. lektion	Forsk:
4. lektion	<p>Eleverne skal på baggrund af deres egne spørgsmål, selv definere hvilken retning, deres undersøgelser skal tages i. Nogle undersøgelser bliver meget håndgribelige, hvor de har hænderne i sandet, og undersøger det, mens andre typer af undersøgelser, kan være af teoretiske karakterer. Hvad end de går med, handler det om, at eleverne gør sig nogle undersøgelser, og bliver klogere på området.</p> <p>Forklar:</p> <p>Uanset, hvilken retning grupperne arbejder, er det vigtigt, at de dokumenterer deres arbejdsproces og begrunder deres undersøgelser og resultater. Dette gøres i padletten. Ved at skulle forklare og dokumentere deres undersøgelser og resultaterne, træner eleverne deres kommunikative kompetencer, og deres viden bliver synliggjort.</p>
5. lektion	Handle: (Act) Forlæng: Eleverne skal nu til at forholde sig til deres undersøgelser og viden, samt sætte det ind i konteksten. Hvad vil de svare til problemstillingen og hvorfor er de endt ud med dette svar? Eleverne skal forberede sig til at indgå i en diskussion, og argumentere for, hvorfor netop deres svar til problemstillingen er den bedste måde at håndtere problemstillingen på. Der kan i diskussionen foruden det naturfaglige perspektiv, inddrages økonomiske, etiske, samfundsmæssige argumenter. Der må gøres brug af modeller, grafer, citater og alt muligt andet, som eleverne finder brugbart. Det er vigtigt at grupperne også lytter til hinanden. Det handler ikke om at vinde diskussionen, men at blive klogere på, hvorfor de andre har nogle andre indgangsvinkler, holdninger og argumenter til problemstillingen og være nysgerrig på, hvordan og hvorfor, de er kommet frem til netop dette.
6. lektion	Fælles opsamling

Forud for opsamlingen rokeres der rundt således borde og stole, danner en rundkreds, hvor alle kigger ind mod midten og kan se hinanden. Eleverne sidder gruppevis, og præsenterer deres svar til problemstillingen. Når alle grupperne på skift har præsenteret deres oplæg, må det antages, at der er kommet forskellige holdninger/handlingsmetoder frem. Nu skal lærerne agere ordstyrer, og få diskussionen i gang omkring, hvorfor forskellige grupper er kommet frem til det de er, og om hvorvidt de forsat holder fast i deres standpunkt. Måske bliver det undervejs nødvendigt at minde eleverne om, at de skal diskutere og argumentere ud fra deres faglige viden og ikke personlige holdninger. Dette glemmes nogle gange, når man først er kommet i gang.

Litteratur:

- Barman, B., Kumar, B., & Sarma, A. K. (2019). Impact of sand mining on alluvial channel flow characteristics. *Ecological Engineering*, 135, 36-44.
- Bendixen, M. (2019). Grønland og den globale sandkrise. I: Carlsbergfondet Årsskifte 2019. Carlsbergfondet.
- Bendixen, M., Best, J. L., Hackney, C. & Iversen, L. L. (2019). Time is running out of sand. *Nature* vol. 571., 29-31.
- Bendixen, M., Iversen, L. L., Best, J., Franks, D. M., Hackney, C. R., Latrubesse, E. M., & Tusting, L. S. (2021). Sand, gravel, and UN Sustainable Development Goals: Conflicts, synergies, and pathways forward. *One Earth*, 4(8), 1095-1111.
- Bendixen, M., Overeem, I., Rosing, M. T., Bjørk, A. A., Kjær, K. H., Kroon, A., ... & Iversen, L. L. (2019). Promises and perils of sand exploitation in Greenland. *Nature sustainability*, 2(2), 98-104.
- Bengtsson, L. & Selck, P. (2011). Byggeriets materialer. (3.udg.). Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck A/S.
- Delestrac, D. (instruktør). (2014). Sand Wars [Film] Public Broadcasting Service. <https://hval.dk/mitcfu/materialeinfo.aspx?mode=-1&page=1&pageSize=10&search=sand%20wars&orderby=title&SearchID=b3d9eb1f-e83c-4b6f-a331-296ded52d52e&index=1>
- Hansen, C. B. (2013). GeoScience – en inspirationsbog til fagene geovidenskab og naturgeografi i gymnasiet. Københavns Universitet, Geus, Aarhus Universitet.
- Hvass, J. Reeh, R. & Kragh, T. (2016). 25 år med stuktøruddannelsen. Det Faglige Fællesudvalg for stuktør-, brolægger og tagdækkerfaget.
- Larsen, J. & Bjerre, C. (2018). Grundlæggende byggeviden. (5.udg. 1. opl.). Praxis - Nyt Teknisk Forlag.
- Marcussen, I. & Østergaard, T. V. (2003). Danmarks geologiske seværdigheder. Politikens Forlag A/S.

Nørrekjær, T. W., Vinther, N. & Ladegaard-Pedersen, P. (2014). Naturgeografi C. (3. Udg. 1. opl.). Lindhardt og Ringhof.

Sørensen, I. (2019). Ingeniørgeologi. Praxis – Nyt Teknisk Forlag.

Endvidere kan følgende links bruges ift. statistik:

<https://www.dst.dk/da/Statistik/nyheder-analyser-publ/nyt/NytHtml?cid=32764&fbclid=IwAR1ET1TP2Rs15SUgTQOgpCP7DYh8LV6a4nLLKS1HD8J2Hz3rB8-mbuNP2kw>

https://miljøtilstand.nu/temaer/naturressourcer/indvinding-af-sand-grus-og-sten/?fbclid=IwAR2M-Jw_HcBsiIruZdrS86nXyeVOYLzAzDnB19sR5Ffkn6QMBRxDVdxWKMM

Bilag 5

Transskription af fokusgruppeinterview på skole 1

Den indledende part af interviewet er ved en fejl ikke blevet optaget. Derfor starter selve interviewet midt inde i en sætning, hvor interviewereren spørger ind til, hvad eleverne har arbejdet med i løbet af de 6 lektioner. Inden da er reglerne for interviewet blevet ridset op. Disse regler er lavet for at få alle hørt og sikre at man ikke afbryder hinandens sætninger.

00:00 Interviewer1: *"..og meget gerne lige med at sige navn, så vi har styr på.."*

00:03 Peter: *"Peter, vi har arbejdet med øh sand så sandkrisen var, som man ikke rigtigt hører så meget om, jeg har ikke rigtigt hørt så meget om at der har været sådan, så stor en sandkrise at det vil være sådan et problem."*

00:18 Interviewer2: *"Ja, super."*

00:20 Josefine: *"Ja, øh Josefine. Vi fik jo en introduktion i øh, at der er en sandkrise eller i hvert fald at de gerne vil reducere at vi skal i hvert fald ikke bruge så meget sand og så var vi så ude og arbejde med det og sådan kigge tættere på sand og se hvad det egentligt rigtigt var."*

00:39 Interviewer2: *"mm"*

00:39 Agnes: *"Øh, Agnes, hvad hedder det eh, vi fik først at vide at vi øh omkring sand, sandkrisen som de to andre har sagt, øh og det var heller ikke noget jeg har hørt om, så det tænkte jeg at det var bare, at det har vi masser af, og så var vi ude og se på forskelligt sand, og se hvordan, altså, hvor meget forskel der faktisk er på de forskellige sandtyper og så skulle vi selv sidde og tænke og finde lidt ud af hvad man kunne gøre for ikke løse, men man vil gøre noget ved de her problemer som der så er med sand."*

01:11 Interviewer2: *"Ja"*

01:12 Karoline: *"Karoline, øøh, vi fandt også ud af, hvad fx brugbart øh sand er, fx til byggerier og veje og sådan noget og vi undersøgte også øh, hvad man kan bruge det forskellige sand til og øh.. ja.. tror jeg faktisk det er blevet sagt."*

01:29 Interviewer2: *"Mm, super."*

01:32 Interviewer1: *"Hvordan har det været at arbejde på den her måde?"*

01:37 Peter: *"Peter, det har været sådan lidt og arbejde i projektugen, når vi har projektuge, så får vi sådan lidt frie tøjler og så kan man få en masse søge og sådan en [Utydelig tale] og en viden."*

01:49 Josefine: *"Josefine, jeg synes også det har været meget fedt, at man bare selv kunne få lov til og gå rundt og gøre eller i hvert fald arbejde som man selv ville uden at der er en der står og forklarer hele tiden, at man også selv kan finde ny viden."*

02:03 Agnes: *"Øhm, Agnes, øh, den måde vi sådan selv kunne få lov til at tænke ok, det her det måske en god måde at undersøge det på og så fik vi lov til at gøre det, så vi sådan selv havde en øh, en sådan holdning til, hvordan at man kunne undersøge nogle ting eller øh skrive nogle ting ned, og sådan så man sådan selv havde en mening om det og fik lov til og øh prøve, prøve af."*

02:28 Karoline: *"Karoline, øh, jeg kunne, jeg kunne godt lide den måde at der var en bestemt problemstilling allerede, som man skulle arbejde ud fra allesammen, sådan at man når man så var færdig på dagen, at man så kunne høre alle folks forskellige meninger og så tage dem til sig og så arbejde med dem på sin egen øhm måde og papir og alt det der."*

02:48 Agnes: *"Øh, Agnes, jeg vil bare lige sige at det synes jeg også. Det der med der allerede var lagt en problemstilling øh og så vi allesammen skulle arbejde ud fra den og så der kom alle mulige forskellige løsninger og svar på det."*

03:02 Interviewer1: "Er det nyt for jer at arbejde på den her måde, eller har I gjort, altså det I har gjort i dag, har I prøvet det tidligere?"

03:10 Interviewer2: "Du nævner jo lidt, undskyld, men du nævner jo projektugen, der er i hvert fald noget genkendeligt, eller hvad?"

03:19 Peter: "Ja, der vil jeg sige det sådan det sådan på en måde samme arbejdsmåde, der skal man bare lave sin egen problemstilling sådan."

03:26 Interviewer2: "Ja, ja, så det dig"

03:27 Josefine: "Ja, øh Josefine jeg synes at øh, altså vi har i hvert fald prøvet det før også sådan, hvor man bare får en danskopgave, så bliver du så smidt ud i grupper og så skal sidde og lave det, og jeg synes det er en meget god arbejdsøvelse også sådan i grupper"

03:38 Interviewer2: "Mm"

03:41 Agnes: "Øhm, Agnes, jeg tror at det hvad hedder det en rigtig altså god øvelse på sådan os i forhold til projektuge, fordi at, da vi skulle have vores projektuge første gang eller de her naturfags- øhm prøver, det synes jeg var vildt svært, for jeg vidste slet ikke hvordan man skulle sætte det op, altså den her måde, at man sådan havde nogle underspørgsmål og øh alle de der forskellige ting, jeg tror det er en, der synes jeg i hvert fald at, at efter vi har prøvet at have de her naturfagsprøver, at det så var det jo nemmere og jeg tror også at, hvis man så lavede det her inden naturfag, så ville det så gøre naturfagsprøverne nemmere."

04:18 Karoline: "Karoline, jeg synes også, som Agnes siger, at hvis man nu gjorde det inden, så havde man og at man fik den her problemstilling, så var det nemmere at lave flere gange med forskellige problemstillinger, så man havde fx., når man havde fagdag, hvis man kommer til det senere igen, at man så havde en hel dag, hvor man øh, tog det her stykke og så arbejdede med at gøre sig klar til det her naturfag, som man skal, fordi mange frygter det fordi den er sådan lidt, du skal stå der og du skal komme med nogle ting som du ikke rigtigt forstår, men du skal kunne vide og sådan noget, og så føler jeg også at det var sådan lidt som en danskopgave som Josefine siger, at man analyserer den og derfra kommer med nogle forskellige spørgsmål og forskellige svar og muligheder og løsninger."

05:02 Interviewer1: "Mm, så lige for at spørge ind til det. Jeres oplevelse er egentlig at I har haft mere dansk eller hvad, end I har haft naturfag i dag, eller er det mig der..?"

05:12 Karoline: "Karoline, øh jeg tror måske ville, jeg tror ikke det er fordi vi har haft mere dansk, men det er det vi kender til øhm, men det er jo, det er jo naturfagsspørgsmål vi har lavet og arbejdet med, men vi læner os bare op af dansk, for det er det vi er vant til, fordi vi har jo ikke på ugen, på vores skema meget naturfag, så det er jo også derfor det er så svært, når man skal til de her naturfagsprøver, fordi man har, hvad 2 timers fysik måske om ugen, eller og en biologitime om ugen eller sådan noget."

05:44 Interviewer2: "Mm"

05:45 Karoline: "Det er ikke særligt meget, og så skal man op til en prøve, som man er virkeligt skræmt af. Det er derfor jeg tror vi læner os så meget op af dansk."

05:54 Interviewer1: "Ehm, jeg spørger, jeg spørger lige lidt mere ind til det, fordi jeg synes faktisk det er ret interessant at få jeres oplevelse af det. Hvad tænker I så om at øhm, at undervisningen i dag har været mere, altså øhm, dansk-mæssigt, altså det her med.."

06:15 Interviewer2: "Tilgangen til undervisningen"

06:15 Interviewer1: "Tilgangen til undervisningen er blevet mere jeres oplevelse af danskfaget, end det nødvendigvis er af.. forstår I hvad jeg mener? Ja. Agnes?"

06:23 Agnes: "Agnes, øhm, hvad hedder det, jeg tror på en eller anden måde at det også er nemmere for os at gå til det på den måde, fordi som Karoline også siger, at vi har jo ikke meget fysik/kemi og alle de her fag, så det her med normalvis i kemi eller biologi, der får vi en tekst og så er der måske nogle forskellige sådan opgaver vi skal lave til og at jeg tror at det her med at sammenligne det lidt med dansk, det gør det også nemmere for os, fordi det er det vi har arbejdet rigtigt meget med og det er det vi er meget vant til at lave, så på den måde så tror jeg at det øh er nemmere for sådan vores hoveder og rumme det og sætte det mere i bokse og det, fx hvis vi læser en tekst eller og lige skal svare på nogle spørgsmål, så er det nemt lige at glide hen og lave noget andet, fordi at, øh, i dansk der øh, eller den måde at arbejde på i dansk, der er det måske sådan lidt mere rutinerne, at man ved, hvad man skal i stedet for."

07:18 Interviewer2: "mm"

07:18 Karoline: "Karoline, jeg tror også, altså, hvad var det jeg skulle til at sige, øhm det har ikke så meget med selve danskfaget at gøre som at det har noget med analyseringsprocessen i det, fordi at du får en problemstilling, som du skal analysere den og finde nogle spørgsmål og analysere de spørgsmål, finde noget viden, analysere den, så derfor er det mere danskpræget. Men også fx som Agnes siger med øh, læringen i fysik/kemi eller geografi er at man læser en tekst og ud, hvis man så ikke helt forstår, så skal man svare på nogle spørgsmål, som man ikke helt forstår heller og så er det nemmere bare at glide hen til facebook eller et eller andet. Derved tror jeg at det er nemmere, hvis det er sådan en ting man skal analysere, i stedet for det er sådan en tekst man skal svare på spørgsmål til."

08:07 Interviewer2: "Jeg har lige et spørgsmål til det der. Måden, I normalt arbejder på i fysik/kemi fx, er det så, hører jeg rigtigt, nej kan du ikke prøve at fortælle, hvordan I gør normalt."

08:25 Karoline: "Vi læser, nu er vi jo, hvad hedder det explore, hvor at der er en tekst man skal læse og så er der sådan nogle opgaver, og så er det fx nogle af de opgaver har intet med den tekst man har læst, hvor der står nogle ting. Find ud af hvad det her og det her betyder, men man har ikke læst om det i teksten der hører til, så der skal man måske også tage sig sammen til øh at gå på nettet, men det bliver også lidt svært for så er der jo facebook lige om hjørnet, ik."

08:57 Interviewer2: "Ikke alligevel?"

08:57 Josefine: "Nej"

09:00 Agnes: "Øhh, hvad hedder det, Agnes, øhm jeg tror at sådan da vi i 7., da vi startede på at have fysik/kemi, der var vi selvfølgelig en lille smule mere ovre i fysik/kemi, men på en eller anden måde her i 9., der har vi slet ikke været derovre, og sådan, jeg tror at det som vi havde ønsket ved fysik/kemi, det var måske mere og prøve tingene af i virkeligheden i stedet for at det bliver sid på din røv og læs i det her, som det gør i mange andre fag også, hvor at det måske at øh, at naturfagene måske sådan, at det jo er noget helt andet end og sidde og analysere digte, så øh, det der med at man måske fik lov til at arbejde med sine hænder, og øh, skrue på nogle ting og sådan noget, det har vi ikke fået lov til på samme måde som vi måske havde ønsket. - Der har vi bare læst tekster"

09:51 Interviewer2: "Ja, du havde hånden oppe?"

09:53 Josefine: "Ja, jeg tror vi springer videre til den næste igen"

09:55 Peter: "Peter, jeg tænker også det har meget med det emne vi har, man arbejder med, for her der er det jo sandkrisen, som det er vi arbejder med, og så, så er det jo også lidt nemmere og gå ud og skulle sådan undersøge med sand øh, på skolen, se hvordan de hænger sammen og sådan."

10:17 Interviewer2: "Ja"

10:17 Interviewer1: "Hvad, hvordan oplever du det? Undskyld."

10:21 Peter: "Den måde jeg oplever det på det er vel at det er at man sådan der er måske lidt mere frihed med det, men der er også nogen sådan nogle emner man skal have i skolen, som at det er lidt svært og have for meget frihed med det, fordi fx med Ohms Lov, der er det jo svært at skulle ud og undersøge de her."

10:43 Interviewer2: "Så det, du, det du siger, det er at det er an på hvilket emne det er. Er det rigtigt at det er det jeg hører?"

10:49 Peter: "Ja."

10:49 Karoline: "Øh, Karoline også ligesom Agnes sagde med hænder og arbejde med hænderne, da man var yngre, så så man op til geografi og fysik/kemi, nok ikke ligeså meget geografi, men det er meget læsning og sådan noget, men fysik/kemi og biologi, det var bare sådan at man fik lov til at være ovre i fysik/kemi-lokalet, vi fik lov til at være nede i klassen og lave nogle forskellige forsøg og sådan noget. En anden ting, at lege med ler, for at lave hjernen i biologi eller sådan noget og det gjorde vi i 7., da vi fik det, men så da vi er blevet ældre og ældre, så tror jeg ikke man har lagt, tænkt så meget over at man lærer mere med hænderne, men man har bare tænkt, de skal bare have det igennem til deres, hvad hedder det, hvad hedder det, nej deres øh, pensum, de skal bare have det på deres pensum, så de kan komme i gang og få det til timerne og prøverne og sådan noget, men man lærer jo bedre med hænderne, især med sådan et øh krævet fag, der har brug for at man bruger hjernen meget, så er det bare nemmere og bruge sine hænder til det og lære mere."

11:54 Interviewer2: "mm"

11:54 Agnes: "Øh, Agnes, jeg tror også at det har meget at høre med Corona, altså, der har været rigtig mange ting, som vi ikke har kunne nå, hvis vi ikke bare har kørt igennem, altså sådan læst det og læst det og læst det og læst det. Der har måske ikke været en samme tid til det, altså sådan det kan hurtigt tage lang tid at gå over i fysik/kemi og finde alting frem, sådan når man måske halvdelen af det som man måske kunne have læst. Øh, det tror jeg faktisk bare er sådan noget der har gjort at vi ikke bare har haft den samme tid ovenpå."

12:25 Interviewer2: "Mm"

12:26 Interviewer1: "Det får mig lidt til at stille spørgsmålet, altså øh, jeg vil gerne have jer alle sammen til at svare på det. Hvornår føler, hvis det er dig der starter Peter, øh, hvornår føler du, du lærer noget sådan generelt i undervisningen, hvornår er det?"

12:39 Peter: "Hvornår jeg lærer noget? Jeg lærer nok noget, når jeg sådan, hvis der er stille og roligt omkring mig. Men det er lidt svært. Og så i de her undersøgelser her, der, hvor det er vi selv skal ud og undersøge det er sådan noget der er. Det giver også en anden lærefrihed synes jeg, hvor det er at man selv skal tage sig til, til at kunne lære noget, hvor at det [mumlen] så man skal sådan [mumlen]."

13:10 Interviewer2: "Mm"

13:11 Josefine: "Ja, Josefine, jeg lærer nok mest, når jeg selv får lov til og sidde med det, altså sådan helt alene, uden at jeg også sådan er sammen med andre. Jeg skal helst selv sidde med det, hvis jeg skal lære noget og få noget ud af det, for ellers så kan jeg meget hurtigt tænke, okay jeg skriver bare hvad de skriver."

13:27 Interviewer2: "Mm"

13:30 Agnes: "Øhm, Agnes, der er jeg også helt enig med Josefine om det der med, hvis jeg sidder sammen med en masse, så tror jeg også bare at man kommer til hurtigt at skrive det samme som alle de andre skriver, øh, men jeg tror også at der er rigtig meget og gøre med øh, med altså sådan, hvor nemt man har ved fx at læse eller altså ja og læse og alle de her og skrive og sådan noget. Altså for mig er det meget nemmere at bruge mine hænder og så sidde med det og hvis nu det er noget med hjernen og så sidde og skille det ad og sådan, fordi det er bare, det er bare meget nemmere for mig, så jeg tror bare det er rigtig meget forskelligt fra person til person, elev og elev."

14:12 Karoline: "Øh, Karoline, og øh for at bygge videre på Agnes, fag til fag gælder det også fordi at, dansk der er jeg meget bedre, hvis jeg sidder med papiret, hvis vi skal analysere, at sidde med papiret i hånden og strege ud. I matematik der er jeg bedre, hvis jeg sidder og laver noget helt andet for mig selv, og bare sidder og skriver og tegner og., men fysik/kemi som det nu er, der tror at jeg er bedre, hvhvis jeg fx kan sidde og tænke over det og så gå videre til en gruppe og, hvis der så ikke, hvis jeg så ikke kan få mere ud fra gruppen, at jeg så kan gå til læreren, hvis jeg så går til læreren, så kan jeg få lidt mere hjælp til at komme videre. Jeg tror det er sådan jeg er bedre til at lære."

14:53 Interviewer2: "Mm"

14:53 Interviewer1: "Sådan lidt for at knytte, nu har vi snakket sådan generel undervisning, hvornår man lærer noget. Hvis vi skal knytte det til dagens undervisning, ehm, hvad føler I hver i sær så I har lært ved at arbejde på den her måde? Har I lært noget?"

15:13 Karoline: "Karoline, ja øh for det første lært, at der var en sandkrise, øh, det havde man nok ikke vidst, hvis vi ikke havde haft om det i dag. men jeg har også lært og bruge øh, et øh, geo, sådan øh teori, til at kigge på de der sandkorn, hvordan man skal bruge det og hvordan man bruger cement til bedre beton for den sags skyld til forskellige bygninger og hvordan tykkelsen skal være på sandkornene. Jeg har lært meget sådan, noget jeg ikke havde forestillet mig at jeg skulle lære i forhold til folkeskolen og sådan noget."

15:47 Interviewer2: "Ja"

15:48 Agnes: "Øhm, Agnes, jeg tror det her med at vi sådan først vi fik vi lov til at høre om emnet, vi så også lige den der lille video, øhh, og så fik vi lov til selv lige at tænke lidt over det og lige fik skrevet sådan lidt øh, spørgsmål til, hvad vi nok selv, har tænkt, jamen hvad kan vi sådan, altså, hvad er der ved det her, og så at vi så får lov til at gå over og øh, og hvad hedder det selv at undersøge og se også det her med vores egen forslag på hvad der kan gøres, for at få, eller hvad hedder det, for at få undersøgelsen til at fungere, øh og så at vi måske får en oplysning med at det her fungerer faktisk fint, eller det her kan vi, vi kan se ved det her at øh, de er runde, eller de er kantede, og så at vi så får lov til at øh stille os ved vores computere, og øh undersøge

også på nettet, sådan hvad andre har fundet ud af. Det synes jeg fungerede vildt godt, der var de her træ/fire trin i det."

16:51 Josefine: "Ja, Josefine, ehm, jeg lærte jo først og fremmest at der var en sandkrise og så lærte vi også hvordan man sådan, hvordan meget forskelligt sand ser ud, det er egentlig sådan det meste jeg har lært i dag, jeg har ikke fået så meget ud af alt det andet."

17:06 Interviewer2: "Nej."

17:08 Peter: "Peter, jeg har sådan lært at der er flere forskellige typer sand, det vidste jeg ikke før at det er at der var så mange typer sand, såå, og så at det der med at gå ind og bruge et mikroskop, det har jeg ikke rigtigt prøvet før."

17:28 Interviewer1: "Mm, tak for jeres svar. Øhm, nu prøver vi lige sådan at komme med vores perspektiv på det, fordi vi har jo været til stede i undervisningen og øhm, min oplevelse har været at der har været meget forskellige tilgange til, hvordan man arbejder. Er det noget I kan nikke genkendende til?"

17:44 Fælles: "Ja"

17:44 Interviewer1: "Er der nogen? Ja?"

17:45 Karoline: "Øhh, Karoline. Altså hvis man bare går ind i vores klasse, så er det tydeligt at se øh, hvis man ikke kender nogen af os, så er det tydeligt at se, hvem der går op i det vi skal lave, og så dem der bare gør det fordi, at nå og dem der bare ikke gider det, men skal det. Det er tydeligt at se også på måden de har deres holdninger og svar og hvordan og deres viden, fordi de, og viden de gider give videre også, fordi jeg tror det er tydeligt at se forskellen på folk, når man går ind i vores klasse, på hvordan de lærer og sådan noget."

18:24 Josefine: "Ja, Josefine. Altså øhm, jeg tror også i hvert fald mig, så er det meget sådan angående emnet, øh, nu siger sand mig ikke særligt meget, så øh, hvis nu det var et andet emne, så tror jeg også jeg ville have gået mere til det, men det, jeg er meget sådan, hvis jeg det ikke er noget jeg kender eller har arbejdet med før, så synes jeg ikke rigtigt at det er noget jeg gider at bruge min tid på."

18:50 Peter: "Peter. Jeg synes at det er en god nok fremgang til hvordan vi skal gøre tingene, fordi at det gør sådan at det er at vi selv skal tage initiativ til at gå i gang med at lave det. Altså fordi vi er jo, fordi de mennesker vi er jo nysgerrige omkring nye ting, kan man jo se igennem tiden, så det synes jeg der er sådan hvor man selv skal ind og undersøge tingene, hvor at der er sådan styrker ved at det er at det er, hvor man så får lyst til at lave noget."

19:28 Interviewer1: "Hvad tænker I så om at vi har brugt 6 lektioner på det? Har udbyttet, hvis man kan snakke om det i forhold til den læring i har fået kontra, hvis det havde været en normal undervisning. Altså forstår I sammenligningen lidt? Mellem, ja."

19:44 Karoline: "Karoline. Øh, jeg kunne rigtigt godt lide, at man havde sådan en lang dag til at gøre det på, for så kom man lidt mere ind i det, fordi hvis man nu havde kørt det over fem dage fx., så har man en time eller to om det og så går man videre til noget andet, og så glemmer man det man lige har lavet, og så dagen efter, når man lige har det igen, så kan man sige, det gider jeg faktisk ikke til, for jeg vil hellere lave noget andet eller så, hvis man har en uafbrudt dag, hvor man bare laver et og har et emne og arbejde om, så er det meget nemmere og fordybe sig i det."

20:16 Agnes: "Øhm, Agnes. Jeg tror at sådan, jeg tror godt at jeg kunne have fået lidt mere ud af det, sådan i forhold til. Til sidst blev jeg lidt ukoncentreret, blev meget træt, fordi vi også bare havde fokuseret meget på det. Øhm, men det her med at vi til sidst bare hørte sådan alles, alt det som alle havde fundet ud af. Det blev sådan i en til at få den viden som man måske ikke lige havde kunne få i den tid, hvor man måske bare var lidt træt og ikke kunne koncentrere sig. Øhm, så jeg synes det passer, altså jeg synes det var vildt fedt at vi fik sådan hele dagen til det, på den måde."

20:49 Interviewer1: "Mm"

20:49 Interviewer2: "Må jeg spørge ind til det. Altså det der med, der er nogle fag, hvor man skal have en holdning man til et eller andet og så er der andre fag, hvor man måske ikke så meget normalvis skal have en holdning til det. Det er lidt det du siger til sidst, så hører man nogen, hvad de har gjort. Hvad er dine tanker om det?"

21:10 Agnes: "Øhh, altså jeg, jeg synes bare det er fedt, det der med at man kan undersøge ting og at det man får ud af det kan man fortælle til andre og det er jo ikke, altså det var jo ikke alle der havde fået de samme

svare, øh, så det her med at der var forskellige svar på nogle ting, at det ikke bare er alle sammen, at det ikke er fordi man skal svare korrekt, altså fordi, så det ikke bare er jer, der tænker, nu skal I, nu har vi det her I skal svare på og hvis ikke I svarer på det, så har I svaret forkert, men at det sådan er alle kan godt svare rigtigt, selvom det er forskellige bud man kommer med, det synes jeg er mega fedt."

21:45 Interviewer2: "Mm"

21:45 Karoline: "Øh, Karoline. Jeg tror også at uden man sådan lægger mærke til det, så har man også det her at man vil gerne selv fortælle det, fordi man er stolt over det man har lavet. Man vil gerne vise det til andre, fordi, orh, sådan det her har jeg lavet, det har jeg gået meget op i, det har jeg øh, virkeligt fordybet mig i og så fortælle det til andre og så høre, hvad de har fordybet sig i. Det tror jeg der er sådan en dybt nede i en selv, der er sådan en orh, jeg vil vise det jeg har lavet. Det jeg er stolt af."

22:18 Interviewer1: "Ja, Peter?"

22:19 Peter: "Jeg synes det er en god måde og at det. Jeg synes det er godt at det er at det er foregået over de her 6 timer, fordi så har man kunne komme frem til flere svar fx fordi, det er at jeg arbejder sådan at det er at så prøvede jeg på at finde en løsning og så, så da prøvede finde ud af nogle ting inde på det og så da det [mumlen] så prøve at finde på en ny en og så prøve sådan at finde ud fra en mere [mumlen]"

22:50 Interviewer1: "Ja."

22:51 Agnes: "Øh, det er lige noget andet. Det er fordi jeg skal nå en bus.."

22:55 Karoline: "Min søster skal også snart, så jeg skal også snart."

22:56 Agnes: "og jeg skal lige nå at snakke med min lærer, så jeg vil spørge om jeg lige må gå ned og pakke mine ting."

23:02 Interviewer1: "Ja, vi har et spørgsmål tilbage. Jeg ved ikke, har I lyst til at blive?"

23:02 Josefine: "Jeg kan godt blive, hvis der er et ekstra. Jeg bor lige dernede, så det."

23:08 Interviewer2: "Tag en flødebolle. Tusind tak for i dag. Tak fordi I ville være med."

23:15 Karoline: "Håber I kunne bruge vores svar sådan"

23:15 Interviewer1+2: "Det kan vi helt sikkert."

23:20 Interviewer1: "Øhm, det sidste spørgsmål vi sådan har."

23:23 Interviewer2: "Det er faktisk sådan lidt i forlængelse af noget det der bliver nævnt, det her med at der jo også, der jo også er nogle fag, hvor der er facit. Altså man ser jo tit matematik som et fag, hvor der er et facit i, ikke også fx? og så er der jo nogengange"

23:38 Interviewer1: "Fag hvor der ikke er facit i. Hvordan er jeres oplevelse af det der med at der findes et fag, hvor der er et facit kontra fag der ikke er facit i?"

23:48 Interviewer2: "Giver det mening?"

23:48 Josefine: "Jeg vil måske godt have det forklaret på en anden måde"

23:52 Interviewer1: "Ja, altså øhm, hvordan oplever du det der med at øh, synes du det er fedt, at der er et facit du skal nå frem til?"

24:02 Interviewer2: "Et korrekt svar"

24:04 Interviewer1: "Eller kan du godt lide, at I ikke nødvendigvis kan komme frem til tallet fem allesammen, men at I godt kan sige 4, 5, 6 og at I kan diskutere, hvad der måske er det mest rigtige. Giver det mere mening?"

24:21 Peter: "Jeg, ja jeg synes at det er der er fedt nok der er fem, seks, syv, at der er flere svar, fordi det gør så, at folk, at der er flere folk der kan byde ind, hvis det er at de er bange for at få det forkert. Men jeg synes også at det er godt nok, at der er fag, hvor at det a + b skal give c, fordi det er sådan med til at holde styr på [mumlen]."

24:48 Josefine: "Ja, Josefine. Jeg tror at det, at jeg vil have det bedst, hvor er der flere svarmuligheder, kan man godt sige. Sådan så det ikke var alle der sad og tænkte at jeg skal svare rigtigt og sådan men kigge ned på en. Også der kan være delte meninger, i stedet for at man skal have den samme mening i hvert fald."

25:07 Interviewer1: "Hvad tænker I så om, hvis fx at fysik og kemi, som jo egentligt hvad skal man sige meget klassisk er sådan nogle facitfag, hvis de så bliver mere sådan holdningsfag?"

25:17 Josefine: "Det synes jeg, eller Josefine, jeg synes det ville være meget bedre i hvert fald. For så kan folk få lov til at sige hvad de, altså hvad de egentlig mener om det."

25:25 Interviewer1: "Er du enig?"

25:26 Peter: "Jaa, men jeg vil sige, det kommer også an på emnet igen, hvis man har et vist emne, hvad der. Jeg kan ikke lige finde på et eksempel lige nu, men så, jeg vil sige, det man har om i fysik/kemi har også. Men sådan som sand som vi har arbejdet med i dag, det er sådan."

25:54 Interviewer1: Så det skal være sådan ja, delt. Du vil godt have det, ikke altid, men engang i mellem, kunne man godt have mere holdningsbaserede spørgsmål i faget. Ja"

Afslutningsvis takker interviewerne respondenterne for deres deltagelse.

Bilag 6

Transskription af fokusgruppeinterview på skole 2

00:00 Interviewer 1: .. trykker jeg optag.

00:02 Interviewer 2: Det aller første som vi godt kunne tænke os at spørge jer om, det er om I ikke kunne prøve hver især lige at sætte nogle ord på, hvad I har lavet i dag? Bare lige sådan ultrakort, det kan være at I lige skal bruge et halvt sekund på at tænke, det ved jeg ikke.

00:12 Thomas: Ja, jeg øh Thomas, jeg øhm har haft arbejdet med og sådan undersøge, hvordan at det egentligt er at man bruger sand og sådan hvordan man kan lave med det udover sådan og bruge sand om der er nogle billigere ting at bruge øh, hvor vi så prøvede med havregryn, for at se, hvordan det virker.

00:35 Noah: Noah, jeg har også undersøgt, hvad øh andre virksomheder har gjort og så har jeg knust nogle sten og set om man ikke kunne få en slags sand ud af det, som man kan bruge til cement. Ja, kom., til at lave det der beton, ja øh beton. Øh, ja. Det er sådan det.

01:02 Anton: Det er øh Anton der snakker og øh, vi har arbejdet meget med sådan den samfundsmæssige del af det her med sandmanglen, af hvordan det fx har påvirket Indien, hvordan der er opstået den her mafia med at de laver sådan noget gruppekriminalitet og øh simpelthen transporterer det og udvinder det ulovligt. Og så har vi også prøvet at kigge på, hvordan man kunne på en måde finde et alternativ og få det udbredt, så vi ikke ender ud med og øh, miste alt det sand vi har selvfølgelig. Hvor vi lærte at det er meget sådan noget med at man ligesom alle sammen skal være inden over det, så det ikke bare er en enkelt række lande som går ind for at nu vil vi sætte gebyr på sand, eller nu koster det "sårnt" så og så meget fordi så vil man bare ende med at gøre det man gør i Indien.

01:50 Sofie: Øhm, jeg er Sofie og jeg har i bund og grund sådan bare arbejdet mere sådan med og smadre de der sten og sådan vi har derude og så undersøge sådan, hvor fine de bliver og så sådan har vi givet det videre til sådan øhm nogle andre fra gruppen som så skulle se om man kunne sådan bruge det til at bygge det der beton med det. Så det har bare været sådan det fysiske arbejde i. Ja.

02:21 Interviewer1: Hvordan har det været for jer at arbejde på den her måde, I har gjort i dag?

02:26 Thomas: Ja, det er Thomas der snakker. Jeg har det meget svært med gruppearbejde. Så øh jeg synes det har været lidt irriterende og så, men, at vi kunne dele os op i nogle der undersøgte noget og nogle der sådan gik i gang med at lave forsøg med det, mens vi undersøgte det. Det var dejligt nok.

02:47 Noah: Ja, det er øh Noah der taler. Og jeg synes det var en meget god mix mellem praktisk og undersøge sådan noget, så man ikke bare sad og lavede det samme hele tiden og så den sidste diskussion vi havde til sidst øh, det var meget dejligt at høre alt hvad de andre havde og sige.

03:07 Anton: Øh, ja det er Anton. Jeg synes at gruppearbejdet fungerede ret godt. Øhm, der var sådan en god opdeling synes jeg, hvordan de øh, hvem der ville sige hvad. Jeg synes også at det var meget interessant at vi fik noget vi ikke havde haft om før. Det var et emne jeg slet ikke havde hørt om. Jeg synes også at det fungerede meget godt, det til sidst at vi havde, hvor vi alle sammen sådan bare egentligt bare øh havde en samtale, så det ikke var nogen som skulle stå op foran en tavle og fremlægge, men at det mere var at man bare lige snakkede om, hvad man havde og så begyndte at udvikle sig en samtale. Det synes jeg fungerede godt. Jeg synes det var en anelse langt, for øh, jeg lidt øh, endte med til sidst at miste interessen end, hvis det bare lige var en time til en halv time kortere. Ellers synes jeg det fungerede godt.

03:48 Sofie: Øhm, Sofie og øhm, jeg synes i starten lød det lidt som sådan noget normalt arbejde, men det altså, måden det blev gjort det var meget hyggeligt. Jeg ved ikke om det var fordi det var emnet, men det var bare sådan generelt hyggeligt og lave noget der ikke nødvendigvis var fagligt fordi vi har jo haft meget om synopsis, så jeg var sådan lidt træt i hovedet, sådan jeg, altså sådan, så det var meget rart at lave noget sådan fysisk engang i mellem. Øhm og så var det også sjovt bare at smadre sten.

04:17 Interviewer1: Ja, det det leder lidt op til det næste spørgsmål som vi gerne vil høre om det er nyt for jer at arbejde på den her måde, øh, som vi har gjort i dag?

04:29 Noah: Det er Noah der taler og øh, i 9. klasse så havde vi nogenlunde det samme i min fysik/kemiklasse. Øh, hvor vi lavede et forsøg, og så undersøgte vi noget sådan, øh, der var relevant til virkeligheden

altså, hvis der fx et firma der har gjort det her forsøg før og hvad man bruger det til og så havde man diskussion efter øhm, så jeg har gjort det før.

04:58 Interviewer1: Hvad med jer andre?

04:59 Sofie: Øh, det Sofie øh, vi plejede altså sådan vi ligesom, det lidt modsat som øhm Noah. Vi øhm plejede og øhm tale om, hvad vi skulle lave, lave det, men vi fik også sådan at vide nogenlunde hvad sådan der ville ske og så ville vi gøre det. Øhm, men vi plejede normalt, vi plejer normalt, vi plejede normalt ikke og øhm, sådan være okay der er forskellige løsninger på det her, hvordan kan vi gøre det. Det er først her at det sådan er noget jeg har oplevet. Det er meget rart faktisk.

05:35 Anton: Jo øh, det er Anton der snakker. Vi øh, det der selve det med at undersøge emnet i grupper og ligesom forberede sig til en diskussion, det var noget vi lavede meget i min folkeskole, men måden vi normalt ville gøre det på, var bare ved en helt almindelig fremlæggelse, hvor man skulle stille sig op og præsentere og så gå ned igen og så ville det fortsætte sådan, men at det var ikke noget jeg havde prøvet for, hvor man egentligt bare sad og snakkede om det og hvor man sådan, hvor de andre grupper næsten snakkede ligeså meget. Det synes jeg var øh var meget interessant og det har jeg ikke prøvet før.

06:10 Thomas: Det Thomas der snakker. Jeg synes mest det minder om det projektledelse, som vi har haft her på efterskolen, hvor det var sådan, man lavede noget undersøgelse om sin øh, problemstilling man fik af et firma og så skulle man så arbejde med det. Øh, slutningen det var dog anderledes, hvor at med projektledelse, der skulle man så fremlægge det for sådan alle og så her det har været det der med at vi sad og snakkede og det synes jeg var bedre, at man bare sådan sad og snakkede om det i stedet for at man skulle stå op og fremlægge det.

06:47 Interviewer1: Så lige for at summere op. I har alle sammen sådan lidt prøvet noget lignende, men ikke helt alligevel?

06:53Alle: Ja.

06:54 Interviewer2: Og det her altså med at slutte af med en samtale, eller en diskussion, eller hvad vi nu kan kalde det. Hvad er det, altså. Hvordan skal jeg formulere mig. Hvordan er det? Altså i forhold til normalvis, hvor man skal være sådan lidt mere løsningsorienteret? Der er et svar og sådan noget her? Hvordan er det så. Det her var en problemstilling som der ikke nødvendigvis var et svar til. Hvad tænker I egentligt om det?

07:57 Thomas: Det er Thomas der snakker og jeg synes til normal, sådan at fremlægge noget, så undersøger man det man selv har sådan har om. Så er det det eneste man undersøger, hvor her, så undersøgte man lidt mere om noget andet også, fordi man vidste at der ville komme sådan en samtale til slutningen og så vil man gerne vide lidt om, hvad de andre sådan har undersøgt, så man sådan kunne debattere om det. Ja.

08:23 Noah: Ja, det Noah der taler. Normalt når jeg fremlægger, så stresser jeg hele tiden om okay min fremlæggelse skal være god og jeg skal sige det hele korrekt og så lytter jeg ikke rigtigt så meget til de andres fremlæggelse, fordi jeg er mere fokuseret på min egen og så når det er ovre, ahh, nu er det ovre, så kan jeg bare afslappe, ik. Så nu her, så blev det mere afslappet og så kunne du bare sige, sådan lidt mere, hvad du ville og faktisk lytte til de andre.

08:51 Interviewer2: Ja.

08:51 Sofie: Ja, Sofie og øhm, ja det øh, jeg kunne også mærke at det var sådan mere afslappet at vi havde en samtale, i stedet for at man skulle sådan op og så skulle man være sådan klar, man skulle sådan agtigt normalt sådan, øh fremlæggelser så skal man være sådan ligesom Noah siger, meget klar over, hvad man skal sige. Øh, men det var meget rart at man bare sådan konstant kunne slappe af, agtigt. Og bare sådan skulle lidt tænke over hvad man sagde, men ellers så gik man bare sådan lidt med på. Jeg snakkede så ikke, men det var sådan..Jeg kunne bare mærke at det var mere roligt.

09:27 Interviewer1: Nu nævner I allesammen det her med læring, altså, at I har lært. Jeg kunne godt tænke mig at spørge lidt mere ind til, hvornår I ellers sådan tænker at I lærer noget i undervisningen? Sådan generelt set, hvornår. I hvilken form for undervisning lærer I noget. Forstår I spørgsmålet?

09:47 Alle: Ja

09:49 Thomas: Det er Thomas der snakker. Jeg synes mest at jeg lærer noget, når det er sådan interesserer mig og når vi selv skal undersøge noget der interesserer os, i stedet for at vi skal sidde og lytte til en eller anden lærer, der står og forklarer om den her ene specifikke ting i sådan en halv time til en time, hvor man bare sidder og falder i søvn. Så her der holder man lidt mere sig selv vågen, øh det.

10:19 Noah: Øh, det Noah og jeg lærer mest af bare at gøre tingene. Jeg kan ikke forstå matematik, hvis jeg ikke selv laver det. Ja.

10:30 Anton: Øh, ja det Anton. Jeg lærer meget bedre tit, hvis det er noget jeg selv. Jeg selv kan få lov til at formidle, hvad jeg føler, hvordan ideen er i mit hoved. Fordi tit, hvis man lærer noget, så går man rundt og tænker over det, men jeg synes at jeg føler mig mere afklaret med det, når jeg ligesom får det sagt og jeg måske gør det i dialog med nogle andre, ligesom vi også gjorde her. For så synes jeg bare at det er rarere at man ikke bare kun går og tænker over det, men man også får sagt.

10:58 Sofie: Jeg hedder Sofie. Øhm, jeg har det også sådan, det er rarere, hvis man kan gøre det fysisk, for så har man også sådan muscle-memory og så kan man huske lidt mere og så også bare generelt, hvis det er noget kreativt, eller sådan noget jeg godt kan lide, så vil jeg helst, så er jeg glad for at lave det, så sådan lærer jeg mere, føler jeg. Øhm, men ja, jeg føler også at jeg er lidt bias, fordi det kommer lidt an på, hvad jeg lærer, sådan, hvilken time det er. Øhm, fordi, hvis det fx er matematik, så har jeg brug for meget øvning, inden jeg forstår det, fordi jeg ikke gider, men hvis det er sådan en kunsttime, så føler jeg at jeg er mere med bare automatisk.

11:38 Interviewer2: Så er det afhængigt af fag, i forhold til, hvornår man lærer? Eller hvad?

11:44 Sofie: Ja nogle gange, men det kommer også an på, hvor træt jeg er og sådan, hvor meget jeg magter at fokusere.

11:49 Interviewer2: Okay. Er I enige eller hvad?

11:51 Thomas: Øh, det er Thomas, der snakker. Jeg synes at det er interesse som gør det hele. Så det gjorde bare at det fag man hader, hvis lige præcis tingen er interessant, så lærer man om den, øhm. Altså, jeg er virkeligt interesseret i matematik så det synes jeg at jeg lærer meget, når jeg sådan, nye ting. Men så i dansk, det er jeg overhovedet ikke interesseret i, så derfor synes jeg ikke rigtigt at jeg lærer noget, når der kommer nye ting, fordi jeg ignorerer det mest bare.

12:22 Interviewer2: Og det her det ved jeg, det er ikke sikkert du kan svare på. Hvad er det der gør ting interessant? Eller, altså, fordi du siger at det handler om interesse. Jeg ved godt, det ikke er sikkert at du kan svare på det.

12:33 Thomas: Jamen det er jo bare smag og behag. Der er nogle der godt kan lide musik og nogen kan lide fodbold. Det er jo sådan det er. Nogen er interesseret i at lære om fodbold og nogen er interesseret i at lære musik.

12:48 Anton: Altså nu er det Anton her. Det kan også have meget at gøre med, hvad man laver i fritiden. Hvad man sådan forbinder, at man laver det man finder interessant. Hvor i skolen, så skal man ligesom igennem alt, så når man finder noget man lidt forbinder med noget man laver derhjemme, så kan man tit godt finde det mere interessant.

13:06 Noah: Ja og øh, det er Noah der taler. Det er også noget med, hvilken lærer man har, om de kan gøre det interessant for dig. Fordi jeg kan generelt ikke lide dansk, men øh, vi havde sådan et Michael Strunge forløb og det synes jeg var mega interessant, og jeg øh, ja det tror jeg var fordi, at ja vores lærer sådan fik mig til at være interesseret i det.

13:32 Interviewer1: Ja, men jeg er lidt nysgerrig på igen lige at få det tilbage til øh undervisningen i dag. Hvad føler I så at I har lært i dag - og har I lært noget overhovedet?

13:43 Thomas: Thomas, der snakker. Jeg synes jeg har lært lidt om, sådan, hvilke problemer der faktisk er. Jeg har lært lidt mere om global opvarmningskrisen også, fordi at med det her, så kan man se, altså man kan se, det er jo ting, hvor man føler at der er en nem løsning, som er at man bruger bare mindre, øh lader være med at bruge ligeså meget sand. Men så når man. Det er ikke ligeså nemt, finder man så ud af, fordi der er alt muligt politik om at man så, folk skal ligesom alle sammen være enige om det og det så også er derfor at global opvarmning simpelthen stadigvæk er sådan et stort problem, fordi folk de sådan er mig, mig, mig, i stedet for vi skal alle sammen bare være sammen.

14:27 Noah: Ja, Noah, der taler. Øh, jeg har lært lidt sådan, hvad det her er. Fordi jeg vidste ikke at der overhovedet var et sandproblem. Øhm, men øh, så har jeg lært de forskellige måder man kan kigge på det her sandproblem ved den samtale vi havde.

14:50 Anton: Øh, nu det Anton der taler. Jeg lærte også, jeg vidste slet ikke, heller ikke at der var et sandproblem, så det var også det jeg lærte om. Jeg lærte også det samme som at selvom løsningen måske

er simpel, så er den tit mere kompliceret end det ser ud og at øh, verden ikke helt er så enkel som vi tror. Og tit, hvis man begrænser noget, så vil folk finde en anden løsning uanset hvad.

15:16 Sofie: Øh, Sofie. Jeg havde hørt et eller andet sted om sandmafia, jeg havde bare glemt det fordi det var flere år siden. Øh, men ja, jeg tror bare at jeg har lært sådan at sand, det har vi meget af, det kan sagtens øh gå væk og sådan forsvinde i brug og sådan. Det vi bruger sådan til dagligt og sådan. Og så også, er jeg bare blevet mindet om at folk sådan, lige meget hvad. Øh, det er svært at få folk til at tænke anderledes, fordi når de så har fundet noget der virker for dem, så vil de prøve at gøre det så meget som muligt øhm, så det er sådan svært at få dem til sådan og gå en anden retning og det er svært at finde den rigtige måde at gøre det på uden at det skaber andre problemer.

16:09 Interviewer1: Vi har åbenbart to spørgsmål tilbage, bare lige sådan status. Øhm, vi snakker lige lidt videre ift. det her med læring, fordi hvad er det ved den måde vi arbejder på, vi har lært noget af? Eller det øhh, den tager vi lige igen. Eh, ja. Det er lidt for at snakke arbejdsmetoden. Om I kan sætte nogle ord på den måde at arbejde på, vi har lært i dag. Det har vi lidt været inde på.

16:44 Interviewer2: Okay, vi skifter, vi skifter lidt fokus.

16:50 Interviewer1: (grinende) Vi koordinerer lige.

16:50 Interviewer2: Det her vi, jeg prøvede at komme lidt ind på det tidligere også, men det her med at der er nogle fag, hvor der er normalvis et tydeligt facit i. Sådan er det ofte matematik og naturfagene ikke også, og så er der fag, hvor man skal have en holdning i, mange af kulturfagene og dansk og sådan noget her. Ehm, hvad er jeres oplevelse generelt af fag, man skal have en holdning til? Eller holdning i, undskyld.

17:14 Thomas: Thomas. Jeg synes når det er noget man skal have en holdning i, så er det sådan lidt svært at sige sin mening med det. Fordi man er bange for, hvad andre altså andre ikke kan lide ens meninger. Og så også er det sådan nogle gange sværere, når det er ens egne meninger man skal bruge, fordi man simpelthen måske ikke bare har nogle meninger om det. Så er det nemmere, når det bare er et facit, der er og så ved du at alle andre også bare skulle være kommet til et facit. Ja.

17:57 Noah: Noah der taler. Jeg har det faktisk helt omvendt end hvad Thomas har sagt og det er fordi, når jeg føler at der er facit, som i matematik, så er jeg lidt mere bange for at sige noget, for hvad nu hvis det er forkert, så har jeg jo sagt det forkert. Hvis bare det er en holdning, så er det min holdning, og der er ikke noget forkert i den holdning. Ja.

18:23 Anton: Det er Anton. Jeg har det også meget sådan, at hvis det kræver at man har en holdning betyder det også tit at man skal sådan, jeg føler at jeg tænker meget mere øh, når jeg skal tage stilling til noget. Jeg kan godt også nogle gange lide at så begynder man måske at diskutere fordi man har modstridende holdninger, der kan tit komme nogle interessante ting op, der føler jeg især at jeg lærer noget. Også fordi jeg bruger den viden jeg har, men jeg lærer også ny viden. Hvorimod, hvis jeg har et klart facit, så øh. Jeg synes bare ikke det er lige så interessant og øh, så er jeg også lidt mere bange for at sige noget forkert, fordi man kan kun sige, der er kun det ene svar der er rigtigt.

19:01 Thomas: Ja, det er Thomas igen. Jeg vil bare gerne lige sige, at jeg er meget enig med de andre, men jeg har også stadigvæk lidt at når. Det kommer an på hvilket fag jeg har. Altså, hvis det er noget, jeg har mange meninger om, så det ret rart, at man snakker om meningen, i stedet for bare sådan det et facit. Altså, hvor nogen fag, vil man også bare gerne at det er et facit og der er ikke rigtigt forkert. Der er kun det ene facit. Ja.

19:35 Sofie: Sofie. Jeg har faktisk en blanding af Thomass og Noah, fordi sådan et værelsemix, fordi at jeg hader at sådan sige min mening. Både fordi jeg er bange for, at folk sådan ikke er enig og så ender vi i diskussion, som er noget jeg ikke kan lide, men også fordi jeg plejer normalt at være sådan, jeg kan se begge sådan. Jeg kan se begge punkter. Altså sådan begge sider, så jeg er sådan, jeg kan godt forstå dem, men sådan agtig, men jeg synes det her, fordi det og det og det, men jeg er bange for at det bliver judged, af det, men også fordi jeg sådan plejer at være lidt 50-50, fordi jeg ved ikke hvad jeg skal vælge. Så et facit øh, som i matematik, hvor man har et svar, øh, så plejer jeg at være sådan som Noah, at jeg er bange for at jeg fejler, eller sådan siger noget forkert, fordi det har jeg oplevet flere gange, ja det har jeg oplevet i hvert fald en gang eller et par gange, hvor jeg blev grint af, så jeg er lidt bange for at tale nogle gange. Det er selvfølgelig blevet meget bedre, men det er stadigvæk sådan lidt, så tør man ikke rigtigt og så er man der bare.

20:52 Interviewer2: Går det lidt ud over din oplevelse for i dag, for der var det også meningen at I skulle forholde jer til den her problematik og prøve at..

20:59 Sofie: Øh, altså nej, fordi at. Altså jeg sagde ikke rigtigt noget, men det er også fordi jeg sådan, jeg lavede ikke rigtigt så meget ud over at slå på de der sten. Så jeg har ikke rigtigt så meget viden inden for det, så jeg ved bare den video vi så og så ved jeg bare at det med at forskellige sten kan bruges på forskellige måder. Det er sådan det.

21:28 Interviewer1: Hvad med jer andre? Altså tænker I at jeres øhm, oplevelse af det her med at skulle have en holdning har betydning for jeres oplevelse i dag?

21:39 Noah: Det er Noah der taler. Jeg siger for det meste, hvad jeg har på hjertet og er lidt ligeglad, hvad andre tænker, så nej ikke rigtigt.

21:50 Anton: Det er Anton. Jeg vil også bare sige at jeg er enig. Jeg kan også godt bare lide at sige, hvad jeg mener og så kan det være at jeg lærer noget nyt, måske.

22:01 Thomas: Ja, det er Thomas der svarer. Altså jeg synes det ikke rigtigt har ændret det alt for meget. Men altså sådan, pga. vi skulle have vores egen mening. Så sjovt at lytte til de andres meninger og så måske synes at det er en dårlig ide ikke at sige det højt. Ja.

22:25 Interviewer1+2: Det var det, ja det var spørgsmålene. Tak fordi I ville være med. Hvor er I søde.

Bilag 7

Transskription af fokusgruppeinterview på skole 3

00:00 Interviewer2: "Det allerførste vi godt kunne tænke jer, eller tænke os at høre noget om, det er om I ikke kunne tænke jer at prøve at sætte lidt ord på, hvad I har lavet i dag?"

00:09 Jakob: "Øh, mit navn er Jakob og øh, jeg synes at øh, det var, det vi havde lavet noget om ik' også?"

00:16 Interviewer2: "Jo, hvad har I lavet i dag?"

00:17 Jakob: "Øh, vi har arbejdet om sådan mangel af salt, sand, byggesand som skal bruges til beton, øh og hvordan vi kunne løse det problem, at der var for lidt sand, ja.

00:31 Pige: "Ja, vi skulle egentlig bare prøve at finde løsninger hver, især."

00:35 Camilla: "Øh, ja og jeg hedder Camilla og øhm, vi skulle også ligesom prøve vores løsninger af, måske knuse noget glas øh, som en af de andre grupper gjorde.

00:47 Pige: "Knuse nogle sten"

00:48 Camilla: "Ja, knuse sten også ja".

00:51 Interviewer2: "Ja. Hvordan har det været at arbejde på den her måde, som I har arbejdet på i dag"

00:57 Ida: "Øh, mit navn er Ida. Øhm, altså det, selvfølgelig har vi med det der med vi har brugt en hel dag, er jo lidt anderledes, men jeg vil sige normalt, når vi er sådan arbejder på skolen, så får vi også for det meste lov til at prøve det ad. Nogen gange, men det kommer an på hvad emnet er, men når det er sådan naturfag, så er det også tit at vi laver et forsøg med det. Så det er sådan lidt som det har plejet at være."

01:20 Jakob: "Ja, øh mit navn er Jakob og øh, jeg synes godt at øh det er sådan, blev meget sådan øh, over altså overvældende fordi jeg ikke øh, jeg føler at jeg bare sådan blev, her er en opgave og så slået i hovedet og så lav den og så tænkte jeg sådan lidt, okay og så gik jeg.. Jeg er måske også den type der overtænker ting hele tiden. Men jeg synes måske den var sådan lidt intimiderende opgaven, men når man først var i gang, så var det fint nok."

01:54 Ella: "Ja, øh jeg hedder Ella og øhm, fordi var arbejdede med det hele dagen, så synes jeg, der kom nogle punkter, hvor man måske gik lidt i stå og ikke vidste, hvad man skulle lave og så sad man sådan lidt og var lidt usikker på at læse nogle forskellige artikler igennem, men fik ikke rigtigt noget ud af det og sådan noget, fordi det var svært at finde informationerne.

02:11 Ida: "Ja, altså Ida. Og øh, jeg vil også sige det der med introduktionen var måske lidt svær, fordi det var sådan lidt, så hørte vi måske en lille smule om emnet og så skulle vi lige pludselig lave en opgave. Der hvor vi fik den forklaret, så bagefter var jeg sådan lidt okay, hvad var det helt præcist vi skulle lave, fordi at det som, det var ikke en hel forklaring, men det var stadig sådan lidt en forklaring."

02:35 Camilla: "Øh og jeg er Camilla og øh, jeg var glad for at der i det mindste var en video. Det plejer lidt at skyde det sådan lidt i gang, og så vidste man allerede en lille smule der. Så vidste man lidt, hvad man skulle søge efter."

02:51 Interviewer1: Jeg, øh jeg øhm kunne godt tænke mig at spørge lidt ind, særligt til det du sagde Jakob, i forhold til det der med at du sagde at det var sådan lidt intimiderende. Øh, kan du prøve at sætte lidt flere ord på, hvordan eller hvorfor du følte det her."

03:03 Jakob: "Mit altså mit navn det jo Jakob, ikke også. Men øh, øh, og øh, altså nu øh, altså, hm, det er svært at sige, men jeg føler bare at det var sådan lidt følelsen af at det var lidt ligesom det Ida sagde at øh, det var sådan øh, du bliver smidt ind i den her opgave og det blev sådan forklaret lidt og du følte at ok, jeg har styr på det, men alligevel ikke og altså sådan jeg vidste, hvad jeg skulle gøre, men jeg vidste ikke, hvordan jeg skulle finde informationen til det, altså. Sådan, på den måde synes jeg at det var intimiderende. Altså det var ikke sådan at jeg blev bange og sad og tissede i bukserne, men."

03:41 Interviewer1: "Kunne I prøve at sætte nogle ord på, øh, hvad der kunne være gjort anderledes, i undervisningen måske?"

03:50 Ida: "Ida, heh, og øh, jeg tænkte at måske, det ved jeg ikke, hvis vi nu havde snakket lidt mere om det i starten i stedet for bare at det lige pludselig at det kom, fordi det var sådan lidt, okay, der er de her to der

sidder herovre, de skal bare kigge på og så går vi i gang, hvor at det var sådan lidt, okay, jeg vil gerne lige få at vide, hvad det er der foregår og hvorfor det er sådan og gå lidt mere, tage det langsommere i starten, og så ligesom gå lige så stille i gang og så ligesom køre på senere hen. Fordi, hvor man måske havde brugt lidt længere tid i de første to timer på ligesom at få en introduktion og hvorfor det er at vi skal det her og sådan noget. Lidt mere en forklaring"

04:29 Ella: "Ja og øh, Ella. Øhm, jeg synes også meget af det Ida sagde, det samme. Og øh at vi måske fik at vide hvad det var, hvad var forventningen egentlig til os, hvad var det I, vi, I gerne ville have ud af det, for det synes jeg først at vi fik at vide lidt senere hen, så vi sad sådan lidt i starten og altså er det en præsentation vi skal lave? Skal vi bare lave en kort tekst? Skal vi bare skrive et par sætninger ned? Det tror jeg mange af os var i tvivl om, hvad det egentlig var at vi skulle gøre der i starten."

04:53 Interviewer2: "Og, hvad var det reelt I set at det endte med at I skulle gøre?"

04:57 Pige: "Vi endte bare med at skrive et par linjer om det og bare skrive en ide."

05:00 Ella: "Ja, skriv en ide ned, skriv et par linjer om det, hvorfor det var skidt og hvorfor det var en god ide."

05:08 Jakob: "Mit navn er Jakob og jeg er meget enig."

05:11 Camilla: "Og jeg hedder Camilla og jeg er også meget enig."

[små grinen]

05:15 Interviewer1: "Det næste, øh, spørgsmål vi gerne vil stille jer, det er om det er nyt for jer at arbejde på den her måde, som I gjorde i dag?"

05:22 Jakob: "Mit navn er Jakob og øh, altså øh, jeg altså vi har jo oplevet det før. Vi er faktisk i gang med en øh, naturfagsopgave lige nu, som jeg føler var meget ens, det var også sådan, at øh, vores lærer var der ikke den dag og så blev vi bare sådan. Se tre videoer, vælg noget I skal lave om, smid det ud i opgaven og så er det sådan, men hvad skal der være i den, altså."

05:50 Ida: "Ida, og det er sådan altså jeg vil sige, især sådan her om mandagen, hvor vi har den samme lærer hele dagen, så er det tit at vi ligesom får, vi vælger et fag og så arbejder vi med det. Altså og så har vi jo også en projektuge hver år, hvor vi arbejder med det samme i en hel uge. Så det der med at arbejde med noget en hel dag er ikke nyt, men det er jo forskelligt, hvordan vi bliver introduceret til det."

06:13 Ella: "Ja og øh Ella. Nogle gange har vi også sådan fællesfaglige opgaver i øhm, som Ida sagde før med at han blander, at alle vores timer bliver blandet sammen. Øhm, det har vi også, hvor det er over flere dag, hvor vi får et fælles fagligt forløb, hvor vi måske bruger en uge eller 2 uger, hvor vi bruger en masse forskellige timer på at lave sådan det samme noget, projekt-agtigt."

06:38 Camilla: "Ja, Camilla og øhm, da det har vi haft før. De har sådan ligesom sagt det jeg skulle sige, men fint nok."

06:45 Interviewer1: "Jeg kunne godt tænke mig lige at spørge ind til det der med at I nævner på nogle punkter lidt det samme, eller ens som I plejer og på nogle punkter er det lidt anderledes, øhm, men hvad er det sådan mere specifikt der gør at I lige tænker eller øhm, ja hvornår er undervisningen ens i forhold til hvad I plejer og hvornår er den anderledes?"

07:05 Interviewer2: "Hvad er det der skiller sig ud?"

07:07 Camilla: "Camilla og øh jeg tror at det vi har prøvet før, er at arbejde med noget en hel dag og at øh, hvor man også skal ende med et eller andet færdigt resultat, men noget, ikke hvad jeg kan huske, hvad vi helt har prøvet var at vi skulle teste, hvad var det, uh, at vi skulle teste, jeg ved ikke lige helt, hvordan jeg skal forklare det, ja lave forsøg til det imens vi skulle lave det, finde den her løsning. Jeg mener ikke jeg kan huske at vi har lavet det før."

07:44 Ida: "Jeg hedder Ida og det er sådan, når vi har sådan nogle forsøg, så er det mere sådan noget at alle har skulle lave noget i den samme stil og har ikke lige som. Det har været mere stramt end hvad det var at vi måtte lave og her der var det sådan lidt, okay I har om det her, I må gerne prøve det der og så kører man det. Og så har det nogle gange været sådan lidt aarrh, agtigt, kan vi lige holde os lidt mere til sporet, agtigt."

08:08 Jakob: "Mit navn det er Jakob jo og øh altså øh på nogle, jeg synes at det her vi lige har lavet, det minder faktisk rimeligt meget om vores projektuge, det vi har hvert år. Altså på den måde at vi sådan får en lil., eller måske lidt længere introduktion sådan, meget længere introduktion sådan på dage, men, altså øh, så får vi

egentligt også bare frihed til at gøre hvad vi vil og arbejde på det, på den måde vi vil og jeg synes at det her minder meget om projektuge på. Fordi at vi øh, vi blev bare sat i gang med opgaven, så gør hvad I vil altså øh, eller undtagen selvfølgelig at tage hjem."

08:53 Camilla: "Øh Camilla. Selvfølgelig med nogle benspænd, at det skulle holde sig inden for emnet"

08:59 Ella: "Jamen det har vi på den anden side også i projektugen."

09:01 Camilla: "Ja, det var også det jeg mente"

09:05 Jakob: "Mit navn det er Jakob og jeg synes faktisk at de andre skulle lære at sige deres navn også inden de snakkede."

09:09 Ella: "Jeg hedder Ella, undskyld Jakob."

[Eleverne griner]

09:14 Interviewer2: "Øh, ja, jeg ved ikke, ja jeg havde tænkt at jeg lige skulle følge op på et af spørgsmålene, men jeg tabte lige tråden med, hvad jeg skulle spørge om, så øh, jeg hopper bare videre. Øh, hvis vi prøver at kigge generelt, hvornår føler I så at I lærer noget? Altså sådan på et generelt plan"

09:37 Camilla: "Øh, jeg hedder Camilla og jeg synes at når man laver noget med hænderne også, at det ikke bare er nede og finde noget viden på sine computere i sin gruppe, men at man også får lov til at teste det af, øhm, det synes jeg."

09:55 Ida: "Øh, jeg hedder Ida, og jeg synes. Jeg vil sige for mig var det nok mest den der video til starten, hvor jeg lærte mest. Fordi, at det var ret svært med det her emne at finde noget på google, fordi så var det, hvordan blander man beton kom der frem og ikke, hvordan man kan gøre det uden sand."

10:17 Jakob: "Øh mit navn det er Jakob og øh, altså jeg, nu ved jeg. Jeg tror måske jeg misforstod jeres spørgsmål lidt, for altså, mener I at sådan generelt plan, hvad jeg lærer sådan hele tiden mest af"

10:32 Interviewer1: "Ja, altså undervisningen. Hvis du tager en god skoledag og tænker, dér lærte jeg noget"

10:38 Jakob: "Okay, jamen det er så, når vi lærer noget i skolen og der er en lærer der kommer op til mig og ser min fejl og retter mig igennem det, altså sådan to-mands, fire øjne. Det er der, jeg lærer aller mest."

10:53 Ella: "Jeg er Ella og sådan når vi laver noget andet end kun at sidde foran en computer. Ikke nødvendigvis vi skal ud og lave sådan en fysiske ting eller kreativt, men at man bare laver noget andet end kun at sidde ved eller foran computeren, men også evaluerer nogle ting med sin gruppe eller øh, snakker med sin lærer om det. Også som Jakob sagde at øhm, at læreren vil komme og hjælpe med at rette ens fejl, så man ikke kan få at vide, hvad det er man gør forkert og hvad er det jeg kan gøre bedre, for ellers kan det være meget svært egentligt at finde ud af, hvad det er jeg gør forkert."

11:27 Ida: "Ida. Også at den, hvis læreren kommer og retter og man så også får en ordentlig forklaring på det, fordi nogle gange kan det godt være sådan lidt det der har du gjort forkert, ret lige op på det. Og så er man sådan, jamen jeg ved ikke hvad jeg har gjort forkert og hvorfor det er forkert. Sådan kan det godt være nogle gange."

11:44 Jakob: "Mit navn det er Jakob og øh nu kommer jeg til at lyde lidt som sådan øh, lærer, teachers pet, men øhm, der er faktisk en sætning som vores lærer siger, som jeg har det rigtigt, eller som jeg falder direkte ind under og det er at, hvis jeg forstår, hvad det er jeg gør, så gør jeg det ikke igen. For eksempel hvis jeg nu laver en ligning og jeg forstår, helt præcist forstår, hvorfor at det er forkert og hvorfor det er rigtigt, så laver jeg aldrig den fejl, eller aldrig, aldrig. Eller så laver jeg den i hvert fald ikke særligt tit igen."

12:28 Interviewer2: "Det leder mig hen til et spørgsmål, det du lige siger det der med et facit og sådan noget her. I nogle fag, der øh, der er der jo normalvis et facit. Det kunne for eksempel være i matematik med en eller anden ligning man skal løse på en eller anden måde. Så er der andre fag, hvor det er lidt mere holdningsbaseret, det kunne være i nogle af kulturfagene, eller i sprogfagene. Øh, hvordan har I det egentligt med øh, altså meningen med sådan et undervisningsforløb her, det er egentlig, med den her problemstilling her, som lige kort blev præsenteret på tavlen i starten af dagen, det er jo egentligt at man diskutere det her. Der er ikke et enkelt facit. Der er ikke et specifikt svar på den problematik. Øh, hvordan har I det egentligt med at man blander, øh, facit fag eller det her med at skulle have et facit, der er et facit med holdningsfag? Forstår I hvad jeg mener? Det blev meget kringlet."

13:24 Alle: "Ja".

13:26 Jakob: "Mit navn det er Jakob og jeg forstår faktisk godt, hvad du mener og jeg kan godt lide når det er sådan en blanding af facit og øh diskussionsdag. Fordi det giver dig sådan lidt frihed, frihed til at følge dine egne tanker, så længe det er fysisk muligt. Så jeg kan ikke bare sige, jeg beder til gud og så falder der sand ned fra himmelen. Men øh, hvis man tror på det, så er det selvfølgelig ok, øh, men altså hvis øh, altså jeg kan godt lide at man har sådan sin egen fri mening blandet med at der er noget der selvfølgelig er rigtigt og noget der er forkert."

14:04 Interviewer1: "Jeg stopper lige hurtigt, for jeg ved ikke helt om... Nå den fortsætter."

14:09 Ida: "Øh, det Ida. Altså jeg vil sige jeg er nok mest til de der holdningsfag. Men også det der med at der kommer noget fagligt med til noget fra andre fag, så gør det også at man kan have nogle bedre argumenter for ens holdning og hvorfor det er en god løsning og hvorfor et eller andet måske ikke er en god løsning."

14:27 Ella: "Jeg hedder Ella og jeg er vil både give Jakob og Ida ret fordi at det jeg kan egentligt også godt lide, når man får noget diskussion over det, så det ikke nødvendigvis er den her ting er den rigtige og der er intet andet ud over den ene ting, som er rigtigt, så er det sådan, man kan få mere snak over, hvis der er nogle forskellige holdninger og diskussioner i det og det det bliver bare så godt. Det gør bare timerne sjovere, så man ikke bare skal sidde og køre efter det samme alle sammen, så alle har nogle forskellige holdninger og kan snakke."

14:55 Camilla: "Jeg hedder Camilla og kunne ikke være mere enig".

15:02 Interviewer1: "Jeg trækker lige, jeg laver lige en kombi af de to spørgsmål I lige har fået, fordi første spørgsmål det gik sådan lidt på, hvornår I lærte og der var der flere af jer der nævnte det her med at I synes at I lærte meget, når I havde det her med øhm, altså fik at vide, hvis I havde lavet en fejl og så ligesom blev rettet til. Det jeg også hører jer nu her sige det er sådan lidt mere det her i forhold til det der med facit, at I stadig synes det er lidt interessant undervisning, når der ikke er et facit. Så jeg kunne egentlig godt tænke mig lidt at være i det. Det her med øhm, hvornår er en undervisning egentlig. Eller hvad er for jer en god undervisning så?"

15:52 Jakob: "Jakob her og jeg giver selvfølgelig ordet til Camilla"

15:55 Camilla: "Tak Jakob. Jeg hedder Camilla og jeg tror at for mig vil det nok være bedst, hvis der var både noget forklaring, men også noget nu skal vi ud og lave et eller andet. Det vil sige i stedet for at sidde enten og lytte til læreren eller sidde og lave en eller anden opgave, men måske kommer op og laver en eller anden bevægelsesleg, der måske passer til temaet eller et eller andet. Bare så man lige får ja."

16:29 Jakob: "Ja, øh Jakob her. Jeg synes at øh, altså jeg kan også godt lide, når der bliver blandet. Ja jeg synes også det er en god undervisning, hvis det er at man blander sådan at man kan diskutere sin frie mening på klassen, så længe at det holder sig inden for facits grænser. Ligesom modsat fra matematik, hvor det sådan er meget låst inde og hvor der for eksempel i kristendom er helt frit, der er slet.. Jeg kan godt lide at det er sådan en fleksibel boks, vi sidder i. Det kan jeg godt lide"

17:00 Ella: "Jeg hedder Ella og jeg er meget enig med Jakob i det, fordi nogle gange i det meget frie, hvor det er sådan meget meget frit, der føler jeg sådan lidt, at man ikke helt er sikker på. Jeg føler ikke at jeg lærer det sådan helt vildt, fordi alle kan jo praktisk talt bare sige hvad de har lyst til og så ved man, hvad er det rigtige egentligt, fordi der ikke rigtigt er noget der er det rigtige, så man får bare at vide at det er holdninger, hvor det øh, det andet, der får du så meget strikst at vide, at det er det her der er det rigtige end det er det andet der er det rigtige. Så også sådan en blanding af begge ting ville være fedt."

17:35 Ida: "Ja øh sådan Ida. Jeg vil sige det der med at, hvis nu det er at man bliver introduceret til noget og så finder man lige så stille ud af om det er noget der er rigtigt eller om det er noget der kan være, der er forskellige svar på, fordi man altså ikke ved det fra starten, og der er det der, kommer det der fleksible i det og at man så kan have en holdning i det og så til sidst kan finde ud af ok, det passer bare over hovedet ikke og det er forkert, hvor der måske så var noget andet, der var rigtigt."

18:06 Interviewer1: "Tak, ja jeg tror lige vi har to spørgsmål eller sådan noget tilbage. Øhm og øhm, så lidt for at gøre det, trække det lidt over til det vi har haft i dag. Altså øh, hvad tænker I så om øh undervisningen i dag. Føler I at I har lært noget?"

18:24 Camilla: " Jeg hedder Camilla og jeg synes faktisk det var et meget spændende emne. Jeg troede aldrig at sand skulle være spændende, men øh, jeg synes faktisk at det er interessant øh også fordi at man kan finde sin egen løsning i hvert fald prøve på det, teste det af og der er sådan en god blanding, for der var både det her debat agtigt af en art og så var der med at man kunne bruge sine hænder, der var med at finde viden

og der var også med at se video, så jeg synes det var en god blanding, og det var også det der gjorde at timen ikke blev så kedelig."

18:55 Ella: "Ja, jeg vil give Camilla ret. Hehe, og jeg synes jeg har lært en del. For det første vidste jeg ikke ret meget om det og så især i starten så fik jeg sådan en masse information og så sad man sådan lidt wow, men der, der fik man en del at vide og så synes jeg, når så vi sad og arbej.. og sådan læste lidt om det fik vi også en del at vide og vi fik prøvet nogle forskellige ting af, der fandt vi så også ud af, virker det her eller virker det ikke."

19:24 Ida: "Jeg hedder Ida. Jeg vil sige, at vi havde meget, hvor det var frit, hvor vi ligesom måtte lave lidt, hvad vi ville. Hvor at nogle gange kunne man godt lidt gå i stå og være sådan lidt. Jeg ved ikke helt præcis, hvad det er jeg skal. Altså sådan nu har jeg gjort det her, hvad skal jeg så nu? Hvad skal jeg gøre i det her viden jeg har fået? Hvor man så ligesom, det ville bare have været lidt nemmere, hvis vi havde haft nærmest sådan en, en model eller et skema som vi kunne følge, sådan, hvor vi ligesom vidste at det her, ok, det her det skal vi ende med og vi skal have nået det her igennem mere for at kunne nå det."

20:00 Jakob: "Ja øhm, navnet er Jakob og øh, jeg øh jeg må bare sige at jeg er enig. Jeg synes det har været en rigtig god undervisning og jeg har lært en masse om sand. Det tænkte jeg aldrig nogen sinde at jeg ville lære så meget om sand. Nu sætter jeg pris på sandslotte. [Eleverne griner]."

20:18 Interviewer1: "Er det noget viden, I kan bruge til noget?"

20:20 Camilla: "Øh jeg hedder Camilla. Det vil. Jeg vil nok sige at noget af det kunne være lidt, måske godt kunne bruge til noget måske. Jeg ved ikke helt alt. Det er ikke fordi jeg vil gå rundt og prale med jeg ved, hvor verdens højeste sandslot ligger. Men noget måske, at at vi nu ved at det er et problem og at der er andre muligheder og finde ud af det, så kan det være at man kan måske finder mere interesse i det så man måske vil arbejde videre med det, når man bliver ældre. Ikke fordi jeg tror at jeg vil. Så tænker jeg i hvert fald mere over det."

20:59 Ida: "Jeg hedder Ida. Jeg vil sige at lige nu her som 14-årig, så tænker jeg at jeg nok ikke kan bruge det til noget, men senere hen, hvis jeg har fået en uddannelse, som der måske kommer til at køre lidt i det og sådan [mumlen], så er det jo vel meget godt at have lidt grundviden om det, hvor man sådan kan undersøge mere om det, hvis man ender med at skulle arbejde med det".

21:22 Jakob: "Altså øh, mit navn det er Jakob og jeg synes altid det er vigtigt at vide, hvad der sker i verden omkring dig, også selvom jeg er rigtig dårlig til det. Øh, så, men altså jeg synes det var, det vigtig viden at have at øh du ved at der i hvert fald et problem her, som at der skal findes en løsning på, på et eller andet tidspunkt. Øh, om jeg så vil, lige vil få brug for den her mening, eller den her viden, det ved jeg ikke helt, men det er i hvert fald godt at have i baglommen synes jeg."

21:57 Interviewer2: "Må jeg spørge om noget? Øhm, det du siger det der. Det vigtigt det der med og øh vide hvad der sker i omverdenen, hvo.. Altså hvad er det.. Hvorfor er det egentlig det? Altså for dig. Det kan jo være forskelligt."

22:13 Jakob: "Øh mit navn det er Jakob og øh, altså jeg synes det er vigtigt fordi at, altså hvis du ved, hvad der er, hvad der sker rundt omkring dig, så kan du måske også. Jeg ved godt det ikke hjælper så meget ikke også, men så kan du gøre de ting der er småt, men når alle gør det, så hjælper det meget jo. Som for eksempel, hvis nu du ved klimaforandringer det har vi jo alle sammen hørt noget om her på det sidste, eller Corona. Det har vi også ellers oplevet uden at leve under en sten. Øh, ej ok, så du slet ikke levet. [eleverne griner] Men jajaja, hvad er det nu det hedder, så er det sådan at man går jo med mundbind, man spritter af, man lader være med at smide skrald på gaden. Man gør de der ting for at prøve at hjælpe i det store, men hvis man nu ikke vidste det, så tænker man, det gør jo ingen forskel. Det er vigtigt synes jeg. Det er min mening, og det var alt for Jakob."

23:10 Ida: "Skal vi også sige noget om det der?"

23:13 Interviewer 1+2: "Hvis I har noget?"

23:14 Ida: "Det Ida. Altså for mig er nok det ligesom det der vide hvad der foregår omkring mig og hvad der er problemer, debatter og ligesom man har lidt i baglommen, hvis vi så kommer i en snak med en, så kan du faktisk sige noget om det og så dine holdninger og hvordan du opfatter det og så også lære noget mere at have den der samtale. Og lige som bare at det ikke er fordi man behøver at vide en hel masse om alt, men det bare sådan ved, hvad det er der sker og hvad der er oppe i tiden og sådan."

23:48 Interviewer2: "Så det her med at det øh, et emne der er oppe i tiden og sådan noget. Gør det noget ved interessen for øh, for øh, faget, eller for timen, eller hvad filan vi nu skal kalde det? Forstår I mit spørgsmål?"

24:00 Fælles: "Ja".

24:02 Jakob: "Jakob her og øh, altså ja, jeg vil sige at det gør i hvert fald at jeg hænger lidt mere med, fordi at jeg synes både det er interessant og så bliver jeg også nogle gange sådan lidt, ej det var da ærgerligt at det er sådan og så tænker jeg lidt, nå der var endnu en ting jeg kan tilføje til bunken af ting jeg kan bekymre mig om. Øh og det jo selvfølgelig ikke altid lige rart, men øh. Jeg synes det er spændende, når man har om noget der er vigtigt lige nu."

24:34 Ella: "Ella Det synes jeg også at det er. Det gør lidt at man tænker, det her det er faktisk noget der foregår lige nu og så får man mere lyst til at hænge med i timen og faktisk lære om det, fordi det er mere oppe i tiden, så det bliver bare mere spændende, hvis det er noget der foregår lige nu."

24:51 Camilla: "Jeg hedder Camilla og øh, øh, jeg er meget enig. Jeg kan ikke helt uddybe fordi at det er sådan lidt det som Ella sagde, men jeg er meget enig."

25:02 Ida: "Jeg er Ida. Jeg vil sige, det er jo mere spændende, når man ved at der ikke er fundet en løsning endnu, så man ligesom selv skal til at tænke over det, hvor at hvis nu det havde været noget der var et problem i 80'erne og sådan noget, så vil der jo nok allerede være en løsning, hvor man så bare nærmest gik i fodspor af noget som der allerede var sket. Det er jo ikke noget som er så spændende, fordi det ikke er nødvendigt længere."

25:27 Interviewer2: "Hvilket fag har I egentligt haft?"

25:30 Jakob: "Jakob her og jeg vil gerne sige det. Øh, det er, vi har haft fysik/kemi i de første to timer, så biologi og så matematik. BUM."

25:38 Interviewer2: "Og det var sådan opdelt."

25:45 Jakob: "Ja, helt præcist [grindende]."

25:46 Interviewer1: "Lige et sidste spørgsmål. Det er sådan lidt mere på metoden. Vi vender tilbage til den måde vi har arbejdet på i dag. Øhm, kan I sige lidt om I har lært noget ved den arbejdsmetode. Det har vi lidt været inde på faktisk. Har vi ikke. Kan vi ikke godt sige at vi har skulle sige.."

26:08 Jakob: "Jakob her, har et lille spørgsmål. Minder det ikke meget om den der der lige er blevet sagt som øh, hvad, men altså jeg synes jeg har lært rigeligt i dag."

26:29 Ida: "Det var en meget sjov måde at lære om det på, men jeg tror jeg ville have lært lige så meget, hvis det bare havde været en normal undervisning, men det her har gjort det lidt sjovere."

26:43 Interviewer1: "Tænker I at I husker det? Bedre eller længere, eller sådan på den her metode?"

26:53 Camilla: "Jeg hedder Camilla og jeg vil sige at når det er noget der fylder meget, så vil jeg nok sige at det er noget jeg ikke lige glemmer, fremfor hvis det nu var om øh, den franske revolution måske. Det er jo allerede sket. Nok noget der allerede er i gang og der stadig er et problem."

27:14 Jakob: "Jakob, Jakob, Jakob, det er min tur. Øh jeg tror at øh, jeg tror helt sikkert jeg kommer til at glemme, hvor jeg har fået viden fra, men jeg tror det der med sand, det kommer til at sidde i et stykke tid, i hvert fald, men i næste uge har jeg glemt hvor jeg har fået viden fra. Tror jeg altså. Ikke for at såre jeres følelser."

27:36 Interviewer1: "Det er ærlighed, det er det vi skal bruge"

27:45 Jakob: "Jeg synes det eneste rigtige svar var at dræbe halvdelen af befolkningen."

[Snakken i munden på hinanden.]

28:07 Interviewer2: "Hvem skulle det så være at man skulle aflive?"

28:08 Jakob: "Man behøver jo ikke direkte at aflive, man kan bare sige at man kun må føde et barn frem i 100 år."

[Lidt grinen frem og tilbage]

Interviewet slutter.

Bilag 8

Farvekodning af kodestriber

Name	Files	References
Aktualitet	1	2
Antal fagtimer	1	5
Arbejdsfordeling	1	1
Automatik	1	1
Bange for at svare forkert	2	4
Begrænsninger giver andre løsninger	1	1
Bevægelse	1	1
Bias	1	1
Blive grint af	1	1
Debattere	2	3
Det er svært	2	9
Det har jeg ikke hørt om.	2	7
Det har jeg ikke prøvet før	2	3
Dialog	1	1
Diskussion	2	4
Dårlig ide ikke at sige det højt.	1	1
Egne meninger	1	3
Egocentreret	1	1
Emnet	3	16
Ene-arbejde	2	2
Evaluerings	1	4
Facitfag vs. holdningsfag	3	10
Faget	2	4
Falder i søvn	1	1
Fejl	1	3
Fleksibilitet	1	2
Fokuseret på egen præstation	1	1
Fokusering	1	1
Folk kan sige, hvad de mener	2	2
Folks forskellige meninger	1	1
Forberede sig ift. andres undersøgelser	1	1
Forbinder med noget.	1	2
Forskellige læringsstile	1	3
Forskellige løsninger	2	6
Forskellige måder at kigge på det på.	1	1
Forskellige svar, men alle er rigtige	1	3
Forsøg	1	1
Forudbestemt problemstilling	1	3
Forventning	1	1
Fremlæggelse vs. samtale	1	4
Fremlæggelser	2	2
Fritidsinteresser	1	1
Frygt for fejl	1	3
Frygt for naturfagsprøven	1	1
Gik i stå	1	1
Global opvarmning	1	1

Grundviden	1	3
Gruppearbejde	3	4
Hands-on	3	9
Henvisning til corona	1	1
Henvisning til den franske revolution	1	1
Henvisning til klimaforandringer	1	1
Henvisning til matematik	1	1
Henvisning til politik	1	1
Holdninger	1	1
Holdningsfag	1	1
Huskemetoder	1	1
Hvad har jeg lært	3	11
Hvad tænker andre	1	2
Hvad var det vi skulle	1	1
ikke nødvendigvis fagligt	1	1
Ikke rutinepræget	1	1
Interesse	2	7
Interesse øger læring	2	4
Intimiderende opgave	1	2
Introduktion	2	11
Jeg er enig	3	13
Jeg gør efter de andre.	1	2
Jeg kan godt lide at sige, hvad jeg mener	1	1
Jeg lærer, når der er stille og roligt.	1	2
Jeg lærer, når jeg får lov at formidle.	1	1
Jeg lærer, når jeg gør ting.	1	1
Jeg lærer, når læreren retter mine fejl.	1	2
Jeg skal svare rigtigt.	1	1
Klargøring til prøverne	1	1
Kompleksitet af problemstilling	2	5
Korrekthed	1	1
Kreativitet	1	1
Langtrukket	1	2
Lavt fagligt udbytte	3	4
Lidt mere forklaring	1	1
Ligeglad med, hvad andre tænker	1	2
Lokation	1	1
Lærer forklarer	2	4
Lærerens betydning	2	5
Læringssyn	3	7
Løsning af problem	1	9
Mange frygter det	1	1
Mere afslappet	1	2
Muscle-memory	1	1
Noget der interesserer mig	1	1
Nye ting	1	1
Overtænke	1	1
Overvældende	1	1
Paradoks	1	1
Pensum	2	4
Perspektivering til senere i livet.	1	2
Positiv tilkendegivelse	3	31

Problematikker, hvor der endnu ikke er fundet en løsning.	1	1
Problemer med sand	2	3
reduktion af sandforbruget	3	5
Refleksion	1	1
Relevans til virkeligheden	1	1
Rutine	3	6
Samfundsmæssigt aspekt af problemstillingen	1	2
Sammenligning med Kristendomsfaget	1	1
Sammenligning med kunst	1	1
Sammenligning med matematik	2	5
Sammenligning med naturfag	3	6
Sammenligning med naturfagsprøven	1	3
Sammenligning med normalt arbejde	1	1
Sammenligning med projektledelse	1	1
Sammenligning med projektugen	2	7
Sammenligning med undervisningsfaget - dansk	2	9
Sammenligning til andre fag	1	1
Samtale	2	5
Sandproblemet	2	5
Sandtyper	1	2
Selvbestemmelse	3	14
Sociale medier	1	2
Stolthed	1	1
Struktur	1	2
Svært at finde informationer	1	3
Søge informationer	1	1
Tid	1	7
Tid til fordybelse	1	5
Ting vi ikke kunne nå	1	1
Ting, jeg bekymrer mig om.	1	1
Træt	1	1
Udfordringer	1	1
Undersøgelse	3	23
Usikker	1	2
Vigtigt at vide, hvad der sker i verden.	1	5
Åben over for inputs	1	2
Åbenhed i opgaven	1	2
Ønsker til fysik-kemi	1	1
Ønsker til naturfag	1	1

