



# Undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning på GUX-Nuuk

Undersøgelsesbaseret naturfagsundervisnings indvirkning på  
gymnasiefremmede elevers motivation

Linn Damsgaard & Lauge Bjørnskov Madsen  
Speciale

Juni 2017

**IND's studenterserie nr. 56**

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

Alle publikationer fra IND er tilgængelige via hjemmesiden.

### IND's studenterserie

44. Caroline Sofie Poulsen: Basic Algebra in the transition from lower secondary school to high school
45. Rasmus Olsen Svensson: Komparativ undersøgelse af deduktiv og induktiv matematikundervisning
46. Leonora Simony: Teaching authentic cutting-edge science to high school students(2016)
47. Lotte Nørtoft: The Trigonometric Functions - The transition from geometric tools to functions (2016)
48. Aske Henriksen: Pattern Analysis as Entrance to Algebraic Proof Situations at C-level (2016)
49. Maria Hørlyk Møller Kongshavn: Gymnasieelevers og Lærerstuderendes Viden Om Rationale Tal (2016)
50. Anne Kathrine Wellendorf Knudsen and Line Steckhahn Sørensen: The Themes of Trigonometry and Power Functions in Relation to the CAS Tool GeoGebra (2016)
51. Camilla Margrethe Mattson: A Study on Teacher Knowledge Employing Hypothetical Teacher Tasks - Based on the Principles of the Anthropological Theory of Didactics (2016)
52. Tanja Rosenberg Nielsen: Logical aspects of equations and equation solving - Upper secondary school students' practices with equations (2016)
53. Mikkel Mathias Lindahl and Jonas Kyhnæb: Teaching infinitesimal calculus in high school - with infinitesimals (2016)
54. Jonas Niemann: Becoming a Chemist – First Year at University
55. Laura Mark Jensen: Feedback er noget vi giver til hinanden - Udvikling af Praksis for Formativ Feedback på Kurset Almen Mikrobiologi (2017)
56. Linn Damsgaard & Lauge Bjørnskov Madsen: Undersøgelserbaseret naturfagsundervisning på GUX-Nuuk (2017)

## Abstract

**Background:** A high level of students at the Gymnasium in Nuuk (GUX-Nuuk) are alienated to education at upper secondary level, i.e. 44 %. Likewise, GUX-Nuuk has a high wastage rate, i.e. 49 %. Research oriented science instruction has on several occasions been claimed to have a positive and motivating effect on students in other literary studies. This thesis will explore this claim asking how this type of instruction might contribute an increase in the students' motivation.

**Aim:** The purpose of this master thesis project was to examine how research based science instruction might affect the motivation of students alien to upper secondary level education exemplified by instruction at GUXNuuk. Additionally, we wanted to further our insight in various teaching methods including the background for the teachers' choices, and if those choices were related to the specific students. To answer these questions we assessed three different motivational parameters: self-efficacy, active learning strategies and learning environment stimulation.

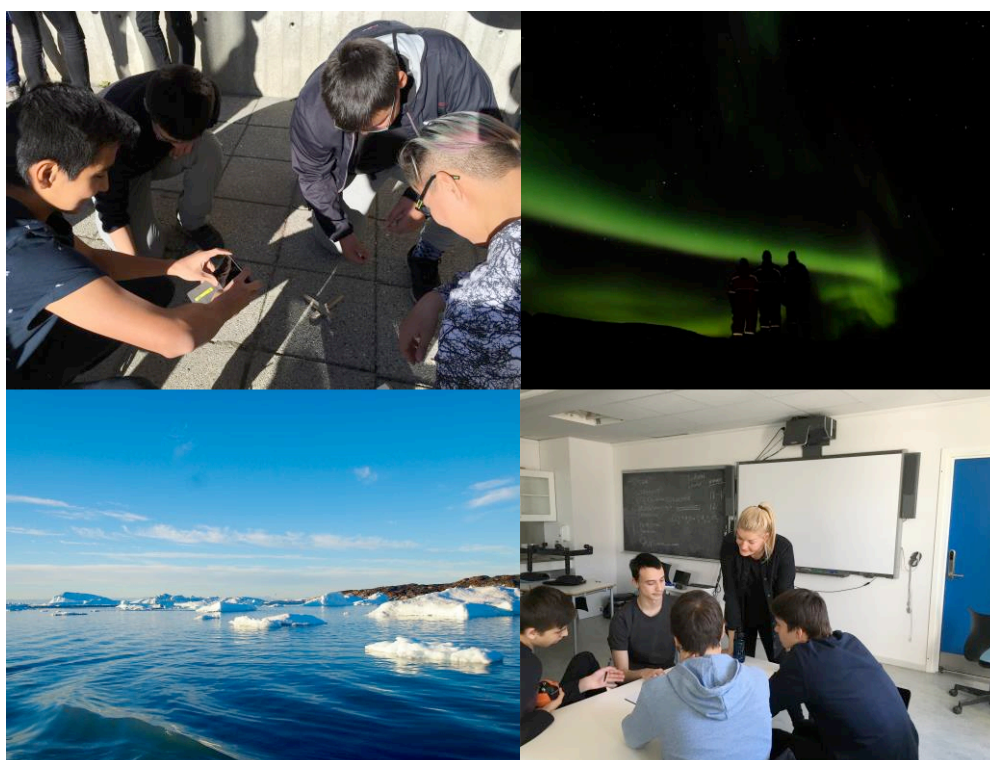
**Methods:** Two classes were selected to participate in the study at GUX-Nuuk, i.e. one intervention group containing 23 students and a control group with 18 students. The students' level of motivation were measured before and after the study through questionnaires, observation protocols and interviews. Similarly, three upper secondary level teachers were interviewed and all science teachers handed in a questionnaire about their selection of teaching methods. The intervention group was instructed for a duration of three weeks by way of the research oriented science instruction method. The control group was observed and instructed through the assistance of their usual teacher.

**Results:** No significant change was found in the measured motivation of the intervention group based on the questionnaires. Significant changes did, however, occur in questions related to anticipation ( $p=0,0001$  and  $p=0,005$ ). Based on our observation protocols, significant changes also did happen to the level of classroom activity in the intervention group classroom. Our interviews with selected students support these observations. The teachers at GUX-Nuuk used primarily blackboard centered instruction and rarely applied the research based science instruction method.

**Conclusion:** Based on our study it is evident that the research based science instruction method increase the activity level within the classroom. However, we cannot directly conclude that the instruction method increased the motivation of specifically the students who were alien to upper secondary level education. Some parameters, nevertheless, indicate that all students within the intervention group were motivated in general, hereby also including the alienated students.

*IND's studenterserie består af kandidatspecialer og bachelorprojekter 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 studenterarbejder, og ikke endelige forskningspublikationer.*

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



# Speciale

**Linn Damsgaard & Lauge Bjørnskov Madsen**

## **Undersøgelserbaseret naturfagsundervisning på GUX-Nuuk**

Undersøgelserbaseret naturfagsundervisnings indvirkning på gymnasiefremmede elevers motivation

**Vejleder:** Lars Ulriksen

01-03-2017

Institutnavn: Institut for Naturfagenes Didaktik

Forfattere: Linn Damsgaard & Lauge Bjørnskov Madsen

Titel: Undersøgelserbaseret naturfagsundervisning på GUX-Nuuk

Emnebeskrivelse: Undersøgelserbaseret naturfagsundervisnings indvirkning på gymnasiefremmede elevers motivation

Vejleder: Lars Ulriksen

Afleveret den: 2. marts 2017

ECTS: 30\*2

Antal tegn: 289.406

## ABSTRACT

**Background:** A high level of students at the Gymnasium in Nuuk (GUX-Nuuk) are alienated to education at upper secondary level, i.e. 44 %. Likewise, GUX-Nuuk has a high wastage rate, i.e. 49 %. Research oriented science instruction has on several occasions been claimed to have a positive and motivating effect on students in other literary studies. This thesis will explore this claim asking how this type of instruction might contribute an increase in the students' motivation. **Aim:** The purpose of this master thesis project was to examine how research based science instruction might affect the motivation of students alien to upper secondary level education exemplified by instruction at GUX-Nuuk. Additionally, we wanted to further our insight in various teaching methods including the background for the teachers' choices, and if those choices were related to the specific students. To answer these questions we assessed three different motivational parameters: self-efficacy, active learning strategies and learning environment stimulation. **Methods:** Two classes were selected to participate in the study at GUX-Nuuk, i.e. one intervention group containing 23 students and a control group with 18 students. The students' level of motivation were measured before and after the study through questionnaires, observation protocols and interviews. Similarly, three upper secondary level teachers were interviewed and all science teachers handed in a questionnaire about their selection of teaching methods. The intervention group was instructed for a duration of three weeks by way of the research oriented science instruction method. The control group was observed and instructed through the assistance of their usual teacher. **Results:** No significant change was found in the measured motivation of the intervention group based on the questionnaires. Significant changes did, however, occur in questions related to anticipation ( $p=0,0001$  and  $p=0,005$ ). Based on our observation protocols, significant changes also did happen to the level of classroom activity in the intervention group classroom. Our interviews with selected students support these observations. The teachers at GUX-Nuuk used primarily blackboard centered instruction and rarely applied the research based science instruction method. **Conclusion:** Based on our study it is evident that the research based science instruction method increase the activity level within the classroom. However, we cannot directly conclude that the instruction method increased the motivation of specifically the students who were alien to upper secondary level education. Some parameters, nevertheless, indicate that all students within the intervention group were motivated in general, hereby also including the alienated students.

## **Forord**

Vores incitament for at skrive speciale indenfor emnet naturfagsdidaktik, bunder i vores studieretning fra henholdsvis biologi og geografi, begge med idræt som sidefag, og således begge sidefagsstuderende med et ønske om at undervise som færdige kandidater.

Igennem vores studietid på Københavns Universitet har vi begge deltaget i grundkurset i de naturvidenskabelige fags didaktik og videregående naturfagsdidaktik. Herigennem er vi blevet introduceret til undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning, herunder 6F-modellen, og oplevet de interessante og positive effekter af denne undervisningstilgang. Vi så derfor stor værdi i, at afprøve og teste denne undervisningsform i den *virkelige verden*.

Yderligere afgrænsning i specialearbejdet blev gjort på baggrund af egne interesse og erfaringer. Igennem studiearbejde på henholdsvis en folkeskole i Sydhavnen og en kostskole i Bagsværd har vi stiftet bekendtskab med unge, der kommer fra socialt belastede familier, og grønlandske unge der ligeledes har en baggrund, hvor det ikke har været normen at gå i gymnasiet. Fælles for vores oplevelser med denne målgruppe er, at disse unge ønsker gå i gymnasiet, men deres forudsætninger er vanskeligere, end tilfældet for unge opvokset i hjem hvor der er tradition for at gå i gymnasiet. Denne fælles interesse førte til ideen om, at foretage vores undersøgelse på et grønlandsk gymnasium, hvor vores fordomme sagde os, at en stor andel af eleverne ville besidde en baggrund, der gjorde dem fremmede i gymnasieverdenen. Af disse årsager er dette speciale gennemført.

*”Målet er intet – vejen er alt”*

/Søren Kirkegaard

# 1 QUJANAQ<sup>1</sup>

Dette speciale er skrevet ved Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet, i samarbejdet mellem Linn Damsgaard og Lauge Bjørnskov Madsen.

Et stort tak skal lyde til vores specialevejleder, Lars **Ulriksen**, professor ved Institut for Naturfagenes Didaktik, for faglige diskussioner og kompetent vejledning. En bedre specialevejleder skal man lede længe efter. Yderligere stort tak til Robert ”Bob” Evans, professor ved Institut for Naturfagenes Didaktik og Lene Møller Madsen, Lektor ved Institut for Naturfagenes Didaktik for råd og vejledning om self-efficacy og undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning. Tak til alle der hjalp os undervejs: FG fra GUX-Nuuk for lån af hans to klasser på gymnasiet i Nuuk; alle gymnasielærerne på GUX-Nuuk for råd, vejledning og uformelle møder på Takuus i de sene aften-timer; Mikael Enggard og Klaus Engelbrechtsen for at lade os besøge GUX-Nuuk; De 7 elever med grønlandsk baggrund fra Bagsværd Kostskole og Gymnasium der tog sig tid til at snakke med os om Grønland og gymnasieeleverne i 1.Q og 1.T fra GUX-Nuuk for at medvirke i vores empiri-indsamling. Tak til specialekontoret på Institut for Naturfagenes Didaktik for samtalerne i frokost-pauserne, kage og faglige diskussioner. Stort tak til Cecilie og Britt for gennemlæsning og konstruktive rettelser.

God læselyst,

Linn Damsgaard & Lauge Bjørnskov Madsen

---

<sup>1</sup> Dette er grønlandsk og betyder TAK



## INDHOLDFORTEGNELSE

<b>1 QUJANAQ</b> .....	<b>5</b>
<b>2 INDLEDNING</b> .....	<b>11</b>
<b>3 TEORETISK BAGGRUND</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1 Undersøgelsesbaseret undervisning</b> .....	<b>13</b>
3.1.1 Om undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning.....	13
3.1.2 Hvad karakteriserer undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning?.....	14
3.1.3 Hvor udspringer undersøgelsesbaseret undervisning sig fra?.....	15
3.1.4 6F-modellen.....	17
3.1.5 Former for undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning.....	20
3.1.6 Hvorfor benytte undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning?.....	20
3.1.7 Kritik af undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning.....	21
<b>3.2 Motivation</b> .....	<b>22</b>
3.2.1 Indre motivation.....	22
3.2.2 Motivationsprocessen.....	23
3.2.3 Selvbestemmelse.....	24
3.2.4 Måling af motivation.....	25
<b>3.3 Self-efficacy</b> .....	<b>25</b>
3.3.1 Self-efficacy i en læringsammenhæng.....	27
<b>3.4. Aktive læringsstrategier</b> .....	<b>28</b>
3.4.1. Opgaveværdi og målorientering.....	29
<b>3.5. Stimulering af læringsmiljø</b> .....	<b>30</b>
<b>3.6 Gymnasiefremmede elever</b> .....	<b>32</b>
3.6.1 Begrebet <i>gymnasiefremmede elever</i> .....	33
3.6.2 Udfordringer som gymnasiefremmed.....	33
<b>4 FORSKNINGSSPØRGSMÅL</b> .....	<b>35</b>
<b>5 METODE</b> .....	<b>36</b>
<b>5.1 Forskningsfelt</b> .....	<b>36</b>
5.1.1 Den gymnasiale uddannelse i Grønland.....	36
5.1.2 Vidensgrundlag.....	38
5.1.3 Valg af gymnasium.....	38
5.1.4 Valg af klasse og deltagere.....	39

<b>5.2 Kvantitative metoder</b> .....	<b>40</b>
5.2.1 Spørgeskemaer .....	40
5.2.2 Test af spørgeskemaer .....	42
5.2.3 Spørgeskemaer i praksis .....	43
<b>5.3 Kvalitativ metode</b> .....	<b>43</b>
5.3.1 Interviews af eleverne .....	43
5.3.2 Interviews i praksis .....	44
5.3.3 Behandling af interviews .....	45
<b>5.4 Observation</b> .....	<b>46</b>
5.4.1 Deltagerobservation .....	46
5.4.2 Observationsprotokol .....	47
<b>5.5 Undersøgelser baseret undervisningsforløb</b> .....	<b>49</b>
5.5.1 Undervisningsforløbet i praksis .....	49
5.5.2 Didaktiske overvejelser .....	53
<b>5.6 Resultatbehandling</b> .....	<b>54</b>
<b>6 RESULTATER</b> .....	<b>55</b>
<b>6.1 Deltagere</b> .....	<b>55</b>
6.1.1 Baggrund .....	55
6.1.2 Sammenligning af kontrolgruppe og interventionsgruppe .....	56
<b>6.2 Forventningsspørgsmål</b> .....	<b>58</b>
<b>6.3 Self-efficacy</b> .....	<b>61</b>
<b>6.4 Aktive læringsstrategier</b> .....	<b>65</b>
<b>6.5 Stimulering af læringsmiljø</b> .....	<b>69</b>
<b>6.6 Udbyttet af ugens undervisning</b> .....	<b>73</b>
<b>6.7 Elevaktivitet</b> .....	<b>75</b>
6.7.1 Interventionsgruppen .....	76
6.7.2 Kontrolgruppen .....	78
<b>6.8 Gymnasielærernes undervisningsmetoder</b> .....	<b>78</b>
<b>6.9 Oplevelser fra undervisningen</b> .....	<b>82</b>
6.9.1 Første undervisningsgang, bålaktivitet og første hypotesedannelse .....	82
6.9.2 Tredje undervisningsgang, hypotesedannelse .....	84
6.9.3 Sprogets indflydelse i undervisningen .....	85
6.9.4 Under og efter undervisningsforløbet .....	85
<b>7 ANALYSE</b> .....	<b>87</b>

<b>7.1 Interviews med elever fra GUX-Nuuk</b> .....	<b>87</b>
7.1.1 Undervisningsmetoder .....	88
7.1.2 Forskelle fra før og efter undervisningsforløb.....	90
<b>7.2 Interviews med gymnasielærere fra GUX-Nuuk</b> .....	<b>96</b>
7.2.1 Udfordringer .....	97
7.2.2 Undervisningsformer .....	101
<b>8 DISKUSSION</b> .....	<b>104</b>
<b>8.1 Forskningsspørgsmål 1</b> .....	<b>104</b>
8.1.1 Ændring i motivation .....	104
8.1.2 Motivation igennem øget aktivitet.....	107
8.1.3 Skyldes øget motivation undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning? .....	108
8.1.4 Delkonklusion .....	109
<b>8.2 Forskningsspørgsmål 2</b> .....	<b>109</b>
8.2.1 Elevaktivitet .....	109
8.2.2 Forskellig elevaktivitet.....	110
8.2.3 Hvorfor ses der en forskel? .....	111
8.2.4 Inddragelse af flere elever .....	113
8.2.5 Delkonklusion .....	114
<b>8.3 Forskningsspørgsmål 3</b> .....	<b>114</b>
8.3.1 Anvendte undervisningsformer .....	115
8.3.2 Baggrund for valg af undervisningsform.....	115
8.3.3 Udfordringer ved undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning .....	118
8.3.4 Delkonklusion .....	119
<b>8.4 Diskussion af metode</b> .....	<b>119</b>
8.4.1 Måling af self-efficacy og motivation .....	119
8.4.2 Variationer i udleveringstidspunkt af motivationsspørgeskema.....	120
8.4.3 Entydighed i interviews .....	120
8.4.4 Andre påvirkninger .....	120
8.4.5 Statistik.....	121
<b>9 KONKLUSION</b> .....	<b>122</b>
<b>10 FREMTIDSPERSPEKTIVER</b> .....	<b>124</b>
<b>10.1 Udbredelsen af 6F</b> .....	<b>124</b>
<b>10.2 Idéer til nyt projekt</b> .....	<b>125</b>

<b>11 REFERENCER</b> .....	<b>126</b>
<b>12 BILAG</b> .....	<b>136</b>

**Figurliste:**

Figur 1 Oversigt over læringsmodel 5E, 7E og 6F .....	17
Figur 2 6F-modellen .....	17
Figur 3 Self-efficacy – årsag og virkning .....	26
Figur 4 Tre forskellige tilgange til undervisning .....	30
Figur 5 Gymnasiet i Nuuk.....	37
Figur 6 Gymnasier i Grønland .....	39
Figur 7 Inaktive elever i kontrolgruppe .....	48
Figur 8 Bålaktivitet .....	50
Figur 9 Undervisning i interventionsgruppen .....	54
Figur 10 Fordeling af elever og deres familiebaggrund i 1.g.....	56
Figur 11 Fordeling af gymnasiefremmede i kontrolgruppe og interventionsgruppe .....	57
Figur 12 Cluster .....	58
Figur 13 Forventningsspørgsmål .....	59
Figur 14 Sammenligning af forventningsspørgsmål med familiemæssig baggrund.....	60
Figur 15 Self-efficacy .....	61
Figur 16 $\Delta$ Self-efficacy.....	62
Figur 17 Sammenligning af self-efficacy med familiebaggrund .....	64
Figur 18 Aktive læringsstrategier Kontrolgruppens og interventionsgruppens.....	65
Figur 19 $\Delta$ Aktive læringsstrategier .....	66
Figur 20 Sammenligning af aktive læringsstrategier med familiebaggrund.....	68
Figur 21 Stimulering af læringsmiljø.....	69
Figur 22 $\Delta$ stimulering af læringsmiljø.....	70
Figur 23 Sammenligning af stimulerings af læringsmiljø med familiebaggrund .....	71
Figur 24 Udbyttet af ugen undervisning .....	73
Figur 25 Sammenligning af udbyttet af ugens undervisning med familiebaggrund .....	74

Figur 26 Elevaktivitet i interventionsgruppe med 6F-forløb .....	76
Figur 27 Klasserumsaktivitet i interventionsgruppe med egen underviser .....	77
Figur 28 Klasserumsaktivitet i kontrolgruppe .....	78
Figur 29 Undervisningsformer i uger uden forsøg .....	81
Figur 30 Undervisningsformer i uger med forsøg .....	82
Figur 31 Temaer - Elevinterviews .....	87
Figur 32 Temaer - Gymnasielærerinterviews .....	96

**Tabelliste:**

Tabel 1 Forskelle på undersøgelsesbaseret undervisning og traditionel undervisning .....	15
Tabel 2 Nøgletal for gymnasiale uddannelser .....	38
Tabel 2 Nøgletal for gymnasiale uddannelser .....	78
Tabel 3 Spørgeskema oversigt .....	42
Tabel 4 Gymnasiefremmede elever på GUX-Nuuk .....	56
Tabel 5 Oversigt over resultater og grafer .....	72
Tabel 6 Udbyttet af ugens undervisning for kontrol- & interventionsgruppe .....	75
Tabel 7 Oversigt over naturfagslærerne på GUX-Nuuk .....	79
Tabel 8 Undervisningsmetoder på GUX-Nuuk .....	80

## 2 INDLEDNING

I dette speciale vil vi undersøge indvirkningerne af undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning (IBSE - Inquiry Based Science Education) på gymnasiefremmede elevers motivation. Vores undersøgelse er gennemført på en afgrænset elevgruppe på gymnasiet i Nuuk, Grønland (herefter ”GUX-Nuuk”). Vi ønsker med specialet at foretage en videnskabelig behandling af de erfaringer og resultater som vores undersøgelse gav os.

Undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning har flere steder i litteraturen vundet indpas som værende en undervisningsform, der skaber gode vilkår for et motiverende læringsmiljø (Minner et al., 2010; Bass et al., 2009; Tuan et al., 2005). Ved undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning er eleven den aktive aktør og tilegner sig viden om fænomener og teorier ved at formulere hypoteser og gennemføre eksperimenter, og ud fra dette drage konklusioner (Wecker et al., 2013).

Flere og flere unge starter på den gymnasiale uddannelse som *gymnasiefremmede*, hvor hverken deres mor eller far har taget en gymnasial uddannelse. For denne gruppe unge kan mødet med gymnasiet være særdeles udfordrende, idet normen og kulturen på den gymnasiale uddannelse er anderledes, end hvad disse elever er vant til (Ulriksen, 2013). På GUX-Nuuk er andelen af gymnasiefremmede 44 % (egne data fra dataindsamling, afsnit 6.1), hvorimod andelen af gymnasiefremmede på gymnasier i Danmark er 3,9 % (Ulriksen et al., 2009). Som anført ovenfor beskrives flere steder i litteraturen, hvilke positive indvirkninger undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning har på elever. Men hvilke positive indvirkninger har denne undervisningsmetode på *gymnasiefremmede* elever? Undervisningsmetoder hvor elever er overladt til sig selv, eksempelvis ved selv læsning i lærebøger, kan være krævende for elever fra en gymnasiefremmed baggrund, hvorfor undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning kan være fordelagtigt for netop denne elevgruppe, da undervisningsformen indbyder til, at eleverne arbejder med fagstoffet gennem praktisk arbejde (Ulriksen et al., 2009:210). Vi ønsker derfor, at undersøge om dette er tilfældet.

Der forekommer et stort elevfrafald på GUX-Nuuk (49 %, bilag 4), hvorfor vi desuden ønsker at undersøge, hvordan undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning kan motivere eleverne. I teorien arbejdes der med flere underkategorier af motivationsfaktorer som indikation på læring. Fokus for dette speciale er faktorerne *self-efficacy* (Bandura, 1994), *aktive læringsstrategier* (Lee & Brophy, 1996) og *stimulering af læringsmiljø* (Andeman & Leake, 2005) samt klasserumsaktivitet. Vi ønsker i specialet at undersøge, hvordan disse faktorer påvirkes af undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning. Afslutningsvis ønsker vi, at undersøge valget af undervisningsmetoder blandt gymnasielærerne på GUX-Nuuk.

Grønland er et uberørt område, for så vidt angår forskningsprojekter inden for naturfagsdidaktikken. Udover at være et yderst interessant felt for vores undersøgelser, grundet det høje antal gymnasiefremmede elever, er Grønland også et interessant forskningsområde, idet der aldrig før har været udarbejdet et forskningsprojekt om undersøgelsesbaseret undervisning i gymnasieskolen i Grønland. Af samme årsag refereres der i dette speciale ikke til tidligere undersøgelser på gymnasialt niveau i Grønland.

### **Læsevejledning**

Under afsnit 3 vil der indledningsvis blive foretaget en redegørelse af teorien om undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning og motivation, herunder self-efficacy, aktive læringsstrategier og stimulering af læringsmiljø.

Efterfølgende vil der i afsnit 5 blive beskrevet selve designet af vores forskningsprojekt. Herunder beskrives den gymnasiale uddannelse i Grønland samt en præsentation af GUX-Nuuk. Efterfølgende begrundes vores valg af kvantitativt og kvalitativt empiri.

Under afsnit 6 vil vores kvantitative data blive præsenteret. Dette afsnit indeholder desuden fire udvalgte scener fra vores undervisning. Formålet med disse fire scener er, at beskrive typiske læringssituationer for læseren. Herefter vil der foretages en tematiskanalyse udarbejdet på baggrund af vores kvalitative data; interviews af elever og gymnasielærere fra GUX-Nuuk.

Afsnit 8 indeholder en uddybende diskussion af vores tre forskningsspørgsmål med baggrund i vores empiri og teori

Afslutningsvis vil der under afsnit 9 blive konkluderet på analysen.

I hele opgaven vil der, hvor det er relevant, blive inddraget didaktisk teori og litteratur samt udsagn fra vores interviews.

Samtlige bilag er vedlagt opgaven.

### **3 TEORETISK BAGGRUND**

I dette afsnit vil den teoretiske baggrund, der ligger til grund for undersøgelsen blive beskrevet. Undervisningen i interventionsgruppen på GUX-Nuuk udførte vi på baggrund af undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning. Vi anvendte 6F-modellen, hvorfor den underliggende teori for undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning, herunder 5E og 6F-modellen, samt fordelene ved at benytte denne form for undervisning beskrives nedenfor. Efterfølgende vil de vigtigste motivationsfaktorer, herunder self-efficacy, aktive læringsstrategier og stimulering af læringsmiljø, blive introduceret. Det vil i den forbindelse blive gennemgået, hvorfor undersøgelsesbaseret undervisning menes at kunne påvirke disse faktorer.

#### **3.1 Undersøgelsesbaseret undervisning**

Nedenfor præsenteres principperne bag undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning. Dernæst forekommer en beskrivelse af metodens historiske baggrund, og efterfølgende forklares 6F-modellen uddybende. Afsluttende præsenteres synspunkter *for* og *imod* undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning.

##### **3.1.1 Om undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning**

Talrige undervisningsmetoder anvendes rundt om i gymnasieskolerne i forsøget på at lære elever naturfag. Undervisning ud fra en lærebog, direkte instruktioner og undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning er eksempler på metoder, der hver især varierer i deres muligheder for at få elever til at opnå vigtige færdigheder (Bass et al., 2009:87). Undervisning ud fra lærebøger og direkte instruktioner fokuserer særligt på studerendes evner til at erhverve sig faglig viden, hvorimod undersøgelsesbaseret undervisning er designet til at eleverne, udover at erhverve sig faglig viden, desuden skal opnå færdigheder såsom at stille spørgsmål, indsamle og reflektere over indsamlet data, og ud fra dette forme deres egne teorier og forklaringer. Ved denne undervisningstilgang skal eleverne selv løse problemstillinger ved hjælp af videnskabelige metoder, hvor de selv designer eksperimenter og danner egne hypoteser (Minner et al., 2010; Lee, 2012). Dette efterlader plads til eleverne og giver hermed muligheder for eleverne, at udforske begreber og idéer før de præsenteres for den naturfaglige forklaring på den givne problemstilling. Denne fremgangsmåde resulterer i, at eleven opnår større faglig viden og kompetencer i at ræsonnere og argumentere (Marshall, 2013; Marshall & Alston, 2014). Herved gives eleverne mulighed for at udvikle forståelse for selve problemstillingens emne. En forståelse, der med stor sandsynlighed strækker sig ud over den faglige viden, eleverne ellers ville have opnået. I undersøgelsesbaseret undervisning opbygger eleverne konceptuelle forståelse, undersøgelsesfærdigheder og forståelse for naturvidenskab (Bass et al., 2009; Marshall & Alston, 2014). Undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning trækker dermed paralleller til den konstruktivistiske læringsteori, hvor særligt



teoretikerne Piaget og Vygotsky er de bærende teoretikere inden for emnet, hvor det anses, at læring ikke kommer passivt til individet, men kræver en aktiv opbygning af det tænkende individ (Angell et al., 2011:161). Undersøgelserbaseret naturfagsundervisning adskiller sig hermed fra såkaldte 'køge-bogsøvelser', der jævnligt benyttes i gymnasiet, hvor eleverne slavisk følger en manual, hvilket medfører, at eleverne ikke får det optimale ud af øvelsen (Bybee et al., 2006: 228). Ved undersøgelserbaseret naturfagsundervisning opnår eleverne ikke blot faglige kompetencer, men opnår således også kompetencer i *anvendelsen* af den tillærte viden.

### 3.1.2 Hvad karakteriserer undersøgelserbaseret naturfagsundervisning?

Undersøgelserbaseret naturfagsundervisning indeholder bestemte karakteristika, der gør, at undervisningsformen kan betegnes som *undersøgende*. Nedenfor beskrives disse for undersøgelserbaseret naturfagsundervisning.

**I.** *Elever er engageret af videnskabelige spørgsmål.*

I undervisningsmetoden formulerer eleverne selv spørgsmål/problemstillinger, som de ønsker at besvare/undersøge. Eleverne opstiller herved selv hypoteser, som de ønsker at undersøge, hvilket virker motiverende på eleverne grundet egne valg af problemstillinger (Lawson, 2009: 90).

**II.** *Elever prioriterer deres beviser efterhånden som de planlægger og udfører undersøgelser.*

Eleverne skal ud fra deres spørgsmål vælge, hvilke data der kan være relevant, hvordan det skal indsamles og hvordan det skal præsenteres og organiseres.

**III.** *Elever forbinder beviser og videnskabelig viden for dermed at skabe forklaringer.*

Eleverne beskriver, klassificerer og forklarer deres observationer. Eleverne lærer at forklaringer skal indeholde videnskabelige begrundelser og være baseret på de observerede beviser.

**IV.** *Elever anvender deres nye viden i andre videnskabelige situationer.*

Eleverne må, for at udvikle og udvide deres forståelse, anvende deres nye videnskabelige viden i nye situationer (Bass et al., 2009). Eleverne skal herved udvide deres nye forståelse og anvende det de har lært i nye situationer, hvorved indførelse af nye begreber udvider elevernes anvendelighed af begreberne samt afklaring af disse (Lawson, 2009:125).

**V.** *Elever deltager i kritisk diskurs med andre om procedure, beviser og forklaringer.*

Gennem samtaler med andre elever lærer eleverne at udvikle et sprog ved at forsvare deres videnskabelige procedure, herunder deres materialeindsamling, rapportering og refleksion over det indsamlede data. Herigennem lærer eleverne at reflektere over, hvad de ved, hvordan de ved det, og hvordan deres nye viden kan forbindes til andres arbejde og emner.

I opgaven bliver undersøgelsesbaseret undervisning ofte sammenlignet med traditionel undervisning. For at tydeliggøre eventuelle uklarheder i forståelsen af undersøgelsesbaseret- og traditionel undervisning, benyttes følgende definitionen fra Shamsudin et al. (2012):

Karakteristika	Undersøgelsesbaseret	Traditionel
<i>Læringsteori</i>	Konstruktivistisk	Behavioristisk
<i>Elevdeltagelse</i>	Aktiv	Passiv
<i>Elevrolle</i>	Problemløser	Følger instruktioner
<i>Læringsmål</i>	Opgaveorienteret	Målorienteret
<i>Lærerrolle</i>	Guidende	Instruerende

**Tabel 1 Forskelle på undersøgelsesbaseret undervisning og traditionel undervisning**

Definition af hvordan undersøgelsesbaseret undervisning adskiller sig fra traditionel undervisning ud fra sammenligningsparametrene læringsteori, elevdeltagelse, elevrolle, læringsmål og lærerrolle (Shamsudin et al., 2012: 584).

### 3.1.3 Hvor udspringer undersøgelsesbaseret undervisning sig fra?

Den tyske filosof Johann Fredrich Herbart, beskrev i starten af 1900-tallet hvordan udvikling af viden og kognitive evner ville bidrage til individets karakter, og mente således at formålet med uddannelse var at træne *the mind* (Bybee, 2015:13). Herbart fostrede to fundamentale grundtanker for undervisning: **I**: interesse og **II**: forståelse. En effektiv undervisning opnås ved at eleverne skaber en interesse for det underviste fagstof, ved at skabe en forbindelse mellem elevernes personlige meninger og de underviste emner. Herbart mente, at dette kunne opfyldes ved inddragelse og introduktion til organismer og forsøg. Hermed skulle den konceptuelle forståelse kunne relateres til idéer som eleverne havde opdaget, hvorved elevernes forudgående viden og aktuelle forestillinger anerkendes og benyttes som en del af undervisningen (Bybee, 2015).

John Dewey understøttede Herbarts tanker, og skitserede hvad han mente, var uundværlige træk af refleksiv tænkning. Dette inkluderede følgende fem træk: **I**: definition af et problem, **II**: konstatere betingelser forbundet med problemet, **III**: formulerer hypoteser for at løse problemet, **IV**: udarbejde forskellige løsninger for problemet og **V**: teste idéer for at finde frem til den bedste løsning for problemet. Denne instruktionstilgang er baseret på elevernes erfaringer og skaber mulighed for, at de formulerer og tester hypoteser, hvilket danner et grundlag for refleksiv tænkning (Bybee, 2015: 15).

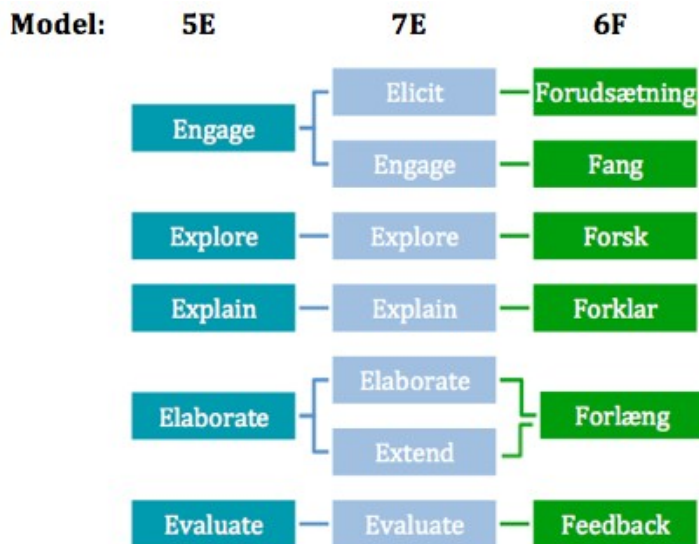
Disse grundlæggende tanker har dannet baggrund for senere udarbejdelser af differentierede former for læringscykluser af blandt andet Atkin og Karplus. I midten af 1980'erne blev ovenstående idéer inkorporeret i BSCS<sup>2</sup> 5E Instructional Model, med ovenstående

<sup>2</sup> Biological Sciences Curriculum Study

som inspiration. Denne læringsmodel ønsker, at elever gennem egne oplevelser, erfaringer og hypotesedannelse konstruerer viden. For at overskueliggøre denne model valgte Bybee, at inddele læringscyklussen i 5 faser, der hver især starter med E; *Engage, Explore, Explain, Elaborate* og *Evaluate* (Bybee, 2015:20). Fasernes navne giver indikationer på, hvad de indebærer. De opridses kort her, og forklares mere dybdegående senere i afsnittet: *Engage*: Fasen benyttes til at engagere eleverne i emnet, og etablere deres fokus. *Explore* benyttes til at eleverne undersøger koncepter og problemstillinger. I fasen *Explain* skal eleverne forklare deres opdagelser i *explore*. *Elaborate* er fasen hvor eleverne udvider og styrker forståelsen af fænomener og begreber gennem nye aktiviteter og erfaringer. *Evaluate* er fasen hvor elever får feedback på deres forklaringer (Bybee, 2015: 6).

Arthur Eisenkraft indførte i 2003 en udvidelse af 5E til 7E-modellen, ved at opdele *engage* i to faser: *elicit* og *engage*. Eisenkraft argumenter for vigtigheden af fasen *elicit*, i og med elevernes forudgående viden er yderst vigtig for at konstruerer ny viden, hvorfor læreren må få indsigt i elevernes allerede kendte viden. Yderligere forekommer en udvidelse af *elaborate* og *evaluate* til tre faser: *Elaborate, evaluate* og *extend* (Eisenkraft, 2003: 57). Denne opdeling er en tilføjelse, der explicit skal hjælpe lærerne til at huske vigtigheden af, at studerende skal lære at anvende deres viden i nye konstruktioner, hvorfor særligt *extend* er tilføjet.

I Danmark blev 5E- og 7E-modellen omformuleret til dansk under kurset Videregående Naturfagsdidaktik på Københavns Universitet. Dette resulterede i 6F-modellen (Ref: personlig samtale med Lektor Lene Møller Madsen, Institut for Naturfagernes Didaktik). Modellen er skabt på baggrund af ovenstående koncepter og indeholder faserne *forudsætning, fang, forsk, forklar* og *forlæng*. 6F-modellen indeholder hermed én fase mere end 5E; forudsætningsfasen, der kan referes som 7E's *elicit* fase, se figur 1. De andre faser er ækvivalente til 5E, og lægger vægt på de samme elementer og principper.



**Figur 1** Oversigt over læringsmodel 5E, 7E og 6F

Figuren viser sammenhængen mellem 5E, 7E og 6F. Det ses hvordan 5E (Bass, 2015) blev til 7E, ved en opdeling af fasen *Engage* til *Elicit* og *Engage*. *Elaborate* blev delt i to: *Elaborate* og *Extend* (Eisenkraft, 2003). 6F modellen er en sammenkobling af de to modeller.

For at skabe klarhed over undervisningen kan 6F-modellen benyttes. Hver fase har en specifik funktion, som bidrager til strukturering i klasserummet. Modellerne skal anses som et redskab for underviseren til at skabe overblik over undervisningstimen således at modellernes principper overholdes, hvilket skaber en ramme for elevernes interesse, spørgsmål og refleksion (Ulriksen et al., 2013: 30), og dermed skabe de bedste betingelser for læring (Persson, 2013: 9). I dette specialeprojekt gør vi brug af 6F-modellen. Principperne bag de enkelte faser beskrives nedenfor:

### 3.1.4 6F-modellen

6F-modellen er opbygget som en læringscyklus bestående af 6 faser: *forudsætning*, *fang*, *forsk*, *forklar*, *forlæng*. Nedenfor præsenteres de seks faser, der repræsenterer 6F modellen.



**Figur 2** 6F-modellen

Viser faserne i 6F-modellen og hvorledes samspillet mellem de seks faser forudsætning, fang, forsk, forklar, forlæng og feedback foregår (Evans & Madsen, 2012).

### **Forudsætning**

I fasen *forudsætning* er det centrale, at læreren opnår viden om elevernes forudsætninger og at læreren bliver opmærksom på disse, i relation til det forløb der igangsættes. Udgangspunktet for undervisningsforløbet skal være elevernes egne forudsætninger, hvilket lærerens spørgsmål skal afspejle gennem åbne spørgsmål, såsom ”Hvad tror I?”. Således er der fokus på elevernes forudsætninger inden for det givne fagområde og det specifikke emne. Fasen giver også læreren kendskab til elevernes faglige niveau, hvorfor læreren har mulighed for at tage stilling til, om der er behov for ændringer eller justeringer i det planlagte undervisningsforløb (Bass et al., 2009; Bybee et al., 2006).

### **Fang**

I denne fase ønskes at fange elevernes interesse for problemstillingerne samt koble den faglige handling til problemet. Dette kan gøres gennem spændende filmklip, tegninger, datasæt eller oplevelser. Eleverne involveres herved direkte med materialerne og fænomenerne. Målet med fasen er, at gøre ny viden relevant og virke motiverende for eleverne (Bybee, 2006; Bass et al., 2009). Dette kan yderligere gøres ved at gøre eleverne interesserede i emnet, ved at lægge op til spørgsmål som har relevans for dem. Denne fase går hånd i hånd med *forudsætning*-fasen, idet man, når man skal fange elevernes opmærksomhed, også må tage udgangspunkt i elevernes synspunkt (Persson, 2013:10). Det er vigtigt, at der i denne fase ikke præsenteres hvilke begreber eller fagtermer, eleverne skal forvente at lære, da dette er modstridende undersøgelsesbaseret naturfagsundervisnings principper (Lawson, 2009:123).

### **Forsk**

I denne fase skal eleverne selv aktivt undersøge problemstillingerne. Gennem praktisk arbejde forventes eleverne at danne hypoteser og udtænke mulige forsøg, der kan løse de faglige problemer. Eleverne skal selv udforske på baggrund af deres egen forståelse og læreren må ikke påtage sig ansvaret for løsning af opgaven. Eleverne skal selv gøre sig erfaringer og udvikle idéer, som de termer og uddybelser læreren senere kommer med, kan hænges op på (Persson, 2013:10).

### **Forklar**

I fasen *forklar* arbejdes med at koble det praktiske arbejde med den teoretiske viden, der indgår i øvelsens læringsmål. Eleverne får mulighed for at formulere tanker og spørgsmål om emnet, og dele observationer, hypoteser og konklusioner. Vigtigst af alt får eleverne mulighed for at afprøve deres argumenter og ræsonnementer for deres vurderinger overfor læreren og de øvrige elever (Bass et al., 2009, Bybee et al., 2006; Frisdahl, 2014). Det essentielle i denne fase er, at udgangspunktet er elevernes egne erfaringer fra *forsk*-fasen og en diskussion af disse, således at det bygges på elevernes egen forståelse (Persson, 2013:11). Eleverne beskriver problemstillingen og deres opdagelser ved at benytte *egne* ord og forklaringer, fremfor fremlagt viden om emnet fra lærebøger eller viden præsenteret af læreren.

## **Forlæng**

Elevernes tillærte viden under *forsk* og *forklar* anvendes i fasen *forlæng* i nye sammenhænge. Der lægges særlig vægt på, at anvende den tillærte viden i samfundsrelaterede situationer, andre videnskabelige områder og hverdagssituationer, der ligger eleven nært (Bybee et al., 2006). Anvendelsen af ny viden kan f.eks. bestå i opgaveløsning i relation til både kendte og ukendte problemstillinger samt formulering af nye spørgsmål eller hypoteser til testning (Persson, 2013:11). Forlæng kan derfor anvendes på to måder, **I**: fasen kan benyttes til at udbygge elevens viden eller **II**: anvende den tillærte viden på et nyt fænomen, begreb eller problemstilling.

Et af målene i denne fase er, at den tillærte viden ikke bliver situeret læring, altså viden der er bundet til bestemte kontekster, og som ikke kan anvendes i nye sammenhænge (Dolin, 2006: 147).

## **Feedback**

*Feedback* anses som en gennemgående overordnet fase, der veksler mellem lærer/elev-feedback og elev/elev-feedback. *Feedback* ses således ikke som en selvstændig fase, men er knyttet til hele handlingsforløbet. Som nævnt ovenfor forekommer der allerede under *forudsætning* feedback mellem lærer/elev, da læreren får information om elevernes faglige niveau. På baggrund heraf, kan læreren vurdere, om det planlagte undervisningsforløb bør tilrettelægges anderledes. Elev/elev-feedback ses særligt ved gruppearbejde. I denne undervisningsform er det særligt vigtigt, at hjælpe eleverne igennem faserne, og træde til når det er nødvendigt, så eleverne ikke mister motivation og drivkraft (Lawson, 2009: Frisdahl, 2014).

6F-modellen betragtes som retningslinjer for udførelsen af undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning. Essensen for denne undervisningsform er, at eleverne først selv udforsker et emne eller fænomen på en måde, der fører til nye opdagelser, som eleverne ikke er i stand til at forklare ud fra deres eksisterende viden. Disse nye idéer er dernæst udgangspunktet for at eleverne kobler disse til relevant viden og termer. Herved konstrueres ny viden og koncepter. Dette skal dernæst anvendes i gamle og nye kontekster.

Undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning foregår i læringscyklusser. 6F's læringscyklus er dynamisk, hvorfor den bl.a. kan gentages flere gange på ét undervisningsmodul. Fasen *forsk* kan dermed godt forekomme to gange på én lektion. Dog er det vigtigt at pointere at fasen *forklar* og *forlæng* ikke kan benyttes før fasen *forsk*, da teoretiske begreber bør forklares efter disse faser (Bass et al., 2009: 94). Et eksempel på en cyklus: *Forudsætning - Fang - Forsk - Forklar - Forsk - Forklar - Forlæng*.

### 3.1.5 Former for undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning

Ved benyttelse af 6F-modellen er det vigtigt at pointere, at læreren sætter rammerne for forløbet, og formår at udfordre eleverne til at stille hinanden, læreren og sig selv spørgsmål der bidrager positivt til læringen. Det er således lærerens rolle, at guide eleverne gennem åbne spørgsmål og uden at give dem præcise svar. Eleverne skal selv undersøge og undre sig, idet elevernes selvrefleksion, kritiske tænkning og ansvar for egen læring styrkes herved (Frisdahl, 2014:31). Graden af åbenhed hvorpå eleverne udfordres, kan variere. Som lærer kan parametre som elevernes faglige niveau, et emnes kompleksitet og elevernes selvstændige formåen, have indflydelse på lærerens planlægning af den undersøgelsesbaserede naturfagsundervisning. Læreren kan regulere udfordringsniveauet hos eleverne, eksempelvis ved at op- eller nedjustere mængden af beslutninger som eleverne skal forholde sig til i undervisningsforløbet. Der er grundlæggende tre mulige niveauer, hvorpå eleverne kan udfordres (Minner et al., 2010; Colburn, 2000; Trnová & Trna, 2011):

#### I. **Struktureret undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning (*Structured Inquiry*)**

Læreren præsenterer en problemstilling og skitserer, hvordan den skal undersøges. Dette adskiller sig fra såkaldte 'køgebogsøvelser', hvor elever slavisk gennemgår en øvelsesvejledning, ved ikke at fortælle om hvilket resultat der forventes. Der forefindes altså ingen resultatskemaer eller lignende, som skal udfyldes. Eleverne skal selv undersøge relationer mellem variable eller på anden måde generalisere fra indsamlet data (Colburn, 2000:42).

#### II. **Vejledende undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning (*Guided inquiry*)**

Læreren fremlægger problemstillinger og præsenterer materialerne for at stimulere en undersøgelse. Eleverne styrer selv hvordan problemstillingen kan undersøges (Minner et al., 2010: Colburn, 2000: 42).

#### III. **Åben undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning (*Open inquiry*)**

Eleverne formulerer egenrådigt problemstillinger og styrer selv, hvordan problemstillingerne kan undersøges. Denne fase minder om vejledende undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning, men adskiller sig ved at eleverne selv formulerer problemstillinger som ønskes undersøgt (Colburn, 2000; Trnová & Trna, 2011).

Hvilken af de tre ovenstående former man som lærer vælger at benytte i sin undervisning bør afhænge af målgruppe.

### 3.1.6 Hvorfor benytte undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning?

Generelt viser undersøgelser, at undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning skaber positive resultater og fremmer elevernes naturfaglige læring og motivation herfor (Anderson, 2002; Kruse, 2013, Minner

et al., 2010; Bass et al., 2009; Bybee et al., 2006). Der har været forsket længe i effekterne af undersøgelsesbaseret undervisning og et af argumenterne for at benytte sig af denne undervisningsform er, *“at undersøgelse er en forudsætning for at eleverne kan forstå og aktivt forholde sig til den måde naturvidenskaben arbejder og producerer ny viden på”* (Kruse, 2013: 2). Som tidligere beskrevet, fremmes elevernes læring i højere grad gennem egne erfaringer og oplevelser, end hvis eleverne blot hører om, eller læser, andres beskrivelser (Minner et al., 2010). Dette skyldes, at der fremkommer en drivkraft i form af motivation for naturvidenskab, ved opnåelse af egne oplevelser og erfaringer (Minner et al., 2010). Undervisningsmetoden kan således fremme elevernes lyst til at lære samt øge deres interesse for naturfag, hvilke motiverer eleverne (Kruse, 2013; Tuan et al., 2005). Ved at gøre det underviste indhold relevant og interessant for eleverne, kan det endvidere bidrage til øget motivation (Bilek & Machková, 2014:28).

Et studie af Marshall og Alston tydeliggør hvordan undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning har en positiv indvirkning på den faglige ulighed, der ofte forekommer i en klasse. Udover at alle elever i undersøgelse fik et højere udbytte ved den undersøgelsesbaserede naturfagsundervisning, blev niveauforskellen mellem de studerende udjævnet, herunder både blandt mænd, kvinder og elever med forskellige kulturelle baggrunde (Marshall & Alston, 2014). Wise og Okey (1983) fandt ved deres studie en positiv effekt af at undervise ud fra undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning ved at se på kognitive udfald hos eleverne. Endvidere har Shymansky, Kyle og Alport (1983) bl.a. studeret den kognitive præstation og elevens holdning til videnskab ved at undervise ud fra undersøgelsesbaseret undervisning. Også ved deres studie sås en positiv effekt af denne undervisningsmetode (Shamansky, Kyle & Alport, 1983).

### **3.1.7 Kritik af undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning**

Den undersøgelsesbaserede tilgang til undervisning er ikke ukritiseret. Et hyppigt argument mod benyttelsen af undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning er, at eleverne ikke selv kan begrebsliggøre og forklare naturfænomener, da evnerne ikke strækker sig til dette. Endvidere op-ridser Søren Kruse, at kritikken også går på, at selvom undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning har en motiverende effekt på eleverne, kan de elevstyrede aktiviteter ikke nødvendigvis føre til, at eleverne kan sammenholde undersøgelser med en udvikling af deres naturvidenskabelige begreber (Kruse, 2012). Rygraden i undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning er, at eleverne tilegner sig viden om fænomener og teorier ved at lege videnskabsmænd, ved at formulere hypoteser, udføre eksperimenter og drage konklusioner. Undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning bliver netop kritiseret på dette punkt, da metoden mangler visse funktioner af autentiske videnskabelige udfordringer, og at teoretisk viden ikke kan tilegnes gennem denne form for undervisning. Problemstillingen ligger i, at for at undersøge fænomener skal en vis teoretisk forståelse til for, at man over-



hovedet kan undersøge disse (Wecker et al., 2013: 1181). Dette understøtter Kirschner et al., (2006), der argumenterer imod undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning, på grund elevernes manglende evner til at ræsonnere på samme niveau som de forskere og videnskabsmænd, som de forsøger at efterligne (Kirschner et al., 2006:79).

### **Valg af teori:**

På trods af ovenstående kritik af undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning, ønsker vi at benytte os af denne undervisningsmetode. Vi gør brug af den danske læringsmodel 6F, grundet vores egne erfaringer med netop denne fra tidligere kurser på Københavns Universitet. Ved benyttelse af 6F vil eleverne udføre egne eksperimenter og derved konstruerer egen viden, hvilket vi mener, er gavnligt for vores undersøgelse.

## **3.2 Motivation**

Motivation skal forstås som en proces der definerer drivkraften og lysten bag en persons handling. En person der går til en opgave uden inspiration og/eller med manglende formål betegnes umotiveret, mens en person der er drevet af lyst og/eller målsætninger betegnes som motiveret (Ryan & Deci, 2000: 54; Fawcett, Garton & Dandy, 2009:176). Motivation bruges i klasserummet som en faktor, der er med til at afgøre graden af elevens opmærksomhed og anstrengelse i udførelsen af en opgave (Brophy, 2000: 3).

Det er vigtigt at påpege, at udtrykket motivation er et meget overordnet og omfangsrigt begreb, der ikke kan sammenlignes med for eksempel interesse (Krogh & Andersen, 2013: 367). Interesse er én af de parametre, der er medvirkende til at styrke en person indre motivation, hvilket vil blive beskrevet i det følgende afsnit.

### **3.2.1 Indre motivation**

I litteraturen omhandlende motivation findes en grundlæggende opdeling i det at være motiveret i form af at besidde en *indre motivation* og *ydre motivation* (Ryan & Deci, 2000: Hassmén, Hassmén & Plate, 2005; Wigfield & Eccles, 2002). Vallerand beskriver i sin hierarkiske motivationsmodel forskellene på at være indre og ydre motiveret. Personer der påvirkes af en indre motivation drives af glæde og fornøjelse, når en given opgave udføres, hvorimod personer der påvirkes af en ydre motivation, i højere grad drives af belønning eller anden form for ydre påvirkning end selve selvtilfredsheden ved at udføre opgaven (Hassmén, Hassmén & Plate, 2005: 128; Brophy, 2000: 7). Personer styret af indre motivation oplever således en større glæde ved selve udførelsen af opgaven, hvilket giver mindre nervøsitet og dermed et større fokus på udførelsen. Samtidig oplever personer styret af ydre motivation en større risiko for at føle sig presset, og nervøsiteten øges ofte, da mulighederne for kon-

trol herigennem mindskes. Hvorfor det i en skolesammenhæng vil have en positiv indflydelse på indlæringen, hvis eleverne er styret af indre motivation. Nedenfor forklares uddybende om årsagen hertil. Indre motivation spiller en vigtig rolle i forbindelse med den menneskelige udvikling, og menneskets lyst til at lære og assimilere sig nye færdigheder (Ryan & Deci, 2000: 54). Den indre motivation er en vigtig faktor i læringsprocessen, idet den fungerer som katalysator for lysten til at lære, en lyst som læreren i en læringssammenhæng i høj grad er medvirkende til enten at fremme eller underminere (Deci, Vallerand, Pelletier & Ryan, 1991: 332-333). Lærerens rolle beskrives uddybende i afsnittet "stimulering af læringsmiljø".

Artiklen "Construction et validation de l'Echelle de Motivation en Education" af Vallerand et al. (1989) viser, at studerende der besidder en højere grad af indre motivation udviser flere positive følelser omkring klasserummet, større glæde ved akademisk arbejde og generel større glæde ved skolearbejde (Deci, Vallerand, Pelletier & Ryan, 1991: 332). Der argumenteres af flere teoretikere for, at ydre motivationsfaktorer som karakterer og social anerkendelse også kan have en betydende rolle i at motivere elever i en læringssammenhæng (Ryan & Deci, 2000). I undersøgelsesbaseret undervisning er fokus dog, at elevernes indre motivation for naturfaget skal stimuleres, hvorfor det er de indre motivationsfaktorer, der har denne opgaves interesse. Deltagelsen i de forskellige *forsk*-faser skal medvirke til, at eleverne synes, at undervisningen er sjov, spændende og udfordrende. Motivationen for at lære skal derfor ikke opstå fordi vi pålægger eleverne et pres, eller lokker dem med en belønning ved opnåelse af et bestemt resultat. Fokus i det følgende vil derfor være på, hvad der er styrende for en persons oplevelse af indre motivation. Det er dog vigtige at fremhæve, at indre motivation ikke er en afgørende forudsætning for at lære, men det skal ses som en faktor, der styrker lysten til at lære.

### 3.2.2 Motivationsprocessen

Den indre motivation er bundet op på individuelle præferencer og kan ikke generaliseres. Det kan være en motivation, der er bundet op til en specifik opgave. I følge Vallerands hierarkiske motivationsmodel indeles motivation på tre forskellige hierarkiske niveauer i individet; det situationsspecifikke, det kontekstuelle, og det globale (Vallerand & Lalande, 2011: 45). I vores undersøgelse befinder vi os både på det kontekstuelle niveau, idet vi ønsker at skabe en god følelse omkring naturvidenskab, og det situationsspecifikke, idet oplevelserne er knyttet til den specifikke situation i klasserummet, som i vores tilfælde drejer sig om undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning i faget *science*.

Motivation beskrives som nævnt som en proces, der er foranderlig og kan påvirkes både positivt og negativt. Martin Fords beskriver teorien om motivationelle systemer <sup>3</sup> (herefter "MST-teorien"), der benytter og integrerer diverse teorier og definitioner af motivation i en proces. Ved at kombinere kognitiv og emotionel motivationsforståelse forsøger MST-teorien at beskrive samspillet

---

<sup>3</sup> Motivaional Systems Theory

mellem målsætninger, personlige forventninger til egne ressourcer/ressourcer i omverdenen og emotioner (Albertsen 2003: 201). Disse tre faktorer påvirker hinanden gensidigt, og deres samspil er afgørende, for det Ford omtaler som positiv motivation. Har man eksempelvis ikke troen på egne evner, vil det kunne blokere motivationen. En sådan blokering skal ikke opfattes som en vedvarende tilstand, da denne motivationsmodel skal ses som en løbende og dynamisk proces, der hele tiden skifter tilstand på baggrund af indre og ydre omstændigheder (Albertsen 2003: 202). Det skal således ikke ses som en umulig opgave, at motivere elever der som udgangspunkt udviser lav grad af motivation for en opgave, da positive oplevelser knyttet til en bestemt kontekst kan ændre på motivation.

Motivationspsykologen Heckhausen beskriver i Stelter (2005) motivation som styret af personlige forventninger til egne ressourcer og ressourcer i omverdenen. Forventningen til egne evner, og overbevisningen omkring egne styrker og svagheder, vil i mange tilfælde påvirke målsætningen i forbindelse med opgaveløsning (Stelter, 2000: 5). Handling og lyst til aktiv deltagelse sker på baggrund af forståelse samt vurdering af en given situation, der knytter sig til tidligere erfaringer fra en lignende situation. Endvidere bliver selvopfattelsen betragtet som afgørende, da måden hvorpå en person opfatter sig selv er afgørende for motivationen. Således er det ikke nødvendigvis en persons faktiske evner, der er afgørende for motivationen og mulighederne for at fuldføre en given opgave, men derimod personens egne forestillinger og forventninger herom. Denne forståelse af motivationer nært relateret med det som Bandura (1997) betegner som *self-efficacy*, hvilket bliver beskrevet i afsnit 3.3 *self-efficacy*.

Udviklingen af motivation er således nært forbundet med specifikke oplevelser og sammenhænge. Hvordan disse oplevelser kan præges i en positiv retning, vil blive beskrevet i det følgende afsnit.

### 3.2.3 Selvbestemmelse

Ifølge Ryan & Deci (2000) vil det i en læringssammenhæng være vanskeligt fuldstændigt at se bort fra ydre omstændigheder, når det gælder motivation af elever. I teorien om selvbestemmelse<sup>4</sup> beskriver Ryan & Deci, hvordan elevens motivationsfaktorer styres ud fra følgende behov, *I*: Følelsen af kompetence, *II*: behov for selvbestemmelse og autonomi, og *III*: behov for relationer og tilhørsforhold. (Krogh & Andersen, 2013: 373).

Når en person føler selvbestemmelse, vil denne ofte få den opfattelse, at årsagen til en konkret handling sker i overensstemmelse med den pågældendes egne interesser, hvorimod følelsen af at blive kontrolleret gør en handling til noget, der styres af ydre omstændigheder (Deci, Vallerand, Pelletier & Ryan, 1991: 327). For at opleve en øget motivation, må der ifølge teorien om kognitiv vurdering (herafter CET<sup>5</sup>) af Ryan & Grolnick (1986), ikke alene forekomme en øget oplevelse af kompetencer i en

---

<sup>4</sup> Self-Determination Theory

<sup>5</sup> Cognitive Evaluation Theory

given situation, der skal samtidig være en oplevelse af selvbestemmelse for at den indre motivation opretholdes eller forøges (Ryan & Deci, 2000: 56; Ryan & Deci, 2000a: 70). Derudover giver personlig involvering i undervisningens indhold en øget tids- og energidedikation til opgaven (Hanrahan, 1998: 751).

CET inkluderer en ydre faktor, nemlig positiv feedback på de handlinger der knytter sig til oplevelsen. Påvirkningen af positiv feedback på den indre motivation er ifølge i Ryan & Deci (2000) bevisliggjort gennem studier, der bl.a. har fundet sted i undervisningen (Deci, 1971; Harackiewicz, 1979). Ryan & Deci definerer fire grader af motivation påvirket af ydre omstændigheder, fra situationer hvor eleven ingen oplevelse har af kontrol og indflydelse, til eleven der oplever fuld indflydelse (Alivernini & Lucidi, 2011: 242). Opstår en læringsituation der kræver at eleverne påvirkes af ydre omstændigheder, anbefales brugen af *integreret regulering*, motivationsgraden der er tættest forbundet med følelsen af indre motivation. *Integreret regulering* beskrives af Ryan og Deci således: “*Reguleringen indgår som en integreret del af elevens personlige værdisystem. Eleven oplever at have fuld indflydelse og autonomi, men da eleven stadigvæk er drevet af ydre hensyn, er der fortsat ikke tale om indre motivation*” (Krogh & Andersen, 2013: 368; Ryan & Deci, 2000). Hvilken kan ligestilles med forudsætningerne for vejledende undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning, hvor læreren sætter rammerne for undervisningen, men stadig overlader en så høj grad af selvbestemmelse til eleverne, at de ikke oplever følelsen af at være kontrolleret.

De underliggende faktorer i selvbestemmelsesteorien og hvordan læreren vil kunne opfylde de behov der indgår i denne, bliver beskrevet yderligere i afsnit 3.5 ”stimulering af læringsmiljø”.

I det foregående bliver motivation beskrevet som værende en følelse, hvilke kan være vanskelige at karakterisere og måle. I det efterfølgende vil det blive beskrevet, hvilke faktorer vi har inddraget i vores opgave, som parametre for at vurderer elevernes motivation.

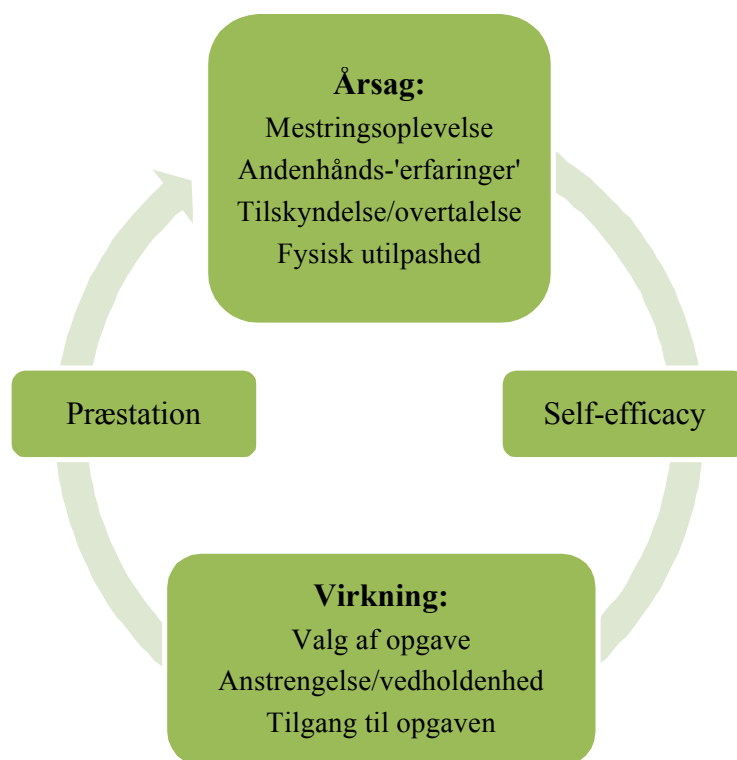
### **3.2.4 Måling af motivation**

I vores undersøgelse benytter vi tre temaer, hvorpå vi forsøger at måle elevernes motivationen; Self-efficacy, aktive læringsstrategier og stimulering af læringsmiljø. Det første der bliver gennemgået, er *self-efficacy* - et begreb udviklet af Bandura i 1977. I vores speciale arbejder vi ud fra en tese om, at styrkelse af elevernes *self-efficacy* vil bidrage til en styrkelse af troen på egne kompetencer og en øget indre motivation, hvorfor begrebet vil blive beskrevet yderligere i det følgende afsnit.

## **3.3 Self-efficacy**

En persons *self-efficacy* kan beskrives som troen på egne evner og muligheden for, at gennemføre en opgave, på baggrund af tidligere erfaringer og oplevelser af en tilsvarende situation (Bandura, 1997).

Albert Bandura beskriver i artiklen “*Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change*” (1977) self-efficacy som værende en subjektiv følelse, der ikke kan generalisere følelsen af succes eller kontrol, da den er knyttet til præstationer på baggrund af specifikke omstændigheder (Berry & West, 1993: 353; Bouffard-Bouchard, 1990: 353-354). Følelsen er derfor nært knyttet til den specifikke situation og den enkelte persons tidligere erfaringer forbundet med denne. Allerede fra de helt tidlige stadier i livet opleves forskellige former for kompetencer i forskellige situationer. Ifølge Bandura vil selv helt små børn dagligt have oplevelsen af, at begivenheder af succeser og fiaskoer vil skabe et indtryk af hvilke færdigheder de mestrer, som vil være med til at definere barnets senere opførsel i livet (Berry & West, 1993: 353). Sidenhen er teorien blevet benyttet i sammenhæng med flere forskellige typer af præstationer, som en måde hvorpå en persons selvsikkerhed vurderes (Bouffard-Bouchard, 1990: 353; Berry & West, 1993: 351). Hvad der ligger til grund for denne påvirkning af følelser, og hvordan de i sidste ende anfægter en præstation, er gengivet i den følgende figur:



**Figur 3 Self-efficacy – årsag og virkning**

Udviklingen af en persons self-efficacy skal ses som en dynamisk proces. En række årsager er styrende for følelsen af self-efficacy hvilket efterfølgende har en virkning på udførelsen af en præstation (med inspiration fra Berry & West 1993: 354 - fig. 1; Krogh & Andersen, 2013: 372)

Figur 3 viser hvilke faktorer Bandura (1986) anser som værende styrende for en persons self-efficacy, og hvilken effekt disse vil have på udførelsen af en opgave. De styrende faktorer uddybes her:

**I:** Mestringsoplevelse på baggrund af tidligere oplevelser af succes i udførelsen af en opgave der synes svær kan potentielt styrke en persons self-efficacy, men oplevelsen af fiasko kan påvirke self-efficacy negativt (Bandura, 1997). Mestringsoplevelse anses som værende den mest effektive måde at etablere en stærk følelse af self-efficacy (Resnick, 2013). **II:** Andenhånds-'erfaringer' igennem observationer af andres oplevelser og deres håndtering af situationen kan påvirke en persons self-efficacy. Især hvis personen kan identificere sig selv, med dem der observeres (Bandura, 1997). Observationen af andres oplevelser er særlig brugbar for personer, der er usikre på egne evner og mangler egne erfaringer af situationen (Resnick, 2013). **III:** Tilskyndelse og overtalelse fra omgivelserne, såsom positiv feedback, kan påvirke personer til at yde mere og til at gennemføre en opgave, selvom den synes vanskelig (Bandura, 1997). **IV:** Fysisk utilpashed ved følelser forbundet med situationen, ofte af negativ karakter, såsom nervøsitet (Bandura, 1997). Disse oplevelser vil derfor efterfølgende være medvirkende til at bestemme valg af opgave, anstrengelse-/vedholdenhedsniveau, og tilgang til opgaven, hvilket i sidste ende vil have indflydelse på selve præstationen. Bandura antager at self-efficacy påvirker den enkeltes valg af aktivitet, indsats og vedholdenhed. Folk med en lav følelse af self-efficacy for en bestemt type opgave, prøver ofte at undgå disse. Oplever personer en høj self-efficacy for en given aktivitet, vil arbejdsindsatsen ofte være hårdere og fortsætte længere for udførelsen af denne (Schunk, 1991: 207). En sådan oplevelse samt en forstærkende lyst til at deltage aktivt i en given opgave, vil i vores undersøgelse være forbundet med oplevelserne omkring science undervisningen, hvorfor det følgende afsnit vil behandle self-efficacy i forbindelse med læring.

### 3.3.1 Self-efficacy i en læringsammenhæng

Ifølge Alivernini & Lucidi (2011) er motivation forbundet med graden af selvbestemmelse samtidig med, at self-efficacy har en signifikant indflydelse på både motivation og præstationerne i skolen. Ligeledes finder de en sammenhæng mellem en persons oplevelse af self-efficacy i en skolekontekst og chancerne for, om personen vil droppe ud af skolen (Alivernini & Lucidi, 2011: 250). Opfattelsen af self-efficacy påvirker den akademiske præstation både direkte og indirekte, idet self-efficacy relaterer sig til personers adfærd, som herved kan have indflydelse på en persons stræben efter akademiske præstationer (Bandura, Barbaranelli, Caprara, & Pastorelli, 1996: 1206; Bandura et al., 2008: 526).

Studerende hvis opfattelse af self-efficacy forøges, oplever højere grad af stræben, viser større evner i søgen efter løsninger, opnår højere intellektuelle præstationer og viser en bedre forståelse for evaluering af deres egne kvaliteter i forbindelse med udførelsen af en opgave (Bandura et al. 2008, s. 526; Berry & West 1993, s. 351; Bouffard-Bouchard 1990, s. 361). Samtidig viser en undersøgelse af Bandura et al. (2008), at studerendes oplevelse af self-efficacy er faldende som de passerer igennem uddannelsessystemet (Bandura et al. 2008: 530).

Vigtigheden af stræben og bevarelsen af lysten til at præstere i skolen er ifølge Mitchell (1993) styret af lærerens evne til at skabe interesse blandt eleverne. Elever medbringer en personlig

interesse, når de deltager i en læringsituation. Læreren skal til undervisningen indfange elevernes interesse for undervisningsemnet, og dermed skabe interesse for undervisningssituationen. Herefter er den helt store udfordring for læreren at opretholde elevernes interesse over en længere tidsperiode (Mitchell, 1993: 425-426). Deltager eleverne i undervisningen med en generel negativ holdning, til det at gå i skole, bliver processen med at skabe gode oplevelse i en undervisningskontekst vaskeligere.

Som ovenfor gennemgået, findes der dog flere steder i teorien holdepunkter for, at self-efficacy kan have en betydende indflydelse på elevernes oplevelser omkring læringsituationen. Udvikling af self-efficacy kan således være en måde hvorpå, elevernes interesse for et emne kan både indfanges og opretholdes.

Ifølge Bandura (1997) er oplevelsen af self-efficacy ligeledes af betydelig betydning for lærerne, da undervisningens opbygning og struktur er styret af dette. Lærere med høj self-efficacy er mere tilbøjelige til at afprøve nye ideer, anvende læringsmetoder der kan synes vansekellige, og dele kontrollen med eleverne, ved at involvere dem i undervisningen (Ross, 1998). Agne (1999) mener desuden, at der findes en sammenhæng mellem læreres self-efficacy og elevernes præstationer (Lakshmanan, 2010: 535). Lærere der besidder høj grad af self-efficacy, er bedre til at opmuntre elever, der oplever vanskeligheder og give dem vejledninger der gør dem i stand til at opnå succes i klasserummet (Bandura, 1997: 241). Det er muligt at forøge læreres self-efficacy. Dette kan gøres i forbindelse med nye undervisningsmetoder og ved igennem gentagne forsøg at gøre dem fortrolige med læringsmetoden (Lakshmanan, 2010: 547). Ifølge Schunk (1991) kan graden af self-efficacy relateres til elevs valg af læringsstrategi. Strategierne har indflydelse på indlæringen, self-efficacy og dermed motivation for at lære (Schunk, 1991: 212). Vores undersøgelse vil derfor indeholde en måling af elevernes aktive læringsstrategier, som endnu en indikation på deres motivation.

### **3.4. Aktive læringsstrategier**

Baseret på den konstruktivistiske læringsforståelse tager studerende en aktiv rolle i tilegnelsen af ny viden. Aktive læringsstrategier er den enkeltes redskaber til bedst muligt, at engagere sig i undervisningen og på den måde skabe de bedste vilkår for at tilegne sig ny viden. Opleves undervisningen som meningsfuld, vil den studerende bruge aktive læringsstrategier til at integrere allerede kendt viden med nye læringsoplevelser (Tuan et al., 2005: 640). Ifølge Lee & Brophy (1996) er elevens motivation i klasserummet afgørende for valget af læringsstrategi. Er eleven motiveret vil det sandsynligvis aktivere en kognitive læringsstrategi, der fører til et vedvarende læringsudbytte, mens den umotiverede elev antageligt anvender en strategi, der kræver mindst mulig involvering, som ofte vil medføre et begrænset læringsudbytte (Lee & Brophy, 1996: 304).

I litteraturen fokuseres der overordnet set på to læringsstrategier, der har en positiv betydning for elevers motivation, nemlig værdien af den udførte opgave, opgaveværdien<sup>6</sup>, og målet med at udføre opgaven, målorientering<sup>7</sup>. Disse to teorier vil blive belyst i det følgende.

### 3.4.1. Opgaveværdi og målorientering

Skaalvik & Skaalvik (2007) beskriver målorientering som årsagen til, at elever engagerer sig i skolearbejde og andre præstationsorienterede aktiviteter, eller årsagen til, at de vælger, ikke at engagere sig. Inden for målorienteringsteorien beskrives to succeskriterier for eleven i læringsrummet overordnede; **I**: Den opgave- eller mestringsorienterede elev, hvor det er kvaliteten af udførelsen samt elevens personlige udvikling af egne egenskaber, der er målsætningen og motivationen for udøveren, og **II**: Den ego- eller præstationsorienterede, hvor det vigtigste er, at overgå de øvrige deltagers præstationer, og hvor selve kvaliteten af udførelsen bliver tilsidesat (Liukkonen et al 2007:36; Bong, 2004: 288).

I dette speciale ønsker vi at undersøge, hvorvidt undervisningsformen har indflydelse på elevernes lyst til aktivt at tilegne sig ny viden. Vi er i dette speciale ikke interesserede i at definere eleverne som værende opgave- eller målorienterede. Det vigtigste ved dette måleparameter "aktive læringsstrategier" er, at undersøge elevernes lyst til aktivt at tilegne sig ny viden inden for naturvidenskab. Netop derfor fokuserer vores spørgeskema (bilag 1) på den overordnede vilje til selv at indhente viden, til trods for Tuan et al. (2005) i deres undersøgelse inddrager spørgsmål, der fokuserer på det mere specifikke incitament for eleven til aktivt at deltage i undervisning. I det følgende vil fokus derfor være rettet imod, hvordan en opgave tilskrives værdi, der gør at eleven finder interesse og ønsker at deltage aktivt i at løse den. Eccles og Wigfield (2002) har opstillet fire parametre, der i et samspil, er med til at værdisætte en opgave, og afgøre hvorvidt den er værd at engagere sig i; **I**: Interesse - en personlig vurdering af om opgaven frembringer glæde, **II**: Præstationsværdi - hvor vigtigt er det at udføre opgaven godt, **III**: Nyttéværdien - hvor meningsfuld er opgaven i forhold til personen egne målsætninger på længere sigt, **VI**: Omkostninger - hvor besværligt er det at udføre opgaven (Eccles & Wigfield, 2002: 119, figur 1; Krogh & Andersen, 2013: 374).

Ifølge Krogh & Andersen (2013) er værdisætningen af faglige aktiviteter faldende, som elever går fra folkeskole til gymnasiet, hvilket formodes at skyldes et større pres, ved for eksempel indførelsen af karakterer og tests. Værdisætningen af de naturvidenskabelige fag viser sig at være særlig hårdt ramt. Ingen forskningsstudier siger på nuværende tidspunkt noget om, hvad der kan gøres for at eleverne bibeholder værdisætningen af fagene (Krogh & Andersen, 2013: 375).

Osborne et al. (2003) og Tytler (2014) belyser dog problemstillingen omkring elevers indstil-

---

<sup>6</sup>Task Value

<sup>7</sup>Goal Orientation



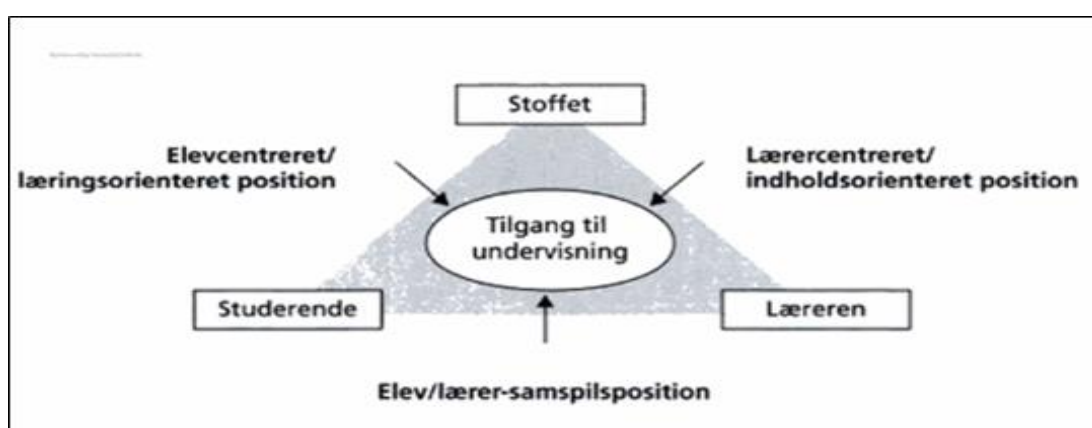
ling til naturvidenskab, og kommer med forslag til hvordan den faldende interesse for naturvidenskab kan ændres. En måde hvorpå elevernes interesse for naturfag kan styrkes er igennem god undervisning, der tager højde for elevernes interesser (Osborne et al., 2003: 1073), og gør dem i stand til at koble og relatere det lærte i undervisningen til den virkelige verden (Ryder, 2001). Der findes dog ikke en entydig recept på, hvordan værdien af de naturfaglige fag bevares, men ved at optimere elevernes positive følelser forbundet med naturvidenskaben, kan det bevare og øge motivation og i sidste ende skabe bedre vilkår for læring og præstation (Kim & Pekrun, 2014: 67). Det følgende afsnit vil derfor beskrive hvilke faktorer der er medvirkende til at skabe et stimulerende læringsmiljø, med fokus på lærerens rolle i dette.

### 3.5. Stimulering af læringsmiljø

Tredje og sidste indikation anvendt til at måle elevernes motivation i undersøgelsen, der ligger til grund for dette speciale, er elevernes opfattelse af læringsmiljøet.

Læringsmiljøet er styret af en lang række faktorer, heriblandt af den enkelte underviseres læringsmetoder, pensum, klasseaktiviteterne samt relationerne mellem lærer-elev og elev-elev. Opfattelsen af et godt og stimulerende læringsmiljø kan være varierende fra elev til elev (Tuan et al. 2005: 640). Dette afsnit vil i særlig grad koncentrere sig om underviserens rolle i forbindelse med at få skabt et stimulerende læringsmiljø og få sat rammerne for undervisningen.

Underviseren, eleven og indholdet af undervisningen er centrale elementer der er styrende for læringsmiljøet. Ved brug af den didaktiske trekant kan disse tre elementer definere tilgange til undervisningen.



**Figur 4 Tre forskellige tilgange til undervisning**

Ud fra den fagdidaktiske trekant beskrives hvordan forskellige undervisningstilgange præger undervisningsformen, alt efter om fokus i undervisningen er indholdsorienteret, læringsorienteret, eller et samspil af disse (Dolin, 2013:134).

Ud fra den didaktiske trekant kan tre tilgange til undervisningen beskrives: **I**: Den lærercentrerede, som fokuserer på lærerens faglighed, der skal videreformidles til eleverne, **II**: Den elevcentrerede, som fokuserer på elevernes muligheder for at arbejde og løse problemstillinger, og **III**: Den samspilsorienterede, der kan bringe de to øvrige tilgange i spil, men med særlig fokus på de psykodynamiske processer i klasserummet (Dolin, 2013: 134-135).

Tilgangen til, og opfattelsen af god læring kan være forskellig fra lærer til lærer, men da den undersøgelsesbaserede naturfagsundervisning ligger sig tættest op ad *den elevcentrerede tilgang*, er denne af primær interesse for dette speciale. Dolin (2013) beskriver ligeledes *den elevcentrerede*, som værende den læringsopfattelse i størst konsensus med den konstruktivistiske læringsteori. Den elevcentrerede læringstilgang lægger op til, at eleverne arbejder sammen og skaber relationer. Abraham Maslow beskriver i sin motivationsteori, i form af behovspyramiden, tilhørsforhold som et af menneskets basale behov<sup>8</sup> (Illeris, 2006: 100). Behovet for relationer og tilhørsforhold nævnes ligeledes i selvbestemmelsesteorien, som værende en vigtig motivationsfaktor (Krogh & Andersen, 2013: 373). Anderman & Leake (2005) beskriver desuden tilhørsforhold som værende vigtig i klasserummet - både, hvad angår elev-elev og elev-lærer tilhørsforholdet, da begge disse relationer er medvirkende til, at eleven får en følelse af at høre til i læringsmiljøet (Anderman & Leake, 2005: 193).

Studier af Deci, Nezlek, & Sheinman (1981) og Ryan & Grolnick (1986) har igennem observationer i klasserummet påvist, at følelsen af selvstændighed i undervisningen i modsætning til følelsen af kontrol fremmer den indre motivation. Disse studier har vist, at underviserens brug af selvbestemmelsesfremmende undervisning giver studerende nysgerrighed og et ønske om udfordringer (Ryan & Deci, 2000: 59). Som lærer kan følelsen af autonomi og selvstændighed blandt eleverne skabes ved at give et bredt udvalg af valg- og handlemuligheder inde for nogle faglige rammer (Krogh & Andersen, 2013: 368).

Tavleundervisning giver en stærk rammesætning, mens undersøgelsesbaseret undervisning giver elever en højere grad af medbestemmelse under en svagere rammesætning. Svage rammer har en negativ klang, og det kræver derfor mod fra underviserens side, at overlade styringen af undervisningen til eleverne selv. Bliver undervisningsrammerne for svage, og overlades eleverne med for mange valgmuligheder, vil det dog kunne skabe usikkerhed blandt eleverne i klasserummet. Dette vil give en manglende opfattelse af kompetence, hvilket vil have en negativ indflydelse på elevernes motivation (Krogh & Andersen, 2013: 373).

Undervisning der lægger vægt på selvstændige præstationer, har en positiv indflydelse på elevernes motivation på grund af oplevelsen af deltagerindflydelse, hvorimod klare instruerede undervisningsformer kan have den modsatte effekt. Det har altså en negativ indflydelse på studerendes følelse af

---

<sup>8</sup>Tredje lag i Maslows behovspyramide

selvbestemmelse, såfremt de bliver undervist på en facon, der ikke tillader dem at blive inddraget i undervisningen (Alivernini & Lucidi, 2011: 242). For at fremme den indre motivation bør der således være fokus på at skabe et læringsmiljø, der giver en følelse af selvstændighed frem for kontrol. Bliver undervisningen bygget op med ydre faktorer som motivationsfaktorer, såsom belønninger, deadlines, konkurrence og vejledninger, reduceres muligheden for indre motivation, idet sådanne elementer giver eleverne en oplevelse af adfærdskontrol (Ryan & Deci, 2000: 59).

Som tidligere nævnt, har underviseren en væsentlig rolle i forbindelse med at skabe et læringsmiljø, der fremmer motivation blandt de studerende, herunder uddelingen af positiv feedback. Ifølge Deci, Vallerand, Pelletier & Ryan (1991) har den positive feedback forskellig effekt alt efter i hvilken sammenhæng den gives. Sker det efter at en opgave er løst, på elevens eget initiativ, vil den positive tilbagemelding formentlig styrke følelsen af kompetence, mens den samme tilbagemelding efter en opgave, som har været løst på baggrund af krav fra underviserens side, ikke i samme grad vil have en virkende effekt (Deci, Vallerand, Pelletier & Ryan, 1991: 334).

Opfattelsen af ”den gode undervisning” er uden tvivl varierende fra lærer til lærer. Ud fra den tilgang vi har pålagt os, spiller lærerens rammesætninger for undervisningen en stor rolle i forhold til at skabe et stimulerende læringsmiljø. Oplever eleverne en høj grad af deltagerindflydelse, vil det skabe et godt incitament for at fokusere på selve opgaven frem for målet. Hvilket, som beskrevet i afsnit 3.2.3 ”selvbestemmelse”, er med til at styrke den studerendes indre motivation for den givne opgave.

### **3.6 Gymnasiefremmede elever**

I denne opgave fokuseres på gymnasiefremmede elevers motivation. Men hvad karakteriserer en gymnasiefremmede elev? Nedenfor beskrives dette.

Gennem 1900-tallet er antallet af gymnasieelever, hvis forældre ikke har taget en gymnasial uddannelse, steget stødt (Ulriksen, 2013: 656). Hvilke normer, erfaringer og værdier en elev medbringer i mødet med gymnasiet, har stor indflydelse på elevens gennemførelse af gymnasiet og ikke mindst resultatet heraf. Undersøgelser har vist, at elever med højtuddannede forældre klarer sig bedre end elever af ufaglærte (Ulriksen, 2013: 656-657).

At gå i gymnasiet er ikke blot en faglig udviklingsproces, men også en socialisering af eleven. Et af hovedformålene med gymnasiet er at være almindende. Eleverne skal formes i bestemte retninger, der tilsammen gør eleverne til bedre borgere. En gymnasial uddannelse er således både en faglig og kulturel dannelsesproces, hvor eleverne skal lære fagligt indhold samtidig med, at de skal finde sig tilrette i en bestemt uddannelseskultur (Ulriksen, 2013: 658). For elever, der er bekendte med kulturen hjemmefra, vil det alt andet lige være lettere at tilegne sig gymnasiets værdier, end for elever

hvis familiebaggrund ingen kulturelle lighedstræk har med den gymnasiale uddannelseskultur. De erfaringer og muligheder en elev har, når valget om en gymnasial uddannelse er truffet, har altså indflydelse på elevens gymnasiale uddannelse (Ulriksen et al., 2009: 23).

### **3.6.1 Begrebet *gymnasiefremmede elever***

Professor Lars Ulriksen introducerer begrebet *gymnasiefremmede* om elever, hvor ingen af forældrene tidligere har taget en gymnasial uddannelse (Ulriksen et al., 2009: 24). Ulriksen præsenterer ligeledes begrebet *gymnasiekendte*. Med dette begreb forstås ifølge Ulriksen elever, hvor minimum den ene forældre har en gymnasieuddannelse. Begrebet *gymnasiefremmet* adskiller sig fra begrebet *mønsterbrydere*, som oftest anvendes i litteraturen, hvor unge kommer fra uddannelsesfremmede hjem, eller hjem uden traditioner for uddannelse, og således vil bryde den negative sociale arv (Elsborg, Jensen & Seeberg, 2005:5). *Gymnasiefremmede* er mindre negativt ladet og kræver ikke et *brud* af et tidligere mønster i familien, hvorfor begrebet er indført (Ulriksen et al., 2009). I dette specialeprojekt anvendes begrebet *gymnasiefremmede*.

I dette speciale arbejder vi med en modificeret definition af begrebet *gymnasiekendte*. I vores undersøgelser betegner gymnasiekendte således elever, hvor én forældre har taget en gymnasial uddannelse. For de elever, hvor begge forældre har taget en gymnasial uddannelse introducerer vi endvidere en ny betegnelse; ”*elever med godt kendskab*”. Den yderligere inddeling af eleverne skyldes, at vi senere i opgaven ønsker, at understrege hvor lille gruppen af *elever med godt kendskab* er på GUX-Nuuk, hvorfor inddelingen er nødvendig og illustreres i afsnit 6.1.

### **3.6.2 Udfordringer som gymnasiefremmed**

Gymnasiefremmede elever har – modsat gymnasiekendte og elever med godt kendskab – ikke stiftet bekendtskab med gymnasiekulturen, hvilket bl.a. kommer til udtryk i elevernes adfærd i gymnasiet. Gymnasiefremmede elever har ikke blot problemer med at opnå lektiehjælp, men også problemer med socialiseringen, erfaringer, former for argumentation og brug af sproget (Ulriksen, 2013: 658). Det er svært for denne gruppe elever, at afkode hvad det forventes, hvad de skal kunne, hvorfor noget er relevant, hvad kravene er, hvad der lægges vægt på, hvordan en tekst skal læses, og hvordan der skal prioriteres. Disse problemstillinger stiller gruppen af gymnasiefremmede elever ringere end de gymnasiekendte, idet disse allerede er bekendte med den gymnasiale kultur (Ulriksen, 2013: 659).

I dette speciale ønsker vi at undersøge, om og hvordan undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning har en indvirkning på netop gymnasiefremmede elever. Ulriksen skriver i *Når gymnasiet er en fremmed verden - Eleverfaringer, social baggrund, fagligt udbytte*, at man som gymnasielærer kan give

gymnasiefremmede elever bedre muligheder i undervisningen, ved bl.a. at eleverne selv er aktive og give dem en følelse af stor deltagerindflydelse (Ulriksen, 2013: 662). Yderligere skal det lærte stof være relevant for eleven for at gøre det ”fremmede” nærværende for eleverne (Ebbensgaard & Ulriksen, 2014). Netop dette er interessant for vores undersøgelser og dette undersøges i denne opgave.

## 4 FORSKNINGSSPØRGSMÅL

Formålet med denne opgave er, at undersøge hvilken indvirkning undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning har på gymnasiefremmede elevers motivation, eksemplificeret med gymnasiet i Nuuk, Grønland. For at undersøge dette, har vores primære fokusområder været at måle elevernes motivation før og efter vores undervisningsforløb, klasserumsaktivitet undervejs i undervisningen samt undersøge lærernes valg af undervisningsformer i de naturvidenskabelige fag. Dette har udmundet sig i følgende forskningsspørgsmål:

1. Hvilken indvirkning har undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning på gymnasiefremmede elevers motivation på GUX-Nuuk?
2. Hvordan påvirkes elevernes aktivitet i klasserummet af undersøgelsesbaseret undervisning?
3. Hvordan påvirker en stor andel af gymnasiefremmede elever undervisningsformen i naturvidenskabelige fag på GUX-Nuuk?

## **5 METODE**

Dette afsnit indeholder en præsentation af undersøgelsen på GUX-Nuuk, en beskrivelse af de anvendte metoder, en begrundelse for vores valg af forskningsfelt, herunder vores videns grundlag samt udvælgelse af deltagere. En oversigt over dataindsamlingens forløb på GUX-Nuuk er vedlagt som bilag 2.

### **5.1 Forskningsfelt**

Vores forskningsområde er at undersøge undersøgelsesbaseret naturfagsundervisnings indvirkning på gymnasiefremmede elevers motivation. For at belyse dette kombineres forskellige dataindsamlingsmetoder såsom spørgeskemaundersøgelser, interviews og observationer, med det formål at opnå høj grad af validitet. I arbejdet er der benyttet en kombination af kvalitative og kvantitative undersøgelsesformer, hvilke hver især indeholder styrker og svagheder, der komplementerer hinanden, og dermed skaber en triangulering, der sikrer resultater af høj kvalitet (Karpatschof, 2010, 428).

Et af vores forskningsspørgsmål omhandler effekten af undersøgelsesbaseret undervisning på gymnasiefremmede elever. Vi har derfor ønsket at benytte et forskningsfelt, hvor procentdelen af gymnasiefremmede elever var høj. Vores øjne faldt på Grønland grundet vores forudindtagede antagelser om Grønlands socioøkonomiske forhold.

#### **5.1.1 Den gymnasiale uddannelse i Grønland**

Datamaterialet for dette speciale er indsamlet på gymnasiet i Nuuk, Grønland. Et indblik i vores forskningsfelt, herunder gymnasiet, eleverne samt de kulturelle aspekter, vil blive præsenteret i dette afsnit for at hjælpe læseren med at forstå vores færdige produkt.

##### **5.1.1.1 GUX**

Fra 1. januar 2009 overtog daværende Grønlands Hjemmestyre (nuværende Grønlands Selvstyre) ansvaret som den regelfastsættende myndighed for samt administrationen af bl.a. den grønlandske gymnasiale uddannelse (GU) fra Undervisningsministeriet i Danmark. I 2012 trådte GU-reformen (gymnasiale uddannelser) i kraft og gymnasiet betegnes i dag GUX. Ved GU-reformen blev der skabt en ny gymnasiereform med udgangspunkt i et helhedssyn på det grønlandske samfund og med visionen om et sammenhængende uddannelsessystem (Epinion, 2015). Man ønskede at fremme væksten i antallet af unge, som gennemførte en gymnasial uddannelse, øge fagligheden samt at skabe et fleksibelt grønlandsk gymnasium, der tilgodeser den enkelte elevs evner og interesser. På baggrund af disse visioner blev nye studieretninger udarbejdet til GUX (Epinion, 2016).

Grundlæggende minder den gymnasiale uddannelse i Grønland om den gymnasiale uddannelse i Danmark, STX. Som elev på GUX påbegyndes den gymnasiale uddannelse med et grundforløb hvorefter studieretningen vælges. Her adskiller de to skolesystemer sig fra hinanden, da mulighederne for valg af studieretninger er mere mangfoldig i Grønland end i Danmark. Eksempelvis kan studieretninger såsom idræts-, sundheds- og kreativitetsstudieretninger vælges, hvilket skyldes, at man ønsker ”at tilgodese den enkeltes elevs evner og interesser” (Epinion, 2016:5). Læreplanerne for de enkelte fag differentier ligeledes fra det danske systems. På GUX eksisterer en større frihed inden for fagenes læreplaner, hvilket understøtter visionen om at ”skabe et fleksibelt grønlandsk gymnasium” (Epinion, 2016:5). Læreplanen for faget *science*, som vores undervisning er foregået i, er vedlagt som bilag 3.

#### 5.1.1.2 GUX-Nuuk

GUX-Nuuk er Midtgrønlands Gymnasiale Skole, en af de fire eksisterende gymnasieskoler på Grønland. I 2016 er 447 elever indskrevet på GUX-Nuuk, fordelt i 7 klasser over 3 årgange (data fra gymnasiet egen database, bilag 4). Eleverne kommer fra hovedsagelig fra Sermersooq kommune, der strækker sig over 105.000 km<sup>2</sup>, hvilket er mere end det dobbelte af Danmarks areal, og havde i 2015 et indbyggertal på 22.317 (stat.gl, 2016). Netop denne faktor har stor betydning for elevernes hverdag, da 41 % er tilflyttere og derfor indlogeres på gymnasiets kollegium (se data i bilag 5). Tilflytterne fra de små bygder oplever, ifølge flere af gymnasielærerne fra GUX-Nuuk, store vanskeligheder ved tilflytningen til Nuuk. Eleverne skal gennemgå en tilvænnning til gymnasielivet, tage ansvar for egen læring og samtidig – formentlig for første gang i deres liv – bo alene uden deres forældre. Eleverne oplever desuden store udfordringer ved det underviste sprog, dansk. At der undervises på dansk skyldes, at gymnasielærerne på GUX-Nuuk primært er danske gymnasielærere. Kun i faget ”grønlandsk” bliver eleverne undervist på grønlandsk. Eleverne skal derfor vænne sig til, at undervisnings sproget primært er dansk, hvilket kan give store udfordringer for eleverne.



**Figur 5** Gymnasiet i Nuuk

Indgangen til den nye tilbygning på gymnasiet i Nuuk. Billedet er taget af Linn Damsgaard.



En af de største udfordringer for GUX, og særlig GUX-Nuuk, er en stigende udmeldingsprocent. Tal fra gymnasiets egen database viser, at fuldførelsesprocenten i 2015 var 51 % (Epinion, 2015). Særligt ses en stor frafaldsprocent på første årgang på GUX-Nuuk. I skoleåret 2016/2017, d. 26.09.2016, var 77 % af de udmeldte elever fra 1.g (bilag 4). Til sammenligning er fuldførelsesprocenten samme år på landsbasis i Danmark 85% (www.uvm.dk) (se tabel 2). Hvorfor fuldførelsesprocenten på GUX-Nuuk er så lav, er et spørgsmål ledelsen på GUX-Nuuk ønsker undersøgt, hvilket i skrivende stund er iværksat af gymnasiets ledelse. Netop derfor er det interessant at undersøge, om undersøgelsesbaseret undervisning kan øge elevernes motivation for de naturvidenskabelige fag.

	Danmark	Grønland
Antal gymnasier	140	4
Fuldførelsesprocent	84 %	51%
Gymnasiefremmede	3,9 %	44%

**Tabel 2 Nøgletal for gymnasiale uddannelser**

Tabellen sammenligner fuldførelsesprocenten for Danmark (uvm.dk) og GUX-Nuuk (Epinon, 2015). Endvidere ses en sammenligning af antallet af gymnasiefremmede på de gymnasiale uddannelser i Danmark (Ulriksen et al, 2009) og på GUX-Nuuk (egne indsamlede data).

### 5.1.2 Vidensgrundlag

For at forstå hvilket samfund, fagligt niveau samt skolesystem vores forskningsfelt involverede, kontaktede vi Bagsværd Kostskole og Gymnasium, hvor seks elever har grønlandsk baggrund. Fem af de seks elever indvilgede i at blive interviewet (se interviewguide, bilag 6, samt transskribering af interviews, bilag 7). Interviewene med eleverne gav os indblik i forskellene mellem det danske skolesystem og det grønlandske skolesystem samt sociale og sproglige forskelle mellem grønlandske og danske elever. Disse baggrundsoplysninger har bl.a. haft indflydelse på vores valg af gymnasium.

### 5.1.3 Valg af gymnasium

Valget af gymnasiet i Grønland blev taget på baggrund af følgende kriterier:

1. Gymnasieeleverne skulle forstå og tale dansk
2. Det skulle være praktisk muligt at undervise i enten biologi eller geografi
3. Gymnasiet skulle indvillige i at deltage i vores forskningsprojekt, og stille to klasse til rådighed, der kunne undervises i enten biologi eller geografi.

Efter vores samtale med de grønlandske elever fra Bagsværd Kostskole og Gymnasium, fik vi indtryk af, at det danske sprog kan være vanskeligt for elever, der kommer fra små bygder i Grønland. I Grønland findes fire gymnasier beliggende i henholdsvis Aasiaat, Sisimiut, Nuuk og Qaqortoq (figur 6). Eleverne fra Bagsværd Kostskole og Gymnasium beskrev gymnasiet i Nuuk som værende det gymnasium, hvor det danske sprog var mindst fremmed for eleverne.

For at vores undersøgelser skulle kunne gennemføres tilfredsstillende var det vigtigt, at eleverne kunne forstå det danske sprog, jf. kriterium 1, idet den sproglige barriere ikke måtte være en variabel, der kunne influere resultaterne af vores undersøgelser. Den sproglige dimension vil i dette speciale blive analyseret i afsnit 7.2.1.1 og yderligere diskuteret afsnit 8.1, 8.2 og 8.3.

På GUX-Nuuk fik vi efter aftale med rektor Mikael Enggaard mulighed for at undervise én 1.g klasse i faget *science*, jf. kriterium 2, samt at observere en anden 1.g klasse i samme fag, jf. kriterium 3. Alle tre kriterier for valg af gymnasium var dermed opfyldt.

#### 5.1.4 Valg af klasse og deltagere

Vores ønske om at undervise i en 1.g klasse skyldtes, at eleverne her endnu ikke er tilvænnet bestemte undervisningsformer og gymnasielærere, hvorfor de vil kunne undervises af os, uden at lade sig præge af vores subjektive lærerstil, men i stedet af vores undervisningsmetode.

I forbindelse med aftalen med GUX-Nuuk satte rektor Mikael Enggaard os i kontakt med en gymnasielærer, der underviste to 1.g klasser i faget *science*, hvilket svarer til det naturvidenskabelige grundforløb på de danske gymnasier. Dette fag opfyldte således vores kriterium 2, idet vi herved havde mulighed for både at undervise indenfor biologi og geografi. Vi benyttede os af, at gymnasielæreren underviste to 1.g klasser i *science*, hvorved én blev kontrolgruppe og den anden interventionsgruppe. I interventionsgruppen planlagde og udførte vi selv undervisningen ud fra undersøgelsesbaserede undervisningsprincipper (6F). I kontrolgruppen observerede vi gymnasielærerens undervisning, for at registrere forskelle i reaktionsmønstrene blandt kontrol-og interventionsgruppe.

Endelig var naturfagslærerne, og i særlig grad deres undervisningsmetoder på gymnasiet, ligeledes en vigtig del af vores undersøgelser, da vi ønskede information om deres undervisningsmetoder. Dette skyldes en antagelse om, at mange gymnasiefremmede elever kunne påvirke valget af undervisningsform blandt lærerne.



**Figur 6 Gymnasier i Grønland**  
Stjerne markerer de fire gymnasier i Grønland (Google.dk, 2017)

## 5.2 Kvantitative metoder

Nedenfor vil vores valg af kvantitative metoder, samt beskrivelser af hvordan disse er udført, præsenteres.

### 5.2.1 Spørgeskemaer

Vi benyttede spørgeskemaer til at indsamle kvantificerbart data samt til at indhente information til brug for udvælgelsen af interessante aktører til interviews. Dataindsamling ved brug af spørgeskemaundersøgelser giver mulighed for at indsamle informationer fra en større gruppe af personer, og har den fordel, at det giver en mulighed for at skabe overblik over generaliseringer og forhold mellem diverse variable (Angelsen & Smith-Hall, 2011: 46).

Vi ønskede forskellig information om eleverne for at undersøge vores tre forskningsspørgsmål:

- I. Information om hvorvidt eleverne var gymnasiefremmede eller ej.
- II. Information om hvorvidt vores undersøgelsesbaserede undervisning i interventionsgruppen havde en anden indvirkning på gymnasieelevernes motivation end i kontrolgruppen der modtog traditionel undervisning.
- III. Information om hvorvidt, og i bekræftende fald, hvordan motivationen ændrede sig i interventions- og kontrolgruppen undervejs i forløbet.
- IV. Information om gymnasielærernes undervisningsformer.

Til dette anvendte vi fire forskellige spørgeskemaer (oversigt over spørgeskemaer kan ses i tabel 3, side 41).

#### ***Spørgeskema 1: Baggrundsskema***

For at undersøge vores hypotese om, at mange elever på GUX-Nuuk er gymnasiefremmede, ønskede vi, at indsamle information om samtlige af elevernes baggrunde. Spørgeskemaets omdrejningspunkt er elevernes familiebaggrund; er de tilflyttere?, har deres forældre gået på gymnasium?, har forældre en videregående uddannelse?, m.v. Idet vores undersøgelse omhandlede to 1.g klasser, indsamlede vi udelukkende data om eleverne på 1. årgang på GUX-Nuuk, i alt 7 klasser. Baggrundsskemaet kan ses i bilag 8.

#### ***Spørgeskema 2: Motivationsskema***

Vi ønskede desuden at undersøge effekten af vores undersøgelsesbaserede undervisning på gymnasieelevernes motivation, hvorfor vi udviklede et spørgeskema til måling af dette. Spørgeskemaet blev udleveret til eleverne før undervisningsforløbet og igen efter undervisningsforløbet, for at vurdere, om

der var sket en ændring i elevernes motivation (se bilag 1). Både interventions- og kontrolgruppen fik udleveret spørgeskemaet.

Vi udarbejdede spørgeskema 2 med inspiration fra artiklen *"The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning"* af Tuan et al. (2005). I artiklen er et spørgeskema udviklet til det formål, at måle studerendes motivation indenfor naturvidenskab ud fra seks forskellige motivationskategorier. Med inspiration i denne artikel udvalgte vi artiklens udarbejdede spørgsmål vedrørende *self-efficacy*, *aktive læringsstrategier* og *stimulering af læringsmiljø*, som er tre af de seks motivationskategorier. Udvælgelsen af blot de tre spørgsmål skyldes, at længden af spørgeskemaet ville blive for omfattende for eleverne, såfremt vi havde medtaget de yderligere kategorier. De tre udvalgte kategorier fra artiklen er valgt på baggrund af vores undersøgelses mål, hvor disse kategorier er interessante. Vi vurderede på den baggrund, at spørgeskemaet fra Tuan et al. (2005) var tilstrækkelig fyldestgørende i forhold til, hvad vi havde til hensigt at undersøge. Udover disse tre kategorier tilføjede vi yderligere tre simple spørgsmål til spørgeskemaet vedrørende motivation, glæde og forventninger til undervisningen. Hensigten med disse spørgsmål var at virke som en forsimplet metode til at måle elevernes motivation og glæde ved undervisningen. Det kunne give en indikation om hvorvidt resten af spørgeskemaet var forstået og besvaret korrekt. Hvis der ikke forekom sammenhæng mellem de tre simple motivationsspørgsmål og de tre uddybende motivationskategorier, kunne det betyde, at spørgeskemaet ikke var forstået korrekt. Dette kunne eksempelvis skyldes elevernes sproglige baggrund. Denne vil blive diskuteret under afsnit 8.1, 8.2 og 8.3. I resultatafsnittet vil de tre simple spørgsmål i spørgeskema 2, blive benævnt *forventningsspørgsmål*. Spørgeskema 2 er yderligere inddelt i skema A, B og C, der refererer til henholdsvis *self-efficacy*, *aktive læringsstrategier* og *stimulering af læringsmiljø*.

### ***Spørgeskema 3: Udbytte af ugens undervisning***

For at vurdere elevernes løbende ændring i motivation, udarbejdede vi tre spørgsmål vedrørende elevernes udbytte af undervisningen, som eleverne umiddelbart efter hver uges undervisning udfyldte (se bilag 9). Disse spørgsmål skulle være nemme og hurtige at besvare, således at besvarelsene gav et retvisende billede af elevernes umiddelbare oplevelser af ugens undervisning. Spørgsmålene lød således: *"Hvor spændende har undervisningen været?"*, *"Føler du, at du er blevet bedre til naturvidenskab?"* og *"Synes du, at du er blevet klogere af ugens undervisning?"*. Besvarelsen af disse spørgsmål bidrager til en løbende måling af elevernes motivation efter hver undervisningsuge.

### ***Spørgeskema 4: Undervisningsformer***

Endelig ønskede vi at undersøge gymnasielærernes undervisningsmetoder. Spørgeskemaet til de syv naturfagslærere kunne give os et indblik i prioriteringen af undervisningsformer. Vores hypotese var,

at gymnasielærere der underviser elever med gymnasiefremmed baggrund, gør meget brug af tavleundervisning. Besvarelsen af spørgeskemaet vil give os et indblik i lærerens prioriteter for opbygning af undervisningen samt give os oplysninger om udfordringerne ved at undervise på Grønland (se spørgeskema i bilag 10). Disse informationer bidrog desuden til vores valg af gymnasielærere, vi ønskede at interviewe.

Spørgeskema:	Skema 1	Skema 2	Skema 3	Skema 4
	Baggrund	Forventningsspørgsmål, self-efficacy, aktive læringsstrategier og stimulering af læringsmiljø.	Udbytte af ugens undervisning	Lærernes undervisningsformer
<b>Beskrivelse</b>	Grundlæggende baggrundsinformation om samtlige 1.g elever. Herunder familiens uddannelsesbaggrund.	Fire spørgsmålskategorier til at måle følgende; 1. Forventningerne til dagens time 2. "Self-efficacy" 3. "Aktiv læring" 4. "Læringsmiljø".  Måles på en skala fra 1-5.	Tre spørgsmål der skal fastlægge udbyttet af ugens undervisning på en skala fra 1-5.	Grundlæggende information om læreren.  Typisk fordeling af undervisningsmetoder i lærernes naturfagsundervisning i intervaller af 20 %.  Mulighed for at beskrive særlige udfordringer ved at undervise i Grønland, og hvordan sådanne udfordringer takles.
<b>Udleveringstidspunkt</b>	Udleveret og indsamlet inden undervisningsforløbet påbegyndes i interventions- og kontrolklasse. I de øvrige 1.g klasser skete det løbende.	Udleveres to gange, henholdsvis før og efter undervisningsforløbet.	Udleveres efter hver undervisningsuge, i alt tre gange	Udleveres en gang undervejs i forløbet
<b>Baggrund for deltagerudvælgelse</b>	Samtlige 1 års studerende på GUX-Nuuk.	Interventions- og kontrolgruppen. Det var i disse klasser vi henholdsvis underviste og observerede, og derfor på denne gruppe vi skulle måle eventuelle ændringer.	Interventions- og kontrolgruppen. Det var i disse klasser vi henholdsvis underviste og observerede, og derfor på denne gruppe vi skulle måle eventuelle ændringer.	Lærerne i naturfagene science, geografi, biologi, kemi, fysik. Matematik blev til trods for status som naturfag undladt, da vi vurderede, at undervisningsformen afveg ift. de øvrige naturfag.
<b>Formål</b>	Udvælge elever med forskellige baggrunde til interviews.  Fastlægge andelen af gymnasiefremmede elever.	Udvælge elever med forskellig indgangsmotivation til interviews.  Måle ændringer i motivationen i forhold til naturfagsundervisning.	En simplificeret måde at måle motivationen og self-efficacy.  At måle om eleverne føler at de lærer noget og om de finder forløbet interessant.	Udvælge gymnasielærere med forskellige baggrunde og brug af undervisningsmetoder til interviews.  Prioriteringen af undervisningsmetoder.  Indblik i de udfordringer naturfagslærerne står overfor.

**Tabel 3 Spørgeskema oversigt**

Oversigt over samtlige spørgeskemaer der er benyttet i vores undersøgelse. Beskrivelse af spørgeskemaet, hvor ofte de blev anvendt, baggrunden for deltagerudvælgelsen og formålet.

## 5.2.2 Test af spørgeskemaer

For at sikre reliabilitet af data fra spørgeskemaerne, afprøvede vi spørgeskemaerne for fejl og forvekslinger under vores besøg på Bagsværd Kostskole og Gymnasium. De grønlandske elever blev bedt om at udfylde og give feedback på spørgeskemaerne. Spørgeskemaerne blev ligeledes afprøvet på tre tilfældigt udvalgte elever på GUX-Nuuk. Disse afprøvninger havde til formål at sikre en konstruktion af spørgeskemaerne så solid, at målefejl som konsekvens af opbygningen og misforståelser af spørgsmå-

lene blev undgået. Afprøvningen førte til nogle sproglige korrektioner, der tydeliggjorde spørgsmålenes betydning.

### 5.2.3 Spørgeskemaer i praksis

Til trods for at vi havde afprøvet spørgeskemaerne hjemmefra, var det tydeligt at opgaven med at besvare spørgeskema 1 og 2, grundet sproglige vanskeligheder skabte udfordringer hos eleverne på GUX-Nuuk. Forud for besvarelsen af spørgeskemaerne gjorde vi eleverne grundigt opmærksomme på, at vi var til rådighed, såfremt der var sprog- eller forståelsesmæssige vanskeligheder, der skulle afklares.

Vi benyttede endvidere et kodesystem til kontrol-og interventionsgruppen, der anonymiserede eleverne, og dermed gav et fundament for ærligere svar, end hvis eleverne kunne frygte at blive konfronteret med deres svar senere i forløbet. Kun eleverne selv kendte deres kode, og det var frivilligt, om eleverne oplyste deres kontaktoplysninger til sidst i spørgeskemaet. Kodesystemet gjorde endvidere, at vi kunne identificere spørgeskemaerne ud fra koden, og herved sammenligne elevernes svar og dermed registrer deres udvikling fra før og efter forløbet.

## 5.3 Kvalitativ metode

Nedenfor præsenteres og begrundes vores valg af kvalitative metoder.

### 5.3.1 Interviews af eleverne

Kvale (1994) betegner interview som forskningsmetode, som en samtale der adskiller sig fra dagligdagens spontane ordveksling ved at være en mere omhyggelig konversation med fokus på det spørgende og lyttende. Det er således fokus på struktur og formål fra interviewerens side, der gør at denne kontrollerer og styrer slagets gang (Kvale, 1994: 19).

For at skabe de bedst mulige forudsætninger for *forskning gennem samtale* havde vi som interviewere en række fokuspunkter. Vi måtte, til trods for, at vi unægtelig gik ind til interviewet med en række antagelser om hvilke oplysninger, vi ville få ud af interviewpersonen, undgå at være forudindtagede. Vi havde en viden fra litteraturen, interviews med kostskoleelever og uformel snak med elever og gymnasielærere, som vi var nødt til at fralægge os forud for interviewene, for at få et så objektivt resultat som muligt. For at undgå dette, måtte vi desuden sørge for, at vi stillede åbne spørgsmål, der gav den interviewede mulighed for at give et beskrivende og forklarende svar, der byggede på egne oplevelser og erfaringer. Det var derfor vigtigt, at vi så vidt muligt undgik at stille ledende spørgsmål.

Vi søgte indsigt i den interviewedes *livsverden* og gik derfor ind til samtalen med det som Kvale (1994) beskriver som *bevidst naivitet* (Kvale, 1994, 44). Vi skulle ikke bruge vores viden til at ”jagte hypoteser”, men derimod være åbne og nysgerrige overfor nye informationer som inter-

viewet kunne bringe. Den interviewede er en informant, og ”styrkeforholdet” er ikke lige. Dette gjorde sig særligt gældende, når vi gennemfører vores interviews med eleverne. Vi forsøgte derfor at skabe en afslappet stemning, med plads til snak der lå udenfor vores faktiske fokusemne, og dermed skabe rammerne for en tryk og fortrolig samtale.

### 5.3.2 Interviews i praksis

Dette afsnit indeholder en beskrivelse af, hvordan interviewene med elever og gymnasielærere foregik i praksis.

#### 5.3.2.1 Elevinterviews

Baggrunds- og forventningsspørgeskemaet, spørgeskema 1 og 2, blev udfyldt af eleverne forud for undervisningsforløbet start. På baggrund af besvarelsen heraf blev seks elever fra interventionsgruppen udvalgt til interviews. Eleverne blev udvalgt på baggrund af deres indgangsmotivation i *forventningsspørgsmålene*, spørgeskema 2. Vi udvalgte to elever med lav motivation, to elever med moderat motivation, og to elever med høj motivation. Vi ønskede endvidere, at interviewe både drenge og piger.

Til trods for at alle de udvalgte elever havde noteret navn og kontaktoplysninger som udtryk for, at de gerne ville kontaktes til yderligere interview, viste dette sig ikke at være tilfældet. Efter udvælgelsen aflyste flere af eleverne således de planlagte interviews, hvilket kan skyldes to forskellige grunde:

- I. Utryghed - Interviewene foregik tidligt i forløbet, hvorfor eleverne muligvis ikke har følt sig trygge ved interviewsituationen.
- II. Den sproglige barrier - Der kan have hersket tvivl om, hvad vores undersøgelse egentlig gik ud på, til trods for det blev kommunikeret ud, at dem der anførte kontaktoplysninger gav udtryk for de gerne ville deltage i undersøgelsen. Det viste sig, at være dem, der havde vanskeligt ved dansk, som ikke havde lyst at deltage.

Denne uforudsete problemstilling gjorde, at vi valgte at ændre vores oprindelige plan om individuelle interviews, og i stedet foretage et gruppeinterview med flere elever på samme tid. Denne ændring gjorde tilsyneladende, at de deltagende elever fik en større tryghedsfølelse med at deltage i en åben dialog med interviewer. Denne interviewform blev ligeledes anvendt i kontrolgruppen, idet vi, ud fra resultatet af baggrundsspørgeskemaet, spørgeskema 1, som viste en tilsvarende stor andel af gymnasiefremmede elever, antog at samme udfordring med at få eleverne i tale, ville være aktuel i denne gruppe. I alt blev seks elever fra interventionsgruppen interviewet, heraf én dreng og to piger i enkeltmandsinterviews og tre drenge i et gruppeinterview. I kontrolgruppen blev én gruppe af tre drenge og én gruppe af tre piger udvalgt til gruppeinterviews. De udvalgte elever meldte sig frivilligt.

Halkier (2014) beskriver forskellen mellem et gruppeinterview og et fokusgruppeinterview som forskelligheder i interaktionen mellem interviewer og deltagere. Fokusgrupper kræver stor gruppeinteraktion, mens gruppeinterviewet foregår som et semistrukturerede interview, hvor det er i højere grad er intervieweren, der styrer slagets gang (Halkier, 2014). Da vi ønskede deltagernes egne meninger kom til udtryk, forsøgte vi som interviewere at være den styrende part, idet vi frygtede at disse ville gå tabt, hvis der var for stor interaktion mellem deltagerne. Ud fra Halkiers beskrivelse var det således i højere grad gruppeinterview fremfor fokusgrupper, som vi benyttede os af.

Det positive ved, at foretage gruppeinterviews var, at vi fik mulighed for at interviewe en gruppe af elever, som vi ellers ikke havde haft mulighed for at få i tale. Ved at være flere deltagere i interviewet, fik eleverne på skift betænkningstid, mens andre i gruppen svarede, hvilket var fordelagtigt grundet elevernes sproglige udfordringer. Samtidigt gav denne interviewform dog også mulighed for, at eleverne kunne støtte og supplere hinanden i svarene, hvilket ikke er fordelagtigt i forhold til vores undersøgelsesresultat, idet vi ønskede elevernes personlige, individuelle meninger. Ved at give eleverne mulighed for at høre hinandens svar, mistede vi muligvis de enkeltes egentlig meninger og holdninger. Det er dog vores vurdering, at de positive effekter ved denne metode, at vi fik denne persongruppe i tale – opvejede de negative ved at ændre interviewformen – at besvarelserne muligvis ikke er personlige og selvstændige. Vores interviewguide forefindes i bilag 11 og transskriptionerne for intervention-og kontrolgruppe bilag 12 og 13.

### **5.3.2.2 Gymnasielærerinterviews**

Ud fra vores spørgeskema til naturfagsgymnasielærerne, spørgeskema 4, udvalgte vi tre lærere, der havde besvaret spørgeskemaet forskelligt: Én der tidligere havde undervist i Danmark (gymnasielærer J.), én der oplevede udfordringer med gymnasiefremmede elever (gymnasielærer C.) og vores interventions- og kontrolgruppes egen gymnasielærer (gymnasielærer F.). Vores interviews med gymnasielærerne forløb uden udfordringer. Interviewene gav os et stort indblik i udfordringerne som gymnasielærer på GUX-Nuuk oplever, og interviewsene virkede samtidig som validering af, om der var konsistens mellem spørgeskemabesvarelserne omkring brugen af undervisningsformer og deres udsagn i interviewene. Interviewguide og transskriptionerne forefindes i bilag 14 og 15.

### **5.3.3 Behandling af interviews**

I behandlingen af vores interviews har vi valgt at transskribere samtlige interviews, da vi ønsker at udarbejde en tematisk analyse af vores kvalitative data, mere herom i vores analyseafsnit 7. Yderligere kompenserer transskriptionerne for, at vi ikke begge var tilstede ved samtlige interviews, hvorfor vi nemmere kan skabe et overblik over det samlede datamateriale og meningskondensere svarene (Kvale & Brinkmann, 2009:166). Meningskondensering er en analysemetode, der kan inddeles i forskellige



stadier, der gør det muligt at reducere kvalitative data til kortere formuleringer. Vi startede derfor behandlingen af vores empiri med at læse og genlæse samtlige interviews for at få en fornemmelse af helheden. Herefter inddelte vi interviewene i meningsbærende dele. Ud fra disse fremgik flere temaer, som beskrives i vores analyseafsnit. Vi vil i vores analyse udfolde de temaer, der er identificeret i vores interviews.

Vores interviews med eleverne fra Bagsværd Kostskole og Gymnasium er ikke at finde i analyse afsnittet, idet disse interviews kun er blevet benyttet som baggrundsoplysninger om forholdene på Grønland. Ønskes disse gennemlæst henvises til transskriptionerne i bilag 7.

Resultaterne fra vores interviews med elever samt gymnasielærerne analyseres i afsnit 7.1 og 7.2.

## **5.4 Observation**

Nedenfor beskrives metoderne hvorved vi har observeret klasserummet under den undersøgelsesbase-rede undervisning i interventionsgruppen samt undervisning i kontrolgruppen udført af kontrolgrup-pens egen underviser. Endvidere beskrives hvordan uformelle observationer på gymnasiet har bidra-get til undersøgelsen.

### **5.4.1 Deltagerobservation**

Igennem observationer af undervisningen ønskede vi at sammenligne klasserumsaktiviteten, og even-tuelle forskelle på denne, i interventions- og kontrolgruppen.

Pilgaard et al. (2013) definerer deltagerobservation som en observationsmetode, hvor observatoren er tilstede under observationen, og gør sig sine erfaringer igennem en rolle som subjektiv deltager. Del-tagerobservation er ikke en nøje tilrettelagt fremgangsmåde, der søger direkte at be- eller afkræfte en given antagelse, men metoden skaber indsigt i en virkelighed, der ikke umiddelbart ville være tilgæn-gelig på anden vis (Pilgaard et al. 2013). Under vores observation af henholdsvis interventions- og kontrolgruppen benyttede vi os af deltagerobservation. Deltagerobservation adskiller sig fra dagligda-gens ordinære observationer ved følgende karakteristika defineret af Spradley (1980):

- I. To formål; I: engagement i situationen og II: observation af deltagere, aktivitet og de fysiske rammer.
- II. EksPLICIT opmærksomhed; have øjne for detaljer som den ordinære deltager ikke ville lægge mærke til.
- III. Bredspektret opfattelse; åbenhed overfor informationer der ved første øjekast ikke synes rele-vante.

- IV. Forskellig perspektiver; som deltagende observant skal situationen både iagttages inde- og udefra (Spradley, 1980: 53-57).

Graden af deltagelse som observant, jf. punkt IV, varierede fra kontrolgruppen til interventionsgruppen. I interventionsgruppen underviste én af os ud fra 6F-modellen, imens den anden observerede undervisning med henblik på at kortlægge klasserumsaktiviteten. Vi skiftedes således til at undervise og dermed også til at observere, hvorimod vi i kontrolgruppen udelukkende var med på sidelinjen som observatører. Vi har derfor to forskellige typer af observationer fra undervisningen i henholdsvis interventions- og kontrolgruppen. De bedste rammer for at få indblik i et observationsfelt skabes med muligheden for høj grad af naturlig deltagelse i den undersøgte aktivitet, samtidig med at have muligheden for at agere mere tilbagetrukket kun som observatør (Spradley, 1980: 51). I interventionsklassen oplevede vi aktiviteten både indefra og udefra. Derpå observerede vi situationen helt tæt igennem rollen som underviser, samtidig med at alt blev bearbejdet med et ydre blik, i og med at den der ikke underviste påtog sig en ydre og mere objektiv rolle.

Spradley (1980) anfører endvidere, at graden af deltagerobservation kan foretages på fire niveauer: Komplet, aktiv moderat, passiv, og ikke-deltagende (Spradley, 1980: 59). I kontrolgruppen var vores observationsrolle *passiv*. Vi havde et minimum af interaktion med deltagerene og i aktiviteterne, og fokuserede derfor udelukkende på at observere begivenhederne i klassen udefra. I interventionsgruppen var vi *aktive* observatører i form af rollen som lærere, samtidig med at en passiv observatør observerede på sidelinjen.

På baggrund af disse gradbøjninger af observation giver det umiddelbart en større styrke af observationerne i interventionsklassen. For at udligne denne forskel, og give en ensartet fremstilling af begivenhederne, benyttede vi os af en observationsprotokol, hvilket bliver beskrevet i det følgende afsnit.

#### **5.4.2 Observationsprotokol**

Vores observationer blev noteret i en observationsprotokol, der var udarbejdet med inspiration fra Newton et al. (1999). Observationsprotokollen kan ses i bilag 16. Undervejs i undervisningstimerne blev 6F-faserne, elevaktiviteten og faglige interaktioner noteret. Elevaktiviteten i klasserummet blev i observationsprotokollen noteret som; ”*aktiv*”, ”*inaktiv*” eller ”*lyttende*”. De *aktive* elever blev noteret ud fra følgende parametre: håndsoprækning, spørgelyst og besvarelse af stillede spørgsmål. Endvidere blev samtlige elever i klasselokalet noteret som aktive, hvis der forekom en faglig dialog i klasselokalet. En faglig dialog defineres som samtale om fagstof mellem elever og lærer eller i grupper. Elever der udviste adfærd, der ikke var skolerelateret, eksempelvis ved at bruge Facebook, lytte til musik, spille computer, sove i timen m.v., blev noteret som ”*inaktive*”. Elever der hverken fremstod *aktive*

eller *inaktive*, og ikke viste nogen adfærd der kunne karakteriseres, blev noteret som værende ”lyttende”. Ofte var disse elever passive i klasserummet og fremstod derfor som lyttende.



**Figur 7 Inaktive elever i kontrolgruppe**

På billedet ses elever der kategoriseres som inaktive elever. Eleverne googler hhv. heste og biler, der ikke har relevans for undervisningen. Billedet er taget af Lauge Bjørnskov Madsen.

### 5.4.3 Observationer i felten

Uformelle observationer og samtaler de første dage på GUX-Nuuk bidrog med ideer til vores senere undersøgelser. I Angelsen & Jagger (2011) beskrives det, hvordan indsamling af information via den uformelle samtale og observation er et vigtigt værktøj i forhold til at tilføje kontekstuelle detaljer og tilvejebringe nyttig baggrundsinformation om undersøgelsesområdet (Angelsen & Jagger, 2011: 96). Vores tilstedeværelse på skolen samt samtaler med lærere og elever gav os et indblik i det område vi skulle undersøge, hvilket bidrog med gavnlig viden i udarbejdelsen af vores interviewguide til vores interviews med eleverne. Ifølge Thisted (2010) er det vigtigt, at interviewguiden er udformet, så der er sammenhæng mellem de udvalgte personer, og det der ønskes undersøgt. Vores overvejelser, tanker og observationer gav anledning til at benytte feltnoter, der særligt har været nyttige i vores efterfølgende bearbejdelse af resultaterne. Yderligere gav vores uformelle observationer en forståelse for samfundet og elevernes kulturelle baggrund. Hvad disse har af betydning for vores undersøgelses udfoldes yderligere i analyseafsnittet (afsnit 7).

## 5.5 Undersøgellesbaseret undervisningsforløb

Nedenfor vil vores undervisningsforløb blive beskrevet. 6F-planer for forløbet i interventionsgruppen findes i bilag 17.

Undervisningsforløbet i interventionsgruppen er, som tidligere beskrevet under afsnit 3.1, tilrettelagt og udført på baggrund af 6F-modellen og teorien omkring undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning. Efter aftale med interventionsgruppens gymnasielærer skulle undervisningsforløbet omhandle klima og understøtte læreplanen for *science*, GUX (Naalakkersuisut,gl, 2017). Læreplanen er vedlagt som bilag 3.

### 5.5.1 Undervisningsforløbet i praksis

Interventionsgruppen havde fire *science*-lektioner om ugen. Vi underviste hver én hel uge og delte den tredje og sidste uge imellem os.

#### 5.5.1.1 Uge 1: Fotosyntese og klimaforandringer

##### Modul 1 og 2

Forløbet omhandlede fotosyntese og CO<sub>2</sub>. Eleverne fik i grupper udleveret et stykke træ og skulle opstille hypoteser om hvad træet indeholdte. Dernæst skulle eleverne udtænke hypoteser om, hvad de forventede der ville ske, hvis de satte ild til træet. Formålet med forløbet var, at eleverne ud fra træets opbygning skulle forstå fotosyntesen: at træ indeholder C-atomer, H<sub>2</sub>O mm. på grund af fotosyntesen. Ved afbrændingen ville disse elementer komme til syne som f.eks. kul og vanddamp. Yderligere blev eleverne introduceret til iltkurver for planter i fasen forlæng samt drivhuseffekten. En kort opsummering:

<b>Forudsætning</b>	Spørgsmål til eleverne. F.eks. Har I prøvet at tænde et bål?
<b>Fang</b>	Eleverne introduceres til dagens materiale: Træ + tændstikker
<b>Forsk</b>	Eleverne opstiller hypotese om, hvad træet indeholder.
<b>Forklar</b>	Eleverne forklarer, hvad de har observeret i grupperne. Der skrives ord på tavlen.
<b>Forsk</b>	Eleverne opstiller hypotese om, hvad de observerer når der sættes ild til træet.
<b>Forklar</b>	Eleverne forklarer, hvad de har observeret i grupperne. Der skrives ord på tavlen.
<b>Forlæng</b>	Der forlænges til begreber såsom <i>fotosyntese</i> , <i>respiration</i> , <i>afbrænding</i> og <i>drivhuseffekt</i> .
<b>Feedback</b>	Læreren guider og hjælper eleverne undervejs i forløbet.



**Figur 8 Bålaktivitet**

Eleverne fra interventionsgruppen diskuterer, hvad der sker, når der sættes ild til træet. Billede taget af Lauge Bjørnskov Madsen.

### Modul 3 og 4

Forløbet omhandlede drivhuseffekten. Eleverne skulle selv udtænke et forsøg, hvor de kunne vurdere effekten af øget kuldioxid i atmosfæren. Eleverne opstillede hypoteser der senere blev be- eller afkræftet. Eleverne fik stillet materiale til rådighed. I *forlæng*-fasen blev begreber som globalopvarmning og drivhuseffekten. En mere detaljeret forklaring af dette forekommer i bilag 17.

<b><i>Forudsætning</i></b>	Kan I huske, hvad vi snakkede om i sidste undervisningstime?
<b><i>Fang</i></b>	Eleverne udfører et forsøg, hvor kuldioxid produceres.
<b><i>Forsk</i></b>	Eleverne opstiller hypoteser om, hvad der sker med temperaturen når man tilsætter CO <sub>2</sub> . Der fremstilles forsøg i grupperne, der illustrerer effekten af øget kuldioxids indvirkning på temperatur.
<b><i>Forklar</i></b>	Eleverne fortæller om deres hypoteser og derefter de fundne resultater i plenum. Læreren guider eleverne.
<b><i>Forlæng</i></b>	Der forlænges til begreber såsom <i>global opvarmning</i> og <i>drivhuseffekt</i> .
<b><i>Feedback</i></b>	Læreren guider og hjælper eleverne undervejs i forløbet.

### 5.5.1.2 Uge 2: Havstrømme og klimaforandringer

#### Modul 1 og 2

Forløbet omhandlede havstrømme, herunder særligt hvordan forskellige temperaturer og saltindhold påvirker havstrømmene. Eleverne opstillede hypoteser om hvordan saltvand, ferskvand, koldt og varmt vand reagerer med hinanden. Herefter skulle eleverne afprøve det i praksis. I forlæng fasen blev eleverne introduceret til begreberne densitet og konvektion.

<b><u>Forudsætning</u></b>	Spørgsmål omhandlende vand. F.eks. Hvilke typer af vand de er bekendte med?
<b><u>Fang</u></b>	Eleverne kommer ind i klassen, hvor grønne isterninger, saltvand fra fjorden, ferskvand, elkedel og farvestoffer står klar.
<b><u>Forsk</u></b>	I grupper opstiller eleverne hypoteser om, hvordan de forskellige typer af vand vil reagere med hinanden.
<b><u>Forklar</u></b>	Eleverne fortæller om deres hypoteser og derefter de fundne resultater i plenum. Læreren guider eleverne.
<b><u>Forlæng</u></b>	Der forlænges til begreber såsom <i>densitet</i> og <i>konvektion</i> .
<b><u>Feedback</u></b>	Læreren guider og hjælper eleverne undervejs i forløbet.

### Modul 3 og 4

Forløbet omhandlede klimaforandrings indflydelse på Grønlandspumpen. Hvad er de styrende elementer, der holder pumpen i gang? Ud fra elevernes viden fra forrige lektion skulle de forsøge at lave en mini udgave af pumpen, for at få forståelse for den cirkulation der er med til at opretholde pumpen. I *forlæng*-fasen blev eleverne introduceret til begreber såsom *tipping-points*. Elevernes viden blev herved overført til nye kontekster.

<b><u>Forudsætning</u></b>	Kan I huske, hvad vi snakkede om sidst? Kender I til nogle havstrømme?
<b><u>Fang</u></b>	Slutningen af sidste lektion: En kort trailer fra filmen ”The day after tomorrow” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HUBDFoMNXzA">https://www.youtube.com/watch?v=HUBDFoMNXzA</a> – En katastrofefilm der viser jorden blive ramt af en ny istid fordi golfstrømmen bryder sammen. Dette kan i yderste konsekvens blive til virkelighed. Forsøgsopstillingen: en beholder med vand, farvestoffer, varmelegeme og is.
<b><u>Forsk</u></b>	I grupper udfører eleverne forsøg, der viser havstrømmene i en beholder. Eleverne skal opstille hypoteser om vandets bevægelse i beholderen. Nyt forsøg: Hvad sker der hvis isen eller varmelegemet fjernes og der laves om på forudsætningerne i beholderen?
<b><u>Forklar</u></b>	Eleverne forklarer hvad der skete, hvad de observerede, og begrundede deres hypotese.
<b><u>Forlæng</u></b>	Der introduceres begreberne <i>Grønlandspumpen</i> og <i>tipping-points</i> .
<b><u>Feedback</u></b>	Læreren guider og hjælper eleverne undervejs i forløbet.

### 5.5.1.3 Uge 3: Klimaforandringer og individet

#### Modul 1 og 2

Forløbet omhandlede CO<sub>2</sub>-udledning via. fødevarerproduktion. Eleverne skulle selv udfylde et madskema hjemmefra, hvor de indskrev, hvad de havde indtaget på én dag. I timen skulle eleverne opstille hypoteser ang. deres eget madskema og benytte sig af et program til at udregne deres egen CO<sub>2</sub>-udledning.

<b><i>Forudsætning</i></b>	Spørgsmål til eleverne om dagens lektie. ”Har I udfyldt madskemaet, som I fik som lektie?”
<b><i>Fang</i></b>	Der fremvises en video om en flok drenge, der spiser utrolig meget mad. <a href="https://youtu.be/m8u8Z3bUQfs?t=29s">https://youtu.be/m8u8Z3bUQfs?t=29s</a> Dernæst blev eleverne introduceret til nogle billeder af fødevarer. Eleverne skulle i gruppe tænke over, hvor meget CO <sub>2</sub> de udledte. Spørgsmål der stilles: Tror I at de udleder meget CO <sub>2</sub> ? Hvorfor? Hvorfor ikke?
<b><i>Forsk</i></b>	I grupper opstiller eleverne hypoteser om deres madskema. Ud fra et CO <sub>2</sub> -beregningsprogram be- eller afkræftes eleverne hypoteser.
<b><i>Forklar</i></b>	Eleverne forklarer, hvor meget CO <sub>2</sub> de har udledt, og tager stilling til, om det er meget eller lidt.
<b><i>Forlæng</i></b>	Der introduceres ”CO <sub>2</sub> -neutrale madvare” og hvor meget CO <sub>2</sub> udleder en bøf. En oksebøfs rejse forklares. Der fremvises en video om vandforbrug under fremstillingen af én bøf  Der fremvises en video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ut3URdEzLKQ">https://www.youtube.com/watch?v=ut3URdEzLKQ</a>
<b><i>Feedback</i></b>	Læreren guider og hjælper eleverne undervejs i forløbet.

#### Modul 3 og 4

Forløbet omhandlede alternativer til den nuværende fødevarerproduktion, der blev diskuteret under 1. lektion. 2. lektion omhandlede hvordan jorden i mange udviklingslande bliver overtaget af firmaer, der benytter dem til fødevarerproduktion med henblik på eksport. Her skulle eleverne bruge deres viden fra hele vores undervisningsforløb til at argumentere for en given sag.

<b><i>Forudsætning</i></b>	Hvad lærte I om mad og CO <sub>2</sub> ? Hvad synes I om insekter som en del af vores fødevarerkilde?  Hvis vi er ikke klar til at inddrage insekter i vores fødevarerkilde, hvordan kan vi så skaffe fødevarer nok til alle når vi bliver flere og flere på jorden?
<b><i>Fang</i></b>	Trailer fra filmen ”Bugs”: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=myr1zdoL5">https://www.youtube.com/watch?v=myr1zdoL5</a> To kokke rejser verden rundt for at tilberede lokale specialiteter bestående af insekter.  Quiz: Gæt en verdensdel! Kort der viser Afrika, med en masse andre lande ”ovenpå” for at illustrerer størrelsen.
<b><i>Forsk</i></b>	Eleverne skal ud og finde insekter som de tror vi skal tilberede – det er vinter og de finder ikke nogen -

	<p>Vi har derfor tilberedt melorme, som de skal smage.</p> <p>Der diskuteres følgende problemstilling:</p> <p>Et firma opkøber land i Afrika for at starte masseproduktion af fødevarer til eksport. En Afrikansk familie får tilbudt en sum penge for at opgive deres jord til dette firma. Eleverne bliver inddelt i to grupper:</p> <p>1) Den ene gruppe er fortalere for dette firma, og de positive sider ved at lave denne fabrik.</p> <p>2) Den anden gruppe er en afrikansk familie, der skal argumentere mod firmaet. Hvorfor er det en dårlig idé, at firmaet overtager jorden?</p> <p>Kan de to grupper indgå et kompromis?</p>
<b><u>Forklar</u></b>	<p>Hvordan smagte det? Er det en type mad, som vil kunne erstatte oksekød?</p> <p>Der forekommer en debat mellem de to grupper. De skal bruge deres viden fra de sidste tre uger til at argumenterer for deres holdninger.</p>
<b><u>Forlæng</u></b>	<p>Der forekommer en opsamling. Begrebet <i>entomofagi</i> introduceres. Forklarer hvorfor insekter er et mere bæredygtigt fødevarerprodukt end andre typer kød.</p> <p>Begrebet <i>land-grabbing</i> introduceres.</p> <p>Quiz der omhandler spørgsmål fra hele undervisningsforløbet om klimaforandringer.</p>
<b><u>Feedback</u></b>	<p>Læreren guider og hjælper eleverne undervejs i forløbet.</p>

### 5.5.2 Didaktiske overvejelser

Hilbert Meyer (2005) giver sit bud på ti kendetegn på god undervisning i bogen *Hvad er god undervisning?* hvilket har været inspirationskilde til vores undervisningsmetode på GUX-Nuuk (Meyer, 2005, 17). Særligt fokuserede vi på fire elementer: **I:** Klar strukturering af undervisningen, **II:** Indholdsmæssig klarhed, **III:** Meningsdannende kommunikation og **IV:** Stimulerende læringsmiljø. I forbindelse med observationerne af interventionsgruppen med deres egen underviser var det iøjnefaldende, hvor distraherede eleverne var af bl.a. computere, mobiler og private samtaler hinanden imellem. Vi forsøgte at skabe struktur ved at bede eleverne om at slukke computere, lægge mobiltelefoner væk og vænne sig mod tavlen. Kun i undervisningssammenhænge kunne computere og mobiler benyttes hvis nødvendigt. Endvidere forsøgte vi at tale højt og tydeligt for at undgå misforståelser, og bestræbte os på at klarlægge timens indholdsmæssige dimensioner. Yderligere gjorde vi det klart for eleverne, at man i klasselokalet altid måtte stille spørgsmål, og der ikke fandtes dumme spørgsmål eller svar. Særligt dette blev gentaget mange gange for at underbygge et stimulerende læringsmiljø.

Valget af undervisningstemaer blev gjort på baggrund af elevernes livsverden. Vi prøvede at skabe meningsdannende temaer for eleverne, som de kunne relatere til, hvilket var med til at gøre det konkret for eleverne. Abstraktionsniveauet var hermed lavt, hvorfor eleverne kunne opnå en større forståelse for temaerne (Colburn, 2000).

Inkorporeringen af computere og mobiltelefoner til undervisningsbrug var for at imødekomme elevernes interesse, hvilket ifølge Elf og Paulsen (2013) er at foretrække.





**Figur 9 Undervisning i interventionsgruppen**

På billedet ses en undervisning i interventionsgruppen med Linn Damsgaard. Der undervises i fotosyntese i 6F-fasen *forklar*. Billedet taget af Lauge Bjørnskov Madsen.

## 5.6 Resultatbehandling

Vores statistiske arbejde er udarbejdet ud fra vores fire spørgeskema, herunder særligt spørgeskema 2, omhandlende elevernes ændring i motivation. Den anvendte statistik er præsenteret nedenfor.

Til alle statistiske analyser i denne opgave er programmet R benyttet (version 0.98.1092, 2014, Rstudio, inc.). Til grafiske fremstillinger er Microsoft Excel (Microsoft Corporation) og SAS Visual Analytics anvendt (version 7.2, 2016, SAS Institute, inc.).

For at undersøge, hvorvidt middelværdier for interventions- og kontrolgruppen er identiske eller ej, anvendes den statistiske analyse: *t*-test hhv. parret og uparret. Forudsætningerne for at udføre netop disse tests, såsom hvorvidt data er normalfordelt, blev inden da undersøgt (Fowler et al., 1998). Endvidere er  $\chi^2$ -test-test benyttet.

Observationsprotokollerne for de enkelte moduler blev konverteret til grafisk materiale. En beskrivelse af denne proces beskrives i bilag 18.

## 6 RESULTATER

Som beskrevet i afsnit 5.2 og 5.3 er flere former for data blevet indsamlet under arbejdet på GUX-Nuuk, med det formål at måle elevernes motivation. I dette afsnit vil resultaterne fra undersøgelserne blive præsenteret grafisk. Resultaterne bliver præsenteret i tabeller og figurer, som efterfølgende vil blive diskuteret under henvisning. Hvor det har relevans, vil detaljer af datasættet desuden være vedlagt som bilag. Afslutningsvis beskrives fire udvalgte scener fra undervisningen som led i vores resultater.

### 6.1 Deltagere

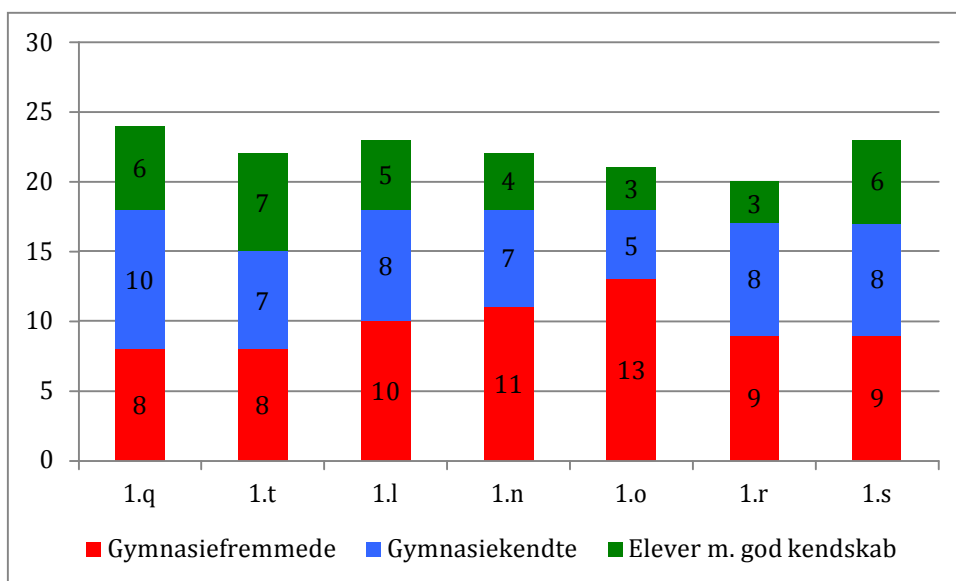
Elever fra to 1.g klasser har deltaget i undersøgelserne; én interventions- og én kontrolgruppe. I kontrolgruppen deltog 18 ud af klassens 25 elever. I kontrolgruppen var aldersspændet 15-26 år, og gennemsnitsalderen var 17,8 år (std. dev. = 3,2). I interventionsgruppen deltog 23 ud af klassens 25 elever. Her var aldersspændet 15-37 år, og gennemsnitsalderen blandt de deltagende var 17,3 år (std. dev. = 4,8).

Årsagen til, at samtlige elever i de to klasser ikke er medtaget i undersøgelsen, skyldes, at undersøgelsen bygger på elevernes fremmøde, og at henholdsvis syv elever i kontrolgruppen og to elever i interventionsgruppen ikke var fremmødte under det fulde undervisningsforløb, hvorfor de ikke deltager i de statistiske analyser.

#### 6.1.1 Baggrund

Resultater fra baggrundskemaet, spørgeskema 1, præsenteres i dette afsnit.

Figur 10 viser antallet af elever i hver 1.g klasse, der enten er gymnasiefremmede, gymnasiekendte eller elever med godt kendskab. I hver klasse er gennemsnitlig 44 % af elever gymnasiefremmede, 34 % er gymnasiekendte og 22 % af eleverne har godt kendskab til gymnasiet.



**Figur 10** Fordeling af elever og deres familiebaggrund i 1.g.

Grafisk fremstilling over 1.g elever der er henholdsvis *gymnasiefremmede*, *gymnasiekendte* og *elever med godt kendskab* fordelt på klasser. Data er fra tabel 4.

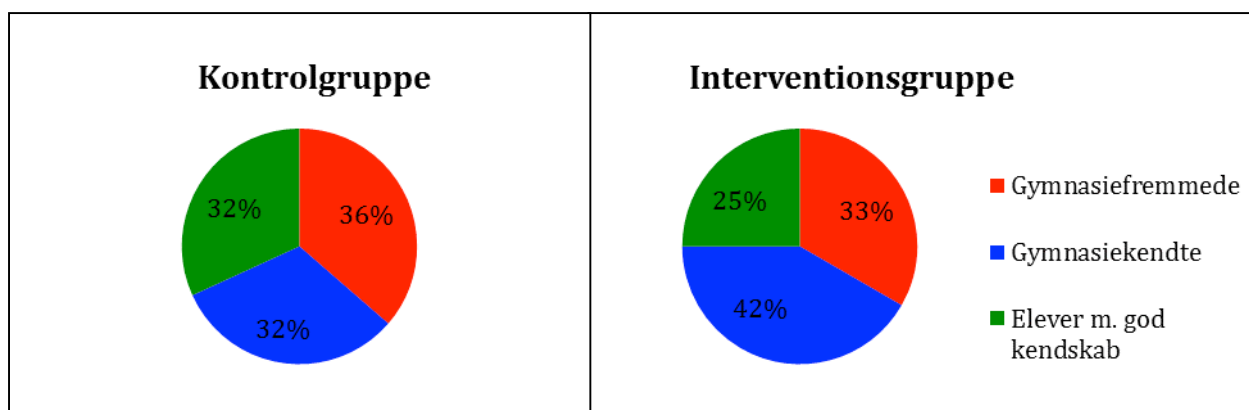
Klasse	Gymnasiefremmede		Gymnasiekendte		Elever med godt kendskab	
	Antal	Procent (%)	Antal	Procent (%)	Antal	Procent (%)
1.I	10/23	43	8/23	35	5/23	22
1.N	11/22	50	7/22	32	4/22	18
1.O	13/21	62	5/21	24	3/21	14
1.Q	8/24	33	10/24	42	6/24	25
1.R	9/20	45	8/20	40	3/20	15
1.S	9/23	39	8/23	35	6/23	26
1.T	8/22	36	7/22	32	7/22	32

**Tabel 4** Gymnasiefremmede elever på GUX-Nuuk

Oversigt over 1.g elever der er henholdsvis gymnasiefremmede, gymnasiekendte, samt elever med godt kendskab fordelt på klasser. Antal: referer til andelen af ovenstående grupper/antallet af elever i klassen.

### 6.1.2 Sammenligning af kontrolgruppe og interventionsgruppe

Figur 11 viser den procentvise fordeling af elevernes families uddannelsesniveau for kontrolgruppen (n = 22) og interventionsgruppen (n = 24). I kontrolgruppen er 36 % af eleverne gymnasiefremmede, i interventionsgruppen er 33 % af eleverne gymnasiefremmede. Yderligere ses det, at 32 % af eleverne i kontrolgruppen er gymnasiekendte, i interventionsgruppen gør dette sig gældende for 42 % af eleverne. De resterende elever, henholdsvis 32 % af eleverne i kontrolgruppen og 25% af eleverne i interventionsgruppen, er elever, hvis forældre begge har taget en gymnasial uddannelse.



**Figur 11 Fordeling af gymnasiefremmede i kontrolgruppe og interventionsgruppe**

Procentvis fordeling af henholdsvis gymnasiefremmede, gymnasiekendte og elever med godt kendskab i kontrolgruppe og interventionsgruppe.

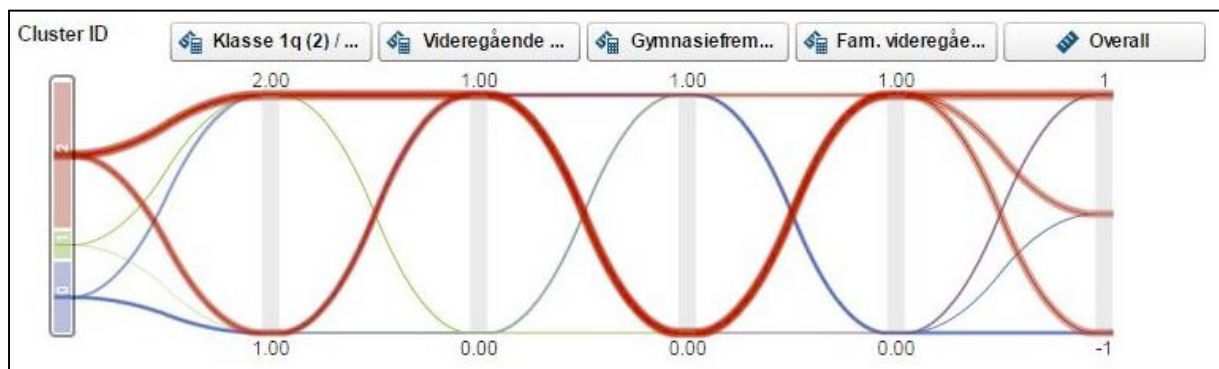
For at kunne vurdere, hvorvidt der kan foretages en sammenligning af interventions- og kontrolgruppen, er et såkaldt "cluster" blevet udarbejdet på baggrund af elevernes oplysninger om deres familiebaggrund, samt hvorvidt deres motivation er steget, faldet eller uændret fra før forløbets start til efter dets afslutning (figur 12). Clusteret kan benyttes til at se, om de to grupper, hvad angår deres baggrunde, adskiller sig markant fra hinanden. Såfremt der forekommer flere markante linjer i clusteret i den ene gruppe fremfor den anden gruppe vil dette indikere, at klasserne er forskellige. Hvis dette er tilfældet, kan ingen sammenligning af grupperne forekomme, da klasserne således ligeledes adfærdsmæssigt kan adskille sig. Er klasserne derimod ens, kan en sammenligning af grupperne benyttes.

Clusteret identificerer tre tendenser i de to grupper:

- I. (Rød linje). Eleverne går enten i interventions- eller kontrolgruppen. De vil gerne tage en videregående uddannelse, de er ikke gymnasiefremmede, og deres forældre har taget en videregående uddannelse. Gruppens motivation er enten stigende, uændret eller falder under vores undervisningsforløb.
- II. (Grøn linje). Eleverne går enten i interventions- eller kontrolgruppen. De ønsker ikke at tage en videregående uddannelse, de er ikke gymnasiefremmede, og deres forældre har ikke taget en videregående uddannelse. Gruppens motivation er enten uændret eller faldende under vores undervisningsforløb.

- III. (Blå linje). Eleverne går enten i interventions- eller kontrolgruppen. De ønsker ikke at tage en videregående uddannelse, de er gymnasiefremmede, og deres forældre har ikke taget en videregående uddannelse. Gruppens motivation er enten uændret eller fallende under vores undervisningsforløb.

Ud fra clusteret, figur 12, kan det konkluderes, at interventions- og kontrolgruppen ikke adskiller sig markant, idet de tre tendenser er tilstede i begge grupper, da rød, grøn og blå deler sig i begge grupper (2.00 og 1.00) længst til venstre i figuren. En sammenligning mellem grupperne kan derfor foretages.



**Figur 12 Cluster**

Cluster over de to grupper: interventionsgruppe (2.00) og kontrolgruppe (1.00). Clusteret indeholder følgende informationer: Ønsker eleverne at tage en videregående uddannelse: Ja(1.00)/nej(0.00), er eleverne gymnasiefremmede: Ja(1.00)/nej (0.0), har elevernes forældre taget en videregående uddannelse: Ja (1.00)/Nej(0.00), og er elevernes motivation steget fra før forløbets start til efter: Ja(1.00)/uændret(0,5)/Nej(0.0). Linjerne indikerer, at der forekommer tre tendenser i de to klasser, henholdsvis rød linje, grøn linje og blå linje.

## 6.2 Forventningsspørgsmål

Resultaterne fra forventningsspørgsmålene er præsenteret i dette afsnit. Forventningsspørgsmålene er tre spørgsmål, der omhandler elevernes egne forventninger til dagens time. Disse spørgsmål er givet i undervisningsforløbet første time og sidste time som en del af motivationsspørgeskemaet (spørgeskema 2, bilag 1). Spørgsmålene lyder som følger:

**Forventningsspørgsmål I:** ”Hvor motiveret er du til dagens time?”

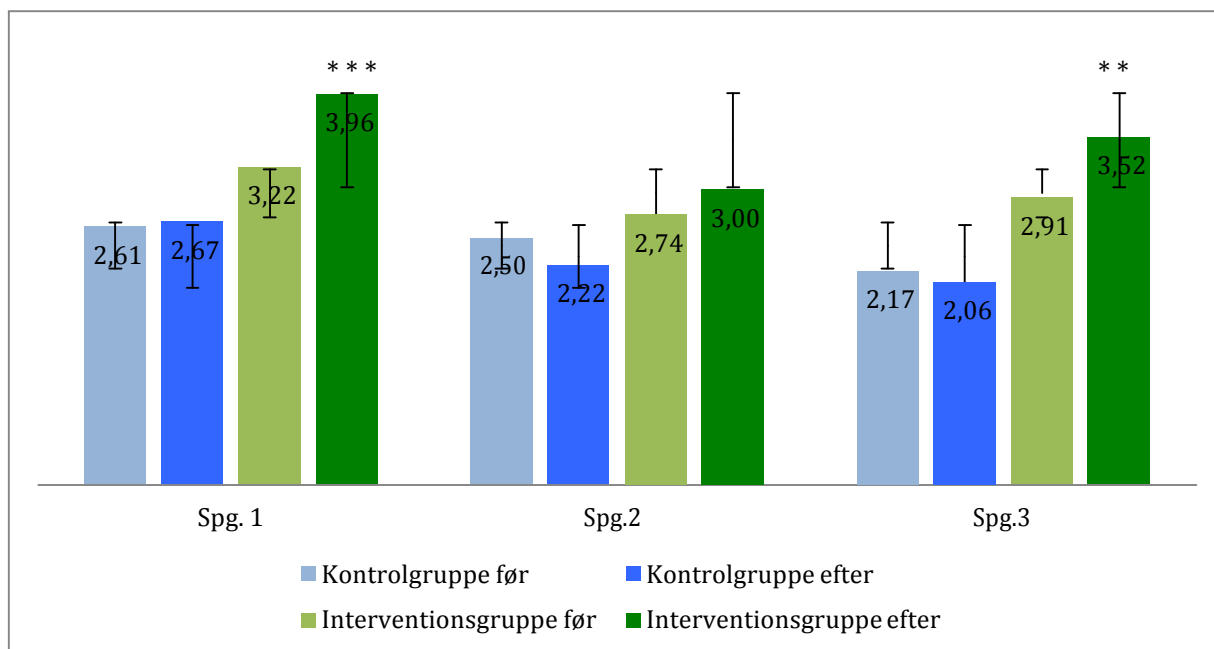
**Forventningsspørgsmål II:** ”Hvor meget har du glædet dig til dagens time?”

**Forventningsspørgsmål III:** ”Hvor sjov regner du med, at timen bliver?”

Eleverne skulle svare fra 1-5, hvor 1 var *meget lidt motiveret* og 5 var *meget motiveret*.

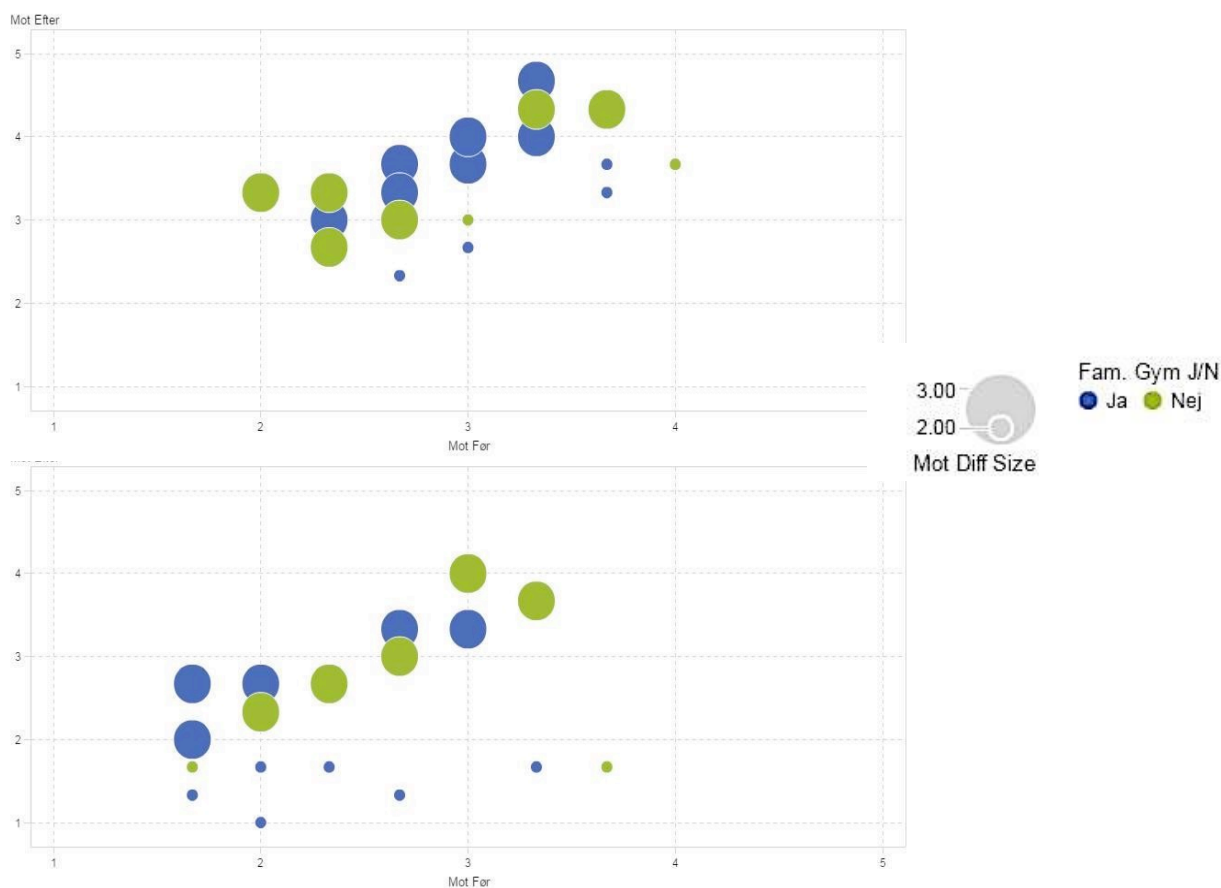
Figur 13 viser interventions- og kontrolgruppens gennemsnitlige svar på forventningsspørgsmålene før og efter undervisningsforløbet. På figuren ses det, at der forekommer en stigning i forventningsspørgsmålene fra før til efter undervisningsforløbet for interventionsgruppen i henholdsvis

forventningsspørgsmål 1 og 3. En analyse af middelværdierne (parret  $t$ -test) viser, at ændringen er signifikant for interventionsgruppen i disse spørgsmål ( $p=0,0001$  og  $p=0,005$ ). For kontrolgruppen ses ingen signifikant ændring i middelværdien for nogle af de tre spørgsmål.



**Figur 13 Forventningsspørgsmål**

Interventions- og kontrolgruppens gennemsnitlige score af forventningsspørgsmål 1, 2 og 3 før og efter forløbet. En parret  $t$ -test indikerer, at der sker en signifikant ændring ( $p=0,0001$ ) (\*\*\*) i forventningsspørgsmål 1 ”*Hvor motiveret er du til dagens time?*” i interventionsgruppens middelværdi fra før til efter 6F-forløbet. Der ses ingen signifikant ændring i kontrolgruppen ( $p=0,79$ ). For forventningsspørgsmål 2, ”*Hvor meget har du glædet dig til dagens time?*”, ses ingen signifikant ændring for hverken interventionsgruppen ( $p=0,16$ ) eller kontrolgruppen ( $p=0,20$ ), der ses dog et mindre fald i kontrolgruppens svar, men dette kan ikke karakteriseres som signifikant. I forventningsspørgsmål 3, ”*Hvor sjov regner du med, at dagens time bliver?*”, ses en signifikant ændring ( $p=0,005$ ) (\*\*) i interventionsgruppens middelværdi vha. en parret-test. Der ses ingen signifikant ændring for kontrolgruppen ( $p=0,73$ ).



**Figur 14 Sammenligning af forventningsspørgsmål med familiemæssig baggrund.**

Øverste graf viser interventionsgruppen, nederste graf viser kontrolgruppen.

X-aksen: Elevernes samlede gennemsnit i forventningsspørgsmålene før undervisningsforløbet. Y-aksen: Elevernes samlede gennemsnit i forventningsspørgsmålene undervisningsforløbet.

Hver cirkel indikerer én elev. Stor cirkel: Eleven er steget i forventningsspørgsmålene fra før til efter undervisningsforløbet.

Lille cirkel: Eleven er faldet i forventningsspørgsmålene fra før til efter undervisningsforløbet. Farven indikerer om eleven er gymnasiefremmed (grøn) eller ej (blå).

Figur 14 viser samtlige elever i kontrolgruppen (n=18) og interventionsgruppens (n=19) individuelle fald eller stigning i deres samlede gennemsnit for alle forventningsspørgsmålene. Da et af vores forskningsspørgsmål er, at undersøge om undersøgelsesbaseret undervisning kan øge motivationen for gymnasiefremmede elever, er det relevant at sammenligne elevernes svar på forventningsspørgsmålene med elevernes baggrund. På figur 14 indikerer den grønne farve, at eleven er gymnasiefremmed, mens den blå præsenterer de gymnasiekendte og dem med godt kendskab til gymnasiet.

Øverste graf i figur 14 viser, at i interventionsgruppen stiger 13 elever – heraf seks gymnasiefremmede – i forventningsspørgsmålenes samlede gennemsnit. Endvidere ses det, at seks elever – heraf to gymnasiefremmede – enten falder (små cirkler) eller har svaret uændret i forventnings-

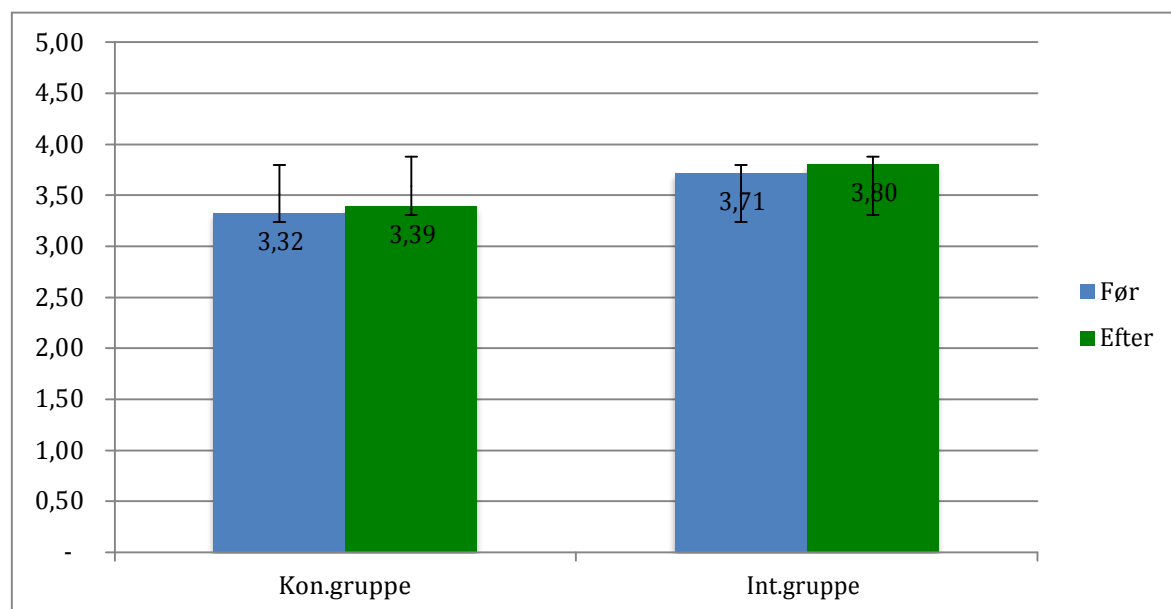
spørgsmålenes samlede gennemsnit. Ud fra en  $\chi^2$ -test ses dog ingen signifikant ændring ( $p=0,67$ ) for interventionsgruppen. Dog er det kun to af eleverne, med en baggrund som gymnasiefremmed, der ikke er steget i score undervejs, hvilket kan være en indikation på, at undervisningsformen er blevet taget godt imod af denne gruppe elever.

I kontrolgruppen stiger ti elever – heraf fem gymnasiefremmede – i det samlede gennemsnit, og der ses et fald på otte elevers gennemsnit, hvoraf de to elever er gymnasiefremmede. Her forekommer ligeledes ingen signifikant ændring ( $p= 0,552$ ).

Opsamling: Forventningerne til undervisningen er højere for interventionsgruppen end for kontrolgruppen. Interventionsgruppen har både før og efter undervisningens start en højere score i samtlige af de tre spørgsmål. To af de tre spørgsmål viser endvidere en signifikant stigning i forventnings-scoren for interventionsgruppens, mens der ikke viser sig nogen signifikante ændringer hos kontrolgruppen.

### 6.3 Self-efficacy

Resultaterne fra self-efficacy spørgsmålene, skema A i spørgeskema 2, vil først blive præsenteret for de to grupper, interventions- og kontrolgruppen. Efterfølgende vil resultaterne for de enkelte spørgsmål og dernæst sammenhængen mellem elevernes baggrund og deres ændring i self-efficacy blive fremstillet.

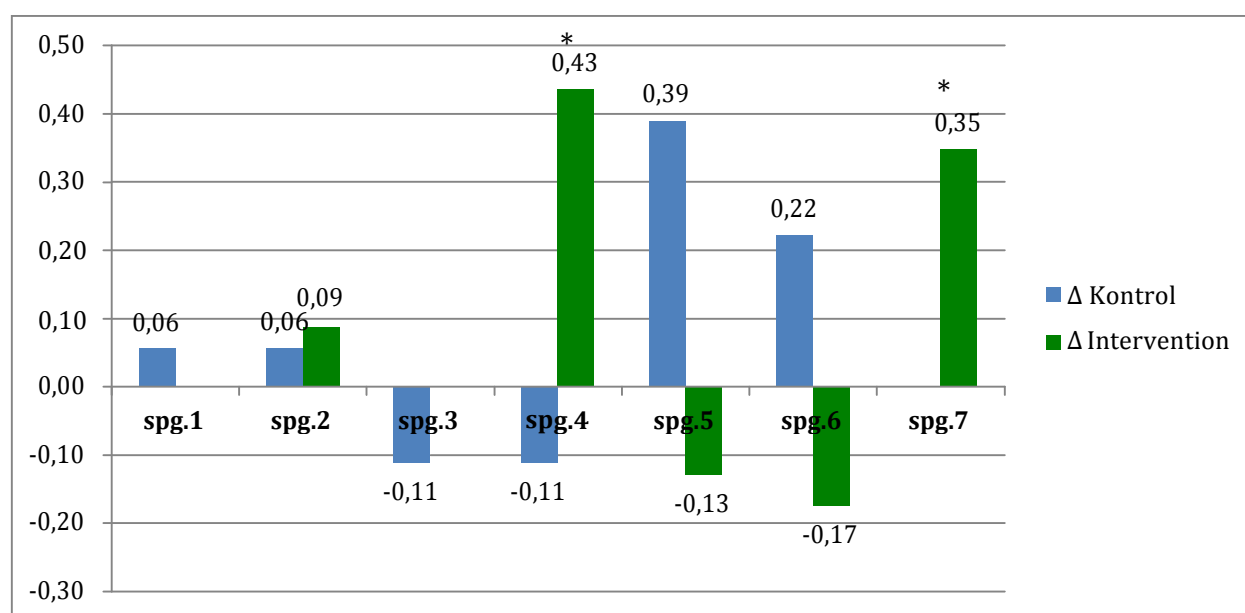


**Figur 15 Self-efficacy**

Interventions- og kontrolgruppens gennemsnitlige self-efficacy før og efter undervisningsforløbet. En parret t-test indikerer, at der ikke sker en signifikant stigning for hverken kontrolgruppen ( $t=-0,612$ ,  $p=0,548$ ) eller interventionsgruppen ( $t=-1,07$ ,  $P=2,94$ ) fra før til efter 6F-forløbet.



Figur 15 viser den gennemsnitlige self-efficacy-score for henholdsvis interventions- og kontrolgruppen før og efter undervisningsforløbet. En stigning ses både i interventions- og kontrolgruppen. Kontrolgruppen stiger fra 3,32 til 3,39 og interventionsgruppen stiger fra 3,71 til 3,80. Ved at analysere middelværdierne for de to grupper ved hjælp af en parret t-test, ses ingen signifikant ændring for interventions- og kontrolgruppen, dog ses en positiv stigning i eleverne self-efficacy for begge grupper.



**Figur 16 Δ Self-efficacy**

Figuren viser ændringen i gennemsnitlig self-efficacy hos kontrolgruppen og interventionsgruppen, fordelt på de enkelte self-efficacy spørgsmål. Der sker en signifikant stigning i spørgsmål 4 for interventionsgruppen ( $p=0,03$ ) og for spørgsmål 7 ( $p=0,01$ ).

Figur 16 viser ændringen i interventions- og kontrolgruppens samlede gennemsnit for hver af de enkelte self-efficacy spørgsmål (spørgeskema 2, Bilag 1). Spørgsmål hvor et svar er modsatrettet på skalaen, er korrigeret ved at vende skalaen for disse spørgsmål (eksempelvis spørgsmål 4). Hvis differencen er positiv, vil det betyde, at der er sket en stigning fra før undervisningsforløbets start til efter dets afslutning. Hvis differencen derimod er negativ, betyder dette, at der er sket et fald fra før til efter forløbet.

Særligt fire spørgsmåls resultater er interessante; Spørgsmål 4, 5, 6 og 7.

Spørgsmål 4: ”Ligegyldigt hvor meget jeg forsøger, kan jeg ikke lære naturvidenskab”. Ved at analysere middelværdierne ses en signifikant ændring (0,43,  $p=0,03$ ) for interventionsgruppen, og et fald i samme spørgsmål for kontrolgruppen (-0,11), dog uden at være en signifikant ændring.

Spørgsmål 5: ”Når naturvidenskabelige aktiviteter er for svære, giver jeg op eller løser kun den nemme del”. Her ses en kraftig stigning for kontrolgruppen (0,39) og et fald for interventionsgruppen (-0,13). Elevernes self-efficacy stiger altså for kontrolgruppen, men ikke for interventionsgruppen. Det samme gør sig gældende for spørgsmål 6: ”Under naturvidenskabelige aktiviteter foretrækker jeg at spørge andre folk om svaret, i stedet for at finde en løsning”.

Spørgsmål 7: ”Når jeg finder et naturvidenskabeligt indhold svært, prøver jeg ikke på at lære det”. Her forekommer en signifikant ændring interventionsgruppens self-efficacy, da ændringen fra før til efter undervisningsforløbet er steget med 0,35 ( $p = 0,01$ ).

De syv self-efficacy spørgsmål kan grupperes i følgende tre temaer:

### **I. Forståelse**

Spørgsmålene referer til eleverne forståelse for en videnskabelig problemstilling (spørgsmål 1 og 2).

### **II. Hjælp**

Spørgsmålene omhandler hvorvidt, og i så fald hvordan, eleverne opsøger hjælp, hvis problemstillingerne/begreberne er for svære (spørgsmål 5 og 6).

### **III. Forventninger til egne evner**

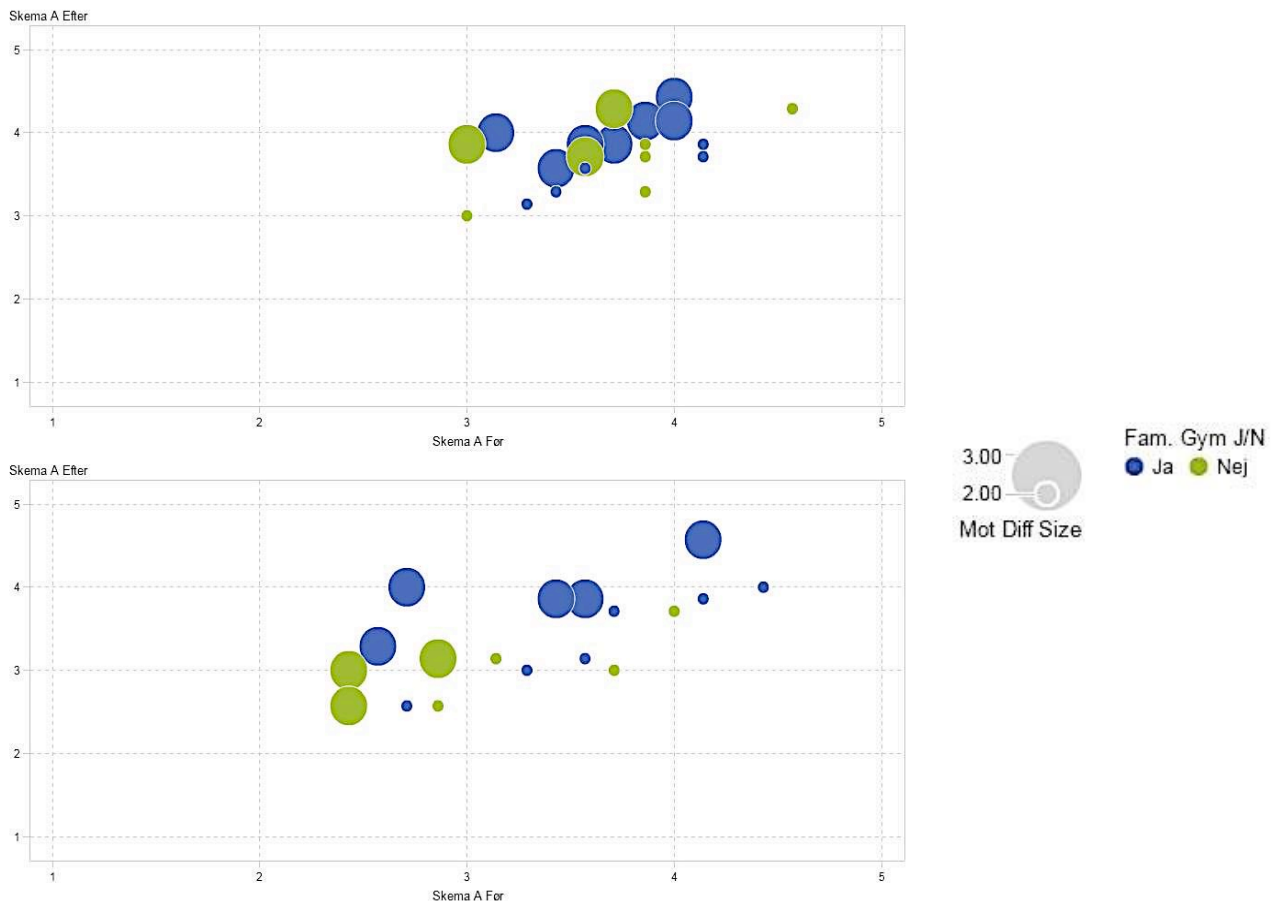
Spørgsmålene referer til elevernes egne forventninger til deres kunnen, eksempelvis hvordan de klare sig i tests (spørgsmål 3, 4 og 7).

I tema 1, forståelse (spørgsmål 1 og 2), ses en stigning for kontrolgruppen for begge spørgsmål. For interventionsgruppen ses kun en stigning i spørgsmål 2. For ingen af de to grupper ses en signifikant stigning.

I tema 2, hjælp (spørgsmål 5 og 6), stiger kontrolgruppen i begge spørgsmål. I interventionsgruppen ses et fald i begge spørgsmål.

Der ses en tydelig forskel på interventions- og kontrolgruppens besvarelser i tema 3, forventninger til egen kunnen (spørgsmål 3, 4 og 7). Her ses en signifikant stigning i to af spørgsmålene (spørgsmål 4 og 7) for interventionsgruppen, mens der i kontrolgruppen ses et fald i to af spørgsmålene (spørgsmål 3 og 4).

Resultaterne af denne analyse vil blive diskuteret i afsnit 8.1.



**Figur 17 Sammenligning af self-efficacy med familiebaggrund**

Øverste graf viser interventionsgruppen, nederste graf viser kontrolgruppen.

X-aksen: Elevernes samlede gennemsnit i self-efficacy skemaet før undervisningsforløbet. Y-aksen: Elevernes samlede gennemsnit i self-efficacy skemaet efter undervisningsforløbet.

Hver cirkel indikerer én elev. Stor cirkel: Eleven er steget i self-efficacy fra før til efter undervisningsforløbet. Lille cirkel: Eleven er faldet i self-efficacy fra før til efter undervisningsforløbet. Farven indikerer om eleven er gymnasiefremmed (grøn) eller ej (blå).

Figur 17 viser sammenhængen mellem elevernes ændring i self-efficacy og om eleverne er gymnasiefremmede eller ej.

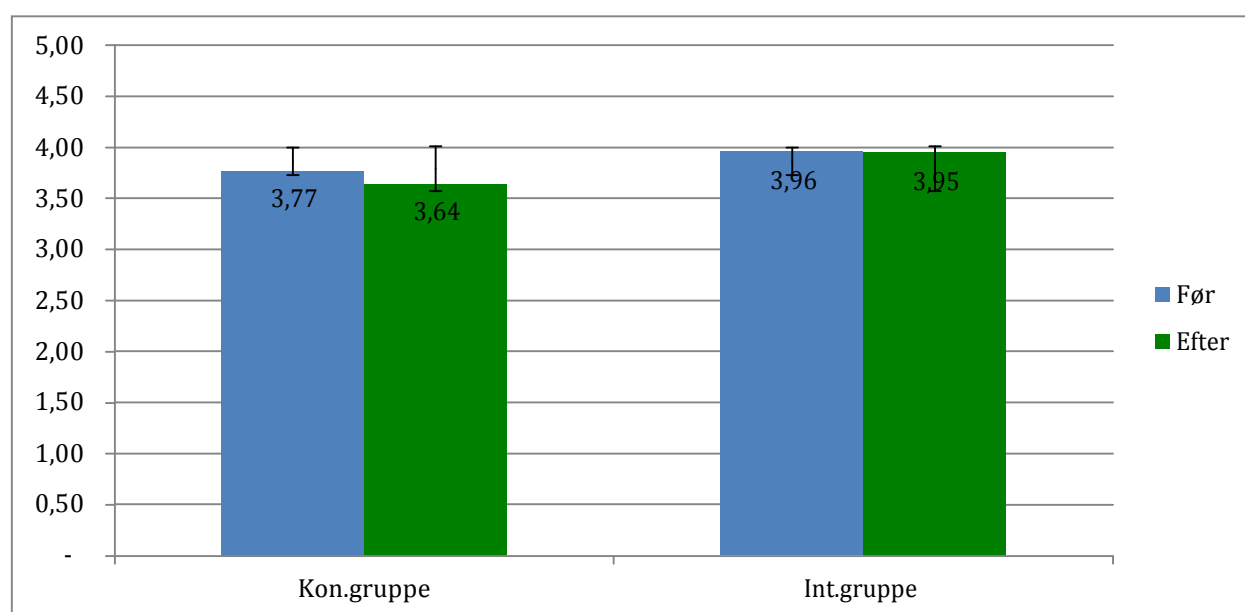
For interventionsgruppen stiger ti elever i self-efficacy, heraf er tre gymnasiefremmede. Samtidigt falder ti elever i self-efficacy, heraf er fem gymnasiefremmede. Der forekommer ingen signifikant ændring ( $p=0,775$ ).

For kontrolgruppen ses det, at otte elever stiger i self-efficacy, heraf er tre gymnasiefremmede elever. Samtidigt falder ti elever i self-efficacy, heraf er fire elever gymnasiefremmede. Ud fra diagrammet fremkommer ingen fremtrædende mønstre i, om eleverne stiger eller falder i self-efficacy ud fra deres sociale baggrund. Der forekommer ligeledes ingen signifikant ændring ( $p=0,9$ ).

Opsamling: Elevernes self-efficacy i interventionsgruppen er højere end i kontrolgruppen, både før og efter undervisningsforløbet. Det kan ikke påvises, at den samlede self-efficacy ændres signifikant i hverken kontrol -eller interventionsgruppen, dog viser besvarelsen i to af de syv spørgsmål en stigende self-efficacy hos interventionsgruppens, mens ingen signifikante ændringer finder sted hos kontrolgruppen.

## 6.4 Aktive læringsstrategier

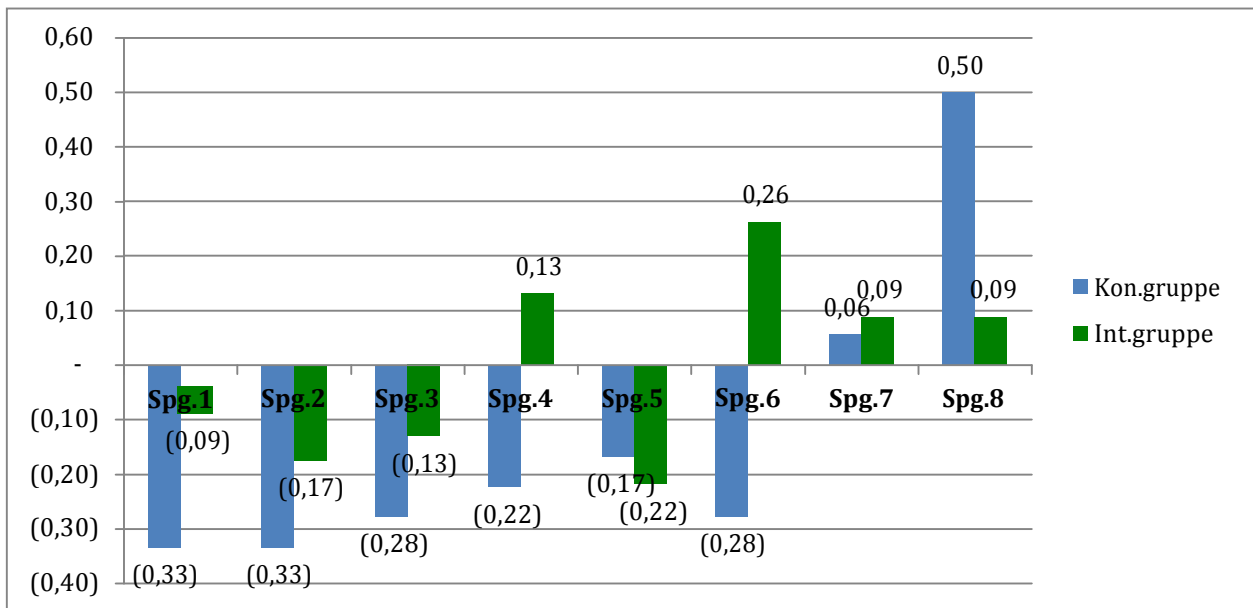
I dette afsnit præsenteres resultaterne fra skema B i spørgeskema 2, der omhandler aktive læringsstrategier. Efterfølgende vil resultaterne for de enkelte spørgsmål og sammenhængen mellem elevernes baggrund og deres fald henholdsvis stigning i score vedrørende aktive læringsstrategier blive præsenteret.



**Figur 18 Aktive læringsstrategier**

Kontrolgruppens og interventionsgruppens gennemsnitlige score i *aktive læringsstrategier* før og efter undervisningsforløbet. En parret t-test indikerer, at der ikke sker en signifikant stigning for hverken kontrolgruppen ( $p=0,06$ ) eller interventionsgruppens ( $t= 1,95$ ,  $p=1,42$ ) fra før til efter 6F-forløbet.

Figur 18 viser eleverne i interventions- og kontrolgruppens samlede gennemsnitlige score for spørgsmålene omkring *aktive læringsstrategi*. En analyse af middelværdierne (parret t-test) viser ingen signifikant forskel fra før undervisningsforløbet start til efter dets afslutning. I kontrolgruppen ses et fald på 0,13, hvorimod faldet for interventionsgruppen er 0,01.



**Figur 19 Δ Aktive læringsstrategier**

Figuren viser ændringen i den gennemsnitlige score for *aktive læringsstrategier* hos interventions- og kontrolgruppen fordelt på de enkelte aktive læringsstrategispørgsmål. Der sker ikke signifikant stigning i nogle af spørgsmålene.

Figur 19 viser ændringen i gennemsnittet fra før undervisningsforløbet start til efter dets afslutning for hvert enkelt spørgsmål om *aktive læringsstrategier* (spørgeskema A, skema B, bilag 1). Særligt tre spørgsmåls resultater er interessante, da grafen viser markante ændringer mellem de to gruppers score: Spørgsmål 4, 6 og 8.

Spørgsmål 4: *”Når jeg ikke forstår et naturvidenskabeligt begreb, vælger jeg at diskutere det med min lærer eller klassekammerater for at forstå det bedre.”*. Hos kontrolgruppen sker et fald på 0,22 i gruppens samlede gennemsnit, hvorimod interventionsgruppens samlede gennemsnit stiger med 0,13.

Det samme ses i spørgsmål 6: *”Når jeg laver fejl, forsøger jeg at forstå hvorfor”*. Hos interventionsgruppen ses en stigning på 0,26, hvorimod kontrolgruppen samlede gennemsnit falder med -0,28.

Spørgsmål 8: *”Når nye naturvidenskabelige begreber ikke hænger sammen med min tidligere forståelse af begrebet, vil jeg forsøge at forstå hvorfor”*, viser en stigning i det samlede gennemsnit hos både kontrolgruppen (0,50) og interventionsgruppen (0,09). Der ses dog ingen signifikante ændringer for nogle af spørgsmålene.

De otte spørgsmål om aktive læringsstrategier kan grupperes i følgende tre temaer:

### I. Forståelse

Spørgsmålene referer til eleverne forståelse for en videnskabelig problemstilling (spørgsmål 1, 6 og 7).

## **II. Hjælp**

Spørgsmålene omhandler hvorvidt, og i så fald, hvordan eleverne opsøger hjælp, hvis problemstillingerne/begreberne er for svære (spørgsmål 3 og 4).

## **III. Viden i sammenhæng**

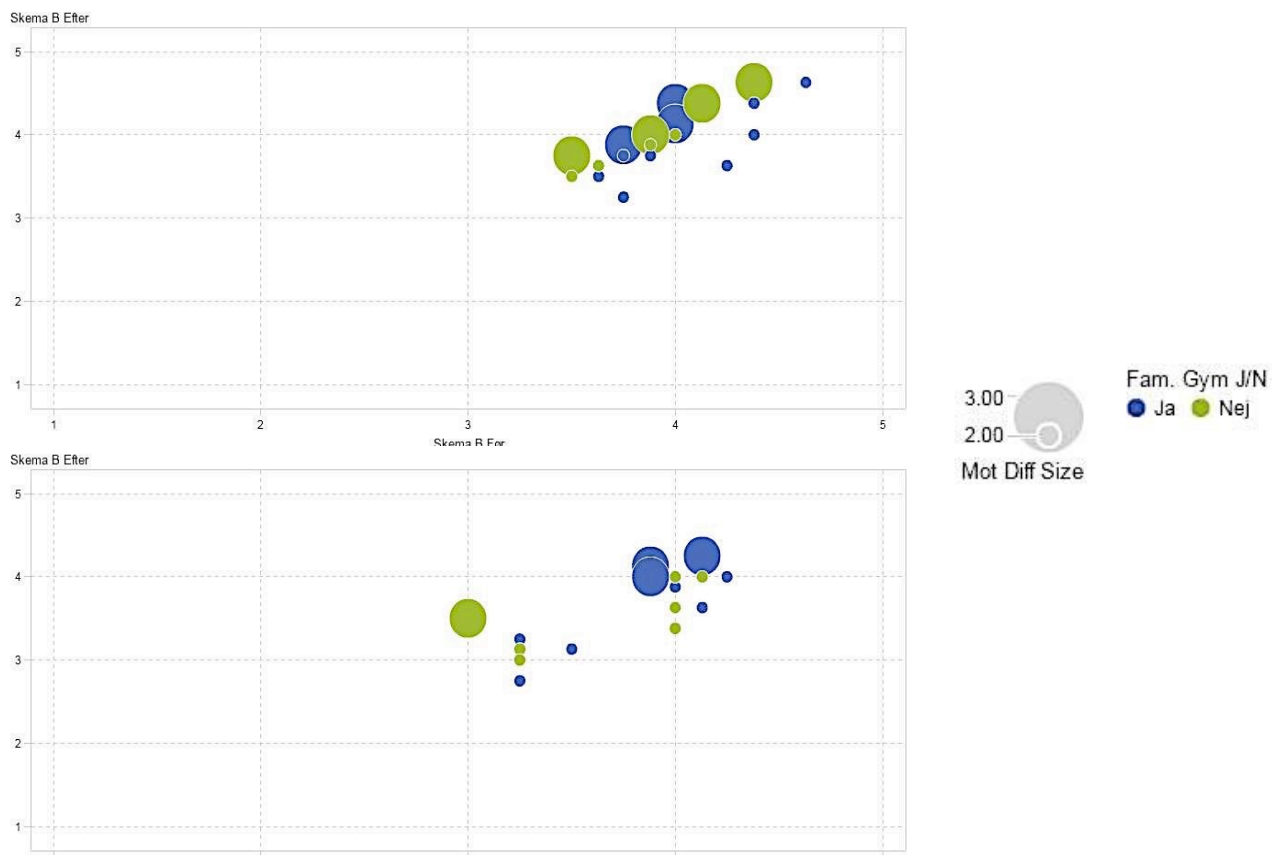
Spørgsmålene omhandler, elevernes evne til at sætte lært viden i sammenhænge (spørgsmål 2, 5 og 8).

I tema 1, *forståelse* (spørgsmål 1, 6 og 7), forekommer en stigning hos interventionsgruppen i to ud af tre spørgsmål (spørgsmål 6 og 7), dog er stigningerne ikke signifikante. I kontrolgruppen ses modsat et fald to ud af tre spørgsmål (spørgsmål 1 og 6). Heller ikke her er ændringerne dog signifikante.

I tema 2, *hjælp* (spørgsmål 3 og 4), ses et fald i scoren for begge spørgsmål hos kontrolgruppen. I interventionsgruppen ses et fald i spørgsmål 3, men ikke i spørgsmål 4.

I tema 3, *viden i sammenhæng* (spørgsmål 2, 5 og 8), forekommer et fald i spørgsmål 2 og 5 for både kontrol-og interventionsgruppen. En stigning ses for både kontrol-og interventionsgruppen i spørgsmål 8. Dog stiger kontrolgruppen med 0,50, hvorimod interventionsgruppen kun stiger med 0,09. I samtlige spørgsmål ses ingen signifikant ændring.

Hvad ovenstående har af betydning diskuteres i afsnit 8.1.



**Figur 20 Sammenligning af aktive læringsstrategier med familiebaggrund**

Øverste graf viser interventionsgruppen, nederste graf viser kontrolgruppen.

X-aksen: Elevernes samlede gennemsnit i skemaet vedrørende aktive læringsstrategier før undervisningsforløbet. Y-aksen: Elevernes samlede gennemsnit i skemaet vedrørende aktive læringsstrategier efter undervisningsforløbet. Hver cirkel indikerer én elev. Stor cirkel: Elevens score i aktiv læringsstrategi er steget fra før til efter undervisningsforløbet. Lille cirkel: Elevens score i aktive læringsstrategier er faldet fra før til efter undervisningsforløbet. Farven indikerer om eleven er gymnasiefremmede (grøn) eller ej (blå).

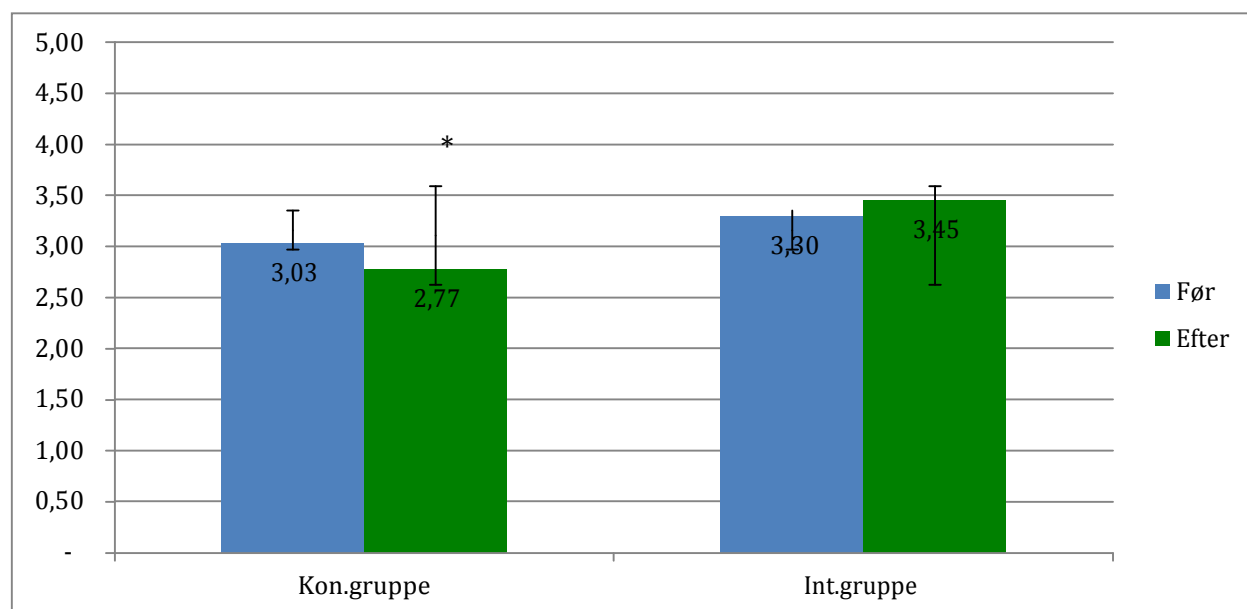
Figur 20 viser antallet af elever, der er faldet eller steget i scoren for *aktive læringsstrategier*, skema B (bilag 1), og om eleverne er gymnasiefremmede (grøn) eller ej (blå).

Af øverste graf i figur 20 fremgår det, at syv elevers score i spørgsmålene vedrørende aktive læringsstrategi stiger fra før til efter undervisningsforløbet, heraf er fire elever gymnasiefremmede. Det fremgår endvidere, at 12 elevers score falder fra før til efter forløbet, heraf er fire gymnasiefremmede. For kontrolgruppen ses det, at kun fire elevers score stiger i spørgsmålene vedrørende aktive læringsstrategier, heraf er en elev gymnasiefremmed. Endvidere falder 12 elevers score fra før til efter forløbet, heraf er seks elever gymnasiefremmede. Der forekommer ingen signifikant ændring for interventions- og kontrolgruppen ( $p=0,509$  og  $p=0,958$ ).

Opsamling: Det kan ikke ud fra ovenstående kvantitative resultater konkluderes, hvorvidt undervisningsforløbet ændrer elevernes indstilling til spørgsmålene omkring aktive læringsstrategier i en positiv retning. Det er ligeledes ikke muligt at fastslå nogle klare tendenser i forhold til elevernes baggrund og ændringerne i deres aktive læringsstrategi-score. En nærmere diskussion af dette forekommer i afsnit 8.1.

## 6.5 Stimulering af læringsmiljø

I dette afsnit præsenteres resultaterne fra skema C i spørgeskema 2, der omhandler stimulering af læringsmiljø. Efterfølgende vil resultaterne for de enkelte spørgsmål og sammenhængen mellem elevernes baggrund og deres fald henholdsvis stigning i score vedrørende stimulering af læringsmiljø blive præsenteret.

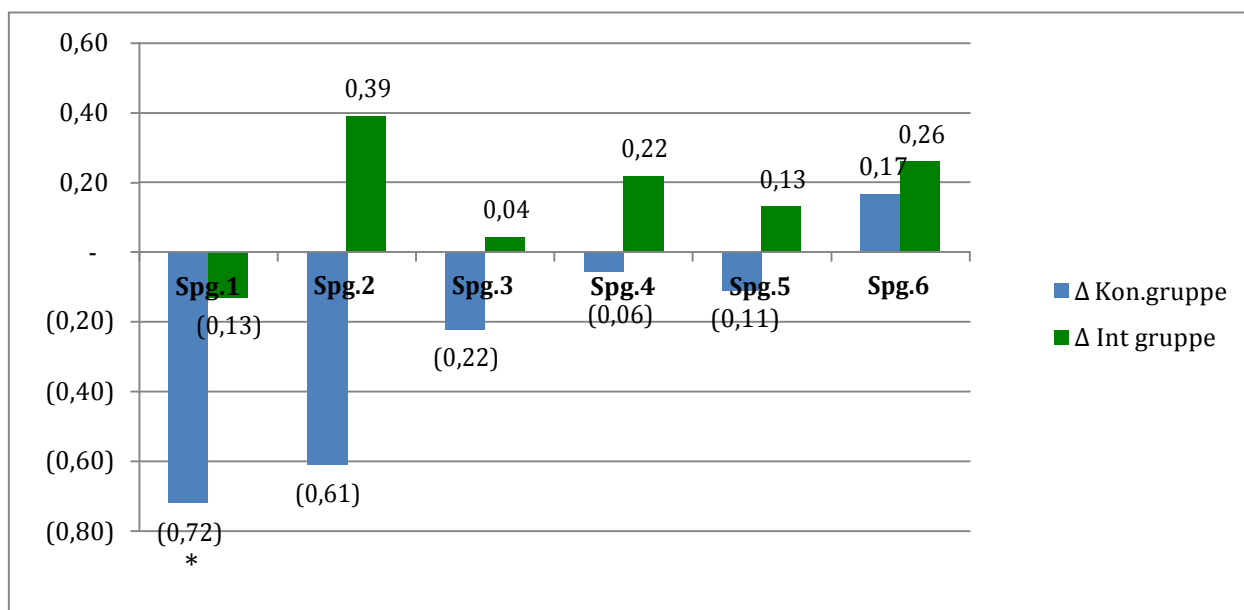


**Figur 21 Stimulering af læringsmiljø**

Kontrolgruppens og interventionsgruppens gennemsnitlige score i læringsmiljø påvirkning før og efter undervisningsforløbet. En parret t-test indikerer, at der sker et signifikant fald for kontrolgruppen ( $p=0,03$ ). Der sker ingen signifikant ændring for interventionsgruppens ( $p=0,146$ ) fra før til efter 6F-forløbet.

Figur 21 viser den gennemsnitlige score for spørgsmålene om læringsmiljø før og efter undervisningsforløbet. Kontrolgruppens score falder fra 3,03 til 2,77, hvilket er en signifikant ændring ( $p=0,03$ ). Interventionsgruppens score stiger fra 3,30 til 3,45. En analyse af middelværdierne indikerer, at det ikke er en signifikant stigning.





**Figur 22**  $\Delta$ stimulering af læringsmiljø

Figuren viser ændringerne i den gennemsnitlige score for stimulering af læringsmiljø fordelt på de enkelte spørgsmål vedrørende aktive læringsstrategi hos kontrolgruppen og interventionsgruppen. Der sker en signifikant ændring ( $p=0,027$ ) i spørgsmål 1 (*Jeg vil gerne deltage i dette naturvidenskabelige fag, da det er spændende*).

Figur 22 viser differencen fra før til efter undervisningsforløbet for hvert enkelt spørgsmål omhandlende stimulering af læringsmiljø. Særligt to spørgsmåls resultater er interessante, da grafen viser forskelle mellem de to grupperes score: Spørgsmål 1 og 2.

I spørgsmål 1: ”*Jeg vil gerne deltage i dette fag, da det er spændende*”, ses et signifikant fald i scoren hos kontrolgruppen ( $-0,72$ ,  $p=0,027$ ) fra før til efter forløbet. Interventionsgruppens score falder  $0,13$  i samme spørgsmål. Spørgsmål 1 er det eneste spørgsmål, hvor der forekommer et fald hos interventionsgruppen.

I spørgsmål 2: ”*Jeg vil gerne deltage i dette fag, da lærerens undervisningsmetode ikke altid er den samme*”, forekommer et markant fald i kontrolgruppens score ( $-0,61$ ), hvorimod interventionsgruppens score er steget med  $0,39$ . Dog ses ingen signifikante ændringer.

De seks spørgsmål om stimulering af læringsmiljø kan grupperes i to temaer:

### I. Undervisning

Spørgsmål vedrørende undervisningsmetoden (spørgsmål 1, 4 og 5).

### II. Lærerrolle

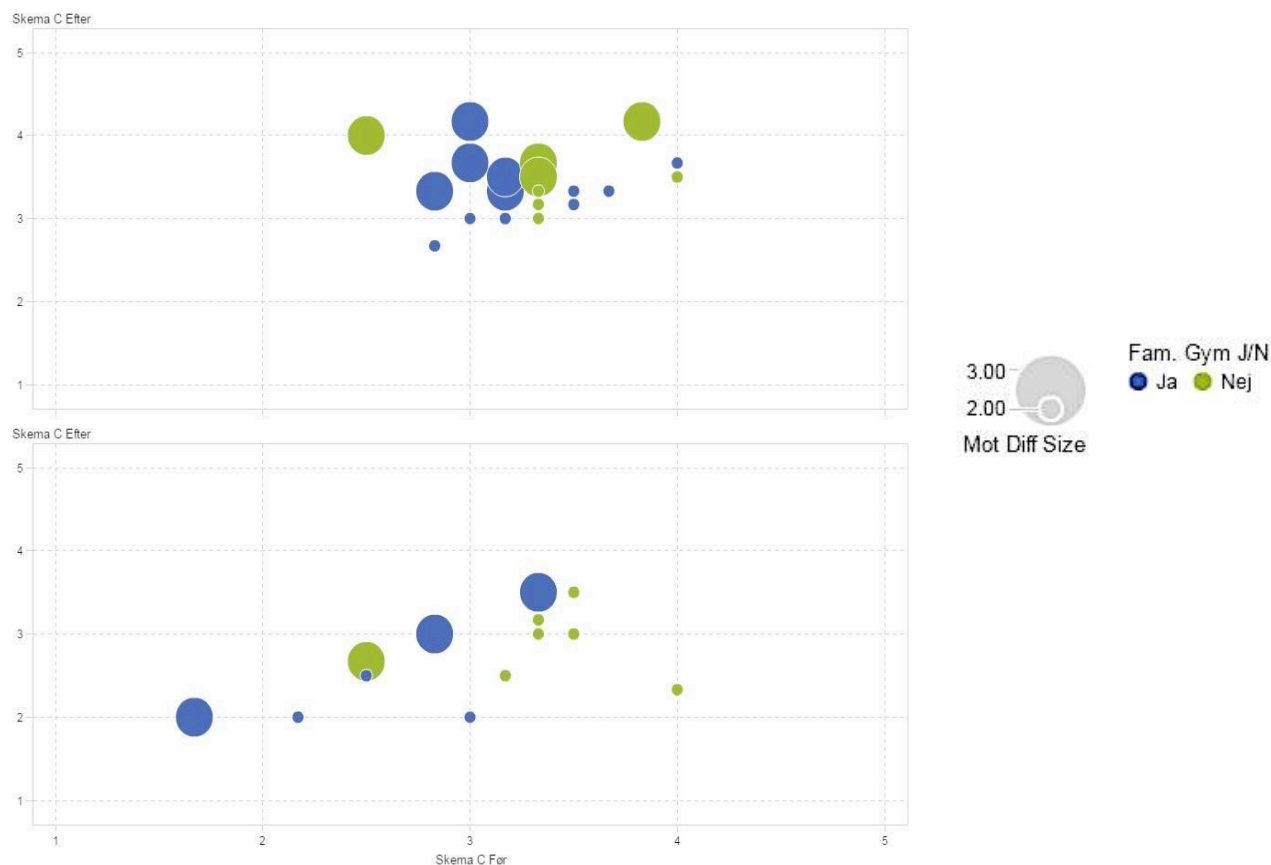
Spørgsmål vedrørende lærerrollen i faget (spørgsmål 2, 3 og 6).

I tema 1, *undervisning* (spørgsmål 1, 4 og 5), ses en stigning i scoren hos interventionsgruppen i to ud af tre spørgsmål (spørgsmål 4 og 5). Hos kontrolgruppen sker derimod et fald i scoren til samt-

lige spørgsmål om undervisningsmetoden. Kontrolgruppens scoreændring til spørgsmål 1 er signifikant ( $p=0,027$ ).

I tema 2, *lærerrollen* (spørgsmål 2, 3 og 6), ses en stigning i scoren hos interventionsgruppen i alle tre spørgsmål. Hos kontrolgruppen sker derimod et fald i scoren til to ud af tre spørgsmål (spørgsmål 2 og 3).

Hvad dette betyder diskuteres i afsnit 8.1.



**Figur 23 Sammenligning af stimulerings af læringsmiljø med familiebaggrund**

Øverste graf viser interventionsgruppen, nederste graf viser kontrolgruppen.

X-aksen: Elevernes gennemsnitlige score i skemaet vedrørende læringsmiljø før undervisningsforløbet. Y-aksen: Elevernes gennemsnitlige score i skemaet vedrørende læringsmiljø efter undervisningsforløbet. Hver cirkel indikerer én elev. Stor cirkel: Elevens score i spørgsmålene vedrørende læringsmiljø er steget fra før til efter undervisningsforløbet. Lille cirkel: Elevens score er faldet i spørgsmålene vedrørende læringsmiljø fra før til efter undervisningsforløbet. Farven indikerer om eleven er gymnasiefremmede (grøn) eller ej (blå).

Figur 23 viser sammenligningen mellem elevernes individuelle udvikling i læringsmiljø-scoren, sammenlignet med om eleverne er gymnasiefremmede (grøn cirkel) eller ej (blå).

Figuren viser ligeledes, at i interventionsgruppen stiger ni elevers samlede score i spørgsmålene, heraf er fire elever gymnasiefremmede. Endvidere er 11 elevers samlede score i spørgsmå-

lene faldet eller uændrede, heraf er fire elever gymnasiefremmede. For kontrolgruppen, stiger fire elevers samlede score, heraf er 1 elev gymnasiefremmed. Endvidere er ni elevers samlede score i spørgsmålene faldet eller uændrede, heraf er seks elever gymnasiefremmede. For både interventions- og kontrolgruppen forekommer ingen signifikante ændringer ( $p=0,87$  og  $p=0,958$ ).

Opsamling: Eleverne i interventionsgruppens score i besvarelserne af spørgsmål omkring stimulering af læringsmiljø er både før og efter undervisningsforløbet højere end kontrolgruppen. For interventionsgruppen ses en stigning i læringsmiljø-scoren undervejs i undervisningsforløbet, det kan dog ikke påvises signifikant. I kontrolgruppen derimod forekommer et signifikant fald i den samlede læringsmiljø-score. Den eneste signifikante ændring blandt de enkelte spørgsmål sker i kontrolgruppens svar til spørgsmål 1, hvor der sker et signifikant fald. Ovenstående grafer er udarbejdet på baggrund af følgende tabel.

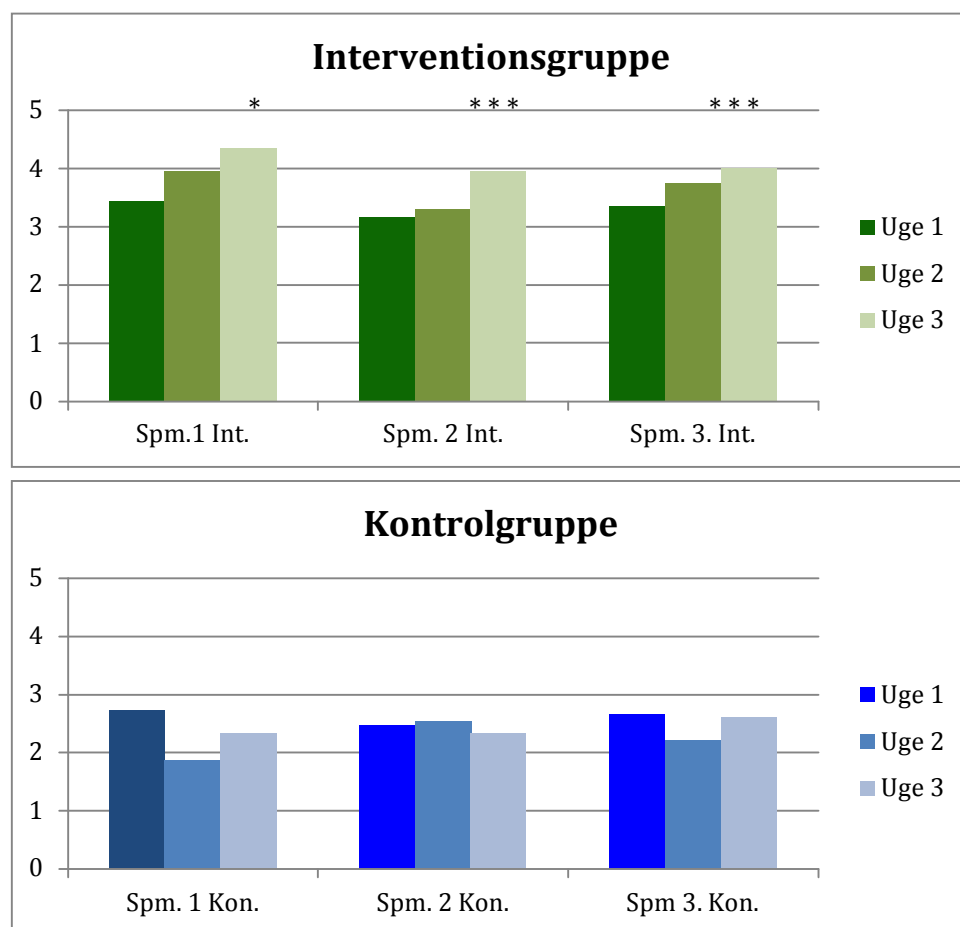
	<b>Kontrolgruppe</b>	<b>Interventionsgruppe</b>	<b>Figur</b>
Forventningsspørgsmål 1, før	2,61	2,22	13
Forventningsspørgsmål 1, efter	2,67	3,96	13
Forventningsspørgsmål 2, før	2,50	2,74	13
Forventningsspørgsmål 2, efter	2,22	3,00	13
Forventningsspørgsmål 3, før	2,17	2,91	13
Forventningsspørgsmål 3, efter	2,06	3,52	13
Self-efficacy, før	3,31	3,71	15
Self-efficacy, efter	3,38	3,79	15
Δ self-efficacy (før-efter)	0,07	0,08	16
Aktive læringsstrategier, før	3,77	3,96	18
Aktive læringsstrategier, efter	3,64	3,95	18
Δ Aktive læringsstrategier (før-efter)	-0,13	-0,01	19
Læringsmiljø, før	3,03	3,30	21
Læringsmiljø, efter	2,77	3,45	21
Δ læringsmiljø (før-efter)	-0,26	0,01	22

**Tabel 5 Oversigt over resultater og grafer.**

Viser samtlige resultater for interventions- og kontrolgruppen fra motivationsspørgeskemaet, spørgeskema 2 (bilag 1), samt hvilke figurer de enkelte resultater er knyttet til.

## 6.6 Udbyttet af ugens undervisning

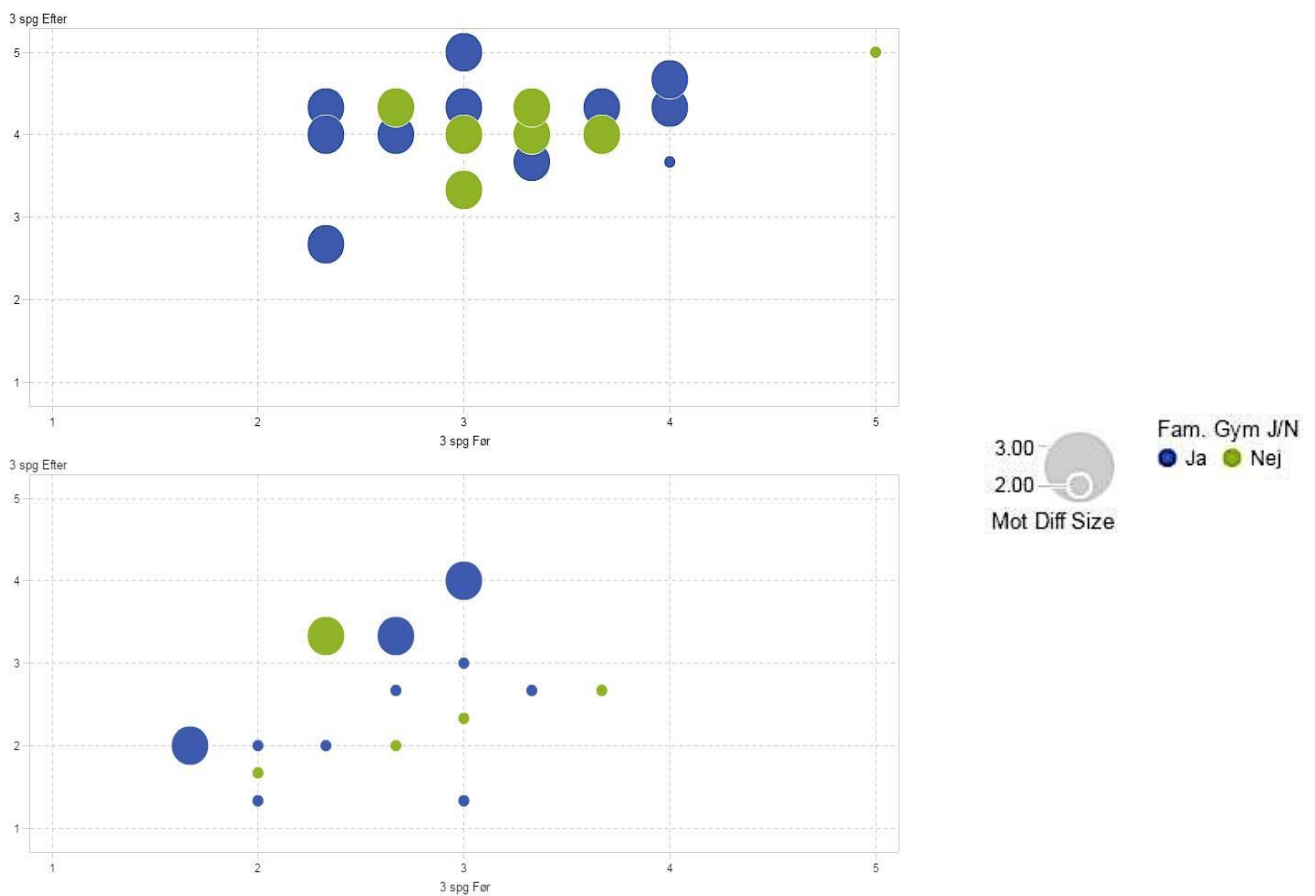
Efter hver uge besvarede eleverne tre spørgsmål, der omhandlede udbyttet af ugens undervisning (se bilag 9). Resultaterne fra disse besvarelser præsenteres nedenfor.



**Figur 24 Udbyttet af ugen undervisning**

Udbyttet af ugens undervisning: interventions- og kontrolgruppens gennemsnitlige score af spørgsmålene om udbyttet af ugens undervisningsspørgsmål. Der ses en signifikant ændring fra før til efter for interventionsgruppen i spørgsmål 1 ( $p=0,01$ ), spørgsmål 2 ( $p=0,0004$ ) og spørgsmål 3 ( $p=0,0002$ ). For kontrolgruppen ses ingen signifikant ændring.

Figur 24 viser gennemsnittet i intervention- og kontrolgruppens i *udbyttet af ugens undervisning* for samtlige spørgsmål fra uge 1-3. En analyse af middelværdierne (t-test) viser, at i interventionsgruppens besvarelse af spørgsmål 1: ”*Hvor spændende har ugens Science undervisnings været?*”, spørgsmål 2: ”*Har ugens forløb i Science gjort, at du føler, at du bedre kan finde ud af naturvidenskab?*”, og spørgsmål 3: ”*Synes du ud fra ugens Science undervisning, at du er blevet klogere?*”, sker en signifikant stigning fra uge 1 til 3 ( $p=0,01$ ,  $p=0,0004$  og  $p=0,0002$ ). Det ses endvidere, at der hos kontrolgruppen sker et fald i scoren til samtlige spørgsmål fra uge 1 til uge 3. Der sker dog ingen signifikant ændring.



**Figur 25 Sammenligning af udbyttet af ugens undervisning med familiebaggrund**

Øverste graf viser interventionsgruppen, nederste graf viser kontrolgruppen.

X-aksen: Elevernes gennemsnitlige score i de tre spørgsmål før undervisningsforløbet. Y-aksen: Elevernes gennemsnitlige score i de tre spørgsmål efter undervisningsforløbet.

Hver cirkel indikerer én elev. Stor cirkel: Elevens gennemsnitlige score i spørgsmålene er steget fra før til efter undervisningsforløbet.

Lille cirkel: Elevens gennemsnitlige score i spørgsmålene er faldet fra før til efter undervisningsforløbet. Farven indikerer om eleven er gymnasiefremmed (grøn) eller ej (blå).

Figur 25 viser eleverne i interventions- og kontrolgruppens individuelle gennemsnitlige fald eller stigning i score på baggrund af de tre spørgsmål omhandlende ugens undervisning sammenholdt med, om eleverne er gymnasiefremmede eller ej. I interventionsgruppen (øverst) ses en markant stigning i elevernes score. Hele 16 elevers score er steget, heraf er seks elever gymnasiefremmede. En enkelt elev, der har en gymnasiekendt baggrund har haft en faldene score i de tre spørgsmål, mens en enkelt elev, med gymnasiefremmed baggrund har en uændret score. At ingen af eleverne med en baggrund som gymnasiefremmed har en faldene score undervejs, er en indikation på, at undervisningsformen er blevet taget godt imod af denne gruppe elever. Dog er disse ændringer ikke signifikante.

For kontrolgruppen stiger fire elevers score i de tre spørgsmål, heraf er én gymnasiefremmed. Endvidere har 11 elever en faldende eller uændret score, heraf er fire elever gymnasiefremmede. Ændringer er ikke signifikante. Resultaterne er lavet på baggrund af tabel 6.

	Uge 1	Uge 2	Uge 3	Δ Uge 1-3
<i>Spørgsmål 1</i>				
Kontrolgruppe	2,73	1,87	2,33	-0,40
Interventionsgruppe	3,43	3,96	4,35	0,91*
<i>Spørgsmål 2</i>				
Kontrolgruppe	2,47	2,53	2,33	-0,13
Interventionsgruppe	3,17	3,30	3,96	0,78***
<i>Spørgsmål 3</i>				
Kontrolgruppe	2,67	2,20	2,60	-0,07
Interventionsgruppe	3,35	3,74	4,00	0,65***

**Tabel 6 Udbyttet af ugens undervisning for kontrol- & interventionsgruppe**

Tabellen viser interventions- og kontrolgruppens samlede gennemsnit for besvarelsen af de tre spørgsmål.

Opsamling: Resultaterne præsenteret i afsnit 6.6 viser, at der undervejs i undervisningsforløbet sker en positiv ændring i udbyttet af undervisningen for eleverne i interventionsgruppen fra uge 1 til 3. Besvarelsen af alle tre spørgsmål viser en signifikant stigning i scoren, hvorimod der ingen signifikant ændring (hverken positiv eller negativ) kan påvises hos kontrolgruppen, der dog oplever et fald i scoren til alle de tre spørgsmål.

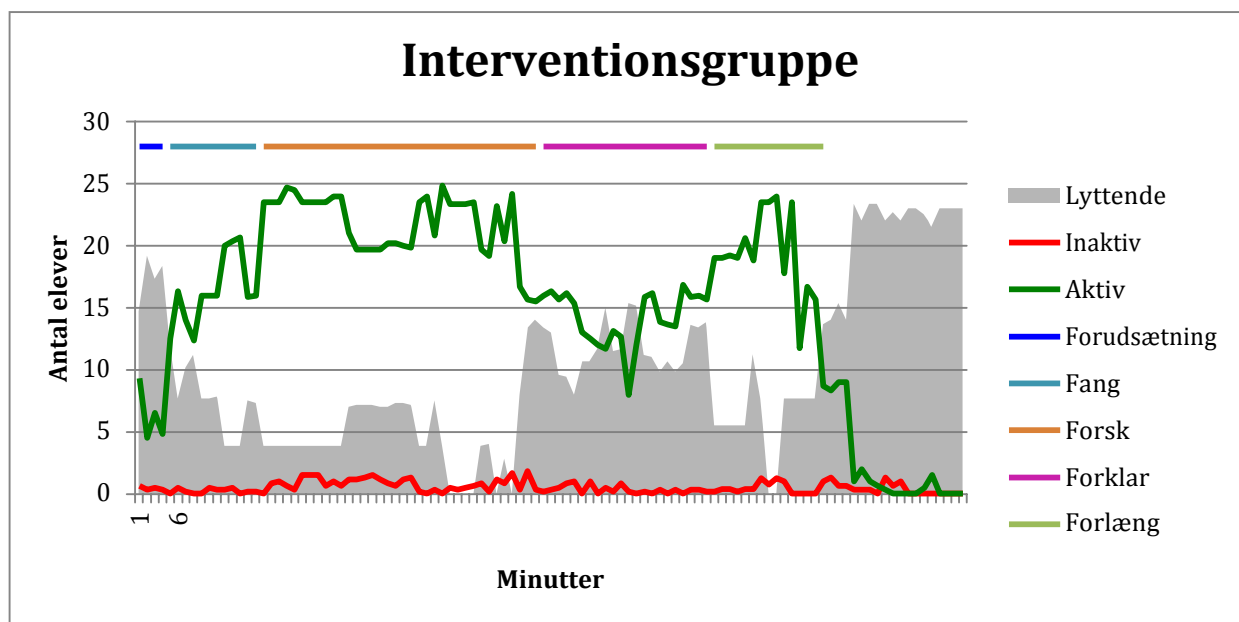
## 6.7 Elevaktivitet

I vores undersøgelse benyttede vi observationer af interventions- og kontrolgruppen for at undersøge følgende:

- I. Forekom der forskellig klasserumsaktivitet i de to grupper: interventions- og kontrolgruppen.
- II. Påvirkede brugen af 6F, og modellens forskellige faser, aktiviteten hos eleverne.
- III. Reagerede interventionsklassen anderledes på vores undervisning sammenlignet med undervisning med deres egen underviser.

Ud fra samtlige observerede undervisningsgange blev én aktivitetsgraf udformet (se bilag 19). Ud fra disse blev tre gennemsnitsgrafer komponeret: Én for interventionsgruppen med 6F-forløb, figur 26, én for interventionsgruppen med klassens egen underviser, figur 27, og én for kontrolgruppen, figur 28. Resultater fra disse observationer er præsenteret nedenfor.

## 6.7.1 Interventionsgruppen

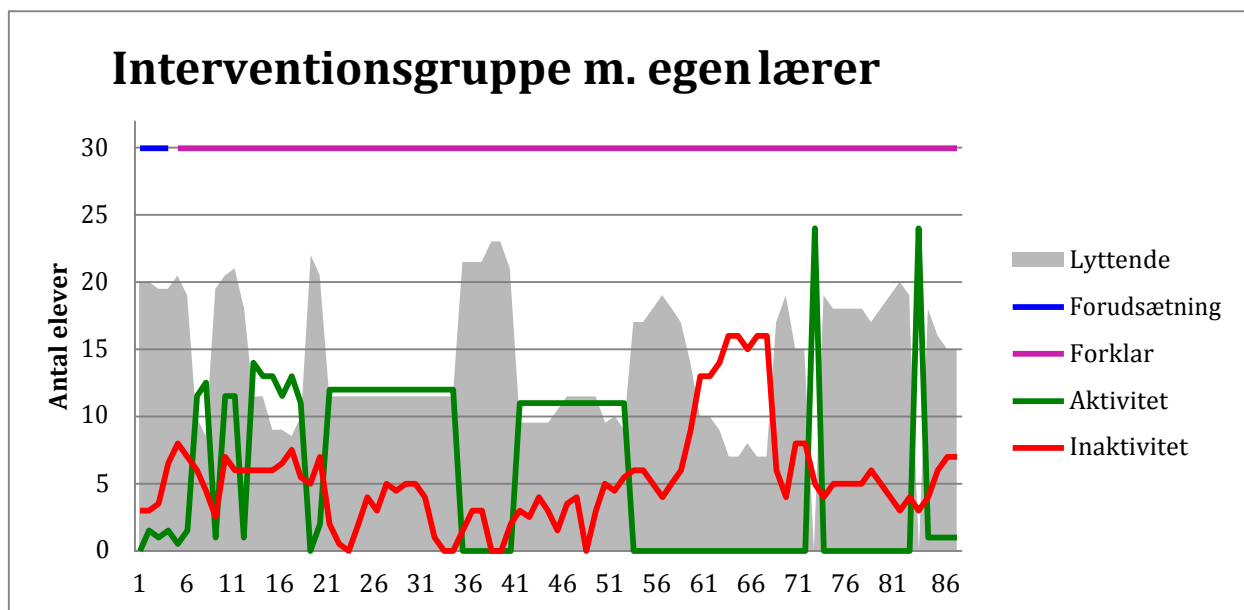


**Figur 26 Elevaktivitet i interventionsgruppe med 6F-forløb**

Gennemsnitlig elevaktivitet over 12 moduler med 6F-forløb i interventionsgruppen. På grafen ses aktivitetsniveauet aktiv (grøn), inaktiv (rød) samt lyttende (grå) i 2 moduler, svarende til 106 minutter. Øverst ses de underviste 6F-faser.

Figur 26 viser et gennemsnitsbillede af samtlige undervisningsgange i interventionsgruppen. Interventionsgruppen blev undervist ud fra undersøgelsesbaseret undervisning. Det fremgår af grafen, at antallet af inaktive elever er lavt og ikke overskrider 5 personer pr. minut. Modsat ligger antallet af aktive elever gennemsnitligt på 15 elever pr. minut i de to moduler. Ved at sammenligne elevaktiviteten over de underviste 6F-faser ses det endvidere, at elevaktiviteten afhænger af den underviste 6F-fase. De første minutter af hver undervisningsgang indeholdt en *forudsætningsfase*, hvor gennemsnittet af aktive elever ses at være relativt lavt. Endvidere ses det, at der over hele forløbet forekommer nedsving i elevaktiviteten. Disse nedsving forekom oftest ved faseskifte i undervisning, som eksempelvis ved faseskiftet mellem *fang* og *forsk*. Dette skyldes formentlig, at der ofte gives instruktioner fra underviseren ved et faseskift.

De elever der karakteriseres som lyttende, er aktører, der hverken kan karakteriseres som aktive eller inaktive. Disse elever følger med i undervisningen, men er hverken aktive (f.eks. ved håndsoprækning) eller inaktive (f.eks. ser på deres mobil). Andelen af lyttende er højest i slutningen af timen, hvor underviseren ofte underviser efter fasen *forlæng*, og hvor underviseren ofte er den aktive aktør.



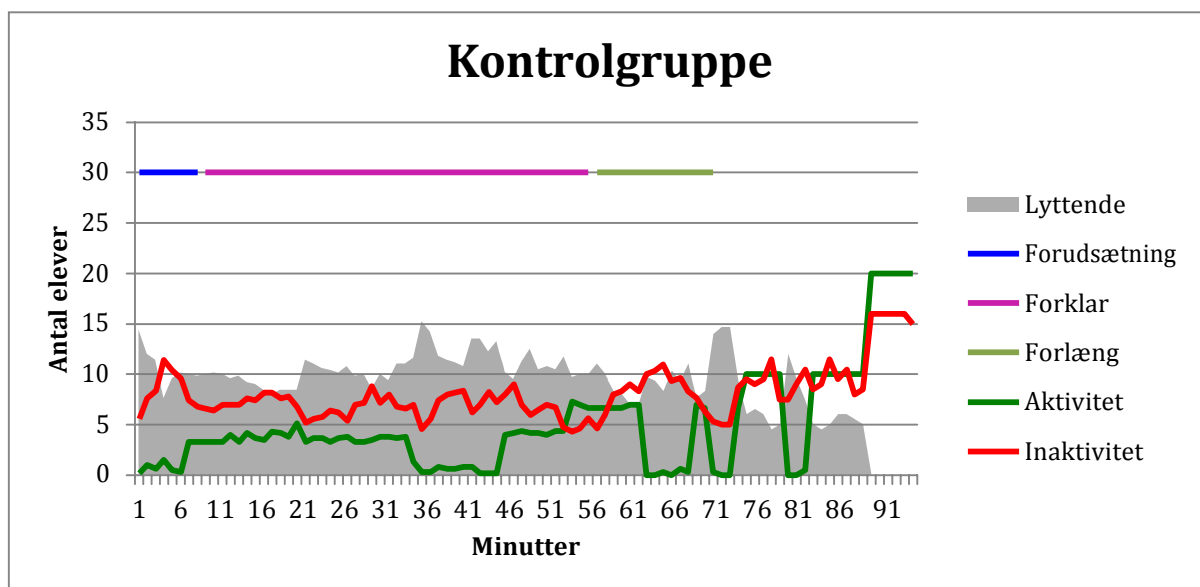
**Figur 27 Klasserumsaktivitet i interventionsgruppe med egen underviser**

På grafen ses klasserumsaktiviteten for interventionsgruppen med egen underviser. Aktivitetsniveauet aktiv (*grøn*), inaktiv (*rød*) samt lyttende (*grå*) i 2 moduler, svarende til 100 minutter. Øverst ses de underviste 6F-faser.

Figur 27 viser klasserumsaktiviteten i interventionsgruppen med klassens egen underviser for to observerede moduler. Af grafen fremgår det, at især de lyttende elever udgør en stor andel af klasserumsaktiviteten. Det fremgår endvidere, at antallet af inaktive elever er højt, idet gennemsnittet overskrider 15 inaktive elever pr. minut. Det fremgår desuden, at elevaktiviteten er særligt lav i starten af timen, hvor der undervises i fasen *forudsætning*. Underviseren benytter sig ikke af alle 6F-faser, og anvender gennemsnitligt mest fasen *forklar* (se øverst på grafen). Elevaktiviteten er karakteriseret ved, at den øges bestemte steder, hvilket skyldes at underviseren har gjort brug af spørgsmål, der aktiverer eleverne, hvorfor elevaktiviteten er steget.



## 6.7.2 Kontrolgruppen



Figur 28 Klasserumsaktivitet i kontrolgruppe

På grafen afbildes aktivitetsniveauet aktiv (grøn), inaktiv (rød) samt lyttende (grå) i to moduler, svarende til 100 minutter, i kontrolgruppen med klassens egen underviser. Øverst ses de underviste 6F-faser.

Klasserumsaktiviteten for kontrolgruppen er karakteriseret ved, at antallet af inaktivitet elever overstiger antallet af aktive elever. Fasen *forklar* benyttes oftest af underviseren, hvilket resulterer i, at inaktiviteten blandt eleverne er højere end aktive elever. Der ses ingen store udsving i elevernes aktivitet undervejs i timen, hvilket modsat blev observeret hos interventionsklassen. Af grafen fremgår det dog, at elevaktiviteten stiger i slutningen af timen, hvilket formentlig er en effekt af, at underviseren stiller spørgsmål, hvilket øger klasserumsaktiviteten.

Yderligere fremgår det af grafen, at andelen af lyttende elever er høj i klassen, og at eleverne ikke direkte er deltagende i undervisningen.

## 6.8 Gymnasielærernes undervisningsmetoder

I forskningsspørgsmål 3 (afsnit 8.3) ønsker vi, at undersøge lærernes valg af undervisningsmetoder. Resultaterne fra spørgeskemaet (bilag 10) om naturfagslærernes valg af undervisningsmetode præsenteres i dette afsnit. Først bringes en oversigt over naturfagslærernes alder og undervisningserfaring fra gymnasieskolen.

Lærer nr.	Køn	Alder	Antal undervisnings år	Antal år på GL	Antal år i DK
1	M	65	35	30	5
2	K	26	0	0	0
3	M	57	4	1	3
4	K	42	19	15	4
5	K	28	1	1	0
6	M	37	4	0	0
7	K	43	9	9	0
8	M	33	3	0	0

**Tabel 7 Oversigt over naturfagslærerne på GUX-Nuuk**

Tabelen viser lærerens køn, alder, og samlede undervisningserfaring fra gymnasieskolen, samt undervisningserfaring fra gymnasieskolen i henholdsvis Grønland og Danmark.

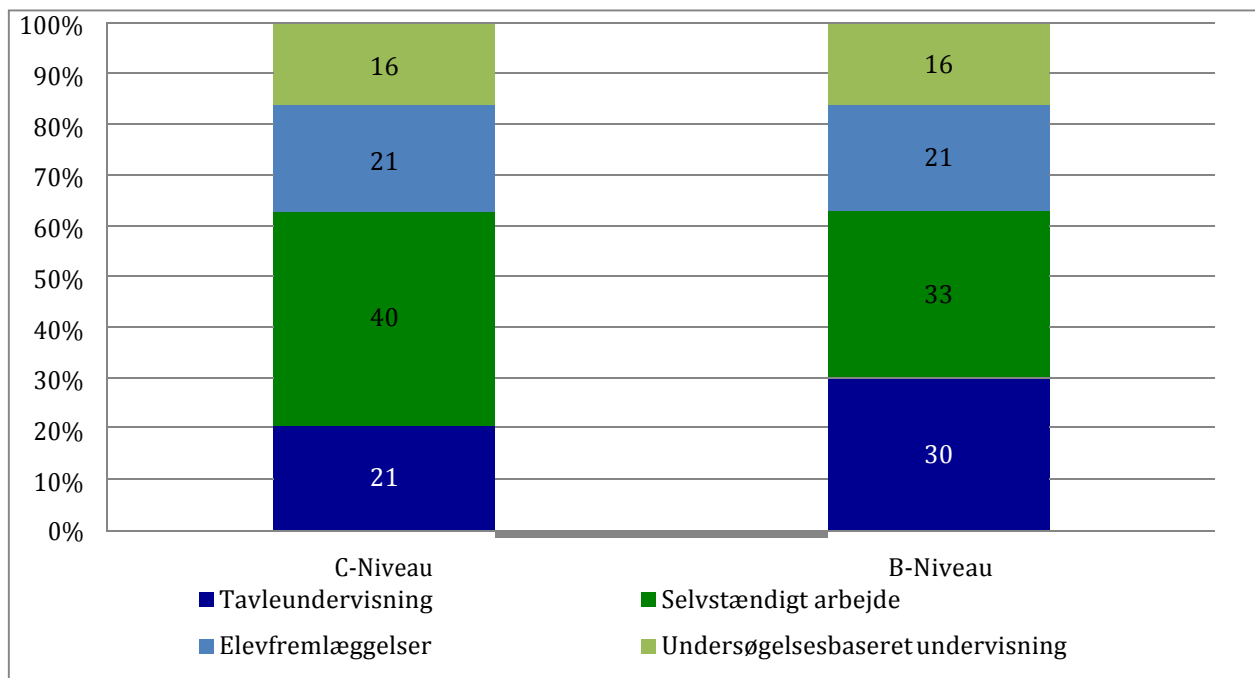
Undervisningsmetoderne er inddelt i tavleundervisning, selvstændigt arbejde, elevfremlæggelser, og undersøgelsesbaseret undervisning for ugerne uden forsøg. ”Tavleundervisning” henviser til, at gymnasielæreren underviser relevant viden, ”selvstændigt arbejde” henviser til, at eleverne arbejder individuelt eller i grupper, ”elevfremlæggelser” dækker at eleverne fremlægger relevant stof enten i grupper eller individuelt, og ”undersøgelsesbaseret undervisning” henviser til, at eleverne selv udtænker hypoteser og be- eller afkræfter disse. For ugerne med forsøg inddeles undervisningsmetoderne i følgende begreber: ”køgebogsøvelser” som referere til forsøg udført ved brug af en øvelsesvejledning, ”undersøgelsesbaseret undervisning” hvor eleverne selv udtænker hypoteser og be- eller afkræfter disse, ”lærerstyret forsøg” hvor eleverne observerer læreren udføre forsøg og ”feltarbejde” hvor eleverne arbejder ude i felten med at indsamle data.

I tabel 8 fremvises resultaterne af gymnasielærerne på GUX-Nuuk's valg af undervisningsmetode for fag på C- og B-niveau i uger *med* og *uden* forsøg.

Uden forsøg					Med forsøg				
	Tavle- under- vis- ning	Selv- stændigt arbejde	Elev- fremlæg- gelser	Undersø- gelsesbase- ret under- visning	Koge- bogsøvel- ser	Undersø- gelsesba- seret under- visning	Lærer- styret forsøg	Feltar- bejde	
C-niveau	Lærer 1	0-20	21-40	0-20	21-40	21-40	0-20	21-40	0-20
	Lærer 2	21-40	21-40	21-40	0-20	21-40	0-20	21-40	0-20
	Lærer 3	21-40	21-40	0-20	0-20	41-60	0-20	41-60	-
	Lærer 4	0-20	21-40	0-20	0-20	41-60	0-20	0-20	0-20
	Lærer 5	21-40	21-40	21-40	0-20	41-60	61-80	0-20	-
	Lærer 6	0-20	21-40	0-20	21-40	0-20	21-40	0-20	0-20
	Lærer 7	21-40	21-40	21-40	0-20	61-80	0-20	21-40	0-20
	Lærer 8	0-20	41-60	21-40	0-20	81-100	0-20	0-20	21- 40
	Lærer 9	0-20	41-60	0-20	0-20	21-40	0-20	0-20	0-20
	Lærer 10	0-20	21-40	0-20	0-20	21-40	0-20	0-20	0-20
B-niveau	Lærer 1	0-20	21-40	21-40	0-20	21-40	0-20	21-40	0-20
	Lærer 2	0-20	21-40	21-40	0-20	61-80	0-20	41-60	-
	Lærer 3	21-40	21-40	0-20	0-20	0-20	21-40	21-40	0-20
	Lærer 4	21-40	21-40	21-40	21-40	21-40	41-60	21-40	0-20
	Lærer 5	21-40	41-60	0-20	21-40	41-60	0-20	0-20	-
	Lærer 6	21-40	21-40	0-20	0-20	41-60	0-20	0-20	-
	Lærer 7	41-60	21-40	0-20	0-20	80-100	-	-	-

**Tabel 8 Undervisningsmetoder på GUX-Nuuk**

Oversigt over samtlige naturfagsunderviseres valg af undervisningsmetoder i fag på henholdsvis C- og B-niveau i uger uden forsøg og med forsøg. Tabellen viser yderligere den procentvise fordeling af undervisningsmetoderne på en uge med og uden forsøg. Eksempelvis viser procentfordelingen 0-20, at underviseren på én undervisningsuge benytter sig af undervisningsmetoden i 0-20 procent af ugens undervisning. I spørgeskemaet skulle lærerne krydse af i intervaller af 0-20 %.

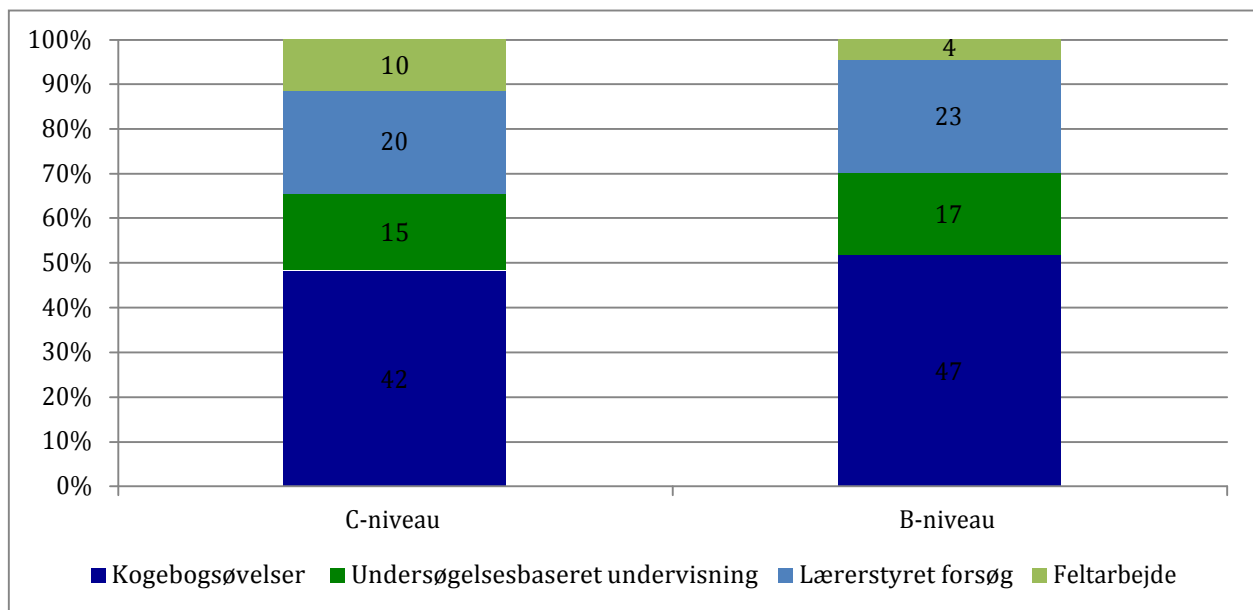


**Figur 29 Undervisningsformer i uger uden forsøg.**

Gymnasielærernes brug af undervisningsformer i uger *uden* forsøg i fag på henholdsvis C- og B-niveau. Figuren viser de procentvise fordelinger.

Det fremgår af figur 29, at i fag på C-niveau, benytter gymnasielærerne en stor procentdel af undervisning på selvstændigt arbejde.

Af grafen fremgår det endvidere, at der i fag på B-niveau anvendes en større procentdel (30 %) af undervisningstiden på tavleundervisning end ved fag på c-niveau (21 %). Det fremgår endvidere, at andelen af selvstændigt arbejde ligeledes er af betydende faktor.



**Figur 30 Undervisningsformer i uger med forsøg**

Gymnasielærernes brug af undervisningsformer i uger *med* forsøg i fag på henholdsvis C- og B-niveau. Figuren viser de procentvise fordelinger.

Af figur 30 fremgår det tydeligt, at i uger med forsøg benytter gymnasielærerne sig i høj grad af kogebogsøvelser. Endvidere fremgår det, at der både i fag på c- og b-niveau forekommer meget lidt feltarbejde (10 % og 4%) og undersøgelsesbaseret undervisning (15 % og 17%). En nærmere diskussion af disse resultater forekommer i afsnit 8.3.

## 6.9 Oplevelser fra undervisningen

Udover vores spørgeskemaer, aktivitetsgrafer og interviews har særligt vores egne observationer af undervisning stor værdi i vurderingen af effekterne af undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning. Vi har udført dette forskningsprojekt ved selv at være tilstede i undervisningssituationerne og undervise eleverne. Vi har derfor et dybt indblik i hvordan undervisningen forløb. Som læser har man ikke indblik i dette fundamentale vidensgrundlag, hvorfor de små historier, der ligger bag vores argumentation, kan gå tabt. Vi har af denne årsag valgt at udvælge fire scener fra undervisningen, der giver indblik i undervisningen og undervisningsmetodens styrker og svagheder. De fire scener præsenteres nedenfor.

### 6.9.1 Første undervisningsgang, bålaktivitet og første hypotesedannelse

Denne scene foregår ca. 15 minutter inde i første undervisningstime, hvor eleverne bl.a. skulle lære om fotosyntese.

23 elever sidder i seks grupper. Jeg (Linn) beder dem om, at nedskrive en hypotese; hvad forventer de at se, når de sættes ild til det udleverede stykke træ. Jeg cirkulerer rundt til grupperne. En elev spørger *"Altså, skal vi skrive, hvad vi kommer til at se?"*, hvortil jeg svarer *"I skal skrive én sætning om, hvad I forventer at se, når I sætter ild til træet. Hvad tror I, at der kommer til at ske?"*. Eleverne i gruppen kigger undrende på hinanden. En elev svarer *"Jeg tror der kommer røg?"*. *"Ok. Så kan I skrive: Vi forventer, at der opstår røg, når der går ild i træet"*.

Eleverne har nu i grupper formuleret hypoteser om, hvad de tror der sker, når de sætter ild til træet. Vi går i samlet flok udenfor i gården med træ, tændstikker, skriveredskaber og papir. De går sammen i deres grupper og begynder at sætte ild til træet. Jeg går hen til en gruppe, der har fået lavet sig et flot bål. Gruppens papir er helt tom, og de har ikke nedskrevet nogle oplysninger om, hvad de observerer, til trods for at vi havde diskuteret dette inde i klassen. Jeg spørger dem *"Hvad observerer i?"*, hvortil én elev svarer *"Der er flammer.... og røg"*. Jeg svarer *"Det er nogle fine iagttagelser. Det skal I huske at skrive ned"*, hvortil eleven svarer *"Altså på papiret?"*. *"Ja, I skal skrive alt det ned, som I kan se i bålet. F.eks. røg og flammer"* svarer jeg, hvortil eleven svarer undrende *"Men det kan vi jo bare se?"*.

#### **6.9.1.1 Uddybning**

I denne scene er det tydeligt, at eleverne ikke forstår formålet med, hvorfor de skal nedskrive deres hypoteser og iagttagelser. Historien stammer fra første undervisningstime med undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning og ligeledes første time med os som lærere. Eleverne var derved ikke vant til at opstille hypoteser, og mange af dem kendte slet ikke til begrebet og dets indhold, såsom *Hvad vil det sige at opstille en hypotese? Had betyder ordet "hypotese" og ikke mindst Hvorfor skal vi overhovedet opstille en hypotese?*. Eleverne var meget undrende, da Linn fortalte dem, at de selv skulle undersøge hvad træet indeholdte og at de efterfølgende skulle iagttage dette. Der forekom en hvis "aha-oplevelse", da de kunne se sammenhængen mellem, at træ indeholder vand og ved afbrænding bliver dette til damp og dermed "hvidt-røg", hvorfor man kunne sammenholde dette med fotosyntese. Eleverne skulle spores ind på, at man skulle teste sin hypotese, og at de derefter skulle forklare deres observationer, og ikke mindst hvad disse observationer havde af betydning. Denne øvelse var derfor udfordrende for eleverne, da de ikke forstod meningen med hypoteserne. Allerede efter første gang med 6F-modellen, havde eleverne dog forstået konceptet og var ivrige efter at både opstille hypoteser og efterfølgende *forske*. Nedenfor præsenteres en scene, der netop giver et indblik i dette.

## 6.9.2 Tredje undervisningsgang, hypotesedannelse

Denne scene er fra tredje undervisningsgang og omhandler vand, temperatur og densitet.

*”Her er materialerne: farvede isterninger der består af ferskvand, blå og rød frugtfarve, salt, en elkedel til at lave varmt vand og nogle glaskolber. Ud fra hvad vi har snakket om, skal I nu opstille nogle hypoteser, finde en måde at undersøge det på og derved teste dem. En fra hver gruppe kommer herop og henter materialerne. På tavlen skriver I hvilken hypotese I tester, og derefter hvad I fandt frem til. Har I nogle spørgsmål?”*. Eleverne ryster på hovedet, hvorefter én fra hver gruppe rejser sig for at hente materialerne.

Jeg (Lauge) går ned til en af grupperne efter de har arbejdet lidt med materialerne. *”Nå, hvad er Jeres hypotese så?”* spørger jeg, hvortil en elev svarer *”Vores hypoteser er, at det kolde vand synker til bunds i forhold til det varme vand”*. Jeg svarer dem *”Det lyder spændende. Hvordan vil I undersøge dette?”*. Eleven svarer *”Vi har snakket om, at vi vil give det kolde vand en blå farve og det varme vand en rød farve. Så håber vi, at vi kan se det”*.

I hver gruppe er der fuld aktivitet. Eleverne tester mange forskellige hypoteser, og går meget op i det. Denne fase havde jeg forestillet mig varede 10-15 minutter, men de er så optaget af det, at jeg lader dem fortsætter 45 minutter med det. Alle grupper undersøger forskellige hypoteser og opstiller mange forsøg. Nogle er bedre end andre, men det er en del af det, tænker jeg. Faktisk er nogle af eleverne så optaget af det, at de forsker videre i deres frikvarter.

### 6.9.2.1 Uddybning

Allerede efter første undervisningsgang oplevede vi mærkbare ændringer i elevernes formåen i arbejdet med at opstille hypoteser og udtænke mulige forsøg til at be-/afkræfte deres hypotese. Som ovenstående scene indikerer, formår eleverne ud fra få materialer, at opstille utallige hypoteser og ligeledes forsøg. I denne time agerede Lauge blot som vejledende aktør i klasserummet. Eleverne arbejdede på egen hånd i omtrent 45 minutter, hvor utallige hypoteser og forsøg blev afprøvet. Eleverne havde allerede formået at benytte sig af principperne bag 6F, og det var tydeligt at eleverne var engageret og interesseret i fagstoffet. Denne undervisning var exceptionel i sin udførelse, og det var tydeligt at se, at de legede med forsøgene. Eleverne afprøvede diverse hypoteser og forsøg. Ikke alle lykkedes, hvilket eleverne herved blev klogere på. Et eksempel på dette, var i blandingen af varmt og koldt vand, der havde hver deres farve (rød/blå), hældte eleverne uforsigtigt de to væsker sammen, hvorfor de ikke kunne se nogen forskel. En erfaring der gjorde dem klogere på blandingsforholdene mellem de to væsker, hvorfor de ved næste afprøvning af deres hypotese blev mere forsigtige ved blandingen af væsker. Dette bidrog til en bredere forståelse og ikke mindst kompetence.

### 6.9.3 Sprogets indflydelse i undervisningen

Denne scene udspiller sig ca. halvejs inde i lektionen i tredje uge, hvor eleverne skal forklare deres fund i undervisningen omhandlende madvareres CO<sub>2</sub> udslip.

Klassen er opdelt i seks grupper af ca. 4 personer. De sidder og diskuterer deres fund i grupperne. Jeg (Linn) går ned til en af grupperne, hvor der forekommer en livlig diskussion blandt alle gruppedlemmer. Da jeg kommer ned til gruppen opdager jeg, at de snakker grønlandsk sammen. Jeg spørger dem ”Hvad har I så fundet ud af?”, hvortil en dreng (anonymiseret elev A.) svarer på dansk ”Vi har fundet ud af, at min morgenmad udleder mindre CO<sub>2</sub> end E’s. (anonymiseret elev)”. ”Det er da interessant, hvorfor tror I, at I finder dette fund?”. Elev E. svarer: ”Det er fordi jeg har spist mange forskellige ting til morgenmad, og det har A. ikke. Han har kun spist cornflakes.”, hvortil jeg svarer ”Det er da interessant. Lad os lige høre i plenum, hvad de andre har fundet ud af”.

Jeg spørger ud i plenum, hvad de enkelte grupper har valgt at undersøge og hvad de har fundet ud af. Jeg spørger gruppen, jeg lige har besøgt, om de kan fortælle de andre i klassen, hvad de havde undersøgt og dernæst fundet frem til. Eleverne i gruppen kigger på hinanden. Elev A. siger noget på grønlandsk til sin gruppe, som jeg ikke forstår. Gruppen nikker. Han svarer derefter, hvad de havde fundet ud af.

#### 6.9.3.1 Uddybning

I scenen ovenfor fremgår det tydeligt, at særligt det sproglige spiller en stor rolle i klasserummet. Mange af eleverne talte dårlig dansk, og var ikke trygge ved at forklare sig i plenum. Af disse årsager valgte eleverne ofte, at diskutere i grupperne på grønlandsk, og de efterfølgende diskussioner i plenum var oftest ført af den elev med de bedste danskundskaber. Eleven talte derved for den samlede gruppe, og de andre gruppedlemmer agerede som sufflører for den dansktalende elev. Det var dog tydeligt, at eleverne i grupperne havde gode diskussioner af betydelig kvalitet, trods deres tavshed ved diskussioner i plenum.

### 6.9.4 Under og efter undervisningsforløbet

Interventions-og kontrolgruppens tilknyttede gymnasielærer F., blev i forløbet *meget* inspireret af vores undervisningsforløb, og valgte derfor at behandle samme emner og forsøg i kontrolgruppen, som vi udførte i interventionsgruppen. Den store forskel var dog, at gymnasielærer F. valgte at benytte vores forsøg som demonstrationsforsøg eller kokebogsforsøg. Han underviste således ud fra traditionelle undervisningsmetoder og ikke 6F-modellen. Netop denne iagttagelse er vigtig at pointere, da det bidrager til et styrket sammenligningsgrundlag af de to grupper. Hvis gymnasielærer F., havde valgt at benytte eksakt samme undervisningsforløb som os og benyttet 6F-modellen,



havde en sammenligning af grupperne ikke kunne forekomme, da begge grupper derved ville have været blevet undervist ud fra undersøgelsesbaseret naturfagsundervisnings principper.

Efter vores undervisningsforløb i interventionsgruppen på tre uger med temaet klima, ønskede gymnasielærer F., at afslutte forløbet. Eleverne skulle i grupper fremlægge udleverede opgaver i plenum. Denne undervisningstime var ikke en del af vores undervisningsforløb, men vi observerede timerne. Grupperne blev inddelt ud fra hvor eleverne sad i lokalet. Hver gruppe skulle fremlægge et spørgsmål fra et opgaveark.

Det var tydeligt, at fornemme at eleverne i interventionsgruppen var dygtige til at diskutere opgaverne omhandlende klimaforandringer. Herunder hvorfor grønlandspumpen er i fare for at gå i stå. De benyttede argumenter fra tidligere undervisningsgange i deres argumentationer, og det var tydeligt at høre, at de anvendte deres tillærte viden i nye sammenhænge.

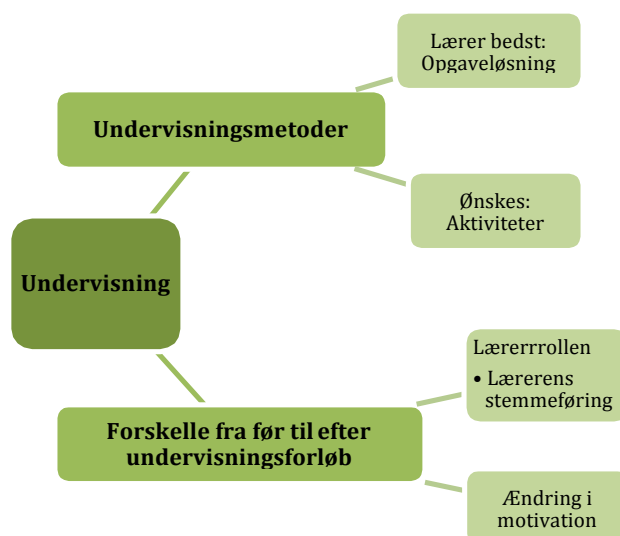
I kontrolgruppen derimod, var eleverne usikre i besvarelserne af opgaverne. De formåede ikke at anvende deres tidligere viden i diskussionen af bl.a. effekterne af grønlandspumpen. Deres faglige niveau var betydeligt dårligere end i interventionsgruppen. Selv spørgsmål omhandlende negative effekter af f.eks. øget CO<sub>2</sub>, som ellers havde været et gennemgående tema i undervisningsforløbet, var svære for eleverne at svare på. I fremlæggelserne var det tydeligt, at eleverne ikke havde opnået de kompetencer, der forventes af dem i læreplanen, såsom *"...at resultaterne formidles ved brug af naturvidenskabelige terminologi"* og *"Eleverne skal have viden om nogle centrale, naturvidenskabelige problemstillinger og deres samfundsmæssige perspektiver"* (fra læreplanen i *science*, bilag 3). Scenerne ovenfor inddrages yderligere i diskussionsafsnittene (8.1, 8.2 og 8.3).

## 7 ANALYSE

Dette afsnit indeholder en tematiskeanalyse af vores interviews. Afsnittet inddeles i to underafsnit; ét afsnit med analyse af interviews fra eleverne i både interventions- og kontrolgruppen og ét afsnit med analyse af vores interviews med gymnasielærerne. I afsnittene lægges der særligt vægt på de temaer, der er identificeret i samtlige interviews. Målet med den tematiske analyse er, at identificere temaer, der besvarer forskningsspørgsmålet på tværs af materialet (Braun & Clarke, 2006). Identificeringen af temaer i datamaterialet er sket på baggrund af læsning og genlæsning af materialet. Dernæst eftersøges og identificeres temaer ud fra de transskriberede interviews (Braun & Clarke, 2006). Transskriptionerne af vores elevinterviews forefindes i bilag 12, 13 og transskriptionerne af vores interviews med gymnasielærerne forefindes i bilag 15.

### 7.1 Interviews med elever fra GUX-Nuuk

I vores interviews med eleverne ønskede vi indsigt i, hvilke parametre der efter deres opfattelse, er med til at gøre en undervisning vellykket, herunder hvilke anvendte undervisningsmetoder og lærerroller der virker motiverende. I interventionsgruppen fokuserede vi særligt på eventuelle forskelle fra før til efter undervisningsforløbet med undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning. Ud fra vores interviews med begge grupper er følgende syv temaer iagttaget:



**Figur 31 Temaer - Elevinterviews**

Figur 31 viser de identificerede temaer fra interviews med eleverne fra GUX-Nuuk i både interventionsgruppen (tre interviews samt ét gruppeinterview) og kontrolgruppen (to gruppeinterviews). Følgende temaer er identificeret: Undervisningsmetoder, herunder hvordan eleverne lærer bedst samt hvordan de ønsker, at undervisningen skal foregå. I interventionsgruppen forekommer endvidere følgende temaer fra før til efter undervisningsforløbet: Underviserrollen, herunder gymnasielærerens stemmeføring, og ændring i motivation.

### 7.1.1 Undervisningsmetoder

Til en start bør det nævnes, at det for mange af eleverne er en stor omvæltning, at komme fra folkeskolen til gymnasiet. Eleverne beskriver selv, at uddannelsessystemet i folkeskolen i høj grad er præget af gamle undervisningsmetoder og andre udfordringer, såsom underkvalificerede lærere. Når eleverne starter på gymnasiet, skal de lære at undervisningen gennemføres af forskellige gymnasielærere, der arbejder ud fra hver deres undervisningsrepertoire, forventninger og erfaringer, hvilket er en stor omvæltning for mange af eleverne. Dette tema er uden for vores undersøgelsesområde og er dermed ikke analyseret, men er stadig en væsentlig faktor, der derfor retfærdigvis bør pointeres.

Et tema der optrådte i vores interviews med både interventions- og kontrolgruppen var, at eleverne beskrev hvilke undervisningsmetoder de særligt følte, de fik størst læringsudbytte fra. Gennemgående svarede eleverne, at de lærte bedst ved traditionelle undervisningsmetoder:

*”IP<sup>9</sup>: Hvis I skal lære et nyt emne, hvordan tror I så, at I vil kunne lære det bedst?”*

*J.: Man skulle nok starte med noget teori og så selv prøve det af bagefter.*

*M.: Ja, teori først.”*

(Gruppeinterview, elever J. & M., kontrolgruppe, bilag 13)

Eleverne var meget fokuserede på, at de først ønskede emnerne forklaret af gymnasielæreren, og derefter opgaveark til besvarelse, udleveret. Denne tendens forklarede elev ME. fra interventionsgruppen og elev N. fra kontrolgruppen. Citaterne er fra spørgsmålet om, hvordan eleverne lærer bedst.

*”Det er måske, at man får lidt mere af det man skal lære på skrift i stedet for at skulle lytte på læren hele tiden. Jeg har det lidt med, at når nogen snakker så går det ind i hovedet og så ud igen. Måske skulle timen starte med, at læreren underviste og så får man et stykke papir med det man lige har lært, så man ligesom lige kan få fat på det, læreren lige har fortalt”. (Interview, elev ME, interventionsgruppe, bilag 12).*

*”Når vi får nogle opgaver på et papir, eller et eller andet, og vi er i en gruppe og diskuterer, og bagefter snakker vi om det på tavlen. Fordi så får man også andre synspunkter på det”. (Gruppeinterview, elev N., kontrolgruppen, bilag 13).*

I ovenstående citater beskriver de fire elever altså, at de ønsker fagstof præsenteret af læreren, og dernæst ønsker opgaveark udleveret, hvilket kan skyldes, at eleverne er vant til disse undervisningsmetoder fra folkeskolen. Lars Demant-Port beskriver netop dette i hans Ph.d.-afhandling,

---

<sup>9</sup> Interviewperson

hvor han har undersøgt undervisningsformer i folkeskolen i naturfag ”Aktiviteterne var langt hen ad vejen lærerstyrede, og der var generelt ikke åbnet for en elevinddragelse i at generere hypoteser” (Demant-Port, 2016:211). Eleverne kan derfor være præget af, at de ikke kender til andre undervisningsformer, hvorfor de nævner ovenstående.

Eleverne fra kontrolgruppen bliver endvidere spurgt til, hvordan de selv ville opbygge undervisningen i *science*. I deres besvarelse fokuserede eleverne dog primært på, hvordan de *ikke* ønskede at undervisningen skulle foregå. Et eksempel herpå er anført nedenfor:

*”Vi skulle i hvert fald undgå, at vi sidder ned i de 2 gange 50 minutter, vi skulle gerne op og stå en gang imellem”* (Grubeinterview, elev J, kontrolgruppen, bilag 13).

*”Ja ja, bare det der med lige og øhh finde nogle grupper, man finder nogle grupper som er spredt ud over det hele. Bare lige det med man skal op og stå og så samles, det kunne os godt gøre noget”.* Grubeinterview, elev A, kontrolgruppen, bilag 13).

Eleverne nævnte ligeledes i den afsluttende snak i interviewet, at de godt kunne lide, når undervisningen indeholdte nogle variationer (Grubeinterview, kontrolgruppen, bilag 13). Af interviewene kan det således udledes, at det er vigtigt for eleverne, at undervisningen ikke bliver for stillesiddende, og at undervisningen nogen gange indeholder lidt adspredelse.

Ved spørgsmål om, hvordan en *spændende* time bør være, var elevernes svar forskellige. Til dette ønskede eleverne, at der forekom en form for aktivitet, hvor de selv blev inddraget og hvor timen var anderledes opbygget:

*”Hvor der er gang i den.”* (Interview, elev M, interventionsgruppen, bilag 12)

*”Det kunne være, at vi startede med at prøve ting inden vi lærte noget om det. Så vi ville tænke mere over hvordan det fungerer. Og så andet modul kunne være, at vi fik af vide hvordan det fungerer. Så har vi os en større ide om, hvad det var det kunne være der gjorde det.”* (Interview, elev D., interventionsgruppen, bilag 12)

*”Ja, altså jeg synes at hvad hedder det... hvad var det nu jeg ville sige... I starten viste han lidt videoer en gang imellem og det var en meget fed variation.”* (Grubeinterview, elev T, kontrolgruppen, bilag 13).

At eleverne svarer forskelligt på, hvordan de lærer bedst og hvad der er mest spændende, er netop interessant for vores projekt. Vi arbejder ud fra en tese om, at eleverne vil få en højere forståelse for naturvidenskabelige problemstillinger gennem en legende og selvinddragende undervisnings-

form. At der derfor forekommer disse opfattelser af hvordan eleverne lærer bedst og hvad der gør en undervisning spændende, indikerer at en spændende undervisning kan resultere i en højere læringsgrad inden for det pågældende emne, hvilket den undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning kan understøtte.

### 7.1.2 Forskelle fra før og efter undervisningsforløb

Nedenstående afsnit indeholder en analyse af, hvorledes eleverne i interventionsgruppen oplevede ændringer i deres opfattelse af *science* undervisningen i forbindelse med vores projekt. Vores fokus er på følgende tre temaer: lærerrollen, undervisningsmetoden og elevernes ændring i motivation.

#### 7.1.2.1 Lærerrollen

Blandt eleverne fra interventionsgruppen var særligt vores lærerrolle et emne, som eleverne kommenterede. De oplevede os som *motiverende* og *engagerede* lærere:

*"Det at I er måske lidt mere.... Øhm... Hvad skal man sige... Lidt mere... Motiverede som undervisere. I virker lidt mere motiverede end andre lærere..."* (Interview, Elev ME., interventionsgruppen, bilag 12).

*"... Måden I snakker på er meget mere... Det lyder meget mere spændende end f.eks. F.<sup>10</sup>. Det F. snakker om"* (Interview, elev M, interventionsgruppen, bilag 12).

*"Ja, og I snakker så mere opfriskende og sådan noget."* (Gruppeinterview, elev M, interventionsgruppen, bilag 12).

*"M: Fordi det har været sjovere, altså i timerne.*

*J: Det har været mere interessant, fordi I har været engagerede i det.*

*A: Og man får selv lysten til at lære noget, når man ser læreren også har en lyst for at lære det til os. Så tænker man "så vil jeg os gerne lære det". Så det er nok det, at I kommer og er glade og med god energi, så smitter det bare af, og man får lyst til at lære."* (Gruppeinterview, elev M. & J., interventionsgruppen, bilag 12).

Ovenstående indikerer, at eleverne har stort fokus på vores sprog og vores fremtoning som underviser. Når vi spørger til, hvad der har været anderledes i vores timer i forhold til timerne med deres gymnasielærer F., er det gennemgående i elevernes svar, at vores sprog og stemmeføring er anderledes. Deres egen underviser F. har mange års undervisningserfaring, hvilket må forventes at have en vis betydning for hans valg af undervisningsform og engagement i undervisningen. Dette skiner desuden åbenlyst igennem i vores interviews med eleverne. Netop lærerrollen viser sig i vores empiri at være et tydeligt mønster. Af elevernes svar tyder det endvidere også på, at vores anderle-

---

<sup>10</sup>F. er 1.g klassernes egen gymnasielærer

des rolle som undervisere overskygger selve vores undervisningsmetode. Eleverne har svært ved at se, at vi har benyttet en anden undervisningsform i vores undervisningsforløb, end den deres faste underviser plejer at benytte. At eleverne ikke kan skelne mellem deres egen underviser og vores undervisningsmetoder og didaktiske valg i undervisningen, kan også skyldes, at eleverne ikke er på et bevidsthedsmæssigt niveau, der gør det muligt for dem, at reflektere over de didaktiske forskelle, hvorfor de i stedet blot fokuserer på vores fremtøning og stemmeføring.

### **7.1.2.2 Undervisningsmetoden**

Som beskrevet ovenfor har eleverne svært ved at identificere forskellene i de anvendte undervisningsmetoder i vores og elevernes egen lærers undervisning. Eleverne nævner dog tre elementer i vores undervisning, der har været anderledes fra deres egen underviser: det underviste fagstof har været mere spændende og relevant, eleverne har følt sig mere aktive og involveret samt den tillærte viden kunne benyttes i nye sammenhænge. Disse tendenser refererer til den undersøgelsesbaserede undervisnings faser og principper. Nedenfor behandles de tre tendenser enkeltvis:

#### **Relevant og spændende fagstof**

Blandt eleverne er der enighed om, at timerne under vores undervisningsforløb har været spændende, og at fagstoffet ligeledes har været spændende.

*"I gjorde det spændende, på en eller anden måde." (Elev M., interventionsgruppe, bilag 12).*

*"Jeg synes vi har lavet flere spændende ting i forhold til F." (Elev J., interventionsgruppe, gruppeinterview, bilag 12).*

Som beskrevet i afsnit 3.1 er et af principperne bag undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning, at lærerne udvælger undervisningsmateriale, emner og problemstillinger, som eleverne kan relatere til. Ved at vælge emner som eleverne kan relatere til, opnås en større interesse hos eleverne. Den øgede interesse for naturvidenskab kan bidrage til en større indre motivation. Elev ME. bekræfter dette:

*"Altså, nu vil jeg sige, at de emner I har taget op, har været meget interessante, synes jeg." (Elev ME, interventionsgruppen, bilag 12).*

Samme elev uddyber og konkretiserer sine betragtninger:

*"Ligesom du tog melorme med. Så du gjorde faktisk noget, for at undervise i det. Altså, hvis du ikke havde taget de orme med, så havde jeg nok ikke rigtig husket det. Så havde undervisningen nok ikke betydet noget for mig. Så havde undervisningen nok været ret kedeligt. Det der med, at en lærer tager noget med. F.eks. laver en*

*lille undersøgelse, og ikke bare forklarer om et eller andet. Så får man det mere ind i hovedet.*" (Elev ME, interventionsgruppe, bilag 12).

Elev ME. referer til en undervisningsuge, hvor vi ud fra 6F-modellen anvendte melorme som *fang*. Vi havde medbragt tørrede melorme som eleverne kunne smage på, og skulle senere i undervisningstimen undervise eleverne om alternative fødevarer. Fasen *fang* er et centralt element i den undersøgelsesbaserede undervisning, og som elev ME. giver udtryk for, kan netop denne fase pirre elevernes interesse. Gennem en opsigtsvækkende begivenhed, såsom at spise melorme, fanges elevernes opmærksom på problemstillingen og det efterfølgende undervisningsforløb. Elev ME. giver med udtrykket "*Så får man det mere ind i hovedet*", at vores valg af metode, har haft betydning for hende interesse og indlæring. Udsagnet fra elev ME. understøtter således netop de effekter, som er karakteriseret ved fasen *fang*.

### **Øget aktivitetsniveau og deltagerindflydelse**

Flere elever forklarer, at de har følt et øget aktivitetsniveau og været mere involveret i undervisningen:

*"... Altså, det er lige som, det skal være, agtigt. Der sker hele tiden noget. Det er sjovt at være til timen."*  
(Elev M., interventionsgruppe, bilag 12).

Elev M. forklarer at "*Der skete hele tiden noget*". Under fasen *forsk* i 6F-modellen er eleverne involveret i fænomener og skal gennem hypotesedannelse undersøge videnskabelige problemstillinger. Formålet er netop, at eleverne selv inddrages i det videnskabelige arbejde og aktivt opbygger viden herom. Udover at elev M. nævner en øget inddragelse i undervisningen, forklarer eleven virkningen af denne inddragelse: "*Det er sjovt at være til timen*". At Elev M. oplever timen som sjov, kan være medvirkende til at hendes motivation påvirkes, og at hun dermed får et større ønske om deltagelse.

*"Jeg kunne godt lide det der med, at man selv skulle forsøge sig frem..."*  
(Elev D., interventionsgruppe, bilag 12).

I citatet forklarer elev D. netop det centrale for undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning; at forsøge sig frem og afprøve sin hypotese. Det inddragende element bidrager til en øget interesse og kan bidrage til en øget lyst for deltagelse i undervisningen (Bass et al, 2009). Senere i interviewet forklarer eleven, hvordan han har følt, at undervisningstimerne har været sjove og spændende. Den positive effekt af, at eleverne føler sig involveret i timen under fasen *forsk* gør, at eleverne opnår en følelse af øget indre motivation.

## Om at benytte viden i andre sammenhænge

Elev M. og elev ME. formår at sætte ord på, hvordan deres nye viden kan benyttes i andre sammenhænge.

*”Fordi jeg føler, at jeg fik mere ud af det. Bare viden. Jeg har lært mere om naturvidenskabelige fag, fordi mange af de ting i tog op, der var altid et eller andet i emnerne som var noget, som man også bruger i andre emner og fag. F.eks. fotosyntesen.”* (Elev M, interventionsgruppe, bilag 12)

*”..... Og når man får mere at vide om de små ting, kan man bedre finde ud af det i andre emner. Altså, andre naturvidenskabelige fag. Vi havde jo om planter og dyr. Når man har om planter, skal man f.eks. lære om fotosyntesen. Det kunne jeg ikke før. Men nu ved jeg mere om fotosyntese og andre emner, som også har noget med fotosyntese at gøre.*

*IP: Så det er kommet i en sammenhæng?*

*ME: Ja.”* (Elev ME, interventionsgruppen, bilag 12).

Elevernes overvejelser herom giver god indsigt i den undersøgelsesbaserede naturfagsundervisnings positive indvirkning. Elevernes faglige niveau udfolder sig i fasen *forlæng*, hvor den nye tillærte viden benyttes i nye sammenhæng. Eleverne går fra endimensional viden til flerdimensionel, da de bliver i stand til at anvende den tillærte viden til nye naturvidenskabelige problemstillinger og dermed skaber et større vidensgrundlag.

Til trods for at der i analysen af interviewene med eleverne forekommer en adskillelse af lærerrollen og undervisningsmetodens indvirkninger, hænger disse unægtelig sammen. Netop lærerrollen er vigtig for den undersøgelsesbaserede undervisning. Som lærer skal man være vejledende, stille motiverende spørgsmål og guide eleverne igennem deres hypotesedannelse, forskning og forklaring af deres fund, for at eleverne opnår positive kognitive og læringsmæssige resultater.

Hvad dette har af indvirkning på elevernes motivation i forbindelse med naturfagsundervisningen, vil blive gennemgået i næste afsnit, 7.1.2.3, og derefter analyseres elevernes egne udsagn om begrebet motivation.

### 7.1.2.3 Motivation

Et yderligere tema i vores interview med eleverne er begrebet *motivation*. Nogle af eleverne benytter selve begrebet, mens andre ikke benytter begrebet direkte, men kredser om emner, der kan virke motiverende. Begreber som “sjov”, “glæde” og “lyst” benyttes eksempelvis.

Under vores gruppeinterview med drengene fra interventionsgruppen, blev det kort berørt, hvad den mulige årsag er til, at man får lyst til at lære naturvidenskab, skyldes. Elev A. fremhæver her



vigtigheden af, at opleve at klassekammeraterne udviser interesse for undervisningen:

*“Jeg tror også det smitter af, hvis der er nogle elever der virkelig ikke orker, så smitter det os af på de andre... på grund af, for på vores hold så er det sådanne folk som J. og ... der sådan virkelig gerne vil, og det smitter også af på mig, så man os får lyst til det og jeg tror også det smitter af på andre...”* (gruppeinterview, elev A, interventionsgruppen, bilag 12)

Den enkelte elev oplever en øget motivation, når lærer og elever optræder med engagement (Bandura, 1997:79-113). Til trods for at indgangsmotivationen til *science* undervisningen er højere i interventions- end kontrolgruppen, anser eleverne i kontrolgruppen ligeledes lærerens engagement som en vigtig motivationsfaktor. Til spørgsmålet om “Hvad tænker I skulle til, for at I ville glæde jer til at komme til *science* undervisning?”, svarer eleverne A. og N.:

*“A: En engageret lærer, som vi godt kan lide, ikke fordi vi ikke kan lide ham (F.), men altså der skal lige være et smil på læreren og han skal os vise, at **han** synes det er spændende.*

*N: Lige præcis, hvor man så virkelig får lysten. F.eks. i forhold til I., for hende føler jeg er sådan, altså vores matematiklærer, for hende føler jeg, ja hun bare rigtig gerne have, at man forstår det, fordi hun selv synes det er spændende og i forhold til det andet (red. Science og F) som godt kan virke sådan lidt, at det bare er noget jeg skal gøre det er bare mit job ikk... føles det som.”*

(gruppeinterview, elev A og N, kontrolgruppen, bilag 13).

Det kan således udledes, at den udstråling gymnasielæreren møder eleverne med, i høj grad påvirker elevernes motivation, som tidligere beskrevet i afsnittet om lærerrollen.

Eleverne i interventionsgruppen blev spurgt til, om de følte en stigning i deres motivation fra før til efter forløbet med undersøgelsesbaseret undervisning. Gennemgående svarede eleverne, at de havde følt en stigning i motivation. Et uddrag af svarene er præsenteret nedenfor:

*“Det er stigende. Altså min motivation startede jo lavt. Så jo flere timer jeg har haft med jer, jo mere er jeg steget. Fordi jeg føler, at jeg fik mere ud af det. Bare viden. Jeg har lært mere om naturvidenskabelige fag, fordi mange af de ting I tog op, der var altid et eller andet i emnerne som var noget, som man også bruger i andre emner og fag. F.eks. fotosyntesen. ”.* (Interview, elev ME, interventionsgruppe, bilag 12).

*“I forhold til F’s timer så har jeg været meget mere motiveret og glædet mig mere, fordi jeg har vidst, at der altid har været en frisk start på timen. Nå I fremlægger noget eller forklarer et eller andet, så ligner det, at I virkelig gerne vil det. Især den der med ”lad os gøre det her” og det smitter af i forhold til, hvis folk som F. havde snakket langsomt, og man får den følelse af, om han overhovedet gider det [...] Når I kommer ind og er glade og med energi, så smitter det os, og jeg har i hvert fald glædet mig mere i forhold til andre timer.”*(Gruppeinterview, elev A., interventionsgruppe, bilag 12).

Ovenstående udsagn fra elev A. bekræfter, at eleven er steget i motivation undervejs i undervisningsforløbet. Elevens begrundelse årsagen til den stigende motivation, med vores engagement og stemmeføring. Elev M. fra interventionsgruppen blev spurgt til, hvorfor hun var blevet mere positiv i sin spørgeskemabesvarelse fra før til efter forløbet, hvortil hun svarer:

*"Fordi der er lidt mere gang i den. Jeg føler, at det ikke er fordi, at det går for hurtigt. Jeg ved det ikke. Altså, det er lige som det skal være, agtigt. Der sker hele tiden noget. Det er sjovt at være til timen."* (Interview, elev M., interventionsgruppe, bilag 12).

Her formår elev M. fra interventionsgruppen at sætte ord på undervisningssituationerne. Eleven benytter ordet "sjovt", som en motiverende faktor. Eleven giver hermed udtryk for at den stigende motivation, som hun har udtrykt i besvarelsen af spørgeskemaet skyldes, at hun har oplevet en sjov og anderledes undervisningstime. Netop denne beskrivelse af, at sjove undervisningstimer øger elevernes motivation, er en gennemgående tendens i flere af interviewene:

*"Ja, vi har nok mere selv fået lov til at prøve nogle ting før, vi fik at vide hvordan... Altså med F. får vi at vide, hvordan vi skal lave noget, og så skal vi lave noget. Og det er nok sjovere, at vi forsøgte og så fik at vide, hvorfor vi gjorde sådan."* (Interview, elev D., interventionsgruppe, bilag 12).

*"Det har været sjovt synes jeg, spændende. Mere end før, synes jeg."* (Gruppeinterview, elev M, interventionsgruppe, bilag 12).

Elev ME. udtrykker endvidere, at hendes motivation for undervisningen afhænger af tidspunktet for selve undervisningen:

*"IP: Så når I har timer kl. 14:40, kan din motivation godt være lidt lav?  
ME: Ja altså, jeg er altid mere motiveret om morgenen."  
(Interview, Elev ME., interventionsgruppe, bilag 12).*

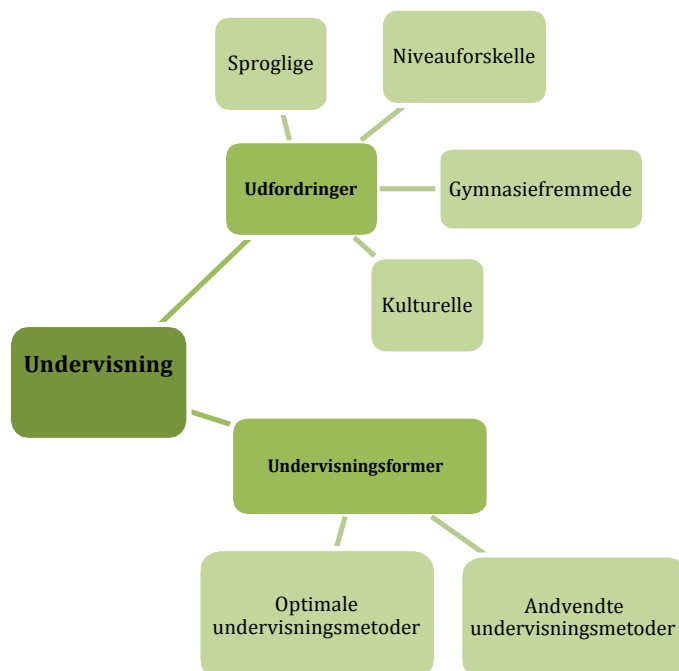
Netop dette udsagn er særligt interessant i forhold til vores resultater, da spørgeskemabesvarelsene er blevet udleveret på forskellige tidspunkter. Dette vil blive diskuteret yderligere i afsnit 8.4.

Ud fra vores tematiske analyse af vores interviews med gymnasieeleverne kan det således konkluderes, at særligt underviserrollen er af stor betydning for eleverne, herunder særligt lærerens stemmeføring. Af den tematiske analyse fremgår det, hvordan eleverne forklarer, at de forskellige faser af den undersøgelsesbaserede undervisning har haft positive indvirkning på elevernes syn på undervisningen. Uden at kende undervisningsformen og dens seks faser, formår eleverne at beskri-

ve klare kendetegn fra undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning, der hver især refererer til en faser fra 6F. Begreberne ”sjov” og ”spændende” har eleverne ofte benyttet om effekten af fasen *fang*, begrebet ”inddragende” er blevet benyttet om fasen *forsk*, at det lærte kunne bruges til andre emner hentyder til fasen *forlæng*. Således formår eleverne at sætte ord på virkningerne af undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning.

## 7.2 Interviews med gymnasielærere fra GUX-Nuuk

Tre naturfagslærere (J., F., og K.) blev interviewet i forbindelse med dataindsamlingen på GUX-Nuuk. Vi ønskede information om, hvilke undervisningsmetoder gymnasielærerne benytter, samt hvilke overvejelser der ligger bag valget af disse. Yderligere ønskede vi større indsigt i, hvilke problemstillinger lærerne konfronteres med i klasselokalet, og hvordan gymnasielærerne tager højde for disse problemstillinger i deres undervisning. Dette felt er interessant til brug for vores besvarelse af forskningsspørgsmål 3: ”*Hvordan påvirker en stor andel af gymnasiefremmede elever undervisningsformen i naturvidenskabelige fag på gymnasiet i Nuuk?*”. Vores valg af interviewede gymnasielærere er beskrevet i afsnit 5.2. I gennemarbejdelsen af interviewene har vi identificeret følgende otte temaer:



**Figur 32 Temaer - gymnasielærerinterviews**

Identificerede temaer fra interviews med tre naturfagsgymnasielærere fra GUX-Nuuk. De identificerede temaer er: Udfordringer, herunder sproglige, kulturelle, niveauforskelle og elever der er gymnasiefremmede. Dernæst undervisningsformer, herunder gymnasielærernes anvendte undervisningsmetoder og hvilke undervisningsmetoder der er optimale.

## 7.2.1 Udfordringer

Et meget centralt tema i interviewene med gymnasielærerne er udfordringer hos eleverne, idet disse har stor indflydelse på gymnasielærernes valg af undervisningsmetode. Særligt lægger gymnasielærerne vægt på de fire udfordringer, der er afbilledet i figur 32 ovenfor: Sproglige udfordringer, niveauforskelle i klassen, gymnasiefremmede elever samt kulturelle udfordringer. Disse fire udfordringer behandles enkeltvis straks nedenfor.

### 7.2.1.1 Sproglige udfordringer

Ifølge gymnasielærerne kommer elevernes manglende danskkundskaber tydeligt til udtryk i undervisningen. Mange af eleverne kommer fra bygder, hvor folkeskoleundervisningen er foregået på grønlandsk, og hvor eleverne har talt grønlandsk i hjemmet. Elevernes manglende dansksproglige kompetencer komplicerer undervisningen, og netop dette anfører gymnasielærerne som værende en stor udfordring. Gymnasielærer J. beskriver hvordan man kan blive overrasket over deres manglende sprog:

*" (...) Det er også rent sprogligt. Det er sproglige ting der gør, at de rent faktisk ikke forstår, hvad man fortæller. Og det er jo fordi, at det er svært at helt undgå fagudtryk og ord. F.eks. ordet "Den nordlige halvkugle", som vi havde i en tekst. Der var mange der spurgte til, hvad det var. Det er jo nogle ting, man ikke lige tænker over i sproget, som de ikke kan forstå." (Interview med gymnasielærer J., Bilag 15).*

Gymnasielærer C. og F. beskriver endvidere baggrunden for, hvorfor eleverne har store sproglige vanskeligheder:

*"Det er meget udbredt, desværre her i Nuuk også, hvor man nemlig har mange elever, der ikke har noget modersmål. De er vokset op med måske grønlandsk og dansk, ik' også... Hvor de aldrig rigtig er blevet helt... har fået nogle af sprogene som modersmål fordi det er sådan helt... så du har altså nogle elever, der ikke rigtig kan udtrykke sig abstrakt på noget sprog. Det er lidt en mærkelig..." (Interview med gymnasielærer C., bilag 15).*

*"Ja, de snakker dårligt dansk. Og mange gange, så har de fået undervisning af en grønlandsk lærer, som underviser i dansk, og som ikke selv har de store forudsætninger for det. Jeg kan da huske, at vi var sure på vores skole (red: i Nuuk), fordi hun fik en dansklærer som var grønlænder. Og hun snakkede dårligere dansk end vores datter." (Interview med gymnasielærer F., bilag 15).*

Gymnasielærer C. pointerer desuden, hvordan forældrene har en indflydelse på gymnasieelevernes sprog:

*" (...) De taler grønlandsk hjemme, men deres forældre er måske, de har måske, det de er uddannede det er måske, de har ikke gået i skole siden 9.klasse, vel? De fører måske ikke niveauet særlig højt op på den måde man taler, og samtidig så har dansk været sådan en lille del, og bare været udefra så det har de heller ikke rig-*

*... har lært. Så de står bare sådan midt imellem, som 18-årige og ikke rigtig har noget sprog, hvor man kan være abstrakt eller hvor man kan være... tænke store tanker.”* (Interview med gymnasielærer C., bilag 15).

Ovenstående udsagn viser, at særligt de manglende danskundskaber er en stor udfordring for både elever og gymnasielærere. Når det grundlæggende sprog ikke er fundamenteret, skaber det problemer i klasselokalet, idet selv basale naturvidenskabelige begreber er uforståelige for eleverne. Gymnasielærerne beretter om, at elevfremlæggelser på dansk, kan være en stor udfordring for nogle af eleverne, og at lærerne, for at imødekomme den sproglige udfordring, udleverer særlige ordlister med begreber, der er forsøgt oversat til grønlandsk af gymnasielærerne (se transskription, bilag 15).

### **7.2.1.2 Niveauforskelle**

Udover sproglige udfordringer forekommer der store niveauforskelle i klasserne. Gymnasielærerne oplever dette som en udfordring i deres klasser:

*” (...) f.eks. har lavet nogle grupper, som nogenlunde er fornuftige, men alligevel vil der være for langt mellem de gode og dårlige i grupperne. De kan bare ikke finde ud af at arbejde sammen. Der er én eller to, der laver hele arbejdet.”* (Interview med gymnasielærer J., bilag 15).

*”Nå jamen, det er meget tydeligt, at det er meget blandede klasser. Ved at der er nogle, der er enormt interesserede - til nogle hvor det virker som om, at de er helt ligeglade. (...) Der er nogle der er meget dygtige fagligt, og nogle der ikke er så dygtige fagligt.”* (Interview med gymnasielærer F., bilag 15).

Eleverne på GUX- Nuuk kommer fra forskellige baggrunde og falder ofte ind under én af følgende tre kategorier: **I:** Elever der er tilflyttere fra Danmark, fordi forældrene har fået arbejde i Nuuk, **II:** Elever der har boet i Nuuk i hele deres liv, og **III:** Elever der er tilflyttere fra små bygder. Når man ser på disse tre kategorier, er det ikke overraskende, at eleverne som udgangspunkt har forskellige faglige niveauer. Gymnasielærerne oplever disse forskelle tydeligt, og prøver at imødekomme dem i deres undervisning, eksempelvis ved at sammensætte grupper, hvor der tages højde for disse niveauforskelle, som beskrevet af gymnasielærer J. (ovenfor).

### **7.2.1.3 Gymnasiefremmede**

Mange af eleverne kommer fra familier, hvor forældrene ikke har taget en gymnasial uddannelse. Hvordan det kommer til udtryk hos eleverne beskriver gymnasielærer C. og F. uddybende i interviewet:

*”Det er det hele det her med også, at selvom de egentlig går i 3.g., kan man jo godt mærke, at de stadigvæk har, altså, f.eks. sprogbrugen, og udtryk man bruger, og måden man formulerer sig på og hele tankegangen med, hvad forventningerne er til at gå på et gymnasium – det er stadig ikke noget jeg oplever, at de har særlig meget af, hvis ikke de er vokset op med det. De har ikke nogle, der sådan kan forstå, at det er hårdt, kan man sige, eller bakker op på de punkter. Jeg tror... De virker som om, at de er meget alene med det. Nu har jeg jo også snak med dem som uddannelsesleder også, eleverne, og kan jo mærke, at de tit er fuldstændig ”lost” i, hvor fanden er vi henne her i alle de her begreber, ik’... ”. (Interview med gymnasielærer C., bilag 15).*

*”Der er også det med, at de kommer fra forskellige sociale lag. Det kan man også godt se. Det er fordi, nogle af dem har faktisk forældre, hvor de har gået på gymnasiet. Så de er sporet ind på, hvad der foregår. Så har vi også nogle, hvor det er stik modsat.” (Interview med gymnasielærer F., bilag 15).*

Gymnasielærer C. underviser bl.a. en 3.g klasse, som han har undervist i kemi i alle tre år. Han beskriver, at han trods vedholdenhed stadig oplever store udfordringer i klassen, herunder særligt hvad angår forventningerne til, hvad det vil sige at gå på gymnasium, og hvilke forventninger der er til en som gymnasieelev. For gymnasiefremmede elever er netop dette svært at gennemskue, da de hverken har nogen referenceramme eller noget sammenligningsgrundlag med hjemmefra.

Gymnasielærer F. oplyser desuden, at de gymnasiefremmede elever ofte er de samme elever, som også har manglende danskundskaber. Disse elever skal således både lære at gå i gymnasium med de dertilhørende udfordringer, og lære at formulere sig akademisk på dansk.

Yderligere forklarer gymnasielærer F., at en stor del af de elever der er gymnasiefremmede, har oplevet et svigt fra deres forældre:

*”Men altså... problemet er også, at nogle af dem der render rundt med problemer også har problemer, som måske også er knyttet til, at de har været udsat for forskellige ting. Deres forældre har måske ikke kunne sørge ordentligt for dem. Og det smitter jo også af på, at det er mange gange dem, som er mere tilbageholdende” (Interview med gymnasielærer F., bilag 15).*

Denne gymnasiefremmede elevgruppe har således ofte en tung bagage at bære rundt på, hvilket er med til at præge deres gymnasieforløb.

Da andelen af gymnasiefremmede elever er særlig høj på GUX-Nuuk i forhold til i Danmark (tabel 2), er disse udfordringer meget fremtrædende i klasselokalet, og har stor indflydelse på gymnasie-lærernes valg af undervisningsmetoder (mere herom senere i afsnittet).

#### 7.2.1.4 Kulturelle islæt i undervisningen

Udover elevernes individuelle udfordringer beskriver gymnasielærerne, hvordan den grønlandske kultur og mentalitet er med til at skabe udfordringer i undervisningen. Gymnasielærer F. beskriver hvordan dette kommer til udtryk i undervisningen:

*”Ja, der er en vis tilbageholdenhed. Man vil ikke sætte sig op og sige ”her er jeg”. Det bliver faktisk betragtet som noget negativt.”* (Interview med gymnasielærer F., bilag 15).

Gymnasielærer C. beskriver endvidere, hvordan han oplever denne kulturelle høflighed som værende en udfordring i undervisningen:

*”Det er sådan, at man skal stikke til dem, hvis du vil have dem til at sige deres mening, hvis de rent faktisk ikke forstår, hvad du siger.”* (Interview med gymnasielærer C., bilag 15).

Som gymnasielærerne beskriver, skal læreren ofte trække svarene ud af eleverne. Gymnasielærer C. forklarer endvidere, at selvom han benytter mange ledende spørgsmål, og vurderer sine spørgsmål som lette, tør eleverne stadig ikke at svare på spørgsmålene. Eleverne nøjes ofte med at besvare spørgsmål i klasserummet med ”ja” eller ”nej”, med en forventning om, at ingen videre uddybning behøves. Denne tilgang er et element, der kommer til udtryk hos samtlige elever, der har grønlandske forældre, hvorfor det har en betydende indflydelse i klasselokalet. Denne anderledes tilgang bunder som gymnasielærer F. også anfører formentlig i, at det i den grønlandske kultur, ikke er acceptabelt at fremstå som værende klog og bedrevidende overfor resten af klassen.

Ud fra interviewene med lærerne og ud fra vores egne erfaringer, dannes ligeledes et billede af særdeles høflige elever, der meget nødtigt vil skuffe eller svare forkert. Gentagende gange oplevede vi betydningen af den grønlandske mentalitet, både i vores undervisning i interventionsgruppen, samt ved alle syv 1.g klassers besvarelse af vores spørgeskemaer. Det er således tydeligt at fornemme, at eleverne har været grundige i deres besvarelser af spørgeskemaerne, og ikke har ønsket at give forkerte oplysninger. Dette ønske resulterede i, at eleverne brugte meget tid på at konferere om deres besvarelser med hinanden og deres forældre (ved brug af mobiltelefoner). Denne tilbageholdenhed og høflighed er blot et af mange eksempler på, hvordan effekten af den grønlandske mentalitet har indflydelse i undervisningen, hvilket er en overvejelse som er relevant og nødvendig som gymnasielærer i Grønland, samt i vores vurdering af vores resultater.

## 7.2.2 Undervisningsformer

Hvordan gymnasielæreren opnår at eleven tilegner sig viden, kan være forskellig, og vejen dertil kan ske på flere måder (Angell, 2011; 160). Vores interviews med eleverne underbygger denne tese, idet de har vist, at lærerens valg af undervisningsmetode har stor indflydelse på elevernes deltagelse og interesse i faget. Det er derfor interessant at se på netop dette valg hos gymnasielærerne på GUX-Nuuk. Som beskrevet ovenfor oplever gymnasielærerne flere former for udfordringer i klasserne, hvilke de forsøger at indtænke og imødekomme i deres undervisning, herunder særligt i deres valg af undervisningsmetode.

### 7.2.2.1. Anvendte undervisningsmetoder

Gymnasielærerne blev spurgt til, hvilke undervisningsmetoder de benytter sig af i undervisningen.

*”Man bliver nødt til at aktivere eleverne, fordi ellers løber det fuldstændigt ud i sandet [...] Men altså, det er jo meget, at skrive og læse. Øhm. Store dele af de aktiviteter de laver, sidder de og læser en tekst og så besvare nogle spørgsmål og så komme med nogle løsninger til det.”* (Interview med gymnasielærer J., bilag 15).

Gymnasielærer J. forklarer her, at han særligt gør brug af opgaveark, da det efter hans opfattelse aktiverer eleverne. Han forklarer desuden, at arkene er med til, at eleverne kan svare på spørgsmålene i deres eget tempo. Han prøver hermed at udforme undervisningen således, at niveauforskellene i klassen ikke får betydning for udbyttet af undervisningen. Gymnasielæreren har ved denne undervisningsform mulighed for at komme rundt og vejlede/hjælpe eleverne, imens de løser opgaverne.

Gymnasielærer F. benytter sig af en anden tilgang:

*”Altså jeg tror egentlig, selvom man ikke burde det, bruger jeg meget, det med at snakke til eleverne. Det går virkelig godt i nogle klasser, men i andre klasser fungerer det ikke så godt. Men jeg forsøger og lave lidt småforsøg ind imellem. Og jeg kan egentlig godt lide demonstrationsforsøg. Også selvom eleverne ikke selv får hånden på det. Det bruger jeg egentlig som afbrydelse. I kemi har jeg egentlig ikke lavet så meget gruppearbejde. Science er mere hvor de kan sidde sammen.”* (Interview med gymnasielærer F., bilag 15).



Gymnasielæreren C. forklarer, at han omskriver øvelsesvejledningerne, så de fremstår mere koge-  
bogsagtige:

*”C: Jeg synes sprogbrogen er.... For at gøre det lettere, og måske fjerne noget overflødig, og laver det også lidt mere kogebooksagtigt, end det står i...*

*IP: Hvorfor mere kogebook?*

*C: Fordi de har svært ved at gennemskue, hvor de er henne, kan man sige. Mister tråden i sådan en fagforklaring. Der er så mange faglige ord, som de går helt kløjes i, så de mister fuldstændig tråden på ”hvad er det egentlig der er vigtigt her”. Så jeg er faktisk begyndt, at lave det med nogle tjekbokse, som de sætter hak ved. Så de hele tiden ved, hvor de er henne.”. (Interview med gymnasielærer C., bilag 15).*

Det fremgår meget tydeligt af vores interviews med gymnasielærerne, at de benytter sig af traditionelle undervisningsmetoder i størstedelen af deres undervisning. Gymnasielærer C. forklarer dog, at han også anvender en del af IT i undervisningen, hvor han uploader opgaver på internettet, som skal besvares online. Denne metode svarer dog til gymnasielærer J.’s undervisning maskeret i et interaktivt univers.

I interviewene med gymnasielærerne er der en vis usikkerhed at spore, omkring deres undervisningsmetoder, idet det fornemmes at de er tøvende i deres besvarelse. Årsagen hertil kan muligvis findes i vores uformelle samtaler med de øvrige gymnasielærere på GUX-Nuuk. Af disse samtaler fornemmes det tydeligt, at de ønsker, at være gymnasielærere med en hel palet af sjove og anderledes undervisningsmoduler at tilbyde eleverne. Realiteten er dog, at når hverdagen rammer tyes ofte til de traditionelle undervisningsmetoder, som også de interviewede gymnasielærere beskrev, at de benyttede sig af.

#### **7.2.2.2 Optimale undervisningsmetoder**

Samtidig med at gymnasielærerne begrundet deres valg af undervisningsmetoder, forklarer de også, hvilke undervisningsmetoder, de efter deres egen opfattelse, i stedet *burde* benytte. Lærerne fremhæver, at de optimalt set burde anvende individuel undervisning for at optimere elevernes udbytte:

*”Det er på en måde, kan man sige, at jo mere, hvad skal man sige, jo mere individuel undervisning man kan lave, jo bedre. Men det er svært i sådan stor klasse. De er 25 elever. Der er det så tidskrævende.”. (Interview med gymnasielærer J., bilag 15)*

Gymnasielærer F. mener desuden, at selv de svage elever vil have gavn af denne undervisningsform:

*”Det gør ikke noget, at dem der er lidt svage, ikke når så langt som de andre. De når jo alligevel et antal meter end dem der kører derud af”.* (Interview med gymnasielærer F., bilag 15)

Samtidigt forklarer lærerne dog også, at egen hypotesedannelse vil være for kompliceret for de elever, der er sprogligt udfordrede, hvorfor de ikke gør brug af dette i deres undervisning. Eleverne skal minutiøst guides i hvert enkelt trin, hvorfor det vil være for tidskrævende (transskription, bilag 15).

Lærerne påpeger desuden, som en begrundelse for deres valg af undervisningsmetode, at det tidsmæssigt er krævende at udføre en anden form for undervisning end den allerede benyttede. Gymnasielærer F. forklarer, at han ikke benytter andre former for undervisningsmetoder og begrundet det med dovenskab fra hans side:

*”IP: Så det er primært det tidsmæssige aspekt?”*

*F: Ja, det er det. Og dovenskab, måske også.”.* (Interview med gymnasielærer F., bilag 15).

Som beskrevet ovenfor oplever gymnasielærerne forskellige former for udfordringer i klasselokalet, herunder sproglige udfordringer, store niveauforskelle, elever der er gymnasiefremmede samt elevernes kulturelle baggrunde som værende betydende faktorer for gymnasielærernes valg af undervisningsformer. Gymnasielærerne prøver for at imødekomme disse udfordringer, at benytte opgaveark, individuel undervisning og lærerstyret undervisning som undervisningsmetoder. Særligt de sproglige udfordringerne er kendt blandt gymnasiets ledelse som værende et stort problem, hvilket ledelsen prøver at imødekomme i form af kurser i grønlandsk og andetsprogs-pædagogik (Epinion, 2016).

De ovenstående analyser vil i afsnit 8.1, 8.2 og 8.3 blive anvendt til diskussion og besvarelse af vores tre forskningsspørgsmål.

## 8 DISKUSSION

Formålet med dette studie var, at undersøge hvilken indvirkning undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning havde på gymnasiefremmede elever på GUX-Nuuk, samt hvordan undervisningsformen påvirkede aktivitetsniveauet i klasserummet, og endvidere at undersøge gymnasielærernes valg af undervisningsmetoder som følge af en stor andel gymnasiefremmede elever.

I diskussionsafsnittet vil studiets tre forskningsspørgsmål blive besvaret enkeltvis ved at inddrage undersøgelsens resultater, analyse og teori. Herefter præsenteres en generel diskussion af undersøgelsens metode.

### 8.1 Forskningsspørgsmål 1

*Hvilken indvirkning har undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning på gymnasiefremmede elevers motivation på GUX-Nuuk?*

#### 8.1.1 Ændring i motivation

For besvarelse af dette forskningsspørgsmål ser vi i dette afsnit særligt på *motivationsspørgeskemaet* (spørgeskema 2, bilag 1), *udbyttet af ugens undervisning* (bilag 9), historier fra undervisningen (afsnit 6.9), interviewsene med eleverne (afsnit 7.1) samt aktivitetsgraferne (figur 26 og 28). I diskussionen vil først en sammenligning af interventions- og kontrolgruppe forekomme, hvorefter der særligt ses på gruppen *gymnasiefremmede*.

Elevernes besvarelser fra før til efter undervisningsforløbet i motivationsparametrene; self-efficacy, aktive læringsstrategier og stimulering af læringsmiljø, viste ingen klare tendenser på, at undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning havde en positiv indvirkning på elevernes motivation. Resultaterne af gennemsnittet for henholdsvis interventions- og kontrolgruppens score i de tre motivationsparametre, viste at alene eleverne fra interventionsgruppen steg i motivation. Denne stigning var dog ikke signifikant (figur 15, 18 og 21). Det samme gør sig gældende ved sammenligning af elevernes familiebaggrund med hver af motivationsparametrene (figur 17, 20 og 23). Oplevelsen af mestringsoplevelser menes, at være særlig effektiv til at øge personers self-efficacy (Bandura, 1994; Resnick, 2013). Det undrer os, at der ikke forekom en mere markant stigning i self-efficacy hos interventionsgruppen, da undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning netop understøtter elevernes mestringsoplevelser, ved at eleverne selv er aktive i *forsk*-fasen, hvor eleverne selvstændigt udfører eksperimenter og finder frem til forklaringer på naturvidenskabelige problemstillinger (Bass et al., 2009; Minner et al., 2010; Bybee et al., 2006). Ud fra vores egne observationer gennem undervisningsforløbet bemærkede vi, at eleverne blev mere deltagende og selvsikre i arbejdet med at danne hypoteser og udtænke mulige sammenhænge mellem naturvidenskabelige

problemstillinger, som beskrevet i afsnit 6.9.1 og 6.9.2. Dette bevirkede også, at vores grad af åbenhed i typen af undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning udviklede sig undervejs i forløbet. Vi gik fra struktureret undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning til åben undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning, hvor eleverne selv skulle formulere problemstillinger og selv indsamle data (Colburn, 2000). Fra start til slut i forløbet forekom markante ændringer i elevernes hypotesedannelse og efterfølgende diskussioner (afsnit 6.9.1, 6.9.2, 6.9.4). Særligt i diskussionerne begyndte eleverne at sammenkoble viden fra tidligere undervisningsgange i diskussionen af deres nye fund, hvilket var tydeligt at observere (se afsnit 6.9.4). Dette giver os indikationer på, at eleverne faktisk havde opnået en øget mestringsoplevelse og hermed styrket deres følelse af self-efficacy. Hvad der ligger til grund for, at der i vores målemetode i undersøgelsen, ikke har kunnet påvises øget self-efficacy i spørgeskemaundersøgelsen diskuteres i afsnit 8.4.1.

Ved kun at se på de gymnasiefremmede elevers ændring i de tre motivationsparametre; *self-efficacy*, *aktive læringsstrategier* og *stimulering af læringsmiljø* forekom ingen signifikante ændringer i elevernes motivation (figur 17, 20 og 23).

I *forventningsspørgsmålene* forekom der signifikante stigninger for interventionsgruppens score fra før til efter undervisningsforløbet, hvor der modsat i kontrolgruppens score forekom et fald i to af spørgsmålene, dog uden at være signifikant (figur 13). I *udbyttet af ugens undervisning* i interventionsgruppen forekom signifikante stigninger for samtlige uger (figur 24). På baggrund af de to spørgeskemaer omhandlende *forventningsspørgsmål* og *udbyttet af ugens undervisning* ses en klar tendens af stigende score som undervisningsforløbet skrider frem.

Hos kontrolgruppen var scoren undervejs i forløbet svingende, men under samtlige af de tre spørgsmål er scoren faldet fra første til sidste uge (figur 24). At vi ser signifikante stigninger for interventionsgruppen i *forventningsspørgsmål* og *udbyttet af ugens undervisning* er interessante, taget i betragtning af den manglende stigning i spørgsmålene omhandlende motivationsparametrene. Spørgsmålene i motivationsspørgeskemaet var markant længere end spørgsmålene i *forventningsspørgsmålene* og *udbyttet af ugens undervisning*, og med vores kendskab til elevernes sproglige udfordringer, kan resultaterne tyde på, at elevernes begrænsede sprogkundskaber har skabt forståelsesproblemer i *motivationsspørgeskemaet*.

De sproglige udfordringer hos eleverne var en gentagende anledning til udfordringer i vores undersøgelse. I besvarelsene af *motivationsspørgeskemaet* hjalp eleverne tydeligt hinanden indbyrdes med at udfylde spørgeskemaet pga. forståelsesvanskeligheder. Dette kan uden tvivl have påvirket vores måling af elevernes motivation, da oplevelsen af usikkerhed medvirker til, at deltagerne påtager sig holdningen ”ved ikke/ingen holdning” (Bandura, 2006), hvilket kan have medvirket til manglen på målte signifikante ændringer.

Figur 14 og 25 giver begge klare indikationer om, at eleverne med en baggrund som gymnasiefremmede har taget godt imod undervisningen, hvilket kan skyldes den øget inddragelse i aktiviteterne. Ulriksen et al. (2009), beskriver hvordan man som lærer bør tilrettelægge undervisningen for at imødekomme de gymnasiefremmede elevers udfordringer. Her nævnes bl.a. at undervisningsvariation kan være en metode, der kan være gavnende for de gymnasiefremmede elever, da det kan give eleverne forskellige muligheder for at deltage (Ulriksen et al., 2009:210). Dette kan være en af årsagerne til, at vi oplever en stigning i motivation for de gymnasiefremmede elever. En af de interviewede gymnasielærere fortalte i interviewet, at der tit var en sammenhæng mellem at være gymnasiefremmede og have dårlige danskundskaber (bilag 14). Undersøgelser baseret på naturfagsundervisning giver herved eleverne mulighed og plads til at udfolde sig, hvilket historien fra vores egne oplevelser fra undervisningen indikerer (afsnit 6.9.3).

Eleverne forklarede i vores interviews (afsnit 7.1), at timerne med undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning var mere ”spændende” og ”sjove”, sammenlignet med deres normale undervisning, hvilket kunne indikere at eleverne oplevede en stigende motivation ved undervisningen. Besvarelsenerne kunne tydeligt refereres til 6F’s faser og hvordan de hver især havde haft en positiv påvirkning på elevernes opfattelse af undervisningen. Fasen *fang* havde tydeligt gjort, at eleverne havde følt sig mere interesseret i timen. *Forsk*-fasen havde bevirket at eleverne følte sig mere aktive og inddraget i undervisningen, og at det underviste indhold havde været spændende og relevant for eleverne. Undervisningsmetoden havde dermed sat tydelige præg i elevernes holdning til undervisningen (afsnit 7.1.3.2), hvilket kan have medvirket til en øget indre motivation (Ryan & Deci, 2000; Hassmén, Hassmén & Plate, 2005, Eccles & Wigfield, 2002).

At ændre elevers holdning for naturvidenskab, og dermed ændre deres motivation herfor, kræver tid. Vores undervisningsforløb varede tre uger, hvorfor det ikke kan forventes, at mærkbare ændringer skal kunne bemærkes på denne korte tid. Det svære er ikke at vække interessen for naturvidenskab men at opretholde denne interesse over en længere periode og dermed skabe vedvarende motivation for de naturvidenskabelige fag (Mitchell, 1993). Motivation er en proces der er styret af interesse, følelser, omkostninger og værdi (Albertsen, 2003; Eccels & Wigfeld, 2002). Oplever eleverne en følelse af mestring, styrkes deres self-efficacy (Bandura, 1997; Resnick, 2013), hvilket bidrager til en mere varig erfaring.

Oftentimes skal eleverne påvirkes af flere faktorer, for at der skabes grobund for en øget indre motivation for et emne. De indikationer vi får ud fra vores observationer, interviews, *forventnings-spørgsmål* og *udbyttet af ugens undervisningen* er, at det har været interessant og spændende, hvilket vi ser som klare indikationer på en spirende motivation.

### 8.1.2 Motivation igennem øget aktivitet

Elevernes egne besvarelser til spørgeskemaerne vedrørende self-efficacy, aktive læringsstrategier og stimulering af læringsmiljø har bidraget til, at give os et indblik i elevernes individuelle oplevelse af ændring i motivation. Gennem observationerne af klasserumsaktiviteten, har vi fået indsigt i elevernes aktivitet, som et resultat af øget indlevelse og engagement, hvilket ifølge (Chuska, 1995) er et mål for motivation, som understøttes af historierne fra undervisningsforløbet afsnit 6.9.1 og 6.9.2. Forskellene på klasserumsaktiviteten i henholdsvis interventions- og kontrolgruppen (figur 26 og 28) var markante. Vores resultater viser, at andelen af aktive elever i interventionsgruppen øgedes under vores undervisningsforløb, hvorimod andelen af inaktive elever i kontrolgruppen i store dele af undervisningen oversteg andelen af aktive elever. Det øgede antal aktive elever i interventionsgruppen, er formentlig et udtryk for en øget interesse hos denne gruppe elever, hvilket indikerer en begyndende motivation. Sammenholdt med elevernes egne forklaringer omkring deres oplevelser med undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning, understøttes formodningen om, at undervisningsformen har været virket som en motiverende faktor. Eleverne i interventionsgruppen forklarede hvordan et øget aktivitetsniveau og deltagerindflydelse havde medført, at de følte en oplevelse af, at der hele tiden skete noget, og det var sjovt at være til timen (afsnit 7.1). Gennemgående har elevernes udsagn kunnet tolkes som, at de oplevede en højere grad af motivation forbundet med *science*-faget, hvilket bliver understøttet af vores egne observationer fra klasserummet samt aktivitetsgraferne.

Idet vi har observeret interventionsgruppen som helhed, har observationerne ikke været individregistreret, og aktivitetsgraferne kan dermed ikke benyttes til, at understøtte tesen om, at undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning er *særligt* motiverende for gymnasiefremmede elever. Ved at benytte et system hvor eleverne blev registreret ud fra, om de var gymnasiefremmede eller ej, ville observationsprotokollen kunne udpege disse grupper og hermed vurdere om undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning særlig aktiverede, og hermed motiverede, denne gruppe elever. Dog anses grupperne som helhed som gymnasiefremmede elever, da andelen af denne gruppe er markant i både interventions-og kontrolgruppen.

Gennemgående var det tydeligt at aktivitetsgraferne fremgik som en parameter, der pegede i retningen af at undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning aktiverede alle typer elever, og dermed en indikation på at eleverne udviste mere motivation for at modtage undervisning.

### 8.1.3 Skyldes øget motivation undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning?

#### 8.1.3.1 Lærerrolle

Elevernes egne forklaringer på hvorfor de havde oplevet en øget motivation, sammenholdt med elevernes besvarelser i *forventningsspørgsmål, udbyttet af ugens undervisning* og vores aktivitetsgrafer, indikerer at den undersøgelsesbaserede naturfagsundervisning har rykket elevernes motivation i en positiv retning. Af vores interviews med eleverne fra interventionsgruppen fremgår det, at vores lærerrolle, herunder særligt vores tonefald og engagement, virkede motiverende. Det kan således ikke udelukkes, at alene den omstændighed at interventionsgruppen fik to nye undervisere, kan have haft en positiv effekt på elevernes engagement og aktivitet i klasserummet, og at selve undervisningsformen har derfor muligvis ikke været den eneste og afgørende årsag til, at elevernes aktivitetsniveau steg, og at deres besvarelser blev mere positive.

#### 8.1.3.2 Hawthorne og Rosenthal effekten

At eleverne deltog i et forskningsprojekt kan ligeledes have påvirket elevernes adfærd. En øget aktivitet kan skyldes Hawthorne effekten, hvor deltagelse i et projekt, som det vi har udført, kan medvirke til en falsk øget aktivitet (Wickström & Bendix, 2000). Dog blev både interventions- og kontrolgruppen observeret, hvorfor begge klasser har været påvirket af Hawthorne effekten, hvorfor dette ikke har været til hindring for, at sammenligne de to grupper. En pige fra kontrolgruppen forklarede hvordan hun blev påvirket af forskningsprojektet og herved Hawthorne effekten:

*”Da i kom, da var jeg sådan lidt ” gud der andre folk der kigger, jeg må hellere opføre mig lidt mere pænt og følge med”* (Elev N., Gruppeinterview, kontrolgruppe, bilag 13).

Det må dog forventes, at idet eleverne i interventionsgruppen ikke blot er blevet observeret, men også har modtaget undervisning af fremmede lærere, må være udsat for en højere påvirkning af Hawthorne-effekten. På grund af projektets tidsmæssige begrænsning, har vi ikke kunne tage højde for denne påvirkning.

Rosenthal effekten omhandler, at menneskers adfærd påvirkes af de forventninger som omgivelserne giver udtryk for (Rosenthal, 1994). Denne effekt kan have påvirket interventions- og kontrolgruppen. Gennem vores uformelle samtaler med gymnasielærerne, beskrev de ofte eleverne i interventionsgruppen som dygtige og motiverede elever. Kontrolgruppen derimod blev beskrevet som umotiverede, larmende og elever der ofte ikke var deltagende i undervisningen. Vi forventede derfor, at eleverne i interventionsgruppen var engagerede og dygtige, hvilket kan have påvirket elevernes adfærd positivt grundet vores høje forventninger. I kontrolgruppen havde den tilknyttede

gymnasielærer F.'s lave forventninger til klassen, hvilket kan have påvirket elevernes adfærd negativt. Rosenthal effekten kan dermed have bidraget til f.eks. lavere klasserumsaktivitet. Dog kan vi ikke konkludere dette ud fra vores resultater grundet metodemæssige begrænsninger.

### **8.1.4 Delkonklusion**

Ud fra vores observationer, interviews, *forventningsspørgsmål* og *udbyttet af ugens undervisningen* synes vi at kunne konkludere, at eleverne har fundet vores undervisning interessant og spændende, hvilket indikerer en spirende motivation hos eleverne. Om undervisningsformen har haft særlig signifikant indvirkning på gymnasiefremmede, fremfor gymnasiekendte elever, kan ikke påvises. Vi ser dog tydelige indikationer på, at undervisningsformen har haft positive indvirkning på eleverne i interventionsgruppen, hvorfor det må forventes, at de gymnasiefremmede elever ligeledes er blevet påvirket i en positiv retning af undervisningen. Dette kan skyldes den øgede elevinddragelse vha. undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning.

## **8.2 Forskningsspørgsmål 2**

*Hvordan påvirkes elevernes aktivitet i klasserummet af undersøgelsesbaseret undervisning?*

### **8.2.1 Elevaktivitet**

I følge Bass et al. (2008) er der flere væsentlige elementer i den undersøgelsesbaserede naturfagsundervisning, der har fokus på, at eleverne er aktivt deltagende i undervisningen. Vi har derfor i vores undersøgelse haft en formodning om, at det gennem observationer af klasserumsaktiviteten ville være muligt, at påvise en højere aktivitet blandt de elever der modtog undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning, end de der modtog traditionel undervisning.

Azevedo, Disessa & Sherin (2012) definerer elevs engagement i undervisningen som intensiteten og kvaliteten af klasserumsaktiviteter udtrykt ved evnen til at komme med et væsentligt og relevant bidrag til undervisningen og anvende andres bidrag til videre arbejde. Vores vurdering af aktivitet i klasserummet er gjort med et større fokus på det, der visuelt kan betegne eleven som værende enten ”aktiv” eller ”inaktiv”, med gråzonen ”lyttende” som beskrivelse af de elever, der ikke var direkte deltagende, men heller ikke åbenlyst ikke-deltagende. I vores undersøgelse fokuserede vi således ikke på den kvalitet og de evner som eleven udviste, men derimod udelukkende på elevernes aktivitetsniveau i undervisningen. Denne prioritering skyldes undersøgelsens tidsmæssige begrænsning og undersøgelsens afgrænset problemstilling.



## 8.2.2 Forskellig elevaktivitet

Sammenlignes figur 26 og 28, der illustrerer elevernes gennemsnitlige aktivitet i klasserummet undervejs i undervisningsforløbet i henholdsvis interventions- og kontrolgruppen, ses en iøjefaldende højere aktivitet blandt eleverne i interventionsgruppen. Denne tendens går igen i aktivitetsgraferne for de enkelte undervisningstimer (bilag 19), og der forekom således gennemgående en højere aktivitet blandt eleverne i interventionsgruppen end i kontrolgruppen.

Figur 10 viser at fordelingen af gymnasiefremmede, gymnasiekendte og elever med godt kendskab til gymnasiet, er stort set ens i henholdsvis interventions- og kontrolgruppen. Ligeledes viser vores cluster-undersøgelse (figur 12), at flere parametre går igen i de to målgrupper, hvilket understøtter at en sammenligning mellem de to grupper kan foretages. Til gengæld adskilte de to grupper sig fra hinanden ved, at eleverne i interventionsgruppen havde en højere start-score i samtlige indgangsspørgsmål til *forventningerne til dagens undervisning* (figur 13) samt self-efficacy (figur 15). Det forskellige udgangspunkt for de to grupper, kan være en faktor, der har haft indflydelse på interessen for *science*-faget, og kan derfor indirekte have påvirket aktivitetsniveau i de to grupper. Interventionsgruppens studieretning er desuden naturvidenskabelig, hvorimod kontrolgruppens studieretning er samfundsfaglig, hvilket også kan have influeret på engagementet og aktivitet i *science*-undervisningen. For i videst muligt omfang at kunne udelukke dette som en afgørende faktor, inddrages tillige figur 27, der viser aktivitetsniveauet under en undervisningsgang af interventionsgruppen med deres egen underviser. Figur 27 viser en undervisning, hvor aktivitetsniveauet i nogle periode er højere end i kontrolgruppen, men stadig med flere perioder, hvor aktiviteten i klassen er helt i bund. Observationerne af interventionsgruppen med egen underviser sammenholdt med observationerne af samme gruppe under undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning, synes således at styrke tesen om, at undervisningen ved undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning skaber et højere aktivitetsniveau hos eleverne. Til trods for den forskellige indgangsmotivation hos henholdsvis interventions- og kontrolgruppen, vil observationerne fra de to klasser derfor blive brugt som sammenligningsgrundlag. Ud fra aktivitetsgraferne tegner der sig således et entydigt billede af, at aktiviteten i interventionsgruppen var markant højere under den undersøgelsesbaserede naturfagsundervisning i forhold til under den almindelige undervisning.

Der var tydelige forskelle i opbygningen af den almindelige undervisning og den undersøgelsesbaserede undervisning. I det følgende vil det blive diskuteret, hvordan disse forskelle kan have haft indvirkning på det forskellige aktivitetsniveau i henholdsvis interventions- og kontrolgruppen.

### 8.2.3 Hvorfor ses der en forskel?

Nedenfor diskuteres forskellene på de to typer af undervisning, henholdsvis den traditionelle undervisning, med kontrolgruppens egen gymnasielærer, og den undersøgelsesbaserede undervisning. Som det fremgår af ovenfor har vi observeret interventionsgruppen modtage den traditionel undervisning og undersøgelsesbaseret undervisning, men når der nedenfor i dette afsnit henvises til interventionsgruppen og undervisningen af denne, henvises der til den undersøgelsesbaserede undervisning. Når der henvises til kontrolgruppen, henvises der modsat til den almindelige undervisning med gruppens egen underviser.

En markant forskel på de to typer af undervisning er opbygningen, idet den undersøgelsesbaserede undervisning karakteriseres ved at være opbygget af en række afvekslende faser. Principperne bag 6F ligger således netop op til en undervisningstime med skiftende undervisningsformer, og disse skiftende undervisningsformer kan have været medvirkende til at opretholde elevernes fokus. To elever fra kontrolgruppen udtalte at de ikke synes om undervisning, der foregår for stillesiddende:

*”Vi skulle i hvert fald undgå at vi sidder ned i de 2 gange 50 minutter, vi skulle gerne op og stå en gang imellem.”* (Gruppeinterview, elev J, kontrolgruppen, bilag 13) og *”Bare lige det med man skal op og stå og så samles, det kunne os godt gøre noget.”* (Gruppeinterview, elev A, kontrolgruppen, bilag 13).

Dette ønske og forestilling om en god undervisning står i stærk kontrast til det reelle indhold af undervisningen, som vi observerede hos kontrolgruppen. Sammenlignes denne undervisning med et 6F-forløb, mindede den primære undervisningsdel i kontrolgruppen om *forklar*-fasen. I den gennemsnitlige *science*-dobbeltektion hos kontrolgruppen varer denne fase ca. 50 minutter. Hjerneforsker Jens Bo Nielsen anfører, at menneskets evne til at koncentreres sig og være opmærksom er kortvarig. Han anbefaler derfor undervisningsforløb med maksimalt 15 minutters koncentreret læring, og korte sekvenser med bevægelse i løbet af et undervisningsforløb (Romme-Mølby, 2013). Ifølge Jens Bo Nielsens studier skaber de lange undervisningsfaser i kontrolgruppen således vanskelige forhold for eleverne, og deres evne til at bevare fokus igennem hele undervisningen udfordres.

Den længste undervisningsfase i interventionsgruppen foregik under *forsk*-fasen, og varede knap 30 minutter. Til trods for, at fasen er væsentlig længere end hvad der anbefales af Jens Bo Nielsen i Romme-Mølby (2013), forekom der et konstant højt aktivitetsniveau i klasserummet. Bunce, Flens & Neiles (2010) påviser i deres undersøgelse, at elever oplever færre afbræk i deres koncentration under undervisningstimer defineret som værende ikke-forelæsning (nonlecture). Denne tendens er således også tydelig i vores observationer af interventionsgruppen. Til trods for den forholdsvis lange varighed af *forsk*-fasen, ses der et konstant højt aktivitetsniveau. *Forsk*-fasen giver eleverne mulighed for at arbejde under rammer, der fordrer selvbestemmelse og autonomi, idet de selvstændigt arbejdede

med hypotesedannelse og afprøvning af disse (Bybee et al., 2006; Bass et al., 2008). Denne form for undervisning medvirker til, at eleverne aktivt arbejder med de udfordringer de støder på (Ryan & Deci, 2000), samt ligger mere energi og tid i opgaven (Hanrahan, 1998). Formen på undervisningen i *forsk*-fasen har således medvirket til, at elevernes koncentration er forblevet høj.

De perioder med lavest aktivitet i interventionsgruppen var samtidig de faser, der lagde mest op til traditionel lærestyret tavleundervisning (forudsætning og forlæng, figur 26). Under interviewene blev værdien af *forlæng*-fasen dog fremhævet positivt, idet eleverne fandt de emner der blev taget op relevante, samt gav udtryk for, at det de havde lært, kunne bruges i forbindelse med andre emner og fag:

” [...] de emner I har taget op, har været meget interessante [...]” (Interview, elev ME, interventionsgruppen, bilag 12) og ” [...] der var altid et eller andet i emnerne som var noget, som man også bruger i andre emner og fag.” (Interview, elev M og ME, interventionsgruppen, bilag 12).

Til trods for et lille dyk i antallet af aktive elever i *forlæng*-fasen, tyder vores observationer og særligt vores interviews altså på, at eleverne stadig har været aktive og forstået undervisningsindholdet i en sådan grad, at de har været i stand til, at sætte deres viden i relation til andet lært stof. At eleverne evner at sætte ny viden i relation til allerede kendt viden, vidner ifølge Tuan et al. (2005) om, at eleverne gjorde brug af aktive læringsstrategier og opfattede undervisningen som meningsfuld. Er dette tilfældet, ville den givne opgave have værdi for eleverne, og de ville deltage aktivt i at løse den (Eccles & Wigfield, 2002). I følge Krogh og Andersen (2013) er værdisætningen af faglige aktiviteter inden for de naturvidenskabelige fag faldende op gennem skolesystemet. Resultaterne af vores undersøgelser antyder dog, at værdisætningen af de faglige aktiviteter i denne undersøgelse bliver vurderet som høje. Det tyder således på, at det høje aktivitetsniveau i *forsk*-fasen har været med til at fange elevernes interesse for det underviste emne, og dermed styrket deres forudsætninger for at deltage aktivt i de videre faser, hvor de undersøgte problemstillinger fra *forsk*-fasen bliver begrundet og sat i relation til andre emner.

I afsnit 6.9.2 beskrives hvordan eleverne udviser lyst til at deltage aktivt under *forsk*-fasen, hvor de selv får lov til at afprøve ting. De arbejder så intenst med afprøvninger af deres hypoteser, at flere glemmer deres frikvarter. Det højere aktivitetsniveau i interventionsklassen blev yderligere bekræftet igennem andre interviews. Følgende tre udsagn viser således tydeligt, at eleverne har fundet undervisningen spændende, og at eleverne har været begejstrede for aktiviteterne i undervisningen:

*"Der sker hele tiden noget."* (Interview, elev M, interventionsgruppen, bilag 12), *"[...] vi har lavet flere spændende ting i forhold til F"* (Interview, elev J, interventionsgruppen, bilag 12), *"Jeg kunne godt lide det der med, at man skulle forsøge sig frem..."* (Interview, elev D, interventionsgruppen, bilag 12).

De ovennævnte udsagn relaterer sig til *forsk*-fasen og forsøgene herunder. Denne fase er meget elevcentreret og lægger op til, at eleverne samarbejder. Ifølge Alvernini & Lucidi (2011) lægger denne undervisningsform, hvor eleverne arbejder mere selvstændigt, og højere i grad inddrages i tilrettelæggelsen af undervisningen, op til, at gøre eleverne mere interesserede i undervisningen. Denne tese bekræftes tydeligt i vores observationer, der viser en højere grad af aktivitet hos interventionsgruppen.

#### **8.2.4 Inddragelse af flere elever**

Endnu en årsag til den markant højere aktivitet i interventionsgruppen kan være, at eleverne oplever "de andre" deltage, og dermed selv får lyst til at deltage. Ifølge Bandura kan det medføre en højere self-efficacy, at elever oplever deres klassekammerater deltage i undervisningen (Bandura, 1997), hvilket kan give eleverne incitament til selv at ville deltage (Bandura et al., 1996; Bandura et al., 2008). Denne antagelse støttes af en af eleverne fra interventionsgruppen der fortæller, at når han oplever sin klassekammerat udvise interesse for et emne, så får han os selv lyst til at deltage: *"[...] man os får lyst til det og jeg tror os det smitter af på andre..."* (gruppeinterview, elev A, interventionsgruppen, bilag 12). Oplevelser af andres deltagelse og formåen kan således have en selvforstærkende effekt blandt eleverne, i og med det giver andre lysten til at deltage. Denne oplevelse er i særlig grad med til, at inddrage elever der føler usikkerhed omkring egne evner (Resnick, 2013).

Under vores ophold på GUX-Nuuk blev vi opmærksomme på, at den sproglige barriere mellem eleverne med dårlige danskundskaber og lærerne, er en væsentlig udfordring på skolen. Vi mener, at den sproglige udfordring i *science*-undervisningen kan mindskes ved at benytte undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning. Det sproglige bliver mindre sårbart i undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning, da *forsk*-fasen oftest foregår ved arbejde i grupper, og kravet til at formulere sig på dansk, er derfor mindre aktuelt. Det vigtigste i denne fase er samtalen og diskussionen omkring de opdagelser og observationer, der foretages og ikke den sproglige formulering. Gruppen af elever der normalt ikke ville deltage i en klassesdiskussion, eller svare på spørgsmål fra læreren i åbent forum, har muligheden for at ytre sig i de mindre gruppediskussioner under nogle mere trygge rammer. I overensstemmelse med vores tese gjorde vi den erfaring hos interventionsgruppen, at flere af eleverne, der under deres almindelige undervisning fremstod tilbageholdende, deltog aktivt undervejs i *forsk*-fasen (afsnit 6.9.3.1).

Disse opdagelser, der viser at undersøgelsesbaseret undervisning inkluderer en gruppe elever, der ellers ikke synes at deltage i undervisningen, er det særligt interessant, at undersøge hvilke undervisningsformer der benyttes i de naturvidenskabelige fag på GUX-Nuuk. Dette vil blive diskuteret i afsnit 8.3.

### **8.2.5 Delkonklusion**

Ud fra de erfaringer vi gennem observationer og interviews har gjort os i denne undersøgelse, har den undersøgelsesbaserede naturfagsundervisning givet udslag i højere elevaktivitet i klasserummet. De forskellige faser under 6F-forløbet er med til at skabe et varierende læringsmiljø, der efter vores overbevisning er med til at bevare elevernes koncentration og dermed øge deres aktivitetsniveau. Der er ligeledes tendenser der peger imod, at aktivitetsniveauet blandt eleverne har en selvforstærkende effekt, i og med det kan give elever med mindre tro på egne evner lysten til at deltage, ved at de har oplevelsen af andres deltagelse. Endelig har vores undersøgelser vist os, at de elever der grundet sproglige udfordringer ofte er tilbageholdende og inaktive i den almindelige undervisning, fremstår mere aktive og deltagende i den undersøgelsesbaserede undervisning, idet rammerne for netop undervisning reducerer betydningen af de sproglige udfordringer.

## **8.3 Forskningsspørgsmål 3**

*Hvordan påvirker en stor andel af gymnasiefremmede elever undervisningsformen i naturvidenskabelige fag på gymnasiet i Nuuk?*

Det er påvist, at antallet af gymnasiefremmede elever på GUX-Nuuk er langt højere end i de danske gymnasier (tabel 2), hvorfor vi finder det yderst relevant, at undersøge hvilke udfordringer denne store elevgruppe skaber i undervisningen. Ved behandlingen af de foregående to forskningsspørgsmål har vi kunne påvise, at eleverne undervist ved undersøgelsesbaseret undervisning har udvist et højere aktivitetsniveau, og fundet indikationer på øget motivation hos denne elevgruppe. Vi har samtidig en antagelse om, at lærerne på GUX-Nuuk søger mod den mere traditionelle undervisningsformer, som eksempelvis tavleundervisning, og gør brug af kagebogsøvelser i deres undervisning.

Ud fra vores undersøgelses opdagelser vil vi i det følgende diskutere de anvendte undervisningsformer blandt lærerne, der underviser i de naturvidenskabelige fag på GUX-Nuuk, herunder hvorvidt andelen af gymnasiefremmede elever har indflydelse på de valgte undervisningsformer. Afslutningsvis vil udfordringerne ved at anvende undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning blive diskuteret.

### 8.3.1 Anvendte undervisningsformer

Figur 29 viser en stort set ligelig fordeling af benyttede undervisningsformer i naturfagsundervisningen, hvor forsøg ikke indgår, på henholdsvis B- og C-niveau. På begge niveauer er den mest anvendte undervisningsform selvstændigt arbejde, og den eneste forskel i fordelingen er, at ca. 10 % af tavleundervisningen på B-niveau er erstattet af selvstændigt arbejde på C-niveau. Undersøgelserbaseret undervisning er den mindst anvendte undervisningsform på både B- og C-niveau.

Det er ikke muligt at bringe nogle klare konklusioner, om hvorvidt lærerne anvender traditionel eller undersøgelsesbaseret undervisning på baggrund af figur 29. Et undersøgelsesbaseret undervisningsforløb efter 6F-modellen vil også kunne indeholde faser, der kan betegnes som eksempelvis tavleundervisning under *forlæng*-fasen eller selvstændigt arbejde under *forsk*-fasen. Samtidig vil vi ikke ud fra figur 29 kunne påvise om lærerne, der oplyser, at de bruger undersøgelsesbaseret undervisning, er fuldt ud bekendte med principperne, der ligger til grund for undervisningsformen.

Ved figur 30, der viser de anvendte undervisningsformer i den del af naturfagsundervisningen på henholdsvis B- og C-niveau, hvor der indgår forsøg, er det lettere at få en idé om, omfanget af undersøgelsesbaseret undervisning. *Forsk*-fasen har en central rolle i den undersøgelsesbaserede undervisning, da det er her selve handlingsforløbet finder sted, og eleverne foretager det undersøgende arbejde. Undervisning der indeholder lærerstyrede forsøg, eller bliver præsenteret som kagebogsundersøgelse, kan ikke betegnes som undersøgelsesbaseret (Minner et al., 2010; Colburn 2000). Såfremt feltarbejde medregnes som undersøgelsesbaseret undervisning, fremgår det af figur 30, at ca. 20 % af undervisningen med forsøg udgør undersøgelsesbaseret undervisning på både B- og C-niveau, mens at ca. 80 % af undervisningen foregår lærestyret eller ved kagebogsøvelser.

Gennem samtaler og interviews med gymnasielærerne fik vi større indsigt i baggrunden for valgene af undervisningsformer, hvilket vil blive præsenteret i det følgende afsnit.

### 8.3.2 Baggrund for valg af undervisningsform

Inden undersøgelsens start var de sproglige udfordring i undervisningen ikke et decideret fokuspunkt, fordi vi inden turen til Grønland, var af den opfattelse, at størstedelen af eleverne på GUX-Nuuk forstod og snakkede godt dansk (bilag 7). Det viste sig dog, at langt fra alle eleverne har gode danskundskaber, og idet at undervisningssproget på GUX-Nuuk er dansk og samtlige naturvidenskabelige undervisere er danskere, er dette selvsagt en udfordring i undervisningen. At den store andel af elever med dårlige danskundskaber har indflydelse på gymnasielærernes valg af undervisningsformer, kommer tydeligt til udtryk ved interviews med lærerne. Eksempelvis oplever

lærerne, at fagudtryk og abstrakte ord i forbindelse med undervisningen ikke bliver forstået af eleverne, hvilket er medvirkende til at gøre undervisningstilgangen mere lærercentreret (afsnit 7.2).

Oplevelse af forståelsesvanskeligheder blandt eleverne kan tale for, at undervisningen foregår lærercentreret, hvor lærerens ansvar er at videreformidle viden til eleverne (Dolin, 2013), for at sikre at alle har forstået det faglige indhold af undervisningen. Oplevelsen af manglende forståelse hos eleverne kan samtidig forklare, hvorfor brugen af kogebooksøvelser er så fremtrædende som undervisningsform, da denne undervisningsform gør det svært for eleven at gøre noget forkert. De sproglige udfordringer er således medvirkende til, at lærerne benytter en undervisningsmetode hvor de besidder en stor grad af kontrol over undervisningen.

En anden udfordring i undervisningen er de store faglige niveauforskelle blandt eleverne, hvilket er redegjort for ovenfor under afsnit 7.2.1.2. I dette afsnit beskrives det således hvordan lærerne oplever, at de store niveauforskelle i klassen kan være en hindring for eksempelvis udførelsen af gruppearbejde. Det forskellige niveau blandt eleverne kan derfor igen være et argument for, at benytte den lærercentrerede tilgang til undervisningen.

I interviewene med lærere giver de endvidere udtryk for, at elevernes forskellige udfordringer i høj grad skyldes manglende støtte hjemmefra og øvrige omstændigheder i elevernes bagland. Der er uddybende redegjort herfor i afsnit 7.2.1.3 ovenfor. Da elevernes manglende forudsætninger således, ifølge lærerne synes at være den egentlige årsag til de udfordringer, der opleves i undervisningen, må det således kunne udledes, at de sprog- og niveaumæssige udfordringer, der medfører den meget lærercentrerede og kontrollerede undervisning, indirekte er foranlediget af, at der er en stor gruppe elever i klasserummet, der bl.a. kommer fra en baggrund som ikke er gymnasiekendt.

Gymnasielærerne fortæller endvidere, at de vælger en undervisningsform, hvor de er sikre på, at alle eleverne forstår hvad der foregår i undervisningen, og at så mange som muligt kan klare sig igennem opgaver og forsøg til trods for store niveauforskelle i klasserummet. De oftest valgte undervisningsformer er derfor lærerstyrede forsøg og kogebooksforsøg. Netop disse forsøg er dog i høj grad reguleret af læreren, hvilket giver eleverne en oplevelse af, at de ingen indflydelse eller kontrol har (Krog & Andersen, 2013: 367; Ryan & Deci 2000), hvilket kan have en negativ indflydelse på elevernes følelser omkring undervisningen (Deci, Vallerand, Pelletier & Ryan, 1991). I litteraturen fremgår det ligeledes, at brugen af undersøgelsesbaseret undervisning rent faktisk er med til at udligne den faglige ulighed blandt elever (Marshall & Altston, 2014), og at undervisningsformen har en positiv indvirkning på elevernes kognitive udbytte af undervisningen (Wise & Okey, 1983) samt holdning til naturvidenskab (Shamansky, Kyle & Albert, 1983).

Teorien, og vores oplevelser og resultater fra undervisningen af interaktionsgruppen, peger således i en retning af, at den lærestyrede og traditionelle undervisningsform ikke gavner elevernes læringsudbytte og lyst til at lære.

De interviewede gymnasielærere nævner dog også, at deres valg af undervisningsform ikke nødvendigvis er den optimale, men at kombinationen af en udfordret elevgruppe og manglende tid til forberedelse vælges de traditionelle undervisningsformer under en stram rammesætning:

*”Man bliver nødt til at aktivere eleverne, fordi ellers løber det fuldstændigt ud i sandet [...] Store dele af de aktiviteter de laver, sidder de og læser en tekst og så besvare nogle spørgsmål og så komme med nogle løsninger til det. ”* (Interview med gymnasielærer J., bilag 15) *”Altså jeg tror egentlig, selvom man ikke burde det, bruger jeg meget, det med at snakke til eleverne [...] og ”For at gøre det lettere, og måske fjerne noget overflødig, og laver det også lidt mere kagebogsagtigt”* (Interview med gymnasielærer C., bilag 15).

Ud fra teorien om den undersøgelsesbaserede undervisnings virkemidler og gymnasielærernes egne begrundelser og overvejelser omkring valg af undervisningsformer, samt det udledte i afsnit 8.1 og 8.2, kan der sættes spørgsmålstegn ved, om den lærerregulerede undervisningsform i sidste ende er den bedst gavnlige for eleverne. Vi er bevidste om, at det store antal gymnasiefremmede elever medfører en række udfordringer i undervisningen, der nødvendigvis må tages højde for. Vi har dog under vores forløb på GUX-Nuuk, erfaret flere positive effekter af undervisning med undersøgelsesbaseret undervisning – både hos de gymnasiekendte og de gymnasiefremmede elever.

I kontrolgruppen, som under vores observationer blev undervist ved traditionelle undervisningsmetoder, var aktivitetsniveauet (figur 28) og interessen for *science* faget ikke særlig højt. Unge menneskers interesse for naturvidenskab er ifølge Osborne (2003) faldende, hvilket kræver øget fokus, herunder hvordan elevernes interesse for naturfagene styrkes, og hvilken rolle lærerne har i forbindelse med hermed. Der findes uden tvivl flere forskellige veje til at styrke interessen for naturvidenskaben. I et studie af Myers og Fouts (1992) nævnes brugen af varierende undervisningsmetoder og ualmindelige læringsaktiviteter som værende vigtige faktorer i styrkelsen af interessen. Dette er elementer som undervisning med undersøgelsesbaseret undervisning i høj grad benytter sig af, og hvilket resultaterne af vores undersøgelse på mange måder konfirmerer.

Det kan dog ikke uden videre konkluderes, at såfremt lærerne på GUX-Nuuk i højere grad benyttede sig af den undersøgelsesbaserede undervisningsform, ville det medføre elever med højere motivation og større lyst til at deltage i de naturvidenskabelige fag. Der er nemlig visse udfordringer, der er forbundet med denne undervisningsform, hvilke vil blive diskuteret straks nedenfor.



### 8.3.3 Udfordringer ved undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning

Undersøgelsesbaseret undervisning kræver en stor tiltro til, at eleverne uden klare instrukser, men igennem vejledning fra læreren, er i stand til at arbejde selvstændigt med problemstillinger og hypotesedannelse. Det kræver således tillid og rum til eleverne, hvilket kan give en følelse af kontroltab for læreren. Derudover nævner Colburn (2000) flere sædvanlige grunde til, at lærere ikke benytter sig af den undersøgelsesbaserede undervisningstilgang, herunder **I**: forvirring omkring betydningen af undersøgelsesbaseret undervisning, **II**: en overbevisning om, at undersøgelsesbaseret undervisning kun fungerer hos i forvejen dygtige elever, **III**: læreren føler sig utilstrækkeligt forberedt til undersøgelsesbaserede instruktioner, og **VI**: en opfattelse af, at undersøgelsesbaseret undervisning er svært at styre.

En faktor der tydeliggøre disse udfordringsmæssige fokuspunkter, er gymnasielærerenes relativt korte undervisningserfaring. Flere af gymnasielærerne i de naturvidenskabelige på GUX-Nuuk var nyuddannede (tabel 7). Fem af de otte lærere har ikke haft undervisningserfaring i længere end 4 år, hvilket kan have været en udfordring i forbindelse med, at undervise undersøgelsesbaseret. Ifølge Andersen et al. (2004) er tidlige succesoplevelser med til at præge nyuddannede læreres undervisningsvaner. Oplever lærerne en udfordret gruppe elever, som på GUX-Nuuk, kan det således være med til at påvirke deres undervisningsform. Ifølge Czerniak (1990) er naturfagslærere med en høj self-efficacy mere tilbøjelige til at benytte undersøgelsesbaseret og elevcentrerede undervisningsmetoder, mens lærerne med lav self-efficacy er mere tilbøjelige til at benytte lærercentrerede undervisningsformer.

Vi har i vores undersøgelse påvist, at eleverne efter et undersøgelsesbaseret undervisningsforløb har oplevet undervisningen som sjov, spændende, og at vi formåede at inkludere både gymnasiekendte og gymnasiefremmede i undervisningen. Der har været indikationer på en øget motivation, mens elevernes deciderede læringsudbytte ikke er blevet undersøgt, hvilket i sidste ende må være den vigtigste måleparameter for et undervisningsforløb. Ifølge Harlen (2011) er styrkerne ved et undersøgelsesbaseret undervisningsforløb, at elevernes proceskompetencer og evnen til at anvende begreber forbedres. Den sædvanlige evalueringsform vil som ofte være summativ, og herigennem er det tvivlsomt om en forløb med undersøgelsesbaseret undervisning, vil give en målbar øget læringsforbedring, i hvert fald på kort sigt (Harlen, 2011). Vi havde dog en oplevelse af, at interventionsklassen præsterede bedre, i præsentationen af en række spørgsmål forbundet med det tre-ugers undervisningsforløb der havde fundet sted i henholdsvis interventions- og kontrolgruppen (afsnit 6.9.4). Det er vores opfattelse, at en styrkelse af elevernes interesse og lyst til at lære naturvidenskab er en vigtig forudsætning for den videre læring, men vi er samtidigt forstående overfor, at det kan være vanskeligt som lærer, at forholde sit til et så udefinerbart læringsudbytte.

### 8.3.4 Delkonklusion

De anvendte undervisningsformer på GUX-Nuuk kan i høj grad karakteriseres som værende traditionelle. Som følge af det store antal gymnasiefremmede elever oplever lærerne en række sprog- og niveaumæssige udfordringer i undervisningen. Disse udfordringer er årsag til lærernes valg af lærestyret undervisning under faste rammer, der skal sikre, at alle elever forstår undervisningsindholdet. Den lærerstyret undervisning efterlader eleverne med en meget lav grad af selvbestemmelse, i modsætning til, hvad der gør sig gældende under den undersøgelsesbaserede undervisningstilgang. Den undersøgelsesbaserede undervisningsform kan synes udfordrende og uklar for lærere, der ikke er bekendte med tilgangen. Vores resultater indeholder dog flere indikationer på, at netop denne undervisningsform vil have en mere positiv effekt på elevernes lyst til at lære naturvidenskab, samt fungerer som en større hjælp for lærerne, end tilfældet er ved den traditionelle undervisningsform.

## 8.4 Diskussion af metode

I denne undersøgelse har vi anvendt flere metoder, der enten har været vores egne eller reviderede udgaver af allerede eksisterende metoder. I dette afsnit diskuterer vi nogle af metodernes styrker og begrænsninger.

### 8.4.1 Måling af self-efficacy og motivation

Til trods for at vi valgte at udarbejde vores *motivationsspørgeskema* ud fra et allerede anvendt og gennemtestet spørgeskema fra artiklen ”*The development of a questionnaire to measure students’ motivation towards science learning*” af Tuan et al. (2005), oplevede vi ingen signifikante ændringer i elevernes motivation ud fra dette spørgeskema, som ellers forventet. Sammenholdt med vores korte *forventningsspørgsmål* og *udbyttet af ugens undervisning*, kan dette være en indikation på, at eleverne havde forståelsesvanskeligheder grundet længden på spørgsmålene i *motivationsspørgeskemaet*. Ud fra vores egne observationer, oplevede vi ligeledes at eleverne måtte spørge hinanden til råds under besvarelserne af spørgeskemaet, hvilket understøtter ovenstående, trods validering af spørgeskemaerne på Bagsværd Kostskole og Gymnasium samt få elever fra GUX-Nuuk.

Bandura (2006) fraråder måling af self-efficacy ud fra skalaer med få trin, grundet at de er mere følsomme og mindre pålidelige end skalaer fra 0-100. Dette begrundes med at mennesker har en tendens til at undgå ekstreme holdninger, og dermed søger mod midten af skalaen. Dette kunne være årsagen til, at ingen signifikante ændringer forekom, grundet skemaets opbygning med skalaer fra 1-5.

For at minimere svar bias, benyttede vi os af personlige elevkoder, hvorved eleverne ikke kunne identificeres, hvilket kan modsvare skemaets korte intervaller, da eleverne herved havde mulighed for at svare anonymt (Bandura, 2006).

#### **8.4.2 Variations i udleveringstidspunkt af motivationsspørgeskema**

Grundet praktiske omstændigheder var udleveringstidspunktet af *motivationsspørgeskemaet* forskelligt, hvilket kan have påvirket vores motivationsmålinger. Første udlevering af spørgeskemaet skete i starten af en skoledag, hvor sidste udlevering foregik en sen eftermiddag, hvorfor dette kan være en af årsagerne til, at vi ikke ser markante motivationsændringer fra før til efter forløbet ud fra dette spørgeskema. Elev ME. understøtter dette:

*ME: Det er selvfølgelig hvordan min dag er gået indtil videre. Og sådan nogle ting. Så det har ikke så meget at gøre med jer eller undervisningen.*

*IP: Okay. Så det handler lidt om hvordan din dag har været og hvornår undervisningen ligger?*

*ME: Ja.*

*IP: Så i går f.eks. havde i timer kl. 14:40, der kan den godt være lidt lav?*

*ME: Ja altså, jeg er altid mere motiveret om morgenen.”* (Elev ME., interventionsgruppe, bilag 12).

Hvis studiet skulle udføres igen, ville vi udlevere motivationsspørgeskemaet på samme tidspunkt af dagen for begge målinger. Ikke-målbare parametre, såsom humør, træthed og andre subjektive karakteristika hos eleven er svære at tage højde for under udførelsen (Nielsen, 1983). Det kan have haft en betydning for resultaterne, at målingstidspunkterne varierede mellem morgen-og eftermiddagstimer. Den subjektive opfattelse af situationen ved de forskellige tidsrum for lektionerne, kan derfor muligvis have påvirket resultatet af målingerne og dermed påvirket reliabiliteten.

#### **8.4.3 Entydighed i interviews**

I dette specialeprojekt valgte vi at interviewe elever med forskellige indgangsmotivation før undersøgelserne startede. Vi oplevede dog problemer med at få elever med lav indgangsmotivation i tale, på trods af forudgående samtykke. At det ikke lykkedes at få denne gruppe elevers synspunkter fremlagt, kan være årsagen til meget entydige holdninger i vores interviews om særligt undersøgelsesbaseret naturfagsundervisnings indvirkning på elevernes motivation.

#### **8.4.4 Andre påvirkninger**

I projektet valgte vi selv at undervise eleverne ud fra undersøgelsesbaseret naturfagsundervisnings metode. Netop dette valg kan have haft stor betydning for vores resultater. At eleverne blev undervist af os fremfor deres fast tilknyttede gymnasielærer F., kan have haft betydning for en falsk øget aktivitet og motivation. Som eleverne beskrev i interviewene oplevede de store forskelle på os som undervisere i modsætning til deres fast tilknyttede gymnasielærer F., hvorfor vi må forvente, at

netop dette har haft positive betydninger for resultater. Den øgede motivation er derfor ikke blot på grund af undersøgelsesbaseret naturfagsundervisnings positive indvirkninger, men kan også forklares med vores lærerrolle.

Yderligere kan den øgede opmærksomhed på eleverne have resulteret i et langt større aktivitetsniveau og øget motivation, end hvis eleverne ikke deltog i et forskningsprojekt. Dette kan skyldes Hawthorne effekten, hvor deltagere i forskningsforsøg ofte yder bedre grundet de særlige omstændigheder (Wickström & Bendix, 2000).

#### **8.4.5 Statistik**

Mange sammenligninger blev udarbejdet i denne undersøgelse på baggrund af forskellige statistiske foranstaltninger. Ved anvendelsen af mange sammenligninger, er der en vis risiko for at begå type 1 fejl. Med andre ord, er der en vis risiko for at finde et betydeligt resultat for noget, der i virkeligheden er ubetydelig (Fowler et al., 1998). For at overkomme dette foretrak vi en p-værdi lavere end 0,01. Flere sammenligninger blev endvidere udført. Dette kunne føre til type 2 fejl, hvor intet betydeligt resultat findes, når det skal findes (Fowler et al., 1998). Dog har hensigten været at minimere type 1 fejl.

## 9 KONKLUSION

Gennem undersøgelser på GUX-Nuuk har vi i dette speciale belyst indvirkningerne af undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning på gymnasiefremmede elevers motivation. Vi har i den forbindelse undersøgt, hvordan undervisningsformen påvirker elevernes aktivitet i klasserummet og hvordan en stor andel af gymnasiefremmede elever påvirker gymnasielærernes valg af undervisningsform.

Datagrundlaget for specialet er indsamlet over en fire ugers periode på GUX-Nuuk i september 2016. For at påvise hvorvidt den undersøgelsesbaserede undervisning havde indvirkning på eleverne, underviste vi én gruppe elever ved denne undervisningsform, mens vi observerede en anden gruppe elever modtage traditionel undervisning med deres almindelige gymnasielærere. Udover erfaringer fra undervisningen indeholder datagrundlaget observationer, spørgeskemaundersøgelser og interviews af elever og gymnasielærere. På baggrund af teorien og analysen af vores undersøgelsesresultater er vi i stand til at besvare vores tre forskningsspørgsmål:

*1) Hvilken indvirkning har undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning på gymnasiefremmede elevers motivation på GUX-Nuuk?*

Af vores undersøgelse kan det således konkluderes, at undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning har en motivationsfremmende effekt på eleverne på GUX-Nuuk, da særligt vores interviews med eleverne, aktivitetsgrafer og to motivationsparametrene *forventningsspørgsmål* og *udbyttet af ugens undervisning*, viser klare tendenser på dette. Om undervisningsformen har haft en *særlig* positiv effekt på de gymnasiefremmede fremfor de gymnasiekendte elever, kan dog ikke konkluderes. Der forekom dog indikationer på en øget interesse og dermed motivation for denne gruppe elever.

*2) Hvordan påvirkes elevernes aktivitet i klasserummet af undersøgelsesbaseret undervisning?*

Vores undersøgelser viste, at gruppen af elever undervist ved undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning udviste et markant højere aktivitetsniveau i undervisningen, sammenlignet med gruppen af elever der modtog traditionel undervisning. Den undersøgelsesbaserede naturfagsundervisning tilgodeså særligt gruppen af elever med sproglige udfordringer. Denne gruppe elever fremstod ofte tilbageholdende og inaktive i den almindelige undervisning, men mere aktive og deltagende i den undersøgelsesbaserede undervisning, idet rammerne for netop denne undervisningsform reducerer betydningen af de sproglige kundskaber. Samlet set kan det således på baggrund af vores undersøgelser konkluderes, at undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning øger elevernes aktivitet i klasserummet, hvilket kan være et udtryk for øget motivation.

*3) Hvordan påvirker en stor andel af gymnasiefremmede elever undervisningsformen i naturvidenskabelige fag på GUX-Nuuk?*

Af vores interviews med gymnasielærerne på GUX-Nuuk fremkom det at gymnasielærerne på grund af den udfordrede elevgruppe, oplevede udfordringer i deres undervisning. En stor elevgruppe var gymnasiefremmede, hvilket medførte en række sprog- og niveaumæssige udfordringer i undervisningen. Lærernes mest anvendte undervisningsformer var præget af, at være lærerstyrede med nogle meget kontrollerende rammer for eleverne. Ud fra vores undersøgelser kan det derfor konkluderes, at en stor andel gymnasiefremmede elever påvirker gymnasielærernes valg af undervisningsmetoder, og at gymnasielærerne ofte vælger undervisningsmetoder der er lærestyret, og hvor særlig niveauforskellene er inkorporeret.

## 10 FREMTIDSPERSPEKTIVER

### 10.1 Udbredelsen af 6F

På baggrund af vores forskningsprojekt ser vi indikationer på, at undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning har en indvirkning på gymnasieelevers motivation, særligt deres klasserumsaktivitet.

Ud fra vores uformelle samtaler med gymnasielærerne på gymnasiet i Nuuk står det klart, at mange gymnasielærere ikke kender til undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning, og kun få gymnasielærere benytter sig af denne metode (afsnit 6.8). Mange studier har påvist positive effekter af at undervise ud fra undersøgelsesbaseret naturfagsundervisnings principper (Minner et al., 2009; Marshall & Alston, 2014; Anderson, 2002). Set i lyset af tidligere studiers resultater, vores egne resultater og oplevelser med at undervise ud fra 6F-modellen, undrer det os, at undervisningsmetoden ikke er mere anerkendt og velkendt for den almene gymnasielærer. Af vores samtaler med gymnasielærere, både i Nuuk og i Danmark, understreges særligt det tidsmæssige perspektiv som værende årsagen til at man tyer til undervisningsmetoder, man tidligere har arbejdet med, eks. tavleundervisning og kgebogsøvelser. Ved at benytte en ny undervisningsmetode kræves længere forberedelsestid, hvilket gymnasielærerne ikke synes muligt. En måde hvorpå man minimere gymnasielærernes forberedelsestid og samtidig gør det muligt for lærerne at undervise ud fra undersøgelsesbaseret undervisnings principper, er vha. allerede udarbejdet undervisningsmateriale. Ved at udarbejde og tilgængeliggøre undersøgelsesbaseret undervisningsmateriale, vil den enkelte gymnasielæreres forberedelsestid minimeres.

Flere undersøgelser tyder endvidere på, at lærerens valg af undervisningsmetoder afhænger af lærerens self-efficacy. Lærere med lav self-efficacy anvender undervisningsmetoder de føler sig kendte i, og hvor de ikke er utrygge i undervisningssituationen. I undersøgelsesbaseret undervisning kan læreren ikke altid helgardere sig for uventede spørgsmål for eleverne, eller uventede resultater der ikke kan forklares, hvilket kan stille læreren i en udsat situation (Bandura, 1997; Lakshmanan, 2011). Hvis udbredelsen af 6F skal lykkes, er det særligt lærerens self-efficacy, der skal øges, hvilket kan øges vha. *mestringsoplevelser*, hvor læreren får en positiv oplevelse ved at undervise ud fra undersøgelsesbaseret undervisning (Bandura, 1997).

På emu.dk ligger undervisningsforløb tilgængeligt inden for mange naturvidenskabelige emner. Dog er disse undervisningsforløb ikke opbygget ud fra undersøgelsesbaseret undervisnings principper. Forløbene kan dog transformeres til 6F. Herved skal man som underviser ikke opfinde nye undervisningsforløb, men dog kunne anvende dem i 6F's rammer.

## 10.2 Idéer til nyt projekt

Hvis der var mulighed for at lave et nyt forskningsprojekt om undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning i Nuuk, Grønland, ville en længere tidsperiode end 3 uger, som vores forskningsprojekt varede, være at foretrække. Som tidligere nævnt bære vores resultater præg af Hawthorne effekten, som beskrevet i afsnit 8.1. Hvis vi skulle udarbejde et nyt forskningsprojekt, kunne det være interessant at se på undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning indvirkning på elevernes motivation, hvor de tilknyttede gymnasielærere i klasserne gennemførte undervisningen ud fra 6F-modellen. Dette vil dog kræve en introduktion til undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning for samtlige naturfagsgymnasielærere for at sikre at 6F-modellen blev overholdt. Udover at mindske Hawthorne effekten ville forskningsprojektet opnå en større stikprøvestørrelse, hvilket statistisk set har større værdi.



## 11 REFERENCER

- Agne, K. (1999). *Caring: The way of the master teacher*. In R.P. Lipka & T.M. Brinthaupt (Eds.), *The role of self in teacher development* (pp. 165–188). Albany, NY: State University of New York Press.
- Albertsen, K. (2003). *Motivation – mellem mening og betydning*. I: Virksomhed, betydning og mening. Side 199-210. Af: A. Aboulafia, H.H. Hansen, T. Hansen & J. Bang (red.). Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag.
- Alivernini, F. & Lucidi, F. (2011). *Relationship Between Social Context, Self-Efficacy, Motivation, Academic Achievement, and Intention to Drop Out of High School: A Longitudinal Study*, *The Journal of Educational Research*, 104:4, 241-252.
- Anderman, L. H. & Leake V, S. (2005). *The ABCs of Motivation: An Alternative Framework for Teaching Preservice Teachers*. *The Clearing House*, Vol. 78, No. 5, *The Relevance of Educational Psychology to Teacher Education* (May - Jun., 2005), pp. 192-196. Taylor & Francis, Ltd.
- Andersen, A. M., Dragsted, S., Evans, R. H. & Sørensen, H. (2004). *The relationship Between Chances in Teachers' Self-efficacy Beliefs and Science Environment of Danish First-Year Elementary Teachers*. *Journal of Science Teacher Education*, 15(1): 25-28, 2004. Kluwer Academic Publishers.
- Anderson, R. D. (2002). *Reforming science teaching: What research says about inquiry*. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1-12.
- Angell, C., Bungum, B., Henriksen, K. E., Kolstø D., S., Persson, J., Rentstrøm, R. (2011). *Fysikkdidaktikk, kapitel 9; Perspektiver på læring*, Oslo: Høyskoleforlaget.
- Angelsen, A. & Jagger, P. (2011). *The Division of Labour Between Village, Household and Other Surveys. I: Measuring Livelihoods and Environmental Dependence: Methods for Research and Fieldwork*. Earthscan: London and Washington. Side 89-107. Redigeret af: Angelsen m.fl. © 2011 Center for International Forestry Research.
- Angelsen, A., Smith-Hall, C. & Larsen, H., O. (2011). *Composing a Research Proposa. I: Measuring Livelihoods and Environmental Dependence: Methods for Research and Fieldwork*. Earthscan: London and Washington. Side 33-50. Redigeret af: Angelsen m.fl. © 2011 Center for International Forestry Research.

- Azevedo, F., Disessa, A. & Sherin, B. (2012). *An evolving framework for describing student engagement in classroom activities*. *Journal of Mathematical Behavior* 31, (2012) 270–289.
- Bandura, A. (1977). *Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavior change*. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1994). *Self-efficacy*. In V.S. Ramachandran (Eds.), *Encyclopedia of human behavior*. (Side 71-81). New York: Academic Press. (Gentrykt i H. Friedman (Eds.), *Encyclopedia of mental health*. San Diego: Academic Press.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy - The Exercise of Control*, W.H. Freeman and Company, New York.
- Bandura, A. (2006). *Guide for constructing self-efficacy scales*. *Self-efficacy beliefs of adolescents*, 5(307-337).
- Bandura, A. Barbaranelli, C., Caprara, G. V., and Pastorelli, C. (1996). *Multifaceted Impact of Self Efficacy Beliefs on Academic Functioning*. *Child Development*, 1996,67,1206-1222. © 1996 by the Society for Research in Child Development Inc.
- Bandura, A., Caprara, G., Fida, R., Vecchione, M., Bove, G., Vecchio, G., and Barbaranelli, G.(2008). *Longitudinal Analysis of the Role of Perceived Self-Efficacy for Self Regulated Learning in Academic Continuance and Achievement*. *Journal of Educational Psychology* Copyright 2008 by the American Psychological Association 2008, Vol. 100, No. 3, 525–534.
- Bass, J.E, Contant, T.L & Carin, A.A. (2009). *Teaching Science as Inquiry*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Berry, J. & West, R. (1993). *Cognitive Self-efficacy in Relation to Personal Mastery and Goal Setting across the Life Span*. *International Journal of Behavioral Development*, 1993, 16(2), 351-379.
- Bílek, M., & Machková, V. (2014). *Inquiry on Project Oriented Science Education or Project Orientation of IBSE*. In *MEZINÁRODNÍ VĚDECKÝ VÝBOR KONFERENCE* (p. 10).
- Bong, M. (2004). *Academic motivation in self-efficacy, task value, achievement goal orientations, and attributional beliefs*. *The Journal of Educational Research*, 97(6), 287-298.

- Bouffard-Bouchard, T. (1990). *Influence of Self-Efficacy on Performance in a Cognitive Task*. The Journal of Social Psychology, 130 (3), 353-363.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Brophy, J. (2010). *Motivating students to learn*. Third edition published 2010 by Routledge 270 Madison Avenue, New York, NY 10016 Madison, Taylor & Francis.
- Bunce, D., Flens, E. & Neiles, K. (2010) *How Long Can Students Pay Attention in Class? A Study of Student Attention Decline Using Clickers*. Journal of Chemical Education Vol. 87 No. 12 December 2010. American Chemical Society and Division of Chemical Education, Inc.
- Bybee, R. W. (2015). *The BSCS 5E instructional model: Creating teachable moments*.
- Bybee, R., Taylor, J., Gardner, A., Scotter, P., Powell, J., Westbrook, A. & Landes, N. (2006), *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness*, Office of Science Education, National Institutes of Health, Colorado Springs.
- Chuska, K. R. (1995). *Improving Classroom Questions: A Teacher's Guide to Increasing Student Motivation, Participation, and Higher-Level Thinking*. Phi Delta Kappa Educational Foundation, 8th St. and Union Ave. Bloomington, IN 47402.
- Colburn, A. (2000). *An inquiry primer*. Science scope, 23(6), 42-44.
- Czerniak, C. M. (1990). *A Study of self-efficacy, anxiety, and science knowledge in pre-service elementary teachers*. Paper presented at the annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching, Atlanta, GA.
- Deci, E. L. (1971). *Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation*. Journal of Personality and Social Psychology, 18, 105–115.
- Deci, E. L., Nezlek, J., & Sheinman, L. (1981). *Characteristics of the rewarder and intrinsic motivation of the rewardee*. Journal of Personality and Social Psychology, 40, 1–10.
- Deci, E.L., Vallerand, R.J., Pelletier, L.G., & Ryan, R.M. (1991). *Motivation in education: The self determination perspective*. The Educational Psychologist, 26, 352-346.
- Demant-Port, L. (2016). *Naturfagsdidaktik i den grønlandske folkeskole - et multiple casestudie om natur, undervisning og sprog*. Ph.d.-afhandling, Aarhus Universitet og Institut for Læring, Ilisimatusarfik.

- Dolin, J. (2006). *Læringsteorier*, I: Gymnasiepædagogik. Side 140-180. Af Damberg, Erik, Jens Dolin, & Gitte Holten Ingerslev, Hans Reitzel Forlag, 1. Udgave. København.
- Dolin, J. (2013). *Undervisning og læring*. I: Gymnasiepædagogik. Side 131-143. Redigeret af: Erik Damberg m.fl.2. udg. Hans Reitzels Forlag.
- Ebbensgaard & Ulriksen (2014). *Slutrapport fra følge-, faciliterings- og analyseprojektet vedr. gymnasiefremmede*, Hentet d.29.12.2016 på UVM.DK;  
<https://www.uvm.dk/Uddannelser/Gymnasiale-uddannelser/Forsoeg-og-udvikling/Udviklingsplanens-foerste-fase/Gymnasiefremmede-elever>
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). *Motivational beliefs, values, and goals*. Annual review of psychology, 53(1), 109-132.
- Eisenkraft, A. (2003). *Expanding the 5E model*. The Science Teacher, 70(6), 56.
- Elf, N. F., & Paulsen, M. (2013). *Brug af it i gymnasiet-muligheder og umuligheder*.I: Gymnasiepædagogik (2 ed., pp. 529-545). København: Hans Reitzel.
- Elsborg, S., Jensen, U. H., & Seeberg, P. (2005). *Muligheder for mønsterbrud i ungdomsuddannelserne*. Arbejdsrapport om social mobilitet og intergenerationel uddannelsesmobilitet. Odense: Syddansk Universitetsforlag.
- Epinion (2015). *Evaluering af gymnasiereformen -Tværgående rapport*. Grønlands Selvstyre. Udarbejdet af Epinion. Hentet d. 02.12.2016 fra <http://naalakkersuisut.gl>
- Epinion (2016). *Evaluering af gymnasiereformen 3. Runde - GUX Nuuk*. Udarbejdet af Epinion på opfordring fra Departementet for Uddannelse, Kultur, Forskning og Kirke, januar 2016.
- Evans, R. & Madsen, L.M. (2012). *6F-Modellen*. Hentet d. 29.12.2016 fra [http://www.ind.ku.dk/ubnu/6fskabelon\\_2012.pdf](http://www.ind.ku.dk/ubnu/6fskabelon_2012.pdf)
- Fawcett, L. M., Garton, F. Alison & Dandy, J. (2009). *Role of motivation, self-efficacy and parent support in adolescent structured leisure activity participation*. Australian Journal of Psychology, Vol. 61, No. 3, September 2009, pp. 175–182. The Australian Psychological Society Ltd.
- Fowler, J., Cohen, L., Jarvis, P. (1998). *Practical Statistics for Field Biology* (2nd. Ed.) West Sussex England: John Wiley & Sons.
- Frisdahl, K (2014). *Kompendium: Inquiry Based Science Education -IBSE*: Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet.

Google.dk (2017). *Kort over Grønland*. Fundet d. 02.03.2017 på:

[https://www.google.dk/maps?biw=1138&bih=521&q=grønland&bav=on.2,or.r\\_cp.&bvm=b.148441817,d.bGg&um=1&ie=UTF-8&sa=X&ved=0ahUKEwjM47OM7TSAhVGjSwKHe9MAocQ\\_AUIBygC](https://www.google.dk/maps?biw=1138&bih=521&q=grønland&bav=on.2,or.r_cp.&bvm=b.148441817,d.bGg&um=1&ie=UTF-8&sa=X&ved=0ahUKEwjM47OM7TSAhVGjSwKHe9MAocQ_AUIBygC)

Halkier, B. (2014). *Fokusgrupper, 2. udgave*, 4. oplag 2014 © Samfundslitteraturen 2008, Narayana Press.

Hanrahan, M. (1998). *The effect of learning environment factors on students' motivation and learning*, International Journal of Science Education, 20:6, 737-753.

Harackiewicz, J. (1979). *The effects of reward contingency and performance feedback on intrinsic motivation*. Journal of Personality and Social Psychology, 37, 1352-1363.

Harlen, W. (2011). *Udvikling og evaluering af undersøgelsesbaseret undervisning*. MONA 2011-3. Google.dk (2017). Hentet d. 12.01.17 fra:

<https://www.google.dk/maps/place/Greenland/@68.5481792,74.8983028,3z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x4ea20dbbe3c07715:0x34cf9d830114e218!8m2!3d71.706936!4d-42.604303>

Hassmén, P., Hassmén, N. & Plate, J (2005). *Idrætspsykologi*. 1. udg. 1. København, Frydenlund.

Illeris, K. (2006). *Læring*. Roskilde Universitetsforl..

Karpatschof, B. (2010). *Den kvalitative undersøgelsesforms særlige kvaliteter. I Kvalitative metoder*. I: Kvalitative metoder. side 409-428. Redigeret af: Svend Brinkmann og Lene Tanggaard. 1. udg. Hans Reitzels Forlag.

Kim, C., & Pekrun, R. (2014). *Emotions and motivation in learning and performance*. In J. M. Spector et al. (eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 65-75). New York: Springer Science.

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). *Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching*. Educational psychologist, 41(2), 75-86.

- Krogh, L., & Andersen, H. (2013). *Elevers motivation i undervisning*. I: Gymnasiepædagogik. Side 365-385. Redigeret af: Erik Damberg m.fl.2. udg. Hans Reitzels Forlag.
- Kruse, S. (2013). *Hvor effektive er undersøgelsesbaserede strategier i naturfagsundervisningen?*, MONA-Matematik-og Naturfagsdidaktik, (2).
- Kvale, S. (1994). *InterView. En introduktion til det kvalitative forskningsinterview*, København, Hans Reitzels Forlag.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009). *InterView - Introduktion til et håndværk*, 2. udgave, 1. oplag. Oversat fra engelsk efter InterViews af Bjørn Nake. © 2008 SAGE Publications, Inc. og for den danske udgave Hans Reitzels Forlag, København 2009.
- Lakshmanan, A., Heath, B. P., Perlmutter, A., & Elder, M. (2011). *The impact of science content and professional learning communities on science teaching efficacy and standards-based instruction*. *Journal of research in science teaching*, 48(5), 534-551.
- Lawson, A. E. (2009), *Teaching inquiry in middle and secondary schools*, Kapitel 6; *Inquiry Instruction*, SAGE Publications, inc.
- Lee, V. S. (2012). What is inquiry-guided learning?. *New directions for teaching and learning*, 2012(129), 5-14.
- Lee, O. & Brophy, J. (1996). *Motivational Patterns Observed in Sixth-Grade Science Classrooms*, *Journal of research in science teaching* VOL. 33, NO. 3, PP. 303-318.
- Liukkonen, J. Auweele, B. Vereijken, D Alfermann, D. Theodorakis, Y. (2007). *Psychology for physical educators*, student in focus. 2Th Edition. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Marshall, J. C. (2013). *Succeeding with inquiry in science and math classrooms*. ASCD.
- Marshall, J. C., & Alston, D. M. (2014). *Effective, sustained inquiry-based instruction promotes higher science proficiency among all groups: A 5-year analysis*. *Journal of Science Teacher Education*, 25(7), 807-821.
- Meyer, H. (2005). *Hvad er god undervisning?* København: Gyldendal.

- Minner, D. D., Levy, A. J. and Century, J. (2010), *Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002*. J. Res. Sci. Teach., 47: 474–496. doi:10.1002/tea.20347002.
- Mitchell, M. (1993). *Situational interest: Its multifaceted structure in the secondary school mathematics classroom*. Journal of Educational Psychology, 85, 424-436.
- Myers, R. E., & Fouts, J. T. (1992). *A cluster analysis of high school science classroom environments and attitude toward science*. Journal of Research in Science Teaching, 29(9), 929-937.
- Naalakkersuisut.gl (2017). Hentet d. 12.01.2017 fra:  
<http://naalakkersuisut.gl/~media/Nanoq/Files/Kundgoerelser/DK/2014/Bekendtgoerelser/Bilag%20til%20Forslag%20til%20Selvstyrets%20bekendgørelse%20om%20lærerplaner%20i%20den%20gymnasiale%20uddannelse%20DK.pdf>
- Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). *The place of argumentation in the pedagogy of school science*. International Journal of Science Education, 21(5), 553-576.
- Nielsen, S. Erling. (1983). *Konstruktion af strukturerede spørgeskemaer*. I: ”DDA-nyt.27”.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). *Attitudes towards science: A review of the literature and its implications*. International journal of science education, 25(9), 1049-1079.
- Persson, Morten C. B. (2013), *Kvantekemi i gymnasiet- Tilrettelæggelse, udførelse og Evaluering af et undervisningsforløb*. Bachelorprojekt ved Institut for Naturfagernes Didaktik, København.
- Pilgaard, M., Jørgensen, H. H., Koch, A. B., Schou, L. R., & Tuft, K. (2013). *Forskrifter for god pædagogik - Guide til deltagerobservation* Tilgået jan. 01, 2013. Danish University Colleges.
- Resnick, B. (2013). *Self-Efficacy*. In S. J. Peterson, & T. S. Bredow (Eds.) Middle Range Theories Application to Nursing Research (3th ed., pp. 82-91). Philadelphia: Wolters Kluwer Health | Lippincott, Williams & Wilkins.

Romme-Mølby, M. (2013). *Aktive elever lærer bedre*. Hentet d. 13.01.2017 fra:

<http://gymnasieskolen.dk/aktive-elever-l%C3%A6rer-bedre>

Rosenthal, R. (1994). Interpersonal expectancy effects: A 30-year perspective. *Current direction in psychological science*, 3(6), 176-179.

Ross, J.A. (1998). *The antecedents and consequences of teacher efficacy*. In J. Brophy (Ed.), *Advances in Research on Teaching* (Vol. 7, pp. 49–74). Greenwich, CT: JAI Press.

Ryan, R. M., & Grolnick, W. S. (1986). *Origins and pawns in the classroom: Self-report and projective assessments of individual differences in children's perceptions*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 550–558.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). *Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions*. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.

Ryan, R., M. & Deci, E., L. (2000a). *Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being*. *American Psychologist*, Copyright 2000 by the American Psychological Association, Inc. Vol. 55, No. 1, 6878

Ryder, J. (2001). Identifying science understanding for functional scientific literacy.

Schunk, D.H. (1991). *Self-efficacy and academic motivation*. *Educational Psychologist*, 26(3&4), 207–231.

Shamsudin, N., Abdullah, N, & Yaamat, N (2012). *Strategies of Teaching Science Using an Inquiry based Science Education (IBSE) by Novice Chemistry Teachers*. *Procedia Social and Behavioral Sciences* Volume 90, 10 October 2013, Pages 583–59.

Shymansky, J. A., Kyle, W. C., & Alport, J. M. (1983). *The effects of new science curricula on student performance*. *Journal of research in Science Teaching*, 20(5), 387-404.

Skaalvik, E.M. og Skaalvik, S. (2007): *Skolens læringsmiljø: selvopfattelse, motivation og læringsstrategier*. Akademisk Forlag.

Spradley, J. P.(1980). *Participant Observation*. Wadsworth, Belmont, USA.



- Stat.gl (2016). *Grønlands befolkning 2015*, Hentet d. 19.12.2016 fra  
<http://www.stat.gl/publ/da/BE/201501/pdf/Grønlands%20befolkning%202015.pdf>
- Thisted, J. (2010). *Forskningsmetoder i praksis*. 1 udgave. 4. oplag, 2013. Munksgaard, København
- Trnová, E., & Trna, J. (2011). Hands-on experimental activities in inquiry-based science education. In *Proceedings book of the joint international conference MPTL* (Vol. 16, pp. 293-298).
- Tuan, H. L., Chin, C. C., Tsai, C. C., & Cheng, S. F. (2005). *Investigating the effectiveness of inquiry instruction on the motivation of different learning styles students*. International Journal of Science and Mathematics Education, 3(4), 541-566.
- Tytler, R. (2014). *Attitudes, identity, and aspirations toward science*. Handbook of research on science education, 82-103.
- Ulriksen, L., Murning, S., & Ebbensgaard, A. B. (2009). *Når gymnasiet er en fremmed verden*. Samfundslitteratur.
- Ulriksen, Lars. (2013). *Gymnasiefremmede elever*. Damberg, Erik m.fl.: I: Gymnasiepædagogik - En grundbog. 2. udg. Hans Reitzels Forlag, side 656-663.
- Ulriksen, L., Jensen, S.B, L.M & Holmegaard, H.T. (2013). Forstå, Fange, og Fastholde - gymnasieelever, undervisning og interesse for naturfag, Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet, Forum 100%.
- Uvm.dk (2016). Elevtal og fuldførelsesprocenter fordelt på gymnasial uddannelse. *Undervisningsministeret*. Hentet d. 20.12.2016 fra:  
<http://statweb.unic.dk/Databanken/uvmDataWeb/ShowReport.aspx?report=EAKtilgang-gymudd>
- Vallerand, R., J., & Lalande, D., R. (2011). *The MPIC Model: The Perspective of the Hierarchical Model of Intrinsic and Extrinsic Motivation*, Psychological Inquiry, 22:1, 45-51, DOI: 10.1080/1047840X.2011.545366.
- Wecker, C., Rachel, A., Heran-Dörr, E., Waltner, C., Wiesner, H., & Fischer, F. (2013). *Presenting theoretical ideas prior to inquiry activities fosters theory-level knowledge*. Journal of Research in Science Teaching, 50(10), 1180-1206.

Wickström, G., & Bendix, T. (2000). *The "Hawthorne effect"—what did the original Hawthorne studies actually show?*. Scandinavian journal of work, environment & health, 363-367.

Wise, K. C., & Okey, J. R. (1983). *A meta-analysis of the effects of various science teaching strategies on achievement*. Journal of Research in Science Teaching, 20(5),419-435.

## **12 BILAG**

Samtlige bilag forefindes fra næste side.

## Bilag 1 - Motivationsspørgeskema, spørgeskema 2

Kære elever. UDFYLD DIN PERSONLIGE KODE \_\_\_\_\_

Vi håber, at I vil være behjælpelige med at udfylde spørgeskemaet. Det vil være en stor hjælp og vil indgå i vores afsluttende projekt på Københavns Universitet. Spørgeskemaet er anonymt og vil blive behandlet fortroligt. Spørgeskemaet omhandler din motivation for forskellige undervisningsformer og vil tage ca. 3 minutter at udfylde.

.....

### Dit køn (sæt kryds):

Kvinde:

Mand:

### Din alder:

\_\_\_\_\_ år

.....

Fra en skala fra 1-5, hvor 1 er *meget lidt* motiveret og 5 er *meget* motiveret, hvor motiveret er du til dagens time: (sæt ring om dit svar)

1      2      3      4      5

(meget lidt)

(meget)

Fra en skala fra 1-5, hvor 1 er *meget lidt* og 5 er *meget*, hvor meget har du glædet dig til dagens time: (sæt ring om dit svar)

1      2      3      4      5

(meget lidt)

(meget)

Fra en skala fra 1-5, hvor 1 er *meget lidt* og 5 er *meget*, hvor sjovt regner du med at dagens time bliver: (sæt ring om dit svar)

1      2      3      4      5

(meget lidt)

(meget)

.....

**Udfyld venligst skemaerne nedenfor. Ud fra hvert spørgsmål skal du sætte ring om du er meget uenig, uenig, ingen mening, enig eller meget enig.**

Skema A		Meget uenig	Uenig	Ingen mening	Enig	Meget enig
1	Selvom jeg oplever et svært naturvidenskabeligt emne, er jeg sikker på, at jeg forstår det.	1	2	3	4	5
2	Jeg føler mig ikke sikker på forståelsen af svære naturvidenskabelige begreber.	1	2	3	4	5
3	Jeg er sikker på, at jeg kan gøre det godt i naturvidenskabelige test.	1	2	3	4	5
4	Ligegyldigt hvor meget jeg forsøger, kan jeg ikke lære naturvidenskab.	1	2	3	4	5
5	Når naturvidenskabelige aktiviteter er for svære, giver jeg op eller løser kun den nemme del.	1	2	3	4	5
6	Under naturvidenskabelige aktiviteter foretrækker jeg at spørge andre folk om svaret i stedet for selv at finde løsningen.	1	2	3	4	5
7	Når jeg finder et naturvidenskabeligt indhold svært, prøver jeg ikke på at lære det.	1	2	3	4	5

Skema B		Meget uenig	Uenig	Ingen mening	Enig	Meget enig
1	Når jeg bliver undervist i et nyt naturvidenskabeligt emne, prøver jeg at forstå det.	1	2	3	4	5
2	Når jeg lærer nye naturvidenskabelige begreber, prøver jeg at forstå dem i sammenhæng med ting, som jeg tidligere har lært.	1	2	3	4	5
3	Når jeg ikke forstår et naturvidenskabeligt begreb, spørger jeg om hjælp til at forstå begrebet.	1	2	3	4	5
4	Når jeg ikke forstår et naturvidenskabeligt begreb, vælger jeg at diskutere det med min lærer eller klassekammerater for at forstå det bedre.	1	2	3	4	5
5	I løbet af et undervisningsforløb forsøger jeg, at skabe sammenhænge mellem den nye viden jeg lærer.	1	2	3	4	5
6	Når jeg laver en fejl, forsøger jeg at forstå hvorfor.	1	2	3	4	5
7	Når jeg introduceres til et naturvidenskabeligt begreb, jeg ikke forstår, vil jeg stadig forsøge at lære det.	1	2	3	4	5
8	Når nye naturvidenskabelige begreber ikke hænger sammen med min tidligere forståelse af begrebet, vil jeg forsøge at forstå hvorfor.	1	2	3	4	5

Skema C		Meget uenig	Uenig	Ingen mening	Enig	Meget enig
1	Jeg vil gerne deltage i dette naturvidenskabelige fag, da det er spændende.	1	2	3	4	5
2	Jeg vil gerne deltage i dette fag, da lærerens undervisningsmetode ikke altid er den samme.	1	2	3	4	5
3	Jeg vil gerne deltage i dette fag, da læreren ikke presser mig for meget.	1	2	3	4	5
4	Jeg vil gerne deltage i dette fag, da det er udfordrende.	1	2	3	4	5
5	Jeg vil gerne deltage i dette fag fordi man som elev er involveret i undervisningen.	1	2	3	4	5
6	Jeg vil gerne deltage i dette fag fordi læreren er opmærksom på mig.	1	2	3	4	5

I tilfældet af at vi ønsker mere information ud fra dine svar, vil vi meget gerne kunne kontakte dig. Ja tak, jeg vil gerne kontaktes, hvis I ønsker yderligere information.

Mit navn er \_\_\_\_\_ (fornavn og efternavn) Kan kontaktes

på \_\_\_\_\_ (fx mobil eller e-mail)

Mange tak for din hjælp!

Mvh

Linn Damsgaard og Lauge Bjørnskov Madsen

Specialestuderende ved Institut for Naturfagernes

Didaktik, Københavns Universitet

## Bilag 2 - Oversigt over dataindsamling på GUX-Nuuk

### Uge 0

- **Interventionsgruppen:**
  - Observation
  - Udlevering af spørgeskema A (baggrundsskema) og spørgeskema B (motivation), pre måling
  - Interviews af udvalgte elever på baggrund af elevernes indgangsmotivation (fra skema B)
- **Kontrolgruppen:**
  - Observation
  - Udlevering af spørgeskema A (baggrundsskema) og spørgeskema B (motivation), pre-måling
- **Samtlige 1.g's klasser:**
  - Udlevering af spørgeskema A (baggrundsskema)
- **Naturfagsunderviserne**
  - Udlevering af spørgeskema omhandlende undervisningsmetoder

### Uge 1

- **Interventionsgruppen:**
  - Undervisning vha. undersøgelsesbaseret undervisning
  - Observation af undersøgelsesbaseret undervisningen
  - Udlevering af "udbyttet af ugens undervisning"- spørgsmål
- **Kontrolgruppen**
  - Observation af undervisning m. klassens egen underviser
  - Udlevering af "udbyttet af ugens undervisning"-spørgsmål

### Uge 2

- **Interventionsgruppen**
  - Undervisning vha. undersøgelsesbaseret undervisning
  - Observation af undersøgelsesbaseret undervisning
  - Udlevering af "udbyttet af ugens undervisning"-spørgsmål
- **Kontrolgruppen**
  - Observation af undervisning m. klassens egen underviser
  - Udlevering af "udbyttet af ugens undervisning"-spørgsmål

### Uge 3

- **Interventionsgruppen**
  - Undervisning vha. undersøgelsesbaseret undervisning
  - Observation af undersøgelsesbaseret undervisning
  - Udlevering af "udbyttet af ugens undervisning"-spørgsmål
  - Udlevering af spørgeskema B (motivation), post-måling
  - Interviews med udvalgte elever, post-interview
- **Kontrolgruppen**
  - Observation af undervisning m. klassen egen underviser
  - Udlevering af "udbyttet af ugens undervisnings"-spørgsmål
  - Udlevering af spørgeskema B (motivation), post-måling
  - Fokusgruppeinterviews
- **Naturfagsundervisere**
  - Interviews af tre udvalgte undervisere





## Bilag 3 - Science læreplan

### Science C

#### 1. Fagets rolle

Faget science udgør den gymnasiale introduktion til de naturvidenskabelige fags fællestræk gennem arbejde med grundlæggende elementer fra fagene biologi, fysik, kemi og naturgeografi. I faget science inddrages eksemplariske, anvendelsesorienterede og aktuelle problemstillinger kombineret med en oplevelsesorienteret og eksperimentel tilgang til omverdenen. Med et lokalt udgangspunkt perspektiveres til såvel grønlandske som til globale forhold.

#### 2. Fagets formål

##### *Viden og færdigheder*

Eleverne skal have en sådan faglig viden, at de kan indse betydningen af at kende til og forstå naturvidenskabelig tankegang. Eleverne skal have viden om nogle centrale, naturvidenskabelige problemstillinger og deres samfundsmæssige perspektiver.

##### *Lærings- og arbejdskompetencer*

Eleverne skal kunne håndtere naturvidenskabelige data og observationer og udføre simple forsøg samt kunne kommunikere resultaterne på en naturvidenskabelig kompetent måde, herunder også resultaterne fra feltarbejde og -observationer, hvor resultaterne formidles af ved brug af naturvidenskabelig terminologi.

##### *Personlige og sociale kompetencer*

Eleverne skal i et naturvidenskabeligt og almindelse perspektiv og på baggrund af nysgerrighed og engagement kunne tage stilling til forhold med et naturvidenskabeligt indhold.

##### *Kulturelle og samfundsmæssige kompetencer*

Eleverne skal kunne agere i deres egen kultur og samfund på en etisk ansvarlig måde på baggrund af deres naturvidenskabelige viden og indsigt.

#### 3. Læringsmål og indhold

##### 3.1 Læringsmål

Eleverne skal kunne:

- a) kvantitativt og kvalitativt forstå enkle sammenhænge og modeller i naturen, b) opstille og vurdere enkle hypoteser,
- c) gennemføre praktiske undersøgelser og iagttagelser, såvel i laboratoriet som ved feltarbejde i naturen,
- d) udarbejde journaler og rapporter over det eksperimentelle arbejde
- e) formidle et naturvidenskabeligt emne både skriftligt og mundtligt ved korrekt anvendelse af de faglige begreber og
- f) perspektivere de naturvidenskabelige fags bidrag til teknologisk og samfundsmæssig udvikling gennem eksempler.

### **3.2 Kernestof og supplerendestof**

- a) naturvidenskabelige temaer, hvor indholdet har eksemplarisk værdi,
- b) naturvidenskabeligt indhold, der viser relevansen af naturvidenskab i samfundsmæssig henseende,
- c) naturvidenskabeligt indhold, der perspektiverer til både lokale, grønlandske og internationale forhold og
- d) teoretiske og praktiske naturvidenskabelige tilgange.

## **4. Undervisningens tilrettelæggelse**

### **4.1 Didaktiske principper**

- a) Undervisningen skal tage udgangspunkt i elevernes faglige niveau og viden.
- b) Undervisningen tilrettelægges, så den i videst muligt omfang har karakter af en læringsdialog mellem lærer og elever.
- c) Undervisningen tilrettelægges, så der veksles mellem forskellige undervisningsformer.
- d) Undervisningen tilrettelægges, så elevernes interesser og behov tilgodeses, så eleverne får mulighed for at opleve faget som spændende, relevant og vedkommende.
- e) Undervisningen tilrettelægges, så der både er faglig progression i de enkelte forløb og temaer såvel som progression i udvikling af fagsprog og terminologi, så eleven gradvis opøves i mere selvstændige arbejdsformer og kompleks tænkning.

f) Undervisningen tilrettelægges, så der i videst muligt omfang perspektiveres til det omgivende samfund.

Undervisningen i science skal tilrettelægges, så eleverne stimuleres til at arbejde aktivt med naturvidenskabelige problemstillinger. I undervisningen skal temaernes praktiske og teoretiske dele gensidigt støtte hinanden. Undervisningen skal ligeledes tilrettelægges, så det induktive princip prioriteres for at opmuntre til selvstændige arbejdsprocesser.

## 4.2 Arbejdsformer

Det faglige indhold i faget science samles i temaer og udvælges, så de fire naturvidenskabelige fag er bredt repræsenteret. Ved udvælgelsen og behandlingen af det enkelte tema skal flere af fagene bringes i spil.

Valget af arbejdsformer skal bygge på principper om variation og progression fra lærerstyret til mere selvstændigt arbejde. Undervisningsformerne skal varieres i forhold til stoffet, men i høj grad også så der tages hensyn til forskellige elevtyper, deres læringsstile og behov. Undervisningsformerne skal varieres, så der både er fokus på teoretisk, praktisk og eksperimentelt arbejde, hvor det praktiske og eksperimentelle skal udgøre en væsentlig del. Både elever med undervisningssproget som førstesprog og som andetsprog skal tilgodeses.

Aktiviteter uden for skolen, herunder forløb i samspil med lokalsamfundet og feltarbejde, skal indgå som en integreret del af science. Eleverne skal have erfaring med vekslende arbejdsformer, herunder klasseundervisning, individuelt arbejde, par- og gruppearbejde. Mundtlig fremstilling og skriftligt arbejde indgår som en væsentlig del af faget science for at styrke elevernes udtryksform og medvirke til faglig fordybelse og forståelse. Andre former for fremstilling inddrages, hvor det er relevant.

It og andre medier skal inddrages i undervisningen, hvor det er hensigtsmæssigt, for at nå læringsmålene. Der skal fokuseres på undervisningsformer, der tilgodeser elevernes udvikling af fagsprog, refleksion og evne til kompleks tænkning.

Til brug for den afsluttende evaluering udarbejder skolen en opgave, som har udgangspunkt i et eller flere forløb, der er gennemført eksperimentelt eller som feltarbejde. I henhold til læringsmålene stilles krav om formidling af hypoteser, modeller, praktiske undersøgelser mv. En mulighed er at træne elevens mundtlighed ved at afholde en afsluttende samtale over op-gaven eller som oplæg i grupper eller på klassen. Eleverne besvarer opgaven individuelt

### **4.3 Fagsprog**

Undervisningen skal tilrettelægges, således at der arbejdes systematisk med udvikling af elevernes fagsprog og forståelse og anvendelse af fagenes terminologi. Undervisningen skal tilrettelægges, så eleverne gradvis opnår en sikkerhed i forståelse og brug af før-faglige begreber.

### **4.4 Samspil med andre fag**

Faget science skal koordineres med de øvrige fag i grundforløbet.

## **5. Evaluering**

### **5.1 Løbende evaluering**

Den løbende evaluering skal ske på baggrund af fagets læringsmål. Der skal gives en individuel faglig vejledning, hvor eleven bibringes en klar opfattelse af niveauet for sit faglige standpunkt.

### **5.2 Prøveform**

Der er ingen afsluttende prøve i science.

## Bilag 4 - GUX-Nuuk's egne dropudtal

### Udmeldte elever skoleåret (2015/2016)

#### Udmeldinger fordelt på kategorier

Antal udmeldte i alt	88 (inkluderer elever der 1. selv har udmeldt sig, 2. betragtes som udmeldt og 3. bortvises)
Antal andre udmeldte	17 (inkluderer flytning, orlov, dødsfald og selvstudium)
Omgængere	25 (elever der droppede ud i skoleåret 15/16, som er aktive ved dags dato)
Antal udmeldte ADK'ere	9 (heraf 4 bortviste)

#### Fordelinger for de 88 frafaldne

Kvinder	47 (53,4 %)
Mænd	41 (46,5 %)

#### Fordelt på studieretninger:

Kreativ	16 (18,2 %)	Sund.	12 (13,6 %)
Almen	23 (26,1 %)	Idræt	8 (9,1 %)
Sprog	9 (10,2 %)	Sprog &kultur	2 (2,3 %)
Samfundsfaglig	12 (13,6 %)	ADK	2 (2,3 %)
Natur.	4 (4,5 %)		

Andel fra kollegierne 10 (11,4 %)

Andel fra 1.g 68 (77,2 %)

Andel fra 2.g 14 (15,9 %)

Andel fra 3.g 6 (6,8 %)

## Bilag 5 - Oversigt over 1.g elever på GUX-Nuuk

Oversigt over eleverne på GUX-Nuuk. Tal fra vores egen dataindsamling.

<b>Antal 1.g's elever</b>	155
<b>Antal 1.g's klasser</b>	7
<b>Tilflyttere</b>	46%
<b>Gymnasiefremmede</b>	44%
<b>Gymnasiekendte</b>	35%

## Bilag 6 - Interviewguide, Bagsværd Kostskole og Gymnasium

### BAGSVÆRD KOSTSKOLE INTERVIEWS

Interview dato: Mandag d. 15. August kl. 15.

*Hypotese:* Niveaueet og udbyttet af undervisningen på Grønland er lavere end i DK grundet uddannelsesfremmede elever på Grønland, hvilket har stor betydning for lærerens valg af undervisningsform. Understøtter de grønlandske elever fra Bagsværd Kostskole vores hypotese? Hvad er deres holdning til det grønlandske uddannelsessystem?

#### Vores interview valg:

Eleverne bliver interviewet én og én, da der i interviewet bl.a. bliver spurgt til elevens familie og andre personlige oplysninger. Der benyttes diktafon - alternativt mobil.

Da Linn arbejder på skolen og kender til elevernes baggrund, står Lauge for at interviewe eleverne, da Linn ellers vil være forudindtaget.

#### Kort præsentation af os selv og vores undersøgelse:

Jeg kommer fra Københavns Universitet, hvor jeg læser geografi, og skal snakke med dig om, hvordan det er at have en Grønlandsk baggrund på en dansk kostskole. Jeg har nogle spørgsmål til dig, og du skal huske, at jeg ikke leder efter et rigtigt svar. Der er hverken noget, der er rigtigt eller forkert og ingen fra kostskolen vil få noget at vide. Det er anonymt. Det skal du huske.

Jeg er bare interesseret i at høre, hvordan du tænker om de spørgsmål jeg stiller dig. Det tager ca. 15-20 minutter, og jeg optager dine svar.

Forskningsspørgsmål	Interviewspørgsmål	Hjælpespørgsmål
Præsentation af eleven	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hvor gammel er du?</li> <li>Hvilket klassetrin går du på?</li> <li>Hvor mange år har du gået på et dansk gymnasium?</li> <li>Har du gået på et gymnasie på Grønland?</li> </ul>	
Om at gå i skole	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hvor har du gået i folkeskole?</li> <li>Hvordan var din oplevelse med at gå i folkeskole?</li> <li>Hvordan er det at gå på et dansk gymnasium?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hvordan synes du arbejdsbyrden er?</li> </ul>
Præsentation af elevens familie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Har dine forældre en gymnasial uddannelse?</li> <li>Har du søskende der har gået på et gymnasium?</li> <li>Har du andre i din familie, der har gået på et gymnasium?</li> <li>Hvad laver dine forældre som profession?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Har de gået på gymnasiet på Grønland eller i Danmark?</li> <li>Hvor mange søskende har du?</li> <li>Har dine søskende gået på et dansk eller grønlandsk gymnasium?</li> <li>Har de taget deres uddannelse i Danmark eller på Grønland?</li> </ul>
Forskellen mellem skoler i DK og Grønland	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Hvorfor går du på et dansk gymnasium frem for et grønlandsk?</b></li> <li>Hvem har valgt, at du skulle gå på et dansk gymnasium?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skyldes det faglige eller sociale elementer?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Har du tænkt dig at tage tilbage til Grønland efter at have gået på et dansk gymnasium?</li><li>• Hvis du skulle gå i gymnasiet på Grønland, hvad skulle så ændres?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Var du selv enig i beslutningen?</li><li>• Hvilke overvejelser gør du dig om din fremtid?</li></ul>
--	---	---



**Bilag 7 - Transskription af interviews, Bagsværd Kostskole og Gymnasium**  
**OBS: Fjernet grundet anonymisering**

## Bilag 8 - Baggrundsspørgeskema, spørgeskema 1

Kære elever i \_\_\_\_\_, Vi håber, at I vil være behjælpelige med at udfylde spørgeskemaet. Det vil være en stor hjælp og vil indgå i vores speciale på Københavns Universitet. Spørgeskemaet er anonymt og vil blive behandlet fortroligt. Det tager ca. 2-5 minutter at udfylde.

Har du er i tvivl om noget undervejs, så spørg os.

.....  
**Køn (sæt kryds nedenfor)**

Mand: Kvinde:

**Alder:** \_\_\_\_\_ år

**Hvilken type folkeskole har du gået i? (sæt gerne flere krydser):**

Kommunal folkeskole:

Privat folkeskole:

Internationale friskole: Andet: \_\_\_\_\_

**Er du flyttet til Nuuk for at tage en gymnasial uddannelse? (sæt kryds)**

Ja:

Nej:

**Hvis ja, hvor bor du:**

Hos familie:

På kollegie:

I egen lejlighed/værelse:

Andet:

.....  
**Er der nogen i din familie, der har taget en gymnasial uddannelse? (STX, HF, HTX, HHX, IB) (sæt kryds nedenfor). Er du ikke sikker, så send evt. en SMS til dine forældre.**

Ja:

Nej:

**Hvis ja, hvem i din familie har taget en gymnasial uddannelse (STX, HF, HTX, HHX, IB) (sæt kryds nedenfor):**

Mor:

Far:

Ældre søskende:

Hvor mange søskende har i alt gået på et gymnasium: \_\_\_\_\_

**Har nogen i din familie taget en videregående uddannelse\*? (sæt kryds nedenfor). Er du ikke sikker, så send evt. en SMS til dine forældre.**

Ja:

Nej:

\* En videregående uddannelse er en uddannelse, man tager efter en ungdomsuddannelse. Betegnelsen 'videregående uddannelser' dækker over: Erhvervsakademi-, professionsbachelor-, bachelor-, kandidat- og kunstneriske uddannelser.

**Hvis ja, hvem har taget en videregående uddannelse? \* (sæt kryds nedenfor)**

Mor:

Far:

Ældre søskende:

**Hvad arbejder dine forældre som?**

Mor: \_\_\_\_\_

Far: \_\_\_\_\_

.....

**Hvis du havde muligheden, ville du så tage en gymnasial uddannelse i Danmark?**

Ja:

Nej:

**Hvis ja, hvilke af nedenstående årsager skyldes det? (sæt gerne flere krydser)**

Jeg har familie i Danmark:

Jeg vil gerne prøve at bo i Danmark:

Jeg mener, at mulighederne for at få en god uddannelse i Danmark er bedre:

Jeg vil gerne være bedre til Dansk:

Jeg vil gerne tage en videregående uddannelse i Danmark:

Andet: \_\_\_\_\_

**Hvis nej, hvilke af nedenstående årsager skyldes det?**

Jeg har familie på Grønland:

Jeg mener, at mulighederne for at få en god uddannelse på Grønland er bedre:

Jeg vil gerne tage en videregående uddannelse på Grønland:

Andet: \_\_\_\_\_

.....

**Vil du efter gymnasiet tage en videregående uddannelse\*? (Sæt kryds)**

Ja:

Nej:

Ved ikke:

**Hvis ja, hvor vil du tage din videregående uddannelse\*:** (sæt kryds)

Grønland:

Danmark:

Andet land: \_\_\_\_\_

**Hvis nej, hvad vil du efter gymnasiet:** (skriv nedenfor)

\_\_\_\_\_  
.....

I tilfældet af at vi ønsker mere information ud fra dine svar, vil vi meget gerne kunne kontakte dig. Ja tak, jeg vil gerne kontaktes, hvis I ønsker yderligere information. Mit navn er

\_\_\_\_\_ (fornavn og efternavn)

Kan kontaktes på \_\_\_\_\_ (fx mobil eller e-mail)

Mange tak for din hjælp!

Mvh

Linn Damsgaard og Lauge Bjørnskov Madsen

Specialestuderende ved Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet



## **Bilag 10 - Spørgeskema til naturfagslærerne på GUX-Nuuk**

På næste side forekommer spørgeskemaet til gymnasielærerne fra GUX-Nuuk. Skemaet blev udleveret til gymnasielærere der underviste i:

*Science*

*Geografi*

*Biologi*

*Kemi*

*Fysik*

Skemaet blev herved ikke udleveret til gymnasielærere der underviste i matematik grundet dette fags didaktiske traditioner, hvorfor det adskiller sig fra de ovenstående fag.

**Spørgeskema til naturfagsunderviserne på GUX-Nuuk**

*Kære underviser. I forbindelse med vores speciale ønsker vi information om, hvilke undervisningsmetoder du gør brug af, når du underviser på GUX-Nuuk. Vi vil derfor blive meget glade for, hvis du vil udfylde vores spørgeskema. Dine oplysninger vil blive behandlet fortroligt.*

**OBS: Hvis du underviser i flere naturvidenskabelige fag, vil vi blive meget glade for, hvis du vil udfylde ét spørgeskema pr. undervisningsfag.**

.....

**1.1 Køn (sæt kryds)**

Kvinde: \_\_\_\_\_

Mand: \_\_\_\_\_

**1.2 Hvor gammel er du?**

\_\_\_\_\_ år

**1.3 Hvor mange år har du undervist som gymnasielærer?**

\_\_\_\_\_ år

**1.4 Hvor mange år har du undervist i:**

Grønland: \_\_\_\_\_ år

Danmark: \_\_\_\_\_ år

Andet land: \_\_\_\_\_ år

**1.5 Hvor mange naturvidenskabelige fag underviser du i? (sæt kryds)**

1: \_\_\_\_\_

2: \_\_\_\_\_

3: \_\_\_\_\_

**1.6 Hvilket naturvidenskabeligt fag underviser du i? OBS: Hvis du underviser i flere fag, skal du tage udgangspunkt i det ene fag, og derefter udfylde et nyt spørgeskema for det andet naturvidenskabelige fag.**

\_\_\_\_\_

**1.7 På hvilket fagligt niveau underviser du i faget? (sæt kryds)**

A-niveau: B-

niveau: C-

niveau: \_\_\_\_\_

.....

**VENDT!**

Nedenfor forekommer der spørgsmål, der relaterer sig til dit valg af undervisningsmetoder i din undervisning. Der skal tages udgangspunkt i en gennemsnitlig uge. Du bør svare ud fra de niveauer du underviser i (A-, B-, C-niveau).

2.0 I en undervisningsuge hvor der ikke udføres forsøg, hvor mange procent af din undervisning gør du brug af følgende undervisningsmetode:

For faget på A-niveau:

Tavleundervisning. Hvor du som underviser

fremlægger relevant viden (sæt ring):

0-20 %

21-40 %

41-60 %

61-80 %

81-100 %

Selvstændigt arbejde. Hvor eleverne arbejder individuelt eller i grupper (sæt ring):

0-20 %

21-40 %

41-60 %

61-80 %

81-100 %

Elevefremlæggelser. Elever fremlægger relevant stof enten i grupper eller individuelt (sæt ring):

0-20 %

21-40 %

41-60 %

61-80 %

81-100 %

Undersøgellesbaseret undervisning. Eleverne udtænker selv hypoteser, problemstillinger og undersøger et emne (sæt ring):

0-20 %

21-40 %

41-60 %

61-80 %

81-100 %

For faget på B-niveau:

Tavleundervisning. Hvor du som underviser

fremlægger relevant viden. (sæt ring):

0-20 %

21-40 %

41-60 %

61-80 %

81-100 %

Selvstændigt arbejde. Hvor eleverne arbejder individuelt eller i grupper (sæt ring):

0-20 %

21-40 %

41-60 %

61-80 %

81-100 %

Elevefremlæggelser. Elever fremlægger relevant stof enten i grupper eller individuelt (sæt ring):

0-20 %

21-40 %

41-60 %

61-80 %

81-100 %

Undersøgellesbaseret undervisning. Eleverne udtænker selv hypoteser og problemstillinger (sæt ring):

0-20 %

21-40 %

41-60 %

61-80 %

81-100 %

Side 168 af 245

For faget på C-niveau:

Tavleundervisning. Hvor du som underviser

fremlægger relevant viden. (sæt ring):

0-20 %

21-40 %

41-60 %

61-80 %

81-100 %

Selvstændigt arbejde. Hvor eleverne arbejder individuelt eller i grupper (sæt ring):

0-20 %

21-40 %

41-60 %

61-80 %

81-100 %

Elevefremlæggelser. Elever fremlægger relevant stof enten i grupper eller individuelt (sæt ring):

0-20 %

21-40 %

41-60 %

61-80 %

81-100 %

Undersøgellesbaseret undervisning. Eleverne udtænker selv hypoteser og problemstillinger (sæt ring):

0-20 %

21-40 %

41-60 %

61-80 %

81-100 %

**VEND**



**3.0 I en undervisningsuge hvor der forekommer forsøg, hvor mange procent af din undervisning gør du brug af følgende undervisningsmetode:**

**For fag på A-niveau:**  
Kogebogsøvelser: Forsøg udført vha. øvelsesvejledning, hvor der udførligt står beskrevet hvordan eleven skal udføre øvelsen (sæt ring):  
0-20 %  
21-40 %  
41-60 %  
61-80 %  
81-100 %

Undersøgelsesbaseret undervisning: Eleverne skal selv opstille hypoteser om relevante problemstillinger og udtænke mulige forsøg eller løsninger: (sæt ring)  
0-20 %  
21-40 %  
41-60 %  
61-80 %  
81-100 %

Lærerstyret forsøg. Eleverne observerer dig udføre forsøgene: (sæt ring)  
0-20 %  
21-40 %  
41-60 %  
61-80 %  
81-100 %

Andet (fx feltarbejde): \_\_\_\_\_  
0-20 %  
21-40 %  
41-60 %  
61-80 %  
81-100 %

**For fag på B-niveau:**  
Kogebogsøvelser: Forsøg udført vha. øvelsesvejledning, hvor der udførligt står beskrevet hvordan eleven skal udføre øvelsen (sæt ring):  
0-20 %  
21-40 %  
41-60 %  
61-80 %  
81-100 %

Undersøgelsesbaseret undervisning: Eleverne skal selv opstille hypoteser om relevante problemstillinger og udtænke mulige forsøg eller løsninger: (sæt ring)  
0-20 %  
21-40 %  
41-60 %  
61-80 %  
81-100 %

Lærerstyret forsøg. Eleverne observerer dig udføre forsøgene: (sæt ring)  
0-20 %  
21-40 %  
41-60 %  
61-80 %  
81-100 %

Andet (fx feltarbejde): \_\_\_\_\_  
0-20 %  
21-40 %  
41-60 %  
61-80 %  
81-100 %

**For fag på C-niveau:**  
Kogebogsøvelser: Forsøg udført vha. øvelsesvejledning, hvor der udførligt står beskrevet hvordan eleven skal udføre øvelse (sæt ring):  
0-20 %  
21-40 %  
41-60 %  
61-80 %  
81-100 %

Undersøgelsesbaseret undervisning: Eleverne skal selv opstille hypoteser om relevante problemstillinger og udtænke mulige forsøg eller løsninger: (sæt ring)  
0-20 %  
21-40 %  
41-60 %  
61-80 %  
81-100 %

Lærerstyret forsøg. Eleverne observerer dig udføre forsøgene: (sæt ring)  
0-20 %  
21-40 %  
41-60 %  
61-80 %  
81-100 %

Andet (fx feltarbejde): \_\_\_\_\_  
0-20 %  
21-40 %  
41-60 %  
61-80 %  
81-100 %

**2.0 Oplever du særlige udfordringer ved at undervise elever på Grønland fremfor for at undervise i et andet land ?(sæt kryds )**

Ja: \_\_\_\_\_

Nej: \_\_\_\_\_

**2.1. Hvis ja, hvilke særlige udfordringer ved at undervise på Grønland oplever du? (skriv nedenfor):**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**2.2. Taget du højde for disse udfordringer i din planlægning af undervisningen. Hvis ja, hvordan? (skriv nedenfor)**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

.....

I tilfældet af at vi ønsker mere information ud fra dine svar, vil vi meget gerne kunne kontakte dig.

Ja tak, jeg vil gerne kontaktes, hvis I ønsker yderligere information.

Mit navn er \_\_\_\_\_ (fornavn og efternavn)

Mange tak for din hjælp!

Mvh

Linn Damsgaard og Lauge Bjørnskov Madsen  
Specialstuderende ved Institut for Naturfagenes Didaktik  
Københavns Universitet

## Bilag 11 - Interviewguide til elever, GUX-Nuuk

*Erfaringer fra grønlandske elever fra Bagsværd Kostskole:* Niveauet og udbyttet af undervisningen på Grønland er lavere end i DK grundet mange studerende der egentlig ikke har interesse i at deltage i gymnasieundervisningen (uddannelsesfremmede?). De mente ligeledes, at standarden af undervisningen var bedre i DK end i Grønland, hvilket medførte at 6/6 af de interviewede mente, at et muligheden for at tage sin gymnasieuddannelse i DK var at foretrække

*Udvælgelse af elever:* Ud fra baggrunds -og motivationsspørgeskemaet uddelt i uge 1, har vi udvalgt 8 elever med forskellig baggrund indgangsmotivation (NOTE: 2 elever, begge drenge valgte at springe fra og ønskede ikke at deltage i interviewet). Vi lagde vægt på, at få elever med både gymnasiefremmede og ikke gymnasiefremmed baggrund, samt elever der ytrede ønske om at have deres gymnasieuddannelse i DK, og elever der foretrak at gøre det i Grønland. Ift. Indgangsmotivation, har vi søgt elever fra gruppen ”meget lidt”, ”mellem” og ”meget” motiveret.

### Vores interview valg:

Eleverne bliver interviewet én og én, da der i interviewet bl.a. bliver spurgt til elevens familie og andre personlige oplysninger. Vi benytter vores mobil som diktafon.

### Kort præsentation af os selv og vores undersøgelse:

Jeg kommer fra Københavns Universitet, hvor jeg læser geografi/biologi, og skal snakke med dig om, hvordan det er at være studerende på et grønlandsk gymnasium. Jeg har nogle spørgsmål til dig, og du skal huske, at jeg ikke leder efter et rigtigt svar. Der er hverken noget, der er rigtigt eller forkert og ingen fra skolen vil få noget at vide. Det er anonymt. Det skal du huske.

Jeg er bare interesseret i at høre, hvordan du tænker om de spørgsmål jeg stiller dig. Det tager ca. 15-20 minutter, og jeg optager dine svar.

Forskningsspørgsmål	Interviewspørgsmål	Hjælpspørgsmål
Præsentation af eleven	<ul style="list-style-type: none"><li>Hvor gammel er du?</li><li>Hvor er du vokset op?</li></ul>	
Om at gå i skole	<ul style="list-style-type: none"><li>Hvor har du gået i folkeskole?</li><li>Hvordan var din oplevelse med at gå i folkeskole?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Hvordan synes du arbejdsbyrden er?</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvordan er det at gå på et grønlandsk gymnasium?</li> </ul>	
Præsentation af elevens familie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Har dine forældre en gymnasial uddannelse?</li> <li>• Hvad laver dine forældre som profession?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Har de gået på gymnasiet på Grønland eller i Danmark?</li> <li>• Har de taget deres uddannelse i Danmark eller på Grønland?</li> </ul> <p>Alternativt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (Har du søskende der har gået på et gymnasium?)</li> <li>• (Har dine søskende gået på et dansk eller grønlandsk gymnasium?)</li> </ul>
Forskellen mellem skoler i DK og Grønland	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvem har valgt, at du skulle gå i gymnasiet?</li> <li>• Tror du der er nogen forskel på at gå i gymnasiet i Grønland fremfor DK?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skyldes det faglige eller sociale elementer?</li> <li>• Var du selv enig i beslutningen?</li> <li>• Hvorfor GUX-Nuuk?</li> <li>• Kender du nogen der går et dansk gymnasium?</li> </ul>
Motivation i naturfagsundervisningen (Fx science, geografi eller biologi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvad skal der, ifølge dig, til for at undervisningen i naturfag er spændende?</li> <li>• Glæder du dig til, at komme til undervisning? Hvorfor/hvorfor ikke?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan du fx bedst lide at lære nye ting igennem en bog, underviseren fortæller dig det, eller selv forsøge dig frem?</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvad skal der til for at gøre det mere interessant?</li> <li>• Hvordan lærer du bedst nye ting?</li> <li>• Prøv at beskriv en god lærer?</li> <li>• Prøv at beskriv en god undervisningstime?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skal det være svært/nemt? Hvordan bliver du udfordret til at lære?</li> <li>• Varierende undervisning, opmærksom på mig mm.</li> </ul>
Fremtiden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvad skulle ændres, for at det blev mere spændende at gå i gymnasiet/tage en uddannelse?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvilke overvejelser gør du dig om din fremtid?</li> </ul>

**Bilag 12 - Transskription af interviews med elever fra interventionsgruppe  
OBS: Fjernet grundet anonymisering**

**Bilag 13 - Transskription af interviews med elever fra kontrolgruppen**  
**OBS: Fjernet grundet anonymisering**



## Bilag 14 - Interviewguide til naturfagsgymnasielærerne, GUX-Nuuk

### Vores interview valg:

Gymnasielærerne bliver interviewet én og én, da der spørges indtil lærerens egen opfattelse af eleverne samt deres undervisningsmetoder. Vi benytter vores mobil som diktafon.

### Kort præsentation af os selv og vores undersøgelse:

Vi kommer fra Københavns Universitet, hvor vi læser geografi og biologi, og skal snakke med dig om, hvordan det er at undervise på GUX-Nuuk. Vi har nogle spørgsmål til dig, og du skal huske, at vi ikke leder efter et rigtigt svar. Der er hverken noget, der er rigtigt eller forkert. Det er anonymt. Det skal du huske.

Vi er bare interesseret i at høre, hvordan du tænker om de spørgsmål vi stiller dig. Det tager ca. 15-20 minutter, og vi optager dine svar.

<b>Forskningsspørgsmål</b>	<b>Interviewspørgsmål</b>	<b>Hjælpe spørgsmål</b>
Præsentation af gymnasielæreren	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hvor mange år har du undervist?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hvor har du undervist henne?</li></ul>
Undervisningsformer	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hvilke undervisningsformer benytter du dig af i din undervisning, og hvorfor netop disse?</li><li>- Gør du brug af øvelsesvejledninger?</li><li>- Hvordan har eleverne det med, at løse selvstændige opgaver?</li><li>- Hvor ofte gør du brug af, at eleverne selv skal udtænke</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Gør du brug af induktiv eller deduktive undervisningsformer?</li></ul>
Udfordringer i undervisningen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hvilke aspekter, udover det faglige, bliver du nødt til at indtænke i din undervisning?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Har det indflydelse på dit valg af undervisningsform?</li></ul>

**Bilag 15 - Transskription af interviews med gymnasielærere**  
**OBS: Fjernet grundet anonymisering**

## Bilag 16 - Observationsprotokol

<b>OBSERVATIONSprotoko</b>	<b>Observatør:</b>	<b>Tema:</b>	<b>Lektion:</b>	<b>Klasse:</b>	<b>Dato:</b>
----------------------------	--------------------	--------------	-----------------	----------------	--------------

<b>Observation</b>	<b>Antal</b>
Hvor mange elever er tilstede til undervisningen?	

<b>Klasselokalet (tegn)</b>

	0-4 min	4-8 min	8-12 min	12-16 min	16-20 min	20-24 min	24-28 min	28-32 min	32-36 min	36-40 min	40-44 min	44-48 min	48-50 min
<b>Faser</b>	Forudsætning												
	Fang												
	Forsk												
	Forklar												
Forlæng													
<b>Organisering</b>	Hel klasse												
	Pararbejde												
	Grupperarbejde												
<b>Lærer aktivitet</b>	Spørgsmål												
	Instruktion												
	Forklaring												
	Faglig dialog												
<b>Elev aktivitet</b>	Ansættelse												
	Ingen respons												
	Elev spørgsmål												
	Faglig dialog												
Ingen fokus													

## **Bilag 17 - 6F PLANER**

Nedenfor forekommer 6F-planerne til undervisningen i interventionsgruppen. For hvert undervisningsgang forekommer én plan. Således findes to planer for én uge. Èn undervisningsgang bestod af 2 to moduler af 50 minutters varighed.

Øvelsens mål

Læringsmål:

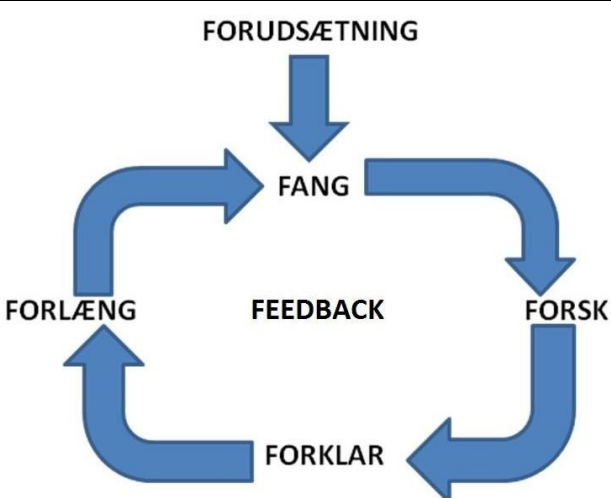
Efter øvelsen har eleverne:

- opnået viden omkring fotosyntese og afbrænding
- lært at anvende deres biologiske tankegang tilopstille enkle hypoteser omkring træets komponenter og efterfølgende afbrænding af træet.
- lært at analysere indsamlet data fra egne praktiske undersøgelser omkring fotosyntese og afbrænding.
- lært at, vurdere egne resultater ud fra deres forståelse for biologiske problemstillinger.
- lært, at se kritisk på egne resultater.

Læreplanens mål

Kernestof og kompetencer i læreplanen:

- Naturvidenskabelige temaer, hvor indholdet har eksemplarisk værdi.
- Naturvidenskabeligt indhold, der viser perspektiver til både lokale, grønlandske og internationale forhold.
- Eleverne skal kunne håndtere naturvidenskabelige data og observationer og udføre simple forsøg, samt kommunikativt formidle disse.



Tegning af lærende cyklus (6F)

Materialeliste:

- Træ
- Tændstikker
- Kuglepinde
- Papir

Aktivetsplan (angiv aktiviteter i relation til 6F modellen)

Fase og tid	Liste over aktiviteter	Lærerens rolle	Studerendes rolle
<b>Forudsætning</b>	Indledende spørgsmål til emnet fotosyntese, for at få en føling med elevernes niveau.	Aktivt stiller læreren spørgsmål til eleverne, for at få fornemmelsen for elevernes faglige niveau. Læreren stiller spørgsmål som eleverne kan relatere til.	Aktivt lytter og svarer eleverne på spørgsmål.
<b>Fang</b>	Eleverne samles rundt om ét bord, og introduceres til dagens materiale: Træ og tændstikker	Aktivt fremvises dagens materiale, og eleverne fanges af dagens materialer. Der stilles spørgsmål om træet.	Aktivt lytter eleverne og stiller undrende spørgsmål.

<b>Forskning 1</b>	Elever skal i grupper af 3-4 opstille hypotese/hypoteser som skal dernæst skal bekræfte/afkræftes. Forskning kører i 2 cyklusser én hvor de skal se på et stykke træ, og én hvor de skal sætte ild til træet, og observere hvad der sker. 1. Cyklus: Eleverne får udleveret træstykker. Eleverne skal opstille en hypotese ang. hvad træet indeholder af elementer, ved at kigge på det.	Aktivt går underviseren rundt og guider/lytter/hjælper eleverne, hvis der opstår problemer.	Elever undersøger/eksperimenterer vha. fremlagte materialer.
<b>Forklaring 1</b>	Eleverne skal i deres grupper forklare deres hypoteser og resultater i plenum omkring hvad træet indeholder. Læreren guider eleverne. Elever giver mulige forklaringer på, hvorfor de har observeret deres fund. Fx hvorfor indeholder træ'et "træ"?	Lærer guider og lytter til elevernes forklaringer. Byder ind med spørgsmål hvis nødvendigt. Fagord skrives på tavlen. (såsom H <sub>2</sub> O, Carbon, Cellulose osv.	Elever forklarer ved hjælp af egne ord, hvad de har observeret.
<b>Forskning 2</b>	Elever skal i grupper af 3-4 opstille hypotese/hypoteser som skal bekræfte/afkræfte. 2. Cyklus: Eleverne får udleveret tændstikker. Eleverne skal opstille en hypotese ang. hvad de forventer at se, når de sætter ild til træet. Et eksempel på en hypotese kunne være: Vi forventer at se røg, når vi sætter ild til træet.	Aktivt går underviseren rundt og guider/lytter/hjælper eleverne, hvis der opstår problemer	Elever undersøger/eksperimenterer vha. fremlagte materialer. Eleverne sætter ild til træet, og skriver ned, hvad de observerer.
<b>Forklaring 2</b>	Eleverne skal i deres grupper forklare deres hypoteser og resultater i plenum. Eleverne giver mulige forklaringer på, hvorfor de observerede deres fund. Læreren guider eleverne.	Lærer guider og lytter til elevernes forklaringer. Byder ind med spørgsmål hvis nødvendigt. Begreber og ord skrives på tavlen.	Elever forklarer ved hjælp af egne ord, hvad de har observeret.
<b>Forlæng</b>	De opskrevne fagord forlænges til fotosyntese. Der forlænges til indvirkningen af CO <sub>2</sub> på klimaet globalt og lokalt (Grønland). Elevernes tillærte viden kan nu benyttes i nye sammenhænge.	Læreren forklarer, stiller spørgsmål og introducere eleverne til de nye begreber.	Elever lytter og stiller spørgsmål til lærerens introduktion til begreber.

## Evalueringsplan

### FORMATIV:

Under øvelsen gives der konstant formativ feedback, idet man som underviser cirkler rundt om eleverne for at guide dem.

### SUMMATIV:

Der gives ingen summativ feedback i denne øvelse. Øvelsen kan bl.a. udvides vha. følgende:

- Socratic
- Aflevering af rapport

**Øvelsens mål**

**Læringsmål:**

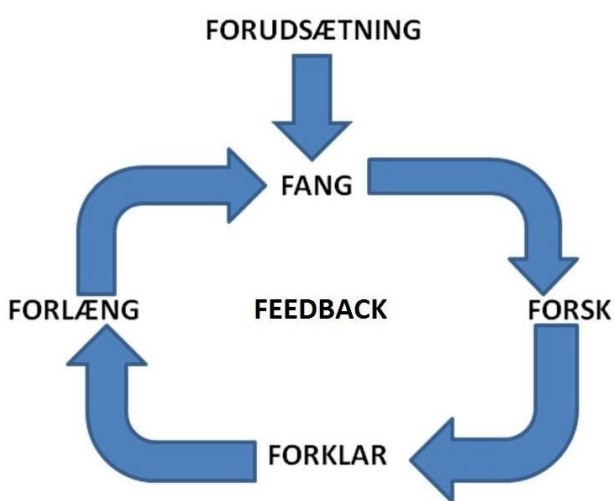
Efter øvelsen har eleverne:

- opnået viden omkring kuldioxids betydning for klimaet globalt og lokalt
- lært at anvende deres biologiske tankegang til opstille enkle hypoteser omkring kuldioxid og øget temperatur.
- lært at analysere indsamlet data fra egne praktiske undersøgelser omkring kuldioxid og øget temperatur.
- lært at, vurdere deres egne resultater ud fra deres forståelse for biologiske problemstillinger.
- lært, at se kritisk på egne resultater fra undersøgelse omkring kuldioxids indvirkning på temperatur.

**Læreplanens mål**

**Kernestof og kompetencer i læreplanen:**

- Naturvidenskabelige temaer, hvor indholdet har eksemplarisk værdi.
- Naturvidenskabeligt indhold, der viser perspektiver til både lokale, grønlandske og internationale forhold.
- Eleverne skal kunne håndtere naturvidenskabelige data og observationer og udføre simple forsøg, samt kommunikativt formidle disse.



Tegning af lærende cyklus (6F)

**Materialeliste:**

Til fang (pr. gruppe):

- Natron
- Eddikesyre
- Ballon
- Tom sodavandsflaske
- Lys
- Tændstikker

Til forsk (pr. gruppe):

- Natron
- Eddikesyre
- Kolbe
- Skål
- Termometer
- Husholdningsfilm
- Lampe

**Aktivitetsplan (angiv aktiviteter i relation til 6F modellen)**

Fase og tid	Liste over aktiviteter	Lærerens rolle	Studerendes rolle
<b>Forudsætning</b>	Indledende spørgsmål om sidste times formål og indhold. Spørgsmål der giver læreren et indblik i elevernes forudsætninger for tiden. Kan de huske hvad CO <sub>2</sub> er?	Aktivt stiller læreren spørgsmål til eleverne, for at få fornemmelsen for elevernes faglige niveau. Læreren stiller spørgsmål eleverne kan relatere til.	Aktivt lytter og svarer eleverne på spørgsmål.



<b>Fang</b>	<p>Eleverne inddeles i grupper af 4. Eleverne skal udføre et simpelt forsøg, hvor der dannes CO<sub>2</sub>. De skal ud fra materialerne selv gennemtænke, hvilken gas der produceres.</p> <p>Eleverne får ikke fortalt hvordan forsøget skal udføres, men skal vha. materialerne selv opstille forsøget. Forsøget bør løses således: Der hældes én tsk. natron ned i ballonen. Omtrent en dL. eddike hældes i sodavandsflasken. Ballonen sættes på sodavandsflasken, og indholdet falder ned i eddiken og danner CO<sub>2</sub>. Hvilken gas dannes der? Det kan testes ved at hælde indholdet over lyset, hvorfor lyset går ud.</p>	Aktivt præsenteres materialerne.	Aktivt afprøver eleverne forsøget.
<b>Forskning</b>	<p>Eleverne inddeles i grupper af 4. Ud fra dagens materialer, skal eleverne udtænke et forsøg, hvor de kan måle kuldioxids indvirkning på temperaturen. Eleverne skal selv danne en hypotese. Inden eleverne går i gang med forsøget, diskuteres forsøgsopsætningen på tavlen. Her er det eleverne, der bidrager med deres idéer og tanker samt hypoteser. Dette gøres for at guide eleverne i den rigtige retning, og indbyrdes får de idéer fra hinanden til måden hvorpå man kan opstille forsøget. I forsøget skal eleverne opstille et kontrolforsøg og et forsøg der viser temperaturstigning pga. kuldioxid. Eleverne danner kuldioxid lige som <i>fang</i> ovenfor. Forskellen er dog, at de har en kolbe til rådighed, med en prop og en slange. Dernæst skal de føre slangen ned i en skål, der dækkes med husholdningsfilm, for at holde på varmen. Eleverne sætter skålen ind under en lampe og måler temperaturen. I kontrolforsøget tilføjer de ikke kuldioxid.</p>	Aktivt går underviseren rundt og guider/lytter/hjælper eleverne, hvis der opstår problemer.	Elever undersøger/eksperimenterer vha. fremlagte materialer.
<b>Forklaring</b>	Eleverne skal i deres grupper forklare deres hypoteser og resultater. Disse tages op i plenum. Læreren guider eleverne.	Lærer guider og lytter til elevernes forklaringer. Byder ind med spørgsmål hvis nødvendigt. Begreber skrives på tavlen.	Eleverne præsenterer deres resultater i plenum.
<b>Forlæng</b>	Der forlænges yderligere til indvirkningen af CO <sub>2</sub> på klimaet globalt og lokalt (Grønland). Elevernes viden sættes i et nyt perspektiv. Der introduceres begreber såsom: Drivhuseffekten og drivhusgasser.	Læreren forklarer, stiller spørgsmål og introducere eleverne til de nye begreber.	Elever lytter og stiller spørgsmål til lærerens introduktion til begreber.

## Evalueringsplan

**FORMATIV:**

Under øvelsen gives der konstant formativ feedback, idet man som underviser cirkler rundt om eleverne for at guide dem.

**SUMMATIV:**

Der gives ingen summativ feedback i denne øvelse. Øvelsen kan bl.a. udvides vha. følgende:

- Socratic
- Aflevering af rapport

**Øvelsens mål**

**Læringsmål:**

Efter øvelsen har eleverne:

- Opnået viden omkring densitet og konvektion
- Lært at anvende deres geofaglige tankegang til at opstille enkle hypoteser.
- Lært at analysere indsamlet data fra egne praktiske undersøgelser omkring hvordan varmt, kold, salt-og ferskvand reagerer med hinanden.
- Lært at, vurdere deres egne resultater ud fra deres forståelse for geofaglige problemstillinger.
- Lært at se kritisk på egne resultater.

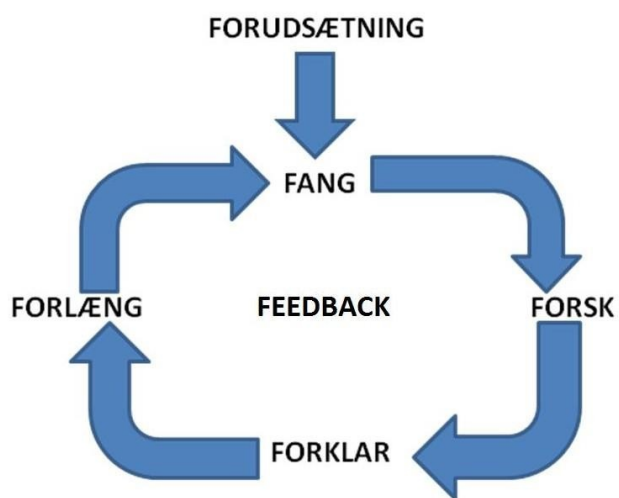
**Læreplanens mål**

**Kernestof og kompetencer i læreplanen:**

- Naturvidenskabelige temaer, hvor indholdet har eksemplarisk værdi
- Naturvidenskabeligt indhold, der viser perspektiver til både lokale, grønlandske og internationale forhold.
- Eleverne skal kunne håndtere naturvidenskabelige data og observationer og udføre simple forsøg, samt kommunikativt formidle disse.

**Materialeliste:**

- Isterninger
- saltvand
- elkedel
- farvestoffer
- Glas



Tegning af lærende cyklus (6F)

**Aktivetsplan** (angiv aktiviteter i relation til 6F modellen)

Fase og tid	Liste over aktiviteter	Lærerens rolle	Studerendes rolle
<b>Forudsætning</b>	Spørgsmål omhandlende vand. F.eks. Hvilke typer af vand de er bekendte med?	Aktivt stiller læreren spørgsmål til eleverne, for at få fornemmelse for elevernes faglige niveau. Læren stiller spørgsmål eleverne kan relatere til.	Aktivt lytter og svarer eleverne på spørgsmål.
<b>Fang 1</b>	Eleverne kommer ind i klassen, hvor grønne isterninger, saltvand fra fjorden, ferskvand, elkedel og farvestoffer står klar.	Aktivt fremvises dagens materiale.	Aktivt lytter eleverne.
<b>Forskning</b>	Elever skal i grupper af 2-3 opstille hypotese/hypoteser som skal undersøges. Eleverne blander de forskellige typer vand og observerer hvorledes de reagerer. Eksempel på en hypotese: Vi forventer, at koldt vand falder til bunds i glasset i forhold til varmt vand.	Aktivt går underviseren rundt og guider/lytter/hjælper eleverne, hvis der opstår problemer.	Elever undersøger/eksperimenterer vha. fremlagte materialer.

<b>Forklaring</b>	Eleverne fortæller om deres hypoteser og derefter de fundne resultater i plenum. Læreren guider eleverne.	Lærer guider og lytter til elevernes forklaringer. Byder ind med spørgsmål hvis nødvendigt.	Eleverne forklarer deres resultater i plenum.
<b>Forlæng</b>	Vandets reaktion forklares ved brugen af fagtermer som densitet og konvektion. hvilket bl.a. er med til at holde gang i havstrømme i verdenshavene.	Læreren forklarer, stiller spørgsmål og introducere eleverne til de nye begreber.	Elever lytter og stiller spørgsmål til lærerens introduktion til begreber.
<b>Fang 2</b>	Som optakt og teaser til næste lektion vises en kort trailer fra filmen "The day after tomorrow" <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HUBDFoMNXzA">https://www.youtube.com/watch?v=HUBDFoMNXzA</a> – Katastrofefilm der viser verdenen efter golfstrømmen er brudt sammen. Kan dette blive virkelighed?	Aktivt fremvisende og forklarende i forhold til den viste films relevans for emnet.	Aktivt lytter og kigger eleverne.

## Evalueringsplan

### FORMATIV:

Under øvelsen gives der konstant formativ feedback, idet underviseren guider undervejs i forløbet

### SUMMATIV:

Der gives ingen summativ feedback i denne øvelse. Øvelsen kan bl.a. udvides vha. følgende:

- Socratic
- Aflevering af rapport

R. Evans and L.M. Madsen 2014, Department of Science Education, UC

**Øvelsens mål**

**Læringsmål:**

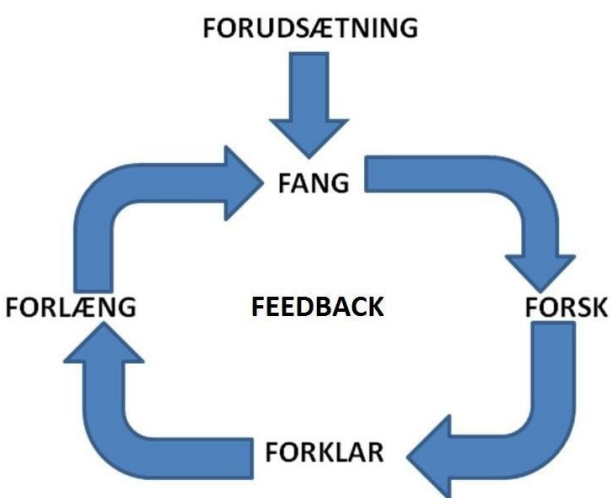
Efter øvelsen har eleverne:

- Opnået viden omkring globale havstrømme og hvordan de påvirker klimaet.
- Lært at anvende deres geofaglige tankegang til at opstille enkle hypoteser.
- Lært at analysere indsamlet data fra egne praktiske undersøgelser på baggrund af forsøg med grønlandspumpen.
- Lært at, vurdere deres egne resultater ud fra deres forståelse for geofaglige problemstillinger.
- Lært, at se kritisk på egne resultater.

**Læreplanens mål**

**Kernestof og kompetencer i læreplanen:**

- Naturvidenskabelige temaer, hvor indholdet har eksemplarisk værdi
- Naturvidenskabeligt indhold, der viser perspektiver til både lokale, grønlandske og internationale forhold.
- Eleverne skal kunne håndtere naturvidenskabelige data og observationer og udføre simple forsøg, samt kommunikativt formidle disse.



Tegning af lærende cyklus (6F)

**Materialeliste:**

- Transparent beholder med vand
- Farvestoffer
- Saltvand
- Ferskvand
- Is
- Varmelegeme

**Aktivitetsplan** (angiv aktiviteter i relation til 6F modellen)

Fase og tid	Liste over aktiviteter	Lærerens rolle	Studerendes rolle
<b>Forudsætning</b>	Indledende spørgsmål om sidste times formål og indhold.  Kender I til nogle havstrømme?	Aktivt stiller læreren spørgsmål til eleverne, for at få fornemmelse for elevernes faglige niveau. Læreren stiller spørgsmål eleverne kan relatere til.	Aktivt lytter og svarer eleverne på spørgsmål.
<b>Fang 1</b>	Videoklippen vi så sidst i forrige time, kan I huske hvad der skete der? Selvom det var en fiktionfilm, kan det i værste tilfælde blive til virkelighed	Aktivt styrer snakken og fremviser dagens materiale.	Aktivt lytter eleverne og stiller eventuelle spørgsmål.
<b>Fang 2</b>	Præsentation af forsøgsopstillingen. En beholder til vand, farvestoffer, varmelegeme og is		

<b>Forskning 1</b>	Forsk foregår i 2 cyklusser: 1. cyklus: Eleverne deles i to grupper. Eleverne har fra tidligere timer opnået viden om, at temperaturen i vandet ved Grønland er koldere end vandet længere syd på. Eleverne skal udføre nogle forsøg. De får stillet en vandbeholder (et såkaldt Grønlands-pumpe system) til rådighed. I forsøgsopstillingen skal et varmelegeme repræsentere et område med varmt vand og isterninger et område med koldt vand. De skal nu opstille en hypotese omkring vandets bevægelse i beholderen som de derefter aktivt skal be- eller afkræfte.	Aktivt går underviseren rundt og guider/lytter/hjælper eleverne, hvis der opstår problemer.	Elever undersøger/eksperimenterer vha. fremlagte materialer.
<b>Forklaring 1</b>	Eleverne fortæller om deres hypoteser og derefter de fundne resultater i plenum. Læreren guider eleverne.	Lærer guider og lytter til elevernes forklaringer. Byder ind med spørgsmål hvis nødvendigt.	Eleverne forklarer deres resultater i plenum.
<b>Forskning 2</b>	2. cyklus: Hvad sker der hvis isen eller varmelegemet fjernes og der laves om på forudsætningerne i beholderen? Nye hypoteser og afprøvninger bliver foretaget.	Aktivt går underviseren rundt og guider/lytter/hjælper eleverne, hvis der opstår problemer.	Elever undersøger/eksperimenterer vha. fremlagte materialer.
<b>Forklaring 2</b>	Eleverne skal i deres grupper forklare deres hypoteser, og resultaterne af deres forsøg tegnes på tavlen og diskuteres i plenum. Læreren guider eleverne.	Lærer guider og lytter til elevernes forklaringer. Byder ind med spørgsmål hvis nødvendigt. Begreber skrives på tavlen.	Eleverne forklarer deres resultater i plenum.
<b>Forlæng</b>	Begrebet <i>Grønlandspumpen</i> forklares. Herunder hvilke konsekvenser ændringernes i pumpens funktion vil have lokalt og globalt – herefter forklares andre <i>tipping points</i> .	Læreren forklarer, stiller spørgsmål og introducere eleverne til de nye begreber.	Elever lytter og stiller spørgsmål til lærerens introduktion til begreber.

## Evalueringsplan

### FORMATIV:

Under øvelsen gives der konstant formativ feedback, idet underviseren guider undervejs i forløbet

### SUMMATIV:

Der gives ingen summativ feedback i denne øvelse. Øvelsen kan bl.a. udvides vha. følgende:

- Socratic
- Aflevering af rapport

R. Evans and L.M. Madsen 2014, Department of Science Education, UC

**Øvelsens mål**

**Læringsmål:**

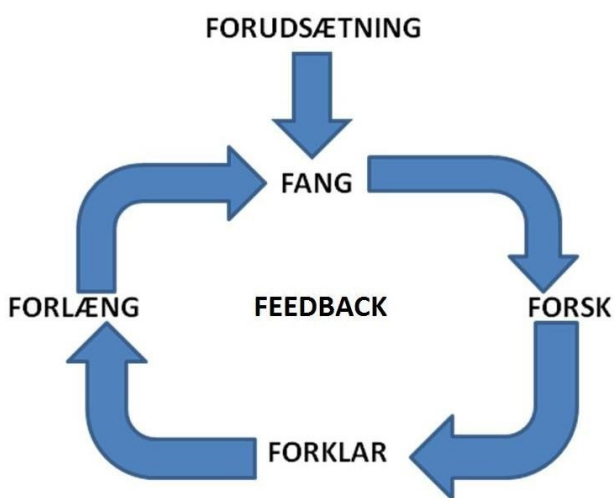
Efter øvelsen har eleverne:

- opnået viden omkring fødevarers CO<sub>2</sub>-fodafttryk med udgangspunkt i deres eget madforbrug.
- lært at anvende deres biologisketankegang til opstille enkle hypoteser.
- lært at analysere indsamlet data fra egne praktiske undersøgelser omkring madvares CO<sub>2</sub>-fodafttryk.
- lært at, vurdere deres egne resultater ud fra deres forståelse for biologiske problemstillinger.
- lært, at se kritisk på egne resultater.

**Læreplanens mål**

**Kernestof og kompetencer i læreplanen:**

- Naturvidenskabelige temaer, hvor indholdet har eksemplarisk værdi
- Naturvidenskabeligt indhold, der viser perspektiver til både lokale, grønlandske og internationale forhold.
- Eleverne skal kunne håndtere naturvidenskabelige data og observationer og udføre simple forsøg, samt kommunikativt formidle disse.



Tegning af lærende cyklus (6F)

**Materialeliste:**

- Madskema (se bagerst dette dokument). Eleverne indskrives selv deres eget madforbrug for én dag..
- CO<sub>2</sub> beregner: <http://www.unileverfoodsolutions.dk/inspiration-til-dig/your-menu/klimasmart/CO2-beregner>

**Aktivetsplan (angiv aktiviteter i relation til 6F modellen)**

Fase og tid	Liste over aktiviteter	Lærerens rolle	Studerendes rolle
<b>Forudsætning</b>	Indledende spørgsmål om sidste times formål og indhold. Der stilles spørgsmål omhandlende dagens lektie: de skulle udfylde et madskema. Hvor mange har udfyldt det?	Aktivt stiller læreren spørgsmål til eleverne, for at få fornemmelsen for elevernes faglige niveau. Læreren stiller spørgsmål eleverne kan relatere til.	Aktivt lytter og svarer eleverne på spørgsmål.
<b>Fang</b>	Ved hjælp af sjove videoklip af dyr vi spiser fanges elevernes opmærksomhed. Hvad er forskellen på at spise en frisk fanget fisk og spise en bøf?	Aktivt præsenteres filmene. Der stilles spørgsmål til eleverne.	Eleverne ser filmene og svarer på lærerens spørgsmål. Eleverne stille undrende spørgsmål.

<b>Forskning 1</b>	Forsk foregår i 2 cyklusser: 1. cyklus: Elev skal i grupper af 3-4 opstille en hypotese som skal bekræftes/afkræftes ud fra deres eget madskema. Eksempel på hypotese. : "Vi forventer at der udledes mere CO <sub>2</sub> i min aftensmad end i min morgenmad". De benytter hjemmesiden beskrevet under materialer for at udregne dette.	Aktivt går underviseren rundt og guider/lytter/hjælper eleverne, hvis der opstår problemer.	Elev undersøger/eksperimenterer vha. fremlagte materialer.
<b>Forklaring 1</b>	Elev skal i deres grupper forklare deres hypoteser og resultater. Deres tanker forklares i plenum.	Lærer guider og lytter til elevernes forklaringer. Byder ind med spørgsmål hvis nødvendigt. Begreber skrives på tavlen.	Elev forklarer deres resultater i plenum.
<b>Forskning 2</b>	2. cyklus: Elev får udleveret 3 madskemaer. Èt fra USA, èt fra Danmark og èt fra Kina. De skal opstille hypoteser og udvælge noget af datasættet som de vil undersøge.	Aktivt går underviseren rundt og guider/lytter/hjælper eleverne, hvis der opstår problemer.	Elev undersøger/eksperimenterer vha. fremlagte materialer.
<b>Forklaring 2</b>	Elev skal i deres grupper forklare deres hypoteser og resultater i plenum. Læreren guider eleverne.	Lærer guider og lytter til elevernes forklaringer. Byder ind med spørgsmål hvis nødvendigt. Begreber skrives på tavlen.	Elev forklarer deres resultater i plenum.
<b>Forlæng</b>	Der forlænges yderligere til indvirkningen af CO <sub>2</sub> på klimaet globalt og lokalt (Grønland). Der forekommer en diskussion af, hvad eleverne selv kan gøre ved CO <sub>2</sub> -problemet. Begrebet entomofagi (insektspisende) introduceres. Elevens tillærte viden kan nu benyttes i nye sammenhænge.	Læreren forklarer, stiller spørgsmål og introducere eleverne til de nye begreber og sætter deres viden i nye sammenhænge.	Elev lytter og stiller spørgsmål til lærerens introduktion til begreber.

## Evalueringsplan

### FORMATIV:

Under øvelsen gives der konstant formativ feedback, idet man som underviser cirkler rundt om eleverne for at guide dem.

### SUMMATIV:

Der gives ingen summativ feedback i denne øvelse. Øvelsen kan bl.a. udvides vha. følgende:

- Socratic
- Aflevering af rapport

R. Evans and L.M. Madsen 2014, Department of Science Education, UC



**Navn:****Køn:****Dato:**

	Madvare	Gram af madvare (g)	Drikkevare	Drikkelse (mL)
<b>Morgenmad</b>				
<b>Mellemmåltid</b>				
<b>Frokost</b>				
<b>Mellemmåltid</b>				
<b>Aftensmad</b>				

Aftens snack			

Øvelsens mål

Læringsmål:

Efter øvelsen har eleverne:

- Lært at analysere og vurdere geografiske problemstillinger i en bredere samfundsmæssig sammenhæng.
- Formidle faglig viden, diskutere, argumentere logisk og deltage på en kvalificeret måde i den aktuelle samfundsdebat om geografiske emner.

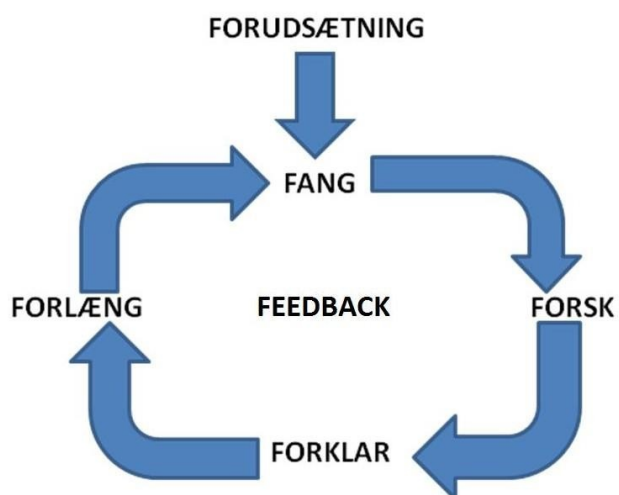
Læreplanens mål

Kernestof og kompetencer i læreplanen:

- Naturvidenskabelige temaer, hvor indholdet har eksemplarisk værdi
- Naturvidenskabeligt indhold, der viser perspektiver til både lokale, grønlandske og internationale forhold.
- Eleverne skal kunne håndtere naturvidenskabelige data og observationer og udføre simple forsøg, samt kommunikativt formidle disse.

Materialeliste:

- Spiselige insekter tilberedt hjemmefra
- Smartboard
- Beskrivelse af de enkelte "case-studies"



Tegning af lærende cyklus (6F)

Aktivitetsplan (angiv aktiviteter i relation til 6F modellen)

Fase og tid	Liste over aktiviteter	Lærerens rolle	Studerendes rolle
<b>Forudsætning 1</b>	Indledende spørgsmål om sidste times formål og indhold - Insekter kunne være en bæredygtig fødevarerkilde.	Aktivt stiller læreren spørgsmål til eleverne, for at få fornemmelse for elevernes faglige niveau. Læreren stiller spørgsmål eleverne kan relatere til.	Aktivt lytter og svarer eleverne på spørgsmål.
<b>Fang 1</b>	Trailer fra filmen "Bugs" vises. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=myr1zd_oL5">https://www.youtube.com/watch?v=myr1zd_oL5</a> - To kokke rejser verden rundt for at tilberede lokale specialiteter bestående af insekter.	Aktivt præsenterer filmen.	Eleverne lytter og deltager aktivt.
<b>Forskning 1</b>	Eleverne skal ud og finde insekter som de tror vi skal tilberede – det er vinter og de finder ikke nogen - Vi har derfor tilberedt melorme som de skal smage.	Aktivt går underviseren rundt og guider/lytter/hjælper eleverne, hvis der er behov for det.	Elever undersøger og diskuterer indbyrdes muligheden for at spise insekter.

<b>Forklaring 1</b>	Hvordan smagte det? Er det en type mad som i tror vil kunne erstatte fx oksekød?	Lærer guider og lytter til elevernes forklaringer. Byder ind med spørgsmål hvis nødvendigt.	Eleverne forklarer deres overvejelser i plenum.
<b>Forlæng 1</b>	Begrebet <i>entomofagi</i> introduceres. Forklarer hvorfor insekter er et mere bæredygtigt fødevarerprodukt end andre typer kød.		
<b>Forudsætning 2</b>	Hvis vi er ikke klar til at inddrage insekter i vores fødevarer, hvordan kan vi så skaffe fødevarer nok til alle når vi bliver flere og flere på jorden?	Aktivt stiller læreren spørgsmål til eleverne, for at få fornemmelse for elevernes faglige niveau. Læren stiller spørgsmål eleverne kan relatere til.	Aktivt lytter og svarer eleverne på spørgsmål.
<b>Fang 2</b>	Quiz: Gæt en verdensdel! Kort der viser Afrika, med en masse andre lande "ovenpå" for at illustrerer størrelsen.	Aktivt præsenterer quizen.	Eleverne lytter og deltager aktivt.
<b>Forskning 2</b>	Eleverne inddeles i grupper á 3-4 og diskuterer følgende problemstilling:  Et firma opkøber land i Afrika for at starte masseproduktion af fødevarer til eksport. En Afrikansk familie får tilbudt en sum penge for at opgive deres jord til dette firma. Eleverne bliver inddelt i to grupper: 1) Den ene gruppe er fortalere for dette firma, og de positive side ved at lave denne fabrik. 2) Den anden gruppe er en afrikansk familie, der skal argumentere mod firmaet. Hvorfor er det en dårlig idé de overtager jorden? Kan de to grupper indgå et kompromis?	Aktivt går underviseren rundt og guider/lytter/hjælper eleverne, hvis der opstår problemer.	Elever diskuterer og argumenterer på baggrund af den case de har fået udleveret.
<b>Forklaring 2</b>	Eleverne skal i deres grupper finder frem til argumenter der støtter deres case. De forskellige grupper sættes sammen, og skal forsøge at nå frem til et kompromis der er tilfredsstillende for begge parter	Lærer guider og lytter til elevernes forklaringer. Byder ind med spørgsmål hvis nødvendigt. Argumenterne skrives løbende på tavlen.	Eleverne forklarer deres resultater i grupper og derefter i plenum.
<b>Forlæng 2</b>	Begrebet <i>land-grabbing</i> introduceres. Quiz der omhandler spørgsmål fra hele undervisningsforløbet om klimaforandringer.	Læreren forklarer, stiller spørgsmål og introducere eleverne til de nye begreber.	Elever lytter og stiller spørgsmål til lærerens introduktion til begreber.

## Evalueringsplan

### FORMATIV:

Under øvelsen gives der konstant formativ feedback, idet underviseren guider undervejs i forløbet

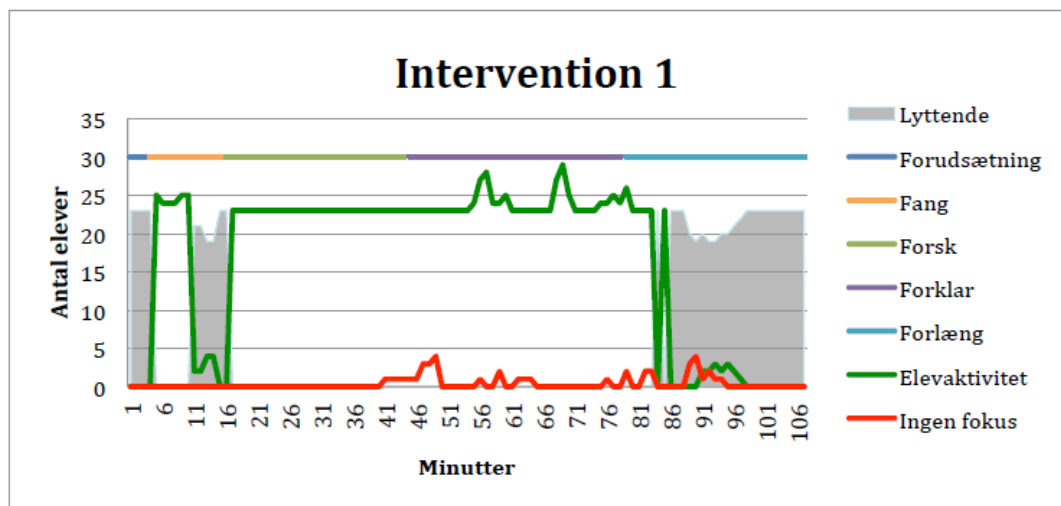
### SUMMATIV:

Der gives ingen summativ feedback i denne øvelse. Øvelsen kan bl.a. udvides vha. følgende:

- Socratic
- Aflevering af rapport

## Bilag 18 - Fra observationsprotokol til grafisk materiale

Udarbejdelse af graf på baggrund af observationsprotokol.



**Figur 11.1. Aktivitet/inaktivitet i klasserum hos interventionsgruppe - undervisningsgang 1.**

Grafen er et eksempel på en graf udarbejdet ud fra observationsprotokollen og viser elevernes aktivitets- og inaktivitetsniveau i løbet af 2 moduler af en samlet varighed på 100 minutter. *Elevaktivitet* måles ved elevernes faglig dialog, håndsoprækninger og spørgsmål. *Ingen fokus (inaktivitet)* er udregnet ud fra antal elever, der har benyttet deres mobiltelefoner, computere m.m. til irrelevante medier, samt samtaler der ikke har været skolerelaterede. *Lyttende* er de resterende elever der ikke aktivt har udført en handling der kan karakteriseres som aktiv/inaktiv. Øverst ses hvilken fase der er undervist i.

Observationsprotokollen blev indskrevet i Excel (se tabel 11.2 nedenfor). Dernæst blev Excelarket omskrevet til grafisk materiale vha. Excel. Gennemsnitsgraferne er udarbejdet på baggrund af de enkelte observationsprotokoller, hvor gennemsnittet er udregnet ud fra samtlige moduler. .

Minutter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Forudsætning</b>	30	30	30																						
<b>Fang</b>				30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30										
<b>Forsk</b>																30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>Forklar</b>																									
<b>Forlæng</b>																									
<b>Elevaktivitet</b>	0	0	0	0	25	24	24	24	25	25	2	2	4	4	0	0	23	23	23	23	23	23	23	23	23
<b>Ingen fokus</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Minutter</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>
<b>Forudsætning</b>																									
<b>Fang</b>																									
<b>Forsk</b>	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30						
<b>Forklar</b>																					30	30	30	30	30
<b>Forlæng</b>																									
<b>Elevaktivitet</b>	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23

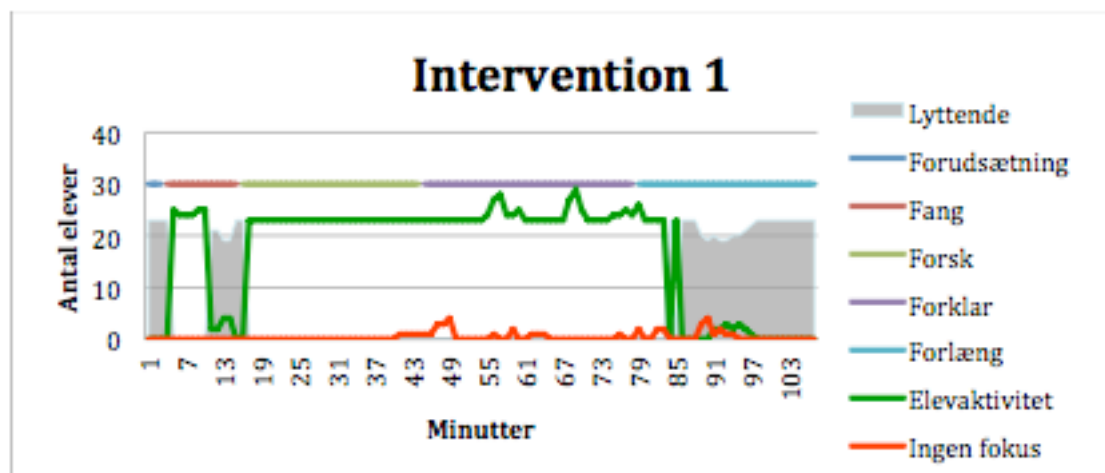
<b>Ingen fokus</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	3	0	0	0
<b>Minutter</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>60</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>66</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>71</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	
<b>Forudsætning</b>																										
<b>Fang</b>																										
<b>Forsk</b>																										
<b>Forklar</b>	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
<b>Forlæng</b>																										
<b>Elevaktivitet</b>	23	24	24	27	28	24	24	25	23	23	23	23	23	23	27	29	25	23	23	23	23	24	24	24	25	
<b>Ingen fokus</b>	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<b>Minutter</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>	<b>88</b>	<b>89</b>	<b>90</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>95</b>	<b>96</b>	<b>97</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>100</b>	
Forudsætning																										
Fang																										
Forsk																										
Forklar	30																									
Forlæng		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Elevaktivitet	24	26	23	23	23	23	0	23	0	0	0	0	0	2	2	3	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0
Ingen fokus	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	3	4	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Minutter</b>	<b>101</b>	<b>102</b>	<b>103</b>	<b>104</b>	<b>105</b>																					
<b>Forudsætning</b>																										
<b>Fang</b>																										
<b>Forsk</b>																										
<b>Forklar</b>																										
<b>Forlæng</b>	30	30	30	30	30																					
<b>Elevaktivitet</b>	0	0	0	0	0																					
<b>Ingen fokus</b>	0	0	0	0	0																					

**Figur 11.2 . Indtastet data fra observationsprotokol.**

Ud fra observationsprotokollen indtastes data i Excel for hvert minut. For at indikere hvilken af 6F'sfaser der undervises i, er tallet "30" blevet indtastet.

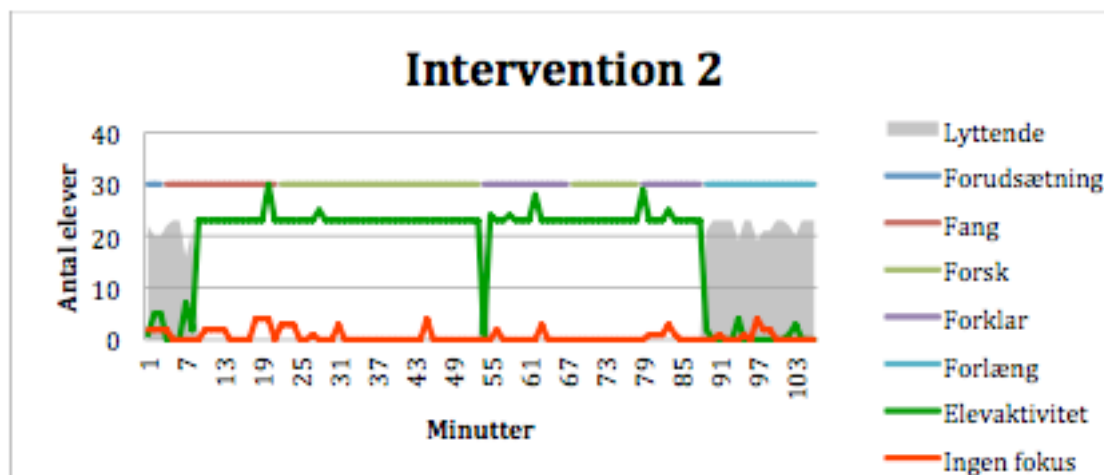
## Bilag 19 - Aktivitetsgrafer for de enkelte undervisningsmoduler

### Aktivitetsgrafer for interventionsgruppe



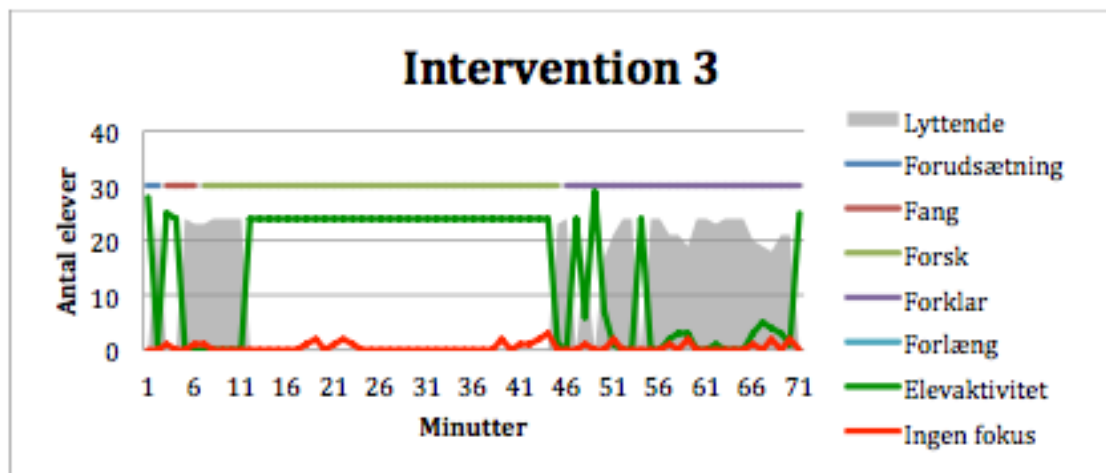
Figur X: Aktivitetsgraf: 1. undervisningsgang m. 6F.

På grafen ses aktivitetsniveauet (grøn), ingen fokus (rød) samt lyttende (grå) i 100 minutter bestående af 2 moduler. Øverst ses de underviste 6F-faser.



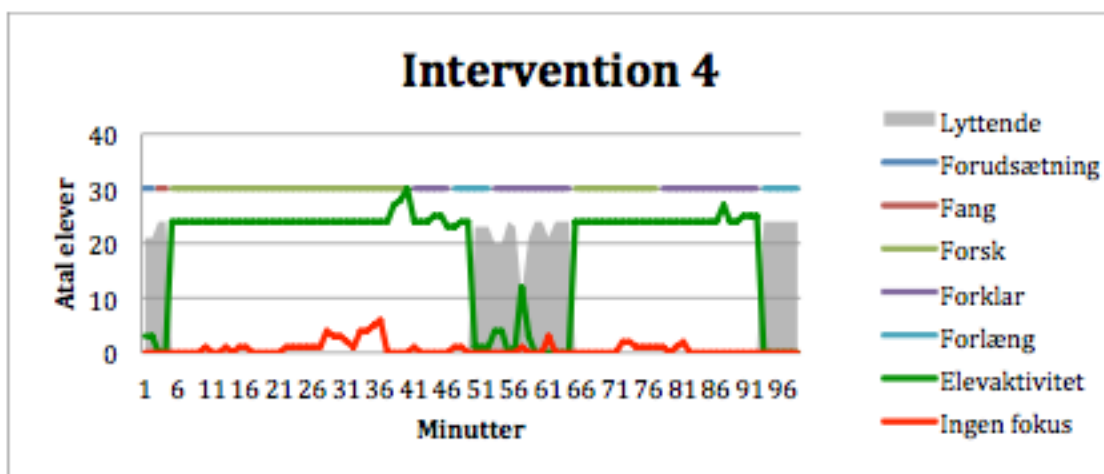
Figur X: Aktivitetsgraf: 2. Undervisningsgang m. 6F.

På grafen ses aktivitetsniveauet (grøn), ingen fokus (rød) samt lyttende (grå) i 100 minutter bestående af 2 moduler. Øverst ses de underviste 6F-faser.



Figur X: Aktivitetsgraf: 3. Undervisningsgang m. 6F.

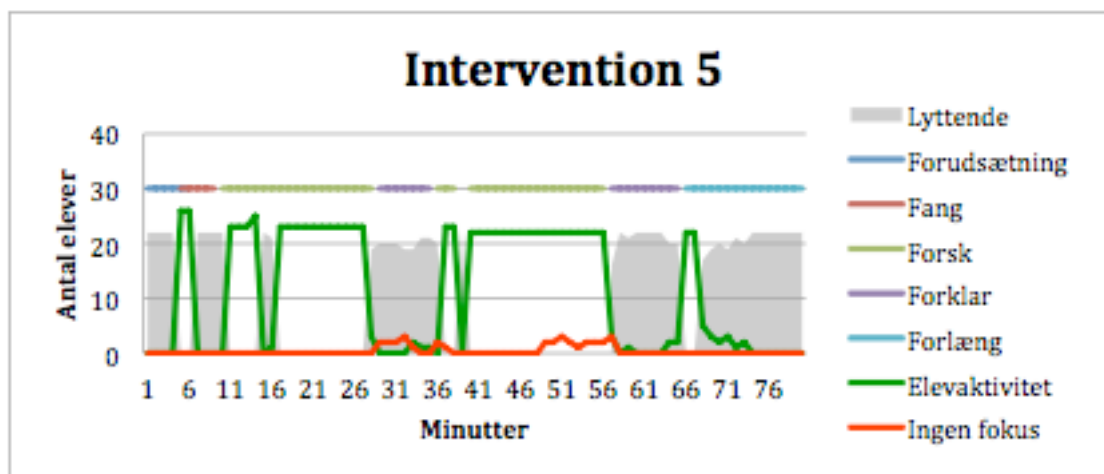
På grafen ses aktivitetsniveauet (*grøn*), ingen fokus (*rød*) samt lyttende (*grå*) i 100 minutter bestående af 2 moduler. Øverst ses de underviste 6F-faser.



Figur X: Aktivitetsgraf. 4. Undervisningsgang m. 6F.

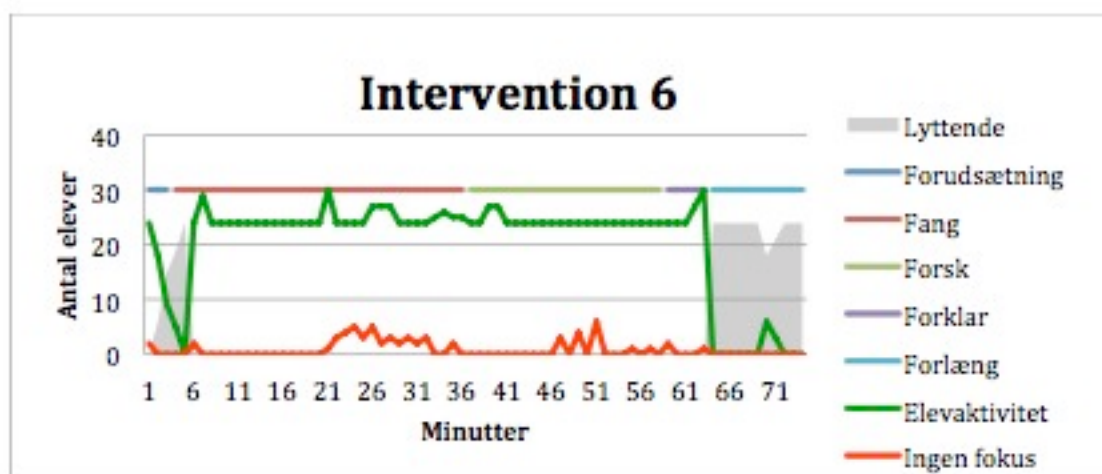
På grafen ses aktivitetsniveauet (*grøn*), ingen fokus (*rød*) samt lyttende (*grå*) i 100 minutter bestående af 2 moduler. Øverst ses de underviste 6F-faser.





Figur X: Aktivitetsgraf. 5. Undervisningsgang m. 6F.

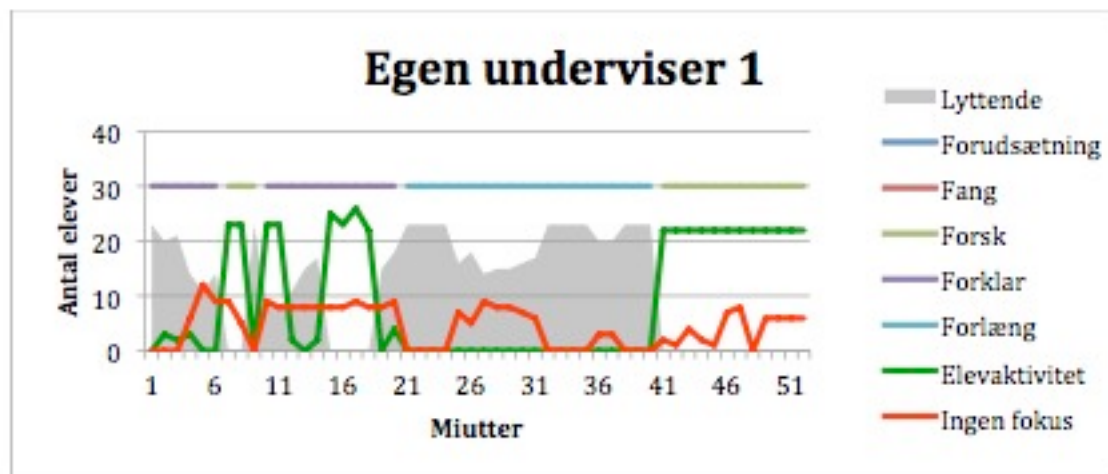
På grafen ses aktivitetsniveauet (grøn), ingen fokus (rød) samt lyttende (grå) i 100 minutter bestående af 2 moduler. Øverst ses de underviste 6F-faser.



Figur X: Aktivitetsgraf. 6. Undervisningsgang m.6F.

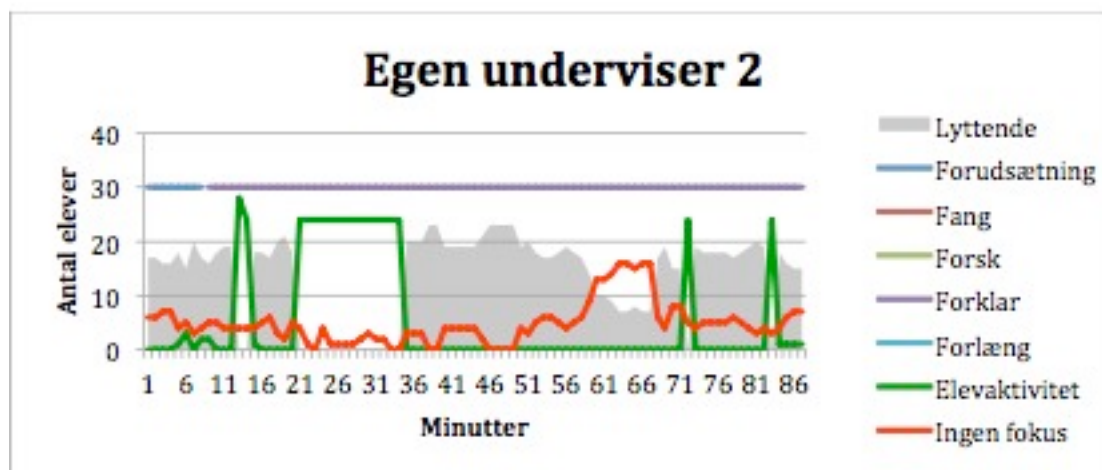
På grafen ses aktivitetsniveauet (grøn), ingen fokus (rød) samt lyttende (grå) i 100 minutter bestående af 2 moduler. Øverst ses de underviste 6F-faser.

## Undervisning ved egen underviser i interventionsklasse:



Figur X: Aktivitetsgraf. 1. Undervisningsgang m. interventionsgruppens egen underviser.

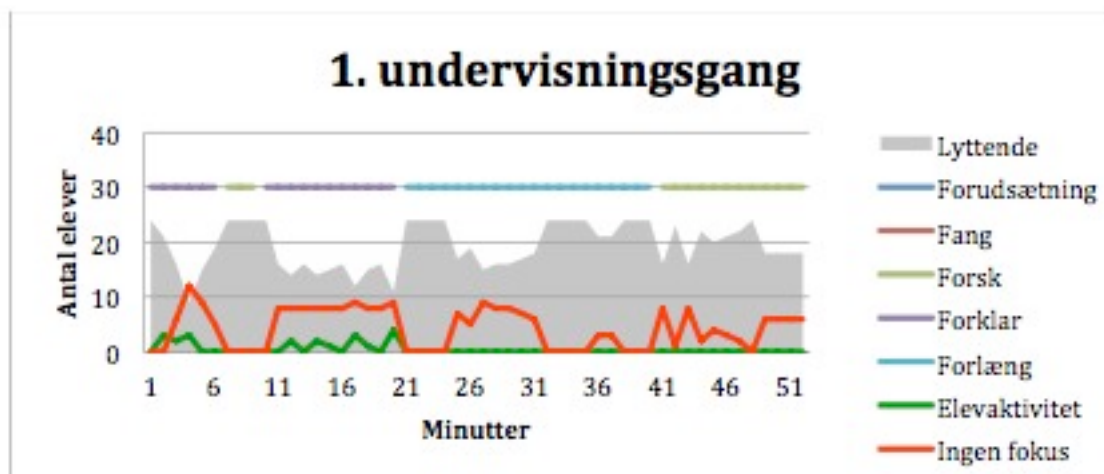
På grafen ses aktivitetsniveauet (grøn), ingen fokus (rød) samt lyttende (grå) i 100 minutter bestående af 2 moduler. Øverst ses de underviste 6F-faser.



Figur X: Aktivitetsgraf. 2. Undervisningsgang m. interventionsgruppens egen underviser.

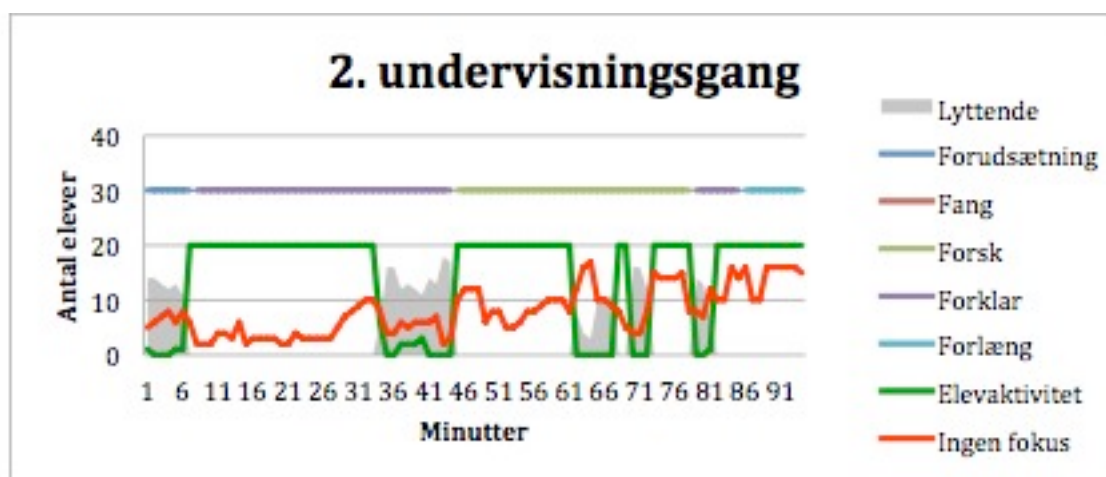
På grafen ses aktivitetsniveauet (grøn), ingen fokus (rød) samt lyttende (grå) i 100 minutter bestående af 2 moduler. Øverst ses de underviste 6F-faser.

## Aktivitetsgrafer for kontrolgruppen



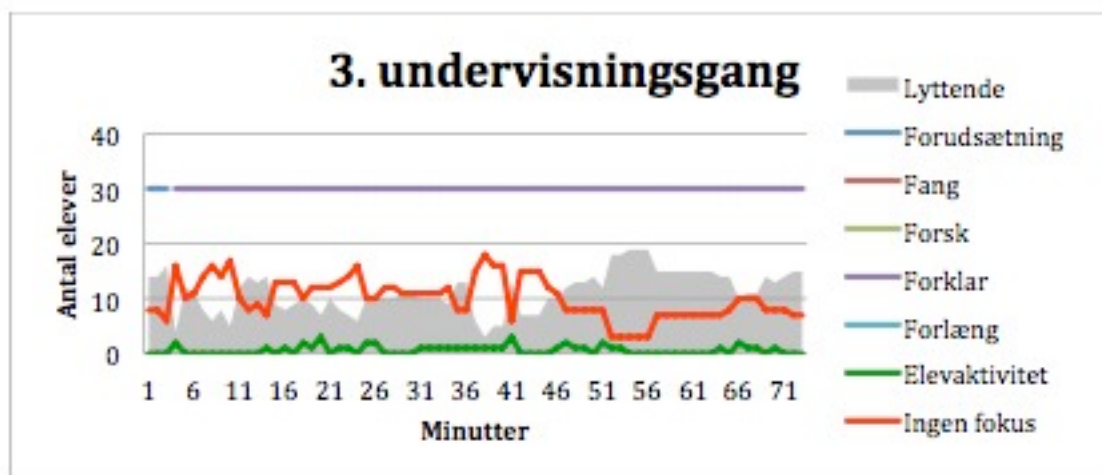
Figur X: Aktivitetsgraf for kontrolgruppe: 1. Undervisningsgang.

På grafen ses aktivitetsniveauet (grøn), ingen fokus (rød) samt lyttende (grå) i 100 minutter bestående af 2 moduler. Øverst ses de underviste 6F-faser.

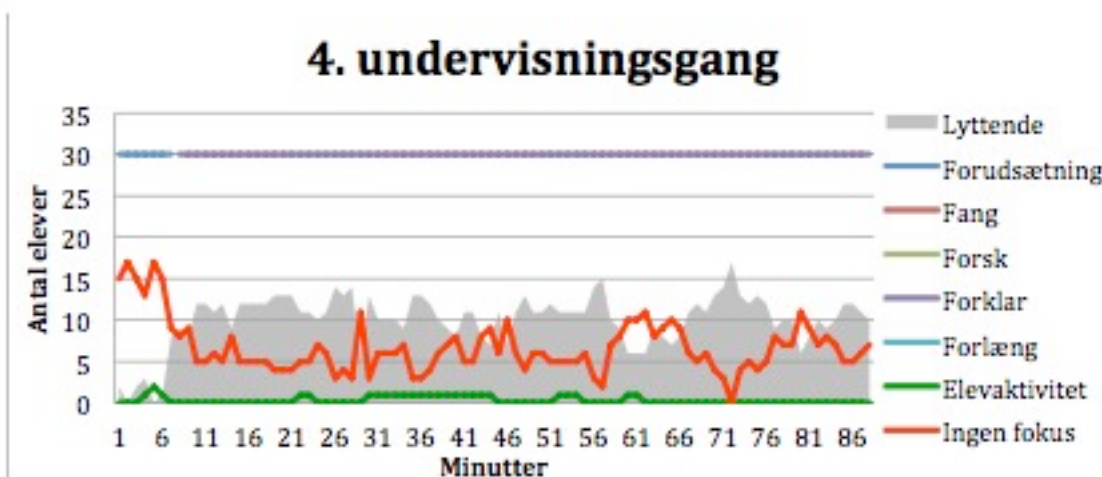


Figur X: Aktivitetsgraf for kontrolgruppe: 2. Undervisningsgang.

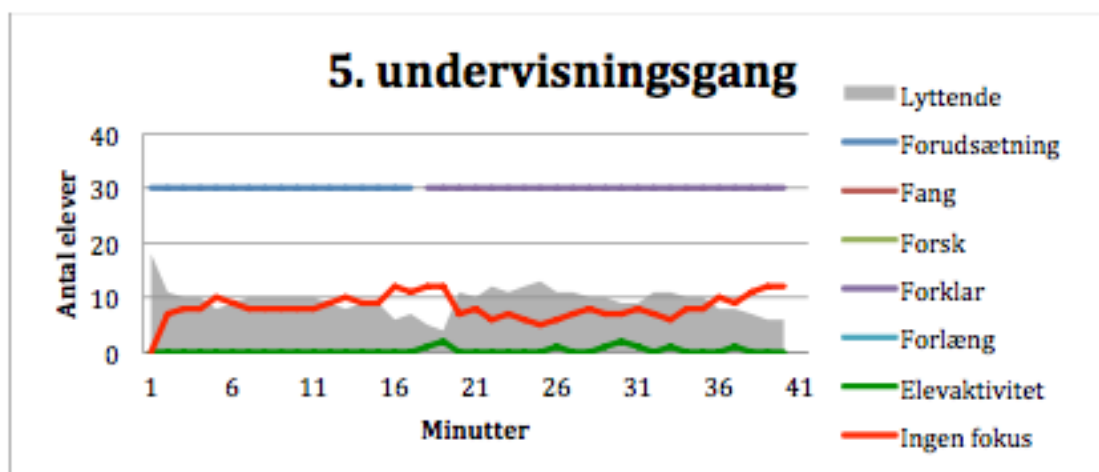
På grafen ses aktivitetsniveauet (grøn), ingen fokus (rød) samt lyttende (grå) i 100 minutter bestående af 2 moduler. Øverst ses de underviste 6F-faser.



**Figur X: Aktivitetsgraf for kontrolgruppe: 3. Undervisningsgang.**  
 På grafen ses aktivitetsniveauet (grøn), ingen fokus (rød) samt lyttende (grå) i 100 minutter bestående af 2 moduler. Øverst ses de underviste 6F-faser.



**Figur X: Aktivitetsgraf for kontrolgruppe: 4. Undervisningsgang.**  
 På grafen ses aktivitetsniveauet (grøn), ingen fokus (rød) samt lyttende (grå) i 100 minutter bestående af 2 moduler. Øverst ses de underviste 6F-faser.



Figur X: Aktivetsgraf for kontrolgruppe: 5. Undervisningsgang.

På grafen ses aktivitetsniveauet (grøn), ingen fokus (rød) samt lyttende (grå) i 50 minutter bestående af 1 modul. Øverst ses de underviste 6F-faser.

