

Gymnasieelevers situationelle interesse i forskellige læringssammenhænge i faget biologi

Niels Bonderup Dohn

**Institut for Filosofi, Pædagogik og Religionsstudier
Syddansk Universitet**

Ph.D.-afhandling
Indleveret ved Det Humanistiske Fakultet
Syddansk Universitet
Juli 2006

Hovedvejleder: Claus Michelsen, Syddansk Universitet
Sidevejleder: Helene Sørensen, Danmarks Pædagogiske Universitet

Forord

Denne afhandling markerer afslutningen på et ph.d.-projekt ved Institut for Filosofi, Pædagogik og Religionsvidenskab (tidligere Dansk Institut for Gymnasiepædagogik), hvor jeg var ansat som ph.d.-stipendiat i perioden 1. marts 2003 til 30. maj 2006.

Jeg vil her benytte lejligheden til at sige tak til en række mennesker, som i en eller anden grad har bidraget til at det har været 3 spændende år med projektet. Først og fremmest vil jeg takke min vejleder Claus Michelsen for mange inspirerende diskussioner undervejs i processen og for opbakning og tro på projektet. Ligeledes vil jeg takke min sidevejleder Helene Sørensen for støtte og konstruktivt kritiske bemærkninger til afhandlingen.

Der skal også lyde en særlig tak til de to lærere, JS og LJ, og deres elever, som gav mig lov til at komme ind i deres klasser. Deres velvilje og åbenhed har været helt afgørende for at jeg fik den tætte, praksisrelaterede forbindelse til begrebet 'interesse'.

Jeg vil også rette en tak til alle de medarbejdere ved Institut for Filosofi, Pædagogik og Religionsstudier, som har været gode diskussionspartnere. Takken gælder også det TAP personale, som med deres imødekommenhed altid har været hjælpsomme. Også tak til prof. Horst Bayrhuber, ph.d.-stipendiaterne og især Marcus Hammann for et meget inspirerende ophold ved Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften i Kiel.

Tak til Odense Zoo (Nina Collatz Christensen) og til Fjord & Bælt (Søren Larsen) for at have stillet deres skoletjenester til rådighed og dermed muliggjort den empiriske del af projektet, som vedrører disse to læringsmiljøer.

Til sidst vil jeg sige tak til min familie for ubetinget støtte og opbakning undervejs i processen. En særlig stor tak til min kone, Nina, for opmuntring og opbakning på både det personlige, familiemæssige og faglige plan.

Indholdsfortegnelse

Forord	2
Indholdsfortegnelse	3
Kapitel 1. Indledning	8
1.1 Baggrund	8
1.2 Interesse som forskningsfelt.....	8
1.3 Målsætning og problemfeltsskitse.....	10
1.4 Afgrænsninger	11
1.5 Afhandlingens disposition.....	11
Kapitel 2. Læring	13
2.1 Forskellige konstruktivistiske retninger	15
2.2 Internalisering – et socialt fænomen?	16
2.3 Situeret læring	18
2.4 Kognitiv neuroscience – et helt andet perspektiv på læring, og så alligevel... ..	23
2.5 Læring – en opsamling.....	28
Kapitel 3. Ekstramural læring – læring udenfor skolen	29
3.1 Hvorfor læringsmiljøer <i>udenfor</i> skolen?	29
3.2 'Informal science learning environments'	31
3.3 Ekstramural læring – i et læringsteoretisk perspektiv.....	35
3.4 ”The Contextual Model of Learning”	38
Kapitel 4. Interesse	44
4.1 Motiv, motivation og interesse – en kort introduktion.....	45
4.2 Interesse – en begrebsafklaring	47
4.3 Interesseobjekt ('Object of Interest')	48
4.4 Interessens karakteristika	51
4.5 Analyseniveau – situationel og personlig interesse	54
4.6 Interesseudvikling – fra situationel hen imod individuel interesse.....	57
4.7 'Catch' og 'hold' i pædagogisk sammenhæng.....	59
4.7.1 Meningsfuldhed.....	59

4.7.2 Sociale forhold	62
4.7.3 'Involvement'	64
4.8 Interesse, set i et socialkonstruktivistisk, situeret perspektiv - teoridannelse.....	66
4.9 Interesse og læring	68
4.10 Afhandlingens forskningsspørgsmål.....	69
Kapitel 5. Metodologi og metoder.....	70
5.1 Kvantitative og kvalitative metoder	70
5.2 Reliabilitet og validitet	74
5.3 Casestudiet som metode	76
5.4 Valg af metoder	77
5.4.1 Observation	78
5.4.2 Video	79
5.4.3 Interviews	81
5.4.4 Spørgeskema	84
5.4.5 Biologirapporter	86
Kapitel 6. Analytiske redskaber.....	88
6.1 Inspirationen fra Grounded Theory.....	88
6.2 Analyse af dialoger.....	91
6.3 'Meningsforhandling' som analyseredskab	92
6.4 'Affordance' som analyseredskab af 'interesseobjekter'	93
Kapitel 7. 'Setting'.....	95
7.1 Baggrund for udvælgelse af klasser	95
7.2 Den skolemæssige kontekst	99
7.3 Læringsmiljøerne udenfor skolens fysiske rammer : Odense Zoo og Fjord & Bælt...99	
7.3.1 Odense Zoo som fagdidaktisk kontekst	100
7.3.2 Fjord & Bælt som fagdidaktisk kontekst	105
Kapitel 8. Case 1 – et undervisningsforløb i populationsbiologi.....	110
8.1 Det konkrete forløb i korte træk.....	110
8.2 Dataindsamling.....	110
8.3 Saltofte strand (16/8-04).....	112

8.4	Analyse og fortolkning.....	113
8.4.1	'Hands-on'	113
8.4.2	'Aha'	113
8.4.3	'Mening'	114
8.4.4	'Sociale forhold'	116
8.5	'Regnorm'	120
8.5.1	'Regnorm' (2 lektioner den 30/8-04)	120
8.5.2	'Regnorm' (2 lektioner den 31/8-04)	123
8.6	Analyse og fortolkning.....	125
8.6.1	'Hands-on'	126
8.6.2	'Aha'	126
8.6.3	'Event'	127
8.6.4	'Mening'	127
8.6.5	'Sociale forhold'	128
8.7	'Sandorm' (31/8 + 2/9-04)	132
8.8	Analyse og fortolkning.....	132
8.8.1	'Hands-on'	133
8.8.2	'Mening'	133
8.9	'Harer' (2/9 + 7/9-04).....	135
8.10	Analyse og fortolkning.....	141
8.10.1	'Hands-on'	142
8.10.2	'Mening'	142
8.10.3	'Sociale forhold'	143
8.11	Opsamling på undervisningsforløbet i populationsbiologi	148
Kapitel 9.	Case 2 – Fjord & Bælt.....	150
9.1	Dataindsamling.....	150
9.2	Fjord & Bælt (18/9-04)	152
9.3	Analyse og fortolkning.....	159
9.3.1	'Hands-on'	159
9.3.2	'Aha'	161

9.3.3 'Event'	162
9.3.4 'Mening'	166
9.3.5 'Sociale forhold'	169
9.4 Læringsudbytte af besøget på Fjord & Bæltcentret	170
9.4.1 Læringsudbytte – i relation til Fjord & Bælts målsætning	170
9.4.2 Fagligt niveau og forventninger – en mulig konflikt mellem intentioner?	171
9.4.3 Læringsudbytte – i relation til X-holdets undervisning	175
9.4.4 Interesse og læring	178
9.5 Opsamling på Fjord & Bælt	180
Kapitel 10. Case 3 – Odense Zoo	182
10.1 Dataindsamling	182
10.2 Odense Zoo (23/11-04)	183
10.3 Resultatbehandling (25/11-04)	190
10.4 Analyse og fortolkning	192
10.4.1 'Hands-on'	192
10.4.2 'Aha'	193
10.4.3 'Event'	193
10.4.4 'Mening'	195
10.4.5 'Sociale forhold'	197
10.5 Rammesætningens betydning	197
10.6 Zoo – en ikke-normativ ekstramural læringskontekst?	198
10.7 Læringsudbytte af besøget i Odense Zoo	200
10.7.1 'Free choice learning'	200
10.7.2 Læringsudbytte i forhold til skoletjenestens målsætning	202
10.7.3 Skoletjenestens faglige niveau	202
10.7.4 Læringsudbytte – i relation til Y-holdets undervisning	204
10.7.5 Interesse og læring	205
10.8 Opsamling på Odense Zoo	206
Kapitel 11. Situationel interesse – sammenfatning fra de tre cases	208
11.1 Direkte person-objekt relation	208

11.1.1 Hands-on	208
11.1.2 'aha'	211
11.2 Medieret person-objekt relation	213
11.2.1 'Event'	214
11.2.2 Meningsfuldhed.....	215
11.2.3 Sociale forhold	216
Kapitel 12. Samlet konklusion på forskningsspørgsmålet	218
Kapitel 13. Perspektivering	220
13.1 Er resultaterne kun gyldige i et situeret perspektiv?	220
13.2 Interesse og læring	221
13.3 Didaktiske anbefalinger.....	223
13.4 Anbefalinger med hensyn til besøg i zoologiske haver og akvarier	223
13.5 Videre forløb	224
Dansk abstract af afhandlingen	225
Abstract in English.....	230
Referencer	234
Bilag 1. Spørgeskema "Interesse for biologi"	254
Bilag 2. Spørgeskema til øvelserne	255
Bilag 3. 'Sandorm'	256

Kapitel 1. Indledning

1.1 Baggrund

Baggrunden for indeværende afhandling var et opslået ph.d.-stipendium i biologididaktik, samfinansieret mellem det Naturvidenskabelige Fakultet, SDU, Forskningsstyrelsen, Odense Zoo og Fjord & Bælt, Kerteminde. Stipendiets emne lød: ”gymnasial formidling i forbindelse med zoologiske haver og akvarier, udspecificeret som: ”planlægning af undervisningsforløb ønskes afprøvet og dokumenteret”. Jeg havde på det tidspunkt flere års erfaring som biologilærer i gymnasiet. Min begrundelse for at søge stipendiet var et ønske om at få større indsigt i nogle af de didaktiske problemstillinger og muligheder, der ligger i gymnasial biologiundervisning, og som jeg kender fra egen praksis.

1.2 Interesse som forskningsfelt

Begrundelsen for at vælge elevens interesse som forskningsfelt skal til dels søges i min egen undervisningspraksis. Jeg har mange gange bemærket, at nogle ting i undervisningen blev oplevet som mere interessante end andre. Hvorfor er f.eks. et emne som ’kræft’ så populært blandt elever, når det samtidig er et af de emner, der er sværest at forstå, fordi det fordrer så mange abstrakte informationer? Hvorfor er det mere interessant (for piger) at mikroskopere et af deres egne hår, end at se på færdige præparater? Mine refleksioner over praksis betød, at jeg godt var klar over, at begreber og objekter er mere interessante, når de har *personlig relevans*. Og at den didaktiske udfordring derfor var at udvælge læringsindholdet på en sådan måde, at det *blev* personligt relevant af eleverne. Dette kunne imidlertid være svært i praksis. Jeg kan illustrere det med temaet ’ufrivillig barnløshed’, der, i hvert fald inden Gymnasireformen 2005, var et almindelig udbredt emne i biologibøger til 1.g (C-niveau). Man kan sagtens argumentere for at tematisere menneskets biologi og forplantning med ’ufrivillig barnløshed’, samt det almindelige i at beskæftige sig med fænomenet. Men hvordan gør man det *personligt relevant* for 16-17-årige gymnasiepiger, hvis største bekymring i forhold til forplantning er ufrivillig graviditet? Jeg overhørte en gang en 1.g piges leende bemærkning til et par andre piger omkring ’ufrivillig barnløshed’: ”det ku’ da være meget praktisk!”.

En anden, mere konkret, begrundelse for at vælge elevers interesse som forskningsfelt, skal søges i min deltagelse i vdbiol Frühjahrsschule¹ 2004 i München. Omkring en fjerdedel af præsentationerne handlede om forskellige aspekter af elevers interesse i biologiundervisning. Uformel snak med deltagerene gjorde, at jeg så at sige fik interesse for 'interesse'. Samtidig lød det besnærende, at 'interesse' skulle være lettere at dokumentere end f.eks. 'læring': "Interessen können durch Befragen direkt erfasst werden"².

En efterfølgende litteratursøgning indenfor temaet 'elevers interesse' afslørede, at undersøgelser næsten udelukkende manifesteres som *holdningsundersøgelser* til udvalgte fag eller undervisningsemner. Kun ganske få undersøgelser beskæftiger sig med hvad der *fanger* elevers interesse i en læringssituation. Det undrede mig, at det var så begrænset, hvad der var undersøgt desangående, når der samtidig kan argumenteres for stor *didaktisk relevans*, set med mine 'lærerøjne'.

Endelig er mit valg af forskningsområde begrundet i emnets relevans i et uddannelsesmæssigt perspektiv. Ifølge Broch & Egelund (2001) er svigtende interesse for naturvidenskab og teknik blandt unge et fænomen, der er blevet drøftet med stigende hyppighed gennem den sidste del af 1990'erne, ikke blot i Danmark men i hele den vestlige verden. Problemstillingen er imidlertid slet ikke ny, hvilket kan illustreres med Deweys bemærkning i tidsskriftet *Science* i 1910: "Considering the opportunities, students have not flocked to the study of science in the numbers predicted [...]". Også Skinner har kommenteret problematikken i *Science* i 1968:

"The scientific community faces a serious problem. Science and technology are growing at an ever-increasing rate, but the number of young men and women going into science is not keeping pace. Only a fairly small percentage of high school students go to college expressing an interest in becoming scientists, and many of these eventually shift to other fields. "

Skinner, 1968, s. 159.

¹ Vdbiol er den tyske faglige forening for biologer (Verband Deutscher Biologen). Frühjahrsschule er et symposium for tysksprogede ph.d.'ere og post.docs indenfor biologididaktik i vdbiol (www.biodidaktik.de den 17.05.06).

² Lehrke, 1988, s. 24.

Skinner kritiserede samtidens naturfagsundervisning for at mangle pædagogisk nytænkning: ”Pedagogy is a dirty word, and courses in ‘method’ are discounted, if not ridiculed. This is a serious mistake”³.

Problemfeltet ‘unges svigtende interesse for naturfag’ har ført til, at der internationalt er blevet iværksat forskellige projekter med fokus på elevers interesse indenfor de naturvidenskabelige fag og uddannelser. Blandt de mest refererede er *ROSE* (The Relevance of Science Education⁴). ROSE er en international undersøgelse med omkring 40 deltagende lande, der har fokus på 15 åriges holdninger til forskellige aspekter af naturvidenskab og teknik (Schreiner & Sjøberg, 2004). Af andre undersøgelser kan nævnes *Beyond 2000* (Millar & Osborne, 1998). Dertil kommer en lang række undersøgelser og rapporter i mindre skala, som f.eks. *Die IPN-interessenstudie Physik* (Hoffmann *et al.*, 1998). Baggrunden for de nævnte undersøgelser er dels problemer med at rekruttere et tilstrækkeligt antal studerende til de naturvidenskabelige og tekniske videregående uddannelser, med deraf følgende mangel på kvalificeret arbejdskraft, og dels en bekymring over tilstanden af unges naturvidenskabelige dannelse.

1.3 Målsætning og problemfeltsskitse

Formålet med den foreliggende afhandling er at undersøge, hvad gymnasieelever finder interessant i biologi, både i skolen og i forbindelse med ekskursioner til zoologiske haver og akvarier som Odense Zoo og Fjord & Bælt, Kerteminde.

Som led i realiseringen af dette formål opstilles det undermål at udvikle et teori- og begrebsapparat, som kan anskueliggøre ’interesse’. Dette vil først og fremmest sige en begrebsliggørelse af fænomenet ’interesse’ i pædagogiske sammenhænge. Mere specifikt vil afhandlingen derfor beskæftige sig med spørgsmål som:

- *Hvad er interesse?*
- *Hvordan manifesteres gymnasieelevers interesse i skolens biologiundervisning og på ekskursioner?*

³ Skinner, 1968, s. 704.

⁴ Officiel hjemmeside: <http://www.ils.uio.no/english/rose/> (26.06.06).

- *Hvilke konsekvenser kan interesse tænkes at have for deres læring?*

Spørgsmålene skal betragtes som en *problemfeltsskitse*. Det første spørgsmål, og til dels også det sidste, besvares i kapitel 4, hvor jeg udvikler et teori- og begrebsapparat omkring fænomenet 'interesse' i pædagogisk sammenhæng. Jeg opstiller derfor først et præciserende forskningsspørgsmål om elevers interesse til sidst i kapitel 4.

1.4 Afgrænsninger

Afhandlingens rammer var på forhånd givet i form af et institutionelt defineret ønske om, at relationen mellem gymnasiets biologiundervisning og besøg ved zoologiske haver og akvarier skulle undersøges. Som nævnt ovenfor traf jeg inden for disse rammer det valg at fokusere på gymnasieelevers interesse. Jeg ønskede at undersøge, hvad der fanger elevers interesse, dels i en skolekontekst, dels på ekskursion. Hensigten var ikke en decideret komparativ analyse mellem klasserummet og en ekskursionskontekst, men snarere *en eksplorativ undersøgelse af fænomenet 'interesses' nuancerighed i forskellige læringssituationer*. Eftersom kun ganske få publicerede undersøgelser beskæftiger sig med, hvad der fanger elevers interesse og der således ikke allerede er opstillet hypoteser på området, anser jeg en eksplorativ undersøgelse som værende mest hensigtsmæssig.

Odense Zoo og Fjord & Bælt stillede sig som medfinansierende part meget velvillige til et samarbejde om projektets praktiske udførelse. Der var dog *ikke* noget formaliseret *krav* om, at de skulle inddrages i projektet. Det stod mig frit for at vælge andre ekskursionsrammer. I kapitel 7 redegør jeg detaljeret for de mange valg, jeg traf, i forbindelse med projektets praktiske tilrettelæggelse.

1.5 Afhandlingens disposition

Afhandlingens problemstillinger søges belyst ud fra en teoretisk synsvinkel og ved hjælp af empiriske casestudier af undervisning i skolen og på ekskursioner. Afhandlingen falder i 4 dele.

I den første del af afhandlingen, som udgøres af kapitlerne 2, 3 og 4, foretages der en række overordnede valg med hensyn til teoretisk referenceramme. Kapitel 2 tager udgangspunkt i læringsteori, fordi læring udgør den overordnede ramme for elevers

interesse i undervisningssammenhænge. I kapitlet diskuteres de forskellige konstruktivistiske teoriretninger, og projektet forankres i en socialkonstruktivistisk, situeret tilgangsvinkel. I kapitel 3 rettes opmærksomheden mod forskningsrelation til 'ekstramural læring', dvs. læring *uden for* skolens fysiske rammer. Indenfor dette felt tillægges læringsmiljøets fysiske rammer stor betydning for læring. I kapitel 4 præsenteres fænomenet 'interesse' i et pædagogisk perspektiv, og jeg udvikler en teoretisk ramme for, hvordan interesse kan analyseres i et socialkonstruktivistisk, situeret perspektiv. På baggrund heraf opstiller jeg afhandlingens egentlige forskningsspørgsmål.

Emnet for afhandlingens anden del er metodologi, beskrivelse af analyseredskaber og rammesætning og valg. Denne del består af kapitlerne 5, 6 og 7. I kapitel 5 diskuteres forskningsmetodologi, hvor jeg begrundes mine valg af kvalitative metoder ud fra deres styrker og svagheder. I kapitel 6 præsenteres fire analytiske redskaber, som har været anvendt i dele af analyseprocessen. I kapitel 7 begrundes nogle af mine valg med hensyn til den empiriske rammesætning, og de to ekskursionsmål Odense Zoo og Fjord & Bælt præsenteres.

Kapitlerne 8, 9 og 10 udgør afhandlingens tredje del, som omfatter de empiriske undersøgelser af elevers situationsbestemte interesse. Kapitel 8 er et casestudie, hvor jeg beskriver, analyserer og fortolker udvalgte episoder i et undervisningsforløb i populationsbiologi. Kapitel 9 er et casestudie, hvor jeg beskriver, analyserer og fortolker et biologiholds heldagsbesøg i Fjord & Bælt centret. Kapitel 10 er et casestudie, hvor jeg beskriver, analyserer og fortolker et biologiholds heldagsbesøg i Odense Zoo.

Afhandlingens sidste del udgøres af kapitlerne 11, 12 og 13. Kapitel 11 sammenfatter resultaterne fra de tre cases, hvor de dels bringes i spil med interesseteori, dels perspektiveres til andre, publicerede undersøgelser. Kapitel 12 udgør afhandlingens samlede konklusion, hvor det forskningsspørgsmål, som jeg opstillede sidst i kapitel 4, besvares. Afhandlingens afrundes med kapitel 13, hvor resultaterne perspektiveres.

Kapitel 2. Læring

Selv om læring måske ikke synes at være i direkte fokus i dette ph.d.-projekt, har det alligevel en helt central position: For det første udgør læring den overordnede ramme omkring elevens interesse i undervisningen, hvad enten den foregår i klasserummet eller udenfor skolen. Interesse er for mig at se et vigtigt aspekt ved læring, hvorfor læringsteori på et problemsættende plan får betydning for, hvordan interessebegrebet kan forstås og gribes metodologisk an. Dertil kommer, at for at kunne diskutere *ekstramural læring* – et begreb jeg vender tilbage til i kapitel 3, må man nødvendigvis kunne præcisere hvad der forstås med termen læring, så det ikke bare fremstår som et udefineret eller implicit begreb sådan som det ofte er tilfældet i 'informal learning'-litteraturen.

For at kunne undersøge læring, må læringsbegrebet præciseres. Illeris (2001)⁵ definerer grundlæggende læring som:

”... en integreret proces, der omfatter to sammenhængende delprocesser som gensidigt påvirker hinanden: For det første samspilsprocessen mellem individet og dets omgivelser – et samspil der kan foregå ved en direkte kontakt eller være formidlet gennem forskellige medier. For det andet den indre psykiske tilegnelses- og forarbejdningsproces som fører frem til et læringsresultat.”

Illeris, 2001, s.16.

Illeris betragter læring som et bredt dækkende begreb for alle processer der fører til varig kapacitetsændring, hvad enten den er af motorisk, kognitiv (erkendelsesmæssigt) eller psykodynamisk (følelses-, motivations- og holdningsmæssig) karakter. Læring kan dermed sammenfattes til at omfatte de to integrerede delprocesser fra før; samspilsprocessen mellem individ og omgivelser og den indre tilegnelsesproces, i et felt bestående af tre integrerede dimensioner: den kognitive, den psykodynamiske og den sociale/samfundsmæssige dimension. Det skal indskydes at den sociale proces i Illeris' læringsmodel har to

⁵ Den efterfølgende fremstilling af Illeris' læringsmodel er baseret på Illeris, K. (2001): Læring – aktuel læringsteori i spændingsfeltet mellem Piaget, Freud og Marx.

sammenhængende niveauer – både et direkte eller indirekte interpersonelt niveau, og et bagvedliggende kulturelt og samfundsmæssigt niveau. Det betyder at al læring udspiller sig inden for de tre indfaldsvinkler, og at man i forståelsen og analysen af læringen kan placere sig i forskellige positioner der i forskellig grad fremhæver eller nedtoner de forskellige positioner i læringen. For at forstå Illeris' læringsbegreb rigtigt, skal det pointeres at de tre dimensioner indgår på en integreret måde i al læring, og at dimensionerne ikke i praksis forekommer som separate funktioner. I den pædagogiske forskning kan det imidlertid være hensigtsmæssigt at kunne forholde sig analytisk til de nævnte delprocesser og dimensioner enkeltvist, men kun som delelementer af en samlet funktion.

Styrken ved Illeris' læringsmodel er for mig at se, at læring ikke bare ses som en kognitiv proces, hvor fokus ligger på tilegnelse af (fakta)viden, men at sociale forhold og psykodynamiske processer også inddrages så læring fremstår som en sammensat helhed. Dette er i høj grad i overensstemmelse med mine egne og andres erfaringer fra konkret undervisningspraksis i gymnasiet, hvor sociale forhold synes at spille en stor rolle for elevernes læring. Baggrunden for min læringsteoretiske position er således en anerkendelse af, at læring i vid udstrækning er en situeret foreteelse, der henter indhold og mening fra de konkrete sammenhænge, den foregår i – sammenhænge, der til en vis, relativt stor, grad er socialt konstituerede.

Med hensyn til den psykodynamiske dimension, så er læring ifølge Illeris også altid en psykodynamisk proces, dvs. en proces der involverer psykisk energi (evnen til at klare en psykisk anstrengelse som f.eks. intellektuelt arbejde), formidlet via følelser, holdninger og motivationer, herunder interesse, som både kan virke mobiliserende og samtidig kan påvirkes gennem læring. Illeris' model formår dermed at give plads for interesse. Imidlertid har denne side af læringen kun været behandlet perifert inden for læringspsykologien men er i højere grad blevet taget op i udviklingspsykologien.

Jeg vil i det følgende brede diskussionen ud over de mange teorier der hver især gør krav på at forklare hvordan mennesker tilegner sig viden, således at jeg dermed kan uddybe visse sider af de forskellige dimensioner i Illeris' læringsmodel. Samtidig med at det på den anden side skal være med til at tegne et klarere billede af hvordan min Illeris-inspirerede position placerer sig i forhold til den generelle læringsteoretiske debat.

2.1 Forskellige konstruktivistiske retninger

Konstruktivisme er en epistemologi, dvs. erkendelsesteori, der har lidt forskellige betydninger, afhængig af om det bruges i en filosofisk eller psykologisk sammenhæng (Ernest, 1995). Jeg vil ikke komme ind på erkendelsesteori i filosofisk forstand, men koncentrere mig om den psykologisk-pædagogiske betydning; at menneskets erkendelse og viden er en fortolkning dvs. en konstruktion, der bygger på sanseindtryk, forarbejdet på grundlag af kognitive skemaer eller fortolkningsregler. Viden er således en personlig eller individuel konstruktion (Rasmussen, 1997a). Viden kan deles med andre men transmitteres ikke direkte mellem individer, den må konstrueres individuelt, jf. Glaserfelts appelpie analogi: en appelpie kan deles, men ingen kan få det samme stykke. Det har som konsekvens, at hvis al læring er en individuel konstruktion, kan man principielt ikke afgøre om to personer har den samme viden. Der findes i dag forskellige retninger inden for konstruktivismen, der alle grundlæggende henføres til en af to umiddelbart modstridende opfattelser: at læring enten er en individuel eller en social konstruktion. Disse to retninger kan føres tilbage til henholdsvis Piagets kognitive lærings syn og Vygotskys kulturhistoriske lærings syn.

Konstruktivismen, baseret på Piagets teorier, har siden 60'erne vundet stor indpas i uddannelsessystemet, især inden for de naturvidenskabelige fag og matematik, til trods for at Piagets syn på læring ikke var psykologisk men af epistemologisk karakter (Duit & Treagust, 1998; Lerman, 1996; Osborne, 1996). På baggrund af Piagets arbejder og især på baggrund af en fortolkning af hans teoretiske grundantagelser om assimilation og akkomodation, har Glaserfelt siden udviklet en lærings- og erkendelsesteori, som han har kaldt 'radikal konstruktivisme' (Glaserfelt 1995a; 1995b; 2000). Piagets og Glaserfelts konstruktivisme har fået betydning inden for især matematik, fordi teorierne giver et bud på elevers matematiske konstruktioner, dvs. forklarer hvordan elevers forståelser fungerer som model til løsninger, jf. eksempelvis Erlwanger (1973). Den grundlæggende antagelse i konstruktivismen er at eleven selv skaber sin forståelse gennem aktiv deltagelse i undervisningen, og at lærerens rolle er at guide og stimulere eleven i denne proces. Ifølge Bliss (1995) er der ingen tvivl om at teorierne grundlæggende er værdifulde som redskab til at forklare hvordan logisk tænkning udvikles. Der har imidlertid været rejst en del kritik af

Piagets teorier, først og fremmest fordi Piaget betragter udvikling af logisk tænkning som *kontekstuaafhængig* (Wertsch & Toma, 1995; Duit & Treagust, 1998).

Som modreaktion til Piagets kontekstuaafhængige læringsteorier, har socialkonstruktivismen siden slutningen af 1980'erne fået en gradvis stigende betydning også inden for naturvidenskabernes og matematikkens didaktik, fordi den Piaget-inspirerede forskning i mange tilfælde ikke har kunnet levere en fyldestgørende forklaring på hvorfor elever lærer eller måske netop ikke lærer. I socialkonstruktivismens perspektiv ses læring som en socialisering⁶ (enculturation) ind i et fags praksis. Hovedtanken er, at novicer introduceres til faget i form af et vidensfællesskab, og at læring sker gennem deltagelse i disse fællesskaber (cultural apprenticeship), situeret i den givne kontekst (Driver *et al.*, 1994; Osborne, 1996). En vigtig pointe er, at læringen ikke kan separeres fra den kontekst, hvori læringen sker – læring er altså *kontekstafhængig*.

Fælles for de forskellige konstruktivistiske retninger, både den Piaget-inspirerede og den Vygotsky-inspirerede, er at den kognitive dimension fylder meget i forhold til Illeris' læringsmodel. Den psykodynamiske dimension er stort set fraværende, og til dels også den sociale/samfundsmæssige dimension af læringen – i hvert fald for den Piaget-inspirerede teoriretningens vedkommende. I en 'moderne' virksomhedsteoretisk position indgår den sociale/samfundsmæssige dimension med lige så stor vægt som den kognitive (Engeström, 1987; Engeström *et al.*, 1984), mens Vygotsky (1978) og især Luria (1979b) nok må karakteriseres som tilhørende den kognitive indfaldsvinkel.

2.2 Internalisering – et socialt fænomen?

Internalisering er grundlæggende begreb når man taler om læring. I psykologien betragtes læring ofte som en proces, hvor omverdenen 'lægges ind i det psykiske', dvs. en internaliseringsproces (Bang, 1998). Hos Piaget vil internalisering sige, at de sensoriske og motoriske handlinger inkorporeres i individets aktiviteter på den måde, at de kan foregå 'i hovedet' alene, uafhængigt af perception og motorik (Piaget, 1972a). Hvor Piaget betragtede menneskets intellektuelle *udvikling* som et biologisk determineret fænomen der

⁶ Jeg har valgt at oversætte enculturation med socialisering, vel vidende at det ikke har helt den samme betydning. Problemet er, at der ikke findes et godt dansk ord for enculturation ('indkulturering?').

kun i begrænset omfang er påvirkeligt af sociokulturelle forhold, står sociokulturelle forhold derimod helt centralt i udviklingen af de højere mentale processer (tænkning, sprog) hos Vygotsky. I læringsdiskussioner er Piagets konstruktivisme ofte blevet beskyldt for kun at vægte det individuelle perspektiv og helt se bort fra sociale forholds betydning for læreprocessen, en misforståelse der ifølge Cole & Wertsch (1996) og Sfard (2003) kan være forårsaget af den traditionelle skelnen mellem Vygotsky og Piaget. For Piaget er social interaktion en af de vigtigste faktorer for læring:

”The third fundamental factor [to mental development] is social interaction and transmission. Although necessary and essential, it is also insufficient by itself. Socialization is a structuration to which the individual contributes as much as he receives from it, whence the interdependence and isomorphism of ‘operation’ and ‘cooperation’. Even in the case of transmissions in which the subject appears most passive, such as school-teaching, social action is ineffective without an active assimilation by the child, which presupposes adequate operatory structures.”

Piaget, J & Inhelder, B., 1969, s. 156.

For Vygotsky består internaliseringsprocessen af en serie forskellige transformationer, hvor en oprindelig ekstern operation rekonstrueres internt. Der, hvor Vygotsky helt grundlæggende adskiller sig fra Piaget, er processen, hvor en interpersonel proces transformeres til en intrapersonel:

”Every function in the child’s cultural development appears twice: first, on the social level, and later, on the individual level; first, between people (interpsychological), and then inside the child (intrapsychological). This applies equally to voluntary attention, to logic memory, and to the formation of concepts. All the higher functions originate as actual relations between human individuals”.

Vygotsky, 1978, s.57.

Vygotsky ser de højere mentale processer som et resultat af social aktivitet, idet de først optræder i individets sociale liv hvor de understøttes af det sociale samspil individet deltager i, og dernæst transformeres de til det intrapsykologiske plan. Han ser de mentale

funktioner som sociale, ikke kun som sociokulturelt situerede, men også i betydningen at de: "retains the functions of social interaction" (Wertsch, 1998).

Når de teoretiske positioner skal omsættes til praksis, bliver det et forskningsmæssigt spørgsmål om valg af analytisk strategi:

"One way is to begin in the framework of cognitive science and work outward from the analyses of individual cognition that have been developed. In this strategy...continued progress will occur incrementally by analyzing activity in increasingly complex situations. The other available strategy is to begin with the framework of interactional studies and work inward. In this strategy, progress will occur by focusing on the organization of intact activity systems and analyzing the informational contents of activity in which people accomplish the goal and functions of tasks that they undertake".

Greeno, 1998, s. 6.

Sammenfattet kan Piagets og Vygotskys teorier betragtes som komplementære til hinanden i spørgsmålet om hvor vidt læring grundlæggende er et individuelt eller socialt fænomen (Cobb, 1994; Confrey, 1991, 1995; Steffe, 1995; Sfard, 1998; 2003).

Jeg vil i det følgende afsnit diskutere situeret læring, som jeg i udgangspunktet finder meget anvendeligt som analytisk redskab. Den sociale dimension i Illeris' læringsmodel kan illustreres af Lave & Wengers situerede læring. Spørgsmålet er om det sociale aspekt ved læring måske skal tillægges større vægt end Illeris umiddelbart gør. Imidlertid mener jeg, at fokuserer man på læring som et fænomen ved sociale relationer i praksisfællesskaber, er der tendens til at individet 'glemmes', og dermed overses de bidrag, som individet selv – i kraft af at være individ – leverer til læringsprocessen.

2.3 Situeret læring

Situeret læring ('situated learning') er en sociokulturel læringsteori, der lægger vægt på rammebetingelsernes og situationernes betydning for læringen (Brown, Collins & Duguid, 1989; Lave & Wenger, 1991). Begrundelsen for at tage disse forhold op er at den situation eller de rammer læringen sker indenfor er altid med til at præge læringsresultatet. I skolen

har læring og undervisning traditionelt været et mål i sig selv, og ræsonnementet har været at elever kan tilegne sig nogle færdigheder, der er kontekstfrie og så almene at de kan overføres til en hvilken som helst anden kontekst (Säljö, 2000). Spørgsmålet er imidlertid, om dekontekstualiseret viden faktisk *kan* overføres fra én kontekst til en anden. Specielt inden for et fag som matematik har det vist sig, at overføring ikke umiddelbart kan tages for givet imellem skolepraksis og andre, hverdagsmæssige sammenhænge, udenfor skolen (Lave, 1988; Saxe 1988; Cobb, Yackel & Wood, 1992; Wedege 1999). Men også selv indenfor samme institutionelle ramme som skolen tyder undersøgelser på at der kan være overføringsvanskeligheder imellem de enkelte fag (Hansen, 2000; Säljö & Wyndhamn, 1988). Når læring finder sted i en skolesammenhæng vil dette forhold altid præge læringen, idet der i det situerede perspektiv bliver tale om 'klasserumspraksislæring', dvs. abstrakte skolefærdigheder, præget af den særlige institutionelle forankring, der ikke uden videre kan overføres til andre sammenhænge, hvad enten det er i eller udenfor skolen. En sådan udlægning kan måske lyde for radikal. Anderson, Reder & Simon (1996) argumenterer imod det situerede perspektiv med læsning som et besnærende eksempel på en færdighed, som alle formentlig vil være enige om kan udøves på tværs af kontekster. Og det er da rigtigt, at bogstaver kan sammensættes til ord, uafhængigt af kontekst, men ordets *betydning* og *mening* afhænger i nogen grad af den givne kontekst. Enhver brug af en kærnefærdighed som f.eks. læsning er således en transformation ind i nye kontekster, hvor udøvelsen tager form fra disse kontekster. Det betyder ikke, at man ikke kan bruge disse færdigheder i andre kontekster, men at den adækvate transformation ind i nye kontekster kan kræve tid, afhængigt af hvor let eller vanskeligt det forekommer at være.

I forlængelse af det forgående afsnit, er det påkrævet med en præcisering af termen kontekst, fordi kontekst bruges med forskellige betydninger i den pædagogiske forskning. I den ene betydning refererer kontekst til 'opgavekontekst', som f.eks. en opgave eller et computerprogram. I den anden betydning refererer kontekst til individets omgivelser, men med forskellig betydning, afhængig af hvilket teoretisk perspektiv, der anlægges. Indenfor sociokulturel teori ses kontekst ikke kun som det lærende individs omgivelser, men som omgivelser med en integreret, dynamisk relation til det lærende individ. Cole (1995, 1997) henviser til termens latinske rødder, *contexere*, der betyder at væve sammen, netop for at

påpege betydningen af individet situerethed. Den sociokulturelle kontekst er således en integreret del af menneskers handlinger – og omvendt.

I det situerede perspektiv er internalisering et problematisk begreb, dels fordi det forstærker billedet af læring som indlæring, som noget der kommer udefra og ind i individet, dels fordi det fastholder den traditionelle krop-sjæl dualisme, hvor tanken er adskilt fra kroppen (Säljö, 2000). Kritikken går desuden på at overførslen mellem en 'ekstern' aktivitet til det 'interne' plan fremstår for uspecifiseret:

"The problem of specifying the process of internalization may be a problem only if priority is given to the internal or individual functioning, with the internal given responsibility for bringing something across a barrier."

Rogoff, B., 1990, s. 195.

Rogoff foreslår i stedet at fokus rettes mod hvordan individer approprierer nogle af de aspekter i de aktiviteter, de allerede er engagerede i som deltagere i et praksisfællesskab. Hendes pointe er, med Wertsch & Stones (1985) ord: "The process is the product", idet læring er en aktiv konstruktion, der foregår når elever er engagerede i klassens praksis, oftest når de interagerer med hinanden. En endnu skarpere afstandstagen til internaliseringsbegrebet finder man hos Lave & Wenger, der, trods inspirationen fra Vygotsky, distancerer sig fra socialkonstruktivismen:

"It [conventional explanations] establishes a sharp dichotomy between inside and outside, suggests that knowledge is largely cerebral, and takes the individual as the nonproblematic unit of analysis. Furthermore, learning as internalization is too easily constructed as an unproblematic process of absorbing the given, as a matter of transmission and assimilation".

Lave & Wenger, 1991, s.47.

De hævder, at ved deltagelse i en situeret meningsforhandling, ændres erfaring og forståelse gensidigt, således at:

”The notion of participation thus dissolves dichotomies between cerebral and embodied activity...”

Lave & Wenger, 1991, s. 52.

I forhold til internaliseringsproblematikken mener jeg ikke, at dikotomien mellem krop og tanke uden videre ophæves, blot ved at eksternalisere erfaring og forståelse og negligere individets psykiske strukturer, sådan som Lave & Wenger hævder i citatet ovenfor. I forhold til Illeris’ model amputeres læring dermed til kun at udgøre én (del)proces, nemlig samspilsprocessen mellem individ og omgivelser. I Lave & Wengers situerede position er der således *ikke* tale om en indre psykisk tilegnelses- og forarbejdningsproces der fører frem til et læringsresultat, sådan som Illeris hævder det forholder sig.

Jeg mener heller ikke, at man løser problematikken ved at erstatte internalisering med appropriering, sådan som det foreslås af Rogoff (1990), Säljö (2000) og Wertsch (1998). Appropriering betyder i Bakhtinsk forstand, at man tilegner sig noget fra andre og gør det til sit eget, dvs. en form for aktiv adaptering (Wenger, 1998). Men jeg er enig med Cobb (1994) og Rogoff (1990) i, at internalisering *er* et mysterium, baseret på en implicit antagelse om individuel konstruktion.

I forsøget på at undslippe internaliseringsbegrebet, ses læring i det situerede perspektiv som en proces, der kan finde sted i kraft af individet modificerer bestemte sider ved sine forudsætninger for at deltage i forskellige sociale praksisser, og vedkommende kan dermed udvide sin deltagelse i dem og sin indflydelse på dem. Læring er altså rettet mod og forankret i personers deltagelse i forskellige sociale sammenhænge. Dermed kan situeret læring defineres som *en ændring og udvikling af de personlige forudsætninger for deltagelse i forskellige praksisfællesskaber* (Dreier, 1999; Greeno, 1997). Man kan imidlertid kritisere en sådan situeret læringsdefinition for kun at sige noget om hvad læring består *i*, og altså ikke noget om hvad læring består *af*. Ifølge Cobb fokuserer det situerede perspektiv på praksissen, i hvilken individerne lærer at deltage, snarere end på den viden, de har tilegnet sig (pers. kom., dec. 2005).

Dette bringer mig videre til en diskussion af analytiske fokus. I det situerede perspektiv er den analytiske enhed praksisfællesskabet. Der fokuseres primært på det

interagerende systemniveau, der inkluderer individernes deltagelse. Biologiundervisning er et praksisfællesskab, hvor elever og lærer deltager i den praksis som biologiundervisning er. Det er deltagelsen der er vigtig, ikke den enkeltes kognitive funktioner. Det er vigtigt at pointere, at en elev ikke pr. automatik er deltager i et praksisfællesskab bare fordi vedkommende er tilstede i klassen eller en gruppe og tilsyneladende beskæftiger sig med det samme som de andre. Om eleven kan karakteriseres som deltager afhænger af om vedkommende tillægger deltagelsen i en aktivitet samme betydning som de andre elever (Wenger 1998). Selv når en elev arbejder alene efter skoletid, f.eks. med at skrive afleveringsopgave, så vil denne elevs læring stadig være situeret i den sociale praksis, undervisningen udgør (Greeno, 1997).

Jeg er enig med Hansen (2000) i, at man med det situerede perspektiv kan få øje på elementer af skoleundervisningen, som man med et konstruktivistisk kognitivt blik ikke kan. Men der er også nogle niveauer i denne praksis, som ikke kan indfanges med det situerede perspektiv. Det er den subjektive dimension, man risikerer forsvinder når det er deltagelse i et praksisfællesskab, der er den analytiske enhed. Deltagerne i en praksis kan ikke bestemmes fuldt gennem en bestemmelse af praksisfællesskabet, og hvor det er tilfældet, er subjektet tilbøjeligt til at forsvinde ud af analysen (Lerman, 2000). Det situerede perspektiv siger således intet om den kognitive eller psykodynamiske dimension, og det begrebsliggør kun aspekter som viden og motivation i termer som deltagelse i en social praksis. Jeg vil derfor argumentere for et situeret, men samtidig også socialkonstruktivistisk læringssyn, hvor den subjektive dimension også inddrages. Jeg mener, at elevers interesse og læring *kan* begrebsliggøres ved at anlægge analytiske fokus på *både* praksisfællesskabet og individet-i-praksisfællesskabet (Cobb & Yackel, 1996), men jeg risikerer dermed at havne i det tidligere omtalte modsætningsforhold imellem læring som *enten* et individuelt eller et socialt fænomen, med reference til John-Steiner & Mahn (1996), Lerman (1996), Sfard (2003) og Confrey (1995), der advarer mod epistemologisk inkonsistens ved sammenblanding af teorierne. Ifølge Cobb giver det ikke mening at se på de to analytiske enheder, praksisfællesskabet og individet-i-praksisfællesskabet hver for sig, de skal operationaliseres i form af en sammenhængende, kompleks analyse (Cobb, 2000 + pers. kom., dec. 2005). Dette perspektiv minder om Lermans virksomhedsteoretisk-inspirerede

position, idet Lerman foreslår 'person-in-practice-in-person' som analytisk enhed, eller med reference til Vygotsky: 'mind-in-society-in-mind'⁷. Cobbs og Lermans analytiske tilgang til læringens delprocesser harmonerer således med Illeris' (2001) opfattelse af at læringens dimensioner nok kan analyseres enkeltvist, men kun som delelementer af en samlet funktion.

Mit situerede læringssyn er meget inspireret dels af James Greeno, dels af Paul Cobb. Cobb betragter læring, med reference til både Glaserfelt og Rogoff, som:

"A process of both self-organizing and a process of enculturation that occurs while participating in cultural practices, frequently while interacting with others".

Cobb, 1994, s. 18.

Han argumenterer for en indirekte kobling mellem sociale og psykologiske processer, således at deltagelse i sociale aktiviteter i klasserummet konstituerer *mulighederne* for læring, *"but it is the students who actually do the learning"* (Cobb *et al.*, 1997a). Læring er dermed et resultat af en række sociale og kognitive processer, der finder sted samtidigt. Deltagelse i et praksisfællesskab kan således ses som både mulighed og begrænsning for læring – *men deltagelsen bestemmer kun til en vis grad læringsindholdet*. Cobbs teoretiske position harmonerer således godt med Illeris' model, idet begge betragter læring som dels en samspilsproces mellem individet og dets omgivelser, dels som en indre psykisk tilegnelses- og forarbejdningsproces.

2.4 Kognitiv neuroscience – et helt andet perspektiv på læring, og så alligevel...

Den kognitive udviklingspsykologi beskæftiger sig med udviklingen af erkendelse, tænkning og læring. Den kognitive opfattelse af viden og læring som processer, lokaliseret i hjernen, kan i stor udstrækning føres tilbage til Piagets erkendelsesteori. I forsøget på at adskille individuelle og sociale faktorerets betydning for den kognitive udvikling, tager Piaget udgangspunkt i de biologiske faktorer. Med biologiske faktorer mener han det 'epigenetiske' system, dvs. samspillet mellem arvemassen og det fysiske miljø under

⁷ Lerman, 2000, s. 38.

opvæksten - det som viser sig ved nervesystemets modning (Piaget, 1972a). Han hævder at udviklingen af en 'epigenotype' forudsætter visse stadier optræder i en bestemt rækkefølge – det som senere kaldes Piagets stadieteori. Arven fra Piagets kognitive udviklingspsykologi viser sig bl.a. ved at offentlige og politiske institutioner som f.eks. OECD udstikker retningslinier for hvordan undervisning og uddannelse bør tilrettelægges, baseret på hjerneforskning (Posner & Rothbart, 2005; OECD, 2002).

Man finder også kognitionsforskning inden for den kulturhistoriske tradition. Vygotskys grundidé var at psykologiens objekt ikke var psykiske systemer som sådan, men afspejlingen af den ydre verden i den 'indre verden', eller med andre ord: menneskets aktive samspil med virkeligheden (Luria, 1979a). I modsætning til den Piaget-inspirerede kognitivism, er viden i den kulturhistoriske tradition ikke kun relateret til neurale processer, men også 'ekstrasomatisk' fordelt:

"The chasm between natural scientific explanations of elementary processes and mentalist descriptions of complex processes could not be bridged until we could discover the way natural processes such as physical maturation and sensory mechanisms become intertwined with culturally determined processes to produce the psychological functions of adults. We needed, as it were, to step outside the organism to discover the specifically human forms of psychological activity".

Luria, A.R., 1979b, s. 43.

Jeg vil i det følgende ganske kort omtale de nyeste neurovidenskabelige trends; neural plasticitet og genetisk kognition, som jeg med min humanfysiologiske baggrund finder interessante i relation til det situerede perspektiv. Neural plasticitet betyder at nervesystemet kan forandre sig rent fysisk. Man har længe vidst at der er en betydelig plasticitet i specifikke områder i cortex (hjernebarken) i menneskets første leveår, områder for såkaldt højre-ordens funktioner såsom sprog og matematik. I denne periode dannes et meget stort antal synapser⁸, og denne plasticitet omtales i daglig tale som nervesystemets modning. De

⁸ En synapse er mellemrummet mellem nervecellerne hvor nervesignalet videreføres fra den ene celle til den anden med en kemisk substans (transmitterstof).

seneste knap 10 års forskning viser imidlertid at det voksne menneskes hjerne også kan ændre sig fysisk som en tilpasning til omgivelsernes påvirkning, omtalt som 'experience-dependent' plasticitet (Braus, 2004; Huttenlocker, 2002). Afhængigt af hvordan omgivelserne stimulerer individet, kan forskellige strukturer i den cerebrale cortex øges i tæthed eller volumen. Et interessant eksempel herpå er Maguire *et al.* (2000)'s undersøgelse af taxachauffører i London. Taxachauffører i London gennemgår en intensiv 2-årig træning i at navigere rundt mellem tusindvis af lokaliteter i London city. Forfatterne fandt på baggrund af VBM-scanninger⁹, at den bagerste (posteriore) del af hippocampus, et område der behandler rumlig hukommelse i hjernen, havde større volumen hos taxachaufførerne end kontrolgruppen, og at denne volumenændring var korreleret med hvor mange år chaufførerne havde været ansat. Neural plasticitet kan derfor siges at være resultat af både arv og miljø (Kandel, Schwartz & Jessel, 2000). Efter at det menneskelige genom er blevet kortlagt (Nature 2001, vol.409, no.6822), er det blevet muligt at identificere hvilke af de omkring 20.000 gener med relation til centralnervesystemets udvikling, plasticitet og opretholdelse, der har betydning for menneskets kognition (Goldberg & Weinberger, 2004). F.eks. har man identificeret en mutation i et enkelt gen som betyder, at hjernen allerede i fostertilstanden udvikler forkerte neurale strukturer, strukturer som er vigtige for sprog og tale (Lai *et al.*, 2001; Scerif & Karmiloff-Smith, 2005). Hjerneforskningen foregår typisk med dyremodeller, som f.eks. transgene mus med 'knock-out'-gener¹⁰, hvor man kan demonstrere hvordan enkelte gener med relation til nervesystemet, har betydning for musenes læring, målt som adfærsændring (Tsien *et al.*, 1996). Når talen falder på gener og kognition, kan man let få indtryk af at læring er en forprogrammeret, deterministisk proces, 'prædetermineret epigenesis' (Johnson, 1997), men helt så rigtigt forholder det sig ikke. Med 'prædetermineret epigenesis' menes en ensrettet vej fra gener til hjernestruktur og hjerneprocesser, mens det jeg her beskriver kan betegnes som 'probabilistic epigenesis', dvs. en interaktion mellem gener og hjernestruktur og -processer, der forløber begge veje.

⁹ VBM står for 'voxel-based morphometry'. VBM er en procedure, der kan identificere den relative tæthed af grå substans, dvs. nerveceller, baseret på fMRI. fMRI ('functional magnetic resonance imaging') er en metode, der bygger på samme fundamentale principper som ved MR-scanning,

¹⁰ Gener, man populært sagt kan tænde og slukke for.

De fleste gener har en regulatorisk funktion, dvs. at de har betydning for hvordan andre gener kommer til udtryk, og denne proces er bl.a. bestemt af hvordan individet stimuleres af omgivelserne (Hong, West & Greenberg, 2005; Posner & Rothbart, 2005).

En mulig forklaring på problematikken omkring internaliseringsbegrebet, som jeg tidligere omtalte, kan måske findes i den erfaringsafhængige neurale plasticitet. Leontiev betragter internalisering som en proces, der involverer *dannelsen* af neurale netværk:

”The process of internalization is not the transferal of an external activity to a preexisting internal ‘plane of consciousness’: it is the process in which this plane is formed”

Leontiev. A.N (1981), citeret fra Wertsch, J.V. & Stone, C.A., 1985, s.165.

Det, Leontiev mener med ’plane of consciousness’, er dermed forskelligt fra det psykologiske plan, som de fleste forbinder med internalisering (Leontiev, 1983; Wertsch, 1998).

Jeg er her ved at bevæge mig i retningen af konnektionismen (connectionism), der er en kognitionspsykologisk teoriretning, med primær interesse for kunstig intelligens (Bereiter, 1991). Konnektionismen er i filosofisk forstand eliminativ materialisme (Gazzaniga *et al.*, 2002), og kan med nogen ret også klassificeres som neo-behaviorisme, da fokus er på de mekanismer, der medierer adfærd, men ikke direkte som stimulus-respons adfærd (Elman *et al.*, 1996). Mantraet i konnektionismen er: ”What fires¹¹ together, wires together”, dog uden dette ’what’ ekspliciteres. I det situerede perspektiv kan konnektionismen ifølge St. Julien (1997) udviske skellet imellem hjerne og bevidsthed, og mellem individ og dets omgivelser, således at hjerneprocesser fremstår tæt og direkte koblete med individets deltagelse i praksisfællesskaber. Jeg er enig med St. Julien i at neurale processer kan yde et kausalt bidrag til det situerede perspektiv, men jeg mener ikke at hans position er konsistent med det situerede perspektiv når han implicit fravælger

¹¹ ’Fires’ refererer til neuronernes ’fyring’, dvs. aktionspotentialer. Mantraet stammer fra Hebb: “When an axon of cell A is near enough to excite cell B and repeatedly or persistently takes part in firing it, some growth process or metabolic change takes place in one or both cells such that A's efficiency, as one of the cells firing B, is increased”. Citatet stammer fra Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Donald_Olding_Hebb (23.06.06).

praksisfællesskabet som analytisk enhed, men derimod taget udgangspunkt i individets kognitive funktion:

”The one I want to focus on here is the claim that pattern recognition is the basic mental process and, as such, it is the ground for all that we call learning”.

St. Julien, J., 1997, s. 275.

St. Juliens synspunkt stemmer således i højere grad overens med Leontievs ’plane of consciousness’, idet ”connectionist models provide a way to formulate how processes in an agent might be said to ’wrap around’ cultural tools in such a way that mediated action does not ’disappear’ into the agent”¹².

Afslutningsvis vil jeg pointere, at jeg ligesom Bruer (1997) ikke mener de biologiske forklaringsmodeller kan stå alene i diskussionen om hvad læring og erkendelse er, og hvordan undervisningen som følge heraf skal tilrettelægges. Ifølge Illeris har forskellige biologisk-genetiske forhold væsentlig betydning for læringsmulighederne¹³, om end han ikke ekspliciterer hvordan. De biologiske modeller kan efter min overbevisning bidrage med en beskrivelse af de kausale *forudsætninger* for at læring kan foregå, men med stor risiko for at havne i både ontologisk og epistemologisk reduktionisme (Rudnick, 2002). På den anden side mener jeg heller ikke, med reference til Bronfenbrenners ’økologiske’ psykologi, at man bare kan ignorere de biologiske faktoreres betydning:

”To describe the ecology of human development as the social psychology, sociology, or anthropology of human development is to overlook the crucial part played in psychological growth by biological factors, such as physical characteristics and in particular the impact of genetic propensities.”

Bronfenbrenner, U., 1979, s. 12.

At forskellige hjernestrukturer kan udvise erfaringsafhængig plasticitet som følge af regulatoriske geners aktivitet er for så vidt ikke i modstrid med de forskellige læringsteorier,

¹² Wertsch, 1998, s. 51.

¹³ Illeris, 2001, s.17.

måske med undtagelse af de mest radikale udlægninger af situeret læring, hvor læring betragtes som et udelukkende *interpersonelt* forhold. De kognitive teorier bringer os lidt nærmere forståelsen af *hvorfor* elever lærer, men teorierne bidrager ikke til forklaring på *hvad* og *hvordan* elever lærer.

2.5 Læring – en opsamling

Jeg har igennem indeværende kapitel argumenteret for at læring ikke kun skal betragtes som et individualistisk kognitivt fænomen, men i vid udstrækning som en situeret foreteelse, der henter indhold og mening fra de konkrete sammenhænge, den foregår i – sammenhænge, der til en vis, relativt stor, grad er socialt konstituerede. Med reference til Paul Cobb og Knud Illeris mener jeg, at ved at inddrage de to analytiske enheder, praksisfællesskabet og individet-i-praksisfællesskabet, i en sammenhængende, kompleks analyse, er det muligt at indfange aspekter af subjektets dimension, eksempelvis interesse, som ellers har tendens til at forsvinde når praksisfællesskabet alene udgør den analytiske enhed. Med hensyn til de biologiske teorier omkring kognition, så står jeg med samme problem som Bronfenbrenner (1979), idet jeg ikke umiddelbart kan inddrage dem på en fyldestgørende måde i analysen af elevers interesse og læring, men jeg har en bagvedliggende, implicit antagelse om deres kausale gyldighed i relation til mit situerede perspektiv.

Kapitel 3. Ekstramural læring – læring udenfor skolen

Efter at jeg i det foregående kapitel har diskuteret læring, vil jeg i dette kapitel redegøre for læring i ekstramurale læringsmiljøer, dvs. læringsmiljøer *udenfor* skolens fysiske rammer, og især se på om læring i sådanne 'settings' adskiller sig fra læring i skolen.

3.1 Hvorfor læringsmiljøer *udenfor* skolen?

For et fag som biologi, med dets klare relation til naturen udenfor skolen, er der en nogle faktuelle begrænsninger på, i hvor høj grad fagets helhed kan præsenteres for eleverne i en skolemæssig sammenhæng. I den gældende Gymnasiebekendtgørelse¹⁴ for biologi på obligatorisk niveau, stilles der således krav om at *udadrettede aktiviteter* skal indgå som en integreret del af undervisningen. Disse udadrettede aktiviteter kan ifølge ministeriets undervisningsvejledning udmøntes i form af bl.a. feltarbejde med iagttagelse og indsamling af data og materiale, som giver eleverne erfaringer og oplevelser i naturen, og studiebesøg på virksomheder og institutioner samt besøg hos organisationer, enkeltpersoner o.a. (UVM, 2005). Der tilføjes, at i forbindelse med aktiviteter, der omfatter kontakt med offentlige institutioner eller med private virksomheder, er der for biologi særdeles gode samarbejdsmuligheder inden for landbrug, skovbrug, fiskeri, fødevarerindustri, medicinsk industri, sundhedssektoren samt miljøforvaltningen i amter og kommuner. Desuden kan samarbejde med skoletjenester og naturvejledere ofte udnyttes med stort udbytte. Men, som der pointeres, en forudsætning for et godt udbytte af arbejdet med eksterne samarbejdspartnere er, at der foretages en grundig fælles planlægning og evaluering. Det fremgår tydeligt heraf, at der formelt stilles *krav* om, at en vis del af gymnasiets biologiundervisning skal foregå *udenfor* skolen.

For et fag som biologi på gymnasialt niveau er ekskursioner til lokale naturområder meget almindelige, ligesom besøg på lokale rensningsanlæg. Desuden har naturhistoriske museer, zoologiske og botaniske haver, akvarier og naturskoler gennem en årrække udgjort udflugtsmål for klasser i biologi. Sådanne institutioner ser det som deres primære opgave at

¹⁴ Biologi C, Bilag 14, Stx, december 2004, Undervisningsministeriet.

formidle viden om og skabe interesse for dyr, miljø og naturbevarelse ved at konkretisere den fagspecifikke helhed i de fagligt set rigtige omgivelser, og dermed bidrage til elevernes naturvidenskabelige dannelse. Endelig findes der muligheder for laboratoriebesøg, som f.eks. 'Forsker for en dag' ved forskningsinstitutionen Foulum¹⁵. Forskellige videregående uddannelsesinstitutioner udbyder besøgstilbud til gymnasieklasser, som f.eks. Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole¹⁶ og Danmarks Farmaceutiske Universitet¹⁷. Institutionerne har bl.a. som mål at skabe interesse for de pågældende uddannelser, og dermed fremme mulighederne for et større rekrutteringsgrundlag til de pågældende uddannelser. I Danmark er der ikke krav om at det eksperimentelle arbejde i biologi skal udføres i særlige laboratorier, end ikke ved arbejde med genmodificerede organismer, besøgstilbuddene er bogstaveligt ment som tilbud.

I Tyskland derimod, må der ikke udføres gen- og bioteknologiske eksperimenter i gymnasieskolen. Gymnasieklasser er derfor henvist til at udføre det eksperimentelle arbejde i særlige undervisningslaboratorier, de såkaldte 'Ausserschulischer Lernort Labor' som f.eks. XLAB i Göttingen, ved Georg-August-Universität Göttingen¹⁸. Undervisningen i sådanne undervisningslaboratorier foregår som i skolen, men et par vigtige forskelle er at undervisningen varetages af særligt personale – altså *ikke* klassens biologilærer, samt at institutionen *ikke* er en del af skolen, men ofte tilknyttet et universitet eller anden form for forskningsinstitution. For gymnasieelever er det eksperimentelle arbejde i sådanne laboratorier ofte forbundet med forøget interesse for det konkrete indhold i

¹⁵ <http://www.forskerforendag.dk/sw1636.asp> (01.06.06)

¹⁶ http://www.kvl.dk/moed_kvl/gymnasiebesoeg.aspx (01.06.06)

¹⁷ <http://www.dfuni.dk/index.php?id=759> (01.06.06)

¹⁸ XLAB – Göttinger Experimentallabor für junge Leute e.V. er en institution, beliggende midt i det naturvidenskabelige campus ved Universität Göttingen. Kerneydelsen er eksperimentelle kurser indenfor naturvidenskab (biologi, kemi og fysik, informatik og astronomi), først og fremmest henvendt til 11.-13. klasseniveau, svarende til det danske gymnasieniveau, men også for 8.-10. klasse. Der arrangeres desuden science festivals og internationale science camps (www.xlab-goettingen.de den 14.05.06).

undervisningen¹⁹. Eleverne oplever den eksperimentelle 'setting' som mere autentisk og motiverende end skolen fordi laboratorierne er veludstyrede og moderne indrettede, og fordi de er tilknyttede forskningsinstitutioner (Engeln & Euler, 2003; Engeln 2004; Euler, 2001).

3.2 'Informal science learning environments'

I den pædagogiske forskning har udtrykket 'Informal learning' en lang historie. Dewey skelnede mellem 'informal' og 'formal learning' i "Democracy and education" (1916):

"There is, accordingly, a marked difference between the education which every one gets from living with others... and the deliberate educating of the young. In the former case the education is incidental; it is natural and important, but it is not the express reason of the association."

Dewey, J., 1916/1966, s. 6.

Distinktionen mellem formel og uformel læring er siden blevet videreudviklet indenfor sociokulturelle læringsteorier og især situeret læring. Når læring finder sted i en skolesammenhæng vil dette forhold altid præge læringen, idet der bliver tale om *skolelæring*, dvs. skolefærdigheder der ikke uden videre kan bruges til noget i sammenhænge udenfor skolen (Greenfield & Lave, 1982; Resnick, 1987; Scribner & Cole, 1973). Resnick (1987) kritiserer skolen for at fokusere "mainly on individual forms of competence, on tool-free performance, and on contextualized skills, education people to be good learners in the school settings alone"²⁰. Uformel læring ses derimod som frigørende, fordi det antages at individet selv kontrollerer læringen når den foregår uden for undervisningsinstitutionernes dominans (Resnick, 1987).

Inden for naturfagsdidaktikken har termen 'informal science learning environments' siden 1970'erne været et alment accepteret begreb for museums-lignende miljøer, hvor der kan ske læring af naturvidenskabeligt indhold. 'Informal science learning environments'

¹⁹ Baseret på pers. komm. m. Ingrid Glowinski, IPN Kiel, Nina Holstermann, Universität Göttingen og Franz-Josef Scharfenberg, Universität Bayreuth i forbindelse med der Sektion Biologiedidaktik im Verband Deutscher Biologen (vdbiol)'s Frühjahrsschule 2004 og 2005.

²⁰ Resnick (1987), s. 18.

refererer til et bredt spektrum af institutioner, såsom zoologiske og botaniske haver, akvarier, museer, science centre²¹, planetarier og naturcentre²², (Dierking *et al.*, 2003; Falk, 2001; Falk & Dierking, 2000).

'Informal science learning environments' kan være vanskelig at definere præcist men er traditionelt blevet betragtet som modsætning til skolens formelle undervisningsmiljø. Det, der i høj grad kendetegner disse læringsmiljøer er, at læringen er "based on objects and experience, rather than text" (Paris & Hapgood, 2002). Der er indenfor denne tradition i de senere år blevet tilføjet en lang række medier og miljøer til førnævnte uformelle læringsmiljøer, der alle hævdes at kunne føre til læring af naturvidenskabeligt indhold: fjernsyns- og radioudsendelser, bøger, aviser, blade, Internettet, film, biblioteker, spejderorganisationer og hjemmet (Chen, 1994; Dierking & Falk, 1994; Dierking *et al.*, 2003; Jarman, 2005; Lewenstein, 2001; Falk, 2001; Falk & Dierking, 2000; Paris & Hapgood, 2002; Rennie *et al.*, 2003). Opdelingen virker ikke synderlig konsistent, når man tænker på brugen af bøger, aviser, film og Internettet i skolemæssig sammenhæng. Det giver bedre mening at tale om disse medier og miljøer som uformelle i en *situationsspecifik* og *intentionsspecifik* sammenhæng. Man kan således skelne mellem en bogs formelle og uformelle status, *afhængigt af hvilken situation, man læser den i, og hvad ens intention er hermed*. 'Informal science learning environments' er derfor ikke en absolut distinktion, men et relativt begreb.

'Informal science learning' og dermed også begrebet uformelle læringsmiljøer, er yderligere blevet problematiseret med påpegnings af, at formidlingen eller undervisningen kan være meget formaliseret også i det såkaldte uformelle miljø, lige såvel som undervisningsmiljøet kan være forholdsvist uformelt i en skolemæssig sammenhæng (Falk, 2001; Paris & Hapgood, 2002). I forlængelse heraf er den traditionelle opdeling inden for 'informal science learning' i formelle og uformelle læringsmiljøer uhensigtsmæssig for mit eget vedkommende, fordi en stor del af de aktiviteter, 'mine' eleverne deltog i, ved

²¹ Science centre er den engelsksprogede term for hvad man på dansk vil betegne teknik- og naturvidenskabscentre, som f.eks. Experimentarium i København (Busch, 1999).

²² Eksempelvis Vadehavscentret i Vester Vedsted (www.vadehavscentret.dk den 10.12.05).

henholdsvis Fjord & Bælt Centeret og i Odense Zoo, kan karakteriseres som lige så formelle som den daglige klasseundervisning.

Som alternativ til opdelingen imellem formel og uformel læring, har Falk og Dierking gennem en årrække argumenteret for at indføre begrebet 'free-choice learning' som erstatning for 'informal learning' (Falk, 2001; Falk & Dierking, 2000). Det, der bl.a. kendetegner museumslignende miljøer er at læringen foregår på de besøgendes egne præmisser, og at der er frihed for dem til at vælge hvad de ønsker at beskæftige sig med. Falk (2005) omtaler dette frie valg som noget centralt og karakteristisk ved sådanne miljøer:

"The term 'free-choice' learning is used to refer to the type of learning that occurs when individuals exercise significant choice and control over their learning. Free-choice learning typically, but not necessarily, occurs outside school. It refers to the type of self-directed learning that regularly occurs in settings like national parks, nature centers, natural history museums, zoos and aquariums, a wide range of community-based organizations, and through the use of print and electronic media, including the Internet".

Falk, J.H., 2005, s.270.

Terminologien 'free-choice learning' skal ifølge Falk forstås *relativt*, snarere end som et absolut begreb:

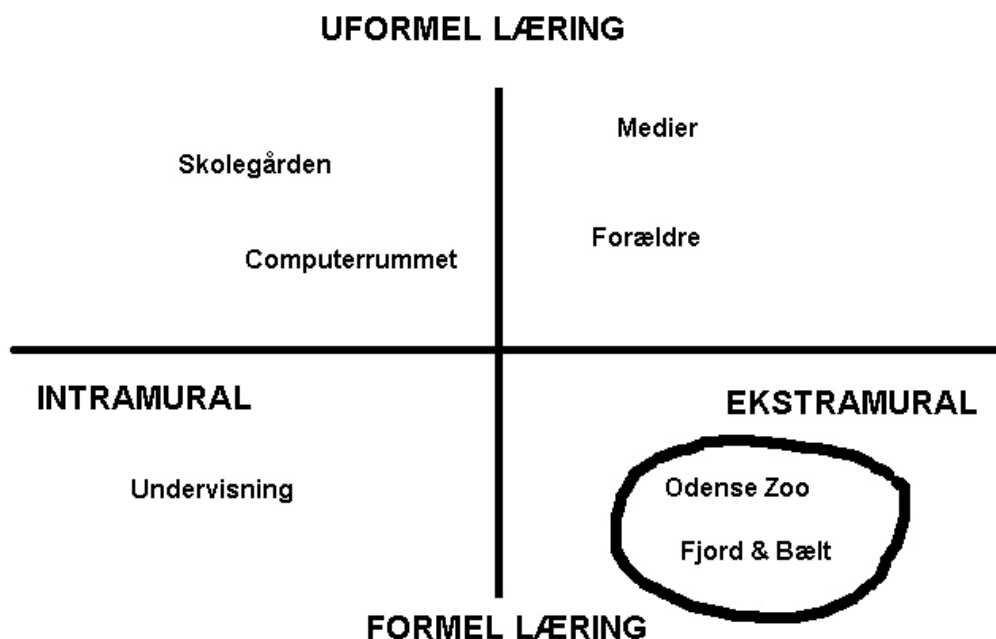
"Ultimately though, what one person sees as 'free-choice' learning situation may be perceived by another person as 'compulsory': free-choice learning is a psychological construct and thus can not be defined a-contextually".

Falk, J.H., 2005, s.273.

'Free-choice learning' kan formentlig være et brugbart begreb i mange sammenhænge, hvor der forekommer reelle frie valg, uden institutionel styring og krav om et læringsudbytte. Det kan i denne sammenhæng dreje sig om f.eks. familiers besøg på museer, hvor familien selv fungerer som en læringsinstitution ved at forældre guider børnene, og ved at museet ses som kontekst, ikke som indhold (Ellebogen *et al.*, 2004). Imidlertid finder jeg heller ikke 'free-choice'-termen videre anvendelig i relation til denne

afhandling. I praksis har der i forbindelse med 'mine' klassers besøg i Fjord & Bælt og Odense Zoo ikke været tale om særlig stor grad af frie valg. Besøgene var integreret som en naturlig del i elevernes undervisning, og eleverne var således på forhånd bekendt med at en del af de aktiviteter, der skulle foregå under besøgene, skulle indgå i den efterfølgende undervisning og rapportskrivning. Elevernes frie valg har først og fremmest handlet om *hvad* de valgte at kikke på og snakke om i situationer, hvor de arbejdede mere eller mindre på egen hånd.

I stedet for begreberne 'informal science learning' og 'free-choice learning', vil jeg bruge termen *ekstramural læring*. Ekstramural læring er læring *udenfor* skolens fysiske rammer, 'udenfor murene', eller læring i en 'out-of-school setting', som vist på figur 1. Termen dækker således *også* over institutionaliseret undervisning i forbindelse med udadrettede aktiviteter, hvor situation og intensjon er undervisning, i nogle andre fysiske



Figur 1. Ekstramural læring. Figuren er tegnet på baggrund af Lars Bromans præsentation "Science center didaktik i Sverige" på ph.d.-seminaret "Ekstramural læring II" på Syddansk Universitet (05/11/03). Lars Broman er professor ved Högskolan i Dalarna.

rammer end skolens. Ekstramural læring kan således være formel eller uformel læring.

Begreberne 'informal science learning' og 'free-choice learning' knytter an til de museums-lignende institutioners selvforståelse, idet formidlingen fra deres position kan betragtes som et 'informal' og 'free-choice' alternativ til skolens formelle rammer.

3.3 Ekstramural læring – i et læringsteoretisk perspektiv

Størstedelen af den pædagogiske forskning indenfor naturfagsdidaktik beskæftiger sig med uddannelsens eller undervisningens indhold. Forskning i læring *udenfor* skolens fysiske rammer synes at være et af de få eksempler på hvordan en pædagogik præciseres med et udtryk, der angiver læringens lokalisation, dets *hvor* (Dahlgren & Szczepanski, 2001). Det centrale i ekstramural læring er at transformere læreprocessen til andre sammenhænge, ofte udenfor de formelle læringsrum og siden drage erfaringer og reflektere omkring disse sammenhænge. Den direkte oplevelse af fænomener tillægges her en stor pædagogisk betydning, og helhedsoplevelse, tematisk integration og direkte kontakt mellem individet og læringsindholdet udgør væsentlige aspekter af ekstramural læring. Ekstramurale læringsmiljøer fremtræder således meningsfulde grundet deres 'autenticitet', hvilket dels kan få indflydelse på elevers naturvidenskabelige dannelse, dels på deres interesseudvikling indenfor naturvidenskab, og i sidste ende kompetenceudvikling (Prenzel & Ringelband, 2001). Det skal dog tilføjes, at dette forhold ikke nødvendigvis indebærer at ekstramural læring skulle være mere helhedsbetonet end traditionel klasseundervisning, idet formidlingen i en ekstramural kontekst også kan blive udsat for fragmentering, uanset om det foregår på en strand eller i en zoologisk have.

Når man betragter det brede læringslandskab finder man ikke nogen læringsteori, der specielt fremhæver de fysiske omgivers betydning for individets læring. I langt de fleste læringsteorier tillægges individets interaktion med sine fysiske omgivelser en større eller mindre betydning for læringen, alt afhængigt af hvilken epistemologisk position, man tilkender sig. I denne sammenhæng bør især pragmatismen fremhæves, med navne som John Dewey (1916), Donald Schön (2000) og Bengt Molander (1993), fordi pragmatismen bl.a. handler om erkendelse gennem handling. Det kan derfor undre, at pragmatismen ikke har vundet nævneværdig indpas i 'informal science learning'-debatten, eftersom teknik- og

naturvidenskabscentrene i høj grad formidler naturvidenskabelige fænomener via hands-on oplevelser.

Et tilbagevendende tema i 'Informal science learning'-litteraturen er spørgsmålet om læring: "Do people actually learn as a result of museum experience?"²³. Forskningen indenfor dette område har ifølge Anderson *et al.* (2003) været deskriptiv og præget af manglende læringsteoretisk grundlag:

"Explicit definitions of what is ment by the term learning have been notably absent from much of the published literature on learning in museums and similar locations during the 1990s."

Anderson *et al.*, 2003, s.178.

Problematikken tydeliggøres af Rennie & McClaffertys spørgsmål om hvor vidt man kan tale om læring, hvis besøgende ikke kan "link that knowledge to situations beyond their visit"²⁴. Deres spørgsmål er symptomatisk for en forskningstradition, der typisk har fokuseret på skole-lignende viden i form af 'knowing *that*', som mål for læring (Rowe, 2002). Et repræsentativt eksempel er Marshdoyle *et al.* (1982)'s prætest-posttest undersøgelse, hvor statistisk analyse afslørede "the significant differences indicate that learning did occur as the result of the school zoo field trip". I et kognitivt orienteret perspektiv, fremhæves 'museumssettingen' som et sted, der "may provide the opportunity for individuals with different learning styles to learn effectively", hvor imod "the formal school environment may not stimulate all areas of learning to their full potential"²⁵. Selv om de fysiske omgivelser – de ekstramurale 'setting' – således ses som et vigtigt element ved læring, fremtræder 'settingen' alligevel kun på et sekundært niveau, fordi individets kognitive videnstilegnelse udgør 'the unit of analysis'.

I takt med at sociokulturelle læringsteorier har vundet indpas i naturfagernes og matematikkens didaktik (Driver *et al.*, 1994; Osborne, 1996), er forskningen i 'informal

²³ Citeret fra Falk & Dierking, 2000, s. 13.

²⁴ Rennie & McClafferty, 1996, s. 74.

²⁵ Citeret fra Caulton, 1998, s. 20, med refererer til blandt andre David Kolb og Howard Gardner.

science learning' også i nogen grad fulgt med, i forståelsen af læring som: "socioculturally mediated, occurring across a wide range of physical contexts beyond schooling"²⁶ (Falk & Dierking, 2000; Martin, 2004; Rennie & Johnston, 2004).

Som jeg tidligere var inde på, er det, der i høj grad kendetegner museums-lignende læringsmiljøer, at læringen er "based on objects and experience, rather than text" (Paris & Hapgood, 2002). I et sociokulturelt perspektiv er det grundlæggende, at fysiske såvel som intellektuelle og sproglige redskaber *medierer* virkeligheden for mennesker i konkrete handlingssammenhænge (Säljö, 2000). Begrebet 'mediere' antyder således, at virkeligheden får konkret mening i den sociale praksis, hvor fysiske såvel som intellektuelle redskaber udgør integrerede dele af denne praksis. Hvis man således vil beskrive læringen i forbindelse med besøg på et teknik- og naturvidenskabscenter, om hvordan man f.eks. anvender et mikroskop, kan man ikke analysere instrumentet i sig selv og dernæst individets kognition. 'The unit of analysis' må være individets tænkning mens det agerer i den givne sociale praksis (klassebesøget) ved hjælp af artefaktet:

"När vi tar bort redskapen, den sociale praktiken och studerar tänkandet eller lärandet 'i sig', har vi tappat bort vårt fenomen och ägnar oss åt studier av tämligen hjälplösa individer som behövats sina sociokulturella resurser".

Säljö, R., 2000, s. 81.

Både naturen i sig selv, såvel som 'museums-lignende' miljøer som zoologiske haver, akvarier og naturparker adskiller sig fra andre ekstramurale læringsmiljøer ved at formidle naturlige, levende ting frem for menneskeskabte artefakter. I Fjord & Bælt formidles 'facts om krabber' ved at elever selv fanger krabberne, håndterer dem og undersøger dem. I et sociokulturelt, virksomhedsteoretisk perspektiv kan en krabbe *ikke* karakteriseres som et medierende redskab, fordi den ikke er menneskeskabt, i en kulturhistorisk tradition. Men grænserne er ikke skarpt adskilte, idet en krabbe i formalin, på et naturhistorisk museum, måske alligevel kan karakteriseres som et medierende artefakt. Den er bogstavelig talt naturlig, men anbragt i en kulturhistorisk kontekst. Mit situerede perspektiv adskiller sig fra

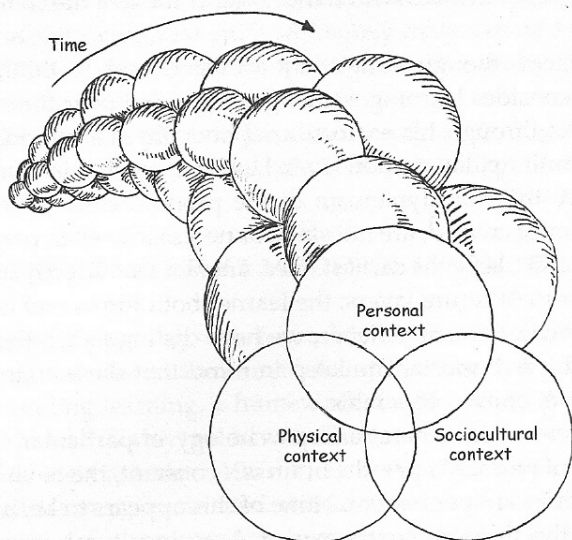
²⁶ Dierking *et al.*, 2003, s. 109.

virksomhedsteoriens ensidige fokusering på medierende redskaber, idet jeg mener, man godt kan tale om en levende krabbe som et meningsskabende objekt. Praksis handler netop om mening som en hverdagserfaring, og menneskets engagement i verden er først og fremmest en 'meningsforhandlingsproces'²⁷ (Wenger, 1998). For 'mine' elevers vedkommende, var krabben således et dyr, de både havde en social og faglig forforståelse for, inden besøget på Fjord & Bælt centeret – bl.a. fordi deres lærer på en ekskursion til stranden en måned tidligere blev nappet hårdt af en krabbe (dét var sjovt!).

På den baggrund finder jeg det rimeligt at karakterisere naturlige objekter, eksempelvis strandkrabber, som medierende objekter, idet de formidler mening i den sociale praksis.

3.4 "The Contextual Model of Learning"

Jeg vil i det følgende præsentere og kritisere en læringsmodel, fordi den kan hjælpe mig med at eksplicite og konkretisere min læringsforståelse i relation til ekstramurale settings. Falk & Dierking har udviklet en læringsmodel, "*the Contextual Model of Learning*", baseret på en række forskellige kognitiv konstruktivistiske såvel som sociokulturelle og



Figur 2. The Contextual Model of Learning (Falk & Dierking, 2000, s. 12.

motivationspsykologiske teorier (Falk & Dierking, 2000; Falk & Storksdieck, 2005). Jeg har valgt at beskæftige mig med den, fordi den udgør den hidtil eneste publicerede fortolkningsramme, der er udviklet specielt med henblik på analyse af 'informal' og 'free-choice learning'. Modellen ses som "a device for organizing the complexities of learning within free-choice settings". Den er baseret på tre overlappende kontekster; den personlige, den sociokulturelle og den fysiske, der

²⁷ Wengers begreb 'meningsforhandling' kan kort beskrives som et analytisk redskab, hvor aktive, engagerede deltagere i et praksisfællesskab hele tiden er med til at 'forhandle' meningen af det, deltagerne gør, af de ting, de gør det med, og af måderne, de gør det på. Mening er således altid et produkt af en forhandlingsproces. Begrebet 'meningsforhandling' uddybes i kapitel 6.

tilsammen rummer 12 faktorer, de anser som centrale i relationen mellem museumsbesøg og læring²⁸. Læring ses således som ”the process/product of the interactions between these three contexts”²⁹.

Umiddelbart virker modellen troværdig. Illeris (2001) betragter læring som en proces, der omfatter de to integrerede delprocesser; samspilsprocessen mellem individ og omgivelser og den indre tilegnelsesproces, i et felt bestående tre integrerede dimensioner: den kognitive, den psykodynamiske og den sociale/samfundsmæssige dimension. Illeris’ tre dimensioner er reduceret til to i ”the Contextual Model of learning”, idet den kognitive og den psykodynamiske dimension tilsammen udgør den personlige kontekst i Falk & Dierkings model. Til gengæld er den fysiske kontekst i Falk & Dierkings model integreret i Illeris’ samspilsproces mellem individ og omgivelser. Ifølge Illeris er individet hele tiden involveret i et samspil med de materielle omgivelser, men karakteren af dette samspil er altid socialt og samfundsmæssigt formidlet. De fysiske omgivelser får således en mere fremtrædende plads i Falk & Dierkings model, selvfølgelig, kunne man fristes til at tilføje, netop fordi Falk & Dierking mener museums’settingen’ *gør* en forskel. Når man arbejder med læring i praksis, er det ifølge Illeris vigtigt at forstå læringens helhedsmæssige og sammensatte karakter. Hvis man kun er opmærksom på en eller to af læringens dimensioner får man ikke hele kompleksiteten med, og man kommer let til at forholde sig ensidigt og dermed uhensigtsmæssigt ud fra den eller de dimensioner, man fokuserer på. I praksis kan det derfor være nødvendigt at foretage en analytisk udskillelse af dimensionerne, for så til sidst at prøve at sammenfatte dem i et helhedsbillede. Intentionen med ”The Contextual Model of Learning” er netop at beskrive læringens kompleksitet i en museums’setting’, og

²⁸ Falk & Dierking (2000) angiver 8 faktorer, mens Falk & Storksdieck (2005) nævner 12 faktorer, der ”emerged [fra empiriske studier] as influential for museum learning experience”. Til den personlige kontekst hører: (1) ”visit motivation and expectations”, (2) ”prior knowledge”, (3) ”prior experiences”, (4) ”prior interests” og (5) ”choice and control”. Til den sociokulturelle kontekst hører: (6) ”within group social mediation” og (7) ”mediation by others outside the immediate social group”. Til den fysiske kontekst hører: (8) ”advance organizers”, (9) ”orientation to the physical space”, (10) ”architecture and large-scale environment”, (11) ”design and exposure to exhibits and programs” og (12) ”subsequent reinforcing events and experiences outside the museum”.

²⁹ Falk & Dierking, 2000, s. 10.

det ses af figuren at den tilsyneladende rummer den flerdimensionelle forståelse af læring, som Illeris taler for.

Imidlertid er der flere grundlæggende problemer forbundet med ”The Contextual Model of Learning”. For det første fremgår det ikke klart om læring er et individuelt eller socialt fænomen. Vygotsky (1978) ser de højere mentale processer som et resultat af social aktivitet, idet de først optræder i individets sociale liv hvor de understøttes af det sociale samspil individet deltager i, og dernæst transformeres de til det intrapsykologiske plan. Falk & Dierking (2002) hævder, at ”learning begins with the individual”³⁰, samtidig med at læring er “strongly socioculturally mediated”³¹. I den personlige kontekst i modellen, ses læring som:

”To be highly personal and strongly influenced by an individual’s past knowledge, interests and beliefs. One should expect learning to be influenced by an individual’s desire to both select and control his/her own learning.”

Falk & Storksdieck, 2005, s. 746.

I den sociokulturelle kontekst derimod; ”the study of learning should not only focus on the individual but also incorporate the investigation of the group and its sociocultural milieu”³². I den forbindelse refereres der til forskellige sociokulturelle læringsteorier.

Dierking *et al.* hævder, at:

”Learning is strongly socioculturally mediated, so research designs need to offer opportunities to explore social and cultural mediating factors including the role of conversations, social learning networks, cultural dimensions and the use of groups, as well as individuals, as the unit of analysis.

Dierking *et al.*, 2003, s. 110.

³⁰ Falk & Dierking, 2002, s.36.

³¹ Dierking *et al.*, 2003, s. 110.

³² Falk & Dierking, 2000, s. 43.

Det ses heraf, at ”the Contextual Model of Learning” opererer med to forskellige læringsparadigmer, dels den Piaget-inspirerede kognitive konstruktivisme, dels den Vygotsky-inspirerede socialkonstruktivisme. Når Falk & Dierking skriver, at ”learning is highly personal, and strongly influenced by our social/cultural and physical context, as well as by development”³³, er det for mig at se et ’statement’, hvor der tages udgangspunkt i individets videnskonstruktion, under indflydelse af social interaktion som en af de vigtigste faktorer for læring (Piaget & Inhelder, 1969; Glaserfelt, 1995a). Det paradoksale ved modellen er derfor, *at læring både er proces og produkt, hvor disse forstås som interaktionen mellem to grundlæggende forskellige læringsparadigmer*. Dette er ikke teoretisk konsistent. Modellen er således eksempel på epistemologisk inkonsistens, som John-Steiner & Mahn (1996), Lerman (1996), Sfard (2003) og Confrey (1995) advarer imod, når teorier sammenblandes.

I forlængelse af ovenstående kritik, må et helt centralt, kritisk spørgsmål derfor være: hvor lægges det analytiske fokus, hvis man benytter ”the Contextual Model of Learning” til at dokumentere læringsindhold, dvs. *hvad* man lærer? Er det på individet og dets kognitive konstruktioner? Eller på hver af modellens tre kontekster og/eller de 12 ’key factors’ på én gang? Og kan man i den forbindelse sikre teoretisk konsistens hvis man opererer med flere så forskellige analytiske enheder samtidigt? Modellen synes ikke videre anvendelig når det drejer sig om læringsindhold. Dette understøttes af, at der i Falk & Dierkings beskrevne case-studium konkluderes, at ”the framework provided by the Contextual Model of Learning did not simplify the task of understanding what Benjamin learned...”³⁴. Det fremgår ikke af Falk & Dierkings beskrivelser *hvor* det analytiske fokus har været, men deres eksempler på tilegnet ’facts’-viden³⁵, peger på en kognitiv konstruktivistisk analyseramme, idet der med Greenos ord: ”begin in the framework of cognitive science and

³³ Falk & Dierking, 2002, s. 56.

³⁴ Falk & Dierking, 2000, s. 147.

³⁵ Eksemplerne er omtalt i kapitel 9 i Falk & Dierking (2000). I et af eksemplerne opereres der med en konstruktivistisk læringsforståelse, hvor elevernes ”cognitive knowledge” blev dokumenteret vha. ’concept maps’ (Anderson *et al.*, 2000).

work outward from the analyses of individual cognition that have been developed”³⁶. Hvor blev sociokulturel mediering af, som Dierking *et al.* henviser til i citatet ovenfor?

Endeligt synes der at være metodologisk inkonsistens forbundet med modellen og dens praktiske anvendelse. Falk & Storksdieck (2005) har undersøgt ”the Contextual Model of Learning”’s 12 ’key factors’ indbyrdes relation på et science center, med et forskningsspørgsmål, der lød: ”How do specific independent variables individually contribute to learning outcomes when not studied in isolation?”³⁷ Indenfor modellens sociokulturelle kontekst har de undersøgt social mediering, dels *indenfor* besøgende grupper (”members of one’s own social group”), dels *mellem* grupper og andre (”interactions with staff and others outside one’s own social group”). De anvendte meget deskriptive metoder, dels observation (’tracking’), hvor personalet registrerede hvor *meget* gruppens individer snakkede med hinanden og med andre personer, udenfor gruppen. Social interaktion kunne således score fra 1 til 6 på en intensitetsskala. Dels blev der suppleret med ’self-report items’ efter besøget³⁸. Det paradoksale er, at Falk & Dierking (2000) hævder at den sociokulturelle kontekst i modellen skal forstås indenfor det sociokulturelle læringsparadigme, hvor samtals kvalitative aspekter vægtes som det væsentlige, men når det kommer til stykket med at omsætte teori til praksis, bliver samtalen indenfor ”members of one’s own social group” i den sociokulturelle kontekst blot reduceret til et kvantitativt mål af *mængden* af samtale. Denne positivistiske position harmonerer ikke med sociokulturel læringsteori.

På baggrund af undersøgelsen konkluderede Falk & Storksdieck, at “The Contextual Model of Learning provided a useful framework for beginning to unravel the complexities of learning from a science center”³⁹. Hvis modellens største styrke er at den blot synliggør *hvor* komplekse læreprocesser er i en museum’setting’, så vil jeg mene, at man er langt bedre tjent med Illeris’ læringsbegreb, som måske ikke er så let at omsætte til et analyseredskab, men som i hvert fald er teoretisk konsistent. Jeg er enig med Sfard (1998) i,

³⁶ Greeno, 1998, s. 6.

³⁷ Falk & Storksdieck, 2005, s. 748.

³⁸ Proceduren er gengivet i Appendix, Falk & Storksdieck, 2005, s. 773-774.

³⁹ Falk & Storksdieck, 2005, s. 770.

at der ikke er nogen læringsmetaforer, der fuldt ud kan udtrykke kompleksiteten i læring, og dermed heller ikke læring i en ekstramural 'setting':

"We have to accept the fact that the metaphors we use while theorizing may be good enough to fit small areas, but none of them suffice to cover the entire field. In other words, we must learn to satisfy ourselves with only local sensemaking".

Sfard, A., 1998, s.12.

Jeg mener ikke, det er nødvendigt med en læringsmodel specielt beregnet på ekstramurale forhold. I mit situerede perspektiv, som jeg redegjorde for i forrige kapitel, er den ekstramurale 'setting' kun mulig at skelne gennem deltagernes dialoger og handlinger, fordi den ekstramurale 'setting' ikke i sig selv udgør 'the unit of analysis'. Der vil derfor altid være en risiko for, at jeg undervurderer den ekstramurale 'settings' betydning, i analysen. Men hellere det, end ukritisk anvendelse af en epistemologisk inkonsistent model som "the Contextual Model of Learning", som måske ydermere har tendens til at overeksponeerer den ekstramurale 'setting'.

Som jeg argumenterede for i forrige kapitel, mener jeg det er muligt at anlægge et socialkonstruktivistisk, situeret syn på læring, med reference til Paul Cobb. Man vil derfor kunne kritisere mig for at operere indenfor to forskellige læringsparadigmer på én gang, på samme måde som Falk & Dierking tilsyneladende gør. Imidlertid mener jeg ikke, at der er stor epistemologisk difference mellem analytisk fokus på praksisfællesskabet og individet-i-praksisfællesskabet, når de netop integreres i en sammenhængende, kompleks analyse, sådan som også Lerman (2000) og Rogoff (1990) påpeger. Samtidig vil jeg henvise til mit valg af kvalitative og etnografisk inspirerede metoder, idet der således er konsistens imellem teori og metodologi.

Jeg valgte at inddrage "The Contextual Model of Learning" i diskussionen, dels fordi den har status af at være meget anvendt (Dierking *et al.*, 2003; Falk & Dierking, 2000; Falk & Storksdieck, 2005), dels fordi den gjorde det lettere at ekspliciterer mit eget syn på læring udenfor skolen. *Jeg konkluderer, at mit socialkonstruktivistiske, situerede perspektiv er anvendeligt ved analyse af læring og interesse – også i ekstramurale læringsmiljøer.*

Kapitel 4. Interesse

Medmindre man er meget, meget behavioristisk, er det en åbenlys, banal kendsgerning, at et vist mindstemål af interesse er en nødvendig betingelse for at kunne lære: Er man så uinteresset, at man overhovedet ikke hører efter eller koncentrerer sig om det, man laver, har man ingen mulighed for at lære (Interessedoktrin, jf. Todt, 1978; Schiefele, 1978). Spørgsmålet er imidlertid, *hvor megen* og *hvilken* indflydelse interesse har. Er det nok bare at have opmærksomheden rettet mod temaet for læring, og er resten da kognitivt bestemt? Er interesse altså kun en eksternt betingende faktor for læring, eller har den også indholdsmæssig betydning? Kunne man med andre ord forestille sig, at interessen havde betydning for, ikke bare *at* der blev lært noget, men også *hvad* der blev lært, dvs. erkendelsesindholdet?

I begyndelsen af det 19. århundrede opstillede Herbart en teori om interesse, hvori han bl.a. diskuterede den kausale sammenhæng mellem interesse og læring:

”Es ist zwar eine bekannte pädagogische Vorschrift, der Lehrer müsse suchen seine Schüler für das, was er vorträgt, zu interessieren. Allein, diese Vorschrift wird gewöhnlich in dem Sinne gegeben und verstanden, als wäre das Lernen der Zweck, das Interesse aber das Mittel. Dieses Verhältnis kehre ich um. Das Lernen soll dazu dienen, dass Interesse aus ihm entstehe. Das Lernen soll vorübergehn, und das Interesse soll während des ganzen Lebens beharren“.

Herbart, J.F., 1818, s.97.

Han så udviklingen af en uspecialiseret, mangesidet interesse som et af de vigtigste mål med undervisning. Senere, i begyndelsen af det 20. århundrede, blev der fremsat tanker om at interesse var den vigtigste motivationsfaktor for effektiv og meningsfuld læring (Berlyne, 1949; Dewey, 1913; Thorndike, 1970).

Set i et uddannelsesmæssigt perspektiv, er interessedannelse og opretholdelsen af en interessebaseret motivation for at lære, vigtige 'redskaber'. I biologididaktikken benyttes interessebegrebet ofte til at beskrive sammenhængen mellem undervisning og elevs læringsmotivation (Berch, 1999; Kattmann, 2000; Eschenhagen *et al.*, 2001). I

undervisningssammenhænge tales der således både om ”positiver emotionaler Befindlichkeit”, og ”emotional ansprechenden Objekten”, i beskrivelsen af relationen mellem elever og de lærings’objekter’, som eleverne finder interessante (Berch, 1999, Kattmann, 2000; Finke, 1998). Mange undersøgelser viser imidlertid, at specielt naturfagene opleves af mange unge som irrelevante og uinteressante, og det især er pigerne, der tager afstand fra naturfagene (Hoffmann *et al.*, 1998; Millar & Osborne, 1998). Dette generelle billede synes ikke helt at gælde for biologi, der i flere undersøgelser opnår placering som et af de mest interessante fag – i hvert fald på grundskoleniveau. Samtidig er pigerne generelt lidt mere interesserede i biologiske emner end drengene (Kattmann, 2000; Kögel *et al.*, 2000; Lehrke, 1988; Löwe, 1992).

Jeg vil i det følgende præcisere begrebet *interesse* og interessedetori, og til sidst præsentere mit eget bud på hvordan interesse kan analyseres i et socialkonstruktivistisk, situeret perspektiv. Dermed kan jeg bidrage med nye aspekter af interessebegrebet.

4.1 Motiv, motivation og interesse – en kort introduktion

Motivation er et psykologisk begreb, der handler om et individs *grunde*, eller *motiver*, til bestemte handlinger. Termen *motiv* refererer til ”abstract categories of value-laden consequences of one’s action which, if they are positive, are pursued”⁴⁰. At være motiveret betyder “*to be moved to do something*”⁴¹. Heckhausen definerer *motivation* som:

”A variety of processes and effects whose common core is the realization that an organism selects a particular behavior because of expected consequences, and then implements it with some measure of energy, along a particular path”.

Heckhausen, H., 1991, s. 9.

Motivation er en proces, stimuleret af en given situation, der indeholder en forventning om et ønsket resultat og overvejelser omkring konsekvenserne for ens handling. Motivation kan derfor betragtes som “a cognitive elaboration with emotional components, pressing

⁴⁰ Heckhausen, 1991, s. 14.

⁴¹ Ryan & Deci, 2000, s. 54.

more or less strongly for a given conclusion”⁴², og dermed som ”a preliminary step to action”⁴³. Denne fremstilling af motivation er meget forenklet, og man får let indtryk af, at motivation er en deterministisk relation mellem stimulus og respons⁴⁴. En vigtig parameter i en dynamisk motivationsteori er derfor *vilje* (Heckhausen, 1991; Schiefele, 1978). At være motiveret for at gøre et eller andet er derfor ikke tilstrækkeligt i sig selv, man skal også have viljen til at handle. Vilje er således det kontrollerende niveau i transformationsprocessen mellem motiv og handling (Heckhausen, 1991).

Motivation er et mangeartet fænomen, idet mennesker ikke kun har forskellige grader af motivation (”*level of motivation*”, eller ”*how much motivation*”), men også forskellig slags (”*orientation of motivation*”, eller ”*what type of motivation*”)⁴⁵. Sidstnævnte, ’orientation of motivation’, vedrører *holdninger* (’attitudes’) og *mål* (’goal’), der fører til handling – og udgør dermed handlingers *hvorfor* (Ryan & Deci, 2000). Når en elev for eksempel sidder derhjemme, efter skole, og skriver på en opgave, kan vedkommende have forskellige bevæggrunde til at gøre det. Motivationen kan måske være elevens nysgerrighed og interesse for emnet, og/eller hensynet til lærerens krav om rettidig aflevering, skriftlige karakter eller forældrenes forventninger. Man kan derfor skelne mellem forskellige typer motivation, baseret på forskellige årsager eller mål, der giver ophav til handling. Den mest basale distinktion er mellem *indefra kommende* motivation (’intrinsic motivation’), der refererer til at gøre noget fordi det er interessant, sjovt eller givende i sig selv, og en *udefra kommende* motivation (’extrinsic motivation’), der henviser til at gøre noget fordi det fører til et ønsket resultat, i form af en ’belønning’ (Bruner, 1961; Deci, 1998; Csikszentmihalyi & Hermanson, 1995; Ryan & Deci, 2000). En belønning kan være mange ting - at undgå straf, som f.eks. at blive skældt ud af læreren for ikke at aflevere opgaven rettidigt, kan således være motiv i sig selv.

⁴² Heckhausen, 1991, s. 10

⁴³ Heckhausen, 1991, s. 10

⁴⁴ Historisk set har Darwins udviklingslære og behaviorismen haft en betydelig indflydelse på motivationsforskningen (Heckhausen, 1991).

⁴⁵ Ryan & Deci, 2000, s. 54

Motivation og interesse er begreber, der i praksis kan være vanskelige at adskille fra hinanden, og det har ifølge Schiefele (1991) betydet, at der er udbredt tilbøjelighed til at sætte lighedstegn mellem interesse og den *indefra kommende* motivation. Der er imidlertid forskel, bl.a. fordi en indefra kommende motivation manifesteret ved en aktiv, lystbetonet handling, som ikke nødvendigvis har relation til noget interessant.

4.2 Interesse – en begrebsafklaring

Fænomenet *interesse* har altid et 'objekt'; man er interesseret i *noget*. Dette 'noget' behøver ikke kun vedrøre konkrete ting, men kan også være ikke-materielle, abstrakte fænomener (Krapp, 2002b). Interesse fremstår som et fænomen, hvis grundidé

”Seems to be that of being engaged, engrossed, or entirely taken up with some activity because of its recognized worth. The etymology of the term inter-esse, “to be between”, points in the same direction. Interest marks the annihilation of the distance between the person and the materials and results of his action”.

Dewey, J., 1913, s. 17.

At være interesseret i noget betyder ”to have a subjective feeling for it (affect), to be drawn to it (conation) and to have some degree of knowledge about the object or activity in question (cognition)”⁴⁶. *Interesse består således af både kognitive og emotionelle aspekter.*

Interesse er en ofte anvendt term inden for pædagogisk-psykologisk forskning. Termen bruges med forskellige betydninger, på grund af manglende konsensus om, hvordan interesse skal defineres (Dewey, 1913; Berlyne, 1949; Todt, 1978). Ifølge Valsiner (1992) er det vanskeligt at definere begrebet interesse præcist i psykologisk teori, fordi begrebet dækker over et hverdagsfænomen, som i den grad er indlejret i hverdags sproget. Derfor, ”the everyday use of the term becomes part of the phenomenon to be explained by a scientific account”⁴⁷. Inden for nyere pædagogisk-psykologisk forskning er der generel enighed om at interesse er et fænomen, der er opstået i interaktion mellem et individ og dets

⁴⁶ Dai & Sternberg, 2004, s.13.

⁴⁷ Valsiner, J., 1992, s. 29.

omgivelser (Krapp, 2002b). Interesse er således et relationelt begreb, der beskriver en mere eller mindre vedholdende relationen mellem individet - som besidder potentiale for handling, og omgivelserne ('objekt'), som en potentiel handling kan rettes mod.

Interesse kan differentieres i en umiddelbar, situationsbestemt interesse ('*situational interest*'), og en indefra kommende, individuel interesse ('*individual*' eller '*personal interest*'). Hvor den situationelle interesse ses som en midlertidig, følelsesmæssig *tilstand*, der hurtigt kan aftage igen, er den individuelle interesse en persons relativt vedholdende holdning eller *disposition* (Krapp *et al.*, 1992; Hidi *et al.*, 2004; Krapp, 2002b). En individuel interesse er startet som en situationel interesse, der siden er blevet fastholdt over lang tid. Et eksempel: hvis der er ét eller andet, der fanger ens opmærksomhed og nysgerrighed vil man betegne det som en situationel interesse – det kunne være den aha-oplevelse gymnasieelever ofte får når de isolerer DNA fra løg eller kalvebrisler, hvor de ser DNA'et fælde ud som noget hvidt, fnugget materiale i et reagensglas⁴⁸. Interessen for DNA og genteknologi ('interesseobjekteterne') vil måske kunne fastholdes gennem et undervisningsforløb eller hele skoleåret, som en form for fascination, men det er først når interessen er vedholdende, eksempelvis som medvirkende faktor for senere uddannelsesvalg inden for bioteknologi, at man vil omtale interessen som individuel.

Jeg vil i det følgende uddybe de nævnte forhold; interesseobjekt, individuel og situationel interesse. I mine bestræbelser på at udvikle et analyseredskab, der afspejler en socialkonstruktivistisk, situeret indfaldsvinkel, er jeg i høj grad inspireret af John Dewey og den tyske retning indenfor interesseforskning, der blev 'grundlagt' af Hans Schiefele i München i begyndelsen af 70'erne og siden manifesteret som en "pädagogische Interessentheorie" (Prenzel *et al.*, 1986).

4.3 Interesseobjekt ('Object of Interest')

Som nævnt ovenfor, vedrører interesse altid et 'objekt', et *noget*, man er interesseret i. Denne relation udgør den centrale ide i 'Person-Object theory of Interest', eller POI, (Krapp, 2002a; 2002b; 2003; 2005; Krapp & Fink, 1992; Prenzel, 1988; Prenzel *et al.*,

⁴⁸ DNA-isolering fra løg eller kalvebrisler er et meget almindeligt undervisningsforsøg i gymnasiets biologiundervisning. Det er min erfaring, at elever finder forsøget meget spændende og interessant.

1986). POI er ikke en egentlig teori, men en strukturerende ramme for hvordan interesse kan analyseres. POI er i høj grad baseret på Deweys 'systemiske' perspektiv. Dewey, der betragtes som en af pionererne⁴⁹ inden for moderne interesseforskning, definerede interesse som:

"Genuine interest is the accompaniment of the identification, through action, of the self with some object or idea, because of the necessity of that object or idea for the maintenance of a self-initiated activity".

Dewey, J., 1913, s. 14.

Deweys definition skelner mellem generelle handlinger og opretholdelsen af en selv-initierede handlinger, hvor sidstnævnte udgør en essentiel komponent i dét, at være interesseret. Hans definition bygger på tre grundlæggende karakteristika for interesse: (a) det er et aktivt, "propulsive" stadium ("to be interested in any matter is to be actively concerned with it"); (b) det er baseret på objekter ("interest... is embodied in an object of regard"); og (c) interesse har en høj grad af personlig mening ("it signifies a direct concern; a recognition of something at stake, something whose outcome is important for the individual")⁵⁰.

Styrken ved POI er, at interesse kan fortolkes som en specifik 'relation' mellem en person og det 'objekt', der har personens interesse. I andre teoretiske positioner tillægges 'objektet' mindre betydning. Det gælder for eksempel Todts interesseudviklingsteori, hvor relationen til 'objektet' ikke fremgår så tydeligt som i POI, men til gengæld er Todts teori i højere grad handlingsorienteret (Prenzel, 1988; Todt, 1978, Todt & Schreiber, 1998). I Todts interesseudviklingsteori er det analytiske fokus i højere grad er på individets *handling* og *udvikling*.

⁴⁹ James (1901) var en af de første, der beskæftigede sig med begrebet interesse. Han var, ligesom Dewey, pragmatiker, og deres individuelle arbejde med *interesse* afspejler bemærkelsesværdige ligheder. Men til forskel fra Dewey, udviklede James aldrig en egentlig *interesseteori*. Som følge heraf betragtes Deweys bog "Interest and effort in education" som mest relevant for moderne interesseforskning.

⁵⁰ Dewey, J., 1913, s. 16.

Når en person interesserer sig for *noget*, behøver dette 'noget' ikke at begrænse sig til konkrete, materielle ting, men kan også beskrives på et ikke-materielt, abstrakt niveau. Abstrakte elementer, dvs. symbolske repræsentationer, begreber eller informationer, kan alle være 'interesseobjekter'. Ifølge Prenzel (1988) er interessebegrebet ikke adresseret på person-person relationer, men eksplicit defineret som "Relation zwischen Person und Gegenstand". Relationen beskrives som en "Gegenstandauseinandersetzung". Prenzel (1988) og Krapp & Fink (1992) hævder, at mennesket i visse sammenhænge kan betragtes som 'interesseobjekt'. Man kan eksempelvis være interesseret i en kendt person og dennes liv. Et andet eksempel kunne være menneskets biologi (kroppens anatomi og fysiologi), der er et af de mest populære emner i skolens biologiundervisning (Löwe, 1992; Finke 1998, 1998). Differentieringen mellem mennesker og 'objekter' er derfor ikke entydig. Krapp & Fink (1992) skelner mellem "personalistic" versus "nonpersonalistic" involvering, således at mennesker kun kan være 'interesseobjekter', såfremt relationen til dem kan beskrives som "nonpersonalistic". Distinktion er baseret på en tysk humanistisk grundopfattelse, hvor mennesket ikke 'objektificeres', men altid fremstår som subjekt. Dewey hævder derimod, at:

"Social interest, interest in persons, is a strong special interest, and also one which intertwines with those already named."

Dewey, 1913, s. 84.

Han henviser til at små børn har en bemærkelsesværdig intens opmærksomhed rettet mod andre mennesker – især den nære familie. Barnet identificerer sig i den grad med forældrene og sine søskende; "they belong to his idea of himself"⁵¹, hvor begrebet identitet tjener som akse mellem det sociale og det individuelle, således at barnet forstår sig selv i forhold til de andre. Deweys definition af et 'interesseobjekt' er således forskelligt fra Prenzels. Også Deci (1998) hævder, at "another person" kan være 'interesseobjekt'. Hvis man skal vælge mellem de to positioner, må man se på hvad de hver især kan bidrage med i en analyse – og hvad de hver især udelukker. I denne afhandling indgår der ingen interviewdata, som

⁵¹ Dewey, 1913, s. 84.

vedrører direkte interesse for andre mennesker, så om jeg vælger den tyske position får ingen praktisk betydning for lige præcist dette forhold.

Interesse manifesteres sjældent som et enkelt, identificerbart 'interesseobjekt', eventuelt sammenholdt med en handling, men udviser som oftest en mere kompleks struktur (Prenzel, 1992). Man skelner generelt mellem tre strukturelle komponenter, når man foretager en deskriptiv analyse af 'interesseobjekter': genstande ("real objects"), aktiviteter ("activities and types of engagement") og områder ("topics") (Krapp, 2004; Krapp & Fink, 1992). Den mindst specifikke strukturelle komponent er interesseområde.

'Interesseobjekter' kan være konkrete genstande, som f.eks. CD'ere eller et musikinstrument indenfor interesseområdet musik. Genstande, der repræsenterer interessens centrale indhold, benævnes ofte referenceobjekter ("reference objects"). En anden strukturel komponent er aktiviteter, der vedrører et givent referenceobjekt. Det kan eksempelvis være at lytte til musik eller spille på et instrument. Det bør bemærkes, at mange objekt-relaterede aktiviteter involverer social kontakt, som f.eks. at spille i orkester.

4.4 Interessens karakteristika

Jeg har hidtil omtalt interesse som en unik relation mellem en person og et 'objekt'. Jeg vil i det følgende uddybe interessens generelle karakteristika ; de kognitive, de følelsesmæssige, og de værdi-relaterede forhold. Prenzel (1992) karakteriserer dem således:

- High cognitive complexity of the subjective object representation, and a diverse repertoire of well-developed skills related to involvement with the object.
- Emotionally positive feelings associated with the object and engagement with it.
- Valuing of the interest object, and 'self-intentionality' of activity involving the object (i.e., activity of an autotelic, noninstrumental character).⁵²

Høj kognitiv kompleksitet vedrører erkendelse, herunder relationen til tidligere erfaringer med andre 'objekter' (Prenzel, 1988). Når man bliver interesseret i noget, antages det, at man opbygger et repræsentationssystem, bestående af såvel kognitive som ikke-kognitive elementer, ved sin stadige interaktion med dette 'objekt' (Fink, 1991; Krapp & Fink, 1992;

⁵² Prenzel, 1992, s. 78.

Krapp, 2003; Prenzel, 1988; Prenzel *et al.*, 1986). Det betyder, at 'interesseobjektet' repræsenteres i individets mentale system som en subjektiv konstruktion (eller "kognitiv Abbildung"), dvs. en fortolkning⁵³. Man har således en forforståelse for dét, der interesserer en.

'Interesseobjekter' kan, på samme måde som viden, deles med andre – flere personer kan være interesserede i det samme 'objekt', men person-objekt relationen (dvs. interessen) kan ikke transmitteres direkte mellem individer. Person-objekt relationen må konstrueres individuelt. Det betyder dermed også, at "...one and the same object domains of interest can result in the formation of completely different PO [person-objekt] relationships in different persons..."⁵⁴. I en kognitiv konstruktivistisk fortolkningsramme - som er den altdominerende position inden for interesseforskning⁵⁵, anskues individets videnskonsstruktion omkring et 'interesseobjekt' alene udfra det individualistiske perspektiv, uden hensyntagen til at et 'interesseobjekt' også henter betydning og mening 'udefra'. Fink (1991) hævder dog, at 'kulturelle interesseobjekters' ("cultural objects") betydning og mening "are passed on from generations to generation through education and socialization and contribute to a common understanding of the objects"⁵⁶. Ifølge Fink skal objekter med kulturhistorisk oprindelse – eksempelvis et musikinstrument, derfor analyseres ud fra dets kulturelle betydning. Som jeg var inde på i forrige kapitel, er det grundlæggende i et sociokulturelt perspektiv, at fysiske såvel som intellektuelle og sproglige redskaber *medierer* virkeligheden for mennesker i konkrete handlingssammenhænge (Säljö, 2000). Begrebet mediering antyder, at mennesket ikke står i direkte, objektiv og ufortolket kontakt med omverdenen. Mediering peger mod at 'interesseobjekters' mening forhandles i den sociale praksis. I mit situerede perspektiv må ethvert 'interesseobjekt' derfor analyseres ud fra dets sociale betydning og mening.

⁵³ Antagelsen er baseret på en generel konstruktivistisk epistemologi.

⁵⁴ Fink, 1991, s. 178.

⁵⁵ Interesseforskningen er i høj grad baseret på Piagets epistemologi, hvilket Lehrke kommenterer som: "Der in pädagogisch-psychologischen Arbeiten benahe obligatorische längere PIAGET-exkurs darf wohl (eben deshalb!) hier entfallen.", Lehrke, 1988, s. 106.

⁵⁶ Fink, 1991, s. 178.

I forlængelse heraf skal det pointeres, at summen af en persons erfaringer med et 'interesseobjekt', konstituerer interessens *historie* (Hidi & Harackiewicz, 2001; Prenzel, 1992). Enhver interesse har en historie – den udvikles ikke ud af ingenting. En interesse afhænger af tidligere erfaringer, baseret på forskellige 'objekter' og aktiviteter samt hyppighed og varighed af engagement. Dewey omtaler dette som en indirekte eller "mediated interest" (Dewey, 1913). Når en ny interesse dukker op, er der derfor ikke tale om en helt ny person-objekt relation, men en strukturel forandring i forhold til tidligere erfaringer. Interesse udvikler sig kontinuerligt, således at der hos individet er en stadig parathed til at tilegne sig information og viden (Krapp, 2002a). Det betyder, at de strukturelle komponenter 'object', 'activity' og 'topic' er under stadig forandring, både med hensyn til de kognitive og de følelsesmæssige aspekter.

Interesse er karakteriseret ved den tætte relation mellem positive følelser og værdsættelse. Prenzel (1988) opererer med tre følelsesmæssige karakteristika: spænding ("Spannung"), indholdsspecifik følelsesmæssig erfaring ("emotionale Tönung") og kompetencefølelse ("Kompetenzergeföhle"). Værdsættelse refererer til hvilken betydning 'interesseobjektet' har for en person: "Value is not only objective but also subjective. There is not only the thing which is projected as valuable or worth while, but there is also appreciation of its worth"⁵⁷. Ifølge Prenzel *et al.* (1986) kommer værdikomponenten til udtryk i form af *selvintentionalitet* ("Selbstintentionalität"): "Die Auseinandersetzung mit dem Genstand ist für sich genommen wertvoll und wird deshalb intendiert; Das Handeln braucht durch keine darüber hinausgehende instrumentelle Zwecksetzung veranlasst zu werden"⁵⁸.

Følelsen af lyst, glæde, fornøjelse, velværd etc. er de typiske emotionelle aspekter ved interessebaserede aktiviteter. Dewey karakteriserer interesse som en "undivided activity", hvor der ikke er modsætning mellem hvad en person skal gøre i en specifik situation, og så det personen har lyst til at gøre: "There is no gap in the mind between means and ends"⁵⁹.

⁵⁷ Dewey, 1913, s. 20.

⁵⁸ Prenzel *et al.*, 1986, s. 166.

⁵⁹ Dewey, 1913, s. 21.

Under helt særlige forhold kan '*flow*', eller 'optimal experience', forekomme (Csikszentmihalyi, 1990). Flow er "the state in which people are so involved in an activity that nothing else seems to matter; the experience itself is so enjoyable that people will do it even at great cost, for the sheer sake of doing it"⁶⁰. Interessebaserede aktiviteter har således en *indre kvalitet* i sig selv, hvilket får mange til at sætte lighedstegn mellem interessebaseret handling og den indefra kommende motivation. Interesse kan være *motiv* for den indefra kommende motivation, men det er vigtigt at slå fast, at der også kan være andre motiver end interesse for den indefra kommende motivation. Ifølge Schiefele er en elev "intrinsically motivated when his or her main incentive for learning is related to qualities of the respective knowledge domain"⁶¹, forudsat vedkommendes relation til videns området er i overensstemmelse med de ovenfor beskrevne kriterier.

4.5 Analyseniveau – situationel og personlig interesse

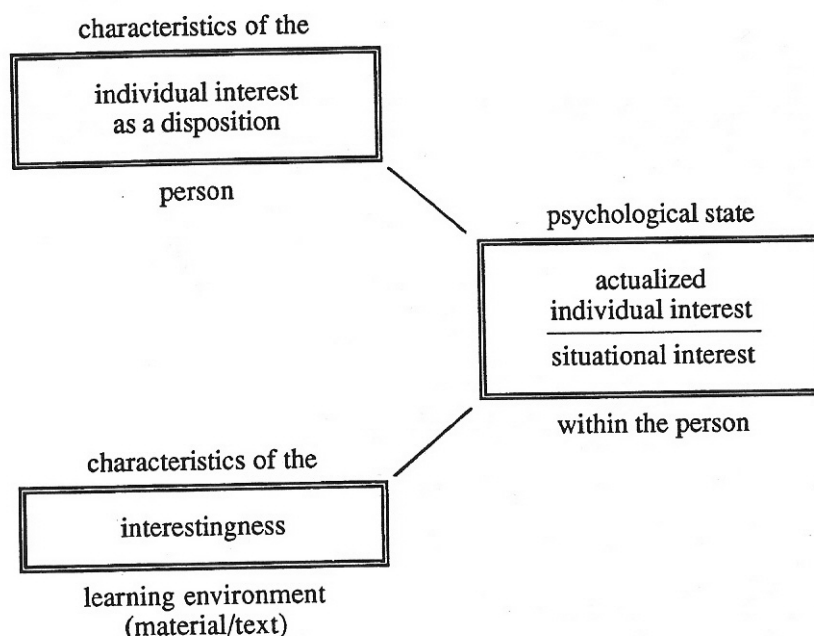
Interesse, begrebsliggjort som en specifik 'relation' mellem en personen og det 'objekt', der har personens interesse, frembyder flere analytiske niveauer og perspektiver. Figur 3 viser tre forskellige perspektiver på interesse. Almindeligvis skelner man mellem to analytiske niveauer, der relaterer sig til hver sit forskningsparadigme og dermed også forskellige forskningsspørgsmål og metodologier (Krapp, 1999; 2002b; 2003). På det første niveau, beskrives interesse som en *situationsspecifik interaktion mellem en person og et givent 'interesseobjekt'*, som det jeg tidligere omtalte som en *situationel interesse*. En umiddelbar opstået interesse, der er forårsaget af 'eksterne' faktorer, betegnes situationel interesse. Denne form for interesse er en *midlertidig følelsesmæssig tilstand*, der i de fleste tilfælde er meget kortvarig (Hidi & Anderson, 1992; Schiefele, 1991; Todt & Schreiber, 1998). På figuren er niveauet repræsenteret ved "characteristics of the interestingness". Det analytiske fokus er på beskrivelsen af og forklaringen på hvad det er, der fanger personers interesse (Krapp, 2003).

På det andet analytiske niveau, refererer interesse til en forholdsvis *vedholdende, positiv holdning eller orientering mod et 'interesseobjekt'* – det, som betegnes *personlig*

⁶⁰ Csikszentmihalyi, 1990, s. 4.

⁶¹ Schiefele, 1998, s. 93.

eller *individuel interesse*. På dette analytiske niveau fortolkes interesse som en *motivationsdisposition*, dvs. som en psykisk tilstand, der ikke involverer handlinger, men som kan virke som motivation for sådanne handlinger, på grund af de positive følelser der knytter sig til 'interesseobjektet' (Hidi & Anderson, 1992; Krapp, 2003).



Figur 3. Figuren viser relationen mellem forskellige analytiske perspektiver på interesse. (a) Interesse kan ses som en persons karakteristisk, (b) som en karakteristisk af læringsmiljøet, og (c) som et psykologisk stadium (Krapp, Hidi & Renninger, 1992, s. 10).

Det er som oftest elevers individuelle interesser og holdninger, der undersøges i surveys, som f.eks. ROSE - "The Relevance of Science Education" (Schreiner & Sjøberg, 2004) eller Osborne & Collins' (2001) kvalitative undersøgelse. I biologididaktisk forskning er det typisk elevers individuelle interesse, der undersøges (Berck & Klee, 1992; Finke, 1998; Kattmann, 2000; Löwe, 1992). Elevers generelle interesse i biologiske emner - eksempelvis idrætsfysiologi eller naturbevarelse, kan betegnes som individuel interesse i biologi, som en vedholdende personlig disposition for at engagere sig i de biologiske fagområder.

Når man ser på elevers interesse i konkrete undervisningssituationer, vil der i praksis være tale om en blanding af interesseformerne. Interesse for skolens biologiundervisning kan ses som en kombination af individuel interesse i biologi, en kortvarig, situationel

interesse, opstået som følge af et eller flere interesseskabende forhold i den konkrete undervisningssituation, samt ikke mindst det sociale klima i klassen. (Hoffmann, 2002; Krapp *et al.*, 1992). Den individuelle kombination af faktorer, der bestemmer interessen for biologi som skolefag, er naturligvis forskellig fra elev til elev. Undersøgelsesfeltet er med andre ord uhyre komplekst, og det kan derfor være vanskeligt at adskille interessens og motivationens komponenter.

Jeg har hidtil kun omtalt 'ydre' forhold i undervisningen, som kan stimulere interesse. Situationel interesse kan imidlertid også stimuleres 'indefra', gennem individets 'selv-regulering'⁶². Ifølge Hidi & Harackiewicz (2000), kan elever opstille og anvende strategier for sig selv, med henblik på at gøre en kedelig arbejdsopgave ('task') mere interessant. Det kan f.eks. ske ved at definere en arbejdsopgave som et spil eller konkurrence. Hidi & Harackiewicz (2000) antager, at sådanne strategier kan føre til en mere vedholdende interesse for arbejdsopgavens indhold, hvorfor det er af stor pædagogisk vigtighed at der findes måder at stimulere elever selv-regulering på.

Hidi & Harackiewicz (2000) hævder, at elever, som er interesserede i et bestemt emne (individuel interesse), udviser større opmærksomhed, er mere vedholdende, føler større glæde og lærer mere, end elever, der ikke har denne interesse. Elever, der er generelt interesserede i biologi, kan imidlertid finde den aktuelle undervisningssituation mere eller mindre kedelig (situationel interesse eller mangel på samme), afhængigt af undervisningssituationens omstændigheder. Omvendt kan elever, der ikke interesserer sig særlig for biologi, pludseligt blive fanget af et eller andet i undervisningen. Det er det sidst nævnte, der menes at have stor pædagogisk betydning: *Læringsmiljøets evne til at stimulere interesse hævdes at være særlig vigtig for de elever, der har begrænset personlig interesse for faget* (Bergin, 1999; Hidi & Harackiewicz, 2000; Hoffmann, 2002; Mitchell, 1993). I et uddannelsesmæssigt perspektiv er den situationelle interesse derfor "the real topic of concern as teachers have no influence over students' incoming personal interests". Til

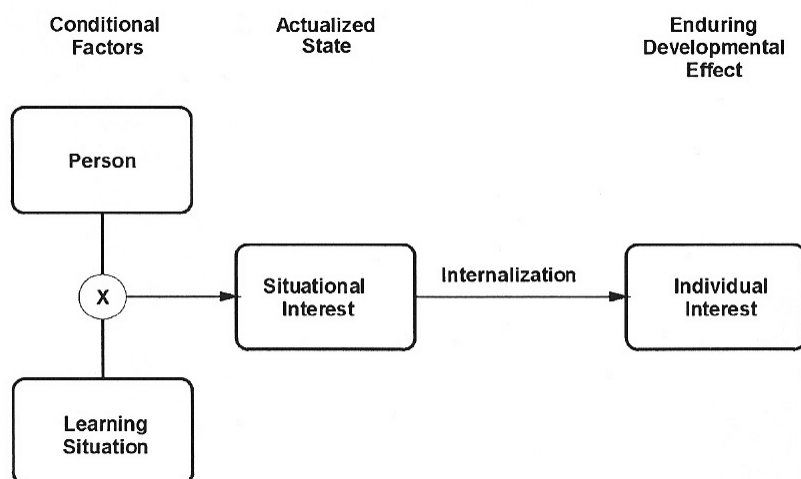
⁶² Selv-regulering er et motivationsbegreb. Elever kan generelt beskrives som selv-regulerede i det omfang de er metakognitivt, motivations og adfærdsmæssigt aktive deltagere i deres egne læreprocesser. Metakognition refererer her til "decision-making processes that regulate the selection and the use of various forms of knowledge" (Zimmerman, 1989, s. 329).

gengæld hævdes læreren at have betydelig indflydelse på "the students' outgoing personal interests by the end of the school year"⁶³.

Ifølge Krapp (2002b) kan en spontant opstået situationel interesse, hvis den fastholdes, føre til en mere vedholdende positiv attitude og individuel interesse for faget. Jeg vil i det følgende afsnit kort skitsere Krapps interesseudviklingsteori, der beskriver hvordan en situationel interesse – hvis den fastholdes over længere tid – udvikles til en individuel interesse.

4.6 Interesseudvikling – fra situationel hen imod individuel interesse

At blive interesseret i et eller andet i en konkret undervisningssituation er altid resultatet af en interaktion mellem personlige og situationsbestemte faktorer. Figur 4 forsøger at vise hvordan en situationel interesse under visse omstændigheder kan udvikle sig til en længerevarende interesse og ende som en individuel interesse (Krapp, 2002b). De to analytiske niveauer, situationel og individuel interesse, er vel at mærke ontologisk forskellige. Hvis interessen fastholdes over længere tid, sker der en følelses- og erkendelsesmæssig transformation, vist på figuren som internalisering.



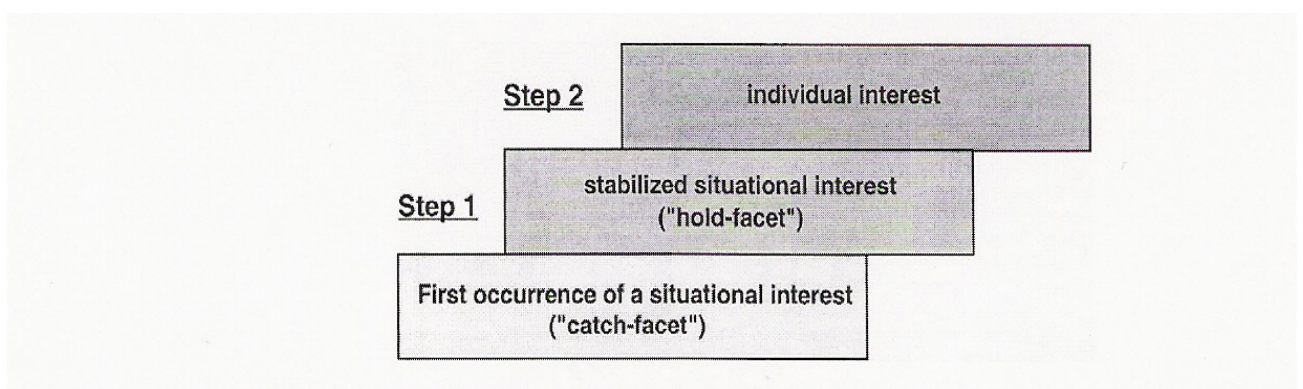
Figur 4. Den situationelle interesses ontologiske transformation til en individuel interesse (Krapp, 2002b, s. 398).

Jeg vil ikke hævde, at modellen beskriver interesseudviklingens dynamik på fyldestgørende vis, men dog at den giver et overblik, der er tilstrækkeligt i denne

⁶³ Mitchell, 1993, s. 425.

sammenhæng, hvor det er den situationelle interesse, der er i fokus. Det er imidlertid vigtigt, at begreberne situationel interesse og individuel interesse betragtes som yderpunkterne i et dynamisk kontinuum, fra en nysgerrighed opstår, til det manifesteres som en vedholdende personlig interesse.

Ifølge Dewey "It is not enough to *catch* interest, it must be *held*"⁶⁴. Mitchell (1993) argumenterer på baggrund heraf, at den situationelle interesse bør opdeles i to niveauer, som henholdsvis '*catch*' og '*hold*', hvor '*catch*' refererer til noget, der umiddelbart *fanger* ens interesse, og '*hold*' til noget, der kan *fastholde* interessen over lidt længere tid. 'Hold' svarer her til Deweys definition af "genuine interest". Eksempelvis kan et farvebillede af en 'oncomus'⁶⁵ fange elevens interesse ('catch'), fordi det virker følelsesmæssigt provokerende: 'oncomus' er hårløse, og de afbildes ofte med store tumorer. Når eleven bladrer videre i lærebogen, vil interessen for billedet have tilbøjelighed til at forsvinde – billedet mangler 'hold'. Eksemplet viser i øvrigt også, at 'interesseobjekter' ikke nødvendigvis behøver at være forbundet med positive følelser, men kan også være fremkaldt af negative følelser (Iran-Nejad, 1987; Wade *et al.*, 1993).



Figur 5. Interesseudviklingens tre kvalitativt forskellige niveauer og to ontogenetiske 'trin' (Krapp, 2002b, s. 399).

⁶⁴ Dewey, 1913, s. 91.

⁶⁵ 'knockout' mus er transgene mus, hvor et eller flere af musens egne gener er erstattet af et muteret gen. Eksempelvis fremstilles mus, som mangler p53 genet, som beskytter mod kræftudvikling – de såkaldte 'oncomus'.

Figur 5 viser en model, hvor Mitchells 'catch' og 'hold' er inkorporeret således at der er tale om tre interesseformer⁶⁶. Jeg vil ikke yderligere beskæftige mig med den individuelle interesse, men fokusere på 'catch' og 'hold' i de efterfølgende afsnit, da mit analytiske fokus er på den situationelle interesse – hvordan den opstår i konkrete, sociale undervisningssammenhænge, i skolen såvel som udenfor skolen i de ekstramurale settings.

4.7 'Catch' og 'hold' i pædagogisk sammenhæng

Mitchell (1993) hævder, at essensen i at *fange* interesse, ligger i at finde måder at stimulere eleverns opmærksomhed på, mens essensen i at *fastholde* interesse ligger i at finde måder at empower⁶⁷ elever på. Som tidligere nævnt, har læringsmiljøets evne til at stimulere eleverns faglige nysgerrighed og interesse stor pædagogisk betydning, specielt for de elever, der kun har begrænset personlig interesse for faget. Men kan en umiddelbart opstået nysgerrighed eller interesse fastholdes? Jeg vil i det følgende præsentere tre forhold, som jeg mener har central betydning for, om en situationel interesse kan fastholdes: meningsfuldhed, sociale forhold og 'involvement'.

4.7.1 Meningsfuldhed

Mitchell hævder, at skiftet fra 'catch' til 'hold' bl.a. er betinget af omstændigheder, som får læringsindholdet til at fremstå *meningsfuldt* for eleverne: "making the content of learning meaningful for students tend to empower them because such a variable give students more power to achieve their personal ends"⁶⁸. Dewey omtaler det som "power to realize the *meaning* of what is done"⁶⁹. Noget lignende finder man hos Boekaert (1999), der hævder, at det kun er hvis en elev oplever læringsmulighederne som "meaningful learning episode", at vedkommende vil være motiveret for at lære.

Mitchells resultater peger på, at meningsfuldhed har en central betydning for interesse. Ifølge POI må 'Interesseobjektet' nødvendigvis være den givne opgave eller diskussion.

⁶⁶ Hidi, Renninger & Krapp (2004) har identificeret to forskellige former for individuel interesse, så der samlet er tale om fire interesseformer.

⁶⁷ Empower betyder her: "bestowing power for an end or purpose". Mitchell, 1993, s. 426.

⁶⁸ Mitchell, 1993, s. 426.

⁶⁹ Dewey, 1913, s. 66.

Meningsfuldhed er for mig at se et 'interesseobjekts' *formåls- og erkendelsesmæssig kvalitet* – og altså ikke interessens 'objekt' som sådan.

Meningsfuldhed refererer i Mitchells undersøgelse til "students' perception of the topics under study in their mathematics class as meaningful to them in their present life"⁷⁰. Den beskrivelse af meningsfuldhed er jeg for så vidt enig med ham i, men spørgsmålet er om dette statement ikke snarere refererer til en individuel, holdningsmæssig interesse. En sådan sammenblanding advarer Schiefele & Rheinberg imod:

"Although this is rarely discussed, the empirical separation of situational and personal interest is very critical. In most studies it cannot be ruled out that ratings of interestingness are partially based on existing personal interest".

Schiefele & Rheinberg, 1997, s.266.

Jeg mener, med baggrund i mit empiriske materiale, at meningsfuldhed også kan vedrøre faglig forståelse – om en given opgave vil fremstå meningsfuld for eleven eller ej. Men jeg risikerer måske at ende i samme problemstilling, som jeg mener Mitchell gør: at det, jeg analyserer som elevens situationelle interesse, måske i virkeligheden rummer elementer af personlig interesse.

Mening, i form af faglig forståelse, er under stadig udvikling, både kognitivt og følelsesmæssigt. Det vil sige, at til enhver situationsbestemt forståelse knytter der sig en forståelsesmæssig *historie*, baseret på tidligere erfaringer. Spørgsmålet er netop, om ikke tidligere erfaringer spiller en *holdningsmæssig* rolle for hvordan eleven vurderer en konkret opgave – om den er interessant eller ej? Ifølge Schiefele (1991) er der en feedback relation mellem erfaring og interesse, således at "the repeated experience of learning about a particular topic that is neither enjoyable, meaningful, nor instructive may well have a considerable impact on one's interest"⁷¹. I min gennemgang og analyse af mit datamateriale kan jeg af gode grunde ikke tage højde for elevernes tidligere personlige erfaringer, men må nøjes med at fortolke ud fra hvad datamaterialet viser af sammenhæng mellem den

⁷⁰ Mitchell, 1993, s. 427.

⁷¹ Schiefele, 1991, s. 316.

situationsbestemte interesse og hvad der rent faktisk sker i klasserummet eller i de ekstramurale situationer.

I forlængelse af meningsfuldhed, er jeg nødt til at inddrage autenticitet. Autenticitet er et begreb, der kan have forskellige betydninger. I det situerede læringsperspektiv, hvor læring anskues som en indkultureringsproces ('process of enculturating'), refererer autenticitet til deltagernes hverdagsmæssige handlinger i praksisfællesskabet (Brown *et al.*, 1989). Autenticitet behøver dog ikke at være ensbetydende med 'nonschool' (Hickey, 1997). En undervisning, der er baseret på autentiske aktiviteter, består i "developing the standards and habits of a field's practitioners by engaging students in tasks that are sensible in terms of the ordinary practices of the field"⁷². Jeg vælger her en mere objektorienteret betydning, hvor autenticitet refererer til det, elever oplever som "the real thing", i modsætning til en didaktisk reduceret virkelighed (Engeln, 2004). I mit datamateriale har jeg en række eksempler på autentiske 'interesseobjekter' – eksempelvis levende dyr, som eleverne fandt interessante *fordi* det var 'ægte biologi', og som derfor gav mening i en biologididaktisk kontekst. Autenticitet er således en kvalitativ beskrivelse af et 'interesseobjekt', der knytter an til meningsfuldhed.

Som en afrunding på afsnittet om meningsfuldhed vil jeg hævde, at i mange undervisningssammenhænge kan meningsfuldhed være en *nødvendig* betingelse for om elever oplever en opgave eller diskussion som interessant. Men jeg er ikke overbevist om, at meningsfuldhed i sig selv er en *tilstrækkelig* betingelse for om en situationsbestemt interesse vil kunne fastholdes. Selv om elever f.eks. kan finde faglig og personlig mening i et billede af en oncomus, er det langt fra sikkert at billedet kan fastholde interesse. Betydningen af meningsfuldhed som et interessefastholdende element, må derfor bero på et samspil af flere forhold, både kognitive og følelsesmæssige. I gennemgangen af case 1 gives et empirisk eksempel på hvordan mangel på mening fik betydning for at et 'objekt' i form af en lidt usædvanlig biologiopgave, blev oplevet som ikke-interessant af en elev.

⁷² Roth, 1995, s. 47.

4.7.2 Sociale forhold

Et andet aspekt, der skal fremhæves, er sociale forholds indflydelse på den situationelle interesse. Isaac *et al.* (1999) og Bergin (1999) hævder, at social interaktion *har* betydning for den situationelle interesse: ”To the degree that students percieve that a task or activity will allow them to socialize, especially with friends, they will tend to be interested in the task”⁷³. Dewey hævder, at ”Social interests have a powerful hold...”⁷⁴, hvor han med ’social interesse’ mener ”interest in persons”. ’Social interesse’ er ifølge Dewey ikke kun barnets interesse i en anden person, men vedrører også de genstande, ’objekt’personen beskæftiger sig med. Selv om Deweys beskrivelse af ’social interesse’ er møntet på små børn, mener jeg han har en vigtig pointe, der også gælder for undervisning: at sociale forhold kan have ’hold’.

Sociale forhold spiller en stor rolle for læring – ikke mindst i forbindelse med gruppearbejde: ”Die Lernbereitschaft wird durch gruppendedynamische Vorgänge im Kreis der Mitschüler beeinflusst”⁷⁵. Mitchell (1993) beskriver gruppearbejde som noget, der kan fange elevens interesse, fordi det fungerer som en form for social stimulering. I Mitchells (1993) kvalitative forundersøgelse gav eleverne udtryk for at gruppearbejde kunne være interesseskabende. Han fremhæver flere sociale aspekter, som medvirkende hertil, herunder tryghed: ”students noted that they were much more willing to ask questions of other students than to risk looking dumb when asking questions of the teacher in front of the entire class”⁷⁶. Jeg mener imidlertid Mitchells klassifikation er for simpel, fordi der ved gruppearbejde er tale om en kompleks gruppedynamisk situation, der ikke uden videre lader sig reducere til et ’interesseobjekt’. Ifølge POI kan gruppens personer ikke objektificeres, men skal betragtes som subjekter. Gruppearbejde kan derfor beskrives som en *person-person-objekt relation* (Prenzel, 1988). Krapp & Fink (1992) hævder, at aktiviteter (”activities and types of engagements”) er en strukturel komponent i forhold til et givet ’interesseobjekt’. Aktiviteter kan bl.a. være ”acquiring and processing information about the

⁷³ Bergin, 1999, s. 93.

⁷⁴ Dewey, 1913, s. 88.

⁷⁵ Schiefele, 1978, s. 380.

⁷⁶ Mitchell, 1993, s. 427.

object of interest or activities associated with it (e.g., searching for relevant sources of information)⁷⁷. De tilføjer, at "Social contacts are also frequently included within object-related activities... when the exchange of knowledge and experience with others is important and pleasant"⁷⁸. Jeg vil på baggrund af citaterne konkludere, at det er den konkrete opgave, gruppen arbejder med, dvs. *indholdet*, som om noget må være 'interesseobjektet'.

Med hensyn til de sociale forhold, er en af interessens emotionelle komponenter ifølge Prenzel (1988) den indholdsspecifikke følelsesmæssige erfaring ("Die emotionale Tönung"), der beskrives som "...ein inhaltliches oder inhaltsspezifisches Gefühlserlebnis, gewissermassen ein empathisches Miterleben von emotionalen oder stimmungsmässigen Gehalten bestimmter Gegenstandsausschnitte"⁷⁹. Han tilføjer, at den indholdsspecifikke følelsesmæssige erfaring er under konstant indflydelse af de kognitive processer. Som eksempel nævner han, at de indholdsspecifikke følelser træder særligt tydelig frem når man læser litteratur eller lytter til musik. Sociale forhold kan fra individets perspektiv ses som en *kvalitativ, følelsesmæssig omstændighed* ved den givne situation.

Det fremgår ikke klart af undersøgelserne i hvor høj grad sociale forhold er medvirkende til at fastholde interesse. Mitchell klassificerer interesse for gruppearbejde som 'catch' – uden han dog har empirisk belæg for at det ikke kunne være 'hold'. Han begrundet 'catch' med at elevernes engagementet kun er af midlertidig karakter. Det er mit gæt, at sociale forhold *kan* medvirke til at fastholde interesse ('hold'), men at dette først og fremmest er betinget af de følelsesmæssige relationer, der knytter sig til de involverede personer, samt 'interesseobjektets' betydning og mening for såvel gruppen som de enkelte individer.

Ifølge Dewey (1913) er 'social interesse' et spørgsmål om "... the extent to which a personal-social interest radiates upon objects and gives them their meaning and worth"⁸⁰. Jeg mener Dewey har en vigtig pointe her, som den kognitivt-orienterede interesseforskning

⁷⁷ Krapp & Fink, 1992, s. 404.

⁷⁸ Krapp & Fink, 1992, s. 404.

⁷⁹ Prenzel, 1988, s. 157.

⁸⁰ Dewey, 1913, s. 86.

har undervurderet betydningen af – *at objekter får mening og værdi gennem interaktion med andre mennesker*. Noget tilsvarende finder man hos Valsiner (1992) og Krapp (2002a):

”Because objects of interest are as a rule socially conveyed facts, each object of interest is part of societal reality. Moreover, individuals have contact with others who have similar or comparable interests, and they communicate about and evaluate these interests. Wherever the interests depend on direct cooperation with others (e.g., in sports or school subjects), the meanings of interestobjects are significantly defined by the social group as well as by tradition, standards, and habits.”

Krapp, 2002a, s. 411-412.

Med reference til Bergin (1999), Dewey (1913), Isaac *et al.* (1999), Krapp (2002a), Sivan (1986), Valsiner (1992) og Wenger (1998) vil jeg derfor konkludere, at *sociale forhold kan mediere interesse for et givet ’objekt’, og at ’interesseobjektets’ mening og værdi forhandles i den sociale praksis*. Dette understøttes af mit datamateriale, hvor jeg har mange eksempler på ’social interesse’, kodet som sociale forhold, som i min tolkning har haft en afgørende medierende betydning for den situationelle interesse.

4.7.3 ’Involvement’

Det tredje element, der formodes at have betydning for, om en situationel interesse i undervisningen kan fastholdes, er ’involvement’. Ifølge Mitchell (1993) er ’involvement’ et ’hold’-facet i den situationelle interesse, hvor ’involvement’ skal forstås som den enkelte elevs oplevelse af at være aktivt deltagende i sin egen læreproces, som f.eks. med at løse opgaver eller arbejde med små projekter. Mitchell hævder, på baggrund af sine data, at der er en tydelig omvendt proportionalitet mellem interesse og forelæsningsagtig undervisning (’lecturing’).

’Involvement’ kan ikke være et egentligt ’interesseobjekt’ i POI. ’Involvement’ skal snarere ses som et didaktisk-metodisk forhold i undervisningen, som har direkte relation til elevernes læringsmotivation (Schiefele, 1978). ’Involvement’ handler i højere grad om undervisningens form end dens indhold. I POI skal interesse betragtes som et begreb, der knytter sig til undervisningens indhold, til dens ’objekter’. Jeg er enig med Mitchell i, at

'involvement' *kan* have en indflydelse på elevers interesse for undervisningens indhold. Det er min påstand, at elevers aktive deltagelse i undervisningen kan *mediere* interessen for det konkrete læringsindhold, om end det ikke skal tages som en kausal selvfølge. Aktiv deltagelse er således ikke altid en tilstrækkelig betingelse for, om indholdet er interessant – og vel og mærke interessant på lidt længere sigt, i form af 'hold'. *Om* det sker, må bero på flere andre forhold, både for det enkelte individ og for den konkrete undervisningssituation.

I forlængelse af sociale forhold og 'involvement' vil jeg inddrage 'scaffolding' eller 'assisting instruction', fordi: "Scaffolding is an instructional approach that may foster involvement because it supports students cognitively, motivationally, and emotionally in learning while helping students take control of their learning"⁸¹. 'Scaffolding er en proces, hvor en voksen (læreren) guider børn (elever) til at løse en opgave, de ikke selv ville være i stand til at løse. (Wood *et al.*, 1973). Læringen sker således i 'zonen for nærmeste udvikling'. Begrebet refererer til "the distance between the actual developmental level as determined by independent problem solving and the level of potential development as determined through problem solving under adult guidance or in collaboration with more capable peers"⁸². Scaffolding antages at være motiverende, fordi eleverne involveres aktivt i undervisningen, både kognitivt, socialt og følelsesmæssigt: "... it involves students as co-participants in teaching and learning by constantly balancing challenge and skill"⁸³. Ved 'scaffolding' overdrages læringsansvaret i højere grad til eleverne, hvilket giver eleverne 'medejerskab' af den forhandlede mening. Derved medfører scaffolding en indre motivation for læring fordi elevernes ansvarlighed, 'self-efficacy' og 'self-regulation' styrkes (Brophy, 1999; Turner 2001; Turner & Meyer, 1999).

I litteraturen fremstilles 'scaffolding' som en motiverende undervisningsform (Brophy, 1999; Sivan, 1986; Turner, 2001; Turner & Meyer, 1999), men det er ikke lykkedes mig at finde nogen dokumenteret relation mellem 'scaffolding' og interesse. Jeg antager, at 'scaffolding' lige som 'involvement' kan have en medierende rolle i forhold til interesse,

⁸¹ Turner, 2001, s. 92-93.

⁸² Vygotsky, 1978, s. 86.

⁸³ Turner & Meyer, 1999, s. 101.

men at 'scaffolding' ikke vedrører et 'interesseobjekt' direkte. I case 1 (under 'harer') præsenterer jeg en klassediskussion, hvor i hvert fald dele af den kan klassificeres som 'scaffolding'.

Som en sammenfatning af ovenstående diskussion, kan der opstilles den meget generelle konklusion, at omstændigheder som *meningsfuldhed*, *sociale forhold* og '*involvement*' er vigtige forhold til at *generere* og *mediere* den situationel interesse, men at de ikke kan betragtes som tilstrækkelige betingelser, og heller ikke altid som nødvendige. Der kan uden tvivl også peges på andre forhold i undervisningen, der kan have betydning for en situationel interesses 'hold'. Ikke desto mindre er meningsfuldhed, sociale forhold og '*involvement*' centrale forhold for interessen, ikke kun i mit datamateriale, men også ifølge Dewey (1913) og Mitchell (1993).

Jeg vil her forlade diskussionen om den situationelle interesses 'catch' og 'hold', og i det følgende præsentere mit eget bud på interesse som en 'person-objekt-relation-i-praksisfællesskabet'.

4.8 Interesse, set i et socialkonstruktivistisk, situeret perspektiv - teoridannelse

Hvor interesseforskningen traditionelt har været baseret på teorier, der fokuserer på individets psykologiske træk og kognitive funktion, er der efterhånden en voksende accept af at interesse og motivation skal forstås i relation til den konkrete undervisnings- og læringskontekst, de er forbundet med. Motivation i relation til undervisning og læring bliver nu i højere grad end tidligere betragtet som en social og interpersonel proces, hvilket også er medvirkende til at flytte fokus fra individet til den sociale kontekst (Anderman & Anderman, 2000; Goodenow, 1992; Hickey, 1997; Hickey & McCaslin, 2001; Järvelä, 2001; Op't Eynde *et al.*, 2001; Paris & Turner, 1994; Sivan, 1986; Stark & Mandl, 2000; Turner, 2001; Turner & Meyer, 2000; Volet, 2001). Perspektivskiftet har imidlertid medført nogen grad af teoretisk og metodologisk uklarhed i en række undersøgelser, hvor valg af deskriptive og kvantitative metodologier og 'unit of analysis' ikke entydigt afspejler et mere kontekstuel perspektiv (Hickey, 1997; Sivan, 1986; Turner, 2001; Turner & Meyer, 2000).

I det situerede perspektiv fortolkes interesse og motivation som et socialt fænomen, idet interesse og motivation findes i indholdet, ved deltagelse i en social praksis (Greeno,

1998; Turner, 2001, Seth Chaiklin, pers. komm.). Ifølge Lave (1988) og Rogoff (1990) er kognition i meget høj grad kontekstbundet og kan derfor ikke skelnes fra individets ”cognitive ability”, følelser, handling og kontekst. Rogoff (1990) hævder, at selv om ”events and activities are organized according to goals... mental processes cannot be dissected apart from the goals to be accomplished and the practical and interpersonal actions used”, og at “meaning and purpose are central to the definition of all aspects of events or activities and cannot be separated by summing the features of the individual and the features of the context”⁸⁴. I dette perspektiv kan individets interesse og motivation ikke skelnes fra dets handlinger, og individets handlinger kan ikke skelnes fra den sociokulturelle kontekst.

I det situerede perspektiv udgør praksisfællesskabet den analytiske enhed, og der fokuseres først og fremmest på det interagerende systemniveau. Det er individernes deltagelse i den sociale praksis, der er central. Men det situerede perspektiv siger ikke direkte noget om individets interesse – subjektet har, som jeg har været inde på i et tidligere kapitel, tilbøjelighed til at forsvinde ud af analysen. Interesse, defineret som en person-objekt relation, bliver således ’usynlig’ i det situerede perspektiv, og kan derfor kun observeres indirekte. Fokus bliver på deltagernes *engagement* i den sociale praksis, hvor engagementet dels afhænger af de sociale relationer i læringsfællesskabet, dels af personernes identitet, forhandlet gennem deltagelse i fællesskabet (Greeno, 1998; Turner, 2001).

Som det fremgår af ovenstående, synes det situerede perspektiv ikke umiddelbart at være det mest hensigtsmæssige perspektiv for interesseforskning. Det situerede perspektiv kan derfor ikke stå alene i interesseforskningen – den enkelte elev og dennes ’objekt-relation’ er også en vigtig analytisk enhed. Min pointe er, at *interesse nok er en individuel ’person-objekt-relation’, men at ’interesseobjektet’ vid udstrækning henter indhold og mening fra de konkrete, sociale sammenhænge, det forekommer i*. Dette forhold vil jeg betegne *social mediering*. Hvis man skal opnå en dybere forståelse for hvad der fanger elevens interesse i undervisningen, må det individuelle fokus nødvendigvis integreres i en analyse af klasserummet. Med reference til Paul Cobb mener jeg, at ved at inddrage de to

⁸⁴ Rogoff, 1990, s. 29.

analytiske enheder, praksisfællesskabet og individet-i-praksisfællesskabet, i en sammenhængende, kompleks analyse, er det muligt at indfange aspekter ved elevens situationelle interesse, som ellers har tendens til at forsvinde hvis praksisfællesskabet *eller* individets 'objekt-relation' alene udgør den analytiske enhed (Cobb, 2000; Cobb & Bowers, 1999; Cobb & Yackel, 1996; Cobb *et al.*, 1989; Hansen, 2000; Hickey, 1997).

4.9 Interesse og læring

Jeg indledte kapitlet med en Interessedoktrin der hævder, at hvis man er så uinteresset, at man overhovedet ikke hører efter eller koncentrerer sig om det, man laver, har man ingen mulighed for at lære (Todt, 1978; Schiefele, 1978). Jeg har præsenteret en pædagogisk interesseteori (Prenzel *et al.*, 1986) og beskrevet hvorledes interesse bør analyseres i et situeret læringsperspektiv, men jeg mangler at forklare *hvordan* og *i hvilket omfang* interesse influerer på læring. Et fyldestgørende svar er ikke muligt at give inden for nærværende rammer. På et overordnet niveau kan sammenhængen imidlertid beskrives som:

”Interessen sind, wie alle Motive, Lernvoraussetzungen und Erziehungsziele. Sie richten sich auf die kognitive Auseinandersetzung. Da erkennendes Verhalten fast in allen Handlungsformen eine Rolle spielt, insbesondere im Hinblick auf die Selbstbestimmung der Person in ihrer je gegebene Umwelt, sind Interessen die am weitesten verbreiteten Motive. Erzieherisch gehören sie zu den wichtigsten Erziehungszielen“.

Schiefele, 1978, s. 254.

Situationel interesse kan betragtes som *motiv* for den indefra kommende motivation, men ifølge Schiefele (2000) er det imidlertid vanskeligt at påvise en entydig sammenhæng imellem interesse og læring, fordi der samtidig er så mange andre motiver i spil i en undervisningssituation.

At skabe læringsmiljøer, der stimulerer den situationelle interesse, kan være en måde at motivere elevens deltagelse og læring på (Hidi & Harackiewicz, 2000). I biologididaktikken er metodisk-didaktiske aspekter og social-emotionelle aspekter to centrale forhold, der vedrører elevens opmærksomhed og motivation, og som er påvirkelige

af læreren (Bittner, 2003). Både i den almen- og den biologididaktiske litteratur finder man utallige regler for hvordan man kan stimulere den fagbetonede motivation, en række eksempler er givet af Eschenhagen *et al.* (2001), Pintrich & Schunk (2002) og Schiefele (1978).

Afslutningsvist vil jeg opsummere mit situerede perspektiv på interesse som en individuel 'person-objekt-relation', hvor 'interesseobjektet' i vid udstrækning henter indhold og mening gennem social mediering i de konkrete, sociale sammenhænge, det forekommer i.

4.10 Afhandlingens forskningsspørgsmål

I indledningen opstillede jeg en problemfeltsskitse, hvor jeg stillede det uspecifikke forskningsspørgsmål om hvad interesse er og hvordan det manifesteres, samt spørgsmålet om hvordan det kan tænkes at have relevans for læring. Jeg har i indeværende kapitel beskrevet interesse som en specifik person-objekt relation, som på ét niveau kan beskrives som en situationsspecifik interaktion mellem en person og et givent 'interesseobjekt'. Situationel interesse er en umiddelbar opstået interesse, der er forårsaget af 'eksterne' faktorer. På baggrund heraf opstiller jeg afhandlingens forskningsspørgsmål:

Hvordan fanges elevers situationelle interesse i forskellige læringsammenhænge?

Kapitel 5. Metodologi og metoder

I kapitel 4 har jeg beskrevet interesse som et relationelt begreb, der beskriver en mere eller mindre vedholdende relation mellem individet og et 'objekt'. Interesse, beskrevet som et person-objekt-forhold, er karakteriseret ved kognitive, følelsesmæssige og værdi-relaterede forhold, som i høj grad medieres af sociale relationer. Jeg vil i dette kapitel diskutere metodiske overvejelser, der er forbundet med at opnå indsigt i elevers interesse.

Det er metodologisk set forholdsvist let at dokumentere elevers interesse, fordi "Interessen können durch Befragen direkt erfasst werden"⁸⁵. Det kan imidlertid være svært at vurdere præcist, hvad den enkelte elev lægger i en svarformulering. At vurdere *hvor interesseret* en elev er i et bestemt 'interesseobjekt', kræver derfor en række yderligere overvejelser. Det kan ydermere i praksis være svært at adskille interesse fra motivation. Når en elev udtaler sig positivt om et 'interesseobjekt', siger det ikke noget om hvilket engagement, eleven er villig til at lægge i relationen til 'objektet'. Holdning er *ikke* lig med handling (Likert, 1932). Handling og engagement skyldes motivation – og der kan være mange andre motiver end den situationelle interesse, til at en elev handler som han eller hun gør.

5.1 Kvantitative og kvalitative metoder

"If you want to know why a square peg doesn't fit into a round hold, you had better not describe the peg in terms of its constituent elementary particles"

Rorty, R. (1982), s. 201.

Ovenstående citat af Rorty henviser til en videnskabsteoretisk positionering, men det har samtidig også en mere pragmatisk betydning: De metoder man vælger til dataindsamling og analyse skal kunne besvare ens forskningsspørgsmål. Der skal ligeledes være konsistens mellem teorier og metoder, jf. Eisenhart & Howes (1992) første standard til validering i den

⁸⁵ Lehrke, 1988, s. 24.

pædagogiske forskning: “The fit between research questions, data collection procedures, and analysis techniques”

Inden for klasserumsforskning findes der forskellige traditioner, hvor man generelt skelner imellem kvantitative og kvalitative metoder. De to traditioner har forskellige målsætninger og arbejder med forskellige typer forskningsspørgsmål. Den kvantitative pædagogisk-psykologiske forskningstradition har naturvidenskaben som forbillede, hvor man har søgt at beskrive det pædagogiske felt objektivt ved hjælp tal, som f.eks. Likert (1932) og Cronbach (1990). Traditionen kan kendetegnes ved, at det her ses som den vigtigste opgave at øge undervisningens effektivitet. Man spørger, hvad der kendetegner den gode lærer eller den mest effektive undervisningsmetode, og som metode anvendes kvantitative undersøgelser og statistisk analyse. I den tyske forskningstradition indenfor biologididaktik er sådanne undersøgelser stadigvæk meget udbredte⁸⁶. I den tradition er det almindeligt med et eksperimentelt⁸⁷ forskningsdesign, hvor et givet antal klasser udsættes for en eller anden form for pædagogisk ’treatment’, mens et antal kontrolklasser ikke gør. Ved hjælp af prætest-posttest metodikken kan den pædagogiske ’treatments’ effekt (interesse, læring etc.) kvantificeres og valideres ved hjælp af ganske omfattende statistisk analyse: t-test, varimax faktoranalyse (herunder også LISREL-analyse) og reliabilitetstest (Cronbachs α). Men som prof. Dittmar Graf påpegede i sin festforelæsning ved vdbiol-Frühjahjsschule 2005, så er ens forskningsresultat måske bare ikke godt nok hvis resultatet af den pædagogiske ’treatment’ kun kan erkendes ved brug af omfattende statistisk analyse. I forlængelse heraf er min indvending, at elever, klasser og lærere er forskellige, så hvis variationen er større *indenfor* ’treatment’- og kontrolgruppen end *imellem* grupperne, så er det nok snarere et spørgsmål om ens forskningsspørgsmål eller metodiske udgangspunkt er

⁸⁶ Egen erfaring baseret på 2 mdr.’s forskningsophold ved Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) i Kiel samt deltagelse i vdbiol-frühjahrsschule i 2004, 2005 og 2006. Vdbiol står for Verband Deutsche Biologen, der er en faglig forening med en sektion for biologididaktik. Hvert år afholdes et symposium: Frühjahrsschule.

⁸⁷ Med eksperimentelt forskningsdesign menes en sammenhængende systematisk indgriben, dvs. intervention, i de naturlige forhold, hvorunder undervisning og læring foregår – ikke som et traditionelt psykologisk laboratorieeksperiment.

det rigtige, jf. Eisenhart & Howes (1992) standard. Og specielt når det drejer sig om læring, så er det ikke noget man bare reducerer til én variabel:

”Components are rarely isolatable, the whole really is more than the sum of its parts. The learning effects are not even simple interactions, but highly interdependent outcomes of a complex social and cognitive intervention. And this presents a methodological headache for traditional psychology, allergic as it is to multiply confounded experiments”.

Brown, A.L. 1992, s.166.

Som modpol til naturvidenskabeligt inspirerede pædagogiske forskning står den kvalitative, humanistiske forskningstradition, som indbefatter nogle indbyrdes forskellige traditioner såsom fænomenologi, etnografi og antropologi. Her beskæftiger man sig med at forstå sammenhænge mellem hændelser og fænomener i klasserummet og hvilken betydning det har for de involverede. Ifølge Eisenhart (2001) og Lindblad & Sahlström (1998) er der gennem de seneste 20 års pædagogisk forskning sket en hastig udvikling fra de naturvidenskabeligt inspirerede metoders dominans hen imod næsten udelukkende brug af kvalitative, etnografisk inspirerede metoder, hvor man bl.a. benytter sig af observation, videooptagelse og interviews.

Ifølge Mayring (2003) kan kvantitative og kvalitative metoder måske fremstå som hinandens modsætninger, ”Komplexität oder Variablenisolation?”, ”Einzelfall oder repräsentative Stichprobe?”, men i praksis er der ofte, ikke alene i analysefasen men i hele forskningsprocessen, et samspil imellem kvalitative og kvantitative tilgange (Kvale, 2002). En undersøgelse vil som oftest starte med en kvalitativ analyse af den eksisterende viden om et fænomen, som f.eks. interesse, og udvikling af kvalitative begreber og hypoteser for den givne undersøgelse. De efterfølgende dataindsamlings- og analysefaser kan være overvejende kvalitative eller kvantitative, oftest i indbyrdes samspil. Ikke desto mindre mener jeg at Cole & Bruners kommentar stadig har gyldighed den dag i dag:

”Anthropological critiques of psychological experimentation have never carried much weight with psychologists, nor have anthropologists been very impressed with

conclusions from psychological tests. We have hypothesized elsewhere that their mutual indifference stems in part from a difference in opinion about the inference that are warranted from testing and experimentation, and in part because the anthropologist relies mainly on data that the psychologist completely fails to consider: the mundane social life of the people he studies."

Cole, M & Bruner, J.S., 1971, s. 868.

En af de kvalitative metoders store styrke, er 'følsomheden' overfor det specifikke, dvs. at man får indsigt i hvad der foregår i klasseværelset, hvor mening forhandles af lærere og elever ud fra deres forskellige perspektiver og intentioner. Kvalitative undersøgelser kan afdække nye aspekter i undervisningssammenhænge, som man hidtil ikke har haft kendskab til. F.eks. Rosalind Drivers klassiske værk: "The Pupil as Scientist?" fra 1983, hvor hun ved hjælp af etnografisk inspirerede metoder, påviste at 'scientific misconceptions', eller som hun selv benævner det: 'alternative frameworks', er udbredt blandt elever. Til gengæld kan man ved hjælp af de rigtige kvantitative værktøjer afdække problemets udbredelse i en stor elevpopulation.

Et generelt problem med de kvantitative metoder er at de ikke altid bringer os nærmere forståelsen for *hvorfor* undersøgelsesfeltet reagerer som det gør. For eksempel viser spørgsmål E11 i den danske del af ROSE-undersøgelsen, at 81,1% af pigerne (n=271) og 55,7% af drengene (n=263) er interesserede i HIV/AIDS og hvordan det bekæmpes (Sjøberg & Busch, 2005). Resultatet er for så vidt glædeligt for biologilærerne i gymnasiet fordi HIV/AIDS har været en fast bestanddel i biologiundervisningen i l.g. i hvert fald indtil Gymnasireformen 2005. Men ROSE-undersøgelsen giver ikke noget svar på *hvorfor* skoleeleverne hver især finder HIV/AIDS interessant. Skyldes interessen avisernes til tider dommedagsprofetiske overskrifter om epidemisk udbredelse og massedød i Afrika? Er interessen forårsaget af det faktum at AIDS er en sygdom, der primært overføres ved seksuel kontakt⁸⁸? Eller er det måske interessant fordi sygdommen inficerer

⁸⁸ I Danmark smittes omkring 250 personer om året. I år 1999 udgjorde homoseksuelle mænd udgjort omkring 40%, heteroseksuelt smittede 40%, intravenøse stofmisbrugere 10% og andre grupper 10%.
Nielsen, J.O *et al.* (1999) Medicinsk Kompendium bd.1 s.799.

immunsystemets CD4-celler, så smittede personer i praksis er uhelbredelige og dermed dødsdømte indenfor en overskuelig tidshorisont? Mulighederne synes plausible, ikke mindst fordi Wade *et al.* hævder at:

”... certain kinds of information can be emotionally and/or cognitively interesting. Topics related to injury, sex, and scandal are clearly of high interest to readers almost without exception. In other words, such topics do appear to have absolute, or inherent, interest across readers, evoking a kind of emotional interest...”

Wade *et al.* 1993, s. 106.

Det er her, at kvalitative metoder som for eksempel interviews, kan bidrage med uddybende svar på sådanne spørgsmål. Til gengæld ligger de kvantitative metoders store styrke i, at man har en vis kontrol over de variables indflydelse på undersøgelsen samt at et stort datamateriale muliggør en høj repræsentativitet og dermed generaliserbarhed. Eksempelvis er ROSE-undersøgelsen baseret på 40.000 elever fordelt på omkring 40 lande.

5.2 Reliabilitet og validitet

Uanset om man arbejder med kvantitative eller kvalitative undersøgelser, er det vigtigt at belyse undersøgelsens troværdighed ved hjælp af begreberne reliabilitet og validitet, når man skal bedømme dem. Reliabiliteten er et udtryk for den nøjagtighed eller konsistens, hvormed man undersøger det, man undersøger. For kvantitative undersøgelser vedkommende kan reliabilitet bestemmes matematisk (Cronbach, 1990). Det er straks vanskeligere med kvalitative, tolkende undersøgelser, fordi fænomener og hændelser i en undervisningssituation er situationsbundne og derfor ikke mulige at gentage, hverken af samme forsker eller andre forskere.

Validitet, eller gyldighed, er et udtryk for hvorvidt en metode faktisk undersøger det, den har til hensigt at undersøge. Det kan i praksis være vanskeligt at adskille begreberne reliabilitet og validitet (Kruuse, 1989).

Et generelt problem ved pædagogisk feltforskning, uanset hvilken fremgangsmåde man benytter til dataindsamling, er den såkaldte Hawthorne effekt. Hawthorne-effekten refererer til en række undersøgelser på Hawthorne-afdelingen i Western Electric Company i

årene 1924-1932. Formålet var dels at undersøge hvordan en lang række faktorer som lys, pauser, arbejdstid, temperatur mm. havde betydning for produktiviteten, dels hvad psykologiske forhold betød, som f.eks. om arbejderne oplevede at have indflydelse. Resultaterne var, i meget korte træk, at produktionen i mange situationer steg, specielt hvis arbejderne oplevede at forsøgene blev udført i deres interesse, og at arbejderne selv havde en vis medindflydelse på arbejdet, og oplevede at blive taget alvorlig af ledelsen (Roethlisberger & Dickson, 1939). I de oprindelige Hawthorneforsøg var forskernes intention at teste effekten af at ændre på én variabel af gangen mens alle andre blev holdt konstante, men de måtte erkende, at der var en række andre, især sociale forhold som også spillede ind, fordi det handlede om mennesker i naturlige arbejdssituationer:

”With this realization, the inquiry changed character. No longer were the investigators interested in testing for the effects of single variables. In the place of a controlled experiment, they substituted the notation of a social situation which needed to be described and understood as a system of interdependent elements”.
(Roethlisberger & Dickson, 1939, s.185).

Problemstillingen er også meget relevant i den pædagogiske forskning. Den ene grund er, som nævnt tidligere i dette kapitel, at faktorer som læring eller interesse i en naturlig klasserumssituation ikke på retfærdiggørende vis kan reduceres til én variabel, fordi der er en række faktorer, ikke mindst af social art, der samtidig spiller ind. Den anden årsag er det faktum, at man uvilkårligt kommer til at påvirke undersøgelsesfeltet, alene ved at det gøres til objekt. Man kan derfor tale om, at der findes en vis modsætning mellem at give de implicerede elever og lærere klare informationer om hvad undersøgelsen går ud på, og så intentionen om at påvirke situationen mindst muligt. I forbindelse med mine undersøgelser finder jeg det relevant at spørge om elever og lærere har gjort sig særlig umage når de nu vidste, at de blev observeret og måske videofilmet? Ville de have handlet anderledes hvis jeg ikke havde været til stede? Det er jo ikke sikkert, at de selv er klar over påvirkningens omfang. Og specielt besøget i Odense Zoo hvor jeg havde rollen som ’arrangør’, som ’lærer’ i øvelsen ”Protein Fingerprinting”, og som ’forsker’. Hvilken betydning har dette aktionsforskningslignende design haft for elevernes svar i de efterfølgende interviews med

mig? Selv om vi var 2 observatører i forbindelse med eksperimentet i Zoo, netop på grund af mine roller, kan en vis bias ikke undgås, fordi det var 'mit' eksperiment og mig, der efterfølgende interviewede eleverne om deres oplevelser. For ikke at stå med for stort 'ejerskab' til øvelsen, havde jeg valgt et færdigt 'kit' fra Biorad⁸⁹. Alt i alt kan jeg kun håbe på at min påvirkning generelt har været af mindre betydning, med henvisning til at jeg tilbragte en vis tid sammen med holdene (omkring 10 uger på hvert hold), jf. Tobin:

“Also related to credibility is prolonged engagement in the field. Here, the interest is to ensure that patterns persist over time and are not idiosyncratic of events at a particular time”.

Tobin, 2000, s.492.

Intern validitet kan forbedres gennem triangulering, hvilket vil sige at samme fænomen undersøges fra forskellige vinkler for at bestemme dets nøjagtige placering. Der kan være tale om triangulering på forskellige niveauer, som f.eks. metodetriangulering eller teoritriangulering. Metodetriangulering udføres i praksis ved at man inddrager forskellige metoder til dataindsamling med henblik på at analysere det samme fænomen: ”Multiple data sources need to be explored in order to establish the warrants for knowledge claims. If multiple data sources produces a pattern that makes sense, then there is greater confidence that the pattern is not dependent on a particular form of data, such as field notes or interviews”⁹⁰.

5.3 Casestudiet som metode

Casestudiet er, som navnet antyder, et mikrosociologisk studie af en konkret virkelighedssituation, hvor begreber, beskrivelser og analyse vokser induktivt ud af situationen. Resultater er principielt kun gyldige i relation til netop denne situation (Hamel *et al.*, 1993). Et centralt spørgsmål ved denne forskningsmetode er derfor, i hvor høj grad man kan generalisere de fremkomne resultater. Giddens (1984) hævder: ”Pieces of

⁸⁹ Biorad er et stort bioteknologisk selskab, der blandt meget andet har udviklet en række bioteknologiske øvelser til undervisningsbrug. Der er en præciserende beskrivelse af det valgte 'kit', øvelsen ”Protein Fingerprinting”, i kapitel 7.

⁹⁰ Tobin, 2000, s.492.

ethnographic research like [...] the traditional small-scale community research of fieldwork anthropology – are not in themselves generalizing studies. But they can easily become such if carried out in some numbers, so that judgements of their typicality can justifiably be made”⁹¹. Hvis flere casestudier afslører overensstemmelse mellem de fremkomne resultater, vil der således også være belæg for generaliseringer.

I afhandlingen præsenteres tre cases, hvorfra jeg har udvalgt empiri som dokumentation og grundlag for analyse og fortolkning. Den præsenterede empiris videnskabelige status kan beskrives som en eksplorativ illustration af min socialkonstruktivistiske, situerede fortolkning af 'Person-Object theory of Interest.

5.4 Valg af metoder

Undersøgelsen bag denne afhandling er udelukkende baseret på kvalitative data, med betydelig inspiration fra en række kvalitative klasserumsstudier i matematik og naturvidenskabelige fag; især Cobb *et al.* (1997a), Cobb *et al.* (1997b), Harrison & Treagust (2001), Hedegaard (1988), Roth (1995) og Roth *et al.* (1997). Jeg har igennem projektet anvendt en bred vifte af metoder:

- observationer af holdene, herunder udarbejdelse af feltnoter
- videooptagelser
- elevinterviews
- lærerinterviews
- spørgeskema med åbne svarmuligheder
- elevmateriale (biologirapporter)

Resultatet er forskellige former for kvalitative data, som jeg har kunnet krydsvalidere i den efterfølgende fortolkningsproces. Jeg mener dermed at kunne dokumentere det centrale fænomen i denne afhandling, 'elevers interesse', ud fra forskellige kilder, belyst fra forskellige sider.

⁹¹ Giddens, 1984, s. 328.

5.4.1 Observation

Klasserummet er særdeles komplekst, og et centralt problem ved feltobservationer er at indfange relevante data – hvad er væsentligt at tage med, og hvad er uvæsentligt? Det er spørgsmål, man hele tiden må stille sig selv; observationer bliver derfor meget selektive og dermed subjektive, også i selve registreringsøjeblikket. Elevernes og lærerens handlinger bliver tilskrevet en intention, hvad enten jeg er bevidst om det eller ej. De noter, jeg tog i timerne og dem, jeg supplerede med ved gennemsyn af videooptagelserne, vil alle indeholde subjektive fortolkninger, baseret på min egen forforståelse.

Jeg bestræbte mig på at blive accepteret som en del af holdenes miljø. Idet jeg tilbragte så lang tid sammen med eleverne, følte jeg at jeg kendte dem, både socialt og fagligt. Jeg kunne deres navne, vidste til en vis grad hvem der var venner med hvem, og jeg fik en form for fortrolighed ikke mindst med de elever, som jeg interviewede. Jeg kunne lide eleverne og de havde tilsyneladende tillid til mig. Spørgsmålet, som jeg ikke selv kan besvare, er hvilken rolle eleverne tildelte mig. Første gang jeg mødtes med X og Y-holdenes elever, i begyndelsen af maj måned 2004, var jeg i følgeskab med holdens lærer. Jeg introducerede mig selv; fortalte kort at jeg selv havde været biologilærer men at jeg nu var i gang med et forskningsprojekt om elevers interesse i biologi. Jeg fortalte også at jeg havde aftalt med holdets lærer, at vi alle skulle på tur til Fjord & Bælt centeret (for Y-holdets vedkommende måtte vi af praktiske årsager ændre det til et besøg i Odense Zoo). Med X-holdet blev det hurtigt sådan at jeg, inden timerne start, stod udenfor biologilokalet og ventede sammen med eleverne på at JS skulle komme og låse op, dels fordi jeg ikke nødvendigvis kunne finde ham på lærerværelset, og dels fordi biologilokalet lå centralt uanset om jeg kom fra parkeringspladsen eller med bus. Med Y-holdet blev det anderledes; der kom jeg forbi LJ's kontor⁹² inden timerne start og så fulgtes vi til biologilokalet. Efter lektionerne sad vi ofte og sludrede en halv times tid. Jeg var i højere grad i dialog med LJ om timerne, eleverne, eksperimenter osv. end jeg var med JS. I timerne var der også forskel mellem holdene på i hvor høj grad jeg blev inddraget. På Y-holdet kunne det måske én eller to gange ugentlig

⁹² LJ var også inspektør og havde derfor kontor, som han delte med den ledende inspektør. Kontorerne lå lige ved skolens indgang, hvorimod biologilokalerne lå i skolens fjerneste ende.

ske, at LJ i holdets påhør henvendte sig til mig: ”Hvad mener du, Niels, hvordan er...? i relation til dét, der nu blev diskuteret på klassen. Det skete kun enkelte gange i JS’s timer. Jeg er overbevist om, at dette har haft indflydelse på hvordan eleverne har betragtet mig, uden at jeg dog kan dokumentere denne betydning. Det er min egen fornemmelse, at enkelte elever på Y-holdet var lidt reserverede overfor mig, de har måske betragtet mig til en vis grad som en ’lærerautoritet’ fordi jeg snakkede så meget med LJ, fulgtes med ham osv. Men det kan omvendt være, for de par elever det drejer sig om, at deres lidt reserverede facon snarere skyldes personlighed eller elevkultur. De 6 elever, jeg interviewede fra Y-holdet virkede i hvert fald ikke reserverede, de talte ret åbent om forhold i undervisningen, og også om forhold de var utilfredse med. Samlet set kan man betragte min rolle som deltagende observatør i klasserne, hvor begrebet *deltagende* skal betones mere i relation til Y-holdet end X-holdet. Min hensigt, der således ikke helt blev realiseret, var at være ’fluen på væggen’, men ikke med den illusion at kunne stå udenfor feltet og betragte det objektivt, og heller ikke med illusionen om at min tilstedeværelse har været neutral for feltet (Lindblad & Sahlström, 1998).

5.4.2 Video

Videoobservation er et stærkt redskab til at studere hvordan elevers interesse kommer til udtryk i klasserummet, både verbalt og i handling. Hvor feltobservationer er begrænset til hvad forskeren kan registrere og nå at nedskrive i situationen, ligger videooptagelsers store styrke i at fastholde handlinger og diskussioner til senere analyse. Videooptagelsers store detaljerighed kan hævdes at være en fordel fordi at jo mere information af relevant karakter, der er indeholdt i ens materiale, desto større mulighed har man for at validere sin undersøgelse. Ulempen kan til gengæld være at man risikerer at have uoverskueligt mange data.

Selve videooptagelsesprocessen er måske nok mindre teoribundet, eller 'biased' end andre kvalitative metoder (Jordan & Henderson, 1995; Stigler *et al.*, 2000), men jeg mener det er fejlagtigt at betragte video som en objektiv metode. Optagelsesprocessens bias ligger i forskerens valg af *hvad* der skal optages i en given undervisningssituation – og dermed også af hvad der vælges fra. Bias bliver hermed et spørgsmål om hvor kameraet placeres i

klasserummet og hvilket fokus der anvendes; er det på hele klassen, grupper af elever, enkelt individer eller lærerens ageren ved tavlen? Jordan & Henderson tillægger videodata større 'økologisk validitet' end andre former for data men det skal påpeges, at det her drejer sig om validiteten af datas repræsentation, ikke validiteten af forskerens efterfølgende analyse og fortolkning.

Da jeg foretog de første klasseobservationer i maj måned 2004, spurgte jeg eleverne på begge biologihold om jeg måtte optage dem på video, hvilket de straks gav lov til. I perioden august-oktober optog jeg alle lektioner med X-holdet på video, inklusiv et par timer i Fjord & Bælt. Hos Y-holdet optog jeg besøget i Odense Zoo samt de par lektioner, hvor laboratorieforsøget blev efterbehandlet og turen evalueret, dvs. kun dem der havde relevans for besøget. Alt i alt har jeg omtrent 40 timers videooptagelser fra de to hold.

Optagelsesprocessen foregik med et lille, digitalt videokamera, diskret anbragt på stativ på et bord i et hjørne af biologilokalet. Det gælder både optagelserne af X-holdet og Y-holdets laboratorieforsøg i Odense Zoo. Fokus var på hele holdet, det som Harel (1991) karakteriserer som 'silent observation', så næsten alle elevers ansigter kan ses på optagelserne. Til gengæld kan tavlen i biologilokalet ikke ses, og sjældent læreren. Optagelserne blev startet ved en lektions begyndelse og afbrudt når det ringede ud efter timen. Mit mål var at kunne indfange klasserummets betydning og lærer-elevdialogerne i undervisningen. Elevers stilfærdige kommentarer til sidemanden kan ikke indfanges ved den metode. For at få disse med kan man ty til en fremgangsmåde som Lindblad & Sahlströms (1998), hvor hver elev i klassen blev udstyret med en trådløs mikrofon, og alle optagelser samlet på en 30-sporsbåndoptager. Men tør eleverne sige noget, når de i den grad bliver 'overvåget'? Som Rasmussen (1997b) skriver, kan en overeksponering af teknikken føre til, at situationen påvirkes til grænsen af et laboratorie-design, hvad der er problematisk hvis målet, som i mit tilfælde, er at undersøge hverdagsmæssige situationer. For ikke at skabe for megen opmærksomhed på optagelsesprocessen, fravalgte jeg at betjene kameraet i timerne, og af samme grund havde jeg slået den funktion fra på kameraet, som gør, at en lille rød diode lyser mens der optages. Det var mit indtryk at eleverne hurtigt vænnede sig til kameraet, og ikke lod sig påvirke af at de blev optaget, og JS fortalte at han selv glemte dets

tilstedeværelse efter få gange, og kun blev opmærksom på det når jeg standsede optagelserne efter timerne. Lignende erfaringer er beskrevet af Jordan & Henderson (1995).

Et par gange anbragte jeg kameraet nær en elevgruppe i forbindelse med gruppearbejde for at indfange elevernes diskussioner. Kameraets funktion kan dermed betegnes 'note taker' (Harel, 1991). Det var tydeligt for mig at eleverne ikke brød sig særligt om det. De snakkede mindre sammen og gestikulerede mindre, måske af generthed eller måske fordi de ikke ville risikere at udstille sig selv som fagligt mindre kompetente, så jeg valgte derfor at standse optagelserne og flytte kameraet. Til gengæld lod det ikke til at genere dem i situationerne udenfor biologilokalet, hvor jeg optog dem med håndholdt kamera. Det drejer sig for X-holdets vedkommende om indsamling af regnorm (31.08.04) og besøget på Fjord & Bælt centeret (18.09.04), og for Y-holdet om rundvisningerne i Odense Zoo (23.11.04). I de situationer var eleverne så optaget af hvad der foregik omkring dem, at de tilsyneladende ikke tog notits af at jeg fulgte dem tæt og filmede dem.

5.4.3 Interviews

Det er oplagt at bruge interviews, eventuelt i form af fokusgruppeinterviews, når man skal undersøge et ukendt emne, som f.eks. elevs interesse. Kvale (1984) definerer det kvalitative forskningsinterview som et interview, der har til hensigt at indhente kvalitative beskrivelser af den interviewedes livsverden med henblik på at tolke meningen i de beskrevne fænomener, og dermed forstå den interviewedes livsverden. Interviews kan også benyttes som en konversation med henblik på at afklare en elevs forståelse indenfor et emne, som det f.eks. kan være tilfældet i en mundtlig eksamenssituation – det såkaldte kliniske (eller Piaget'ske) interview (Ackermann, 1995; White, 1992). Jeg benyttede kvalitative interviews som beskrevet hos Kvale (2002), fordi jeg ønskede at bestemme elevs interesse som fænomen. Kvalitative interviews kan gradueres fra åbne til lukkede interviews, hvor graden af lukkethed er bestemt af hvor stramt struktureret det er. Det halv- eller semistrukturerede interview, som jeg benyttede, er som navnet siger delvist struktureret, idet man i forvejen har forberedt nogle spørgsmål, man vil stille. Man er imidlertid ikke bundet, hverken til rækkefølge eller til kun at holde sig til disse spørgsmål, men kan stille nye spørgsmål der følger op på interviewpersonens svar.

Det er en almindelig kritik af interviewundersøgelser, at resultaterne ikke kan generaliseres, fordi der er for få interviewpersoner. Det begrænsede antal skyldes ressourcemæssig begrænsning i hvor mange personer man kan nå at interviewe, især på grund af den tid det tager at transskribere og analysere. Kvale (2002) anbefaler at man netop inddrager så mange interviewpersoner, at man når til et mætningspunkt, hvor yderligere interviews ikke tilføjer ret meget ny viden. For mit eget vedkommende er brugen af interview kun én blandt flere metoder til at indsamle data om elevers interesse. Desuden har jeg indsamlet sekundært emperimateriale i form af artikler, bøger og afhandlinger, der omhandler problemstillinger som mine, eller i hvert fald har relation hertil, og jeg mener derfor, at mit materiale er stort nok til, at mine resultater til en vis grad kan generaliseres.

En anden kritik af interviewundersøgelser går på hvordan interviewciter nogle gange bruges som eneste validerende 'stemme' i forbindelse med afrapportering. Erickson (1998) advarer om at reliabiliteten begrænses af hvordan forskeren udvælger interviewciter og i hvilken sammenhæng de skal indgå i den endelige rapport, afhandling eller artikel. I forsøg på at begrænse denne risiko, har jeg valgt at gengive hele, til tider lange sætninger, fra både klasses Diskussioner og fra interviews, for at give læseren et måske lidt tydeligere indtryk af den sammenhæng, sætningerne indgik i.

Kruuse (1989) opstiller en række fejlkilder, som kan påvirke resultaterne af interviews. Blandt dem har jeg specielt haft opmærksomheden rettet på *ønske om at behage* ('please') interviewer. I sensommeren 2003 foretog jeg en lille pilotundersøgelse, hvor jeg fulgte 7 gymnasieklassers besøg på Fjord & Bælt centret. Det skal tilføjes, at jeg ikke kendte disse klassers elever. Jeg fik lejlighed til at interviewe to elever 'on-location' fra den ene af disse klasser. Eleverne var udvalgt af deres lærer, fordi ingen havde meldt sig frivilligt. De kendte mig ikke og var tydelig generte ved situationen, og det blev klart for mig, at de gjorde deres bedste for at 'please' mig. Oplevelsen var medvirkende til at overbevise mig om at en højere grad af fortrolighed med de personer, man skal studere, ville være ønskværdig.

Interviews med X- og Y-holdets elever blev foretaget med elever, der havde meldt sig frivilligt. På X-holdet spurgte jeg hele klassen, efter et par ugers observation, om der var nogle, der ville lade sig interviewe af mig. Og det var der. Et par stykker sagde umiddelbart ja i holdets påhør, andre kom til mig efter timen og gav deres tilsagn. På Y-holdet fortalte

jeg eleverne, i den første time efter besøget i Odense Zoo, at jeg gerne ville interviewe nogle af dem om deres oplevelser i zoo. Efter timen og i de følgende kom der elever hen til mig og gav deres tilsagn. Man kan kritisere min fremgangsmåde for at være selektiv, ved at de frivillige elever måske ikke er repræsentative for holdene. Repræsentativiteten er god nok så længe det drejer sig om elevernes faglige standpunkt, idet der fra begge hold meldte sig fagligt svage elever, elever med middelkarakterer og dygtige elever. Det er derimod svært at sige i hvor høj grad de er repræsentative når det drejer sig om andre forhold som interesse eller sociale forhold.

Situationel interesse er, som tidligere beskrevet, situationsbestemt. Som Lehrke (1988) påpeger, kan elevens interesse afsløres ved at spørge dem. Jeg er imidlertid overbevist om, at situationel interesse så vidt muligt skal afsløres i situationen og ikke i et interview lang tid senere. Det er pudsigt nok ikke et forhold, der omtales i interesseforskningslitteraturen. Hvis der går for lang tid mellem en situationel interesse opstår og et interview, der har til hensigt af udforske præcis denne interesse, er jeg med mit situerede, socialkonstruktivistiske perspektiv, overbevist om at der er risiko for at interesseobjektets betydning og mening for personen og de følelser, der knytter sig til 'interesseobjektet', vil ændres. Undersøgelsens reliabilitet er således *tidsafhængig*. Det får som metodologisk konsekvens, at interviews optimalt bør gennemføres i de konkrete, interesseskabende situationer, eller i hvert fald umiddelbart efter, for at elevens udsagn kan betragtes som troværdige⁹³. I praksis viste det sig at være vanskeligt, fordi jeg måtte tage hensyn til hvornår det passede ind i elevernes kalender.

Alle interviews blev gennemført i holdenes biologilokale eller i biologis lærerforberedelseslokale. Jeg gennemførte i alt 16 elevinterviews samt 2 lærerinterviews, hver op til en times varighed. Fra X-holdet interviewede jeg 4 elever om deres forhold til biologi og deres interesse i relation til populationsbiologi – det som senere gennemgås som Case 1. Jeg interviewede 6 elever samt læreren om deres oplevelser i forbindelse med besøget på Fjord & Bælt centret (case 2). Fra Y-holdet interviewede jeg 6 elever samt deres

⁹³ Med troværdig menes i forhold til tidsaspektet, ikke i forhold til de enkelte udsagns sandhedsværdi.

lærer efter besøget i Odense Zoo (case 3). De anvendte interviewguider præsenteres i casebeskrivelserne.

I interviewcitater kan der indgå følgende tegnsætning: komma (,) er ikke et grammatisk komma, men viser et lille taleophold. Punktum (.) markerer både et lille taleophold og at hele sætningen er slut. Tre punktummer (...) markerer en lidt længere talepause end de forrige. Tre punktummer i klammer ([...]) indikerer, at en eller flere sætninger er fjernet, fordi de ikke har relevans i forhold til mine analyser og fortolkninger. Klammer ([]) omkring et eller flere ord repræsenterer mine tilføjelser og kommentarer, som jeg har indsat af hensyn til læseren.

5.4.4 Spørgeskema

Spørgeskemaer med åbne svarmuligheder tilhører den kvalitative forskning, og de kan have berettigelse i en indledende eksplorativ fase, hvor et fænomen som f.eks. interesse skal indkredses.

Da jeg begyndte på klasseobservationerne i maj måned 2004, uddelte jeg til både X- og Y-holdet et spørgeskema ”Interesse for biologi” (bilag 1). Jeg tillægger ikke disse elevbesvarelser særlig stor validitet eller reliabilitet, blandt andet fordi mange besvarelser viste sig at være lige så generelt og upræcist formulerede som spørgsmålene. X-holdet fik senere et spørgeskema, der direkte relaterer sig til de øvelser omtalt i case 1 (vedlagt som bilag 2). Jeg tilskriver disse elevbesvarelser lidt større validitet end de førnævnte generelle holdninger, fordi øvelserne repræsenterer nogle konkrete hændelser, udført få dage tidligere. I forbindelse med interviewene i case 1 anvendte jeg bl.a. dette spørgeskema samt de 4 pågældende elevers besvarelse som interviewguide, idet jeg bad pågældende elever uddybe og begrunde deres besvarelser.

Inden for psykometrisk testning i den kvantitative tradition er Likerts (1932) metode en af de mest anvendte til at afdække holdninger (’attitudes’⁹⁴), om end der er mangler i kontinuitet imellem ”enig” og ”uenig” med deraf følgende validitetsproblemer (Waugh, 2002). Jeg vil dertil tilføje et andet validitetsproblem: forskellige personer mener ikke

⁹⁴ Ifølge Likert kan ’attitude’ både referere til: ”dispositions toward overt action”, og til: ”verbal substitutes for overt action”. Likert (1932) s. 9.

nødvendigvis det samme med samme talmæssige reting. Selve udarbejdelsen af et spørgeskema med 'Likert scale response' er slet ikke så simpelt som det måske umiddelbart ser ud til, jf Likerts Appendix⁹⁵ og Nunnally & Bernstein (1994). Specielt ved summeret 'rating scale' stilles der krav om én-dimensionalitet, dvs. at alle items i samme 'cluster' skal inter-korrelere med hinanden – dele samme varians, for ellers kan de ikke summeres. I praksis betyder det, at selv hvis man har opnået en høj reliabilitet, dvs. en høj Cronbach α -værdi, er det ingen garanti for én-dimensionalitet – kun faktoranalyse kan afsløre dimensionaliteten. Gardner (1996) giver en række eksempler på hvordan forskere fejlagtigt analyserer og fortolker spørgeskemaresultater som én-dimensionelle, hvor der i virkeligheden var tale om flere dimensioner. For at illustrere sådanne procedurefejl anvender han "The Dining Room Table Index"; et spisebords længde, vægt og overflade er hver for sig meningsfulde størrelser, men summeret sammen bliver resultatet en meningsløst tal.

Hvor reliabiliteten i en 'attitude'-spørgeskemaundersøgelse kan bestemmes ved hjælp af statistisk analyse, er validiteten vanskeligere at bestemme. Likert (1932) påpeger, at det der måles er 'verbal behaviour', og altså ikke hvordan subjekterne rent faktisk handler. En anden problemstilling, som ikke kun gør sig gældende for interviewmetodikken, er ønsket om at 'please' forskeren eller på anden måde svare som man tror der forventes af én.

En overgang overvejede jeg at benytte spørgeskema af 'endorsement'-typen⁹⁶ i relation til biologiholds besøg ved Fjord & Bælt, med henblik på at kunne generalisere mine kvalitative resultater, men jeg mener det er usikkert om de specifikke situationers kompleksitet på retfærdig vis kan reduceres til f.eks. statements i spørgeskema. Jeg ser i hvert fald en stor risiko for at sådanne statements vil fremstå så generelle, at de i virkeligheden ikke siger noget. Det mener jeg f.eks. er tilfældet i Rennies undersøgelse af elevers affektive udbytte i forbindelse med besøg på et science center (Rennie, 1994). Spørgsmålet "How much did you enjoy the whole visit to the lab?" (sp.8) giver resultatet

⁹⁵ Likert (1932), s. 44-53.

⁹⁶ 'Endorsement' refererer til den type spørgeskema, hvor elever kan erklære sig mere eller mindre enige/uenige i et udsagn ('Likert-scale'), jf. Cronbach (1990), s. 469-470.

3,67 (SD 1,22) på en skala fra 1 til 5, hvor 5 indikerer størst positive respons. Resultatet kan man så tolke som ”at det var rimeligt sjovt”, men meget mere siger tallet ikke. Hvis statements’ene alternativt gøres *for* specifikke, risikerer man at eleverne svarer mere forskelligt, og derved bliver den interne konsistens (reliabiliteten) måske så lav, dvs. Cronbachs $\alpha < 0,7$, at resultaterne ikke kan bidrage til at generalisere de kvalitative data, og i værste fald må forkastes. Denne problematik omkring validitet berører Likert ikke.

Til slut vil jeg påpege et logistisk problem med spørgeskemametodikken – hvornår skal det besvares? I forbindelse med klassers besøg på Fjord & Bælt var der ikke tid. Klasserne sluttede typisk ved 16-tiden, og dertil kom transporttiden tilbage til skolerne. Eleverne var trætte efter en hel dag, hvoraf størstedelen af aktiviteterne var foregået uden døre. Hvor stor ville lysten til at besvare spørgeskema så være – og ville det influere på besvarelsene, når det nu handler om interesse? Alternativt skulle det besvares i en efterfølgende biologitime, med deraf følgende irritation over afbrydelse i undervisningen, fra både elever og især lærerens side. Endelig kunne man lade eleverne besvare over Internettet, med risiko for at måske kun halvdelen får det gjort, og så har man et problem med repræsentativitet.

5.4.5 Biologirapporter

Elevproducerede tekster kan i nogle tilfælde afsløre spor der viser hen mod en læreproces. Jeg mener imidlertid man skal være varsom med at tolke på biologirapporter, da en rapport er en bestemt type formel og systematisk tekst, der afspejler ’systemets’ krav om form og indhold i den skriftlige dimension af faget i relation til det eksperimentelle arbejde:

”Rapporterne kan være mere eller mindre omfattende. Der indgår oftest afsnit med formål, med eventuelle hypoteser, materialer/apparatur, fremgangsmåde, resultater (bearbejdede) samt analyse/vurdering og konklusion med svar på de spørgsmål, der er stillet i formålet/problemformuleringen. Vejledningerne indeholder i nogle tilfælde oplysninger, der kan indgå som en del af rapporten.”

Undervisningsvejledning for gymnasiet i biologi, s.16, UVM 1999.

Imidlertid forekommer der en gang imellem elevkommentarer som, trods krav om en objektiv og formel skildring af et forsøg, alligevel rummer en vis grad af subjektivitet, der kan være interessant at inddrage som supplement til andre kilder, i forbindelse med fortolkning af hvordan vedkommende oplevede forsøget – om det var interessant eller ej.

Jeg indsamlede i alt 3 classesæt rapporter, 2 fra X-holdet og 1 fra Y-holdet. For X-holdets vedkommende drejer det sig om en rapport over de 3 forsøg i populationsbiologi, dem der omtales i case 1, og rapporten over besøget ved Fjord & Bælt centeret (case 2). For Y-holdet drejer det sig om rapporten skrevet over proteinfingerprinting-forsøget, der blev afviklet i Odense Zoo (case 3).

Kapitel 6. Analytiske redskaber

Jeg præsenterer i dette kapitel nogle analytiske redskaber, som jeg har fundet anvendelige i både analyse- og fortolkningsprocessen.

6.1 Inspirationen fra Grounded Theory

I forbindelse med dataindsamlingens første fase og analyseprocessen blev jeg inspireret af Grounded Theory, der er en generel teori om metode til indsamling og analyse af kvalitative data i empirisk forskning. Med en Grounded Theory menes en teori, som er induktivt afledt af studiet af de fænomener i en praksis, som den repræsenterer. Ifølge Corbin & Strauss er dataindsamling og analyse tæt forbundne processer, idet analysen nødvendigvis påbegyndes så snart den først bid data er indsamlet med henblik på at tilpasse næste interview og observation:

”In order not to miss anything that might be salient, however, the investigator must analyze the first bits of data for cues. All seemingly relevant issues must be incorporated into the next set of interviews and observations”.

Corbin & Strauss 1990, s. 6.

Det er denne gentagende bevægelse frem og tilbage mellem data og analyse som gør at teoridannelsen kan betegnes *grounded*.

Jeg fulgte ikke konsekvent den specifikke procedure for Grounded Theory som den er beskrevet i ”Basics of Qualitative research” (Strauss & Corbin, 1990) i forbindelse med indsamling og analyse af data fra de to holds undervisning. Da jeg begyndte på observationerne i august 2004 hos X-holdet, var jeg meget åben overfor hvad eleverne fandt interessant og hvordan det kom til udtryk, men samtidig også usikker på hvad det egentlig var jeg ledte efter. Specielt den først måneds tid var jeg meget omhyggelig med at notere episoder og diskussioner i timerne, som umiddelbart fangede min opmærksomhed og nysgerrighed. Det er den periode, som repræsenteres i Case 1. Så vidt det overhovedet var muligt gennemgik jeg samme dag dagens feltnoter og videosekvenser med håbet om at få ideer til dels hvad jeg ville spørge til i interviews’ene, dels til at opstille mulige hypoteser

for hvad der fanger elevernes interesse, i en form for intuitiv fortolkning med udgangspunkt i min egen forforståelse.

Den væsentligste forskel på min praksis og Grounded Theory metodologien er, at jeg først foretog den egentlige analyse, efter at alle interviews'ene var blevet transskriberet, grundet interviewenes 'klumpede fordeling' i de to observationsforløb. I hver af de tre cases blev elever og lærere interviewet indenfor en periode af omkring en uge tid. Det var ikke praktisk muligt at foretage et eller to interviews, transkribere, analysere og fortolke det eller dem indenfor samme dag, og efterfølgende inddrage ideer herfra i et nyt interview måske allerede næste dag. Jeg fandt især Grounded Theory anvendelig i den første del af analyseprocessen hvor de transskriberede interviews skulle 'åbnes' og struktureres ved en såkaldt åben kodning. Ved åben kodning forstår man den analytiske proces, hvor man begrebsliggør og kategoriserer fænomener som træder frem i datamaterialet:

"During open coding the data are broken down into discrete parts, closely examined, compared for similarities and differences, and questions are asked about the phenomena as reflected in the data. Through this proces, one's own and others' assumptions about phenomena are questioned or explored, leading to new discoveries"

Strauss & Corbin 1990, s. 62.

Ifølge Strauss & Corbin kan man vælge mellem forskellige måder at foretage en åben kodning. Jeg har under kodningen af de transskriberede interviews og klassedialogerne (transskriberet fra video) især lagt vægt på betydning og mening i hele sætninger, dvs. en hermeneutisk fortolkningsproces, og jeg har dermed ikke specielt fokuseret på enkelte ord.

Jeg har i mit materiale søgt efter *hvad* eleverne fandt interessant eller ikke-interessant i undervisningen, hvad enten den foregik i klassen eller ekstramuralt, og specielt deres begrundelser om *hvorfor*. I den første del af analyseprocessen opererede jeg med omkring 30 koder. En enkelt af koderne; 'event' er en såkaldt *in vivo* kode⁹⁷, dvs. at det er dét ord som en af eleverne selv brugte. I kodningsprocessen viste det sig, at nogle sætninger kunne

⁹⁷ Strauss & Corbin, 1990, s. 69.

få 2-3 koder på én gang. Årsagen hertil er datamaterialets kompleksitet, hvor koderne refererer til forskellige kontekstuelle niveauer eller dimensioner. Dette gør sig gældende for eksempel 'meningsfuldhed', 'autenticitet' og 'hands-on'. Koderne blev sidenhen kategoriseret i en form for hierarkisk system. I den efterfølgende fortolkningsproces blev antallet af koder reduceret væsentligt, således at der kun optræder op til 5 i casebeskrivelserne: 'hands-on', 'aha', 'event', 'mening' og 'sociale forhold'. Disse koder kan betragtes som samlende *overskrifter* for indtil flere, nært relaterede koder.

'Hands-on' er kode for håndtering af 'interesseobjekter'. 'Aha' er overskrift for koderne: 'aha-oplevelse', 'faglig overraskelse', 'fascination' og 'naturens mangfoldighed'. 'Event' er kode for noget nyt eller anderledes (modsat noget hverdagsagtigt). Knap en tredjedel af de omkring 30 koder knytter an til koden 'mening', der således får status af *kernekategori* (Strauss & Corbin, 1990). 'Mening' er overskrift for: 'faglig forståelse', 'oplevet meningsfuldhed', 'sammenhæng', 'overblik', 'personlig relevans', 'narrativitet', 'aktualitet' og 'autenticitet'. 'Sociale forhold' er overskrift for: 'fællesskab' og 'scaffolding'.

En anden grund til at de omkring 30 koder blev reduceret i fortolkningsprocessen er, at flere af disse angik elevernes *individuelle* interesse. Det drejer sig bl.a. om begrundelser for, hvorfor eleverne valgte biologi på højt niveau, holdninger til faget og fremtidige uddannelsesvalg.

Det var oprindeligt min intention at foretage kodningen i ATLAS.ti, der ifølge Mayring (2003) er det hidtil bedste computerprogram til kvalitativ indholdsanalyse. ATLAS.ti er udviklet som et 'Grounded Theory'-redskab, men det viste sig at være for omstændigt at arbejde med, bl.a. fordi version 4.2 kun kunne importere 'primary documents' i form af ASCII-filer. Worddokumenter skulle formateres og det ændrede på opsætningen, hvilket betød at koder der blev skrevet til i marginen, befandt sig udenfor skærbilledet. Men hvad værre var; jeg mistede den tætte kontakt med datamaterialet fordi skærbilledet på min laptop kun tillod et stærkt begrænset udsnit af en måske 40 sider lang interviewtransskription. Jeg valgte i stedet at kode med blyant i marginen i de udskrevne interviews.

6.2 Analyse af dialoger

Når det drejer sig om analyse og fortolkning af dialoger på holdene, dvs. alle typer af verbalt samspil mellem elever og lærer og mellem eleverne indbyrdes, har jeg især fundet inspiration i Olga Dysthes klasserumsanalyser med udgangspunkt i Bakhtins dialogbegreb (Dysthe, 2000). Jeg anvendte hendes tre begreber; *Autentiske spørgsmål*, *'Optag'* og *'Høj værdisætning'* i analysen af specielt én klassediskussion, som flere elever senere fremhævede som diskussion, der umiddelbart havde fanget deres interesse. Denne præsenteres og analyseres i case 1. Det skal tilføjes, at Dysthe har anvendt begreberne som analyseredskaber i dialogiske diskurser i relation til 'scaffolding' og *læring*. På baggrund af hvad jeg tidligere har skrevet om 'scaffolding' og motivation, har jeg en implicit antagelse om at Dysthes begreber også kan anvendes i relation til interesse.

'Autentiske spørgsmål' er åbne spørgsmål, der ikke har på forhånd givne svar. Ved denne type spørgsmål har læreren til hensigt at få eleverne til at reflektere selv, frem for at kontrollere om eleven har lært noget bestemt. Ifølge Dysthe (2000) ligger det store læringspotentialer i 'autentiske spørgsmål', fordi denne type spørgsmål forudsætter at eleverne tænker og artikulerer indsigt og forståelse.

'Optag' af elevsvar i næste spørgsmål er en teknik, der bruges for at få elever til at bidrage i en undervisningssamtale. Det betyder ifølge Dysthe at inkorporere elevens svar i næste spørgsmål og på den måde få eleven til at reflektere videre over det, som vedkommende selv har sagt, og at trække svaret ind i elevernes indbyrdes dialog. Eleverne får derved 'medejerskab' til diskussionen. Imidlertid 'optages' ikke alle elevbidrag, hvis de ikke fører frem mod lærerens (ofte skjulte) læringsmål.

'Høj værdisætning' vil sige, at læreren anerkender elevernes bidrag som værdifulde. Generel ros skal ses som værdisætning på lavt niveau, fordi det ikke går specifikt på, hvad der er godt. Ifølge Dysthe betyder det overordentligt meget for elever med lav akademisk selvtillid, at læreren gør brug af det, eleven har sagt. *'Høj værdisætning'* betyder, at læreren bygger videre på det, som eleverne siger, så det styrer samtalens videre forløb.

6.3 'Meningsforhandling' som analyseredskab

'Meningsforhandling' er et helt grundlæggende begreb for Wenger (1998) i forhold til forståelse af mening, identitet, læring og praksisfællesskaber. Begrebet refererer til det situerede læringsperspektiv (Lave & Wenger, 1991; Greeno, 1998).

En meningsforhandlingsproces involverer et samspil mellem to konstituerende men samtidig også komplementære processer, som Wenger betegner *deltagelse* og *tingsliggørelse* ("reification"). Deltagelse er en aktiv proces, der beskriver den sociale oplevelse af at deltage i praksisfællesskaber. Tingsliggørelse betyder at skabe fokuspunkter, som meningsforhandlingen kan organiseres omkring. Det skal tilføjes, at tingsliggørelse både refererer til en proces og dennes produkt. Produktet behøver ikke nødvendigvis at være et objekt, men kan også være rutiner eller procedurer.

I en meningsforhandlingsproces står nogle ting (objekter, regler, rutiner, betydninger, handlemåder mv.) relativt fast, mens andre er åbne for stadig forhandling. De første er tingsliggjorte på en måde, der danner udgangspunkt og normsætning for, *hvad* man i øvrigt må gøre, og *hvordan* man må gøre det. Men pointen er, at de er tingsliggjorte i kraft af, at deltagerne behandler dem som sådan, dvs. til stadighed tingsliggør dem. Hvis en ting (objekter, regler, rutiner...) ikke til stadighed anvendes gennem deltagelse og dermed er til en vis forhandling i praksis, vil den ikke længere være en del af denne praksis. Tingsliggørelse er således ikke mulig uden stadig deltagelse, der fastholder tingsliggørelsen. Ifølge Greeno (1998) deler praksisfællesskaber standarder og normer for 'meningsforhandling'. Han tilføjer, med særligt blik på en skolekontekst, at: "People participate in communities in many different ways – some by adopting the mainstream standards and values, some by rejecting them, and most by a mixture of conformity to and alienation from different aspects of the prevailing standards and values"⁹⁸.

Wengers begreb 'meningsforhandling' kan således beskrives som et analytisk redskab, hvor aktive, engagerede deltagere i et praksisfællesskab hele tiden er med til at 'forhandle' meningen af det, de gør, af de ting, de gør det med, og af måderne, de gør det på. Mening er således altid et produkt af en forhandlingsproces.

⁹⁸ Greeno, 1998, s. 10.

Jeg har anvendt 'meningsforhandling' som analytisk redskab flere steder i de tre cases, fordi jeg dermed kan analysere og fortolke normer og værdier som motiv for den fælles praksis. Hvor den motivationspsykologiske litteratur først og fremmest forklarer 'meningsfuldhed' med kognitive termer, flytter 'meningsforhandling' fokus ud i en fælles praksis. Det er vigtigt at bemærke, at jeg i nogle sammenhænge har analyseret 'mening' som individets *forståelse*, mens jeg i andre har anvendt 'meningsforhandling'. Dette illustrerer mine to analytiske enheder, *praksisfællesskabet* og *individet-i-praksisfællesskabet*, som jeg tilsammen mener gør det muligt, at indfange aspekter ved elevens situationelle interesse, motivation og engagement, som jeg ellers måske ikke ville kunne få øje på.

6.4 'Affordance' som analyseredskab af 'interesseobjekter'

I interesseforskningen beskrives 'interesseobjekter' traditionelt ved deres egenskaber eller kvaliteter. Jeg introducerer her Gibsons 'affordance'-begreb (Gibson, 1986) for at tydeliggøre hvordan et 'interesseobjekts' mening kan være faktisk og dog brugsorienteret. Begrebet 'affordance' refererer til 'økologiske' perceptionsteori.

Affordance er et konstrueret ord, der betyder 'noget, der støtter'. Begrebet referer til et individs opfattelse ('perceiving') af et objekt i omgivelserne, hvilket samtidigt involverer 'perceiving' af hvad man kan gøre med objektet, hvad det frembyder til – eller 'afford' til. En flad, vandret, overflade af en passende størrelse og højde over gulvet ses direkte at være et sæde, dvs. at det 'støtter' ('afford') til at sidde på. En stol 'afford' således til at sidde på (– og det gør et lavt bord i et klasselokale også). Tilsvarende *ser* en stol usikker ud, hvis et af benene er brækket af ('negative affordance' i Gibsons terminologi). Som Gibson pointerer, er spørgsmålet om omgivelsernes 'affordances' for et givet individ *relativt* til dette individ, men det er vel og mærke ikke i en relativistisk forstand – det er en *objektiv* kendsgerning, at denne stol er usikker at sidde på. Gibson uddyber det således:

“An important fact about the affordances of the environment is that they are in a sense objective, real and physical, unlike values and meanings, which are often supposed to be subjective, phenomenal, and mental. But actually, an affordance is neither an objective property nor a subjective property; or it is both if you like. An

affordance cuts across the dichotomy of subjective-objective and helps us to understand its inadequacy. It is equally a fact of the environment and a fact of the behavior. It is both physical and psychical, yet neither. An affordance points both ways, to the environment and to the observer.

Gibson, J.J, 1986, s. 129.

Gibson vender sig mod brugen af begreberne 'værdier' og 'mening' som subjektive og pointerer i stedet at værdier og mening er *i* de fysiske ting *i* deres relation til det givne individ. Han understreger, at omgivelsernes 'affordances' for et givet individ er der, *uanset om individet bemærker det eller ej.*

I et situeret perspektiv kan 'affordance' også anvendes i sociale sammenhænge. Hvor Gibsons 'affordance'-begreb kun vedrører fysiske objekter, udvider Greeno 'affordance'-begrebet til også at omfatte situationer, der involverer social interaktion og kommunikation (Greeno, 1991, 1994, 1998). Han antager, at "perception of an affordance depends on the person's knowing how to interact with things and people in the situation in the way that the affordance supports"⁹⁹.

Greenos 'affordance'-begreb kan efter min mening være behjælpelig med at beskrive relationen mellem en person og et 'interesseobjekt', i analysen af hvad der fanger elevens interesse. Dewey (1913) konkluderede som tidligere citeret, at ægte interesse er "...the accompaniment of the identification, through action, of the self with some object or idea...". Jeg antager, at identifikation bl.a. vedrører et 'interesseobjekts' 'affordance' – hvilke muligheder eller begrænsninger, det frembyder, sammenholdt med individets potentiale for mulig handling, fysisk, mentalt og følelsesmæssigt. *I mit situerede perspektiv refererer 'affordance' derfor til et 'interesseobjekts' oplevede mening i en betydningshelhed, således at mening konstitueres i interaktion med objektet og individerne i praksisfællesskabet.*

⁹⁹ Greeno, 1991, s. 203.

Kapitel 7. 'Setting'

7.1 Baggrund for udvælgelse af klasser

Temaet for mit ph.d.-projekt var på forhånd givet som et institutionelt defineret ønske om, at relationen mellem gymnasiets biologiundervisning og besøg ved zoologiske haver og akvarier skulle undersøges. Som nævnt i indledningen, havde Odense Zoo Fjord & Bælt været med til at finansiere mit ph.d.-stipendium. Disse to institutioner var således naturlige samarbejdspartnere for projektets praktiske udførelse. Fjord & Bælt er generelt velbesøgt af gymnasieklasser hvor imod Odense Zoo kun er i ganske lille grad. I Fjord & Bælt ville jeg kunne koncentrere mig om at være deltagende observatør, fordi de ansatte naturvejledere ville stå for undervisningsaktiviteterne. Odense Zoos havde en intension om at et samarbejde måske kunne føre til udvikling og implementering af nye undervisningsaktiviteter, rettet specifikt mod det gymnasiale niveau. Jeg var derfor indstillet på at koncentrere mig om Fjord & Bælt, da jeg påbegyndte mine pilotundersøgelser i august 2003, fordi jeg så det som en metodologisk fordel, at jeg ikke skulle arrangere undervisningsaktiviteter og dermed stå med 'ejerskab' til aktiviteterne.

I mine undersøgelser var der et kriterium, der skulle opfyldes: Undersøgelsen skulle dreje sig om gymnasieelever, der havde biologi. I det danske uddannelsessystem er der 3 gymnasiale retninger, der har biologi: det almene gymnasium (stx), det tekniske gymnasium (htx) og højere forberedelseseksamen (hf). Jeg valgte fra starten, at det skulle vedrøre elevers biologiundervisning i det almene gymnasium (stx), fordi jeg kender det 'indefra' fra min tid som gymnasielærer. Den faglige forskel mellem de tre gymnasiale retninger har ingen betydning i denne sammenhæng, men der er en ikke uvæsentlig *kulturel* forskel, der skyldes de tre gymnasiale retningers profilering i forhold til hinanden. Jeg havde derfor en formodning om, at jeg lettere ville kunne 'forstå' klasserummets normer og værdier i det almene gymnasium, end hvis jeg havde valgt htx eller hf. Men det kan samtidig betyde, at der har været forhold i elevernes oplevelser af undervisningen, som jeg ikke har været opmærksom på, netop fordi jeg måske har været *for* indforstået i sammenhængen.

Efter jeg havde valgt gymnasieretning, skulle jeg forholde mig til det faglige niveau og dermed til klassetrin. I foråret 2004, hvor jeg skulle træffe valg med henblik på mine empiriske undersøgelser, var den gældende gymnasiebekendtgørelse dén fra 1999. Gymnasireformen 2005 var endnu ikke trådt i kraft. På det tidspunkt kunne elever have biologi på tre niveauer. C-niveauet var obligatorisk for alle i 1.g – uanset om man havde valgt en sproglig eller matematisk-naturvidenskabelig linie. C-niveauet indebar et års biologiundervisning med 3 lektioner om ugen. Biologi på A- og B-niveau forudsatte man havde haft biologi i 1.g. B-niveauet var på et år, med 4 lektioner ugentligt, og kunne vælges i enten 2.g eller 3.g. A-niveauet var 2-årigt, med 5 lektioner ugentligt i både 2.g og 3.g. Hertil skal nævnes, at ved biologi på C-niveau var det hele stamklassen, dvs. den klasse, man starter i på gymnasiet, der havde biologi sammen. På A og B-niveau kom de enkelte elever fra forskellige stamklasser, fordi de havde valgt biologi. Eleverne på A og B-niveau kendte typisk ikke hinanden så godt, fordi de kun havde få ugentlige timer sammen, mens de i fællesfagene som f.eks. dansk eller historie var sammen i stamklasserne¹⁰⁰. På B-niveauet kunne der være elever fra både 2.g og 3.g sammen, afhængigt af hvilket år de valgte at have biologi. På sådanne hold er der sjældent den samme fællesskabsfølelse som i stamklasser.

Fjord & Bælt besøges generelt af biologihold repræsenterende alle retninger og niveauer, men da jeg foretog min pilotundersøgelse i sensommeren 2003, havde 4 af de 7 biologihold fra det almene gymnasium biologi på A-niveau. Som jeg beskrev i metodekapitlet, fik jeg i forbindelse med pilotundersøgelsen i 2003 lejlighed til at interviewe et par elever i Fjord & Bæltcentret. Elevernes generthed var medvirkende til at overbevise mig om at det ville være ønskværdigt med en større grad af fortrolighed med informanter.

Etnografiske metoder kræver imidlertid *tid*. Det var derfor min hensigt at skabe kontakt til to 2.g biologihold på A-niveau i foråret 2004. Jeg ville følge dem frem til eksamensperioden sidst i maj måned, og igen i perioden efter sommerferien frem til efterårsferien, med henblik på at vinde deres fortrolighed. Et besøg i Fjord & Bælt skulle

¹⁰⁰ Egen erfaring, baseret på samtaler med elever mens jeg selv var gymnasielærer.

derfor ligge i sensommeren, men samtidig heller ikke så sent på året, at lave temperaturer ville genere feltarbejde og gøre vandet for koldt til snorkeldykning.

Jeg valgte, at der skulle inddrages to hold i mine undersøgelser. Hvis jeg havde valgt kun at involvere ét hold, ville jeg som forsker være særdeles sårbar overfor en uventet afbrydelse. Hvis et eller andet går galt i dataindsamlingsprocessen, ville jeg kunne risikere pludseligt at stå uden mulighed for at komme videre – en højst uheldig situation i et tidsbegrænset projekt. Det kunne f.eks. være hvis elever og/eller lærer undervejs i forløbet ville ønske at afbryde samarbejdet, eller hvis jeg selv skulle blive syg lige op til et biologiholds besøg ved Fjord & Bælt. Problemstillingen blev faktisk aktuel i sensommeren 2004, da det viste sig, at det ene af holdene, jeg observerede, tidligst kunne få en projektdag til at tage til Kerteminde i slutningen af november måned. Jeg valgte derfor at planlægge og arrangere et besøg i Odense Zoo i stedet for.

De to hold blev fundet under hensyntagen til, hvad der var praktisk gennemførligt. Jeg ønskede et hold fra hver sin skole i den Syddanske region, dvs. beliggende på Fyn og/eller den sydlige del af Jylland. I februar 2004 kontaktede jeg telefonisk tre biologilærere, som jeg havde truffet i faglig sammenhæng ved tidligere lejligheder. Jeg præsenterede i korte træk hvordan jeg havde tænkt mig undersøgelsen skulle foregå. Jeg kunne gengælde deres accept ved love et gratis¹⁰¹ besøg på Fjord & Bælt, med bådture og snorkeldykning. Den ene lærer ville gerne deltage med sit 2.g højniveauhold, den anden havde ikke lyst, og den tredje havde ikke selv 2.g A-niveau men henviste til sin kollega, der havde 2.g'erne. Jeg kontaktede efterfølgende kollegaen, der gav sit tilsagn. De to biologilærere omtales i afhandlingen med opdigtede lærerinitialer som henholdsvis LJ og JS. De kan betegnes som værende meget rutinerede, idet de begge havde over 15 års erfaring med biologiundervisning i gymnasiet. Det skal tilføjes, at JS havde benyttet Fjord & Bælt som

¹⁰¹ Jeg havde fra starten af mit projekt fået lovning på, at de klasser, jeg ville 'undersøge', skulle få et heldagsbesøg i Fjord & Bælt med alle aktiviteter ganske gratis – hvad der normalt koster hen imod 3.000 kr. Jeg kan ikke afgøre om den gratis entré har haft nogen betydning for mine undersøgelser. Imidlertid betaler skoler langt den største del af et sådant arrangement, inklusiv transport – ikke lærer og elever. Den enkelte elevs bidrag kan maksimalt udgøre 50 kr. (egen erfaring).

ekskursionsmål et par gange tidligere, mens LJ aldrig havde benyttet hverken Fjord & Bælt eller Odense Zoo, som hans 2.g hold endte med at besøge.

Mit analytiske fokus har været på elevers situationelle interesse. Som beskrevet ovenfor, havde jeg valgt at undersøgelsen skulle vedrøre 2.g elever med biologi på A-niveau, som efter sommerferien (dvs. i 3.g) skulle på ekskursion til Fjord & Bælt. Det er derfor vigtigt at pointere, at eleverne på de to hold havde *valgt* studieretning med biologi på A-niveau. Eleverne havde med andre ord selv ønsket at beskæftige sig med biologi¹⁰². Jeg antager, at elever med biologi på A-niveau har en generelt større interesse for faget biologi, dvs. har større *individuel interesse* end elever på det obligatoriske niveau (C-niveau). Det betyder med andre ord, at elever på A-niveauet har en generelt højere *motivationsdisposition* på grund af positive følelser, der knytter sig til faget (Hidi & Anderson, 1992; Krapp, 2003). Jeg er opmærksom på, at disse elever formentlig har været mere disponerede for at engagere sig i biologitimer end elever i 1.g., men jeg mener ikke dette forhold skal ses som en 'fejlkilde'. I undervisningssituationer vil der i praksis være tale om en blanding af interesseformerne: individuel interesse; situationel interesse; og det sociale klima i klassen. Selv om elever med biologi på A-niveau er generelt interesserede i biologi, kan den aktuelle undervisningssituation imidlertid godt opleves som kedelig på grund af manglende situationel interesse (Bergin, 1999; Hoffmann, 2002; Hidi & Harackiewicz, 2000). Interesse er bl.a. karakteriseret ved en indholdsspecifik følelsesmæssig erfaring (Prenzel 1988), og man kan således formode at en generel positiv attitude for biologi måske vil forstærke den situationelle interesse. Dette betyder næppe meget i praksis, fordi jeg har haft fokus på *hvordan* elevers situationelle interesse fanges, dvs. hvilke 'objekter', de finder interessante og deres begrundelser herfor. Jeg vil derfor konkludere, at mit valg af højniveauhold måske kan have haft lidt betydning for elevernes situationelle interesse, uden at jeg dog kan udtale mig om omfanget heraf.

¹⁰² Valg af biologi som studieretning skal ikke altid betragtes som et *tilvalg*, men kan nogle gange ses som et decideret *fravalg* af andre A-niveaufag som f.eks. fysik (egen erfaring, baseret på samtaler med elever i min tid som gymnasielærer).

7.2 Den skolemæssige kontekst

I det følgende vil jeg kort præsentere den skolemæssige 'setting' for mine undersøgelser. Skole X, hvor JS er biologilærer, er et mindre gymnasium, med knapt 50 lærere og ca. 350 elever fordelt på 15 klasser. Det er beliggende i en mindre by ('landgymnasium') men har et stort opland. Skole X's biologihold, som jeg i afhandlingen har omtalt som X-holdet, var på 16 elever. På holdet var der 3 drenge og 13 piger. 5 af eleverne var fra den sproglige linie mens 11 var fra den matematiske-naturvidenskabelige. De 16 elever kommer fra 5 stamklasser.

Skole Y, hvor LJ underviser, er et større gymnasium, beliggende i en større by. Skolen har godt 60 lærere og ca. 530 elever, fordelt på 21 klasser. På Y-holdet var der 21 elever, hvoraf de 5 var drenge og 16 piger. 2 af eleverne var fra den sproglige linie og 19 fra den matematisk-naturvidenskabelige. De 21 elever kommer fra 5 stamklasser. Eleverne i mine undersøgelser var alle i alderen 17-19 år.

Det ses af beskrivelserne, at der er en overvægt af piger på de to biologihold. Der er min umiddelbare oplevelse, at dette ikke har haft nogen særlig indflydelse på hvordan interesse fanges og dermed på afhandlingens resultater og konklusioner.

Alle elevnavne og lærerinitialer er opdigtede med henblik på anonymisering.

7.3 Læringsmiljøerne udenfor skolens fysiske rammer : Odense Zoo og Fjord & Bælt

I kapitel 3, om ekstramural læring, argumenterede jeg for, at der for et fag som biologi, med dets tydelige relation til naturen udenfor skolen, er faktuelle begrænsninger på, i hvor høj grad fagets helhed kan præsenteres for eleverne i en skolemæssig sammenhæng. En vis del af gymnasiets biologiundervisning skal således være *udadrettede aktiviteter*, dvs. foregå *udenfor* skolen, eksempelvis som feltarbejde med iagttagelse og indsamling af data og materiale, og studiebesøg på institutioner. I et fagdidaktisk perspektiv tillægges den direkte oplevelse af 'autentiske'¹⁰³ fænomener stor pædagogisk betydning, fordi de fremtræder

¹⁰³ 'Autentisk' refererer til det, elever oplever som "the real thing" – eller 'ægte biologi', i modsætning til en didaktisk reduceret virkelighed som f.eks. en lærebog (Engeln, 2004).

tematisk integreret i en fysisk mening med de helhedsegenskaber de har (Eschenhagen *et al.*, 2001).

Jeg vil i det følgende beskrive Odense Zoos og Fjord & Bæltcentret formål og virke, for at give et indblik i rammerne for den kontekst, en del af mine undersøgelser foregik i. Fakta om Odense Zoo stammer dels fra Zoo hjemmeside (www.odensezoo.dk (26.06.06)), årsberetninger og Masterplan, dels fra personlig kommunikation med Nina Collatz Christensen, der er formidlingschef. Fakta om Fjord & Bæltcentret stammer fra centrets hjemmeside (www.fjord-baelt.dk (26.06.06)), skoletjenestemateriale og personlig kommunikation med Søren Larsen, der er tidligere leder af formidlingen.

7.3.1 Odense Zoo som fagdidaktisk kontekst

Odense Zoo er en zoologisk have, der er beliggende i Odense by. Havens målsætninger er at formidle viden om dyrenes natur, at bevare truede dyr gennem nationalt og internationalt samarbejde, og at støtte forskning ved i videst muligt omfang at stille dyrestanden til rådighed for videnskabelige aktiviteter.

Gennem de seneste 10 år har Zoos formidling, henvendt til publikum, udviklet sig fra at være udelukkende baseret på informationsplancher til aktiviteter, hands-on oplevelser og personlig videregivelse af viden. Formidlingen lægges i høj grad an på korte, faktuelle beskrivelser og underholdende aktiviteter som spil eller lignende, med fagligt indhold. Desuden formidler anlæggene i Odense Zoo i sig selv den natur, dyrene kommer fra med klipper, vand, træer og beplantning alt efter dyrenes behov. Via en bemanded infovogn formidles der til de enkelte gæster med effekter¹⁰⁴ fra dyr, og på zoo-scenen vises og formidles dels levende dyr, dels effekter fra dyr.

Skoletjenesten i Odense Zoo udbyder ca. 25 zoologiske undervisningsemner, der retter sig mod forskellige klassetrin. Skoletjenesten benyttes primært af de små klasser, dvs. indskoling (0.-3. klasse) og mellemtrinnet (4.-6. klasse). Af de ca. 4000 elever, der årligt benytter tilbuddet, udgør gymnasieklasser kun en ganske lille del (højst et par hundrede elever).

¹⁰⁴ Effekter fra dyr refererer til skind, kranier, tænder etc.

Skoletjenestens undervisning foregår dels ved de relevante anlæg i Zoo, dels i et nyt formidlingscenter, der blev indviet i 2003. Lokalet i formidlingscentret er indrettet med henblik på værkstedsundervisning, hvilket betyder at flere elever kan være i gang samtidigt men med forskellige opgaver. Lokalet er indrettet med flytbare borde og stole, computere med Internetadgang og AV-udstyr. En reol, der fylder den ene væg, er indrettet med bure og terrarier med levende dyr (rotter, kaniner, landskildpadder, slanger, gekkoer m.fl.), der kan tages ud og håndteres. I et tilstødende depot opbevares effekter fra dyr (skind, kranier, kløer, etc.), som inddrages i undervisningen.

For Odense Zoo var én af bevæggrundene for at medfinansiere nærværende ph.d.-projekt, at der derved kunne blive mulighed for at udvikle nye undervisningsemner, der var særligt rettet mod det gymnasiale niveau. Jeg fik således ret frie muligheder for at designe og tilrettelægge et undervisningsoplæg af en hel dags varighed.

Generelt betragtes zoologiske haver og akvarier ikke som specielt *effektive* læringskontekster: "Museums, zoos, and aquariums are designed primarily to attract, engage, and stimulate visitors with limited knowledge and at least moderate levels of interest"¹⁰⁵. Effektiv hentyder her til niveauet af erhvervet kognitiv forståelse for dyr eller naturmæssige problemstillinger (Wellington 1990). Mine didaktiske overvejelser handlede derfor først og fremmest om at tilrettelægge aktiviteter på et fagligt højt niveau, med Zoo som meningsskabende ramme.

Elevaktivitet er af stor pædagogisk betydning for besøg i zoologiske haver og dyreparker, jf. Eschenhagen *et al.* (2001): "Ausserschulischer Unterricht sollte mit Handlungsorientierung und praktischer Arbeit wie Untersuchen, Beobachten oder Biotopgestaltung verbunden werden. Dadurch werden Eigenaktivitäten der Schüler stärker angesprochen als im sonstigen Unterricht und Selbstentfaltung"¹⁰⁶. Forfatterne præsenterer forskellige didaktiske metoder, der praktiseres i zoologiske haver og dyreparker:

¹⁰⁵ Falk & Adelman, 2003, s. 172.

¹⁰⁶ Eschenhagen *et al.*, 2001, s. 204.

- Rundvisning, hvor præsenterede objekter er midtpunkt for formidling og eventuel diskussion er meget almindelige – men samtidig også meget lidt aktiverende for elever.
- 'Trail' eller 'Ralley' (skattejagt, opgaveløb) hvor elever sendes ud i små grupper for at indsamle fakta og besvare arbejdsspørgsmål.
- Tematisk undervisning med gruppearbejde, hvor der typisk arbejdes med arbejdsark og informationsøgning.

Ovenstående metoder fungerer ifølge Eschenhagen *et al.* (2001) fint for mindre klassetrin, indenfor et begrænset tidrum, men det er i mine øjne utilstrækkeligt for gymnasieelever med biologi på A-niveau, som har en hel dag til rådighed i Zoo.

Blandt mine didaktiske overvejelser havde det også høj prioritet, at besøget i Zoo skulle have direkte relevans til den undervisning, som det udvalgte hold ville skulle have på det pågældende tidspunkt. Besøget skulle derfor kunne indgå som en integreret del af undervisningen. Et andet kriterium var det faglige niveau. Gymnasiets biologi på A-niveau er på et højt, fagligt niveau. Det er fint at fremvise 'eksotiske' dyr og effekter fra dyr, og fortælle 'de gode historier', der knytter sig hertil – det er bare ikke tilstrækkeligt. Min intention var således, at besøgets faglige indhold og niveau skulle matche det daglige undervisningsniveau i skolen, for at besøget ikke bare skulle fremstå som 'edutainment'¹⁰⁷.

I slutningen af oktober 2004, da det blev klart at der var mulighed for at Y-holdet kunne besøge Odense Zoo en måned senere i forbindelse med en projektdag, var holdet ved at afslutte emnet populationsbiologi, og skulle fortsætte med genetik og evolution frem til jul. Min opgave bestod derfor i at finde et emne indenfor genetik og evolution, som kunne forbinde biologiundervisningens faglige indhold med Zoo som tematisk, 'autentisk'

¹⁰⁷ 'Edutainment er sammensat af ordene education og entertainment. Shortland hævder, at "When education and entertainment are brought together under the same roof, education will be the loser" (Shortland, 1987, s. 213).

kontekst – eller 'faglokale' jf. Busch (1999). Valget faldt på en bioteknologisk undervisningsøvelse fra firmaet Bio-Rad Laboratories: *Protein Fingerprinting*¹⁰⁸.

Øvelsen overordnede mål er at vise, at samme protein fra forskellige organismer ikke nødvendigvis er ens. Forskelligheden skyldes, at proteiner er resultatet af en udviklingshistorie, hvor de tilhørende gener ved mutationer langsomt har fjernet sig fra et fælles udgangspunkt engang i en fjern fortid. Jo nærmere beslægtede to dyr er, desto mere overensstemmelse er der mellem deres DNA og dermed også deres protein. Øvelsen er et konkret eksempel på simpel ekstraktion af muskelproteiner fra fisk, og analyse af de isolerede proteiner ved hjælp af én af de mest benyttede kvalitative proteinsepareringsmetoder, nemlig SDS-polyacrylamidgelelektroforese (eller SDS-PAGE). Metoden kan separere proteiner efter molekylemasse i en polyacrylamidgel. Proteinerne denatureres med stoffet SDS (natriumdodecylsulfat) som er et detergent eller sæbestof, der findes i næsten al sæbe og shampoo. Øvelsen lægger således op til en gennemgang af gener, genprodukter og proteinernes struktur og der laves desuden nogle evolutionære betragtninger over slægtskabet indenfor fisk.

Som nævnt i metodekapitlet, havde jeg valgt et færdigt undervisnings 'kit' fra Bio-Rad, for ikke at stå med for stort 'ejerskab' til øvelsen. Øvelsesvejledningen, som eleverne fik udleveret nogle dage forinden, er en dansk version af Bio-Rads egen udgave, oversat og bearbejdet af Kim Kusk Mortensen, Molekylærbiologisk Institut, Århus Universitet. Et vist 'ejerskab' kunne imidlertid ikke undgås, eftersom jeg flere gange påtog mig rollen som 'lærer' undervejs i øvelsen. Holdets lærer (LJ) var indforstået med, at min rolle i videst mulig omfang skulle være 'observatør', så han hjalp eleverne og besvarede deres spørgsmål. Hverken jeg eller LJ havde prøvet forsøget før – og heller ikke Lars Nielsen, der er Zoo's formidler, så jeg påtog mig rollen som 'lærer' i de situationer, hvor eleverne skulle

¹⁰⁸ Undervisningskittet kan ses på webadressen: http://www.bio-rad.com/B2B/BioRad/product/br_category.jsp?BV_SessionID=@@@@1526642226.1142777215@@@@&BV_EngineID=cccdaddhfkgimlkcfnkgcfkmdhkkdfll.0&divName=Life+Science+Education&categoryPath=%2fCatalogs%2fLife+Science+Education%2fClassroom+Kits%2fProtein+Fingerprinting+Kit&loggedIn=false&lang=English&country=HQ&catalogLevel=4&catOID=-18881&isPA=false&serviceLevel=Lit+Request (19.05.06)

En dansk øvelsesvejledning findes endvidere på Bio-Rads hjemmeside som pdf-fil – men der kræves login.

informerer om hvordan SDS-gelerne skulle forberedes og 'loades', fordi jeg i forvejen havde sat mig meget grundigt ind i øvelsen.

Apparatur til øvelsen var primært lånt materiale. Det pågældende gymnasium var selv i besiddelse af et antal mikropipetter, som blev medbragt. SDS-gelapparater (Mini-PROTEAN® 3 Cell) lånte jeg af Kim Kusk Mortensen. Fra Molekylærbiologisk Institut, Århus Universitet lånte jeg strømforsyninger, vippebord og et antal Gilson mikropipetter. Til Zoo bestilte jeg fra Bio-Rad Laboratories A/B dels øvelses 'kittet' (166-0100EDU), der indeholdt mikrocentrifugerør og de fornødne opløsninger, dels færdigstøbte SDS-geler (Ready Gel precast, Bio-Rad Laboratories 166-1103EDU), der passer til gelapparaterne. Odense Zoo skaffede 6 forskellige slags (danske) fisk: makrel, ørred, sardin, tobis, sild og skrubbe.

Øvelsen var tilrettelagt således, at eleverne arbejdede sammen i 7 grupper à 3 personer ved en arbejdsplads i zoos formidlingslokale. Ved laboratoriearbejde er det hensigtsmæssigt, at alle elever i en arbejdsgruppe hver især får mulighed for at prøve de forskellige arbejdsprocedurer – og det gjorde de i denne øvelse. Den pædagogisk optimale gruppestørrelse er typisk på 2 personer¹⁰⁹, men ved ressourcekrævende laboratoriearbejde, der involvere meget apparatur, kan gruppestørrelsen øges til 3 eller til nød 4 personer. For denne øvelse var den konkrete begrænsende faktor antallet af SDS-gelapparater. Ved hver arbejdsplads var der 6 mikrocentrifugerør, 7 minirør med skruelåg, mikropipetter (20 µL og 250 µL) med spidser, vandfast pen, skalpel og saks til udskæring af muskelvæv fra fisk og 1,5 mL Laemmli prøvebuffer. Fiskene, der var anbragt i dissektionsbakker, cirkulerede rundt blandt elevgrupperne. På et centralt bord stod vandbad, vippebord og elektroforeseudstyr, samt de respektive opløsninger.

Undervejs i øvelsen var der ventetider. Elektroforesen skulle 'køre' 30 min., og gelerne skulle farves i 60 min. og efterfølgende affarves i minimum 60 min. Ventetiderne blev dels brugt på en frokostpause, dels på et par oplæg ved Zoos formidler Lars Nielsen. Oplæggene, der foregik ude ved anlæggene, tog udgangspunkt i de konkrete dyr (søko,

¹⁰⁹ Baseret på egen undervisningserfaring med genteknologiske øvelser. Det skal tilføjes, at Bio-Rads 'kit' indeholder tilstrækkeligt materiale til 24 elever.

pingvin og chimpanse). Temaet for oplæggene var evolution og slægtsskab, udvalgt med henblik på at matche øvelsen tematisk.

Øvelsen kan karakteriseres som yderst relevant med hensyn til det faglige indhold og niveau for det pågældende hold, og Zoo kan samtidig betegnes som en 'autentisk' kontekst for temaet evolution, idet dyrene eksemplificerer udvikling og tilpasning til forskellige miljøer og levevis. På det generelle plan er der således stor overensstemmelse mellem form, indhold, niveau og kontekst. Spørgsmålet er imidlertid, om Zoo virker som 'autentisk' kontekst for lige præcis denne øvelses praktiske udførelse – i øvelsen indgik *danske* (spise)fisk, ikke 'eksotiske' fisk. De danske fisk indgår i Zoos foder repertoire (med en enkelt undtagelse – fladfisk blev skaffet fra en fiskehandel). Zoos målsætning er at formidle levende dyr – ikke at slå egne fisk ihjel blot for en elevøvelses skyld. En zoologisk have står for mange mennesker som et samlingssted for 'eksotiske' dyr – og i *den* sammenhæng virker danske (spise)fisk måske ikke 'autentiske' nok. Et vigtigt spørgsmål må derfor være, om eleverne ville have oplevet øvelsen som mere meningsfuld eller interessant hvis der til øvelsen var blevet udleveret tropiske fisk som f.eks. piratfisk, i stedet for de danske? Min pointe er, at danske fisk som fladfisk eller makrel 'affords' middagsmad, mens piratfisk derimod forbindes med skrækhistorier om disse fisks aggressivitet og glupskhed .

Jeg har her præsenteret Odense Zoo som en didaktisk kontekst, og kort beskrevet mine didaktiske overvejelser i forbindelse med tilrettelæggelsen af Y-holdets besøg. I case 3 beskriver jeg dagen i Zoo i en mere detaljeret dagbogsform, og supplerer med de efterfølgende biologitimer, hvor eleverne arbejdede med resultaterne fra protein fingerprinting øvelsen. Beskrivelsen i case 3 udgør grundlaget for mine efterfølgende analyser og fortolkninger af hvad der fangede eleverne interesse.

7.3.2 Fjord & Bælt som fagdidaktisk kontekst

Fjord & Bæltcentret er et formidlings- og forskningscenter beliggende i hjertet af fiskerbyen Kerteminde på Nordøstfyn. Det formidlingsmæssige fokus er på naturen, miljøet og historien omkring Kerteminde fjord og havn. Centret er både et akvarium og et (kulturhistorisk) naturcenter. Formidlingen er dels lagt an informationer, dels på aktiviteter og sanseoplevelser. I centret er der således forskellige rørebassiner, hvor besøgende kan røre

torsk, fladfisk ulke, krabber og søstjerner etc. Lige fra centrets åbning i 1997, har to marsvin været en særlig attraktion.



Figur 6. Kerteminde by. I forgrunden ses Storebælt og inde bagved Kerteminde fjord. Til højre i baggrunden ses Odense fjord. Billedet er taget af Søren Larsen, inden Fjord & Bælt blev bygget. Centrets placering er angivet med en cirkel.

Skoletjenesten i Fjord og Bæltcentret har en række undervisningstilbud inden for tre emner: havpattedyr, natur og miljø, og fisk og fiskeri. Undervisningen er i høj grad baseret på elevernes aktive deltagelse i forskellige aktiviteter, som f.eks. at tage ud på havet for at undersøge havbunden eller skære en fisk op og se på dens indvolde. Formidlingen handler dels om de levende organismers samspil, livsvilkår og tilpasninger til miljøet, dels om de miljømæssige ændringer, som ikke mindst menneskers påvirkninger har fremkaldt. Skoletjenestens målsætning er at vise naturen under havets overflade, at vække interessen og dermed give viden og indsigt, som kan bruges i det videre forløb på skolen.

Hvor Odense Zoos skoletjeneste først og fremmest benyttes af de små klassetrin, bruges Fjord & Bælts skoletjeneste af alle klassetrin – også af en del gymnasieklasser. Ifølge Søren Larsen har skoletjenesten omkring 30 gymnasiearrangementer om året, repræsenteret med omtrent en ligelig fordeling mellem de tre gymnasiale niveauer (A, B og C niveau).

Skoletjenestens undervisning er meget forskelligartet og foregår dels på centret, dels udenfor centrets område. På centret kan undervisningen foregå ude ved marsvinenes og sælernes anlæg, ved de udendørs rørebassiner eller ved borde udenfor, hvor der typisk dissekeres torsk. Indenfor foregår en del af undervisningen i et formidlingslokale med AV-udstyr, effekter fra dyr og akvarier med fisk og andre havdyr. Desuden rummer bygningen et stort rørebassin med op mod 50 forskellige fiskearter. Undervisningen uden for centrets område kan foregå i Kertemindes fiskerihavn, der er Fyns største eller som besøg hos en fjordfisker for at se, hvad der er i garnene og hyttefadene. Der er mulighed for strandture i de lavvandede fjord- og bæltområder, hvor elever iført waders og med forskellige net, spande og vandkikkerter kan gå på opdagelse på det lave vand. Endelig er der bådture i Storebælt eller Kerteminde fjord, med mulighed for snorkeldykning.

Fjord & Bæltcentret er med dets placering ved Kerteminde fjord et interessant



Figur 7. Fjord & Bælt centret, set fra fiskerihavnen (foto: Søren Larsen).

ekskursionsmål for biologihold. Kerteminde fjord og især Kertingenor, der er den inderste del af Kerteminde fjord, er et ustabil, overgødsket økosystem, hvor samspillet mellem filtrerende organismer (vandmænd og søpunge) og frigivelse af næringssalte fra bunden bestemmer den biologiske struktur. De følgende fakta om Kerteminde fjord og Kertingenor er

baseret på Petersen, J.K (1999) og Riisgård *et al.* (1997). Fjordsystemet dækker et areal på 8,5 km² og har en gennemsnitlig vanddybde på omkring 2 m og en maksimal dybde på 8 m.

Ved fjordsystemets udmunding i Storebælt sker der en kraftig vandudvekslingen pga. tidevandet, der har et udsving på ± 20 cm, og da der samtidig er en meget lav tilførsel af ferskvand til fjorden, betyder det at forholdene i Storebælt styrer vandudskiftningen i fjordsystemet. Saltholdigheden uden for fjorden varierer som et resultat af strømforholdene i Storebælt. Udstrømmende vand fra Østersøen giver lave saltholdigheder på ned til 10‰, mens indstrømning til Østersøen giver høje saltholdigheder på op til 27‰.

I 1989-90 blev udledningen af spildevand til fjorden drastisk nedsat, fordi spildevandsudledningerne fra Munkebo og Kerteminde blev standset¹¹⁰. Der blev iværksat et 3-årigt havforskningsprogram under Miljøstyrelsen (Hav90), med henblik på at belyse effekten af den ophørte forurening. Kerteminde fjord er således et af Danmarks bedst undersøgte marine økosystemer. På det tidspunkt var den inderste del af fjordsystemet karakteriseret ved en kombination af usædvanligt klart vand, tykke trådalgemåtter, utallige små vandmænd samt tætte bestande af søpunge. Vandmændene og søpungene filtrerer vandet for planktonalger og -dyr (derfor det klare vand). Men selv om tilførslen af næringssalte blev reduceret væsentligt i 1989-90, har det vist sig, at mange års ophobning af næringssalte i sedimentet fremover kan have stor betydning for koncentrationen af kvælstof og fosfor i vandet, afhængigt af områdets sammensætning af planter og dyr. Der er således tegn på udvikling af en mere normal bundlevende brakvandsfauna i fjorden, men det er endnu uvist, om den biologiske struktur i fjorden er stabil.

I foråret 2004 aftalte jeg med X-holdets lærer, at holdet skulle en hel dag til Fjord & Bælt. Tidspunktet skulle være efter sommerferien, dvs. i 3.g, men inden efterårets temperaturfald for alvor ville resultere i koldt vand, og dermed forhindre snorkeldykning. Læreren havde gode erfaringer med centret fra tidligere år, og havde derfor indkalkuleret et besøg i sin undervisningsplan for 3.g, allerede inden jeg kom i kontakt med ham.

Fjord & Bæltcentrets skoletjeneste har som sagt mange heldagsarrangementer for gymnasieklasser. X-holdets lærer og Søren Larsen fra Fjord & Bælt kender hinanden fra tidligere, og de aftalte indbyrdes hvordan besøget skulle forløbe. Jeg skulle derfor ikke planlægge eller arrangere noget som helst, men skulle bare være observerende deltager

¹¹⁰ Det betød, at kvælstoftilførslen blev reduceret med 45% og fosfortilførslen med 78% (Riisgård *et al.*, 1997).

sammen med holdet. Jeg havde således intet direkte 'ejerskab' til dagen. I case 2 beskrives besøget ved Fjord & Bælt i detaljer.

Centret og aktiviteterne i Storebælt og Kerteminde fjord kan karakteriseres som en særdeles autentisk kontekst for elevernes økologiundervisning. Eleverne havde fået til opgave at læse artiklen Kertinge nor (Riisgård *et al.*, 1997) inden besøget. Artiklen er på et højt fagligt niveau, samtidigt med at den behandler miljømæssige problemstillinger, der er centrale i forhold til den på det tidspunkt gældende Gymnasiebekendtgørelse. Der er således stor overensstemmelse mellem det undervisningsmæssige indhold og besøget.

Kapitel 8. Case 1 – et undervisningsforløb i populationsbiologi

I dette kapitel vil jeg beskrive, analysere og fortolke 'nedslag' i et undervisningsforløb i populationsbiologi, som X-holdet havde i sensommeren 2004. Casestudiet er en beskrivelse af praksis, der tjener som fænomenologisk baggrund for hvad der fangede elevernes interesse. I formidlingen af casestudiet er der tilstræbt en sådan 'gennemsigtighed', at det, der i den konkrete undervisningssituation oplevedes som interessevækkende af eleverne, træder meningsfuldt frem for læseren.

8.1 Det konkrete forløb i korte træk

X-holdet havde efter sommerferien brugt de første par gange på at samle op på økologiundervisningen, som blev afsluttet i maj måned, skoleåret før. Den første uge efter sommerferien kunne jeg ikke være til stede i klassen, fordi jeg underviste på et formidlingskursus på Biologisk Institut, Århus Universitet. Den første gang efter ferien, hvor jeg var med, var den dag, hvor holdet havde aftalt en ekskursion til Saltofte strand med henblik på at lave en biotopundersøgelse for at bestemme hvilket økologisk samfund strandbiotopen kunne karakteriseres som.

Den følgende periode på i alt 14 lektioner, fra den 19/8 til den 9/9, var et undervisningsforløb i populationsbiologi. Forløbet indeholdt bl.a. en grundig gennemgang og diskussion af vigtige populationsbiologiske begreber såsom nichedifferentiation og rovdyr-byttedyr forhold (Lotka-Volterra modellen). Forløbet blev afsluttet med 3 øvelser; 'regnorm', 'harer' og 'sandorm', der i virkeligheden – fik jeg først senere at vide af JS, havde til formål at lære eleverne at anvende χ^2 -testen. Eleverne skrev en biologirapport over de 3 øvelser. I undervisningsforløbet indgik andre ikke-populationsbiologi relaterede temaer såsom gennemgang af den skriftlig årsprøve (sommereksamen i juni måned), opsamling på ekskursionen til Saltofte strand, samt en plantebestemmelse.

8.2 Dataindsamling

I casestudiet indgår følgende metoder til dataindsamling:

- Observation

- Uformelle korte samtaler med eleverne
- Videoobservation
- Elevinterviews
- Lærerinterview
- Spørgeskema til eleverne om øvelserne 'regnorm', 'harer' og 'sandorm'
- Biologirapporter over de tre øvelser

Som jeg var inde på i metodekapitlet, kan elevens interesse afsløres ved at spørge dem. Situationel interesse bør så vidt muligt afsløres i situationen og ikke i et interview lang tid senere, fordi der er en risiko for at 'interesseobjektets' betydning for personen og de følelser, der knytter sig til 'interesseobjektet', ændres over tid. Undersøgelsens reliabilitet er således tidsafhængig.

Mit mål var at interviewe eleverne umiddelbart efter timernes afslutning, så deres udsagn om interesse kunne betragtes som troværdige¹¹¹. I praksis viste det sig imidlertid at være meget vanskeligt, fordi skoledagen de fleste dage om ugen først sluttede kl. 16, og derefter skulle mange elever langt med offentlig transport. Jeg var derfor henvist til at interviewe eleverne på de dage, hvor det passede ind i deres kalender. Min bekymring var derfor, at eleverne ikke ville kunne huske deres oplevelse af timen præcist nok, og at de derfor ville tale om interesse på et mere upræcist og generelt niveau. Jeg antog det ville vanskeliggøre separationen mellem individuel og situationel interesse i fortolkningsprocessen.

Jeg valgte derfor ekskursionen til Saltofte strand samt de 3 øvelser; 'regnorm', 'harer' og 'sandorm', som 'nedslagpunkter'. Ekskursionen og øvelserne repræsenterede nogle konkrete pejlemærker fra undervisningen, som jeg havde en forventning om at eleverne bagefter ville kunne huske klart når jeg interviewede dem.

Til denne case foretog jeg 4 elevinterview, på hver hen imod en times varighed. Interviewene blev foretaget ud fra følgende interviewguide:

- Hvorfor har du valgt biologi på højt niveau?

¹¹¹ Med troværdig menes i forhold til tidsaspektet, ikke i forhold til de enkelte udsagns sandhedsværdi.

- Hvordan forbereder du dig til timerne?
- Hvad er dit tilhørsforhold til biologiholdet, i forhold til stamklassen?

Disse tre punkter havde først og fremmest til hensigt at bidrage til min baggrundsforståelse for elevernes individuelle interesse, og de var ret hurtigt besvaret.

- Uddyb svarene på spørgemarket ('sandorm', fangst-genfangst ('harer') og 'regnorm').
- Ekskursion til Saltofte strand (16.08.04) – interesse?
- Klasseundervisningen – interesse?

Jeg har i metodekapitlet redegjort for hvordan jeg indsamlede data, ligesom jeg omtalte hvordan 'Grounded Theory' har været inspiration i den første del af analysen, hvor interviews skulle 'åbnes'.

Jeg vil i det følgende præsentere ekskursionen til Saltofte strand og de tre øvelser: 'regnorm', fangst-genfangst eller 'harer' og 'sandorm'. Jeg vil først beskrive ekskursionen og øvelserne med de dialoger, jeg anser for relevante, forholdsvist kort. Jeg vil derefter give en oversigt over de overordnede koder, jeg har anvendt i analysen og efterfølgende fortolke og konkludere med henblik på at skabe meningssammenhæng for læseren.

8.3 Saltofte strand (16/8-04)

Det regnede. Eleverne havde fredagen forinden aftalt med JS, at vi *skulle* af sted til Saltofte strand, uanset vejret. Da det ringede ind til biologitimerne, spurgte JS eleverne om de virkelig ville af sted, men flere af pigerne gav højlydt udtryk for, at det *skulle* vi. JS havde lagt feltudstyret frem og kalibreret O₂-måler.

Da vi ankom til stranden var det blæst noget op og det regnede i perioder. Eleverne var på forhånd inddelt i grupper, der havde fået til opgave at undersøge en bestemt del af stranden. En gruppe svømmede ud og indsamlede dyr og planter i vandet, en tog vandprøver og temperaturmålinger fra vandkanten, en lavede en strandprofil og indsamlede strandplanter til plantebestemmelse og en gruppe undersøgte en bagvedliggende strandsø. Det var mit generelle indtryk, at eleverne var meget engagerede i arbejdet.

Da der var gået en times tid frøs eleverne. De klumpede sig sammen under regnslag og paraplyer, og snakkede. JS samlede dem omkring en stor plastbakke, hvor alle de

indsamlede vanddyr var blevet samlet. Bakken indeholdt bl.a. forskellige alger, krabber, muslinger og fisk. JS fortalte kort om de forskellige dyr, og viste bl.a. hvordan man kan åbne krabbers hale på undersiden af deres krop og se kønsforskel og eventuelle æg. Han blev nappet hårdt af en krabbe, hvilket eleverne fandt meget morsomt. Udstyret blev derefter samlet sammen, og vi gik tilbage mod bilerne. Vi holdt kaffepause på parkeringspladsen og spiste kage, som en elev havde medbragt, inden vi kørte tilbage mod skolen.

8.4 Analyse og fortolkning

Data er konstrueret på baggrund af 4 elevinterviews, uformel snak med eleverne og mine feltnoter. Jeg har i mit materiale søgt efter *hvad* eleverne fandt interessant i forbindelse med ekskursionen til stranden, samt deres begrundelser om *hvorfor*. Jeg har kategoriseret materialet med koderne: *'hands-on'*, *'aha'*, *'mening'* og *'sociale forhold'*.

8.4.1 'Hands-on'

'Hands-on' er en kode, jeg brugte i de sammenhænge, hvor elevernes udtrykte interesse havde relation til indsamling, håndtering eller fysisk manipulation af 'objekter'. Ved stranden var det generelle billede, at elevernes håndtering af dyr og til dels også planter, var forbundet med interesse. Men det var tydeligt for mig som deltagende observatør, at eleverne især var opmærksomme på strandkrabberne. Flere elever sad på skift omkring bakken og prøvede at fange krabberne op, uden at blive nappet.

8.4.2 'Aha'

'Aha' er en kode for aha-oplevelser, der knytter sig til 'interesseobjekter'. Jeg har anvendt koden på beskrivelser, hvor elever har givet udtryk for en faglig overraskelse men samtidig også fascination, i direkte eller indirekte relation til et 'interesseobjekt'. Et eksempel var hvordan man kunne se kønsforskel på strandkrabber, hvilket kommer frem i følgende interviewuddrag med Mia:

1. Mia: "[...] at de har de der sjove, lukke op neden under skjoldet hvor de har æg, altså, det anede jeg ikke da ikke om krabber, det var skægt at se, og jeg kunne da sagtens have fået fortalt at eller læst at krabber de altså har en lille

tap neden under som ligesom er blevet bygget op i deres skjold, og at de har æg liggende inden under, men jeg havde da aldrig husket det bagefter hvis jeg ikke havde set en krabbe der var blevet vendt på hovedet og bidt Niels i fingeren efter vi var færdige, altså, det var da helt vildt skægt [...]”.

Hendes interesse blev bl.a. fanget af, at man kunne åbne krabbernes skjold. Denne fascination har jeg kodet som 'aha'. Et andet eksempel var den tangspræl¹¹² der blev fanget, for sådan én havde eleverne aldrig set før. Aha-oplevelser kan imidlertid også forårsages af mikroskopiske ting. Jeg vil i det følgende præsentere Mias overraskelse og fascination af planteplankton, som hendes gruppe havde hentet ind med net:

2. *Mia: ”Jeg synes det var interessant hvor meget vi egentligt fandt, altså... jeg ved godt der er mange forskellige slags alger, og der er mange forskellige slags tang der gror i havet, og dyr, men bare på så lidt som vi fandt på en dansk strand, altså, der er mange arter i Danmark men jeg synes Danmark har lidt ry for at være lidt ueksotisk, men jeg synes det var sjovt, mig og Line fra klassen vi sad og kikkede på vandprøver[efter turen, i forbindelse med undersøgelseernes efterbehandling], de her plankton- og algeprøver, og vi begge to havde jo en A4-side hver hvor vi havde siddet og tegnet forskellige på, altså, og det var altså helt overvældende, altså, bare i en enkelt prøve var der 5-7 forskellige slags, det har jo været måske 20-30 forskellige vi har set, altså uden at bestemme dem men forskellige”*
3. *Niels: ”Planteplankton?”*
4. *Mia: ”Ja, og forskellige farver, altså, når man sidder og kikker i mikroskop, det synes jeg også er helt fantastisk at man kan komme ned i så småt, men det er jo helt vildt flot det der er lavet, der var enkelte alger vi fandt som var en enkelt kæde af celler, har det så været, med noget inden i, altså, og det er simpelthen så fantastisk lige, altså, det er virkelig helt utroligt at det er blevet skabt uden at der er nogen der har siddet og holdt øje med at det skulle være lige, ik'osse”.*

Denne fascination af hvad jeg betegner som naturens mangfoldighed, som Mia her verbaliserer, vil jeg karakterisere som et 'catch'-element ved den situationelle interesse.

8.4.3 'Mening'

'Mening' er en kategori, der rummer flere erkendelsesmæssige niveauer, men som samtidig knytter an til de andre koder. Koden 'mening' er således en kernekategori ('core category'), omkring hvilken alle andre kategorier har en vis tilknytning (Strauss & Glaser, 1990). Som

¹¹² Tangspræl er en almindelig udbredt fisk fra det lave kystnære vand.

nævnt i kapitlet om interessedeteori, er mening ikke et 'interesseobjekt' i sig selv, men et 'interesseobjekts' formåls- og erkendelsesmæssige kvalitet. Jeg vil i det følgende kommentere et eksempel på fælles forhandlet mening, om end eksemplet synes at have mere relation til motivation end til interesse.

Eleverne frøs og var trætte da vi tog fra stranden tilbage til skolen. Men da jeg talte med flere af dem i den efterfølgende biologitime, 3 dage senere, gav de udtryk for at det havde været en rigtig god tur. Dette blev senere bekræftet i elevinterviewene. Det følgende repræsentative eksempel stammer fra et interview med Pernille den 15/9.

5. *Niels: "Når du så tænker tilbage på det nu, synes du så det var en god tur?"*
6. *Pernille: "Ja, det synes jeg"*
7. *Niels: "Men i situationen?"*
8. *Pernille: "Der var det ikke særligt sjovt, på grund af vejret, men nu her der synes jeg det var en god tur, det synes jeg"*
9. *Niels: "Det er egentligt sjovt det ændrer sig på den måde?"*
10. *Pernille: "Ja, det er det egentligt, jeg tror det er fordi, at jeg kan hurtigt, hvis jeg også er lidt træt samtidig, de der skide timer så sent på dagen, og så bliver man sådan lidt: åh det regner og man er våd og kold, århh, så bliver man hidsig, og så, så når man kommer hjem så tænker: århh, det var sgu egentligt også meget sjovt, altså, det var da sjovt at gå rundt der [...]"*

Jeg tolker relationen mellem den oplevede konkrete situation og elevernes fælles bekræftelse bagefter på at det var en god tur, som en form for 'meningsforhandling'.

'Meningsforhandling' er som jeg tidligere har været inde på, et helt grundlæggende begreb for Wenger (1998) i forhold til forståelse af mening, identitet, læring og praksisfællesskaber. Min pointe er, at eleverne skabte en fælles historie om ekskursionen til Saltofte strand, som, med henvisning til Wenger, kan betragtes som en ressource i fremtidig 'meningsforhandling'.

Det følgende eksempel kan ses som en relation mellem motivation og 'meningsforhandling'. Eksemplet er fra et interview med Jens (16/9):

11. *Jens: "Altså, det var ikke den bedste tur vi har været på, synes jeg, fordi at vejret var lidt skidt, og så manglede vi lige et par målinger og sådan noget, så..."*
12. *Niels: "Det ødelagde noget?"*

13. *Jens: "Nej, jeg synes ikke, det ødelagde jo ikke turen, men det kunne måske godt havde været bedre jo, om vi måske lige havde fået det med, men, jeg synes den var fin, jeg synes det var en meget sjov tur sådan på en måde fordi så bliver det også lidt sjovt når det er koldt, så skal man være lidt hårdere, i vandet alligevel, men det var selvfølgelig lidt koldt så, men sådan er det jo..."*

Jens' motivation for at indsamle dyr og planter i vandet, kun iført badebukser, kan betragtes som *stimuleret* af kulden. Hans bemærkning i sætning 13 om "så skal man være lidt hårdere, i vandet alligevel" peger mod en selvforståelse og identitet som lidt 'sej'. Det skal tilføjes, at foruden Jens var Jeppe, Johanne (Jens' kæreste) og JS også i vandet. De havde på forhånd aftalt med JS, at de *ville* i vandet, men det stod dem frit for i situationen at springe fra. Der var således ikke tale om krav eller 'tvang' fra JS's side.

Når jeg her anvender termen selvforståelse om Jens' bemærkning "så skal man være lidt hårdere", er det ikke som et motivationspsykologisk begreb (Bandura, 1986), men som et identifikationsbegreb (Wenger, 1998). I psykologien bruges begrebet identifikation i almindelighed som betegnelse for relationer mellem bestemte mennesker, men Wenger forbinder det bredere med måder at høre til på, således at det henviser til fællesskabers konstituerende karakter i forhold til deltagerens identitet. Min pointe er, at gruppen og JS 'meningsforhandlede' at man er 'sej', ved at gå i vandet på trods af vejret. Da jeg interviewede Mia, fornemmede jeg en vis anerkendelse af deres 'præstation':

14. *Mia: "[...] jeg var da overrasket over at der var nogen fra min gruppe der var ude og bade, at de var ude og fange de der plankton, jeg var da også ude men det var da ikke længere end til knæene fordi jeg skulle ud og tage temperaturen, altså..."*

8.4.4 'Sociale forhold'

'Sociale forhold' er, som jeg konkluderede i interessekapitlet, ikke et 'interesseobjekt' i sig selv, men en *medierende* faktor for interesse. 'Sociale forhold' er en kode, der rummer alle de elevkommentarer, der forbinder interesse med en eller anden grad af relation til andre personer. Ekskursionen til Saltofte strand havde generelt været sjov og interessant, fordi eleverne havde været sammen om nogle fælles oplevelser: frosset sammen, grinet sammen og arbejdet sammen. I mit datamateriale har jeg imidlertid ingen eksempler, der relaterer sig direkte til betydningen af at være sammen og 'interesseobjekter'. Mange elever gav udtryk

for at turen til stranden betød, at de fik snakket mere sammen på tværs af holdet, end de plejede i timerne. De følgende to interviewcitater tjener som repræsentative eksempler:

15. *Jens: "Jeg tror man snakker med flere, så det, man snakker med flere, flere forskellige, fordi man kommer ud af de faste rammer der, i nye situationer så holder man sig ikke bare sammen med sidekammeraten"*
16. *Niels: "Og så snakker om det der sker, eller...?"*
17. *Jens: "Ja, så hvis der er nogen der finder et eller sjovt dyr eller sådan noget, så kommer alle over og ser på det"*

Mia udtrykte det således:

18. *Mia: "Nu er der jo nogen man naturligt kommer til at snakke mindre med fordi vi kommer fra forskellige klasser hvor vi i forvejen har gode venner fra 1.g og så ´rn, men at man ligesom kan snakke med alle og ligesom blander sig med alle og at det ligesom bliver en god tur fordi man også, så kan man netop igen blive rystet sammen på tværs af klasserne, at det senere hen får en betydning for miljøet i klassen er, så ´rn rent socialt, at vi har det godt med hinanden og også kan lave gruppearbejde og kan samarbejde, også senere hen, og jeg tror også for klassen socialt har en betydning at vi tager af sted, både at turen var bedst fordi vi i forvejen havde det godt med hinanden men også at det gør at vi for eftertiden også bliver endnu bedre venner med hinanden"*

Jeg tolker disse to interviewuddrag som bekræftelse på, at de sociale relationer mellem eleverne generelt blev styrket af at de var ved stranden sammen. Med reference til Bergin (1999) vil jeg hævde, at de oplevede positive sociale relationer har haft en medierende effekt på elevernes deltagelse.

Følgende dialog med Katrine er udvalgt, fordi den tjener som eksempel på hvordan sociale forhold også kan mediere interesse i negativ retning. For Katrine bød ekskursionen til stranden på 'negativ affordance'¹¹³. Da jeg interviewede hende, var hendes umiddelbare kommentar til turen at "det var ikke særligt sjovt":

19. *Niels: "Noget jeg også gerne vil høre om er med den ekskursion til stranden for, ja nu er det snart en måned siden, hvordan du egentligt oplevede det?"*
20. *Katrine: "Det var ikke særligt sjovt".*

¹¹³ 'Affordance'-begrebet refererer her til "perception of an affordance depends on the person's knowing how to interact with things and people in the situation in the way the affordance supports (Greeno, 1991, s. 203). 'Affordance' er beskrevet i kapitel 6.

21. *Niels: "Var det ikke?"*
22. *Katrine: "Nej, det var meget meget koldt, og så synes det var..... så var man kommet i gruppe med nogen som man ikke havde snakket med før, og der er 3 andre der snakker så godt med hinanden, og så kører de det bare, og så, så jeg lallede jo nærmest rundt bare og lavede sandslot fordi at, der var ikke noget til mig for det klarede de jo selv jo".*
23. *Niels: "Det var i høj grad det sociale der...?"*
24. *Katrine: "Ja, det er det tit fordi, det er jo heller ikke alle personer der virkelig bare kan stå fast og sige: jeg er bare her fordi jeg skal lære noget, og nu må I have mig med. Det er ikke alle der er så stærke, og kan sige sådan, og så: okay, så går jeg bare hen og laver noget andet, selv om jeg ikke får noget ud af det, og sådan er jeg desværre, at jeg melder mig bare ud, i stedet for at sige: nej, fandme nej, jeg vil være med her, jeg skal lære noget".*

Det skal tilføjes, at Katrine var den eneste elev fra sin stamklasse på biologiholdet.

Hun var en tilbageholdende pige, der var havnet i gruppe med tre 'sammenspiste' piger. Hendes manglende motivation for at deltage i gruppens aktiviteter kan forklares med at hun ikke 'tilhørte' gruppen (Hansen, 2000). Men selv om Katrine manglede motivation på grund af den sociale gruppering, var det ikke ensbetydende med totalt fravær af situationel interesse. Hendes interesse blev fanget af de levende dyr, som blev samlet i bakken på stranden: "vi så en tangspræl, og så fik jeg bekræftet hvordan man kan se forskel på en han og hunkrabbe [...] det var meget sjovt". Ikke desto mindre var hendes generelle holdning til turen den, at hun ikke rigtig fik noget ud af den. Det forekommer at den negative følelsesmæssige erfaring, der knyttede sig til hendes 'hægtet af gruppen'-oplevelse, i høj grad var negativ medierende for hendes situationelle interesse. Det synes derfor, at sociale forhold i høj grad kan mediere den situationelle interesse, i både positiv og negativ retning, afhængigt af den indholdsspecifikke følelsesmæssige erfaring.

Jeg har her præsenteret nogle eksempler fra Saltofte strand på hvordan situationel interesse kan initieres af hands-on og aha-oplevelser, og på hvordan jeg mener mening og sociale forhold kan mediere interesse.

Eleverne fandt især strandkrabberne sjove og interessante. Krabbernes 'interesseværdi' synes at være forårsaget af alle de førnævnte forhold tilsammen. Krabberne var ifølge Person-Object theory of Interest (POI) 'interesseobjekterne'. For det første blev interessen hos enkelte elever initieret direkte ved at krabberne blev fanget op af bakken og blev

undersøgt i hånden (hands-on). For det andet var det for adskillige elever en aha-oplevelse, at JS åbnede bagkroppen på to krabber og fortalte om hvor gæller, æg og kønsorganer var placeret, og om hvordan krabber 'skifter skelet'. Han fortalte, at krabbens skelet revner ved bagkroppen, og krabben kryber bagud af sit eget skjold. Når krabben er fri af det gamle skelet, 'pumper' den sig derefter op således, at den bliver cirka halvanden gang større. Mens dens nye skelet hærder, holder den sig skjult, fordi krabben er sårbar overfor fjender mens den er blød.

I mit situerede perspektiv kan JS's fortælling om og demonstrering af krabbens 'ukendte' egenskaber, hvor han til sidst blev nappet i en finger, betegnes som 'meningsforhandling'. Jeg vil derfor hævde, at krabbens sociale betydning og mening blev skabt i den sociale praksis, dvs. i den sociale situation på stranden, hvor eleverne sad i halvcirkel omkring JS, der fortalte om krabber. Det er således min påstand, at krabbens 'interesse-værdi' i høj grad blev skabt i den sociale situation – ikke mindst ved at JS blev nappet, jævnfør Mias kommentar i citat 1. 'Meningsforhandlingen' og den sociale 'setting' skal derfor ses som vigtige medierende forhold for elevernes oplevede situationelle interesse for krabber.

I det ovenstående afsnit har jeg beskrevet ekskursionen til Saltofte strand og redegjort for de resultater, jeg kom frem til på baggrund af observationer, uformelle samtaler med elever og 4 elevinterview. I det følgende afsnit vil jeg redegøre for øvelsen 'regnorm'. Øvelsen blev afviklet i en dobbelt time den 31/8, men jeg har valgt at inddrage den ene af timerne dagen før i analysen, da den bidrager med vigtige informationer til forståelsen af hvorfor alle elever betragtede øvelsen som en konkurrence.

8.5 'Regnorm'

8.5.1 'Regnorm' (2 lektioner den 30/8-04)

JS indledte timerne med 'dagens dyr'¹¹⁴, hvor der blev sendt en stor, levende løbebille i en æske rundt i klassen. Katrine havde fundet den og ville gerne vide hvad det var for én. Heidi havde klippet en artikel ud fra dagens avis, som handlede om iltsvind i et område i Lillebælt, tæt på Saltofte strand. JS læste overskriften højt og sendte artiklen rundt blandt eleverne. Dernæst gennemgik JS den skriftlige årsprøver fra sommereksamen sidste skoleår, hvilket tog resten af første lektion.

I den anden lektion gennemgik JS et par figurer, som bl.a. handlede om bestandtæthed og ressourcer samt populations-tilvækstkurver. Han afsluttede gennemgangen med en bemærkning om, at det umiddelbart virker meget teoretisk men at det faktisk er anvendeligt i mange forskellige sammenhænge:

25. *"[...] så populationsbiologi er ikke så... kedeligt som det måske kunne se ud til, det er meget anvendeligt, og det er meget brugt".*

Dernæst spurgte han holdet:

26. *"Hvor tror I der er flest regnorm... ude i græsplænen... eller ude i skoven... eller ude på én af markerne herude?"*

Han skrev SKOV, MARK og PLÆNE på tavlen, og spurgte:

27. *"Hvem er for skoven?"*

6 elever vurderede at der var flest i skoven, 2 stemte for kornmarken og 6 elever for græsplænen – markeret ved håndsoprækning. JS skrev elevernes navne op under lokalitet.

28. *JS: "Okay... ska' vi tjekke det?...dette bliver en øvelse..."*

hvortil Sidsel replicerede:

29. *"Nej, hvor fedt!"*

Mia spurgte:

¹¹⁴ 'Dagens dyr' var et 'forum', hvor *alt* med relation til biologi kunne bringes på banen. JS indledte altid sine timer med at spørge, om der var nogen, der havde noget til 'dagens dyr'. Til 'dagens dyr' kunne der f.eks. være et spørgsmål om en bestemt sygdom, et avisudklip eller en mærkelig plante, én havde fundet.

30. *"Ska' vi så male dem og sætte dem ud igen så vi kan se hvad for nogen, om vi tar' de samme igen?"*

Hendes spørgsmål om at mærke ormene og sætte dem ud igen knytter sig til fangst-genfangstmetoden, en metode der ikke egner sig til at bestemme en regnormepopulations størrelse. Det skal indskydes, at indtil dette tidspunkt havde eleverne ikke arbejdet med hverken stikprøvemethoden eller fangst-genfangstmetoden. Imidlertid havde fangst-genfangstmetoden været nævnt på et tidligere tidspunkt, engang i 2.g, hvor JS havde fortalt holdet om hvordan han med et tidligere højniveauhold havde været med i det såkaldte 'Pattedyratlas'¹¹⁵, hvor de fangede mus i området, og det var måske det, Mia kunne huske. Hendes spørgsmål foranledigede JS til at spørge holdet om hvordan man bærer sig ad med at få fat i ormene. Heidi foreslog at grave dem op – hvad der virker forståeligt nok, da det netop er ved at grave at man som oftest møder regnorme.

31. *JS: "I ku grave ned og hente dem, okay...men hvor langt ska' vi ned så?"*

Mia foreslog 1 meter.

32. *JS: "1 meter... det vil sige vi skal ud og afgrænse én kvadratmeter, så skal vi grave en hel kubikmeter jord op!"*

Mia foreslog derefter stikprøvemethoden:

33. *"Altså, jeg vil gætte på den dér, hvis man tog en stikprøve som virker typisk for det område man tæller, og så gravede dem alle sammen op og talte dem, og så gangede det op... og der mener jeg så, der er ét eller andet med at man kan stikke et eller andet i jorden, og så gi dem... stød, eller så'rn et eller andet, så de kommer op..."*

JS kommenterede hvordan man kan drive orm op af jorden ved hjælp af en spade og et par ledninger, om end det er forbudt, og fortsatte:

34. *JS: "Den der stikprøvemethode, du snakkede om, hvad går den ud på?..... I kan roligt begynde at lave notater, for I kommer til at lave det her..."*
35. *Mia: "Altså ligesom for eksempel det der med biomasse, biomassen i en skov, hvor man gør det at man tar' biomassen af ét træ og så ganger man det op med hvor mange træer der er"*

¹¹⁵ 'Dansk Pattedyratlas' er en registrering af danske pattedyrs udbredelse. Projektet ledes af Naturhistorisk Museum, Århus og Zoologisk Museum, København.

36. JS: *"Lige nøjagtig..... så hvis du nu sku undersøge hvor mange regnorm der er i en mark, hva' gør du så?"*
37. Mia: *"Så vil jeg finde ud af hvor stor marken var, og så vil jeg ta' en stikprøve som var én meter gange én meter, eller et eller andet, og så grave dem alle sammen op, og tælle alle regnormene, og så gange dem op til..."*
38. JS: [afbrød] *"Det er i orden... alle er med på en stikprøvemethode, hvad det går ud på?"*

(30.08, bånd 2: 31:44 - 32:24)

Der blev diskuteret forudsætninger for stikprøvemethoden, herunder krav om at populationen skulle være jævnt fordelt. JS vendte tilbage til Mias kommentar fra tidligere om at mærke regnormene, og spurgte til hvad den metode gik ud på. Sidsel spurgte, om det ikke var dét en anden klasse havde gjort med mus. Hendes spørgsmål refererede ligesom Mias kommentar i sætning 6. til det "Danske Pattedyratlas".

De sidste 10 minutter af timen blev brugt på at diskutere stikprøvemethode og forudsætninger. JS fortalte at den sikreste metode til at lave populationsundersøgelser er ved at slå dem alle sammen ihjel og så tælle dem, og fortsatte:

39. *"Det gjorde man oppe på Kalø for eksempel, der ville man finde ud af hvor mange rådyr der var i et bestemt område... Kalvehave, hedder det, så vidt jeg husker... og hvad gør man så, så går man ud og skyder samtlige rådyr!"*

Bemærkningen udløste høj snak og latter blandt eleverne. Mia indvendte at man stadig ikke kunne være sikker på at få alle regnormene med ved at vande med formalin, hvortil JS svarede:

40. *"Nej... for så skulle vi, som Heidi startede med, så skulle vi grave det hele op...og sigte det hele... det gør vi ikke, vi laver den lidt indirekte.*

Den afsluttende ordveksling i timen er vigtig baggrund for at forstå hvorfor eleverne oplevede regnormefangsten den følgende dag som en *konkurrence*:

41. JS: *"[...] hvis jeg kan... hvis vi har formalin, så laver vi den allerede i morgen"*
42. Mia: *"Yes!"*
43. JS: *"Det vil sige I skal være forberedt, hvis... nej for jeg ved ikke om jeg har noget formalin... vi skal bruge noget formalin... øhhh... det man gør det er at man går ud og så mærker man en meter af, en kvadratmeter... og så tar' man 10 liter vand med, to spande vand med noget formalin i, og så vander man den"*

der... den der kvadratmeter, og så siver det der vand ned, og så kommer de ellers væltende op af jorden... og så fanger man dem, og putter dem i en bakke”

latter

44. *Mia: ”Det vil sige du har faktisk en stikprøve, hvor du er sikker på at få dem alle sammen med?”*
45. *JS: ”Det kan du godt kalde det, det her vil være en blanding, imellem 3´eren og 1´eren, ik´os´? [3´eren og 1´eren refererer til opgavenumrene på øvelsesarket ’sandormepopulation’, som klassen havde fået udleveret]... men det kan vi først lave når jeg har noget formalin, og det tjekker jeg nu her bagefter, så det ved jeg ikke om jeg har..... så laver vi en tynd formalinopløsning, og så skal I ud, og så skal I vande en kvadratmeter, og så skal I komme hjem med ormene, og så skal vi ha dem målt og vejjet...”*
46. *Sidse: ”Nej hvor sødt!!, veje dem...”*

latter

47. *JS: ”Jo men I har jo, I har jo tippet på hvor der er flest af dem... så ska´ vi osse ha´ fundet ud af det”*
48. *Mia: ”Hva´ så med hvor der er mest regnorm, hvad så med dem, den gruppe der får, hvor de vejer mest tilsammen?”*
49. *JS: ”Der er vi slet ikke kommet hen endnu, vel...”*
50. *Mia: ”Men det ku da være sjovere... ja,”*
51. *JS: ”Ja det ku da... det er osse derfor vi prøver at få fat i dem alle sammen, og så tar I dem med hjem, og så måler vi... så måler vi hvor lange de er, og vi vejer dem”*
52. *Mia: ”Så vil jeg godt, hvis vores gruppe med skov ikke vinder, så vil jeg godt gætte på at vi har de største og de længste...”*
53. *JS: [latter] ”Der er et væddemål her, er der nogen der vil være bookmakere?... Det siger vi...”*

(30.08, bånd 2: 39:28 - 41:56)

8.5.2 ’Regnorm’ (2 lektioner den 31/8-04)

Inden holdet skulle i gang med at fange regnorm, skulle eleverne have nogle praktiske informationer. Eleverne var fordelt i 3 grupper, baseret på deres forventninger til hvor der ville være flest regnorme. JS indvendte at 2 i en gruppe var for lidt (’mark’). Han

opfordrede et par stykker til at skifte gruppe således at der blev 5 i hver gruppe, for som han sagde:

54. *"Det er jo egentligt lidt lige meget med hvad I valgte engang"*

Pernille, Signe og Marlene valgte så at skifte til 'mark'. JS forklarede eleverne hvor de skulle finde lokaliteterne 'græs', 'skov' og 'mark', og redegjorde kort for proceduren. Eleverne fandt bakker frem, og hver gruppe afvejede 15 g kaliumpermanganat og opløste



Figur 8. Thomas vandrer med kaliumpermanganat opløsning

med kaliumpermanganatopløsningen mens de andre så forventningsfuldt til.

55. *Sidsel: "Kommer de op med det samme, eller hvad?"*

De andre vidste det ikke men satte sig afventende på knæ og holdt øje med græsoverfladen.

56. *Jens: "Hvad gør vi hvis der ikke kommer nogen?"*

57. *Thomas: "Så vinder vi i hvert fald ikke!"*

5 sekunder senere råbte Line at der var én, og et minut senere var de alle travlt beskæftigede med at samle regnorme med fingrene, og smide dem op i en bakke. Eleverne var meget engagerede mens indsamlingen stod på. Elevernes latter viste at de havde det

det i 10 liter vand. Derpå gik elevgrupperne ud til de respektive lokaliteter, som lå ganske tæt på skolen. Øvelsen foregik ved at eleverne fandt et repræsentativt jordoverflade, udmålte 1 m² og vandede det med 10 L KMnO₄-opløsning.

Jeg fulgte med Jens, Sidsel, Thomas, Sidsel og Line ud på græsplænen. De fandt et område, de vurderede som værende repræsentativt for hele området, og de opmålte 1 x 1 meter. Thomas vandede det



Figur 9. Der samles regnorme ('græs').

rigtigt sjovt. I løbet af små 20 minutter fik de indsamlet i alt 169 regnorm på denne kvadratmeter.



Figur 10. 'Mark'-gruppen samler regnorme.

Da alle grupper var kommet tilbage til biologilokalet, blev regnormene målt og vejjet.

Mia spurgte JS om de ikke også skulle skylle ormene:

58. JS: "Det må du selv om".
59. Mia: "NEJ! Det skal man da gøre, ellers kan man jo snyde!".
60. JS: "Arhh... det er begrænset hvor meget jord der er".

De 3 gruppers resultater blev

samlet i et skema på tavlen. Da den sidste gruppes resultater blev skrevet på tavlen, udbrød Mia (fra 'skov'-gruppen) højt:

61. Mia: "Ha ha!!! Vi har mest regnorm!!!"

Sidsel tilføjede:

62. Sidsel: "YES!!! Vores var fedest!"

En elev tilføjede højt:

63. "Det var synd, 'mark'!"

En af pigerne fra 'mark'-gruppen protesterede over resultatpræsentationen på tavlen:

64. "Der skal ikke stå mindst og færrest!"



Figur 11. 'Skov'-gruppen opmåler regnorme.

8.6 Analyse og fortolkning

Data blev konstrueret på baggrund af 4 elevinterviews, interview med JS, uformel snak med eleverne, feltnoter, videooptagelser, spørgeskema med åbne svarmuligheder og elevernes

biologirapporter. Jeg har i mit materiale søgt efter *hvad* eleverne fandt interessant omkring øvelsen og deres begrundelser om *hvorfor*. Til 'regnorm' har jeg anvendt koderne '*hands-on*', '*aha*', '*event*', '*mening*' og '*sociale forhold*'. Jeg antager, at ormene er de egentlige 'interesseobjekter', jævnfør Person-Object theory of Interest (POI).

8.6.1 'Hands-on'

'Hands-on' er kode for de sammenhænge, hvor elevernes interesse havde direkte relation til indsamling og håndtering af regnorme (og det var der mange steder i mit datamateriale). Eleverne var meget interesserede og engagerede i at indsamle ormene og efterfølgende måle og veje dem. Men jeg kan ikke isolere hands-on oplevelsen betydning for den situationelle interesse på baggrund af mit datamateriale. Dertil var hele situationen for kompleks. I analysen kunne et interviewcitater få op til 3-4 koder på én gang, grundet kompleksiteten.

Mange elever gav udtryk for, at de syntes at ormene var ulækre eller 'klamme', og én af drengene nægtede helt at røre dem. Hvis eleverne havde haft en 'meningsforhandlet' fælles forståelse af orme som 'ulækre', kan dette forhold måske også tænkes at have haft en betydning for den situationelle interesse og ikke mindst motivationen, da de håndterede regnormene. Jeg vil ikke udelukke at det faktisk blev *sjovere* af, at de var 'ulækre'. Det følgende citat fra et interview med Jens, kunne tyde på at det faktisk forholdt sig sådan:

65. *Jens: "[...] altså, men nu er det fordi de på en måde godt kan være sådan, lidt ulækre dyr, men så, så når man lige overvinder det så kan det være meget sjovt bare, være ligeglad og så bare pille regnormene op, men mere interessante end det synes jeg heller ikke at de er, men det er da meget sjovt".*

8.6.2 'Aha'

'Aha' er koden for aha-oplevelser, for noget, der umiddelbart fanger opmærksomheden og nysgerrigheden i relation til et 'interesseobjekt'. Eksempelvis blev flere elever overraskede over at regnorme har børster¹¹⁶:

66. *Katrine: "[...] der sad vi med dem i hænderne, og de kravlede rundt, og slimede, og noget som jeg aldrig har lagt mærke til på en regnorm, med de børster den har, at den kan sidde fast, det var ret sjovt..."*

¹¹⁶ Regnorm hører til *Saddelbørsteormene*, eller *Oligochaeta* – der betyder 'fåtal børster'.

Et andet eksempel var ormenes overraskende hurtighed og styrke, hvormed de trak sig ned i jorden når eleverne greb om dem. Et par elever udtrykte overraskelse over, at der var så mange regnorme i en kvadratmeter jord. En af dem var Jens, hvis aha-oplevelse i høj grad også handlede om meningsfuldhed:

67. *Jens: "Jeg synes det var helt vildt mange regnorme vi fandt, i så lidt græs, altså næsten 200 regnorme på én kvadratmeter, og der kom jeg lige til at tænke over at det er der jo så nok på hele græsplænen, hvor mange regnorme der egentligt er, og det går man ikke og tænker over til hverdag, så på den måde, der synes jeg det var rigtigt sjovt".*

8.6.3 'Event'

'Event' er en kode, der knytter sig til situationer. Betegnelsen 'event' er en 'in vivo'-kode, dvs. en term, en af mine informanter selv har brugt (Strauss & Corbin, 1990). 'Event' rummer alle de kommentarer og udtalelser, som begrundet interesse med at regnormefangsten var noget helt nyt og anderledes i forhold til den daglige klasseundervisning. 'Event' er ikke et 'interesseobjekt' i sig selv, men et situationsbestemt forhold, som har en medierende effekt på interesse.

Sidsels kommentar i citat nr. 29 og Mias i nr. 42 tolker jeg som en spænding og forventning om at der kommer til at ske noget helt andet end den sædvanlige klasseundervisning.

8.6.4 'Mening'

'Mening' er en kategori, der rummer flere erkendelsesmæssige niveauer. I citat 67 ovenfor beskrev Jens hvordan han pludseligt indså, *hvor* store mængder regnorme, der i virkeligheden måtte være tale om på skolens græsarealer, og at den erkendelse betød "at det var rigtigt sjovt". Jeg har tidligere argumenteret for, at mening, i form af faglig forståelse, er under stadig udvikling, både kognitivt og følelsesmæssigt. Med reference til Schiefele (1991), vil jeg konkludere, at Jens' erkendelse har haft en positiv følelsesmæssig indvirkning på hans motivation for deltagelse i aktiviteten. Det bør her understreges, at der her er tale om motivation – ikke om interesse. Jens fandt *ikke* regnorme interessante, hverken før eller efter øvelsen. Ikke desto mindre deltog han med stort engagement.

'Authenticitet' er en kode, der hører under 'mening' som overskrift. Authenticitet refererer til elevernes begrundelser om at det handlede om 'ægte biologi', dvs. begrundelser omkring dét at de selv var til stede i naturen og benytte en autentisk metode til at bestemme en populations størrelse, i relation til undervisningens indhold. En af eleverne formulerede det således i spørgeskemaet: "Men det er rart at det man sidder og terper og hører faktisk kan bruges i praksis. Der går lige pludseligt et lys op!" (dermed også 'aha'). En anden skrev: "Det er spændende at selv lave noget arbejde i stedet for at altid kun tale om noget som andre har lavet".

8.6.5 'Sociale forhold'

Sociale forhold er uden tvivl det vigtigste årsag til elevernes engagement. 12 ud af 15¹¹⁷ elever havde selv valgt at beskrive øvelsen som "sjov" i spørgeskemaet. I følgende interviewcitater træder de sociale forholds betydning for hvordan Mia oplevede øvelsen, tydeligt frem:

68. *Mia: "Da vi stod og fangede regnorm, altså, det glemmer jeg jo heller aldrig nogen sinde, at vi alle sammen stod der, bukkede ned over en kvadratmeter jord, at vi havde jord over det hele og havde lilla pletter ude i skovbunden og bladene var lilla og det hele var trampet ned omkring det, men jeg glemmer det aldrig nogen sinde at vi stod og hev i de her regnorme for at få dem op af jorden, altså, det var simpelthen så skægt, altså, også bare rent socialt, vi stod her og grinede og råbte: derovre er én, og så skulle vi alle sammen hive op, og pegede rundt og hjalp de andre: dér er én, og dér, og smed dem op i de her bakker og så ´rn, det var en helt fantastisk oplevelse, det synes jeg virkelig var skægt".*

Med den morskab og det store engagement, eleverne udviste ved regnormeindsamlingen, kunne det være nærliggende at antage, at de fandt regnorme interessante, jævnfør POI. I spørgeskemaet, eleverne besvarede, lød et spørgsmål: "Er regnorm interessante dyr?". Min analyse viste, at 5 elever fandt regnorme interessante, mens de 10 andre ikke gjorde. I de fire elevinterview bad jeg eleverne uddybe deres begrundelser for om de fandt regnorme interessante eller ej. Følgende ordveksling stammer fra interviewet med Pernille:

¹¹⁷ En elev var syg den dag, øvelsen foregik – derfor ikke 16.

69. *Niels: ” Er de interessante dyr?”*
70. *Pernille: ”Det synes jeg ikke de er”.*
71. *Niels: ” Så det er i virkeligheden ikke ormene der er interessante, men det...”*
72. *Pernille: ”Jeg tror mere det var, altså det var selve metoden til at få dem frem, og tælle dem og måle dem og alle de der ting som vi nu gjorde, altså, fordi en regnorm den er jo ikke lige, så´rn, så skal man nok vide et eller andet om den først, at den kan et eller andet som lige gør at man synes det er interessante dyr, så det var nok mere, også det der med at der var kommet konkurrence i det, det gjorde nok også at det blev interessant, forsøget”.*
73. *Niels: ” Har du fået et andet forhold til regnorme efter forsøget?”*
74. *Pernille: ” Nej, det har jeg ikke, overhovedet ikke, ikke andet end at nu ved jeg at nogle af dem er rigtig rigtig store og rigtig rigtig klamme, og andre de er rigtig rigtig små, det er egentligt det eneste, men det var i hvert fald et sjovt forsøg, det var det”.*

Både Jens (citater 65) og Pernille gav således udtryk for at regnorme ikke var interessante i sig selv, men at øvelsen var sjov. I min fortolkning udgør den ’meningsforhandlede’ konkurrence den vigtigste grund til at øvelsen var ”sjov”. I spørgeskemaet angav *alle* elever således konkurrenceelementet som årsagen til deres engagement.

Men hvordan ’opstod’ konkurrencen i at finde flest regnorm? Hvad var det der gjorde, at alle elever i den konkrete situation var enige om at der var tale om en konkurrence? På Jens’ spørgsmål ”Hvad gør vi hvis der ikke kommer nogen?” svarede Thomas: ”Så vinder vi i hvert fald ikke!” (sætning 56-57). Eksemplet viser, at konkurrencen var en accepteret realitet i indsamlingssituationen for denne gruppe. Jeg vil i det følgende forsøge at redegøre for konkurrencens opståen og betydning for elevernes engagement og interesse på baggrund af mit situerede perspektiv. Ved at anlægge ’unit of analysis’ på både praksisfællesskabet og individet-i-praksisfællesskabet, bliver det muligt at se perspektiver på elevers motivation, interesse og engagement, som ikke vil træde tydeligt frem med et individualistisk perspektiv alene.

Det allerførste grundlag for, at eleverne efterfølgende oplevede øvelsen som en konkurrence, blev lagt da JS spurgte holdet: ”Hvor tror I der er flest regnorm... ude i græsplænen... eller ude i skoven... eller ude på én af markerne herude?” (citater 26). Det er min vurdering, at idet JS skrev elevernes navne på tavlen under de tre lokaliteter, fik deres

valg større personlig betydning end hvis de kun havde markeret med håndsoprækning – de fik så at sige tydeliggjort deres 'ejerskab' af valget.

Mia verbaliserede konkurrencen med sin kommentar: ”Hva' så med hvor der er mest regnorm, hvad så med dem, den gruppe der får, hvor de vejer mest tilsammen?” og efterfølgende med: ”Så vil jeg godt, hvis vores gruppe med skov ikke vinder, så vil jeg godt gætte på at vi har de største og de længste...” (citater 48+52). Ordet *vinder* bør her bemærkes. Det var ikke JS's intension, at øvelsen skulle udvikle sig til en konkurrence. Han forsøgte at holde eleverne fokuseret på øvelsens praktiske udførelse (sætning 49 og 51), men accepterede leende Mias konkurrence med ordene: ”Der er et væddemål her, er der nogen der vil være bookmaker?”.

Da jeg interviewede JS, spurgte jeg bl.a. til hvordan han mente, konkurrenceelement kom ind i øvelsen:

75. JS: *”Der er flere ting, regnorme: badr!, og når man så først har fingrene i det, så går man til den, fordi nu har jeg alligevel fingrene i det og så vil jeg fandme også have flere regnorme end de andre, og så havde vi lavet den der estimering først...”*

Hans første bemærkning om ”regnorme: badr!” understøtter hvad jeg skrev i relation til Jens' kommentar i citat 65, at øvelsen måske blev *sjovere* af, at de var 'ulækre'. Den anden bemærkning ”og så havde vi lavet den der estimering først” refererer til hans spørgsmål til holdet, om hvor eleverne troede der ville være flest regnorm. Eleverne skulle tilkendegive hvor de troede der var flest regnorm *ud fra en faglige vurdering*. I 8 af de 15 spørgeskemabesvarelser gav eleverne som begrundelse for deres engagement, at de ville *have ret* i deres valg, og som én tilføjede: ”Derfor ville vi jo gerne have at andre skulle se at vi havde ret!”. Pernille udtrykte det således i interviewet:

76. Pernille: *”[...] oppe på første række der sad vi sådan lidt og funderede over det og sådan lidt: jahhh, jeg tror... jeg tager sgu græsplænen sagde jeg så, Ditte hun ville være sådan lidt udenfor så hun sagde mark, og så kom der lidt dér: hvem er det af os der havde ret...”*

Jeg vil derfor konkludere, at der også har stået lidt faglig anerkendelse på spil imellem eleverne. Imidlertid kan den faglige anerkendelse ikke have betydet alverden for Pernille,

fordi hun var en af de tre piger, der skiftede gruppe umiddelbart inden øvelsen. For som hun videre forklarede:

77. *Pernille: "[...] jeg havde satset på græsplænen, og så var jeg godt nok kommet på marken men det var lige meget, vi blev stadig væk grebet af det: vi skal fange flest..."*

Jeg har her beskrevet hvordan forskellige faktorer kan antages at have haft betydning for at eleverne oplevede øvelsen 'regnorm' som en konkurrence. Disse forhold vil jeg betegne samlet som 'meningsforhandling' imellem JS og eleverne. Det synes som om, at konkurrenceelementet har haft en vigtig, medierende betydning for elevernes motivation.

Tilbage står spørgsmålet: var øvelsen interessant for eleverne? Det umiddelbare svar er JA!. Men ifølge POI er aktiviteter en strukturel komponent i forhold til et givet 'interesseobjekt'. Det må således være den sociale aktivitets *indhold*, der er interessens 'objekt'. Jeg indledte med at antage, at regnorm måtte være 'interesseobjektet', og måske også øvelsens faglige indhold og selve metodologien. Det er derfor bemærkelsesværdigt, at kun 5 elever svarede ja til at regnorme er interessante dyr i spørgeskemaet. Men som jeg nævnte i metodekapitlet, er validiteten af spørgeskemabesvarelser ikke nødvendigvis særlig høj, bl.a. fordi det kan være vanskeligt afgøre den præcise betydning af elevernes svar. Problemet er måske også, at eleverne tillægger ordet 'interesse' en anden betydning end jeg gør. Og at eleverne ikke adskiller begreberne interesse og motivation som jeg gør, fordi de er 'hverdagsbegreber', jf. Valsiner (1992). Desuden tror jeg ikke man skal undervurdere betydningen af at regnorme er almindelige, 'ligegyldige' dyr i 'dagligdagen', forstået som "nogle der altid ligger fremme efter regnvej".

Situationel interesse træder tydeligst frem i forbindelse med elevernes aha-oplevelser. Det bemærkes, at Pernille i citat 72 udtrykker en formodning om, at forudsætningen for at finde regnorme interessante "så skal man nok vide et eller andet om den først, at den kan et eller andet som lige gør at man synes det er interessante dyr". Katrine udtrykte i citat 66 overraskelse over, at regnorme har børster, og Mia udtrykte i interviewet overraskelse over ormenes styrke. Både Katrine og Mia skrev i spørgeskemaet, at regnorme er sjove dyr, som de gerne ville arbejde mere med. Det tyder derfor på, at situationel interesse kan fanges af aha-oplevelser.

Jeg vil i det følgende præsentere øvelsen 'sandorm'. Øvelsen kan betegnes som et modelforsøg eller 'tørforsøg'. Øvelsen blev introduceret samme dag som regnormeindsamlingen, i de sidste 20 minutter af den 2. lektion.

8.7 'Sandorm' (31/8 + 2/9-04)

Øvelsen 'sandorm' er et modelforsøg for stikprøvemethoden. I øvelsen indgår ikke levende sandorme men den repræsenteres af et ark papir med en figur, der viser omkring 100 prikker i et kvadrat (bilag 3). Eleverne havde fået udleveret øvelsen nogle dage i forvejen. Da eleverne havde nedskrevet alle resultater fra regnormeindsamlingen og ryddet op efter øvelsen, brugte JS de sidste 20 minutter af timerne til at introducere 'sandormeøvelsen'. JS spurgte, om eleverne kendte sandorm, hvilket de fleste gjorde. Øvelsesarkets første punkt; beskriv fordelingen, blev diskuteret på klassen. JS forklarede, at eleverne skulle tegne linier således at feltet blev opdelt i 100 små felter. Han bad eleverne om at udvælge et tilfældigt felt og tælle hvor mange sandorm, der var i feltet. Hver prik symboliserer en sandorms ekskrementhob på en sandbund (sandorm lever nedgravet). Eleverne fik til opgave at optælle sandorm i 1 tilfældigt valgt felt, i 5 felter og i 10 felter, og for hver optælling vurdere den samlede populations størrelse. JS bad eleverne vente med punkt 3 (χ^2 -testen). Timen sluttede kort efter, og JS bad eleverne færdiggøre punkt 2 som lektie til næste gang.

I de følgende timer (den 2/9) blev de første 10 minutter brugt på at samle op på 'sandorm'. JS spurgte eleverne om hvor mange stikprøver der skulle til, for at metoden gav et sandt billede af populationens størrelse. Eleverne konstaterede, at "jo flere felter man optalte – jo mindre forskel mellem det estimerede og total optællingen". JS introducerede derefter fangst-genfangst metodikken og øvelsen 'harer'.

8.8 Analyse og fortolkning

I henhold til POI må øvelsesarket og øvelsens indhold være øvelsens 'interesseobjekt'. Jeg mener 'sandorm' svarer ganske godt til Mitchells (1993)'catch-facet': 'puzzels'. 'Puzzels' dækker over en række anderledes eller usædvanlige opgaver ("mindteasers"), der har til hensigt at fange elevens nysgerrighed. I spørgeskemaet karakteriserede 8 elever øvelsen som "enkel" eller "god", 2 som "spændende" eller "sjov", 3 som "mærkelig", 1 som "kedelig"

og 1 som ”meget dårlig” (elevernes egne ordvalg). Det skal tilføjes, at analysen blev foretaget i det samme datamateriale, som ved øvelsen ’regnorm’. Til ’sandorm’ har jeg anvendt koderne *’hands-on’* og *’mening’*.

8.8.1 *’Hands-on’*

’Hands-on’ refererer til at eleverne selv skulle opdele feltet i mindre felter og tælle individer. Flere elever udtrykte tilfredshed med at de selv skulle ”lave arbejdet fra bunden af” for at komme frem til et resultat; ”så man ved hvor tallene kommer fra”, og at øvelsen var dejlig konkret. På spørgsmålet om hvordan de oplevede ’sandorm’ i forhold til en traditionel skriftlig biologiopgave med tal og tabeller, svarede Mia:

78. *Mia: ”Den øvelse med sandormene på det ark der, det synes jeg var lidt sjovt fordi at, jeg synes på en måde det er en lidt komisk måde at lave en opgave på, fordi i realiteten så er der ikke nogen grund til at vi sidder og laver streger og tegner kryds og vælger ved at lukke øjnene, og pege ned på tilfældige felter eller sådan noget, men jeg synes til gengæld også at det bliver lidt sjovere, altså man har noget visuelt, noget man kan kikke på og sige OK det her må så være en sandbund og alle de prikker dér, det er så dér hvor der er sandorme... altså vi kunne jo bare have fået nogle tal og så skulle arbejde ud fra dem og så bare se hvordan det var, jeg synes det bliver en lille smule komisk med at sidde og lave de streger og prikker på et ark, det synes jeg gør den sjovere, man får en anden måde at forholde sig til det på, altså”.*

Selv om 7 elever syntes ’sandorm’ var god, kan jeg ikke ud fra datamaterialet afgøre i hvor høj grad der var tale om situationel interesse. Eleverne løste størstedelen af øvelsen derhjemme som lektie, så jeg kunne derfor ikke vurdere deres engagement.

8.8.2 *’Mening’*.

Jeg har anvendt koden *mening* på to forskellige niveauer. Den ene betydning peger mod repræsentation og autenticitet mens den anden betydning refererer til faglig forståelse.

’Sandorm’ var for de fleste elever en hjælp til at forstå stikprøvemethodologien. Eksempelvist skrev Jeppe: ”Synes jeg fik et overblik over metoden. En god opgave der ligger tæt på at prøve det i praksis”. Men for Katrine fremstod øvelsen med ’negativ affordance’:

79. *Katrine: ”Jammen, jeg synes den var rigtig rigtig dårlig, jeg ved ikke om det var fordi om det var fordi det var forklaret dårligt eller om det bare var mig*

der ikke forstår det, jeg synes bare den var mærkelig, jeg forstod ikke hvad man skulle, og så når man ser den der[χ^2 -testen] og man er sproglig, så bliver man hylet helt ud af den, altså”.

80. Niels: ”Men du forstod princippet i det, at...?”

81. Katrine: ”Ja, jeg forstod godt jeg skulle dele op, og så tælle, og det gjorde jeg også, jeg gjorde det selv om jeg ikke forstod det, fordi det kunne jo være hvis jeg nu gjorde det så kunne det være der kom et lys lige pludseligt, men jeg forstod det ikke, jeg skrev tallene ned men jeg kunne ikke se hvad jeg skulle bruge det til, for jeg vidste at jeg var nødt til at have den her for at det gav nogen mening”.

Katrine forstod ikke opgaven – for hende var den meningsløs. Nedenfor ses et uddrag af hendes biologirapport, hvor hun dels skulle redegøre for metodens forudsætninger, dels

- Forudsætningen for sandorme-tællingen:

Forudsætningen for tællingen af sandorme er at der er nogenlunde lige mange sandorme i hvert felt.
Jo flere felter man tæller jo mere nøjagtigt bliver resultatet.

- Fordele og ulemper:

Der er ikke ret mange fordele ved denne metode, hvis der er nogle... Det er en fordel at de kan tælles hurtigt og nemt, men ulemper ved denne metode er at resultatet kan svinge meget fra det rigtige.

redegøre for metodens fordele og ulemper (figur 12).

Hendes rapport var meget mangelfuld og upræcist besvaret, sammenlignet med de andre elevers rapporter. Sidestående uddrag viser, at hun trods alt havde forstået lidt af øvelsens forudsætninger, efter gennemgangen på klassen den 2/9. Det er rigtigt, at en af metodens forudsætninger er, dels at populationen skal være jævnt fordelt,

Figur 12. Uddrag af Katrines biologirapport.

dels at flere stikprøver giver et mere præcist billede af populationens størrelse. Hun uddyber eller begrundet imidlertid ikke hvorfor, og der figurerer ingen resultater i hendes rapport. Hendes redegørelse for metodens fordele og ulemper peger ikke i retning af forståelse. Hun var således den eneste af eleverne, der ikke besvarede rapportvejledningens punkt 3, hvor der blev bedt om at vurdere resultaterne ved hjælp af χ^2 -testen.

I min fortolkning har fraværet af mening betydet, at Katrine overhovedet ikke oplevede øvelsen som interessant. Spørgsmålet er så, om hendes ’sandorme’-tælling udelukkende har været baseret på ’ydre’ motivation. Ifølge Ryan & Deci (2000) kan ’ydre’ motivation deles op i to former: ”Students can perform extrinsically motivated actions with resentment, resistance, and disinterest or, alternatively, with an attitude or willingness that

reflects an inner acceptance of the value or utility of a task”¹¹⁸. I sætning 81 siger Katrine: ”jeg gjorde det selv om jeg ikke forstod det, fordi det kunne jo være, hvis jeg nu gjorde det, så kunne det være der kom et lys lige pludseligt”. Det tolker jeg som et aktivt *ønske* om at forstå teorien bag øvelsen, eller med Ryan & Deci ord: ”... the extrinsic goal is the self-endorsed and thus adopted with a sense of volition”. I Katrines situation er der ifølge Dewey (1913)¹¹⁹ tale om mentalt stress: ”a peculiar emotional condition of combined desire and aversion. The end continues to make an appeal, and to hold one to hold to the activity in spite of its interruption by difficulties... The obstacle, on the other hand... inhibits action...”. Han hævder endvidere, at “The emotion of effort, or of stress, is a warning to *think*, to consider, to reflect to look into the matter”. Det helt centrale er således, om man bare giver op, eller om man gør et forsøg selv om man ender med at give op. Hans pointe er, at: ”The really important matter in the experience of effort concerns its connection with thought. The question is not the amount of sheer strain involved, but the way in which the *thought of an end* persists in spite of difficulties, and induces a person to reflect upon the nature of obstacles and the available resources by which they may be dealt with”. Jeg kan imidlertid ikke afgøre ud fra mit datamateriale om Katrine faktisk reflekterede over øvelsens ”obstacles”, eller om χ^2 -testen tog al modet fra hende på forhånd, som hendes udsagn i sætning 79 kunne tyde på. Men faktum er, at hun *ikke* fandt øvelsen interessant, selv om den kan karakteriseres som en ”puzzel” (Mitchell, 1993), og dermed ’burde’ være interesseløbende. Jeg vil derfor konkludere, *at mangel på mening har en negativ medierende effekt på den situationelle interesse.*

8.9 ’Harer’ (2/9 + 7/9-04)

Øvelsen ’Harer’ er et modelforsøg over fangst-genfangst metodikken. JS fortalte eleverne, at de skulle ’fange harer’. Det skal tilføjes, at eleverne var ikke forinden blevet introduceret til teorien bag fangst-genfangst metodikken. Eleverne blev inddelt i 6 grupper, og hver gruppe fik et glas med røde og hvide perler (’harer’). JS fortalte, at han havde lavet den

¹¹⁸ Ryan & Deci, 2000, s. 55.

¹¹⁹ Dewey, 1913, s. 49-51.

første harefangst for dem, mærket harerne og sluppet dem ud igen. 60 røde perler repræsenterede disse mærkede harer. De hvide perler repræsenterede de ikke-mærkede harer. Eleverne blev bedt om at lave genfangsten (2. fangst), som skulle ske ved at hælde 'populationen' ud i en bakke. En elev fra gruppen skulle lukke øjnene og 'fange' et på forhånd aftalt antal harer. Antallet af mærkede harer (de røde perler) skulle ved 2. fangst tælles op og noteres, og derpå hældes tilbage i bakken.

Hver gruppe foretog genfangst og optælling i alt 5 gange med forskellige antal harer, første gruppe genfangede 10, 20, 30, 90 og 100 harer, anden gruppe 30, 40, 50, 70 og 80 harer osv. Grupperne genfangede tilsammen 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 og 100 harer sammenlagt 3 gange.

Haretællingerne udgjorde den praktiske del af øvelsen. Den næste del af øvelsen handlede om at bearbejde data. Eleverne var som sagt ikke bekendt med teorien bag fangst-



Figur 13. 'Hare'-fangst i grupper.

genfangst metodikken, så JS lagde op til fælles refleksion med henblik på at udlede en model for hvordan man beregner den samlede populationsstørrelse ud fra 1. fangst, dvs. alle de mærkede, og antal mærkede og umærkede i 2. fangst. Eleverne havde tilsyneladende nogle vanskeligheder med forholdsregning. Guidet af JS's spørgsmål kom holdet frem til hvordan bestandsstørrelsen beregnes

og brøkerne blev skrevet på tavlen¹²⁰. Grupperne beregner derpå bestandsstørrelser ud fra deres egne tællinger, og alle gruppernes resultater blev samlet i et skema på tavlen.

¹²⁰ Ligning for fangst-genfangst: $\text{genfangst (antal mærkede)}/1. \text{ fangst (mærkes)} = \text{genfangst (samlet antal)}/X$, hvor X repræsenterer den samlede populations størrelse.

I de følgende timer (den 7/9) indledte JS med at fortælle hvordan man fanger harer med ruser eller net. Eleverne havde til disse time fået som lektie at tænke over metodens (fangst-genfangst) *forudsætninger*. Kun 2 elever havde imidlertid gjort sig tanker derom (Mia og Line), resten havde ikke betragtet det som lektie, hvad JS var noget utilfreds med.

Jeg har valgt at præsentere den følgende diskussion om harefangst, fordi flere elever gav udtryk for at de fandt diskussionen interessant. I det følgende guider JS holdet igennem fangst-genfangst metodikkens præmisser (7/9, bånd II: 38:36-49:22):

82. JS: *"Vi fanger 60 harer, i den her skov, hvor vi gerne vil vide noget om hvor mange harer der er... og så mærker vi dem... vi klipper højre bagben af dem alle sammen... og så slipper vi dem løs igen... okay?... godt forsøg?"*

latter

83. Sidsel: *"Nej, det er synd!... nej, æhmn...nåhh, mener du selve metoden eller hvad?"*

84. JS: *"Skal vi ta' et øre i stedet for?... okay, højre øre!"*

latter, flere elever protesterer

85. JS: *"Kom nu, det er metoden vi er ude efter, det er metoden..... hvad skal selvfølgelig være en forudsætning for at jeg kan gennemføre det her forsøg, på rimelig vis?..... du har ikke et bud efter den med højre bagben?"*

86. Sidsel: *"At der ikke er nogen..."* [latter]

87. JS: *"Katrine?"*

88. Katrine: *"Når man mærker dem, for det første sådan at de kan klare sig..."*

89. JS: *"Okay... hvad mener du med det?"*

90. Katrine: *"Hvis at du nu klipper højre bagben af, så ka' den vel nok ikke klare sig særligt godt"*

91. JS: *"Hvad vil der ske med metoden hvis jeg gør det?... vi snakker kun metode, vi snakker ikke om det er synd eller, noget andet... hvad vil der ske, metodemæssigt, hvis jeg gjorde det her?..... hvad vil der så ske?... [3 elever markerer]... Charlotte?"*

92. Johanne: *"Så vil du få et resultat hvor der siger der er mange flere harer end der i virkeligheden er"*

93. JS: *"Hvorfor?"*

94. Johanne: *"Fordi så er der nogen af dem du har mærket som er døde, det vil der bare ske alligevel, men så vil der bare være en større del der dør"*

95. JS: *"Og hvad sker der metodemæssigt?"*

96. *Johanne: "... så holder den ikke"*
97. *JS: "Nej, men jeg skal lige ha den endnu mere præcist... hvad sker der... husk nu hvad det er det går ud på... hvad sker der, med den her population..... Mia?"*
98. *Mia: "Jammen den bliver jo påvirket..."*
99. *JS: "Hvordan?"*
100. *Mia: "Jammen den... hvis du har mærken den sådan så de får mén der gør at, sandsynligheden for at fange den ikke igen er lisså stor, dem du har mærket... så får du et urealistisk billede, altså påvirket udefra af unaturlige årsager, til at fange dem, altså så vil du få andre tal end"*
101. *JS: "Det er det der vil ske, metodemæssigt..... jeg vil ikke komme til at genfange lisså mange, altså anden gang... som jeg ellers ville ha gjort, eftersom de kun har 3 ben.....jeg ku osse gøre det på en anden måde, jeg ku´ øhh... ligesom man gør med grisene, spraymale dem ned af ryggen..... go´ metode?..... vi skal bare ha den her slået endnu mere fast... Line?"*
102. *Line: "Det ka´ være de ikke ka´ gemme sig så godt og de bliver dræbt"*
103. *JS: "Det kan være flere af dem så bliver taget af en ræv, fordi de kan ses, det er selvfølgelig selvlysende, det her maling"*

Flere utydelige elevkommentarer

104. *Marlene: "Ka´ du ikke bare øremærke dem?"*
105. *JS: "Okay, der er flere der har været ude med øremærkning, hvad mener du med en øremærkning?"*
106. *Marlene: "Jammen, så´rn et stempel i ørerne, det er der jo ikke nogen... det vil jo ikke påvirke deres liv, på den måde..."*
107. *JS: "Er det en god måde, altså?"*
108. *Marlene: "Ja"*
109. *JS: "Den er bedre end den med bagbenene, i hvert fald... hvad skal jeg kunne, hvad skal jeg altså gøre med min mærkning, selvfølgelig? Så kan vi prøve at tage den op, lidt generelt, ligesom Katrine... hvad skal den mærkning, hvordan skal den mærkning være?"*
110. *Heidi: "Altså den skal være så neutral så den ikke påvirker populationen"*
111. *JS: "Så det ikke påvirker populationen, den er god nok... kan du prøve at give nogen eksempler på hvad der kunne ske... altså hvad er det jeg ikke må gøre, hvad er det der ikke må ske, med populationen?"*
112. *Johanne: "Altså, den må ikke blive mindre på grund af... altså hvis man nu, øhh... forårsager at de dør, de harer der som man har mærket, og så at der er*

mange der er udvandret, og sådan noget, så vil det os', så bliver populationen mindre"

113. JS: "Af de mærkede?"

114. Johanne: "Ja"

115. JS: "For hvad er det egentlig metoden går ud på, nemlig?... hvad kan vi sandsynliggøre?... Mia?"

116. Mia: "Det er jo at finde det forhold mellem mærkede og ikke-mærkede

117. JS: Ja... men jeg kan jo kun hænge metoden op på én, ganske bestemt ting, nemlig at hvad skal de mærkede kunne?"

118. Mia: "Der skal være lige stor sandsynlighed for at de bliver fanget igen, som de andre"

119. JS: "Og det er dén I skal tænke igennem... der må ikke være forhold der gør, at sandsynligheden for at fange en mærket eller ikke-mærket er større end det modsatte... for så duer metoden jo ikke... det er jo en tilfældig metode jeg skal gøre... det er faktisk slet ikke så nemt..."

120. Mia: "De dyr der lige har været mærket, der ska' man jo ha fat i dem..."

121. JS: "Ja ja, og det kan jo for den sags skyld os' stresser dem... så hvad ska' du dermed osse sørge for så... nu har du mærket dem og sat dem ud"

122. Mia: "...så vil jeg for eksempel, altså så hvis man for eksempel valgte noget som at farve dem eller klippe noget af pelsen af, og så"

123. JS: "Det gør man faktisk, når man mærker mus, så klipper man en lille smule tot af pelsen, så'rn i et bestemt mønster her rundt bag ørerne, man gir dem faktisk nogen numre... så en lille bitte tot"

124. Mia: "...hvis jeg så klippede dem af, og så sagt, hvis det nu var nogen mus i en skov, så vil jeg fange en hel masse dér, og så klippe en tot af dem, og så tage over i den anden ende af skoven, og så genfange dem... inden for det område"

125. JS: "Hvorfor det?"

126. Mia: "Det er fordi hvis de nu har fået traume over det sted hvor de er blevet fanget og mærket, så vil de jo ikke vende tilbage dertil, og så vil jeg jo, altså hvis jeg så i forvejen har et område"

127. JS: "Men hvis musene de nu slet ikke løber over i den anden ende, hvad så?...nej men kom nu, hvad er det man skal sørge for... det er nemlig vigtigt det her, det er den anden store præmis..... hvis der skal være lige stor sandsynlighed for at fange mærkede eller umærkede... hvad skal der så, hvad er så mine forudsætninger for det?"

128. Ditte: "Det skal være inden for et afgrænset område"

129. JS: "Ja, det skal være indenfor et afgrænset område, det har jeg så defineret på forhånd, afhængig af hvad det er for et dyr, hvis det er mus så er det

selvfølgelig et mindre område, hvis det er rådyr så er det et større område... okay, jeg ska´ ha´ defineret mit område”

130. *Line: ”Der ska´ osse gå så lang tid efter man har sat dem ud igen, at de i princippet kan nå at blande sig”*
131. *JS: ”Det er nemlig rigtigt, det er den anden store præmis..... jeg var engang med til at bestemme fiskepopulationen i to søer oppe ved Silkeborg... en ren sø, den der hedder Kalgård sø, og så en spildevandsforurenede sø, og i den spildevandsforurenede der var der selvfølgelig en masse brasen og skaller og alt sådan noget, og i den rene sø der var der kun ål, aborre og gedder... så vi trak nogen net på nogen bestemte måder, og så fangede vi en hel masse små aborrer [viser hvor små, ca. 8-10 cm.], og så mærkede vi dem, og så satte vi dem ud igen... og såee, gik der en lille uges tid eller hvor meget der nu gik, indtil de var godt blandet igen, og så trak vi net igen, og så fangede vi een aborre der var mærket, een... så kan man ikke lave statistik, så får man enten nogen tal der er uendelig store eller uendelig små... når man fanger med en faktor een... der havde vi osse taget nogen store gedder med hjem, idet vi skulle bestemme alder, og alt sådan noget... og inden i en af gedderne fandt vi en mærket aborre, så ku vi lave statistik!”*

latter

132. *JS: ”Godt, det var fangst-genfangst... nej, der er jo nogen andre ting der kan påvirke den her population... Mia?”*
133. *Mia: ”Øhh... udvandring og indvandring”*
134. *JS: ”Må der ske indvandring og udvandring?”*
135. *Mia: ”Ikke udenfor det område man har valgt... altså hvis du har en population i en bestemt skov, og du vil måle den population, og så af forskellige, det har måske været en sommer hvor græsset er tørret mere end i en anden skov, og alle musene de løber ind i den anden skov, så vil du jo ikke få, så vil det jo blive et helt andet billede af den population”*
136. *JS: ”Hvornår må der ikke ske indvandring og udvandring?”*
137. *Mia: ”Det må der ikke ske mellem fangst og genfangst”*
138. *JS: ”Gør det noget at der sker udvandring?”*
139. *Mia: ”Hmmn... så vil man vel ikke få det billede, altså så vil... hvis man har en population, og du har mærket en vis del, så hvis der er nogen af dem der forsvinder, eller så vil det jo være noget naturligt for så vil populationen blive mindre, eller hvis den så bliver mindre, så vil den jo fange en større del der er mærket, anden gang, og så vil”*
140. *JS: ”Hvorfor det?”*
141. *Mia: ”Fordi at så ændrer forholdet mellem mærkede og ikke-mærkede sig, nåh nej!!!, det kan jo osse være mærkede der tager afsted! Ja”*

142. JS: "Tag lige og kast jer over hende, må der ske udvandring?... Thomas?"
143. Thomas: "Altså hvis forholdet mellem den mærkede og den ikke-mærkede ved udvandring er det samme som"
144. JS: "Er det det?"
145. Thomas: "Det kan man jo ikke vide"
146. JS: "Jo..."
147. Thomas: "Det er det så"
148. JS: "Det er det, jo, hvis vores første forudsætning den er rigtig, altså at vi mærker dem som ikke påvirker dem..... må der ske indvandring?"

Det ringer ud, flere elever begynder forsigtigt at pakke sammen

149. Thomas: "Øhh, nej"
150. JS: "Fordi?"
151. Thomas: "Fordi det er umærkede som har spredt sig"
152. JS: "De er alle sammen umærkede, ja... må der dø nogen?"
153. Anne: "Hvad med formering?"
154. JS: "Hvad med formering, ja..."

Signe, Mia og Ditte kommer med lavmælte bemærkninger, utydelige fordi der pakkes sammen

155. JS: "Jo jo, der må bare ikke ske, hvis bare forholdet mellem mærkede og umærkede bliver ved med at være det samme, så sker der ikke noget... så I kan godt se der er nogen præmisser..."

8.10 Analyse og fortolkning

I henhold til POI må perlerne ('harerne') og øvelsens faglige indhold være 'interesseobjekterne'. Analysen blev foretaget i det samme datamateriale, som ved 'regnorm' og 'sandorm'. Det bør tilføjes, at en elev var syg den dag eleverne 'fangede harer'. Det betyder, at jeg mangler en elevs kommentarer til den del af interviewet og spørgeskemaet, der vedrører 'harer'.

I spørgeskemaet karakteriserede 7 ud af 15 elever øvelsen som "sjov" eller "hyggelig", 5 som (fagligt) "spændende", "god" og "anderledes", 2 som "mærkelig" eller "forvirrende" og 1 som "lidt langtrukken".

Til 'harer' har jeg anvendt koderne '*hands-on*', '*mening*' og '*sociale forhold*', herunder '*scaffolding*'.

8.10.1 'Hands-on'

'Hands-on' refererer til øvelsens praktiske element, hvor eleverne 'fangede harer' i form af perler i bakken. Eleverne virkede engagerede i at 'fange harer'. Men jeg har her samme problem som ved 'regnorm': jeg kan ikke isolere hands-on oplevelsens betydning for den situationelle interesse, fordi situationen var for kompleks på grund af sociale forhold. De tre piger, jeg interviewede, sagde samstemmende, at perlerne i høj grad gjorde fangst-genfangst metodikken *konkret* – i modsætning til de fælles resultater i form af *talværdier*. Mia udtrykte det således:

156. Mia: "[...]fordi der er længere vej fra tal til perler til harer end der er fra perler til harer og så ned til de talværdier vi har, samlingen af dem at forestille sig det er noget, at de her harer de er der, det er nemmere, det gør det mere spændende med de der perler, end det gør med tal".

157. Niels: "Også selv om det bare er perler?"

158. Mia: "Ja, også selv om det bare er perler fordi det er alligevel noget man selv skal lave, altså... så jeg synes da det er klart at foretrække at lave forsøg med perler, i forhold til at lave det bare med tal, altså, det er meget sjovere".

Jeg kan ikke afgøre, om håndteringen af perlerne har haft en 'catch'-funktion, dvs. om aktiviteten isoleret set har været interesseskabende. Men der er ingen tvivl om, at eleverne værdsatte perlernes konkretisering af fangst-genfangst metodikken.

8.10.2 'Mening'

'Mening' handler her om faglig forståelse og meningsfuldhed, og til dels også om autenticitet. Med hensyn til den faglige forståelse, beskrev 4 elever eksplicit i spørgeskemaet, at de efter øvelsen *forstod* ideen med fangst-genfangst.

Spørgeskemaet udfærdigede jeg umiddelbart efter 'harefangsten' den 2/9, og eleverne besvarede det den 7/9. Jeg var forberedt på, at perlernes repræsentation af harer måske betød, at øvelsen ikke var så interessant. Det er dét, jeg hentyder til med spørgsmålet "Hvordan tror du, det ville have været hvis I havde fanget rigtige dyr (mus, biller eller lign.)?". Spørgsmål og svar har imidlertid ingen videnskabelig værdi i forhold til elevens

interesse, fordi jeg spurgte til elevernes *forestilling*: ”Hvad tror du...”. De fleste svarede (som forventet), at de troede, det ville være endnu sjovere og lettere at forstå. 5 elever svarede, at der formentlig ville være praktiske og tidsmæssige problemer forbundet med at fange levende dyr. Marie skrev: ”Hvis vi havde fanget rigtige dyr, så tror jeg vi havde fået de samme ”resultater” ud af det, som vi fik med perlerne. Princippet var jo det samme”. Dette kunne tyde på, at hun accepterede øvelsens status som en autentisk model for virkeligheden.

Pernille havde også accepteret at øvelsen i princippet gav samme resultater som i virkeligheden:

159. *Pernille: ”[...] altså, vi synes også det var sjovere, fordi at det der fangst-genfangst, det synes jeg det kan godt være svært, sådan lige hvad er metoden og hvad er sådan hele ideen med det, og så er det meget rart at have de der, røde perler og hvide perler, og så kan du simpelthen sidde og fange dem, uden at skulle ud og fange rigtige harer, men du sidder og fanger nogle perler, og så får du det samme resultat som hvis du havde været ude og fange rigtige harer, og det synes jeg, det er rigtigt smart”*

160. *Niels: ” Men virker det rigtigt når det bare er perler?”*

161. *Pernille: ” Ja det synes jeg, altså fordi, vi sidder og har om population og det hele går ud på det her med: vi fanger nogle harer, og vi skal finde ud af nogle forskellige metoder til at tælle en population, så det ligger helt tæt, altså, det er det her det går ud på, så det synes jeg, ja det virker godt, det gør det”.*

På baggrund af ovenstående vil jeg drage konklusionen, at i hvert fald nogle af eleverne oplevede øvelsen som meningsfuld, fordi de anvendte *den rigtige* metode til fangst-genfangst. Selv om ’harerne’ ikke var autentiske i form af biologisk objekter, var metoden det, set i forhold til undervisningens faglige indhold. Det fremgår således af Pernilles kommentar: ”vi skal finde nogle forskellige metoder til at tælle en population, så det ligger helt tæt, altså, det er det det her går ud på”. Autenticitet og meningsfuldhed er i dette eksempel tæt forbundne.

8.10.3 ’Sociale forhold’

Sociale forhold er som ved ’regnorm’ uden tvivl den vigtigste årsag til elevernes engagement. Som tidligere nævnt karakteriserede 7 ud af 15 elever øvelsen som ”sjov” eller ”hyggelig”. Pernille begrundede det med:

162. *Pernille: "[...] jeg tror også det var fordi jeg var sammen med dem som vi var sammen med, og vi gjorde lidt grin med det, vi synes det var meget skægt..."*

Hun fortsatte:

163. *Pernille: "[...] jeg tror det [sociale] betyder rigtig meget, fordi, det der med at turde stille nogen spørgsmål og så være sikker på at dem man er sammen med, de vil ikke grine af en og de vil ikke synes man er åndssvag fordi man stiler de spørgsmål..."*

Hendes kommentar om at "turde stille nogen spørgsmål og så være sikker på at dem man er sammen med, de ikke vil grine af en" svarer til Mitchells (1993) tryghedsargument, om at elever "were much more willing to ask questions of other students than to risk looking dumb when asking questions of the teacher in front of the entire class"¹²¹. Lignende argumentation mødte jeg hos Katrine, der foretrak 'harer' frem for 'sandorm' fordi 'harer' bød på tryghed i gruppen:

164. *Katrine: "Altså, den var bedre end dén der ['sandorm'], for så var vi i grupper, og det er lidt bedre når man skal sidde og snakke med nogen, fordi dér da sad man jo alene, efter skole, og sad og talte og sådan noget. Og her der var man 3 personer om det, sad og samlede perler og talte, altså, det virkede meget bedre."*
165. *Niels: "Hvad betyder det at være sammen om det?"*
166. *Katrine: "Jammen så hvis man har nogen spørgsmål, så skal du ikke skrive dem ned eller sidde og spekulere over dem, så spørger du bare, og så får du måske et svar eller også så spørger man videre, så man kommer videre i systemet i stedet for man bare sidder, man forstår ikke lige hvad det er, så kan man ikke komme videre til næste punkt [refererer til 'sandorm'], hvis man er flere om det så kan man måske løse det sammen og så langsomt komme videre, i stedet for man slet ikke kan. Så det synes jeg, det er det gode ved gruppearbejde."*

Senere i interviewet vendte hun tilbage til betydningen af at være sammen med andre om øvelsen:

167. *Katrine: "[...] men der var der det der med, om man kunne arbejde sammen, at det ikke bare var én der tog styringen [henviser til hendes gruppe ved Saltofte strand – citat nr. 22 og 24], altså, at vi alle sammen var med, også det så finder man ud af at: jeg duer faktisk i den her klasse, jeg kan godt være med, selv om jeg sidder nede ved det bagerste bord altid, helt alene, at de ved*

¹²¹ Mitchell, 1993, s. 427.

hvad man hedder og man godt må være med, det synes jeg at det er rart, og så tør man mere, så tør man mere spørge om noget i klassen, hvis der er noget man ikke forstår, fordi hvis man aldrig siger noget, så er man altid bange for at de vil grine af én, men hvis man så kommer og de godt snakker med én og sådan noget, så tør man godt spørge om noget, som egentligt er dumt, men som man er nødt til at spørge om for at forstå det, så det hjælper også meget.

Katrines kommentar i sætning 167 tyder på, at gruppens sammensætning for hendes vedkommende havde en afgørende betydning for hendes motivation og engagement i gruppens aktiviteter. Hendes bemærkning om at ”så finder man ud af: jeg duer faktisk i den her klasse, jeg kan godt være med” kan tolkes som hun oplevede sin position på holdet som mindre perifer end da holdet var ved Saltofte strand: ”der er 3 andre der snakker så godt med hinanden, og så kører de det bare, og så, så jeg lallede jo nærmest rundt bare og lavede sandslot fordi at, der var ikke noget til mig for det klarede de jo selv jo” (citater 22). Ifølge Hansen (2000), bevæger man sig gennem deltagelse fra en perifer position mod en mere central position i praksisfællesskabet. I klasserummet vil den centrale plads være, at man deler den viden, der er tilgængelig for de deltagere, der er elever. Og når man deler de betydninger af fællesskabets praksis, som findes i klassen. I tilknytning til ’harer’ betyder det at være central deltager i den lærerstyrede fagpraksis, at man kan anvende fangstfangst metoden og forstår dens præmisser. Mia er således eksempel på en central deltager. Mia bidrog med flere vigtige pointer til ovenstående diskussion om fangstfangst metodens præmisser (sætning 100, 118, 120 og 141). *I denne sammenhæng er der tale om en lærerstyret fagpraksis, der rækker ind over klasserummets praksis.* Hansens (2000) brug af termen ’central deltager’ er forskellig fra Lave & Wengers (1991) ’fuld deltagelse’, idet hendes begreb lyder mere *færdighedsfokuseret* end Lave & Wengers. Ifølge Hansen (2000) er det ikke altid åbenlyst hvad der skal til i klassen for at blive en central deltager. Elevers faglige præstationer var i Hansens undersøgelse ikke afgørende for om de følte sig som perifere eller centrale deltagere. Om man var perifer eller central deltager var i hendes undersøgelse knyttet til elevernes opfattelse af sig selv og deres egen præstation, og deres opfattelse af de krav, der blev stillet i klassen. Jeg vil hævde, at dette også kunne se ud til at gælde for Katrines vedkommende: at hun oplevede sin position som mere central i de sammenhænge, hvor hun følte sig faglig ’tryk’ i en gruppe, end når hun ”sidder nede ved det

bagerste bord altid, helt alene” (cit. 167). Gruppen ’afforded’ således Katrine mod en mere central position.

Jeg har i dette afsnit kun omtalt motivation og engagement – ikke interesse. Jeg har ingen data, der direkte forbinder interesse med de sociale forhold ved øvelsens udførelse. Jeg må derfor nøjes med at gentage hvad jeg tidligere har nævnt, at jeg formoder de sociale forhold har haft en stor medierende betydning for at eleverne oplevede øvelsen som interessant.

Jeg har indplaceret ’scaffolding’ som en underkategori til ’sociale forhold’. ’Scaffolding’ kan betragtes som en proces, hvor en lærer *guides* elever frem mod en løsning på en problemstilling, eleverne ikke ville være i stand til at nå frem til ved egen hjælp (Vygotsky, 1986; Wood *et al.*, 1973).

’Scaffolding’ hævdes at være en motiverende undervisningsmetode fordi eleverne involveres aktivt i undervisningen, både kognitivt, socialt og følelsesmæssigt. Argumentationen er, at ved ’scaffolding’ overdrages læringsansvaret i højere grad til eleverne, hvilket giver eleverne ’medejerskab’ af den forhandlede mening. Dette medfører en indre motivation for læring, fordi elevernes ansvarlighed, ’self-efficacy’ og ’self-regulation’ styrkes (Brophy, 1999; Turner 2001; Turner & Meyer, 1999).

Jeg har anvendt koden ’scaffolding’ på ovenstående diskussion om harefangst og metodens præmisser (’harer’, sætning 82-155), fordi JS guidede eleverne frem til en fælles forståelse for harefangstens forudsætninger. Jeg mener, at dialogformen kan karakteriseres som ’scaffolding’, da der grundlæggende var tale om en ikke-evaluerende, kollaborativ og gensidig diskurs, jf. Turner & Meyers (1999) kriterier, og fordi det var eleverne selv, der, guidet af JS’s spørgsmål, kom frem til de rigtige præmisser. Bemærk, at eleverne på dette tidspunkt endnu ikke kendte teorien bag øvelsen.

Jeg mener imidlertid, at begrebet ’scaffolding’ måske er lidt upræcis som analyseredskab, så jeg har derfor valgt at supplere med Dysthes (2000) tre analytiske interaktionsbegreber: ’*autentiske spørgsmål*’, ’*optag*’ og ’*høj værdisætning*’, der er præsenteret i metodekapitlet. Det følgende er en kort opsummering heraf. ’*Autentiske spørgsmål*’ er åbne spørgsmål, der ikke har på forhånd givne svar. Denne type spørgsmål

har til hensigt at få eleverne til at reflektere selv, frem for at kontrollere om de har lært noget bestemt. 'Optag' af elevsvar i næste spørgsmål har til hensigt at få eleven til at reflektere videre over det, som vedkommende selv har sagt, og at trække svaret ind i elevernes indbyrdes dialog. 'Høj værdisætning' vil sige, at læreren anerkender elevernes bidrag som værdifulde. Læreren bygger videre på det, som eleverne siger, så det styrer samtalens videre forløb.

I diskussionen brugte JS 'autentiske spørgsmål' enkelte gange og 'optag' og 'høj værdisætning' mange gange. Jeg vil i det følgende analysere og fortolke et uddrag af diskussionen. Et tydeligt eksempel på et 'autentisk spørgsmål' er sætning 105, hvor JS responderer på Marlenes forslag om at øremærke harerne. JS's bemærkning "hvad mener du med en øremærkning?" er et åbent spørgsmål, han principielt ikke kan vide hvad hun vil svare til. I sætning 109 anerkender JS Marlenes bidrag med ordene "Den er bedre end den med bagbenene" og *optager* hendes forslag med ordene "så kan vi prøve at tage den op, lidt generelt... hvordan skal den mærkning være?". I sætning 119 opsummerer JS hvad dialogen fra sætning 82 og frem har resulteret i: at "der må ikke være forhold der gør, at sandsynligheden for at fange en mærket eller ikke-mærket er større end det modsatte" ('den første præmis'). Jeg bruger også begrebet 'optag', når elever refererer eller bygger videre på lærerens eller holdkammeraternes svar eller bemærkninger. Jeg tolker Mias kommentar i 120 som *optag* af JS's opsummering, hvor hun videre i sætning 124 og 126 påpeger betydningen af hvordan dyrene spreder sig inden genfangst. Som jeg ser det, er det Mia, der initierer den del af dialogen, der leder frem til 'den anden store præmis' i sætning 130, om at "der skal også gå så lang tid efter man har sat dem ud igen, at de i princippet kan nå at blande sig igen". JS's kommentarer i sætning 121 og 123 kan betegnes som '*høj værdisætning*', fordi han bygger videre på Mias svar.

'Scaffolding' hævdes at være en motiverende undervisningsform. Det var ikke alle elever, der markerede eller sagde noget i ovenstående diskussion, men det var alligevel tydeligt for mig at de fulgte opmærksomt med. Dette kan bl.a. ses ved at Anne, der ellers kun sagde meget lidt i timerne, kom med et spørgsmål til allersidst, efter det havde ringet ud (sætning 153). Hun havde tydeligvis fulgt med, og hendes spørgsmål var relevant.

Spørgsmålet er så, om diskussionen var *interessant*. To elever gav efter timen udtryk for at

de fandt diskussionen spændende. Eleverne havde imidlertid svært at sprogliggøre *hvorfor*. I interviewet med Pernille kommenterede hun JS's dialogiske undervisning således:

168. ”[...] *han lytter virkelig, han lytter utrolig meget, og det er et plus, helt sikkert, og han gør undervisningen utrolig spændende [...]*”.

Det fremgår heraf, at jeg ikke umiddelbart kan dokumentere elevernes interesse i diskussionen. Ligeledes anser jeg det som vanskeligt at adskille motivation fra situationel interesse, da der er så mange ubekendte faktorer i spil på samme tid. Mitchell (1993) hævder, at interesse fastholdes gennem 'involvement', der skal forstås som den enkelte elevs oplevelse af at være aktivt deltagende i sin egen læreproces. Jeg vil derfor nøjes med at formulere en antagelse om, at dialogisk undervisning og 'scaffolding' kan mediere interesse for det konkrete læringsindhold, gennem elevernes aktive deltagelse.

Eleverne virkede generelt engagerede i både øvelsens udførelse og i den præsenterede diskussion. Men i hvor høj grad engagementet skyldes situationel interesse eller andre motivationsmæssige eller gruppedynamiske grunde er vanskeligt at afgøre. I forhold til det læringsmæssige indhold var øvelsen autentisk og dermed meningsfuld for flere elever. Gruppedynamikken og trygheden i gruppen har uden tvivl haft betydning for flere elevers lyst til at engagere sig i øvelsen, ikke mindst for Katrines vedkommende. Endeligt har JS's dialogiske undervisning formentlig haft betydning for elevernes engagement i diskussionen. *Jeg mener derfor, at man med rimelighed kan hævde, at alle disse forhold har haft en medierende effekt på elevernes interesse.*

8.11 Opsamling på undervisningsforløbet i populationsbiologi

Situationel interesse træder tydeligst frem i de tilfælde, hvor elever får en aha-oplevelse, ikke mindst når det knytter sig til biologiske og dermed autentiske objekter. Dette blev tydeligt illustreret i eksemplerne med krabber og regnorme. Elevers fascination eller faglig overraskelse over noget konkret, håndgribeligt biologisk materiale er således et 'catch'-element ved den situationelle interesse.

Situationel interesse påvirkes i meget stor grad af de sociale forhold i læringsmiljøet. Ekskursionen til Saltofte strand, regnormeindsamlingen og øvelsen fangst-genfangst viste,

at gruppedynamik og elevers oplevelse af tryghed i en gruppe, havde stor betydning for hvordan de oplevede aktiviteterne. Dette eksemplificeres tydeligt hvis man sammenligner Katrines oplevelse ved Saltofte strand med hendes oplevelse af øvelsen 'harer'.

Situationel interesse påvirkes også i høj grad af oplevet meningsfuldhed. Eksemplet med Katrine, der ikke forstod øvelsen 'sandorm', viser, at *fravær* af mening har en negativ indflydelse på situationelle interesse.

Kapitel 9. Case 2 – Fjord & Bælt

I afhandlingens kapitel 3 og 4 har jeg redegjort for teorier om ekstramural læring og interesse. Desuden har jeg beskrevet 'settingen' for mine undersøgelser, herunder Fjord & Bælt som fagdidaktisk kontekst. I dette kapitel beskrives X-holdets besøg på Fjord & Bæltcentret, som foregik den 18/9 2004. Efterfølgende redegøres for de analyser og resultater, jeg kom frem til på baggrund af deltagende observation og efterfølgende interview.

9.1 Dataindsamling

I casestudiet indgår følgende empiriske data:

- Observation
- Uformel snak med eleverne
- Videoobservation
- Elevinterviews
- Lærerinterview
- Biologirapport "Økologiekскурsion til Kerteminde"

Observation skal forstås som deltagende observation, idet jeg deltog i aktiviteterne sammen med eleverne og deres lærer. I forbindelse med observationen, optog jeg kortere videosekvenser af elevernes aktiviteter med håndholdt kamera, så der sammenlagt er tale om over 1 times videooptagelse, fordelt ud over hele besøget på Fjord & Bælt. Hensigten med videooptagelserne var at tjene som dokumentation af hvordan aktiviteterne forløb.

Uformel snak med eleverne begrænsede sig ikke kun til den pågældende dag, men vedrører også de korte samtaler, jeg havde med elever i dagene derefter.

Til denne case foretog jeg 6 elevinterviews, som blev gennemført i dagene efter besøget. 4 af elevinterviewene var med de samme elever, jeg tidligere havde interviewet om undervisningsforløbet i populationsbiologi (case 1). I forbindelse med dataindsamlingen til case 1, beskrev jeg hvordan jeg var henvist til at interviewe eleverne på de dage, de havde

tid. Dette forhold gjorde sig også gældende for denne case. Hvert interview var på hen imod en times varighed. Interviewene blev foretaget ud fra følgende interviewguide:

- Udstillingen – interesse?
- Formidlingslokalet – interesse?
- Omklædning (våddragt) – teamwork
- Storebælt, måle temperatur og saltindhold – gav tallene mening?
- Snorkeldykning
- Fiskerihavnen, snak om de dyr, der var indsamlet
- Formidlingslokalet – information om fjorden
- Fange dyr med net i fjorden – interesse?
- Fodre fisk – interesse?
- Marsvin – interesse?
- Fagligt: niveau? Støtter teorien? Biologirapport
- Holdning til økologi?

Interviewguiden var struktureret kronologisk efter besøgets faktiske forløb. Selve interviewet foregik i skolens biologilokale eller biologis lærerforberedelseslokale.

Interviewet med holdets lærer (JS) foregik få dage efter besøget på Fjord & Bælt, og var baseret på følgende interviewguide:

- Forventninger til besøget?
- Elevernes interesse for økologi efter besøget?
- Turen socialt?
- Turen fagligt?

I det følgende præsenteres besøgets faktiske forløb på Fjord & Bælt. De resultater, jeg er kommet frem til, efter at have analyseret observationer, interviews og elevkommentarer, er angivet i afsnittet *Analyse og fortolkning*.

9.2 Fjord & Bælt (18/9-04)

Ved ankomsten til Fjord & Bælt blev vi budt velkommen af Søren Larsen, der gav en kort præsentation af centret. Han tog os med udenfor til bassinerne og præsenterede centrets



Figur 14. Søren udpeger marsvinet Ejgil.

marsvin og sæler. Marsvinene Ejgil og Freja har lige fra centrets åbning været en særlig attraktion fordi Fjord & Bælt er det eneste sted i verden, hvor det er lykkedes at holde marsvin indespærret over længere tid, og en del af centrets formidling og aktiviteter er derfor relateret til dem. I de danske farvande drukner der årligt 4.000 marsvin i fiskernes garn, og i bestræbelserne på at mindske dette tal, foregår der forskning på centret i hvordan man kan

forhindre så mange marsvin i at drukne.

Vi gik tilbage ind i centrets udstilling, hvor Søren viste et stort søkort over Kerteminde fjord og Storebælt, og beskrev områdets fysiske forhold, herunder tidevandets betydning for vandudskiftningen i fjorden og hvordan saltindholdet i Storebælt afhænger af strømning fra Østersøen og Skagerrak. Vi kom ind i det mørklagte formidlingslokale, hvor der blev afspillet lyde, optaget i farvandet omkring Fyn. Eleverne omtalte situationen som stemningsfuld, spændende og lidt mystisk, hvilket bidrog til at opbygge deres forventninger til dagen. En elev beskrev stemningen således: ”Det var sådan en hel stemning der blev skabt af de der lyde der var, ikke fordi jeg regnede med at skulle høre en hval i det der vand dér men, det skabte bare det der med: nu skal vi ud og dykke, nu skal vi ned i vandet, og vi skal være i vandet, og det med de lyde der gjorde så at, at der var så’rn en stemning af at *nu skal vi ud og dykke*, det skal bare være rigtig godt”. Søren supplerede med billeder af hvaler og hajer, der havde været observeret i Storebælt. Han sendte enkelte ’hvaleffekter’ som barder, tænder og knogler rundt, som eleverne kunne røre ved. En detalje, eleverne hæftede sig ved var lokalets lyseffekter: undervejs i Sørens beretning, fremhævede han dyr som

havskildpadde, marsvin og sæler, der alle var observeret i Danske farvande, og samtidig tændtes spotbelysning på de respektive dyr (modeller), der var ophængt i loftet i det ellers mørklagte rum.

Dernæst viste Søren undervands videooptagelser af dyrelivet i Kerteminde fjord og Storebælt, med henblik på ”at træne jeres øjne, så I ved, hvad I skal kikke efter når vi bagefter skal ud og dykke”. Fisk som tangnål, tangsnarre, snippe, næbsnog, fladfisk og ulke er så godt camoufleret eller har en så skjult levevis, at de kan være meget vanskelige at opdage. Søren beskrev hvor og hvordan man skal lede i tang og ålegræs for at finde fiskene.

Inden bådturen skulle vi alle skifte til badetøj og have udleveret vådragter, finner, snorkel og maske. I et lille aflukke udenfor centret fik vi udleveret vådragter, som ”det kræver teamwork at komme i”. Søren anbefalede, vi skulle hjælpes ad med at komme i dragterne, men det var

alligevel en ’kamp’ for mange at komme i dragterne, hvilket afstedkom megen morskab. Søren beskrev vådragtens funktion: ”man får det kolde gys når man ryger i vandet... der ryger et lille lag vand ind, der gør at I kan holde varmen”, og han forklarede hvordan man



Figur 15. Søren finder vådragter frem.



Figur 16. Kort før afgang.

kan regulere temperaturen i en vådragt, ved enten at ligge horisontalt eller vertikalt i vandet: ”hvis man ligger fladt på vandet, så beholder man det vand man har inden i dragten... det er hvis man fryser, så bliver man liggende fladt på vandet... hvis man har det for varmt, så rejser man sig op i vandet, så ryger det vand ud som I lige har varmet op, så tar’ I noget nyt ind igen”. Da alle var klar,

klatrede vi fra molen ned i centrets store gummibåd, og placerede os på bådens sider. Søren kastede los, og vi sejlede forventningsfulde ud mod Storebælt.

Et stykke ude fra kysten standsede Søren bådens motor. Han udpegede Sprogø og Storebæltsbroen langt borte mod sydøst, og forklarede at ”derude bagved ligger Romsø” 6 sømil nordøst fra Kerteminde. Søren sagde ”I skal lige prøve at måle vandtemperaturen”, og spurgte eleverne: ”hvor koldt tror I vandet er?”. En af pigerne sagde: ”arrjj, det vil jeg helst ikke vide” og en anden udbrød spontant: ”koldt!”. Eleverne gættede på 2 grader, 20 grader, 17 grader, 9 grader osv. Han bad dem også gætte på saltholdigheden. Jeppe fik til opgave at



Figur17. Jeppe måler temperatur og saltholdighed.

måle temperatur og saltindhold med et medbragt apparat, hvor sonden kunne nedsænkes i den ønskede dybde. Målingen viste 14,6 °C og 22 promille salt i 2 meters dybde. Søren forklarede promille som: ”at hvis man tar’ en liter vand nu, i en gryde, og koger al vandet af... så ligger der noget hvidt tilbage på bunden, det er salt... og der vil være 22 gram salt, nede i bunden af gryden”. Et par elevs skeptiske bemærkninger og ordveksling med

JS ”om det tal nu også var rigtigt, fordi det lød af meget”, skyldtes generel usikkerhed i omregningen fra promille til gram. Som en elev udtrykte det: ”Jeg bliver altid usikker på alle de nuller”. Søren forklarede videre, at: ”hvis vi gjorde det samme oppe i Østersøen, så er det omkring 10 promille... og ude i Nordsøen, der er det 35 promille”. JS spurgte eleverne: ”hvad var det vi havde nede ved Saltofte?”, hvortil Jens svarede 12 promille. Søren resumerede hvordan det brakke vand fra Østersøen opblandes med det salte vand fra Skagerrak i Storebælt: ”når saltvand og ferskvand det mødes, så er det salte, det er tungere og det vil glide ned mod bunden”. Han tilføjede: ”det afhænger lidt af hvor meget det blæser...nu i dag er der sydvind, så vandet det bliver blandet rimeligt godt rundt i dag”. Han

forklarede at der sommeren igennem er perioder med springlag, dvs. to adskilte vandmasser, ”der springer i temperatur og saltholdighed”.

Vi sejlede derpå videre mod stranden, cirka en kilometer nord for Kerteminde. Få meter fra stranden hoppede Søren i og holdt båden. Eleverne lod sig glide ud over bådens



Figur 18. Vandet var koldt!

kant og ned i vandet under høje hyl og stor morskab (vandet *var* koldt!). Da vi alle var kommet i vandet sejlede Søren båden ud på lidt dybere vand og ankrede op. Han indskærpede overfor eleverne, at de af sikkerhedsmæssige grunde *skulle* svømme sammen to og to, og at de så kunne vise hinanden, hvad de fik øje på. Snart var eleverne spredt og svømmede sammen to og to i vandoverfladen. Nogle holdt sig nær

stranden, hvor de kunne bunde, mens andre vovede sig lidt længere ud, hvor vandet var omkring tre meter dybt. Søren, JS og jeg svømmede hver især alene rundt. Søren indsamlede dyr med net, og han anbragte dyrene i en stor, vandfyldt bakke i båden. Enkelte elever kom også op i båden med dyr, de havde fanget med hænderne.

Efter knap halvanden times tid i vandet, samlede Søren os, og vi kravlede med op i båden. Sørens intension havde været, at vi skulle have svømmet nogle hundrede meter mod sydvest, for at komme til et lavvandet ålegræsområde, men vi nåede ikke så langt. Vi sejlede derpå tilbage til Kerteminde havn, nærmere bestemt fiskerihavnen. Uden at ankre op, lå vi i læ bag en stor, blå fiskerkutter i havnebassinet,



Figur 19. Snorkeldykning i Storebælt.

og Søren fortalte om havnens liv og om fisk og fiskeriet. Han iscenesatte sin formidling ved at vise dyr frem, som han og eleverne havde indsamlet mens vi snorkeldykkede, og sendte

fisk rundt så eleverne kunne prøve at røre dem. Søren fortalte 'de gode historier', der knyttede sig til de forskellige dyr. Med 'de gode historier' menes de særlige forhold eller karakteristika, der knytter sig til de enkelte organismer. Som eksempel på 'den gode historie' fortalte han hvordan man kan *mærke* forskel på skrubbe, ising og rødspætte: ”de

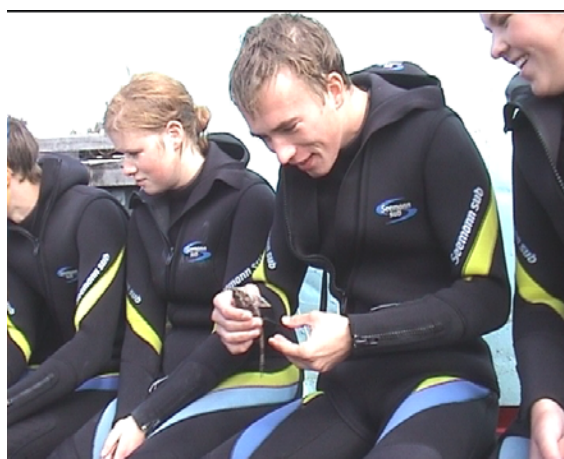


Figur 20. Søren viser hvordan man kan mærke hvilken art fladfisk, der er tale om.

små fladfisk her, man kan simpelthen ikke se forskel på en rødspætte og en skrubbe og en ising... der skal I lige tage fingeren her og køre op på oversiden her... hvis den er glat, uanset hvilken vej man kører, så er det en rødspætte... hvis den er 'skrubbet', ru på oversiden, lige meget hvilken vej man kører, ligesom et stykke sandpapir, så er det en skrubbe... ising, den er glat når du kører dén her vej og så er den ru når du kører dén her vej... det er den bedste måde at

kende forskel på små fladfisk”. Han opfordrede eleverne til at mærke efter på de eksemplarer, der blev sendt rundt. Flere elever virkede lidt bekymrede for om fiskene kunne tåle at være over vandet så længe, men Søren beroligede dem med at det kunne fiskene sagtens tåle. Et andet eksempel på 'den gode historie' relaterer sig til den tangnål, Jeppe havde fanget: ”det er så'rn en gravid han, som vi snakkede om, vi så inde på filmen der... der kan I se, den er fyldt inde i rugeposen her, hunnen den er tykkere oppe for oven... og hannen den er tykkere her for neden... og det er så rugeposen, der hvor hunnen så svømmer op og lægger æggene i rugeposen... og den er i nålefiskfamilien, der fanger vi en seks-syv forskellige nålefisk herude...”.

Vi sejlede tilbage til Fjord & Bæltcentret, og klatrede op på molen. Som afslutning på bådturen måtte dem, der havde lyst, gerne hoppe i havnebassinet. Flere gjorde det, under stor jubel fra holdkammeraterne. Efter omklædning



Figur 21. Jens med en langtornet ulk.

indtog vi vores madpakker i formidlingslokalet. Efter frokostpausen, viste Søren billeder og video om Kerteminde fjord, og fortalte om fjordens forurening. Han indledte med et luftfoto, han havde taget over Kerteminde og Kerteminde fjord (figur 6), og han udpegede forskellige lokaliteter såsom Fjord & Bæltcentrets placering og Kerteminde by, og viste ”vi har været ude og dykke her, lige et stykke udenfor billedet”. Han viste hvor vi senere skulle ind i fjorden: ”vi skal ind og fiske herinde... så går vi her over Langebro, og går herved... og så går vi hen og fisker her på det lave vand i fjorden”. Han beskrev fjorden som 10 kilometer lang, og at den ”ligger meget tæt på Odense fjord, der er ikke andet end 5-600 meter over til Odense fjord, og alligevel er den meget forskellig med dyreliv. Det hænger sammen med at Odense fjord den afvander faktisk 2/3 af Fyn”. I modsætning hertil ”så er der slet ikke noget vandløb, der løber ud i Kerteminde Fjord”. Da eleverne som tidligere nævnt, som forberedelse til turen havde læst artiklen ”kertinge nor” af Riisgård *et al.* (1997), havde de et vist forhåndskendskab til fjordens miljøtilstand.

Efter introduktionen til fjordens miljøtilstand og dyreliv, gik vi ud til et lavvandet



Figur 22. Ditte og Jeppe fanger rejer.

område i fjorden, umiddelbart bag Kerteminde Roklubs tilholdssted. Eleverne fik udleveret waders, undervandskikkerter og net, der var blevet fragtet der ud på trailer, og de gik i gang med at indsamle dyr og planter. Efter kort tid blev det lidt ensformigt for eleverne, fordi de hele tiden fangede de samme slags dyr: hesterejer, roskilderejer, sandrejer og tangrejer, samt nogle strandkrabber, strandsnegle og enkelte vandmænd. Et par grupper

konkurrerede lidt om at fange flest rejer, men slet ikke med samme engagement som de gjorde i forbindelse med regnormefangsten, der er beskrevet i case 1. Efter en halv times tid kedede eleverne sig lidt, og Søren kaldte dem sammen for at fortælle om det, de havde fanget. Naturvejledningens iscenesættelse foregik ved, at eleverne sad i halvcirkel omkring en stor bakke med dyr og planter, og Søren fremviste de enkelte dyr, fortalte ’de gode

historier' som f.eks. hvordan man på pandetornen kan se forskel på sand-, fjord- og



Figur 23. Fiskeri i Kerteminde fjord.

hestereje. Eleverne havde til Sørens overraskelse ikke fanget nogen fisk. Normalt plejer elever at fange yngel af fladfisk her, fordi den del af fjorden er et vigtigt opvækstområde for fladfisk. Søren fortalte også om hvordan faunavariationen er steget gennem de år, han har dykket i området, hvilket kan ses som en indikator for at fjordens miljøtilstand er i bedring.

Besøget på Fjord & Bælt

blev afsluttet i 'kælderen', hvor eleverne fik lov til at håndfodre fiskene i det store rørebassin med de levende rejer, de selv havde fanget i fjorden. Flere elever udtrykte overraskelse over hvor store mange af fiskene var, og flere var derfor utrygge ved håndfodre fiskene. Pludselig lød der et hyl – det var en stor pighvar, der havde snuppet rejen ud hånden på Jane mens hun et øjeblik var uopmærksom. Hendes forskrækkelse vakte morskab blandt eleverne.

Da vi var færdige i centret, samledes vi på parkeringspladsen og kørte tilbage til skolen. Alle var enige om, at det havde været en rigtig sjov og spændende dag.



Figur 24. Den samlede fangst suppleres med 'de gode historier'.

9.3 Analyse og fortolkning

Jeg har i mit datamateriale søgt efter *hvad* eleverne fandt interessant ved besøget på Fjord & Bælt og deres begrundelser om *hvorfor*. Jeg har kodet materialet med følgende: *'hands-on'*, *'aha'*, *'event'*, *'mening'* og *'sociale forhold'*.

9.3.1 'Hands-on'

'Hands-on' refererer til de mange situationer, hvor eleverne håndterede levende dyr. Det drejer sig her om snorkeldykning, hvor flere elever fangede fisk med hænderne, situationen i fiskerihavnen, hvor Søren fortalte om fisk og sendte dem rundt, fiskeriet med net og waders i Kerteminde fjord og fodringen af fiskene i rørebassinet.

For Jeppe var det en fascinerende oplevelse at fange en panserulke med hænderne, uden brug af net:

169. *Jeppe: "Jeg fandt en panserulke, jeg så den nede på bunden, og så prøvede jeg at dykke ned og ta' den op, den var helt stille og rolig så..., jeg havde da osse, normalt ville jeg ha regnet med at så'rn nogen fisk de ville svømme væk med det samme"*

Han var overrasket over, at panserulken ikke gjorde mine til at stikke af, sådan som andre fisk gjorde når man kom for tæt på dem. Selv om panserulke er meget tornede, var Jeppe ikke utryg ved at fange den med hånden:

170. *Jeppe: "Det var osse derfor jeg turde fange den, fordi den så jo rimelig sådan, med små pigge, der kunne den jo godt være lidt farlig, men idet han [Søren] havde gjort et stort arbejde ud af at fortælle at der ikke er noget farligt, så... det gjorde så man bare sprang ud i det, og dykkede efter..."*

Jeppe's kommentar nedenfor viser, at det har betydet noget for ham, at han *selv* havde fanget panserulken, da den senere blev sendt rundt blandt eleverne:

171. *Niels: "Hvordan virker det at få dem i hånden?"*

172. *Jeppe: "Det er osse noget helt nyt, du kan måske ha sådan en død fisk i hånden nede ved fiskehandleren, men at ha' sådan en levende fisk det er utrolig spændende og sjovt, fordi det vi fik derude i båden, det var fisk vi selv havde fanget, mange af dem og, vi synes vi havde gjort sådan et arbejde for at fange dem, så, jeg tror du fik mere ud af det end hvis vi bare havde fået det stukket i hånden for så var det bare en almindelig fisk"*

Bemærkningen ”jeg tror du fik mere ud af det end hvis vi bare havde fået det stukket i hånden for så var det bare en almindelig fisk” viser, at for Jeppe havde ’hans’ fisk en anden oplevet mening og større autenticitet, end andre fisk som f.eks. dem i centrets rørebassin. Betydningen af, at Jeppe selv havde fanget panserulken, kan derfor ikke umiddelbart separeres fra hands-on oplevelsen.

Situationen i fiskerihavnen, hvor eleverne prøvede at holde de levende fisk i hænderne mens Søren fortalte ’de gode historier’ om dem, var for mange elever en stor og til dels grænseoverskridende oplevelse. Men hands-on oplevelsen synes meget tæt knyttet til overraskelse og aha-oplevelse, både på det sanselige, ’håndgribelige’ niveau og på det erkendelsesmæssige niveau – delvist formidlet gennem Søren’s ’gode historier’. Dette fremgår af følgende eksempel:

173. *Mia: ”[...] det var meget sjovt at røre sådan nogen fisk, jeg havde ingen anelse om hvordan de føles, arh, jeg har jo en del akvarier, men det er ikke sådan at jeg rører ved fiskene... for eksempel den snippe der, altså når man griber den, man kan bare mærke, altså så ’rn...’, arh, det er det altså osse med de fleste dyr, men det er virkelig bare 100% muskler, altså, den måde de sådan vrider sig på, sådan nogen dyr..., det er jo ikke sådan at man sidder og mishandler dem, men altså de naturlig prøver at komme fri, og man kan virkelig mærke hvor seje de er, altså det er ikke noget man bare kan bukke som man har lyst til, det er virkelig nogen specielle dyr som har nogen specielle udformninger som så tyder på en endnu mere speciel tilpasning til det miljø de lever i, og det de lever af og sådan noget.”*

Mia havde aldrig før hørt om eller set en snippe, bortset fra at Søren forinden havde vist en kort videosekvens af en snippe og fortalt om dens slægtskab med søheste. Hendes bemærkninger ”jeg havde ingen anelse om hvordan de føles” og ”man kan virkelig mærke hvor seje de er” tyder på en høj grad af sanselig overraskelse. Hendes overraskelse er også af forståelsesmæssig karakter, hvilket kommer frem i bemærkningen ”det er virkelig nogen specielle dyr som har nogen specielle udformninger som så tyder på en endnu mere speciel tilpasning til det miljø de lever i”. Hun havde tydeligvis forstået at snippens markante udseende og adfærd skyldes tilpasning til kystens tangskove.

Eleverne oplevede det som sjovt, spændende og interessant at holde de levende fisk i hånden, men flere sagde at det samtidigt også var lidt ’klamt’. Levende fisk ’affords’ ikke umiddelbart til at blive taget op i hænderne – især ikke så tornede fisk som de forskellige

ulke, og netop derfor var aktiviteterne interessante. Jeppes og Mias kommentarer ovenfor viser, at der ved hands-on oplevelserne var meget mere i spil end alene det, at have et 'interesseobjekt' i hånden. Situationernes kompleksitet gør det analytisk meget vanskeligt at isolere hands-on oplevelsen fra socialitet og motivation, og dermed angive hands-on oplevelsernes præcise betydning for situationel interesse. Jeg mener dog på baggrund af ovenstående at kunne konkludere, *at hands-on oplevelsen har haft en stor betydning for den situationelle interesse. At holde levende fisk i hånden er et tydeligt 'catch' element ved situationel interesse.*

9.3.2 'Aha'

'Aha' knytter sig til de mange oplevelser, hvor elevernes opmærksomhed og nysgerrighed blev vækket. 'Aha' dækker også over hvad jeg betegner som overraskelse over 'naturens mangfoldighed', dvs. overraskelse over *hvor* righoldig og forskelligartet den danske natur i virkeligheden er. De situationer, hvor overraskelsen over naturens mangfoldighed trådte tydeligst frem, var i forbindelse med snorkeldykning. Eleverne oplevede mange organismer, de ikke tidligere havde set eller hørt om. For Jens var det en stor oplevelse at fange en tangnål med fingrene:

174. *Jens: "Det var faktisk rigtig sjovt, med de... tangnåle eller hvad var det nu den hed, den der lange, lange tangting der, meget underlig fisk synes jeg, og det synes jeg faktisk var sjovt fordi, det mindede nærmest om at ha et stykke tang i hånden, altså den var sådan helt...den mindede meget om tang, jammen sådan helt underlig, sådan, det var faktisk, jammen det var lidt sjovt fordi jeg vidste ikke der var sådan nogen fisk der stod oprejst og lignede tangplanter, det anede jeg faktisk ikke"*

175. *Niels: "Så det var lidt en aha-oplevelse?"*

176. *Jens: "Ja det var det, meget"*

Jens' bemærkning: "jeg vidste ikke der var sådan nogen fisk der stod oprejst og lignede tangplanter, det anede jeg faktisk ikke" viser tydeligt overraskelsen og fascinationen over at finde en 'mærkelig' dansk fisk, han aldrig før havde hørt om.

Johanne var en af de få elever, der havde prøvet at snorkeldykke før, i forbindelse med sommerferier sydpå. Hun var overrasket over hvor meget forskelligt, der var at se i Storebælt:

177. *Johanne: "[...] jeg har også fået et helt andet syn på, sådan dansk hav, sådan ved at være ude med det her, jeg har aldrig sådan synes det var spændende at snorkeldykke i Danmark fordi, man tænker ikke over der er fisk sådan altså, andet end man tænker mest det er: århh krabber, og vandmænd, ikke, når man er ude og svømme, der tænker man ikke rigtig over man skal have snorklen med her ud og se, så det synes jeg, det var skægt"*
178. *Niels: "Var du overrasket over hvor meget der var?"*
179. *Johanne: "Ja, det var jeg, helt klart, og der var selvfølgelig alle de krabber som man regner med, men jeg synes, de små fisk der [toplettet kutling] og så de lange ting der [tangnål], bare gemme sig mellem tangen, det der vidste man jo overhovedet ikke, det synes jeg var rigtigt skægt"*

De seks elever, jeg interviewede, sagde samstemmende, at de var overraskede over hvor righoldigt og forskelligartet livet var i Storebælt, og at snorkeldykningen havde åbenbaret en helt ukendt, spændende verden under vandoverfladen for dem. De var enige om, at Søren's videointroduktion til snorkeldykning havde været helt afgørende for at de fik øje på så mange dyr. Introduktionen betød, at de fik "trænet øjnene" og dermed kunne målrette deres søgen efter skjulte dyr, såsom ulke, nålefisk, fladfisk og til dels også krabber.

9.3.3 'Event'

'Event' er kode for de situationer, som eleverne oplevede som helt anderledes end hvad de ellers var vant til. Koden knytter sig især til at sejle i gummibåd og til snorkeldykning.

Eleverne var *meget* spændte og forventningsfulde da vi iførte os våddragter og klatrede ned fra molen for at kunne tage plads i båden. Jeg kan ikke udtale mig om hvilke tanker og forventninger eleverne havde i situationen, men enkelte interview kommentarer viser, at de forinden havde gjort sig forestillinger om bådturen og snorkeldykning. Johanne sagde bl.a.:

180. *Johanne: "[...] jeg tror mest jeg har set det som sådan en film hvor man sidder og skal vippe bagover..."*

Bemærkningen "skal vippe bagover" refererer til den gængse måde, svømmedykkere (med flaske) 'vælter' i vandet på fra båd. Hendes forestillinger har formentlig været inspireret fra fjernsynsudsendelser.

Jeppe har formentlig også været inspireret af fjernsynsudsendelser:

181. *Jeppe: "Det var utroligt sjovt, det var så ´rn lidt adventure-agtigt, at komme ud med speedbåden..."*

Jeg kan ikke vide, hvilken betydning han lægger i termen ”adventure-agtig”, men mit gæt er inspiration fra fjernsynsudsendelser a la reality-showet ”Robinson Ekspeditionen” eller reklamer for adventurerejser for unge.

Jens havde forestillet sig, at de skulle dykke ”lidt længere ned, faktisk”. Han havde prøvet snorkeldykning før, bl.a. ved Saltofte strand, men han kommenterede dén oplevelse således:

182. Jens: ”Der prøvede jeg det sådan lidt, men det var ikke rigtigt, ikke sådan helt ordentligt [...]”

Hans bemærkning tolker jeg som at snorkeldykningen ved Saltofte strand ikke var iscenesat med samme autenticitet som ved Fjord & Bælt. Oplevelsen af at sidde med våddragt på i en gummibåd til dykkerbrug har formentlig bidraget til at gøre hele situationen autentisk ’event’- eller ’adventure’-agtig. En ’adventure’-agtig situation er imidlertid ikke ’interesseobjekt i sig selv, men det må formodes, *at den spænding og forventning, eleverne havde i situationen, har haft stor betydning for den situationelle interesse.*

Da eleverne om eftermiddagen fiskede med net i Kertemind fjord, var der udbredt skuffelse over ”ikke at fange andet end rejer”. Umiddelbart skulle man forvente, at praktisk biologi med net og waders måtte have høj ’interesseværdi’ for eleverne, fordi det handler om ’ægte’ biologi i en ekstramural kontekst. Dette gjorde sig f.eks. gældende i forbindelse med ekskursionen til Saltofte strand og regnormeindsamlingen en måned tidligere (case 1). Imidlertid viste min analyse af de seks elevinterviews og videosekvenser, at alle havde oplevet aktiviteten som meget *hverdagsagtig* – stik modsat noget ’event’-agtigt. Der kan peges på to vigtige grunde hertil. For det første har oplevelsen sikkert stået som *antiklimaks* til dykkerturen et par timer tidligere. Snorkeldykning havde været en *kæmpe* oplevelse, som alle havde set frem til med stor spænding. At fiske med rejenet kommer oplevelsesmæssigt slet ikke op på et tilsvarende niveau. Selv om eleverne var kropsligt engagerede ved rejefangsten, står den fysiske og sanselige oplevelse af at have waders på slet ikke mål med den total-sanselige oplevelse af at flyde ubesværet rundt i vandoverfladen med ansigtet i vandet og frit udsyn til dyrelivet. Den anden grund skyldes monotonien i kun at fange rejer (samt krabber og enkelte vandmænd). Mia udtrykte det således:

183. Mia: ”Det blev jeg osse lidt overrasket over, fordi så dør lissom det sjove lidt hurtigt ud, når man bare skovler op og så: ”nåh, men der var en masse rejer, og nogen små krabber, og nogen døde muslinger..., nå men okay, det var fair nok, det var meget sjovt at se”, og så hælder man ud, og så skovler man op, og så får man det samme en gang til ik’os’, og på den måde kan man sige at der synes jeg blev brugt forholdsvis meget tid derude i forhold til hvad vi egentlig fangede”.

Jeppé fandt også aktiviteten lidt ensformig, men påpeger i følgende interviewuddrag flere andre forhold, der havde betydning for at han oplevede situationen som ’hverdagsagtig’:

184. Niels: ”Fangede du noget interessant?”

185. Jeppé: ”Njæe, det var mest sådan nogen rejer, af forskellig slags, det var egentligt bare sådan en slags oplevelse synes jeg, det gav ikke så meget som det andet [snorkeldykning]”

186. Niels: ”Hvorfor?”

187. Jeppé: ”Det var ikke, det var ikke noget imponerende eller, det var noget man kunne gøre derhjemme, til dagligt, så... det var noget man havde prøvet som barn, og så rende rundt med et net nede ved stranden og fange rejer og sådan noget, så”

188. Niels: ”Og det var ikke bare et spørgsmål om at I fangede for få dyr?”

189. Jeppé: ”Det kan godt være at hvis vi havde fanget nogen specielle dyr, eller nogen store fisk, eller et eller andet, så kunne det være det var blevet meget mere interessant, men idet vi hovedsagligt kun fangede rejer, så var det meget mere så ’rn normalt eller, det var ikke noget specielt”

190. Niels: ”Så det var lidt for forudsigeligt simpelthen?”

191. Jeppé: ”Ja, jeg tror osse hvis man havde fanget det [fladfisk og ulke] så ville det have været meget meget mere spændende og interessant, fordi det var noget anderledes hvis man gjorde det”

192. Niels: ”Var det sjovt at gå der?”

193. Jeppé: ”Det var det egentligt, du fangede godt nok rejer, som du kunne gøre andre steder, men du fanger utroligt meget, og så gik der lidt konkurrence i at fange de største og sådan, så det var egentligt rimeligt sjovt”.

I sætning 187 bemærkes antiklimakset i forhold til snorkeldykningen: ”det var ikke noget imponerende”. Det ’hverdagsmæssige’ træder ligeledes frem i sætning 187: ”det var noget man kunne gøre derhjemme, til dagligt, så... det var noget man havde prøvet som barn, og

så rende rundt med et net nede ved stranden og fange rejer”. Katrine havde en meget lignende kommentar, som hun sluttede med ”ligesom man gjorde i børnehaveklassen”.

I sætning 191 siger Jeppe, at: ”hvis man havde fanget det [fladfisk og ulke] så ville det have været meget mere spændende og interessant, fordi det var noget anderledes hvis man gjorde det”. Han siger således, at ”noget anderledes” ville gøre oplevelsen mere interessant. Pernille udtrykte sig med en lignende kommentar. Jeg vil ud fra Jeppe og Pernilles kommentarer konkludere, *at den situationelle interesse i høj grad fanges af et uventet eller anderledes ’objekt’*. Vendingen ”at noget har nyhedens interesse” i hverdags sproget, udtrykker ganske godt dette forhold. Hvor et uventet eller anderledes ’objekt’ er et sandt ’catch’-element ved den situationelle interesse, synes *fraværet* af noget uventet, overraskende eller anderledes derimod at kunne have en negativ indflydelse på situationel interesse. Når noget nyt opleves gentagende gange, forsvinder ’nyhedens interesse’. Jeg vil derfor konkludere, *at ensformigheden i rejefangsten betød at eleverne ikke forbandt aktiviteterne i fjorden med situationel interesse*. Dette betød imidlertid ikke, at eleverne ikke havde det sjovt eller at de var umotiverede. I sætning 193 siger Jeppe, at ”det var egentligt rimeligt sjovt”, bl.a. fordi de konkurrerede om at fange rejer. Gruppedynamikken bidrog således til at fastholde et vist engagement ved aktiviteterne i fjorden. Dette aspekt vender jeg tilbage til under ’sociale forhold’.

Jeppe bemærkning om at: ”hvis man havde fanget [fladfisk og ulke] så ville det have været meget mere spændende og interessant” (sætning 191) tyder også på, *at fisk havde en anden betydning og dermed også anden ’interesseværdi’, end rejer*. I forbindelse med formiddagens bådture, kan formidlingssituationen i fiskerihavnen karakteriseres med Wengers (1998) term som ’*meningsforhandling*’. ’Meningsforhandlingen’ vedrørte elevernes hands-on oplevelser med fiskene, sammenholdt med Sørensen’s ’gode historier’. Gennem ’meningsforhandlingen’ fik fiskene en betydning for eleverne, der i høj grad knyttede sig til både dykning og den konkrete, sociale formidlingssituation i fiskerihavnen. Set i lyset af de oplevelser, et par timer tidligere, er det måske ikke så mærkeligt, at eleverne ikke oplevede rejerne som interessante om eftermiddagen.

Endelig kan selve *metoden* til at fange dyr tænkes at have haft en negativ effekt på elevernes *motivation*:

194. Mia: ”Jeg havde jo aldrig prøvet at bruge de der net der, så det var osse sjovt, men så kun i fem minutter fordi man blev jo ved med at fange de samme igen [...] dér var det netop sådan at man gik lidt og fangede i blinde, fordi vi netop bare gik og jekkede i kæmpe gummistøvler, og det hvirvlede op så vi ikke ku´ se noget, med mindre vi tog de der glas der [undervandskikkert], og så blev stående helt stille, indtil det hele havde lagt sig, men der når vi så ´rn gik rundt, så hvirvlede det op, vi ku ikke se noget en halv centimeter ned, og så skovlede man sådan lissom efter hvad man ku´, så måtte vi lissom så se hvad det var man ku´ fange, [...] jeg havde egentlig nok foretrukket at vi så havde brugt lidt mindre tid på det”.

I forbindelse med snorkeldykningen kunne eleverne betragte det uforstyrrede dyreliv mens de lå i vandoverfladen. I fjorden var det vanskeligt at se noget som helst i vandet, dels fordi det blæste forholdsvis kraftigt, dels fordi bundmaterialet blev hvirvlet op af elevernes aktiviteter. Jeg konkluderer derfor, *at de fysiske forhold kan have begrænset elevernes motivation for at engagere sig i at opleve dyrelivet.*

Samlet set var aktiviteterne i fjorden ikke synderlig interesseskabende, fordi eleverne kun fangede de samme få dyrearter igen og igen. De seks informanter virkede alle ret *uimponerede*, både over aktiviteten i sig selv, og over det ensidige dyreliv.

9.3.4 'Mening'

I forbindelse med min pilotundersøgelse erfarede jeg, at klasser på bådture måler temperatur og saltindhold. Nogle gange endda i form af en dybdeprofil, hvis lærere og/eller naturvejledere ønskede at påvise springlag. Målingerne bruges som dagsaktuel status for hvordan vandet fra Østersøen opblandes med det salte vand fra Skagerrak, afhængigt af vind- og strømforhold. Elever præsenteres således for vandets opblanding dels på det abstrakte plan i form af forskellige repræsentationsformer i centrets udstilling, dels konkretiseret ved egne målinger suppleret med naturvejledernes forklaringer. Men det var samtidig min oplevelse, at tallene egentlig ikke sagde eleverne så meget. Når jeg således spurgte dem et par timer senere om saltindholdet, kunne de ikke huske tallet, og de kunne ikke redegøre mere præcist for årsagssammenhængen end ”noget med Østersøen...”. De kunne heller ikke huske de værdier for Østersøens og Nordsøens saltindhold, som naturvejlederne opgav. Jeg havde derfor på forhånd bestemt mig for at være særlig

opmærksom på netop dette forhold, da det blev X-holdets tur til at måle saltindhold. Som det fremgår af min interviewguide, handler ét af punkterne om saltindhold og mening.

Det følgende citat fra interviewet med Johanne beskriver ganske godt det generelle billede af hvordan de elever, jeg talte med i forbindelse med min pilotundersøgelse, oplevede saltmåling:

195. *Johanne: "Tjæ, det gik sådan, jeg synes det var meget sådan, ret forvirrende, lige pludselig hev han sådan en op, prøv lige at put den ud, og så sagde han et tal og så sejlede vi videre"*
196. *Niels: "Du sad og var mere optaget af at kikke rundt, og snakke med de andre?"*
197. *Johanne: "Ja, nye indtryk, tror jeg... jeg synes bare man sidder meget og kikker sådan og så, at det er ret specielt at sidde sådan med en klasse og så skulle ud og sejle, sådan på tur"*.

Bemærkningen "det er ret specielt at sidde sådan med en klasse og så skulle ud og sejle, sådan på tur" tolker jeg som en oplevet fælles spænding og forventning. Johannes oplevelser kan forklares som 'flow', eller 'optimal experience' i den konkrete situation. I 'flow' er ens opmærksomhed "completely absorbed by the activity"¹²². Csikszentmihalyi (1990) hævder, at "enjoyable activities require a complete focusing of attention on the task at hand – thus leaving no room in the mind for irrelevant information"¹²³. Det betyder, at for elever som Johanne, der i den grad er opslugt af at *opleve*, er saltkoncentrationer 'irrelevant information', som de derfor ikke registrerer som meningsfulde i den konkrete situation. Dette understøttes af Ramey-Gassert *et al.* (1994), der påpeger at nye og stimulerende omgivelser måske i virkeligheden *vanskeliggør* læring. Kaplan & Kaplan (1982) forklarer fænomenet som "cognitive chaos". De hævder, at man kan overvældes af distraktion, fordi omgivelserne i den grad tiltrækker ens opmærksomhed.

Ud fra ovenstående kunne det godt se ud til at saltmåling er en omsonst aktivitet ved bådture, set ud fra erkendelses- og læringsmæssigt perspektiv. Men en ting er, at elever måske ikke er opmærksomme på tal og forklaring mens de befinder sig midt i en 'adventure'-situation. En anden ting er om tallet giver mening i sig selv. *For X-holdets*

¹²² Csikszentmihalyi, 1990, s. 53.

¹²³ Csikszentmihalyi, 1990, s. 58.

vedkommende var den målte værdi meningsgivende, fordi eleverne kunne sammenligne med værdien fra Saltofte. Da jeg interviewede eleverne i dagene efter besøget på Fjord & Bælt, kunne de seks informanter ikke huske den målte værdi fra Storebælt, men de havde alligevel oplevet målingen som meningsfuld – selv Johanne, fordi de havde Saltofte strand som sammenligningsgrundlag. Eksempelvist sagde Jens:

198. *Jens: Det ku´ man så lige sammenligne og se det: ”arh der var så alligevel en del mere her”, men altså det var så bare fordi vi lige havde arbejdet med det, og jeg lige havde siddet og regnet det ud og sådan noget, så synes jeg det var meget sjovt, ja, så det synes jeg var meget..., det var da sådan..., så begynder man lige pludselig at ku´ få noget ud af tallet, altså, fordi hvis du bare får at vide at der var 22 promille, det tal der, nåh ja”.*

Bemærkningen ”fordi hvis du bare får at vide at der var 22 promille, det tal der, nåh ja” svarer ganske godt til de elevkommentarer, jeg blev præsenteret for i forbindelse med min pilotundersøgelse i 2003. For Jens’ vedkommende var forskellen mellem de to lokaliteter en erkendelsesmæssig ahaoplevelse:

199. *Jens: “[...] og at det der med Østersøen og, elvene der kommer ned med ferskvand og sådan noget, og så begynder man lige pludseligt at kunne se det i forhold til hinanden, altså det vidste jeg overhovedet ikke før, det vidste jeg ikke, og med det salt i vandet fra Nordsøen og sådan så, det synes jeg var godt”.*

Jens forstod principperne i vandets opblanding i Storebælt. Han forstod også, at Saltofte, der er beliggende i Lillebælt, er under større påvirkning fra Østersøen end fra Skagerrak. Jeg mener derfor, man her kan tale om læring for Jens’ vedkommende. Jeg konkluderer, *at måleværdier fremstår med større grad af autenticitet og meningsfuldhed for elever, der har ’ejerskab’ til værdierne, end tabelværdier formidlet af en naturvejleder.* For at en måling skal opleves som personlig meningsgivende, må den kunne relateres til andre egne målinger.

De seks informanter gav samstemmende udtryk for at aktiviteten og talværdien gav mening fordi de havde Saltofte som reference. Men *hvornår* gav det mening? Jeg kan ikke med sikkerhed afgøre om eleverne faktisk reflekterede over den målte værdi *i situationen*, eller om det først skete på et senere tidspunkt – f.eks. i forbindelse med interviewene, da jeg spurgte ind til hvordan de oplevede aktiviteten. Jeg mener Jens’ bemærkning i sætning 199

kan tolkes som en 'on-location'-erkendelse på grund af vendingen: "og så begynder man lige pludseligt at kunne se det i forhold til hinanden". I modsætning til Jens, reflekterede Johanne ikke over saltholdigheden i situationen. I båden hæftede hun sig ved: "jeg kan huske han sagde temperaturen den var fin, så kom vi ikke til at fryse, det lægger man lige mærke til".

Jeg kan heller ikke afgøre i hvilket omfang eleverne forbandt refleksionen over det målte saltindhold med interesse, men jeg formoder, at Jens' erkendelsen har haft en indflydelse hans læringsmotivations.

9.3.5 'Sociale forhold'

Elevernes *fælles* oplevelser har haft en kolossal betydning for deres engagement og interesse. Det betyder dermed også, at det er vanskeligt at angive den præcise årsag til en elevs interesse i et givet 'objekt', fordi hele situationen i den grad er medbestemmende for om 'objektet' opleves som interessant. De situationer, hvor de sociale forhold særligt træder frem i datamaterialet, var i forbindelse med elevernes *fælles oplevelser*, hvor de selv var *aktører*. Det drejer sig især om situationerne, hvor de skulle iføre sig våddragter, sidde sammen i båden og hoppe i vandet ved stranden, og i nogen grad også ved aktiviteten i fjorden, hvor to elevgrupper konkurrerede om at fange flest rejer.

Alle seks informanter fremhævede situationen med at iføre sig våddragter som meget sjov og social. Pernille udtrykte det således:

200. *Pernille: "Det var sjovt [latter], det var så der hvor det sociale kommer ind, altså det var bare skideskægt fordi der var ingen af os der var særlig gode til at få de der dragter på, og de klistrede ind til vores krop, og de var småvåde nogen af dem, og der var sand i dem, og det var bare rigtig åndsvagt, så det, det var med til at styrke det sociale i hvert fald, det synes jeg, det var rigtig godt"*

Hendes bemærkning om at "der var ingen af os der var særlig gode til at få de der dragter på" er ganske rammende for de mange elevkommentarer, jeg hørte. Flere elever sagde også "vi ser dumme ud i de dragter der" og en af pigerne udbrød ironisk "jeg vil godt nok føle mig sexy i den der". Eleverne oplevede aktiviteten som rigtig sjov, fordi det for dem var en besværlig, men også ny og anderledes aktivitet, der krævede lidt samarbejde.

Dette gjorde sig også gældende, da eleverne hoppede i vandet ved stranden.

Eksempelvist udtrykte Pernille det sjove ved situationen således:

201. *Pernille: "Det der med at man bare er utrolig dårlig fordi man bare ikke har prøvet det før, altså man plasker lidt rundt og ligner sådan en anden forkølet søløve, et eller andet, og alle gør det, altså der er ikke nogen der er mere professionelle end andre [...] så vi er alle sammen bare sådan lidt: åh hvordan gør man?"*

For Pernille var det "simpelthen bare så sjovt", fordi hun var "utrolig dårlig" og samtidigt oplevede hun at holdkammeraterne havde tilsvarende problemer. Eleverne havde besvær med at holde balancen og gå rundt på det lave vand med finner på, og flere blev væltet omkuld af bølgerne. Mange hujede og jublede over at hoppe i det kolde vand, og over hinandens besvær med at manøvrere rundt, men der var også enkelte, der var utrygge ved situationen – ikke mindst pga. de forholdsvis store bølger.

Aktiviteterne i de to ovenfor beskrevne situationer, kan ikke karakteriseres som 'interesseobjekter' i sig selv. Aktiviteterne skal snarere betragtes som konteksten, i hvilken elevernes sociale motiver blev *stimuleret*. Jeg konkluderer, *at elevernes engagement i høj grad var motiveret af gruppedynamiske forhold.*

9.4 Læringsudbytte af besøget på Fjord & Bæltcentret

Som omtalt i kapitlet om ekstramural læring, tillægges helhedsoplevelsen og den direkte oplevelse af fænomener stor pædagogisk betydning for det lærende individ – at arbejde i en konkret virkelighed giver en realitetsforankring. Det centrale ved ekstramural læring er at drage erfaringer og reflektere over sammenhænge i læringsmiljøer udenfor skolen. Det må derfor antages, at elevernes *egne* sanseerfaringer og oplevelser ved besøget på Fjord & Bæltcentret har gjort det lettere for dem at forstå det læringsmæssige indhold af økologiundervisningen i almindelighed og artiklen "Kertinge Nor" (Riisgård *et al.*, 1997) i særdeleshed. Men forholdt det sig sådan i praksis?

9.4.1 Læringsudbytte – i relation til Fjord & Bælts målsætning

Som jeg tidligere har været inde på, er et tilbagevendende tema i 'informal science learning'-litteraturen spørgsmålet om hvad elever *lærer* som følge af oplevelser og

erfaringer fra en ekstramural kontekst. Jeg vil i det følgende give en kortfattet præcisering af relationen mellem skoletjenestens formidling og elevernes udbytte heraf.

Skoletjenesten i Fjord & Bælt arbejder på at give viden om de levende organismers samspil, livsvilkår og tilpasninger til miljøet, på at bibringe elever viden om og forståelse for de ændringer, som ikke mindst menneskelige påvirkninger har fremkaldt. Skoletjenesten har som mål at give elever et tættere og mere fortroligt forhold til naturen, og at fungere som 'naturoplukkere', der åbner op for en ellers lukket verden – livet under havets overflade.

X-holdets elever tilegnede sig forskellige former for faktisk og konkret viden, som i høj grad blev formidlet gennem sanseoplevelser og 'gode historier'. Jeg har i analysen beskrevet hvordan det havde været en meget stor oplevelse for eleverne at røre ved de forskellige fisk, som var blevet fanget i Storebælt i forbindelse med snorkeldykningen. Eleverne erfarede bl.a. hvordan man kan *mærke* forskel på rødspætte, ising og skrubbe, og de stiftede bekendtskab med fisk, de aldrig før havde hørt om. Snorkeldykningen havde også været en meget stor oplevelse, hvor eleverne opdagede hvor righoldigt og forskelligartet dyrelivet er på lavt vand i Storebælt. Som modsætning hertil erfarede de hvor ensidigt dyrelivet var i fjorden ("kun rejer"), hvilket blev udlagt som konsekvens af tidligere næringsstofudledning (beskrevet i artiklen "Kertinge Nor"). *Samlet set mener jeg, der er stor overensstemmelse mellem skoletjenestens mål og elevernes forskellige former for erfarings- og videnstilegnelse, og jeg konkluderer derfor, at Fjord & Bælt i høj grad lever op til egen målsætning.* Spørgsmålet er så i hvor høj grad dette svarer til gymnasieskolens intentioner med besøg på Fjord & Bælt. Dette vil jeg analysere i det følgende afsnit.

9.4.2 Fagligt niveau og forventninger – en mulig konflikt mellem intentioner?

Da turen blev evalueret på klassen (27/9), var elevernes spontane kommentarer til turen: "god tur!", "spændende at prøve at snorkle" og "rigtigt godt!". JS spurgte eleverne "Hvad med niveauet på det I får at vide... niveauet på det han gennemgår?", hvortil Thomas svarede: "Altså, det var jo sådan at alle kan forstå det [...] nogen der gik i 5. [klasse] ville også nok ku' forstå det... det var ikke så kompliceret". JS konkluderede "at for vores vedkommende, der går der for meget tid med det i forhold til niveauet..., altså...det er jo

fint det han viser, go'e billeder, og forklarer, det er jo fint nok... men meget tydeligt skoleminded så alle kan være med... det ku' jeg godt ha' tænkt mig sku' ha' været skåret væsentligt ned, det ta'r jo tiden fra det andet... der ku' vi godt ha' været, kortere og på et andet niveau... men jeg har snakket med ham om det, jeg har også snakket med ham om det før... såee, det sku' jeg nok ha' bestemt selv hvordan det sku' ha' været...". JS ville gerne have tilbragt længere tid inde i Kerteminde fjord. Ikke med rejefangst, som eleverne syntes der havde været brugt tid nok på, men på at undersøge fjorden længere inde, i de områder hvor søpungene holder til. *Det paradoksale ved turen var, at eleverne ikke fik set det økologiske samfund og de karakterorganismer (krølhårstang, ålegræs, søpunge og vandmænd), som artiklen "Kertinge Nor" omhandler.* Der var ikke tid. Det var dette, JS hentydede til med kommentaren "det [foredragene] ku' jeg godt ha' tænkt mig sku' ha' været skåret væsentligt ned, det ta'r jo tiden fra det andet [feltarbejdet].

Både Jens og Mia udtrykte skuffelse over at de ikke fik set noret, helt inde i bunden af fjorden, når de nu havde gennemgået artiklen:

202. *Mia: "[...] altså det var så godt nok lidt ærgerligt når vi havde haft så meget fokus på selve noret derinde, at vi så ikke kom ind og så hvordan det så ud, det ku jeg godt ha tænkt mig fordi vi alligevel brugte en del tid på at gennemgå artiklen, vi havde haft om det, men bortset fra det så synes jeg det bare var en helt kanon tur altså [...]"*

203. *Jens: "Når man lige står midt i det så er det jo bare sjovt at snorkle og se de ting dér, det var jo sjovt, og så der hvor vi kom ind med båden kunne vi jo lige hoppe på hovedet i havnen og lave en salto, det var jo skidesjovt, altså kanonsjovt, virkelig godt, så altså da vi var derude da gjorde det overhovedet ikke noget, vi så jo nogen sjove dyr, og ting og sager, men hvis man skal tænke sådan helt fagligt, så er der måske ikke altså, så det teori vi har læst om, det så vi måske ikke så meget af derude, faktisk"*

Jens havde syntes "det var en rigtig god tur", men han var den af informanterne, der forholdt sig mest kritisk til det faglige niveau. Han savnede en tydelig sammenhæng mellem oplevelser ("vi så jo nogen sjove dyr") og artiklens faglige indhold ("så det teori vi har læst om, det så vi måske ikke så meget af derude, faktisk"). Han fandt foredraget om hajer og hvaler interessant, fordi han blev overrasket over at høre, der findes hajer og delfiner i Danmark ('aha'). Men hverken han eller de andre elever kunne se relevansen af disse

informationer som andet end en iscenesættelse, der skulle opbygge en stemning forud for snorkeldykningen. Han fortsatte:

204. Jens: "[...] men altså, det ku måske osse gøre det interessant at man virkelig kom lidt mere ned i det, så hvis der sku være noget jeg savner så sku det måske være lidt en linie for det var vi lige lavede, og at alle vidste at nu, vi gør det her fordi at vi skal finde ud af det og det og, I skal prøve at finde de her ting og læg mærke til det og det og det fordi at, det skyldes det og det og det".

Bemærkningen "I skal prøve at finde de her ting og læg mærke til det og det og det fordi at, det skyldes det og det og det" svarer til de faglige krav, JS havde stillet eleverne i forbindelse med ekskursionen til Saltofte strand en måned tidligere, hvor de skulle bestemme hvilke økologiske samfund, der var tale om. I min fortolkning har *det faglige indhold* i formidlingen i Fjord & Bælt ikke fremstået helt med den *meningsfuldhed*, som Jens havde forventet. Bemærk kommentaren: "det ku måske osse gøre det interessant at man virkelig kom lidt mere ned i det". Jens udtrykte forventning om at en større faglig indsigt måske ville gøre det interessant. Hans forventning synes således at bekræfte min antagelse om at *meningsfuldhed* har 'hold' i forhold til den situationelle interesse.

Jens' kritik skal ses i lyset af to forhold, der formentligt har haft indflydelse på hans kritiske bemærkninger. Det ene forhold er Jens' faglighed. Han kan karakteriseres som en meget dygtig men også lidt doven elev, der har let ved at forstå det undervisningsmæssige indhold. Det andet forhold vedrører holdets evaluering. I Fjord & Bælt præsenterede Søren sig som en gammel elev af JS, og eleverne forstod således at Søren og JS kendte hinanden. Ved evalueringen udtrykte eleverne deres kritik i ganske forsigtige vendinger, som f.eks. Thomas: "nogen der gik i 5. [klasse] ville også kunne forstå det". Evalueringen kan betragtes som en 'meningsforhandling', hvor praksisfællesskabets deltagere 'forhandlede' en norm for hvordan der kunne kritiseres. Jeg tolker JS's kritik af det faglige niveau og indhold som en *legitimering* af hvordan kritik kunne formuleres. Jeg interviewede Jens samme dag som JS evaluerede turen til Fjord & Bælt, og Jens' kritik var således 'legitim' i forhold til den 'meningsforhandlede' kritik på klassen.

Ovenstående problemstilling omkring formidlingens faglige indhold og niveau i forhold til elevers forberedelse var ikke et enkeltstående eksempel. Jeg var deltagende observatør i 7 biologiholds heldagsbesøg på centret forbindelse med min pilotundersøgelse.

2 af holdene, et 2.g og et 3.g hold med biologi på højt niveau, oplevede, at det formidlingsmæssige faglige niveau og indhold slet ikke svarede til forventningerne. Holdene havde som projektarbejde valgt at undersøge søpunges betydning for fjordens økologiske tilstand, og de havde planlagt at tage eksemplarer med tilbage til skolen, med henblik på at lave forsøg med dem – som f.eks. at måle filtrationsrate. Holdene havde i stil med X-holdet gennemgået artiklen ”Kertinge Nor” (Riisgård *et al.*, 1997) forinden, med henblik på at komme ud og opleve de faktiske forhold i fjorden. Holdene kom imidlertid ikke ind i fjorden for at indsamle søpunge, til trods for de havde bestilt det ved bookingen. Naturvejlederne begrundede det med mangel på tid. De pågældende naturvejledere prioriterede, at lærere og elever skulle have foredraget om hvaler og hajer i Storebælt, se på dyr som en dykker hentede op fra molen ved Langebro, overvære marsvinenes træning og fodring, fiske med net og waders, se på fisk fra fjordfiskernes hyttefade etc., i stedet for at forsøge at nå ind i fjorden. Både elever og lærere var utilfredse og frustrerede over dette.

Jeg kan ud fra ovenstående konkludere, at Fjord & Bæltcentrets *pædagogiske strukturering* ikke harmonerede entydigt med alle deltageres *faglige* forudsætninger og forventninger. Udtrykket pædagogisk strukturering dækker dels over centrets opfattelse af, hvad elever bør lære under besøget og i hvilken sammenhæng det bør foregå i, dels over de metoder, der anvendes i forbindelse med formidlingen (Busch, 1999). Jeg var deltagende observatør i sammenlagt 8 klassebesøg af hver en hel dags varighed, som fra centrets side var tilrettelagt næsten ens – uanset hvilket gymnasialt klassetrin det drejede sig om, og uanset om de pågældende biologiholds lærere havde tænkt besøget ind i tæt integration med deres holds biologiundervisning, eller om besøget blot havde karakter af (faglig) ’udflugt’. Det var mit indtryk, at centrets formidling var *sag-orienteret* frem for *situationsorienteret*, dvs. prioriterede *sagen* uden særlig hensyntagen til *modtagerne* og deres faglige forudsætninger og forventninger. Dette havde Jens også bemærket ved X-holdets besøg:

205. *Jens: ”Jammen det synes jeg måske er lidt ærgerligt, at hvis de virkelig går efter formidling, og at få det ud og, virkelig går efter at prøve at give noget videre, jammen så skal de osse lige tænke på hvem de snakker til, hvad forudsætninger de[modtagerne] har og sådan...”*

Som opsamling vil jeg konkludere, at der for X-holdets vedkommende ikke helt har været den intenderede sammenhæng mellem elevernes gennemgang af ”Kertinge Nor” og

de oplevelser og informationer, de blev præsenteret for i Fjord & Bælt, sådan som JS havde lagt op til. Det er min vurdering at centrets pædagogiske strukturering var for sag-orienteret. På et mere overordnet plan mener jeg, man kan omtale nogle af disse formidlingssituationer som *intentionskonflikter*, hvor Fjord & Bælt på den ene side har en generel opfattelse af *hvad* og *hvordan* der skal formidles, mens nogle lærere på den anden side havde meget specifikke ønsker til det faglige indhold og niveau. Busch (1999) hævder, at danske teknik- og naturvidenskabscentres fortrinsvist gode undervisningsaktiviteter i mange tilfælde kunne opnå et væsentligt kvalitetsløft gennem en betydelig større vekselvirkning med brugerne. Dette forhold synes således også at gøre sig gældende for Fjord & Bælt¹²⁴.

9.4.3 Læringsudbytte – i relation til X-holdets undervisning

Inden ekskursionen til Fjord & Bælt, havde min spørgeskemaundersøgelse, mine første 4 interviews og uformelle samtaler med eleverne vist, at eleverne på X-holdets generelt oplevede økologiundervisning som forholdsvis abstrakt, især når det handlede om de biokemiske processer i stofkredsløb. Størstedelen af eleverne sagde, at de ikke brød sig om biokemi. De syntes det var ”svært” og ”kedeligt”. Jeg vil derfor konkludere, at elevernes holdningsmæssige *individuelle* interesse for biokemi var lav. Selv om den individuelle interesse var lav over for biokemi, er det imidlertid ikke ensbetydende med, at den *situationelle* interesse også var lav. I spørgeskemaet skrev Line, at hun syntes biokemien var kedelig, men tilføjede: ”[...] men det gode ved biologi er, at vi altid kommer til at snakke videre end stoffet og dermed perspektivere så det bliver spændende”. Eksemplet peger således hen mod det forhold, jeg beskrev i kapitel 4: at situationel interesse kan fanges og fastholdes når læringsindholdet fremstår *meningsfuldt* for individet.

I artiklen ”Kertinge Nor”, som eleverne skulle læse inden ekskursionen til Fjord & Bælt, beskrives de biokemiske processer, der har betydning for kvælstof- og fosforudvekslingen mellem havbunden og vandet (Boks 2 og 3, side 6-7). Det er både min

¹²⁴ Min kritik af Fjord & Bæltcentrets pædagogiske strukturering skal ses i lyset af min egen fortid som gymnasielærer i biologi. Jeg kan ikke udelukke, at jeg har identificeret min egen forforståelse med JS's ønske om fagligt indhold, og derved mistet objektivitet i analyse- og fortolkningsprocessen.

og JS's vurdering, at disse forklaringer svarer til det faglige niveau, biologi på højt niveau fordrer. Ud over mit fokus på interesse i forbindelse med besøget på centret, ønskede jeg også at forsøge at afdække hvordan eleverne forbandt deres oplevelser med artiklens mere abstrakte faglige indhold. Jeg valgte at fokusere specielt på kvælstoffets udveksling mellem havbunden og vandet (boks 2 i artiklen), fordi jeg af egen erfaring ved at kvælstoffets kredsløb i et økosystem er et 'klassisk' tema i gymnasiets økologiundervisning (og også 'klassisk' i eksamenssammenhæng), fordi det fordrer et højt abstraktionsniveau af eleverne. I mit situerede læringsperspektiv kan artiklens beskrivelse af kvælstofudvekslingen betragtes som dekontekstualiseret 'skoleviden', der ikke uden videre lader sig overføre til andre kontekster. Det næstsidste punkt i min interviewguide vedrører det faglige niveau og overføring ('transfer') mellem oplevelser og kvælstoffets kredsløb i fjorden.

Interviews og samtaler med eleverne viste, at de havde svært ved at forbinde oplevelserne ved Fjord & Bælt med kvælstof og fosfor. Katrine beskrev relationen mellem sine oplevelser og artiklens indhold således:

206. *Katrine: "[...] det kan jeg slet ikke huske...jeg synes ikke det var helt det samme vi havde altså, jeg synes ikke teorien passede helt til det vi snakkede om derude..., jeg synes det var så lidt som jeg ku', det kan osse godt være at det er fordi jeg ikke ku huske den kæmpe smøre vi havde læst, men jeg synes det var så få ting han [Søren] lige nævnte som lige var til det der, jeg synes ikke der var så meget".*

Da jeg interviewede hende ugen efter besøget på Fjord & Bælt, kunne hun ikke huske spor af artiklens omtale af kvælstof og fosfor. På mit spørgsmål om hvad turen havde betydet for hendes forståelse for kvælstoffets rolle i fjorden, svarede hun:

207. *Katrine: "Jammen jeg synes, det kommer an på hvad man selv interesserer sig for, fordi jeg synes det var meget mere interessant at læse de der figurer med de der søpunge, og var det krøltang, og en vandmand, dem bed jeg meget mærke i, fordi det var noget jeg forstod, noget jeg kendte til og noget jeg kan tage i min hånd og føle på".*

Det, hun hæftede sig ved da hun læste artiklen, var beskrivelserne af norets karakterorganismer (boks 4, 6 og 7 i artiklen), fordi: "det var noget jeg forstod, noget jeg kendte til og noget jeg kan tage i min hånd og føle på". For Katrines vedkommende 'afforded' artiklen meningsfuldhed når det drejede sig om konkrete, håndgribelige

'objekter' som dyr og planter i noret. Hun havde bl.a. hæftet sig ved at man kan se kønsforskell på vandmænd, og at de har en spændende livscyklus. Beskrivelserne kan således karakteriseres som hendes situationelle interesses 'catch'-element. Som et af punkterne i biologirapporten, havde JS bedt eleverne om: "Beskriv en strandkrabbes, tangnåls eller et andet af biotopens dyrs livscyklus og forklar dets tilpasning til biotopen". Til det punkt valgte Katrine at beskrive vandmandens livscyklus. Til gengæld var hendes 'tilstandsrapport' af Kerteminde fjord mangelfuldt beskrevet, og hun nævnte ikke næringsstofferne. Alligevel gav hun i interviewet udtryk for, at hun havde opnået en større *generel forståelse* for fjordens økologiske tilstand, uden hun dog kunne ekspliciterer præcist hvordan.

Alle elever, jeg talte med, mente selv at de havde opnået en lidt større generel forståelse¹²⁵ for fjordens økologiske tilstand, men de havde lige som Katrine svært ved at sætte ord på præcist hvordan. I elevernes rapporter omtaler de kun kvælstof og fosfor på et meget generelt niveau – i det omfang det overhovedet omtales. I mit situerede læringsperspektiv er tilegnet viden ikke nødvendigvis ensbetydende med viden, der kan ekspliciteres i en hvilken som helst sammenhæng, som f.eks. i et interview, i en test eller i en biologirapport. I min fortolkning kan eleverne godt have 'lært' noget, i form af en erhvervet generel forståelse. Jeg er derfor overbevist om, at Søren udlægning af miljøproblematikken omkring Kerteminde fjord har været meningsfuld for eleverne, fordi meningen blev konkretiseret af de faktiske forhold. Men det er vigtigt at tilføje, at Søren *ikke* nævnte kvælstoffets kredsløb i fjorden, *fordi han ikke anser det som sin opgave at formidle kvælstof på et abstrakt niveau*. Skoletjenestens formidling er meget konkret; læringsindholdet konkretiseres i høj grad af de givne 'objekter' såsom dyr og planter, og kvælstoffets betydning for økosystemet træder kun indirekte frem i formidlingen, som årsag til det direkte observerbart ensidigt dyreliv ("kun rejer").

Som det fremgår af ovenstående, har jeg ikke dokumentation for om eleverne faktisk tilegnede sig en dybere forståelse for kvælstoffets kredsløb. Det, som betød noget for

¹²⁵ Et par af eleverne betegnede det selv som "større forståelse", som f.eks. Jeppe: "[...] jeg har fået større forståelse for det sådan generelt... i det store hele, så har jeg fået større forståelse for det".

eleverne, var med Pernilles ord: ”det med at få billeder på det, altså være i det, og få billeder”. For Jeppe betød oplevelserne, at kvælstoffets kredsløb blev lidt mere konkret:

208. *Jeppe: ”[...] Det du læser i bogen det er bare nogen skemaer, og nogen tal, men når du kommer ud og ser det så har du sådan en ide af hvad det egentlig er der sker, som kan følge kurven med at: når dét kommer så sker der dét, og sådan følge processerne idet du står i det og, har det rundt omkring dig, så, det gir en større forståelse af stoffet, synes jeg”.*

Jeg konkluderer derfor, at elevernes tilstedeværelse i fjorden og erindringen herom betød, at kvælstoffets kredsløb i fjorden fik en anden, personlig betydning for eleverne, forankret i deres individuelle oplevelser. Men på trods heraf, var kvælstoffets kredsløb ifølge eleverne stadigvæk abstrakt og ”svært stof”.

9.4.4 Interesse og læring

JS’s intension med turen til Fjord & Bælt havde først og fremmest været, at: ”de [eleverne] skal ud og se noget af alt de vi har snakket om” med henblik på at ”give økologiundervisningen et løft”, så ”at de synes at økologi er lidt sjovere end de måske troede det var”. JS havde erfaret gennem sin mangeårige undervisningspraksis, at ”bare dét at komme ud og se tingene, og prøve tingene [...], det skærper interessen”. Han var overbevist om, at der er en kolossal overførselsværdi (’transfer’) mellem klasseundervisning og oplevelser ved Fjord & Bælt, og hans mål var at præsentere nogle oplevelser og sammenhænge, eleverne kunne relatere klasseundervisningens faglige indhold til. *Alle elever, jeg talte med, var på baggrund af turen blevet meget mere motiverede til at beskæftige sig med økologiundervisningens indhold.* Jeg vil i det følgende fremhæve Pernille som eksempel, fordi hun var den af eleverne, hvis holdningsændring var mest markant.

I spørgeskemaet ”Interesse for biologi”, som eleverne besvarede i maj måned 2004, havde Pernille angivet biologi som sit favorit fag, fordi det var ”mest interessant”. På spørgsmålet ”Hvad er kedeligt i biologi – og hvorfor?” havde hun svaret: ”Økologi er ikke det bedste i verden, men [JS] forstår at gøre det interessant”. Jeg tolker hendes holdningsmæssige *individuelle* interesse for økologi som forholdsvis lav, mens den *situationelle* interesse var mere varierende, afhængigt af de givne situationsbestemte forhold

i undervisningen. Nedenstående interviewcitater fra interviewet med Pernille synes at bekræfte JS's formodning om at "de synes økologi er lidt sjovere end de måske troede det var":

209. *Pernille: "Altså det med at ha set det, altså, vi kom ud, man kan godt læse det men du kan ikke rigtigt danne billedet inde i hovedet på samme måde, altså jeg synes det er det der med at kunne sætte et billede på teksten, det synes jeg er en rigtig rigtig god måde at gøre det på, hvis man nu havde set billeder, altså det havde heller ikke været det samme, du ville ikke havde været i det, du ville ikke have haft alle de der fisk i hænderne, og i og med du har det jammen der har du en oplevelse at sætte på den tekst, som et eller andet sted egentlig er utrolig kedelig, men i og med du kan sætte alle de der oplevelser på den så bliver den spændende, og det synes jeg da, der da jeg var derude, der blev jeg sådan helt: hold kæft det er spændende det her, hvor har jeg egentligt fortrudt at jeg har svinet økologi til [latter], det synes jeg var lidt synd men sådan er det jo så, jeg har sagt det efterhånden er pænt kedeligt, og det har jeg så lidt fortrudt, fordi jeg synes faktisk den tur gjorde det blev noget mere spændende, det blev igen noget man har interesse for".*

Pernille oplevede at økologi blev mere spændende og interessant som følge af oplevelserne ved Fjord & Bælt. Hun havde forinden et par gange i holdets påhør beklaget sig højlydt over økologiundervisningen; at den var kedelig og abstrakt, og spurgt "om vi ikke snart skal i gang med fysiologien?". Denne holdning kommer også til udtryk i ovenstående interviewcitater, hvor hun omtaler artiklen "Kertinge Nor" som "et eller andet sted egentlig er utrolig kedelig". Det var specielt hendes oplevelser omkring snorkeldykningen, der forårsagede det meget markante holdningsskifte: "hold kæft det er spændende det her, hvor har jeg egentligt fortrudt at jeg har svinet økologi til".

I min fortolkning er elevernes interesse og motivation det vigtigste 'udbytte' af besøget på Fjord & Bælt, i forhold til læring. Pernilles bemærkning: "jeg synes faktisk den tur gjorde det blev noget mere spændende, det blev igen noget man har interesse for" viser, at turen betød, hun fik lyst til at beskæftige sig med økologi. Ifølge Schiefele (1978) og Todt (1978) er interesse en forudsætning for at lære. Hidi & Harackiewicz (2000) hævder, at elever, som er interesserede i et bestemt emne, udviser større opmærksomhed, er mere vedholdende, føler større glæde og lærer mere, end elever, der ikke har denne interesse. *Jeg konkluderer derfor, at de mange oplevelser ved Fjord & Bælt, som fangede elevernes interesse, udgør et vigtigt erfaringsgrundlag for en interessebaseret motivation for at lære*

mere. Elevernes interessebaserede motivation betød, at de efterfølgende fik større lyst til at beskæftige sig økologi.

Ifølge Undervisningsministeriets vejledning er målet med biotopundersøgelser: ”at give eleverne erfaringer og oplevelser i naturen, som kan give baggrund for interesse for den danske natur og for naturtyper fra økosystemer i verden omkring os”¹²⁶. Turen til Fjord & Bælt har således opfyldt undervisningsmålet i stor grad.

Under punktet ’Sociale forhold’ skrev jeg, at elevernes *fælles* oplevelser havde en kolossal betydning for deres engagement og interesse. Dette kommer særligt tydeligt frem i interviewet med Pernille:

210. *Pernille: ”[...] jeg har været godt træt af økologi, og det at komme derud og der var så god stemning, og det var bare skidesjovt, det gjorde jo at så bliver økologi osse sjovt, det smitter af på det, så det har bare skidemeget at sige”*

Ordvalget ”god stemning” og ”skidesjovt” henviser til følelsesmæssige omstændigheder ved de givne sociale situationer, som hun oplevede dem. *Jeg konkluderer derfor at de sociale forhold på turen har haft en meget stor, medierende betydning for elevernes interesseudvikling i situationen, og motivation for at deltage i den efterfølgende økologiundervisning – svarende til det, JS omtaler som at: ”give økologiundervisningen et løft”.*

9.5 Opsamling på Fjord & Bælt

Samlet set er det min vurdering, at eleverne fik rigtig meget ud af besøget på Fjord & Bælt, både interesse- og motivationsmæssigt, læringsmæssigt og socialt.

Situationel interesse trådte tydeligst frem i forbindelse med hands-on og ahaoplevelser, som i min fortolkning er interessens ’catch’-elementer. Specielt situationen i fiskerihavnen, hvor eleverne prøvede at holde de levende fisk i hænderne mens Søren fortalte ’de gode historier’ om dem, var en stor og til dels grænseoverskridende oplevelse. Jeg konkluderede, at hands-on oplevelserne var meget tæt knyttet til overraskelse og aha-oplevelse, både på det sanselige, ’håndgribelige’ niveau og på det erkendelsesmæssige niveau – delvist formidlet gennem Sørens ’gode historier’.

¹²⁶ UVM, 1999, s. 3.

Jeg konkluderede, at den fælles spænding og forventning, eleverne oplevede før og under snorkeldykningen, og de fælles aktiviteter, hvor elevernes engagement blev motiveret af gruppedynamiske forhold, tilsammen har haft en stor, medierende betydning for den situationelle interesse.

Jeg har en antagelse om at helhedsoplevelsen og den direkte oplevelse af fænomener har haft stor pædagogisk betydning for eleverne. Mange af elevernes oplevelser kan betegnes som læring – om end det først og fremmest drejede sig om erfaringstilegnelse på et lavt abstraktions niveau, som f.eks. hvordan man kan *mærke* forskel på rødspætte, ising og skrubbe, eller *at* der findes en så mærkelig fisk som en snippe i Storebælt. Eksemplet med saltholdighed viste, at eleverne også erhvervede mere kompleks forståelse, i form af viden om hvordan vandmasserne opblandes i Storebælt, afhængigt af strøm og vind. Med hensyn til kvælstoffets kredsløb i fjorden, der fordrer et højt abstraktionsniveau, kan jeg kun konkludere, at helhedsoplevelsen har gjort artiklens abstrakte information realitetsforankret.

Sammenfattet betød besøget på Fjord & Bælt, at elevernes holdninger til økologi blev påvirket. De fik *lyst* til økologi. Det er ifølge Dewey (1913) det vigtigste element i pædagogisk teori.

Kapitel 10. Case 3 – Odense Zoo

Casen Odense Zoo har en lidt anden status end de to forgående cases, *fordi denne case er en interventionsundersøgelse, der har karakter af aktionsforskning*. Hvor min rolle i de to forgående cases udelukkende var 'forsker', havde jeg i casen Odense Zoo både rollen som 'forsker', 'arrangør' og 'lærer'. Jeg har i kapitel 7 beskrevet min rolle som 'arrangør', lige som jeg også her kort har beskrevet min rollefordeling mellem 'lærer' og 'forsker'. I mine bestræbelser på at tydeliggøre min rolle som 'lærer', har jeg valgt at inddrage dele af min transskriberede 'lærertale' i casebeskrivelsen.

Det skal bemærkes, at casen ikke kun vedrører selve besøget, men også de efterfølgende biologitimer, hvor eleverne behandlede resultaterne af øvelsen "Protein Fingerprinting". Jeg har valgt at medtage disse timer i casebeskrivelsen for at tydeliggøre min rolle som 'lærer'.

10.1 Dataindsamling

I casestudiet indgår følgende empiriske data:

- Observation
- Videoobservation
- Uformel snak med elever
- Elevinterviews
- Lærerinterview
- Biologirapport "Elektroforese af fiskeproteiner"

Observation skal forstås som deltagende observation. Jeg havde derfor allieret mig med min sidevejleder, Helene Sørensen, der assisterede som observatør i Zoo. Som supplement til deltagerobservation, optog jeg aktiviteterne i Zoos formidlingslokale på video, idet jeg havde anbragt kameraet på stativ bagerst i lokalet, med fokus på lokalets centrum, så flest mulig elevaktiviteter kunne ses på optagelserne. Denne opstilling var samtidig hensigtsmæssig i forhold til 'undervisningen', fordi LJ og jeg var i fokus når vi instruerede eleverne i øvelsesprocedurerne. Hensigten med videooptagelserne var dels, at de skulle tjene

som dokumentation af aktiviteterens faktiske forløb, dels at bevidstgøre mig selv om mine roller som både observatør og 'lærer', i forhold til undersøgelsesfeltet. Resultatbehandlingen den 25/11 optog jeg også på video. Kameraet var placeret på et bord, uden hensyn til fokus. Hensigten var blot at indfange samtaler og kommentarer i klasserummet, herunder også mine egne.

Uformelle samtaler begrænsede sig ikke kun til dagen i Zoo. I de efterfølgende to uger havde jeg i forbindelse med holdets biologiundervisning mange korte uformelle samtaler med elever.

Jeg foretog 6 elevinterviews, som blev gennemført i ugen efter besøget, i holdets biologilokale eller i biologilærerforberedelseslokalet. Hvert interview var på hen imod tre kvarters varighed. Elevinterviews blev foretaget ud fra følgende interviewguide:

- Umiddelbare kommentarer om turen?
- Forventninger til turen?
- Hvordan oplevede du: øvelsen, foredrag og 'fritid'?
- Interesse for øvelsen?
- Interesse for evolution?
- Interesse i Zoo?

Interviewet med holdets lærer (LJ) blev foretaget seks dage efter turen til Odense Zoo, på inspektorkontoret. Interviewet var baseret på følgende interviewguide:

- Forventninger til besøget?
- Elevernes interesse for evolution efter besøget?
- Hvad har besøget betydet socialt?
- Hvad har besøget betydet fagligt?

I det følgende beskrives Y-holdets besøg i Odense Zoo.

10.2 Odense Zoo (23/11-04)

Den dag, vi skulle til Odense, havde eleverne undervisning i deres stamklasser i den første timeblok. LJ havde i biologitimen forinden indskærpet at bussen afgik *præcis* kl. 9.45 fra

skolens parkeringsplads. Da det ringede ud fra den første timeblok, samlede eleverne sig forventningsfulde ved bussen. Jeg havde medbragt en del laboratorieudstyr, som jeg dagen forinden havde hentet på Molekylærbiologisk Institut, Århus Universitet. LJ bad eleverne hjælpe med at bære udstyret ind i bussen, og præcis kl. 9.45 kørte vi fra skolen. Eleverne sad spredt i bussen og småsnakkede. Efter en times kørsel ankom vi til Odense Zoo. Nina Collatz Christensen, der er Zoos formidlingschef og Lars Nielsen, der er Zoos formidler, viste os ind i formidlingslokalet, hvor vi anbragte apparaturet på et bord ved vinduet ('lærerbordet'). Jeg havde et par dage forinden aftalt med Lars hvordan lokalet skulle indrettes med hensyn til borde og stole, så eleverne kunne arbejde gruppevist omkring et bord, samtidigt med at der var et par borde, centralt placeret, til udstyr.

Vi blev budt velkommen af Nina og Lars, der præsenterede sig og kort fortalte om deres rolle i arrangementet, og om Zoos begrundelse for at medvirke: "vi vil gerne udvikle



Figur 25. Kasper udskærer muskelvæv fra ørred (Foto: Lars Nielsen).

mere gymnasierettede undervisningstilbud". Lars tilføjede, at de gerne ville have lov til at fotografere elevernes aktiviteter, med henblik på PR-materiale. Mens eleverne kikkede på de levende dyr i bure og terrarier og fandt sammen i grupper, havde LJ og jeg travlt med at fordele mikrocentrifugerør, minirør, mikropipetter med tilhørende spidser, vandfast pen samt skalpel og saks til udskæring af muskelvæv ud på hver arbejdsplads. Desuden skulle jeg opløse aktin og myosin standard (frysetørret) og afpipettere Laemmli prøvebuffer til hver gruppe. Lars og Nina bragte 6 forskellige slags fisk ind på dissektionsbakker, der blev stillet på bordene.

LJ resumerede ganske kort hvad eleverne skulle gøre¹²⁷, og de gik i gang med at udskære muskelvæv

¹²⁷ LJ havde udleveret øvelsesvejledningen i biologitimerne forinden (19/11), og bedt eleverne sætte sig ind i øvelsens udførelse hjemmefra. Jeg havde på et tidligere tidspunkt downloaded en PowerPoint præsentation over øvelsen fra Bio-

fra fiskene. Nogle elever gik rundt og byttede fisk med andre grupper: ”Hvad kalder I den der?”, ”Var det ikke tobiser?”, ”Er der nogen der mangler sild?!”. ”Er det her 6´eren [nummer på fisken] eller hvad?”. På baggrund af videooptagelser og samtaler med min assisterende observatør (Helene), var det var mit indtryk, at eleverne arbejdede koncentreret i en afslappet atmosfære. LJ gik rundt blandt grupperne og hjalp eleverne, f.eks. med at vise hvordan man pipetterer vha. mikropipetter. Efterhånden som eleverne blev færdige med første del af proteinekstraktionen, brugte de bl.a. tiden mens prøverne inkuberede, på at skylle sakse, skalpeller og bakker af. Eleverne tog tid på inkubationen med deres mobiltelefoner, og et par elever tog også billeder af arbejdet og af dyrene i terrarierne med deres mobiltelefoner. LJ sagde: ”når I er ved at være færdige med at føre det [proteinprøverne] over på dem [mikrocentrifugerør] med skruelåg, så skal I have dem ned i vandbadet, det står hernede”. Flere elever spurgte LJ hvad de nu skulle gøre, da deres prøver var færdige med varmebehandlingen. LJ svarede: ”Det fortæller Niels Jer om lidt”. Eleverne hyggesnakkede i smågrupper mens de ventede på de sidste grupper blev færdige med varmebehandlingen.

Øvelsens næste punkt var SDS-gelelektroforese. Jeg spurgte eleverne: ”Har I alle sammen fået tolv en halv mikroliter af den her standard?”. Det havde de. LJ sagde: ”Prøv



Figur 26. Morten afpipeterer standardopløsning (foto: Lars Nielsen).

lige og sæt Jer ned på jeres pladser, fordi nu ska´ I lige høre godt efter... vi ska´ til at sætte prøver på de her geler... det ska´ foregå meget meget omhyggeligt”. LJ forklarede hvordan eleverne skulle overføre prøverne til gelens brønde vha. nogle særlig tynde pipettespidser, og mindede dem om at de skulle notere hvilke prøver, der svarede til hvilke brønde. Jeg tog over, og forklarede

Rads hjemmeside til LJ. Han valgte at vise eleverne præsentationen den 19/11 som ’appetitvækker’ til øvelsesvejledningen.

hvordan gelerne skulle klargøres: ”Gelerne, det er så ’rn nogen små plastikplader, man klipper lige op og så kan man få dem op... der er så ’rn en lille smule væske ved, det er noget buffer... nede for neden, der er der en lille sort streg hvor der står ’cut’, det betyder den forsegling skal man lige ha’ fjernet, lige tag en skalpel og krads af så man kan fjerne det... det betyder så at der bliver mulighed for at der kan gå strøm igennem”. Jeg forklarede videre hvordan gelens kam skulle fjernes, og viste hvordan gelen skulle monteres i SDS-gelapparatet. Jeg beskrev hvordan prøverne skulle loades på gelen: ”[...] når der så er [buffer] op over brøndene, så kommer I med de der fine pipettespidser... ti mikroliter med jeres prøve, og trykker forsigtigt ned i brønden... meget meget forsigtigt, ikke noget med bare at trykke, så får I det ud over det hele, og så farver det alting blå... så det skal loades meget meget omhyggeligt... det er heldigvis blå, så det er til at se hvor det er... det er noget man skal være meget meget omhyggelig med”. LJ og jeg delte geler ud til grupperne, og eleverne gik i gang med at skylle gelerne med buffer. Jeg påtog mig atter ’lærerrollen’, idet jeg ekspliciterede, at gelerne først måtte loades når de *var* monteret i kamrene. Jeg guidede et par grupper i at montere geler og påfylde buffer. Eleverne skiftedes til meget forsigtigt at overføre prøver til gelerne. Elevernes kommentarer indikerede, at der ’gik sport’ i at afsætte prøver så præcist som muligt. LJ bad eleverne rydde op på arbejdspladserne hvis de var færdige med at afsætte prøver. Jeg sagde til eleverne: ”Men til Jer som er færdige med at loades, hvis vi samles her igen klokken et, så er gelen ved at være kørt færdig”. Efterhånden som grupperne blev færdige med loadningen, gik de i smågrupper ud på egen hånd i Zoo, medbringende madpakker. Da den sidste gruppe var færdig, fulgtes LJ, Helene og jeg ud i haven, til ’Tophuset’, som var det eneste spisested i Zoo, der havde åbent denne dag i november måned. Det viste sig, at alle elever også havde fundet dertil.

Efter frokost samledes vi atter i formidlingslokalet. Eleverne samlede sig forventningsfulde omkring bordet med SDS-gelelektroforeseapparaterne: ”Er der noget at se?”. Da gelerne blev løftet fri af apparaterne, viste det sig, at prøverne på to geler var ’kørt’ skævt. Gelerne havde siddet i samme SDS-gelelektroforeseapparat, og jeg antog derfor, fejlen måtte være forårsaget af en ’forkert’ strøm i kammeret. Fejlen betød, at det ikke ville være muligt at opmåle de enkelte ’bånds’ præcise vandring i gelen, og at øvelsen derfor var ”mislykket” for de to grupper.



Figur 27. SDS-gelen studeres inden farvning (foto: Lars Nielsen).

Øvelsens næste punkt var farvning af gelerne. Jeg påtog mig atter 'lærerrollen': "Nu skal I høre... vippebordet her, det virker fint til det her [farvningen], så vi skal prøve om vi kan få dem alle sammen balanceret sammen her... så kan den stå der og vippe i en time, og så bagefter så skal det affarves, så kommer vi dem over i et stort kar med vand, og så skal den bare vippe videre". Nogle elever frigjorde gelerne og overførte dem til farvekar med Coomassie Blue, og anbragte det forsigtigt på vippebordet. De fleste elever sad imens og hyggesnakkede eller kommenterede dyrene i burene. Det var specielt rotterne, der tiltrak deres opmærksomhed.

Imens samlede Zoos formidler, Lars, effekter,

han skulle bruge i den efterfølgende formidling.

Da alle geler var sat til farvning, tog Lars over. Jeg havde på forhånd aftalt med Lars, at temaet for hans formidling skulle være evolution, men at det stod ham frit for at vælge indhold, dvs. udvælge hvilke dyr, han ville vise og fortælle om. Lars tog os med ud i haven og guidede os til tapirernes stald. Det første eleverne bemærkede da vi kom ind i huset, var den kraftige lugt af urin. Lars forklarede hvordan tapirhannen strinter bagud for at afmærke sit territorium, og advarede eleverne mod at blive ramt. Han fortalte bl.a. om dyrets evolution, herunder at det stort set ikke har ændret udseende i over 50 millioner år, og at dets nærmeste slægtinge er næsehorn.



Figur 28. Farvning på vippebord (foto: Lars Nielsen).

Vi gik derefter ind i Oceanium, i første omgang til pingvinerne, hvor to dyrepassere netop var i gang med at fodre. Eleverne syntes det var sjovt og spændende at se hvor adrætte pingvinerne var i vandet, i modsætning til den "kluntede" gang på land. Lars fortalte om pingvinernes tilpasning til det barske miljø, de naturligt lever i. Han fortalte også lidt om



Figur 29. Pingvinerne fodres.

anlæggets indretning: ”Det materiale I ser herude, det er faktisk flamingo... det er jo enormt let at arbejde i, skære alle de her klippeformationer ud som vi nu har lyst til, og så ellers en masse sprøjtebeton ud over, og så har vi de klippepartier som vi nu gerne vil ha’... så er det ellers nogen snemaskiner der, som sørger for de får noget sul på kroppen”.

Næste stop var søkøerne. Lars fortalte kort om hvorfor Zoo havde valgt at holde søkøer, og

fortsatte: ”Hvis I nu kikker så’rn på søkoen der... er der så noget som, har den nogen specielle ting på sin krop som I så’rn lægger mærke til, som I synes at, det der kommer så’rn lidt bag på Jer?”. En pige sagde ”Hår”, hvortil Lars responderede: ”Ja, nemlig, hår!... det var også lige det svar, det ord jeg ledte efter... altså, det overrasker en del at de har hår... det er altså havpattedyr vi står og kikker på”.

Han fortsatte med de ’gode historier’, dvs. beskrivelser af de særlige forhold eller karakteristika, der knytter sig til søkoen. Blandt ’de gode historier’ var f.eks. beskrivelsen af knurhårenes funktion: ”Der er nogen der har lavet undersøgelser på den her, søkøer, og fundet ud af, de mener i hvert fald, at søkoen er det dyr i verden som har den mest følsomme sans heroppe omkring knurhårene... der er nogen der har fundet ud af at 150 meter væk fra dem, i grumset vand, at de kan registrere hvis der kommer objekter ind som bryder



Figur 30. Formidling hos søkøerne.

strømforholdene”. Lars havde medbragt nogle effekter fra dyr, bl.a. et kranium og et strudseæg, som han inddrog i formidlingen ved søkøerne.

Efter en times tid, kom vi tilbage til formidlingslokalet. Programmets næste punkt var affarvning af geler, hvilket var ret hurtigt overstået. Eleverne udskiftede Comassie Blue med vand fra hanen, og anbragte atter farvekar med geler på vippebordet. Da alle grupper var klar, tog Lars os med til chimpanseanlægget.

Ved chimpanseanlægget stod vi først uden døre og betragtede dyrene gennem glas. Dyrepasserne havde kort forinden lagt mad ind til aberne, der således var travlt optaget af at



Figur 31. Lars viser et eksempel på hvad chimpanser spiser.

spise. En ganske lille chimpanseunge sad umiddelbart op ad ruden, til stor morskab for mange elever. Lars fortalte om aberne, bl.a. om Zoos bestræbelser på at holde bestanden raceren ved kun at tillade Zoos individer af vestracen at formere sig.

Vi gik derpå ind i det lokale, dyrepasserne tilbereder mad til chimpanserne i. Lars fremviste eksempler på deres kost, bl.a. en

kokosnød: ”[...] altså, de ved godt hvordan de skal knække sådan en her, enten med en sten eller ned i en sten [...]”. Han fortalte om redskabsbrug og om fangenskabsadfærd, og om hvor udspekulerede chimpanserne kunne være: nogen gange fyldte de munden med vand og stod klar til at spytte det efter dyrepasserne ”for at gøre grin med dem”. Vi afsluttede oppe i det lille observationslokale, hvor der er indkik til aberne gennem en rude, som aberne ikke kan se igennem fra den anden side. Aberne var derfor ikke klar over at de blev betragtet.

Da vi kom tilbage til formidlingslokalet, skulle gelerne overføres fra affarvning til plastlommer, og der skulle ryddes op. Gelerne repræsenterede dagens faglige 'resultat', og de skulle bringes med tilbage til skolen til efterfølgende resultatbehandling. Vi pakkede sammen og bragte udstyret ud i den ventende bus. Eleverne var trætte efter en lang dag, men der var enighed om at det havde været en "sjov" og "spændende" dag i Odense Zoo.



Figur 32. Gel overføres til plastlomme.

10.3 Resultatbehandling (25/11-04)

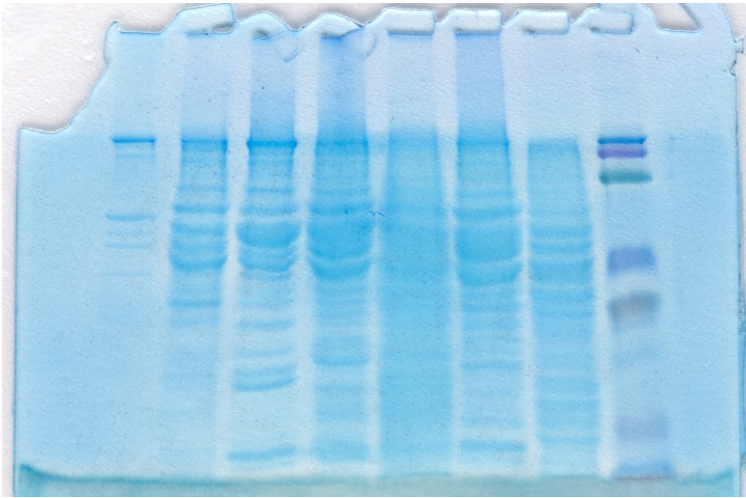
Den efterfølgende biologi timeblok havde LJ afsat til resultatbehandling. Han startede timerne med at bede eleverne sætte sig i 'Zoo-grupperne' og måle op hvor langt de enkelte bånd var 'vandret' i gelen. "Vi skal ha' samtlige bånd målt op, det ta'r altså et stykke tid... det må I gå i gang med nu". Eleverne var tilsyneladende noget usikre på hvad det egentlig var, de skulle gøre. I øvelsesvejledningen, de havde fået udleveret, stod der under "Analyse af resultatet" blot: "Blåfarvede proteinbånd kan nu analyseres og opmåles". Mens LJ hentede semi-logaritmisk papir til elevernes standardkurver, spurgte Esben: "Niels, hvad er det vi skal måle, jeg forstår ikke helt...?". Jeg påtog mig 'lærerrollen' og forklarede gruppen, at de skulle måle "afstanden fra bunden af brønden og så ned til båndet" i millimeter. Eleverne i gruppen undrede sig over, at deres bånd ikke var vandret så langt som andre grupper. Jeg forklarede dem at: "Der var forskel på hvor stor strømstyrke apparaterne havde, de stod alle sammen på 200 volt, men nogen af dem havde kun 25 mA, andre gav næsten 100..... det er bare sværere at måle op". Elever fra de andre grupper havde også spørgsmål til resultatbehandlingen, og jeg spurgte derfor holdet: "Er I usikre på hvordan I gør?... jeg prøver lige at tegne det". Spredte elevbemærkninger tydede på, det var en god ide ("Yes!", "Skidegodt"). Jeg tegnede på tavlen og forklarede: "Der er så'rn gelen ser ud, så'rn meget forenklet... prøven den satte I på her nede i brønden, med en pipettespids, og så lå den der... og så er den så vandret den her vej ned... og for at opmåle hvor langt det er

vandret, så ska' vi simpelthen ha' afstanden fra bunden af brønden her, og så ned til båndet... sådan at det her, det er en afstand... og det her, det er en anden afstand, ned til det bånd... og så endelig... den her, ned til det sidste bånd... så det er simpelthen hvor langt de enkelte bånd er vandret i gelen... det er udtryk for hvor store proteinerne er..... I ska' bare måle det i millimeter, så ka' I plote det ind i semi-logaritmisk papir, og lave en standardkurve... og der ska' I, I ska' bruge den der, kaleidoskop, den skal I lave standardkurve med, der ved vi hvor store de enkelte proteiner er..... dem ska' I måle op først, hvor mange millimeter de enkelte bånd har vandret, og dem har vi nemlig størrelsen på". LJ kom umiddelbart efter tilbage, medbringende semi-logaritmisk papir og fotokopierede spørgsmål til resultatbehandlingen¹²⁸. Mens LJ delte papirer ud til eleverne, henvendte han sig til mig: "Jeg tror egentlig også lige at, samle op på hvorfor de vandrer den vej som de gør... det tror jeg ikke de er opmærksomme på... det er også lidt tricky". Det, LJ mente, var, at i forbindelse med biokemiundervisningen sidste skoleår havde han lært eleverne at proteiner har forskellige ladninger, afhængigt af den pågældende opløsnings pH-værdi. LJ påkaldte sig derfor elevernes opmærksomhed og forklarede dem hvordan SDS giver alle proteiner en negativ nettoladning.

I forlængelse af forklaringen på SDS, aktualiserede han øvelsen ved at minde eleverne om den seneste afleveringsopgave: "[...] den opgave der handlede om makrelbestande i Nordsøen, der var nogen forskellige gydebestande man skulle identificere, man skulle afgøre om en fiskebestand bestod af en blanding af to forskellige bestande af makreller... og nogen af Jer har foreslået at man skulle se på deres maveindhold, den køber jeg altså ikke, de spiser stort set det samme... så er der nogen af Jer, der har foreslået man kunne se på deres DNA... ja, det var en god ide... og så kunne man gøre sådan noget som det her... det her ville være det oplagte svar til den opgave: undersøg hvad er det for nogen proteiner, der indgår i de her makreller, for eksempel som vi har gjort her, hvad er det for proteiner der indgår i deres muskler [...] så det her har lige nøjagtigt noget at gøre med den

¹²⁸ Til resultatbehandling valgte LJ at bruge Bio-Rads egne spørgsmål (på engelsk), der stammede fra 'lærermanualen' til øvelsen, samt 'Fish evolutionary tree' (Protein Fingerprinting – Instruction Manual, s.55 og 65-66).

hjemmeopgave, det var egentlig svaret på hjemmeopgaven, men der havde I jo ikke lavet øvelsen endnu”.



Figur 33. Scannet gel.

Resten af tiden sad eleverne i grupper og opmålte bånd på gelerne. Kasper scannede en gel, og placerede billedfilen på biologiholdets hjemmeside i 'Fronter'. De to grupper, hvis geler var 'kørt' skævt, havde således også adgang til en 'gel', de kunne resultatbehandle. LJ opsummerede

kort til slut hvordan det fylogenetiske træ ('fish evolutionary tree') skulle bruges i relation til båndene på gelerne.

10.4 Analyse og fortolkning

Jeg har i analysen været særlig opmærksom på *hvad* eleverne fandt interessant ved besøget i Odense Zoo og deres begrundelser om *hvorfor*. Jeg anvendte følgende koder i analysen: '*hands-on*', '*aha*', '*event*', '*mening*' og '*sociale forhold*'.

10.4.1 'Hands-on'

Elevernes hands-on oplevelser var centreret omkring øvelsens praktiske udførelse. Eleverne syntes det var spændende, at øvelsen tog udgangspunkt i noget så konkret som forskellige slags fisk. For eksempel udtrykte Sara det således:

211. Sara: "[...] *det var lidt pillearbejde, det kan jeg godt li', så sku' man være meget omhyggelig, og så var man mere koncentreret på den der måde [...]*".

For Jonas' vedkommende var hands-on oplevelsen knyttet til øvelsens forankring i noget *konkret* biologisk materiale:

212. Jonas: "[...] *jammen vi udtog det her, muskelvæv, og så, altså..., det var så 'rn, dejligt så 'rn praktisk, arbejde hvor man så 'rn kunne se, hele vejen igennem, hvad det var vi lavede [...]* *det var rigtig godt*".

De to citater er repræsentative for mange elevkommentarer. Jeg konkluderer derfor, at elevernes interesse blev fanget af at de selv skulle dissekere muskelvæv ud fra fiskene.

10.4.2 'Aha'

Der optræder kun få ahaoplevelser i mit empiriske materiale, som kan forbindes til interesse. Disse oplevelser knytter sig til Lars' 'gode historier'. For eksempel kom det bag på Sara, at der findes "helt vildt mange forskellige arter" af pingviner.

Eleverne var især fascinerede af søkøerne og 'historien' om deres evolutionære slægtskab med elefanter. Marie kommenterede det således:

213. Marie: "[...] den der søko der, den fascinerede mig helt ekstremt meget, jeg havde aldrig nogensinde troet at jeg skulle stå og kikke så længe på så´rn et stort og klodset dyr, men, jeg synes bare det var så utroligt, osse bare hvad han fortalte at: "jammen den nedstammer sådan og sådan her", og mange af de ting som vi så´rn har gennemgået på klassen, dem ku´ vi jo se i de ting vi så, det synes jeg var ekstremt spændende, det var ting som man ellers ikke tænker så meget over [...]"

For Maries vedkommende udgjorde en del af ahaoplevelsen at "mange af de ting som vi så´rn har gennemgået på klassen, dem ku´ vi jo se i de ting vi så". Hun forbandt den 'gode historie' med biologiundervisningens indhold, og hendes ahaoplevelse er således tæt forbundet med *meningsfuldhed*. Jeg konkluderer derfor, at Maries interesse blev fanget ved: "den fascinerede mig helt ekstremt meget", og at relationen til "de ting som vi så´rn har gennemgået på klassen" gjorde oplevelsen meningsfuld.

10.4.3 'Event'

Eleverne syntes det var rigtigt spændende at komme i zoologisk have, bl.a. fordi det foregik i helt andre rammer end skolens og fordi det var en *anderledes* måde at have biologi på. Følgende interviewcitater fra interviewet med Marie viser tydeligt den oplevede forskel fra den daglige skolegang:

214. Marie: "[...] altså, sidder du i et klasseværelse, i så mange timer om dagen som vi gør, hvor man bare sidder stille, jammen, hvis vi endelig får lov til at lave forsøg, jammen så er det alle tiders, så er det virkelig godt at vi endelig får lov til at lave noget andet, men det er bare stadigvæk det samme sted, altså man, man går selvfølgelig hen til de borde hvor vi plejer at lave øvelser på..."

men det at komme væk... og så samtidig få en oplevelse ud af det, noget anderledes noget, et alternativ til skoledagen, det er godt”.

Hendes bemærkning skal ses i lyset af, at 3.g'ere har en lang¹²⁹, stillesiddende skoledag, hvor der hele tiden forlanges koncentration og opmærksomhed af dem. Det er endvidere værd at bemærke, at hun finder laboratorieøvelser ”alle tiders” fordi det er ”virkelig godt at vi endelig får lov til at lave noget andet”.

Forskelligheden mellem den daglige undervisning og turen til Odense Zoo blev forstærket af at eleverne oplevede efterårets biologiundervisningen som meget *ensformig*. Dette træder tydeligt frem i interviewet med Esben:

215. *Esben: “[...] det var fedt at komme afsted, ik’ os’, det gir’ alligevel noget andet, fordi at, ellers sidder vi bare i klasseværelset og har undervisning, det ka’ godt blive meget stereotypt når man bare sidder herinde, og bare laver opgaver og snakker, og laver opgaver og snakker..., så man får mere ud af det, eller man får meget ud af det, osse fordi det er afveksling”.*

Bemærkningen ”og bare laver opgaver og snakker, og laver opgaver og snakker” refererer til struktureringen af biologitimerne i denne periode. LJ oplevede, at biologiholdet, i den periode jeg observerede, var ”et hold der befinder sig i en traditionel kriseperiode”. Han tilføjede: ”altså det er min erfaring, at slutningen af efteråret, både i 2. og 3.g, der har de fleste elever sådan et dyk, rent koncentrationsmæssigt, og det gælder da også det her hold”. LJ vurderede, at kun få elever forberedte sig til timerne i denne periode, hvilket understøttes af at kun ganske få elever deltog aktivt i undervisningen. Når LJ lagde op til diskussion på holdet, var der almindeligvis kun en eller to elever, der markerede. For at sikre, at eleverne rent faktisk fik læst i lærebogen, udleverede han derfor meget ofte arbejdsspørgsmål til eleverne. Eleverne arbejdede parvist om at besvare spørgsmålene ved hjælp af lærebogen, og til slut blev elevernes besvarelser diskuteret i plenum. Man kan overveje, hvorvidt nogle elever undlod at forberede sig, fordi de havde en forventning om, at de i timerne kunne læse de aktuelle sider i lærebogen.

Da jeg interviewede Marie, sagde hun om biologitimerne: ”puha, det er meget kedeligt... altså også fordi at der ikke er nogen der er engagerede, og det smitter jo af på

¹²⁹ For Y-holdets elever startede skoledagen kl. 8.00 og sluttede kl. 15.00. Afhængigt af de enkelte elevers fagkombinationer, havde eleverne enkelte mellemtimer (’fritimer’).

mange andre”. Det lød imidlertid på hende som om det ikke var et specielt ’biologitime-fænomen’, men snarere som et generelt ’skoletrætheds-fænomen’:

216. *Marie: ”[...] det er bare en forkert tid, lige nu, jeg tror alle de er så afladede, der er ikke nogen der har kræfter og energi til noget som helst, havde det været et tidspunkt hvor vi ikke rigtig havde andet at tænke på og vi var friske, jammen så havde det helt klart betydet at nu var jeg bare frisk på at lære noget mere, så ’rn plejer det at være, så det tror jeg, det er kun fordi at det er... jeg vil ikke sige dårligt timet fordi det var godt med et afbræk, men... det er bare for meget lige for tiden”.*

Det, hun henviser til med ”det er bare en forkert tid, lige nu” og dårlig timet”, er turen til Odense Zoos placering i efterårssemesteret. Eleverne skulle skrive 3. års opgave (SSO¹³⁰) et par uger efter turen, og dette har uden tvivl betydet, at eleverne har følt et vist pres: ”det er bare for meget lige for tiden”.

Jeg har ikke dokumentation for en entydig relation mellem ’event’ og interesse. Mit empiriske materiale er så komplekst, at jeg ikke kan isolere betydningen af ’event’ fra f.eks. sociale forhold eller selve rammesætningen. De seks informanter sagde, at det at komme ud af skolerammerne betød de var mere ”opmærksomme” og ”åbne” overfor de nye indtryk – hvad jeg vil karakterisere som en positiv motivationsdisposition. *Jeg konkluderer, at turen var en stor oplevelse for holdets elever, blandt andet fordi den bød på markant afveksling fra den daglige undervisning, og at dette har haft en positiv effekt på deres motivationsdisposition.*

10.4.4 ’Mening’

I kapitel 4 skrev jeg, at autenticitet vedrører ”the real thing”. I det følgende analyserer jeg hvordan de to ’mislykkede’ geler blev oplevet. De elever, hvis gelelektroforese var ’kørt’ skævt, var henvist til at få billede og resultater fra andre grupper. Interviewet med Katharina afslørede, at det havde stor, personlig betydning for hende, at ’produktet’ var hendes egen gel frem for resultater fra en anden gruppe:

¹³⁰ 3. års opgave, eller større skriftlig opgave (SSO), er en eksamensopgave af en uges varighed. Elever vælger selv fag og emne for opgaven.

217. *Katharina: "[...] de fleste resultater er blevet lagt ind på den der Fronter ting, men det er bare lidt irriterende når det ikke, altså det er jo ikke noget, jeg ka' jo ikke bruge noget af det vi har lavet, altså mig og Johanne, da vi var i Odense, så kan jeg jo bare ta' de andres, det er jo lidt træls at man ikke ka' arbejde med sine egne tal og sådan noget..."*
218. *Niels: "Hvad betyder det, at det er ens egen gel?"*
219. *Katharina: "Det ved jeg ikke, jeg synes bare at det, jeg ka' bedst li' når man får lov til at arbejde med det man selv har lavet, fordi ellers så er det bare så'rn lidt... så'rn nogen andres, altså man vil jo gerne selv ha sit eget, og så gennemføre det hele vejen... i stedet for man skal overta' nogen andres på et tidspunkt... det synes jeg er træls... men jeg ved ikke, altså, jeg ved egentlig ikke rigtig hvorfor... det synes jeg bare, så hvis det er mere spændende, og man føler sig lidt mere så'rn, inden i det når man har været med til det, lige fra start..."*
220. *Niels: "Men I var jo med fra start?"*
221. *Katharina: "Ja ja, men det var jo bare nogen andres gel..."*

Hun synes det var "træls" at måtte nøjes med andres resultater, uden at hun helt kunne redegøre for *hvorfor*. I min fortolkning er det centrale for Katharina, at have 'ejerskab' til 'produktet'. Selv om hun var med i hele processen, var det "jo bare nogen andres gel". 'Produktet' var således ikke 'ægte' på samme måde som hvis hendes egen gel havde været vellykket.

I modsætning til Katharina, affandt Jonas sig med at måtte nøjes med et billede og resultater fra en anden gruppe:

222. *Jonas: "Ja, det går nok, fordi at, nu har vi jo været med i processen og så'rn, og vi ved jo at det var så'rn her at det cirka sku' ha' set ud, og så, at det så ikke lige er vores egen, jammen altså... så må vi lige kikke på de andres..., det var noget andet hvis man bare fik udleveret de der [billederne af gelerne], og så: "mål det her op", ja, så det havde nok ikke været så interessant..."*
223. *Niels: "Så du kunne godt leve med at...?"*
224. *Jonas: "Ja, altså netop ud fra det faktum, at de andres, der ku' jeg se, de havde gjort præcis som os og deres var gået godt, så..."*

For Jonas var det vigtigt at han havde været med i hele processen, og at han kunne se at de andre, hvis geler var vellykkede, "de havde gjort præcis som os". Jeg mener også det har haft betydning, at Jonas' gruppe ikke havde gjort noget forkert ved 'loading' af gelen. I interviewet sagde han: "[...] jammen det må jo næsten være noget med spændingen over

der, eftersom vi havde 2 i samme, og det var dem der gik i, altså de begge to, gik galt, så altså sandsynligheden for at det lige var de to grupper som havde lavet noget forkert, og ingen af de andre, det lyder lidt...”.

De ovenstående citater er repræsentative for den holdning, eleverne generelt gav udtryk for, og samlet set synes det altså at have haft stor betydning for eleverne, at de *selv* havde udført alle øvelsens procedurer. Eleverne fik på den måde personligt ’ejerskab’ til ’produktet’.

10.4.5 ’Sociale forhold’

Elevernes *fælles* oplevelser havde meget stor betydning for deres engagement og interesse. For mange elever betød oplevelserne i Zoo, at de fik snakket sammen på tværs af de sociale grupperinger eller ’klikker’, der ellers var gældende i den daglige undervisning i skolen. Følgende interviewcitater er repræsentativt for de mange elevkommentarer om den sociale betydning af turen i Zoo:

225. *Katharina: ”Jeg synes jo så ´rn noget det er ret vigtigt, at vi også laver så ´rn nogen ting, fordi det højniveauhold her, vi kommer fra en hel masse forskellige klasser... fordi at selvfølgelig er der nogen man kender i forvejen, altså selvfølgelig dem du selv går i klasse med, så har du jo også nogen forbindelse til andre piger og så ´rn... også drengene, dem er der bare ikke så mange af, de fleste er fra min egen klasse, så... men altså jeg synes helt sikkert det er hyggeligt, man får også talt... man får bare nogen oplevelser sammen så ´rn, som sikkert også, altså... det gør da også at man taler lidt sammen, udenfor biologi også, altså, det gør vi, helt sikkert... det er også hyggeligt, det skaber også en bedre stemning i klassen, så ´rn... så ´rn i timerne også...”.*

Mange elever gav således udtryk for at de lærte hinanden lidt bedre at kende på turen, hvad der med Kaspers ord betød ”så er det også mere tillokkende at komme til timerne”. Samlet set betød turen, at elevernes motivation og engagement i høj grad blev stimuleret af *sociale* forhold.

10.5 Rammesætningens betydning

I dette afsnit forsøger jeg at tydeliggøre hvorledes mine roller som henholdsvis ’arrangør’ og ’lærer’ i denne aktionsforskningslignende ramme har haft betydning for elevernes forventninger og engagement.

Eleverne var usædvanligt *ve*lforberedte til øvelsen i Zoo, hvilket formentlig hang sammen med mine roller som både 'arrangør' og 'lærer'. Jonas udtrykte det således:

226. *Jonas: "[...] men når det var derovre og, I havde gjort så meget ud af det, jammen så var folk også helt tændt på det"*.

Flere elever fortalte at det blev mere *seriø*st af, at 'undervisningen' også blev varetaget af mig. Sara kommenterede, meget indirekte, min betydning som 'lærer' i øvelsen:

227. *Sara: "[...] i og med der var andre personer osse der, så var man måske osse mere så 'rn koncentreret, og at nu sku man gøre det ordentligt [...] altså osse at det var en anden lærer der stod for det, det var måske osse rart nok... det betyder disciplin... [latter]..., men det snakkede vi om, det var rart at det ikke var [LJ] hver gang"*.

"Andre personer" refererer til mig som 'lærer' og Lars, Nina og Helene, der også var til stede.

På baggrund af Saras kommentarer, der var repræsentative for mange elevers bemærkninger, vil jeg konkludere at det uvandt, dels i at blive undervist af mig og dels i at blive observeret af 3 forholdsvis fremmede personer fik betydning for elevernes opmærksomhed og engagement.

Samlet set mener jeg ikke, det er muligt, at 'frafiltrere' betydningen af min 'arrangørrolle' og 'lærerrolle', fordi rollerne er tæt integreret i hele arrangementet. Mine konklusioner må således tages med det forbehold, at de analyserede situationer ville have set lidt anderledes ud hvis jeg hverken var 'arrangør' eller 'lærer', men blot deltagende observatør som beskrevet i case 2. Det skal tilføjes, at de nævnte forhold ikke direkte vedrører interesse, men at de har haft en ikke ubetydelig indflydelse på elevernes motivationsdisposition.

10.6 Zoo – en ikke-normativ ekstramural læringskontekst?

Ifølge Nina Collatz Christensen havde man i Odense Zoo længe undret sig over, at unge mennesker stort set var fraværende. Hun fortalte, at de besøgende især udgøres af familier med små børn og at skoletjenesten primært benyttes af børn i 0.-4. klasse. Når børnene bliver ældre, går de ikke i Zoo, men vender først tilbage når de *selv* har fået børn.

Da jeg interviewede Jonas fortalte han, at han ikke havde været i en zoologisk have siden han var 14 år, for, som han forklarede:

228. *Jonas: "[...] altså, det er jo ikke noget man så´rn lige tænker på: "nåh, hvad skal vi lave søndag, jammen så tar vi lige i zoologisk have" det er jo ikke så´rn lige det man tænker i den her alder, altså... [...]"*

Jeg kan ikke generalisere ud fra et enkelt interviewcitater, men jeg mener kommentaren "det er jo ikke så´rn lige det man tænker i den her alder, altså" kan tolkes som det, Wenger (1998) og Cobb (2002) betegner en 'normativ standard'. Hermed menes en 'meningsforhandlet' norm, som i denne her sammenhæng skal forstås som en for Jonas alment accepteret norm for hvad man som gymnasieelev *ikke* tilbringer sin fritid med.

Da jeg interviewede Esben spurgte jeg ham, hvor meget de havde snakket med elever fra andre klasser om turen. Han svarede:

229. *Esben: "Jo, det har vi gjort en del, folk de var sådan lidt: "okay, de tar´ i zoo, lidt useriøse, ik´os", så man har da snakket meget [latter]..."*

230. *Niels: "Nåh, var det sådan rygtet var? [latter]"*

231. *Esben: "Ja, det var vist noget i den retning [latter] ..., holde fridag hvor folk de kommer og ser på dyr..."*

Vendingerne "lidt useriøse" og "holde fridag" kan ses som godmodigt drilleri, der er normativt forankret. Disse to eksempler kunne tyde på at unge mennesker ikke helt betragter zoologisk have som en normativ læringskontekst for det gymnasiale niveau.

Tre af holdets drenge (Esben, Jonas og Kasper) købte hver en Odense Zoo T-shirt i Zoos butik, som de efterfølgende havde på i skole. Ifølge flere af de andre elever fra biologiholdet, betød det med Saras ord: "så er det også lidt lettere at begynde at kommentere det..., folk de spørger jo også til hvordan var det derovre og så går man da også ind i samtale på den måde, for de ved jo vi har været derovre".

Både eleverne og LJ var fascinerede af øvelsen og omtalte den som "spændende", "seriøs" og "så´rn lidt professionelt". I Zoos formidlingslokale fangede videokameraet et par pigers ordveksling: "Det er et godt forsøg, det her", hvortil den anden svarede: "Ja, det er rigtigt godt!". Det er min vurdering at øvelsens 'setup' med 'professionelt' udstyr fra Molekylærbiologisk Institut og øvelsens relation til genteknologi, sammenholdt med det faktum at holdets lærer ikke engang havde prøvet det før, betød at øvelsen fik en særlig

'status' for eleverne. Samtidig har det formentlig haft en vis betydning for eleverne, at besøget i Zoo var arrangeret 'udefra' af en 'forsker'.

I min fortolkning har de ydre rammer i form af pædagogisk forskning samt øvelsens faglige indhold og niveau betydet, at det blev legitimt at tage på ekskursion til en zoologisk have. Eksemplet med de tre drenges køb af T-shirt kan i denne forbindelse ses som en 'meningsforhandling'. De havde dem på i skole så det blev åbenlyst for alle, at holdet havde været i Odense Zoo. Det var netop ikke 'pinligt' fordi den forskningsmæssige ramme og øvelsens faglige indhold tilsammen legitimerede turen.

10.7 Læringsudbytte af besøget i Odense Zoo

I case 2 konkluderede jeg, at helhedsoplevelserne og de direkte oplevelser havde stor pædagogisk betydning for X-holdets elever i Fjord & Bælt. Dette forhold gør sig også gældende i indeværende case, om end omfanget af elevernes erfaringstilegnelse slet ikke er så markant i mit materiale, som det var tilfældet med den foregående case. Jeg vil i det følgende analysere og fortolke eksempler på elevernes læringsudbytte fra dagen i Zoo.

10.7.1 'Free choice learning'

Det, der bl.a. kendetegner museumslignende miljøer er at læringen foregår på de besøgendes egne præmisser, og at der er frihed for dem til at vælge hvad de ønsker at beskæftige sig med. I kapitel 3 argumenterede jeg for at begrebet 'free choice learning' kun er relevant i de læringssituationer, hvor der forekommer reelle frie valg, uden institutionel styring og krav om læringsudbytte. For Y-holdets vedkommende var besøget i Odense Zoo rammesat som en formel læringssituation, hvor der kun var stærkt begrænsede muligheder for 'free choice learning'.

Mine analyser afslørede et enkelt eksempel på erfaringstilegnelse i Zoo, som jeg mener kan karakteriseres som 'free choice learning'. Eksemplet stammer fra frokostpausen, hvor et par af drengene valgte at se på rovdyr:

232. *Jonas: "[...] det der med hvordan arterne sådan er udsprunget fra hinanden, og man tænker sådan lidt mere over det: "jammen hvorfor er det", når man lige kikker ind på dyrene, "hvorfor er det lige det ser sådan ud, jammen det er jo fordi at de har tilpasset sig..., og hvorfor har tigreren og løven forskellig,*

*jammen tigeren den har tykkere pels fordi den lever i de kolde egne”...,
jammen det er så ’rn, det er de ting man så ’rn tænker på dengang vi gik rundt
deroppe”.*

For Jonas gav det mening at ”tigeren den har tykkere pels fordi den lever i de kolde egne”, om end erkendelsen ikke kan betegnes som læring på et særligt abstrakt niveau.

Spørgsmålet er, om Jonas’ refleksion over ”det der med hvordan arterne sådan er udsprunget fra hinanden” måske var rammesat af turens tematik: evolution.

Ikke desto mindre mener jeg erkendelsen kan betegnes ’free choice learning’, fordi den var baseret på egne valg i ’fritiden’, stimuleret af *individuel interesse* for dyr og evolution. I interviewet begrundede han sit valg af biologi på højt niveau således:

233. *Jonas: ”Grunden til at jeg så ’rn valgte biologi det var netop på grund af sådan noget med evolution af dyrene og sådan noget, fordi at jeg har jagttegn og er meget så ’rn, elsker at være ude i naturen, faktisk, altså, derfor er det lige sådan noget her jeg godt ka’ li’, altså, det er så ’rn virkelig det, som jeg synes er interessant og så ’rn, osse sådan noget populationsgenetik og sådan noget, det synes jeg er interessant”.*

Jonas havde valgt biologi på højt niveau *fordi han i forvejen var meget interesseret i evolution og dyr* – svarende til hvad jeg i kapitel 4 betegner som en holdningsmæssig individuel interesse. Drengene *valgte* at strukturere deres frokostpause, så der blev tid til at se på rovdyr. Falk (2005) hævder: ”The operative issue is *percieved* choice and control by the learner. To qualify as free-choice learning, the learner must percieve that there are reasonable and desirable learning choices (as defined by the learner) available, and that s/he possesses the freedom to select (or not to select) from amongst those choices. The choices need not to be conscious, but they must be real”¹³¹. *Samlet set mener jeg Jonas’ erkendelse kan betegnes ’free chioce learning’* fordi den først og fremmest var *interessestimuleret*. Selv om turens tematik måske har ansporet Jonas til at tænke i ’pensum-baner’, var erkendelsen *meningsfuld* i forhold til både interesse og læringsindhold.

Jonas’ *interesse* for dyr og evolution betød at han *reflekterede* over tigers versus løvers tilpasning. Kasper, som Jonas fulgtes med, reflekterede til gengæld *ikke* over dette:

¹³¹ Falk (2005) s. 273.

234. Kasper: ”Ja, altså, når man bare selv tøffer rundt, så kikker man jo kun, eller det gør jeg i hvert fald, og dem jeg fulgte med, vi kikkede kun lige overfladisk på: ”nej der var en tiger”, for den er man jo ikke vant til at se, men vi skulle jo osse ha noget at spise, ik’os’ [...]”.

Eksemplet viser, at Kasper ikke tænkte i ’pensum-baner’ i frokostpausen, men derimod i ”noget at spise”-baner. Turens tematik var således ikke strukturerende for Kaspers opmærksomhed i ’fritiden’.

10.7.2 Læringsudbytte i forhold til skoletjenestens målsætning

Skoletjenesten har som mål ”at gøre oplevelsen med dyr både stor, interessant og læringsrig”¹³². Y-holdets elever havde nogle ”spændende” og ”interessante” oplevelser i Odense Zoo, og eleverne tilegnede sig forskellige former for faktisk og konkret viden om udvalgte dyr i Odense Zoo. Saras opdagelse, at der findes ”helt vildt mange forskellige pingviner” og Maries fascination af søkøerne og deres evolutionære slægtskab med elefanter, er eksempler på videnstilegnelse, formidlet gennem elevernes oplevelser hos dyrene og Lars’ ’gode historier’. Jeg mener derfor Zoos skoletjeneste lever op til egen målsætning.

10.7.3 Skoletjenestens faglige niveau

Skoletjenestens undervisning, repræsenteret ved Lars’ ’gode historier’, kunne karakteriseres som en snak om dyrene, formidlet på et relativt lavt fagligt niveau. *I formidlingen blev der ikke inddraget fagtermer og -begreber fra elevernes biologiundervisning, og formidlingens indhold blev heller ikke relateret til øvelsen.* Dette kan illustreres ved at begrebet ’mutationer’, som er det helt centrale begreb i evolutionslæren (og i øvelsen), ikke blev nævnt med eet ord.

Eleverne vurderede det faglige niveau som ret lavt. Marie omtalte Lars’ formidling som ”det var ikke så’rn hundrede procents 3.g niveau, synes jeg ikke, det var meget simpelt, meget af det han fortalte”. Katharina fandt heller ikke Lars’ formidling fagligt udfordrende:

¹³² Citatet stammer fra heftet ”Skoletjenesten i Odense Zoo” (side 3), der kan downloades som pdf-fil fra adressen: <http://files.zite3.com/data/files/118/7/0/Skolekatalog.pdf> (23.06.06)

235. *Katharina: "Jeg synes det var meget spændende, men jeg synes ikke vi lærte så meget... altså, det var meget hyggeligt, og det var osse meget sjovt at se den der søko og sådan noget, men jeg synes ikke, jeg fik ikke noget så ´rn, fagligt ud af det, specielt... altså han fortalte ikke noget vi ikke vidste i forvejen, synes jeg, om evolution og sådan noget... men altså, det var da meget så ´rn, en masse sjove ting for eksempel altså, at det var sjovt at elefanten var rendt ned i vandet og var blevet til en søko, altså... men, det var jo ikke noget jeg vil kunne bruge til noget, det vi lærte, synes jeg..."*
236. *Niels: "Du tænker i det hele taget, eller i forhold til pensum?"*
237. *Katharina: "Ja, i forhold til pensum, altså..., altså selvfølgelig er det almenviden, men ik´, altså, jeg vil jo aldrig bruge noget af det, han fortalte, i en eller anden eksamensammenhæng, eller et eller andet, nej..., men det var da meget sjovt".*

Katharinas kommentar "jeg synes det var meget spændende, men jeg synes ikke vi lærte så meget" er repræsentativ for mange elever bemærkninger. Kasper udtrykte til gengæld lettelse over at det faglige niveau i Lars' fortællinger ikke var højere:

238. *Kasper: "[...] så havde det osse været svært at fordøje det hele, på den dag, fordi det som sagt osse var et svært forsøg, i baghovedet, så det var passende i forhold til hvad vi ellers lavede".*

Lars' 'gode historier' kan således opfattes som en form for 'faglig underholdning', eller 'edutainment', set i forhold til det faglige niveau og indhold af elevernes *biologiundervisning*. Ligesom hos Fjord & Bælt i case 2 kunne det se ud til, at Zoos formidling er *sag-orienteret* frem for *situationsorienteret*, dvs. prioriterer *sagen* uden særlig hensyntagen til modtagernes faglige forudsætninger og forventninger.

Spørgsmålet er, om dette udgjorde en pædagogisk konflikt? For at kunne besvare spørgsmålet, må jeg tage udgangspunkt i LJ's forventninger til dagen i Zoo. LJ's *faglige* mål med turen var bl.a., at dyrene i Zoo kunne realitetsforankre temaet evolution: "bare det at gå rundt i en zoologisk have og se nogen dyr, der er alt for stor afstand mellem, mellem faget biologi og så naturen". Han tilføjede: "der ved jeg godt den zoologiske have ikke er natur, men det er i hvert fald rigtige dyr, levende dyr, ik´". Dette "se nogen dyr" indbefattede også Lars' 'gode historier' om dyrene. Desuden havde LJ en forventning om: "og så forventede jeg selvfølgelig også at de [eleverne] ville få et spændende forsøg at se, som vi normalt ikke ville ha' adgang til at lave her hjemme, jeg synes det er en god ting at lave noget semi-professionelt arbejde". Jeg konkluderer derfor, at Lars' narrative formidling

gik godt i spænd med øvelsen 'Protein Fingerprinting', idet den 'faglige underholdning' udgjorde en passende, letforståelig modvægt til øvelsens betydeligt mere abstrakte emne. Besøgets pædagogiske strukturering betød, at temaet 'evolution' blev formidlet gennem mange forskellige repræsentationsformer og på meget forskellige abstraktionsniveauer.

10.7.4 Læringsudbytte – i relation til Y-holdets undervisning

Eleverne syntes generelt, at evolution var et "lidt tørt" og *abstrakt* emne i biologiundervisningen. Eksempelvist omtalte Esben evolution som: "jeg synes det er et meget uhåndgribeligt emne, på mange måder, svært at forstå". I mit situerede læringsperspektiv kan lærebogens¹³³ gennemgang af evolutionen betragtes som dekontekstualiseret 'skoleviden'. Da jeg ugen efter besøget i Zoo interviewede de seks informanter, mente de *ikke* turen som helhed havde gjort det specielt *lettere* at forstå lærebogens gennemgang – det var *stadigvæk* et abstrakt emne. Men dét, som umiddelbart havde betydning, var med Saras ord: "Man får jo billeder på det". Kasper beskrev sine oplevelser således:

239. *Kasper: "Det er nok billederne man tager med hjem, i hovedet... de billeder du får af levende dyr, de sætter sig meget fast, i forhold til hvis du har set et billede af en tiger i en bog, eller en pingvin, i en bog... men det er i virkeligheden luften, du kan jo lugte dyrene osse og, næsten føle dem"*.

"Billederne man tager med hjem, i hovedet" er et repræsentativt udtryk for hvordan mange elever beskrev deres oplevelser. Kaspers bemærkning om "du kan jo lugte dyrene" refererer til sanseoplevelserne i tapirernes stald. *Jeg konkluderer, de mange sanseindtryk samlet har betydet, at dyrene virkede 'autentiske', modsat "et billede af en tiger i en bog"*.

Eleverne hævdede, at oplevelserne i Zoo betød at evolution fik en lidt mere personlig relevans. Eksempelvist udtrykte Katharina det således:

240. *Katharina: "[...] så osse man får set nogen dyr, og så ´rn... at det er ikke bare teori det hele, at det faktisk osse er nogen dyr der lissom er resultat af det her, i stedet for det bare er så ´rn... lidt abstrakt, så bliver det lidt mere konkret... synes jeg"*.

¹³³ "Levende organismer", af Jens Bremer, Nucleus Forlag.

Jeg konkluderer derfor, at elevernes sanseoplevelser med dyrene samt 'de gode historier' betød, at emnet evolution fik en lidt mere konkret og personlig forankret betydning for eleverne.

10.7.5 Interesse og læring

Jeg har i denne case kun kunnet præsentere få entydige eksempler på situationel interesse. Dette er imidlertid ikke ensbetydende med at turen var 'kedelig'. Eleverne gav tværtimod udtryk for at det havde været en rigtig god tur til Odense Zoo. De beskrev oplevelserne som: "rigtigt godt", "meget spændende", "hyggeligt" og "sjovt". *I min fortolkning har deres fælles oplevelser haft en stor, medierende betydning for deres engagement og interesse i Zoo, og jeg anser elevernes positive motivationsdisposition for at være det helt centrale 'udbytte' af turen.* Følgende interviewcitater fra interviewet med LJ understøtter min vurdering:

241. *LJ: "Socialt betyder det kolossalt meget, for læringsmiljøet betyder det kolossalt meget, fagligt er jeg mere i tvivl, men jeg tror det løfter, men jeg er mere forsigtig med at sige det løfter kolossalt meget, for det er jeg ikke sikker på det gør, det gør det måske i hovedet på nogen enkelte af dem, men jeg tror ikke generelt at det flytter særlig meget fagligt, det flytter, i den rigtige retning, men ikke voldsomt meget... det er indirekte, den indirekte effekt af at man forbedrer læringsmiljøet, og så i øvrigt jo at man kan referere til det, det er jo så fedt når man underviser at man så kan referere til sådan nogen ekskursioner, ik'".*

Det var LJ's generelle opfattelse, at de fælles oplevelser betød kolossalt meget for læringsmiljøet, idet elevernes indbyrdes relationer "bliver helt anderledes positive". Dette underbygges af Kaspers bemærkning:

242. *Kasper: "Altså hvis man kommer tættere ind på de mennesker der, så kan man selvfølgelig osse bedre li' at ha' faget, det er i hvert fald min opfattelse at, at efter den her ekskursion her der er vi sådan, der er man begyndt at snakke med flere, og så er det osse mere tillokkende at komme til timerne...[...]"*

Under punktet 'sociale forhold' skrev jeg at mange elever gav udtryk for at de lærte hinanden lidt bedre at kende på turen, og at dette efterfølgende blev oplevet som "en bedre

stemning i klassen”¹³⁴. *Jeg konkluderer, at de sociale oplevelser har haft en generel positiv indvirkning på elevernes læringsmotivation.*

For Kaspers vedkommende betød de fælles oplevelser, fascinationen af dyrene og ’de gode historier’ at han fik lyst til at beskæftige sig med evolution. Han fortalte: ”da vi kom hjem, der gik jeg da også hjem og læste om evolution fordi at [...] det var meget inspirerende, med de foredrag også”. Kasper læste med andre ord *frivilligt* i lærebogen om evolution – *inden eleverne havde fået siderne for som ’lektier’*. Jeg mener Kaspers handling er et konkret eksempel på en ’indefra’ motiveret handling, forårsaget af interesse for emnet (Ryan & Deci, 2000). *Jeg konkluderer, at for Kaspers vedkommende har turens ’udbytte’ først og fremmest været en interessebaseret positiv motivationsdisposition overfor det læringsmæssige indhold, forårsaget af de fælles oplevelser, fascinationen af dyrene og ’de gode historier’.*

10.8 Opsamling på Odense Zoo

Situationel interesse træder tydeligst frem i de tilfælde hvor elever fik en ahaoplevelse. Dette blev illustreret med eksemplerne, der relaterede sig til dyrene i anlæggene og Lars’ ’gode historier’. Elevernes interesse blev også fanget af hands-on; ved at de selv skulle dissekere muskelvæv ud fra de forskellige slags fisk. Disse oplevelser er alle i min fortolkning ’catch’-elementer i den situationelle interesse.

Elevernes forventninger til turen havde stor betydning for deres engagement, både med hensyn til forberedelse hjemmefra og i situationerne i Zoo. Jeg konkluderede, at turen var en stor oplevelse for eleverne, blandt andet fordi den bød på markant afveksling fra den daglige undervisning, og at dette havde en generel positiv effekt på deres motivationsdisposition.

Situationel interesse er i høj grad socialt påvirkelig. Gruppedynamikken i de forskellige situationer i Zoo havde stor betydning for hvordan eleverne oplevede aktiviteterne. De sociale relationer imellem eleverne blev generelt tættere, som følge af deres fælles oplevelser i Zoo. Dette betød, at eleverne efterfølgende var mere motiverede for at kommunikere på tværs af de sociale grupperinger på holdet.

¹³⁴ Katharina, sætning nr. 225.

Det umiddelbare læringsmæssige udbytte af turen var begrænset. En del af elevernes oplevelser og erfaringer kan karakteriseres som læring, om end det drejer sig om erfaringstilegnelse på et lavt abstraktionsniveau. Som eksempel opdagede Sara *at* der findes en del forskellige arter af pingviner. Et andet eksempel var Jonas' refleksion over tigerens pelstykkelse, som i min tolkning kan betegnes 'free choice learning'. I Zoo begrænsede det læringsmæssige udbytte af øvelsen 'protein fingerprinting' sig til praktiske erfaringer med de forskellige 'objekter' og teknikker. Eleverne begyndte først at begribe øvelsens mere abstrakte indhold i forbindelse med efterbehandlingen i skolen. Til gengæld betød helhedsoplevelserne ved dyrene, at emnet evolution fik en lidt mere konkret og personlig forankret betydning for eleverne, i form af sanseoplevelser og mentale billeder.

Mine roller som både 'arrangør', 'lærer' og 'forsker' havde en vis indflydelse på elevernes engagement og opmærksomhed. Dette var for eksempel medvirkende faktor til, at alle havde læst øvelsesvejledningen hjemmefra. Den forskningsmæssige ydre ramme samt øvelsens faglige niveau *legitimerede* Odense Zoo som ekstramural læringskontekst, så turen udadtil ikke blot fremstod som en 'udflugt'.

Kapitel 11. Situationel interesse – sammenfatning fra de tre cases

I de næste afsnit vil de mange eksempler på elevers situationelle interesse, som blev registreret i de tre cases, blive sammenfattet og sat i relation til andre publicerede resultater og til den pædagogiske interesseteori, som blev opstillet i kapitel 4.

Det skal pointeres, at jeg kun undersøgt hvad der *fanger* elevers interesse i forskellige undervisningssammenhænge, dvs. 'catch'. Jeg har *ikke* undersøgt i hvilket omfang situationel interesse fastholdes over tid ('hold'), og jeg har derfor valgt ikke at inddrage det som et hypotetisk spørgsmål i sammenfatningen.

I faglitteraturen, der omhandler interesse i pædagogisk sammenhænge, beskæftiger langt de fleste publicerede undersøgelser sig med *holdningsbaseret individuel interesse*. Dette gør sig bl.a. gældende for ROSE-undersøgelsen (Schreiner & Sjøberg, 2004). Ifølge Hidi & Berndorff (1998) og Krapp (2002) er der hidtil kun publiceret et stærkt begrænset antal konkrete undersøgelser over *hvad* det er, der *fanger* interesse i en læringskontekst. Disse relativt få undersøgelser vedrører hovedsageligt skrivning og læsning (f.eks.: Schraw & Lehman, 2001; Schiefele, 1999; Ainley *et al.*, 2002). Palmer (2004) hævder, at: "Studies of situational interest in science classrooms are notable by their absence". Det er denne mangel, min afhandling søger at yde et bidrag til imødekommelse af. Omvendt er det naturligvis af samme grund yderst begrænset hvor mange publikationer, jeg kan relatere mine resultater til.

I det følgende inddrager jeg eksempler fra mine analyser, som er særlig illustrative i forhold til mine pointer.

11.1 Direkte person-objekt relation

11.1.1 Hands-on

De samlede resultater fra de tre cases viser, at der er meget tydelig sammenhæng mellem situationel interesse og hands-on og aha-oplevelser – ikke mindst når de samtidig knytter sig

til biologiske og dermed autentiske¹³⁵ 'objekter'. Dette illustreres af eksemplet fra case 1, hvor Katrine opdagede at regnorme har børster (citat 66). Et andet tydeligt eksempel stammer fra case 2, hvor Mia holdt en levende snippe i hænderne, mens Søren fortalte de 'gode historier' om dyrene (citat 173). Levende dyr 'affords' ikke umiddelbart til at blive taget op i hænderne – især ikke ulke på grund af deres tornede og pansrede udseende eller krabber på grund af kløerne. Når 'objekter' således 'affords' til *ikke*-hands-on, får de i mit situerede perspektiv en anden betydning og mening end andre håndterbare 'objekter', som f.eks. perler i 'harer' eller papir og blyant i 'sandorm', og dette bidrager til at hands-on aktiviteter med dyrene bliver mere interessante for de involverede personer.

I litteraturen hævdes det at hands-on oplevelser kan *fange* interesse i en læringssituation (Bergin, 1999). Hands-on aktiviteter er interesseskabende fordi manipulation af 'objekter' vedrører direkte perception og engagement (Mitchell, 1993). Ifølge Middleton (1995), Palmer (2004) og Zahoriks (1996) er der en klar sammenhæng mellem elevs hands-on oplevelser i undervisningssammenhænge og interesse. 'Hands-on' vedrører altid et 'objekt', om end der ikke nødvendigvis er sammenfald mellem hands-on-'objekt' og 'interesseobjekt'. Eksemplet fra case 1 med Pernilles oplevelser med regnorme viser, at selv om ormene var hands-on-'objekter', var de *ikke* 'interesseobjekter' (citat 70 + 72). Pernilles interesse blev derimod medieret gennem social interaktion.

Piaget (1972b) hævder, at hands-on kan facilitere transitionen fra et konkret til et mere abstrakt kognitionsniveau. Orion (1993) hævder på baggrund heraf, at "experiential (hands on) activities can facilitate the construction of abstract concepts". Omvendt hævder Dewey (1910), at: "many a student has acquired dexterity and skills in laboratory methods without its ever occurring to him that they have anything to do with constructing beliefs that are alone worthy of the title of knowledge"¹³⁶. Der er således divergerende opfattelser af i hvilket omfang hands-on kan stimulere til 'minds-on'. Zahorik (1996) har vist, at hands-on i undervisningssammenhænge ofte er forbundet med *fravær* af 'minds-on': "some of the

¹³⁵ Som diskuteret i kapitel 4 har 'autentisk' her en objektorienteret betydning som "the real thing" (Engeln, 2004).

¹³⁶ Dewey, 1910, s. 125.

hands-on activities probably detracted from learning the content that might be present – because the activities were too enticing”¹³⁷.

På et mere overordnet plan, begrænser den problematik, Zahorik påviser, sig ikke kun til skolen, men hævdes især at gøre sig gældende i ekstramurale kontekster, specielt i forbindelse med elevers besøg på hands-on science centre (Martin *et al.*, 1981; Ramey-Gassert *et al.*, 1994; Shortland, 1987). I de dele af mine undersøgelser, *der direkte vedrører hands-on i ekstramurale læringskontekster*, er der imidlertid ingen resultater, der umiddelbart bekræfter *fravær* af ’minds-on’. I case 1 beskrev jeg hvordan Jens på baggrund af regnormeindsamlingen, reflekterede over hvor mange regnorme der egentlig var i hele græsplænen (citater 67). I case 2 analyserede jeg Mias refleksion over snippen, hun holdt i hånden, mens Søren fortalte ’de gode historier’ i fiskerihavnen (citater 173). Det er vigtigt at tilføje, at de to eksempler samtidigt *også* er aha-oplevelser. Selve håndteringen af henholdsvis regnorm og snippe var forbundet med en form for nysgerrighed og overraskelse, der gjorde at Jens og Mia reflekterede over oplevelsen. Begge eksempler viser, *at hands-on og aha-oplevelser kan stimulere til refleksion*, hvilket støttes af Molander (1996): ”Överraskningar, liksom mycket annat, kan *föranleda* refleksion”¹³⁸. Molander hævder, at refleksion kræver et overblik, her svarende til elevernes faglige baggrundsviden. Refleksion indebærer ”att ta ett steg tillbaka, för att se och tänka över sig själv och vad man gör, för att få perspektiv på en situation”. Han tilføjer en vigtig pointe: ”Man får då inte vara helt upptagen av handlingen”¹³⁹.

På baggrund af mine resultater konkluderer jeg, at hands-on aktiviteter umiddelbart kan fange interesse – især når aktiviteterne vedrører noget konkret biologisk (’autentisk’) materiale. Hands-on kan, hvis det samtidig er forbundet med en form for overraskelse, stimulere til ’minds-on’.

¹³⁷ Zahorik, 1996, s. 560

¹³⁸ Molander, B., 1996, s. 144.

¹³⁹ Ibid, s. 143. Molanders pointe er fremsat som kritik af Schöns (2000) refleksion-i-handling begreb. De to eksempler, Jens’ refleksion over antal regnorme i hele græsplænen og Mias refleksion over snippens tilpasning til miljøet, mener jeg svarer til Molanders refleksion-over-handling. Det skal tilføjes, at jeg først interviewede eleverne på et senere tidspunkt, og jeg kan derfor ikke afgøre *hvornår* de præcist reflekterede over oplevelserne.

11.1.2 'aha'

Koden 'aha' er overskrift for elevens *fascination, faglige overraskelser og opdagelser*, der initierede interesse i relation til et eller andet 'objekt'. På trods af mine mange dokumenterede eksempler på 'aha', som f.eks. Mariens fascination og interesse for søkøerne i Odense Zoo (citater 213), *har det ikke været muligt for mig at finde andre undersøgelser, der beskæftiger sig med dette forhold*. Bergins (1999) oversigt over forskellige faktorer, der har indflydelse på situationel interesse i pædagogiske sammenhænge, nævner f.eks. intet i den retning.

Chen *et al.* (2001) hævder, at "Novelty, conceptualised as a gap between information known and unknown or information deficiency, has been thought to be a unique function that can motivate a person's exploratory behaviour"¹⁴⁰. Ifølge forfatterne gør dette sig gældende når elever beskæftiger sig med det, Mitchell (1993) betegner "puzzels", "brainteasers" og "weird mathematics problems". Jeg mener, at der er en nuanceforskel mellem Chen *et al.*'s (2001) kategorisering og min. De aha-eksempler, jeg har præsenteret i casene, er alle baseret på elevernes *umiddelbare* oplevelser og opdagelser i forbindelse med dyr og natur. De kan godt beskrives som "a gap between known and unknown", *men dette 'gap' forefindes vel og mærke på et meget konkret abstraktionsniveau*. "Puzzels" derimod, "demand concentrated cognition and mental energy"¹⁴¹. Betegnelse er derfor rammende for øvelsen 'sandorm', men dækker ikke de situationer, der foranlediger den form for oplevelse, som min kategori 'aha' betegner. Chen *et al.*'s kategori er med andre ord langt mere kognitivt procesorienteret end min 'aha'-kategori.

Jeg konkluderer, at fascination, faglig nysgerrighed, overraskelse og opdagelser i relation til et 'interesseobjekt' alle er nærtrelaterede forhold, der umiddelbart kan fange interesse.

På et mere overordnet plan, kan hands-on og aha-oplevelser i mine undersøgelser karakteriseres som *direkte objektrelaterede*. Eksemplerne ovenfor, Katrines opdagelse af, at

¹⁴⁰ Chen *et al.*, 2001, s. 385.

¹⁴¹ Ibid, s. 385.

regnorme har børster, og Maries fascination af søkøerne viser tydeligt den specifikke 'relation' mellem person og 'objekt'. I kapitel 4 skrev jeg, at interesse altid vedrører et objekt, et 'noget', man er interesseret i. Denne relation udgør den centrale ide i 'Person-Object theory of Interest' (POI). Med henvisning til POI, konkluderer jeg derfor, at hands-on og aha-oplevelser kan betegnes som en specifik og direkte 'relation' mellem en person og det 'objekt', som har personens interesse. Mine mange eksempler på 'interesseobjekter' (krabber, søkøer, snippe, regnorm etc.) er karakteristiske ved at de repræsenterer interessens centrale indhold, og de kan derfor betegnes *referenceobjekter* (Prenzel, 1992). Det skal præciseres, at i henhold til POI skal hands-on beskrives som en strukturel komponent i form af en *aktivitet*, der vedrører et givent 'interesseobjekt'. Aha-oplevelser vedrører derimod individets *erkendelse*, herunder relationen til tidligere erfaringer med andre 'objekter' (Krapp & Fink, 1992; Prenzel, 1988, 1992). En aha-oplevelse i form af en overraskelse eller opdagelse, skal således ses i lyset af personens tidligere erfaringer, baseret på forskellige 'objekter' og aktiviteter, samt hyppighed og varighed af engagement (Hidi & Harackiewicz, 2000).

I ældre adfærdsforskning forklares nysgerrighed og opdagende adfærd med 'indre' motivation. Berlyne (1949) opererer med en motivationsform, der involverer stræben efter nyt: "Curiosity or an active search for new experiences and knowledge"¹⁴², og White (1959) taler om "exploration" som "drive". I Berlynes og Whites betragtninger er opdagende adfærd *konstituerende* for interesseudvikling. Dette perspektiv harmonerer imidlertid ikke helt med 'Person-Object theory of Interest'. Ifølge Fink (1991, 1994) er interessens udvikling i POI derimod strukturerende for opdagende handlinger. Krapp (1994) beskriver det således: "Interest is the primary determinant of whether or not a certain object is even considered for exploratory activity, and of the extent to which the exploration is carried out"¹⁴³. I praksis kan jeg ikke afgøre den kausale sammenhæng mellem udforskende aktivitet og interesse ud fra mit empiriske materiale.

¹⁴² Berlyne, 1949, s. 194.

¹⁴³ Krapp, 1994, s. 95.

Mitchell (1993) argumenterede for, at situationel interesse bør opdeles i to niveauer, i henholdsvis 'catch' og 'hold', hvor 'catch' refererer til noget, der umiddelbart fanger interesse, og 'hold' til noget, der kan fastholde interesse. På baggrund af ovenstående, konkluderer jeg at hands-on aktiviteter og aha-oplevelser (fascination, faglig nysgerrighed overraskelser samt opdagelser), der vel og mærke relaterer sig til et 'interesseobjekt', alle knytter sig til at *fange* interesse, og at de derfor er 'catch'-elementer for den situationelle interesse.

11.2 Medieret person-objekt relation

Prenzel (1992) hævder, at interesse sjældent manifesteres som en direkte relation til et enkelt, identificerbart 'interesseobjekt', men oftest udviser en mere kompleks struktur. Dette gør sig gældende for de følgende kategorier: 'event', 'mening' og 'sociale forhold'. Hvor hands-on og aha-oplevelser har en direkte forbundenhed med et 'interesseobjekt', har 'event', 'mening' og 'sociale forhold' derimod en *indirekte, medierende* relation til situationel interesse.

For at kunne redegøre for, hvordan 'event', 'mening' og 'sociale forhold' kan mediere situationel interesse, under hensyntagen til teoretisk konsistens med POI, er det nødvendigt at introducere den motivationspsykologiske teoriretning; Self-Determined Theory (SDT), og specielt 'basic needs theory'. I Self-Determined Theory skelnes der mellem forskellige typer motivation, baseret på forskellige grunde eller hensigter (motiver), der medfører en handling (Deci & Ryan, 1985, Ryan & Deci, 2000). I henhold til SDT antages det, at mennesket har et system af basale, psykiske behov – deraf navnet 'basic needs theory'. 'Basic needs theory' beskriver de fundamentale psykologiske behov, der er nødvendige for at opretholde et individs fulde psykologiske funktion. Det bør bemærkes, at psykologiske behov ikke er det samme som biologiske behov. Systemet af basale psykologiske behov skal forstås som et holistisk system, der "provide continual signals about the functional effectivity of the current person-environment interaction"¹⁴⁴. Med reference til SDT antages det, at der er tale om tre centrale behov: "competence", "autonomy" og "relatedness" (Krapp, 2005; Ryan &

¹⁴⁴ Krapp, 2002b, s.403

Deci, 2000). ”Competence” refererer til ”the desire to feel efficacious, to have an effect on one’s environment, and to be able to attain valued outcomes”, ”Autonomy” (eller self-determination) refererer til ”the desire to feel volitional, to be self-initiating, and to have a sense of acting in accord with one’s integrated sense of self” og ”Relatedness” refererer til ”the desire to feel connected to others, to experience love, to care for and be cared for by others”¹⁴⁵.

Behovsrelaterede erfaringer hævdes at være vigtige i forhold til interesse, fordi erfaringer medvirker til løbende emotionel feedback på individets handling, og bidrager dermed til objekt-relaterede præferencer eller aversioner (Krapp, 1999; 2002a; 2002b; 2005; Lewalter & Schreyer, 2000). Behovsrelaterede erfaringer kan *mediere* interesse.

Teorien om behovsrelaterede erfaringer er imidlertid ikke teoretisk konsistent med Lave & Wengers (1991) situerede perspektiv. Som tidligere nævnt risikerer man den subjektive dimension forsvinder når praksisfællesskabet alene udgør den analytiske enhed. For at kunne begribe emotionaliteten i objekt-relaterede præferencer eller aversioner foreslår jeg, som også Hansen (2000) gør, at supplere klasserumsundersøgelser med en psykodynamisk vinkel på subjekterne, der deltager i praksisfællesskabet. Ved at inddrage ’basic needs theory’ i mit socialkonstruktivistiske, situerede perspektiv, kan jeg i nogen grad redegøre for hvordan behovsrelaterede erfaringer kan mediere interesse. Men som Cobb (2000), Illeris (2001) og Lerman (2000) påpeger, er en sammenhængende, kompleks analyse mellem praksisfællesskabet og individet-i-praksisfællesskabet påkrævet for ikke at havne i teoretisk inkonsistens.

11.2.1 ’Event’

’Event’ knytter sig til situationer. ’Event’ er ikke et ’interesseobjekt’ i sig selv, men er i min fortolkning af ’Person-Object theory of Interest’ (POI) et situationsbestemt forhold, som har en betydelig *medierende* effekt på interesse. ’Event’ drejer sig om nye og anderledes forhold end det velkendte, og om den spænding og forventning, der knytter sig hertil. Ifølge Berlyne (1949) tiltrækker nye stimuli opmærksomheden og nysgerrigheden. Hvad der tæller som

¹⁴⁵ Alle tre citater stammer fra Deci, 1998, s. 152.

nyt, afhænger ifølge Bergin (1999) af den pågældende situation. I mine undersøgelser var det, at komme udenfor klasserummet, forbundet med 'event', fordi det var nyt og anderledes i forhold til den daglige undervisning. Set 'udefra' burde X-holdets rejefangst i Kerteminde fjord således også kunne betegnes 'event', fordi det indebar aktiviteter, der adskilte sig markant fra den daglige klasseundervisning. Ikke desto mindre oplevede eleverne det selv som 'ikke-event', primært fordi de kun fangede de samme få dyrearter igen og igen. Aktiviteten var med Berlynes (1949) ord: "related to the question of boredom and the need for varied, 'interesting' activity to relieve it"¹⁴⁶. I sidste ende er det derfor elevernes *forventninger og følelser*, der bliver afgørende for, i hvilket omfang og i hvilken retning den pågældende situation medierer interesse.

11.2.2 Meningsfuldhed

Både mine og Mitchells (1993) resultater viser, at meningsfuldhed har en central betydning for situationel interesse. I Mitchells undersøgelse refererer meningsfuldhed til "student's perception of the topics under study in their mathematics class as meaningful to them in their present life". Jeg mener, en sådan definition i højere grad vedrører individuelle og holdningsmæssig forhold, end egentlig situationel interesse. Mit synspunkt støttes af Bergin (1999), der ligeledes har fortolket Mitchells definition på meningsfuldhed som en *individuel* faktor, der har indflydelse på interesse.

Meningsfuldhed er i min fortolkning af POI et 'interesseobjekts' *erkendelsesmæssige kvalitet, som subjektet oplever det i situationen*. I undervisningssammenhænge vil meningsfuldhed derfor primært vedrøre faglig forståelse i forhold til det læringsmæssige indhold ('objekter'). Mening, i form af erkendelse på forskellige niveauer, er under stadig udvikling, både kognitivt og følelsesmæssigt. Den følelsesmæssige omstændighed kan forklares ved hjælp af 'basic needs theory'. Krapp (2005) hævder, at 'competence' er et basalt psykologisk behov, der refererer til individets behov om at føle tilstrækkelig handlefærdighed. Det skal tilføjes, at Prenzel (1988), uafhængigt af 'basic needs theory',

¹⁴⁶ Berlyne, 1949, s. 191.

også opererer med kompetencefølelse ("Kompetenzegeföhle") som et af interessens følelsesmæssige karakteristika.

Jeg inddrager her et eksempel fra mit empiriske materiale, der skal tjene som tydelig illustration af hvordan 'competence' kan mediere interessebaseret motivation. Eksemplet stammer fra case 1, hvor Katrine ikke forstod principperne i 'sandorm': "jeg synes bare den var mærkelig, jeg forstod ikke hvad man skulle, og så når man ser den der [χ^2 -testen] og man er sproglig, så bliver man hylet helt ud af den, altså" (citater 79). Katrines udtalelse svarer til Lewalter & Schreyers (2000) kategori 'Fehlendes Kompetenzerleben aufgrund von Überforderung', som de betegner: "dass Erleben von Überforderung angesichts einer als subjektiv zu schwierig empfundenen Aufgabe beschreiben, der man sich nicht gewachsen fühlt"¹⁴⁷. For Katrines vedkommende var 'sandorm' forbundet med en negativ følelsesmæssig oplevelse, som tilsyneladende kan forklares med manglende kompetenceoplevelse. Lewalter & Schreyer (2000) advarer imidlertid mod at fortolke data, som eksemplet med Katrine, som empirisk belæg for en direkte kausal sammenhæng mellem årsag og motivationsudvikling. Jeg konkluderer derfor, at behovet for kompetenceoplevelse i nogen grad kan forklare hvorfor følelsesmæssige oplevelser har en medierende effekt på en interessebaseret læringsmotivation, i såvel positiv som negativ retning.

11.2.3 Sociale forhold

Sociale forhold har igennem de tre cases haft en stor, medierende indflydelse på elevernes engagement og interesse. I kapitel 4 om interessedetori, antog jeg, med reference til 'Person-Object theory of Interest' (POI), at sociale forhold *ikke* kan være et 'interesseobjekt' i sig selv, men skal betragtes som en kvalitativ, følelsesmæssig omstændighed ved en given situation. I interesselitteraturen hævdes det, at social interaktion *har* en stimulerende effekt på situationel interesse (Bergin, 1999; Deci, 1998; Hidi *et al.*, 1998; Isaac *et al.*, 1999; Mitchell, 1993). I POI forklares sociale forholds medierende rolle i forhold til interesse med 'basic needs theory'. Ifølge Krapp (2005) er det et basalt psykologisk behov at have

¹⁴⁷ Lewalter & Schreyer, 2000, s. 63.

samhørighed med andre mennesker og at føle sig accepteret af dem. Dette behov betegnes 'relatedness' (Deci, 1992, 1998; Ryan & Deci, 2000; Ryan & Stiller, 1991).

Som illustration af hvordan 'relatedness' kan mediere motivation og engagement, vil jeg fremhæve følgende to eksempler med Katrine. Katrines behov for accept af gruppens tre andre piger ved Saltofte strand, som 'legitim' gruppedeltager, blev ikke indfriet tilstrækkeligt omfang: "der er 3 andre der snakker så godt med hinanden, og så kører de det bare" (citater 22). Den utilstrækkelige accept resulterede i negative følelser, og dette manifesterede sig i manglende lyst til at engagere sig i de fælles aktiviteter ("der var ikke noget til mig for det klarede de jo selv"). Hendes negative følelsesmæssige erfaring resulterede i, at "det var ikke særligt sjovt". Til gengæld oplevede hun i forbindelse med 'harer', at være accepteret som 'fuldgyldig' gruppelem: "så finder man ud af: jeg duer faktisk i den her klasse, jeg kan godt være med" (citater 167).

Jeg har her vist, at sociale forhold kan have en betydelig medierende indflydelse på motivation og engagement, i både positiv og negativ retning. Mine resultater understøtter dermed Krapps (2005) hypotese om at "the amount and quality of need-related experiences have an influence on the emergence and stabilization of interest and interest-related motivational orientations"¹⁴⁸.

¹⁴⁸ Krapp, 2005, s. 391.

Kapitel 12. Samlet konklusion på forskningsspørgsmålet

Jeg indledte afhandlingen med problemfeltsskitse, hvor jeg stillede de uspecifikke spørgsmål: Hvad er interesse?, Hvordan manifesteres gymnasieelevers interesse i skolens biologiundervisning og på ekskursioner? Hvilke konsekvenser kan interesse have for deres læring?

I kapitel 2 foretog jeg en teoretisk udredning af læringsbegrebet. Jeg tog udgangspunkt i Illeris' læringsbegreb, hvor læring grundlæggende betragtes som to integrerede delprocesser; samspilsprocessen mellem individ og omgivelser og en indre psykisk tilegnelsesproces, i et felt bestående af tre integrerede dimensioner: den kognitive, den psykodynamiske og den sociale/samfundsmæssige dimension. Jeg valgte et socialkonstruktivistisk, situeret perspektiv, hvor læring ikke kun beskrives som et individualistisk kognitivt fænomen, men i vid udstrækning som en situeret foreteelse, der henter indhold og mening fra de konkrete sammenhænge, den foregår i – sammenhænge, der til en vis, relativ stor, grad er socialt konstituerede. I henhold hertil kan elevers interesse og læring, i både skolens og ekstramurale læringsmiljøer, begrebsliggøres ved at anlægge analytiske fokus på både praksisfællesskabet og individet-i-praksisfællesskabet.

I kapitel 4 besvarede jeg problemfeltsskitserens spørgsmål; hvad er interesse? Jeg konkluderer her, *at interesse er et 'objekt'-orienteret, relationelt fænomen, der beskriver en mere eller mindre vedholdende relationen mellem individet - som besidder potentiale for handling, og 'interesseobjektet', som en potentiel handling kan rettes mod. Interesse består af både kognitive og emotionelle aspekter og er karakteriseret ved den tætte relation mellem positive følelser og værdsættelse. Interesse kan differentieres i en situationel interesse, der er en midlertidig, følelsesmæssig tilstand, som hurtigt kan aftage igen, og en indefra kommende, individuel interesse, som er en persons relativt vedholdende holdning eller disposition.* I kapitel 4 besvarede jeg, i det omfang det lod sig gøre indenfor afhandlingens rammer, problemfeltsskitserens sidste spørgsmål; hvilke konsekvenser kan interesse have for deres [elevers] læring? Jeg konkluderer her, *at situationel interesse kan betragtes som et vigtigt motiv for den indefra kommende læringsmotivation, men at dertil kommer også en*

lang række andre 'indre' såvel som 'ydre' motivationsmuligheder, der alle kan initiere en læreproces.

På baggrund af mit socialkonstruktivistiske, situerede perspektiv og 'Person-Object theory of Interest (POI) som strukturerende teoretiske ramme, valgte jeg i kapitel 4 at fortolke situationel interesse som en individuel, situationsspecifik 'person-objekt-relation', hvor 'interesseobjektet' i høj grad henter indhold og mening gennem social mediering i de konkrete, sociale sammenhænge, det forekommer i. På baggrund heraf opstillede jeg følgende forskningsspørgsmål: hvordan fanges elevs situationelle interesse i forskellige læringssammenhænge?

Jeg valgte casestudiet som metode, med henblik på at foretage en induktiv, eksplorativ undersøgelse af fænomenet 'situationel interesse'. Empirien har *ikke* til hensigt at teste hypoteser, men skal i stedet illustrere min teoriudviklede position. En af bevæggrundene for at vælge casestudiet som eksplorativ undersøgelsesmetode skal ses i lyset af, at undersøgelser, der har til hensigt at afdække situationel interesse i læringssammenhænge – især inden for de naturvidenskabelige fag – stort set er fraværende i forskningslitteraturen.

På baggrund af analyser og konklusioner af de tre cases empiri, der sammenfattes i kapitel 11, kan jeg nu svare fyldestgørende på forskningsspørgsmålet. *Samlet set viser mine undersøgelser, at hands-on aktiviteter umiddelbart kan fange interesse – især når aktiviteterne vedrører biologiske ('autentisk') 'objekter'. Jeg har også vist, at fascination, faglig nysgerrighed, overraskelse og opdagelser i relation til et 'interesseobjekt', alle er nært relaterede forhold, der umiddelbart kan fange interesse. Disse forhold er karakteriseret ved en direkte person-objekt relation.*

'Event'-oplevelser, oplevelsen af meningsfuldhed og oplevelsen af social samhørighed har alle en betydelig medierende effekt på situationel interesse. Disse forhold er karakteriseret ved en indirekte person-objekt relation.

Kapitel 13. Perspektivering

Jeg har i denne afhandling fokuseret på situationel interesse, og specielt på hvad der fanger interesse i forskellige læringsammenhænge. I forlængelse heraf er der to spørgsmål, der melder sig. Det ene vedrører *gyldigheden* af mine resultater, og det andet handler om hvad resultaterne kan bruges til i pædagogiske sammenhænge.

13.1 Er resultaterne kun gyldige i et situeret perspektiv?

På baggrund af mine resultater, vil et naturligt spørgsmål være, om jeg ville være nået frem til andre resultater hvis jeg ikke havde valgt 'Person-Object theory of Interest' (POI) som teoretisk grundlag, men en anden motivationspsykologisk retning? Det ville kvalificere mine resultater, hvis de kunne teori- og metodetriangleres, men i praksis bliver jeg svar skyldig, fordi jeg ikke kan re-konstruere mine data indenfor en ny, teoretisk ramme.

I andre interesseteoretiske positioner tillægges 'interesseobjektet' (og dermed læringsindholdet) mindre betydning. Dette gælder f.eks. for Todts interesseudviklingsteori (Todt, 1978, 1998) og forskellige motivationspsykologiske teoriretninger, repræsenteret ved Deci (1992, 1998), Heckhausen (1991) eller Rheinberg (1998), hvor det analytiske fokus i højere grad er på individets *handling* og *udvikling*, end på selve 'objektet'. Det, som kendetegner POI, er at interesse fortolkes som en specifik 'relation' mellem en person og det 'objekt', der har personens interesse. For at forstå interesseorienteret handling indenfor POI, skal 'objektet' og dets karakteristika inddrages i analysen, fordi 'objektet' er personens relationelle 'modpart'. 'Objektet' spiller således en vigtig, 'ydre' strukturerende rolle for personens handling. Dette udgør ifølge Prenzel (1988), Rheinberg (1998) og Schiefele (1991) den fundamentale forskel mellem POI og de forskellige motivationspsykologiske teorier, ikke mindst 'achievement motivation' (Heckhausen, 1991), hvor forklaringer på personers interessebaserede handlinger i højere grad søges i 'indre' forhold, såsom individets psykologiske træk og kognitive funktion.

Sammenfattet mener jeg, at der er betydelig teoretisk overensstemmelse mellem mit socialkonstruktivistiske, situerede læringsyn og 'Person Object theory of Interest'. Ved at inddrage Wengers (1998) begrebsapparat forbundet med 'praksisfællesskabet' og Gibsons

(1986) 'affordance'-begreb i analysen, har jeg således været i stand til at analysere hvordan 'interesseobjekter' henter indhold og mening fra de konkrete, sociale sammenhænge, de forekommer i. Svaret på ovenstående spørgsmål må derfor være, at mit situerede syn på læring og interesse naturligvis har haft indflydelse på hvilke forhold omkring 'interesseobjekter' jeg har fundet det relevant at undersøge, men at resultaterne rækker ud over denne forskningsfokuspåvirkning: Således er det i min opfattelse generelt gyldigt, at hands-on aktiviteter og aha-oplevelser (fascination, faglig nysgerrighed overraskelser samt opdagelser) knytter sig til at *fange* interesse, ligesom betydningen af 'event', meningsfuldhed og sociale forholds *medierende* rolle formentlig rækker ud over det socialkonstruktivistiske, situerede perspektiv, hvorfra det blev fundet. Således kan forhold, der har en indirekte, medierende relation til situationel interesse, forklares i POI med 'basic needs theory' (Krapp, 2005).

13.2 Interesse og læring

Det næste spørgsmål, der melder sig, er af mere pragmatisk karakter: hvordan kan afhandlingens resultater bruges undervisningssammenhænge? Spørgsmålet fordrer umiddelbart en opsummering på mulige sammenhænge mellem interesse og læring.

Interesse hævdes at være en vigtig læringsforudsætning. Men dertil kommer også en lang række andre 'indre' såvel som 'ydre' motivationsmuligheder, der alle kan initiere en læreproces (Schiefele, 2000). Ifølge Schiefele er det vanskeligt at påvise en entydig sammenhæng imellem interesse og læring, fordi der samtidig er så mange andre motiver i spil. Dette betyder, at: "Lernen keineswege nur auf Interesse angewiesen ist"¹⁴⁹.

Både Herbart (1818) og Dewey (1913) antog, at interessebaseret læring adskiller sig kvalitativt fra læringsresultater, der er opnået med 'mekanisk' eller 'instrumentelt' motiveret læring. Ifølge Krapp (2002b) kan en spontant opstået situationel interesse, hvis den fastholdes, føre til en mere vedholdende positiv attitude og individuel interesse for læringsindholdet. Eleven vil som følge deraf udvise større opmærksomhed, være mere vedholdende, føler større glæde og lære mere end elever, der ikke har denne interesse. Den

¹⁴⁹ Schiefele, 2000, s. 232.

situationelle interesse er således vigtig, set i et uddannelsesmæssigt perspektiv (Bergin, 1999; Dewey, 1913; Hidi & Harackiewicz, 2000; Hoffmann, 2002; Krapp, 2002b; Mitchell, 1993; Prenzel, 1988).

Boekaerts (1999) hævder, at interessebaseret undervisning transformerer læringsaktiviteter om til *meningsfulde* aktiviteter, set med elevøjne. *Det synes derfor oplagt at skabe interesse for det læringsmæssige indhold, med henblik på at stimulere elevernes læring.* Som kuriosum kan nævnes, at denne sammenhæng mellem interesse og meningsfuld læring er meget forskellig fra Skinners (1968) position¹⁵⁰: ”to attract attention is to deprive the student the chance to learn to pay attention. The important thing is for the student to discover that interesting things happen when he attends to something which, on its face, is not interesting at all”¹⁵¹. Skinners ideal er elever, der vedholdende beskæftiger sig med det naturvidenskabelige læringsindhold *for den faglige meningsfuldheds skyld*, ”but not by making a subject interesting”¹⁵². I et uddannelsesmæssigt perspektiv er problemet med Skinners argument, at hvis flertallet af folkeskolens elever faktisk ikke oplever indholdet i naturfagsundervisning som meningsfuldt og relevant, sådan Broch & Egelunds (2001) undersøgelse peger på, *så må det vigtigste udgangspunkt i undervisningen være at fange elevernes interesse*, så læringsaktiviteterne i videst muligt omfang kan transformeres om til *meningsfulde* læringsaktiviteter. Læringsmiljøets evne til at stimulere interesse er derfor særlig vigtig for de elever, der har begrænset individuel interesse for faget. *Situationel interesse er derfor et vigtigt motiv for elevernes læringsmotivation.* At skabe læringsmiljøer, der stimulerer den situationelle interesse, kan være en måde at motivere elevernes deltagelse og læring på (Hidi & Harackiewicz, 2000). I biologididaktikken er metodisk-didaktiske aspekter og social-emotionelle aspekter to centrale forhold, der vedrører elevernes opmærksomhed og motivation, og som er påvirkelige af læreren (Bittner, 2003). Man finder utallige regler for hvordan man kan stimulere den fagbetonede motivation i såvel almen- som fagdaktiske litteratur. En række eksempler er givet af Eschenhagen *et al.* (2001),

¹⁵⁰ Ifølge Schiefele (1991) var den historiske konsekvens af behaviorismen, at begrebet interesse mistede indflydelse indenfor både psykologi og uddannelse.

¹⁵¹ Skinner, 1968, s. 705.

¹⁵² Skinner, 1968, s. 706.

Pintrich & Schunk (2002) og Schiefele (1978). De resultater, jeg har præsenteret i denne afhandling, kan betragtes som et lille, men vigtigt, biologididaktisk supplement.

I det følgende forsøger jeg på baggrund heraf, at perspektivere afhandlingens resultater til en anvendelig praksis indenfor naturfagsundervisningens område i almindelighed og gymnasial biologiundervisning i særdeleshed.

13.3 Didaktiske anbefalinger

Afhandlingens resultater viser tydeligt, at situationel interesse kan fanges af hands-on og aha-oplevelser – ikke mindst når de samtidig knytter sig til 'autentiske' objekter. *Som følge heraf vil det være anbefalelsesværdigt at inddrage 'autentiske' objekter i undervisningen.* I biologiundervisning vil det således være særligt oplagt at inddrage f.eks. dyr og planter, eller dele heraf, som repræsentationer for den 'autentiske' natur. I forlængelse heraf bør det medtænkes, at 'objekter', der netop *ikke* 'affords' til hands-on, og som følge heraf *ikke* er 'meningsforhandlede' som *håndterbare*, måske vil opleves som *særlig* interesseskabende, når de bringes ind i undervisningen.

Samtidig viser resultaterne også vigtigheden af at lave eksperimentelt arbejde – både fordi hands-on og aha-oplevelser kan stimulere interesse, men også med hensyn til at skabe *variation* i undervisningen. Eksperimentelt arbejde *kan* opleves som 'event', dvs. noget nyt og *anderledes* i forhold til den daglige undervisning.

Endelig har jeg vist, at læringskontekstens sociale strukturering kan have en betydelig medierende rolle i forhold til situationel interesse. Afhandlingens resultater viser, at gruppearbejde og fælles aktiviteter kan virke *stimulerende* for elevers engagement og interesse. Det synes derfor oplagt at praktisere gruppe- og projektarbejde.

13.4 Anbefalinger med hensyn til besøg i zoologiske haver og akvarier

Læringsmiljøerne udenfor skolens fysiske rammer, Fjord & Bælt og Odense Zoo, står centralt i afhandlingen. For et fag som biologi, med dets tydelige relation til natur, er der nogle begrænsninger på, i hvor høj grad fagets helhed kan præsenteres for eleverne i en skolemæssig sammenhæng. Et af de perspektiver jeg kan se i forhold til elevers interesse er, at zoologiske haver og akvarier *giver* nogle spændende, fysiske rammer, hvori elever får

mulighed for at få konkrete oplevelser med naturen og dens 'objekter'. Som vist i case 2 og 3, udgør zoologiske haver og akvarier fortræffelige rammer for elevers *affektive* udbytte, som kan virke *ansporende for efterfølgende abstrakt læring hjemme på skolen*. Samtidig kan besøg have en *socialiserende* effekt, som også kan bidrage til en positiv læringsmotivation.

Planlægger man besøg i en zoologisk have eller i et akvarium som led i biologiundervisning, bør man rette opmærksomheden mod institutionernes pædagogiske strukturering af undervisningstilbudene. Hidi *et al.* (1998) har vist, at med henblik på læring, er det vigtigste aspekt hvordan de enkelte udstillinger udvælges – om det er relateret til fagbegreber fra undervisningen, og hvordan besøget er pædagogisk struktureret. Skoletjenesters undervisning er almindeligvis konkret og 'objekt'-orienteret, hvorfor et decideret abstrakt læringsudbytte nødvendiggør forberedelse og efterfølgende bearbejdning og perspektivering af besøgets indhold. Det er derfor vigtigt, at *alle* aktørerne er enige om *hvad* der skal formidles, og derfor vil en større vekselvirkning mellem skoletjenester og brugere givetvis kunne bidrage til en bedre integration af ekstramulale oplevelser i det fagspecifikke læringsindhold.

13.5 Videre forløb

Foruden de perspektiver og anbefalinger, der her er givet, åbner afhandlingens konklusioner op for nye spørgsmål, der kan undersøges.

Et spørgsmål, jeg har stillet mig selv i løbet af projektet, handler om resultaternes generaliserbarhed. Afhandlingens resultater er baseret på casestudiet som eksplorativ metode, og skal derfor generaliseres med forsigtighed. Resultaterne er ikke nødvendigvis generelt gyldige. Et fremtidigt mål kunne derfor være, at gennemføre mere systematiske undersøgelser af 'interesseobjekter' i forskellige undervisningskontekster. Dette kunne eksempelvis gøres indenfor rammerne for 'Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion', som er en særlig praksisorienteret forskningsramme for naturvidenskabsdidaktisk forskning og udvikling (Kattmann, 2000; Kattmann *et al.*, 1997).

Dansk abstract af afhandlingen

Formålet med afhandlingen er at foretage en undersøgelse af gymnasieelevers situationsbestemte interesse i faget biologi, både i de skolemæssige rammer og i forbindelse med ekskursioner til Odense Zoo og Fjord & Bælt, Kerteminde.

Afhandlingen består af et kort forord, en indledning og 4 hoveddele.

Kapitel 1. Indledning præsenterer afhandlingens emnemæssige baggrund, målsætning og problemfeltsskitse. Begrundelsen for at vælge 'elevers situationsbestemte interesse' som forskningsfelt, er først og fremmest, at det er et emne, der har stor pædagogisk relevans for undervisning og læring, og at det samtidig er et forskningsfelt, der har haft overraskende lidt bevågenhed. Afhandlingens mål er derfor at undersøge *hvad* gymnasieelever finder interessant i forskellige, konkrete læringssituationer. Desuden er det også afhandlingens mål at udvikle et teori- og begrebsapparat, som kan anskueliggøre fænomenet 'interesse' i pædagogiske sammenhænge. På baggrund heraf fremsættes spørgsmål, som lyder: *Hvad er interesse? Hvordan manifesteres gymnasieelevers interesse i skolens biologiundervisning og på ekskursioner? Hvilke konsekvenser kan interesse tænkes at have for deres læring?* Det pointeres, at spørgsmålene skal betragtes som en problemfeltsskitse, hvor det første og i nogen grad også det sidste, besvares i kapitel 4, mens det andet præciseres i samme kapitel på baggrund af teoriudviklingen.

Del 1 består af kapitlerne 2, 3 og 4, i hvilke der foretages en række overordnede valg med hensyn til teoretisk referenceramme. **Kapitel 2. Læring** handler om læringsteorier. Fænomenet 'interesse' er vigtigt aspekt ved læring, og dermed får læringsteori på det problemsættende plan betydning for, hvordan interessebegrebet kan forstås og gribes metodologisk an. Læring sammenfattes med inspiration fra Illeris til at omfatte to integrerede delprocesser, samspilsprocessen mellem individ og omgivelser og en indre tilegnelsesproces, i et felt bestående af tre integrerede dimensioner: den kognitive, den psykodynamiske og den social/samfundsmæssige dimension. I kapitlet argumenteres der for en socialkonstruktivistisk, situeret position, hvor læring ikke kun betragtes som et individualistisk kognitivt fænomen, men i høj grad som en situeret foreteelse, der henter indhold og mening fra de konkrete sammenhænge, den foregår i – sammenhænge, der i en

relativt stor grad er socialt konstituerende. Ved at inddrage de to analytiske enheder, praksisfællesskabet og individet-i-praksisfællesskabet, i en sammenhængende, kompleks analyse, gøres det muligt at indfange aspekter af subjektets dimension, eksempelvis læring eller interesse, som ellers har tendens til at forsvinde når praksisfællesskabet alene udgør den analytiske enhed.

I **Kapitel 3. Ekstramural læring – læring udenfor skolen** tematiseres læring udenfor skolens fysiske rammer. Termen 'ekstramural læring' dækker over både formel og uformel læring på ekskursioner. Det centrale i ekstramural læring er læreprocessen finder sted i andre, ikke-skole-baserede, 'autentiske' sammenhænge. Den direkte, helhedsbetonede oplevelse af fænomener tillægges stor pædagogisk betydning, fordi de hævdes at kunne få indflydelse på elevers interesse, naturvidenskabelige dannelse og kompetenceudvikling. I kapitlet præsenteres og kritiseres en læringsmodel, "The Contextual Model of Learning", der har til hensigt at fungere som analyseredskab for uformelle læringsammenhænge. Nærmere analyse af modellen og dens praktiske anvendelse afslører teoretisk inkonsistens, og i stedet argumenteres der for det føromtalte socialkonstruktivistiske, situerede perspektiv, som også vedrører læring i ekstramurale sammenhænge.

Kapitel 4. Interesse handler om interessesteori i pædagogisk sammenhæng. Interesse defineres som et relationelt fænomen, der er opstået i interaktionen mellem et individ og dets omgivelser og består i et kortere eller længerevarende forhold mellem en person og et objekt ('interesseobjekt'). Interesse er karakteriseret ved en tæt relation mellem kognitiv kompleksitet (erkendelse), positive følelser og værdsættelse. Almindeligvis skelnes der mellem to analytiske niveauer, hvor det første niveau beskriver interesse som en situationsspecifik interaktion mellem en person og et 'interesseobjekt' (situationel interesse). På det andet analytiske niveau beskrives interesse som en forholdsvis vedholdende, positiv holdning til et 'interesseobjekt', fortolket som en motivationsdisposition (individuel interesse). Under inspiration fra Dewey og den tyske 'Münchener'-retning indenfor interesseforskning, argumenteres der for 'Person-Object theory of Interest' (POI) som strukturerende ramme for, hvordan situationel interesse kan analyseres. Med udgangspunkt i det socialkonstruktivistiske, situerede perspektiv, udledt i kapitel 2, og POI, argumenteres der for, at interesse er en individuel 'person-objekt-

relation', hvor 'interesseobjektet' i vid udstrækning henter indhold og mening fra de konkrete, sociale sammenhænge, det forekommer i. På baggrund heraf præciseres indledningens undersøgelsesspørgsmål til: hvordan fanges elevs situationelle interesse i forskellige læringssammenhænge?

Afhandlingens **del 2** udgøres af kapitlerne 5, 6 og 7. I **Kapitel 5. Metodologi og metoder** redegøres der for afhandlingens overordnede metodologiske overvejelser. Valget af casestudiet som metode begrundes ud fra ønsket om at foretage en induktiv, eksplorativ undersøgelse af, hvad der fanger situationel interesse i forskellige læringssammenhænge og hvorfor. Til casestudierne valgtes kvalitative metoder: deltagerobservation, videoobservation, interviews, spørgeskema med åbne svarmuligheder og elevproduceret materiale (biologirapporter).

I **Kapitel 6. Analytiske redskaber** præsenteres fire analyseredskaber, som hver især viste sig anvendelige i forbindelse med analyser af afhandlingens empiri. Grounded Theory blev brugt som inspiration i den første del af analyseprocessen, hvor transkriberede interviews og videosekvenser skulle 'åbnes' og struktureres ved en åben kodning. Dialoganalyser blev foretaget ved hjælp af Dysthes tre begreber: 'autentiske spørgsmål', 'optag' og 'høj værdisætning'. Wengers begreb 'meningsforhandling' viste sig anvendelig ved analyser af praksisfællesskabets normer og værdier. Som det sidste, gjorde Gibsons 'affordance'-begreb det muligt at analysere 'interesseobjekters' oplevede mening i en betydningshelhed, forstået konstitueret i interaktion mellem praksisfællesskabets deltagere og 'objektet'.

I **Kapitel 7. 'Setting'** beskrives nogle af de overvejelser og valg, der knytter sig til undersøgelsesfeltet og projektets rammer. Dertil kommer beskrivelser af de to ekstramurale læringsmiljøer, Odense Zoo og Fjord & Bælt, som fagdidaktiske kontekster. Deres skoletjenester præsenteres.

Del 3 omhandler afhandlingens empiri. Empirien udgøres af tre cases. I **Kapitel 8. Case 1 – et undervisningsforløb i populationsbiologi** har jeg valgt at beskrive, analysere og fortolke 'nedslag' i et undervisningsforløb i populationsbiologi, under hensyntagen til forskningsspørgsmålet. Disse 'nedslagspunkter' udgøres af en ekskursion til Saltofte strand og tre populationsbiologiske øvelser; 'regnorm', 'harer' og 'sandorm', der hver især

repræsenterer nogle konkrete undervisningssituationer. Intentionen med ekskursionen var at eleverne skulle foretage en biotopundersøgelse, med henblik på at vurdere hvilket økologisk samfund, der var tale om. 'Regnorm' er en praktisk øvelse i stikprøvemethodologien, med henblik på at vurdere en regnormepopulations størrelse. 'Harer' er et modelforsøg, der illustrerer fangst-genfangst metodologien. I øvelsen indgik røde og hvide perler som repræsentationer for harer. 'Sandorm' kan også karakteriseres som et modelforsøg, der har til hensigt at illustrere stikprøvemethodologien. I **Kapitel 9. Case 2 – fjord & Bælt** beskrives, analyseres og fortolkes et biologiholds heldagsbesøg ved Fjord & Bæltcentret, med henblik på at afsløre situationel interesse. Besøget indebar bl.a. snorkeldykning i Storebælt og fiskeri i Kerteminde fjord med rejenet og waders. **Kapitel 10. Case 3 – Odense Zoo** omhandler et andet biologiholds heldagsbesøg i Odense Zoo, med det overordnede undervisningstema 'evolution'. I besøget indgik bl.a. udførelsen af en bioteknologisk undervisningsøvelse og rundvisning med oplæg om udvalgte dyr.

Resultaterne fra de tre cases samles i afhandlingens **del 4**, i **Kapitel 11. Situationel interesse – sammenfatning fra de tre cases**, hvor de dels relateres til interesseteorien, beskrevet i kapitel 4, dels til andre, publicerede resultater. De samlede resultater, der vedrører direkte person-objekt relation, viser, at der er meget tydelig sammenhæng mellem situationel interesse og hands-on og aha-oplevelser – ikke mindst når de samtidig knytter sig til biologiske og dermed 'autentiske' objekter. De samlede resultater viser også, at der til nye og anderledes situationer ('event') knytter sig spændinger og forventninger, der kan mediere situationel interesse. Meningsfuldhed er en erkendelsesmæssig kvalitet, der kan mediere situationel interesse, og endelig viser de samlede resultater, at sociale forhold har en stor, medierende indflydelse på situationel interesse.

Dette leder frem til **Kapitel 12. Samlet konklusion på forskningsspørgsmålet**, hvor der konkluderes, at hands-on aktiviteter umiddelbart kan fange interesse – især når aktiviteterne vedrører biologiske ('autentiske') 'objekter'. Fascination, faglig nysgerrighed, overraskelse og opdagelse i relation til et 'interesseobjekt' er alle nærtrelaterede forhold, der ligeledes umiddelbart kan fange interesse. Disse forhold er kendetegnet ved en direkte person-objekt relation. Dertil kommer de indirekte, medierende forhold som 'event'-

oplevelser, oplevelsen af meningsfuldhed og oplevelsen af social samhørighed. Disse har alle indflydelse på situationel interesse.

Til sidst perspektiveres afhandlingens resultater i **Kapitel 13. Perspektivering**, både i forhold til det teoretiske udgangspunkt og til de pædagogiske implikationer.

Abstract in English

The aim of the dissertation is to study the situational interest of high school students in the subject of biology; in school contexts and in excursion contexts: The latter is represented by Odense Zoo and Fjord & Bælt, Kerteminde.

Chapter 1. Introduction presents the background, aim, and problem field of the dissertation. The reason for choosing ‘the situational interest of students’ as a field of research, was its pedagogical relevance for teaching and learning, combined with the fact that it is a field of research, which has been given surprisingly little attention. The aim of the dissertation is therefore to investigate what high school students find interesting in different learning situations. In relation to this, a secondary aim is to develop a theoretical and conceptual framework for analyzing the phenomenon of ‘interest’ in pedagogical contexts. On this background, the following questions are posed: *What is interest? How does the interest of high school students show itself in the biology class and on excursions? Which consequences might interest have for their learning?* It is stressed that these questions outline a problem field, within which the first question, and to some degree also the last one, is answered in chapter 4, whereas the second question is given a more precise formulation at the end of this chapter, building on the developed theoretical framework.

Part 1 includes chapters 2, 3, and 4, in which the basic choices of theoretical framework are made. **Chapter 2. Learning** is about learning theories. The phenomenon of ‘interest’ is an important aspect of learning, and therefore learning theory is of relevance at a problem setting level for how the concept of interest can be understood and dealt with methodologically. Drawing on Illeris, learning is conceptualized as two integrated processes; the process of interaction between the individual and its surroundings, combined with an inner acquisition process. This double process takes place in a field of three integrated dimensions: the cognitive, the psychodynamical, and the social dimension. I argue for a social constructivist, situated position, where learning is not only seen as an individual cognitive phenomenon, but also to a high degree as a situated phenomenon, which derives content and meaning from concrete situations – situations which are socially constituted to a relatively high degree. By using two analytical units, the community of

practice and the individual-in-the-community-of-practice, in a coherent, complex analysis, it is possible to ‘grasp’ aspects of the individual dimension, for example learning or interest, which otherwise tend to disappear when the community of practice is the sole analytical unit.

In **Chapter 3. Extramural learning – learning outside the school**, learning outside of school contexts is discussed. The term ‘extramural learning’ covers both formal and informal learning on excursions. The central aspect of extramural learning is that learning takes part in other, non-school-based, ‘authentic’ settings. The immediate, holistic experience of relevant phenomena is considered of great pedagogical importance, because of the influence it may have on the interests, the scientific literacy, and the competence development of the students. “The Contextual Model of Learning”, intended for analysis of informal learning, is presented and criticized for not being theoretically consistent. Instead, it is claimed that the formerly presented social constructivist, situated perspective also covers learning in extramural settings.

Chapter 4. Interest discusses theories of interest in relation to learning. Interest is defined as a relational phenomenon that emerges from an individual’s interaction with his or her environment, and consist in a more or less enduring specific relationship between a person and an object (‘object of interest’). Interest is characterized by an intimate connection between its cognitive aspects, positive feelings and appreciation. Two levels of analysis can be differentiated. On the first level, interest refers to the situationally dependent interaction between a person and an ‘object of interest’ (situational interest). On the second level, interest refers to the relatively enduring preference of an individual for a certain ‘object of interest’ (individual interest). Following Dewey and the German “Munich”-direction within research in interest, I argue for the ‘Person-Object Theory of Interest’ (POI) as an analytical framework. On the basis of the formerly presented social constructivist, situated perspective, combined with POI, interest is proposed to be an individual ‘person-object relation’, where the content and meaning of the ‘object of interest’ is mediated to a high degree is mediated by the social context. This leads to a reformulation of the question posed in the introduction: How is the situational interest of students caught in different learning situations?

Part 2 of the dissertation includes the chapters 5, 6, and 7. In **Chapter 5. Methodology and Methods**, the fundamental methodological considerations of the empirical research are presented. I have chosen to complement the theoretical part with case studies, thus providing an inductive, explorative investigation of what catches situational interest in different learning situations, and why. Qualitative methods were selected for the case studies: observation, video recording, interviews, questionnaires with open-ended answers, and texts produced by the students (biology reports).

In **Chapter 6. Analytical tools**, four analytical tools are presented. Grounded Theory was used as an inspiration in the preliminary phase of the analytical process, where transcriptions from interviews and videorecordings were ‘opened’ and coded. Classroom dialogues were analysed by using Dysthe’s concepts: ‘authentic question’, ‘uptake’, and ‘high appreciation’. Wenger’s concept of ‘negotiating of meaning’ was used for analyzing norms and values in communities of practice. Finally, Gibson’s concept of ‘affordance’ made it possible to analyze the experienced meaning of an ‘object of interest’ as an aspect of a holistic unit of significance constituted in the interaction between participants in the community of practice and the object.

Chapter 7. ‘Setting’ first describes some design deliberations and choices to be made in accordance with the framing conditions of the project. Secondly, the chapter presents the two extramural learning contexts, Odense Zoo and Fjord & Bælt, and their educational services.

In **Part 3**, the empirical research is described and the results are analyzed. In **Chapter 8. Case 1 – a course in population biology**, I describe, analyze and interpret some focal points of activities in a course in population biology, relating these to the research question. The focal points are: an excursion to Saltofte beach and three experiments in population biology; ‘earth worm’, ‘hare’ and ‘lug worm’, which all make up concrete learning situations. The aim of the excursion was to let the students investigate the biotope and classify it ecologically. ‘Earth worm’ was a practical exercise in sampling methods and aimed at estimating the size of the earth worm population. ‘Hare’ was a model experiment, illustrating the capture-recapture methodology, with red and white pearls representing the hares. ‘Lug worm’ can also be classified as a model experiment, with the aim of illustrating

sampling methods. **Chapter 9. Case 2 – Fjord & Bælt** describes, analyzes and interprets a visit of a biology class to the Fjord & Bælt center. Among other things, the visit included snorkel diving in Storebælt and fishing with shrimp net and waders in Kerteminde inlet.

Chapter 10. Case 3 – Odense Zoo concerns a visit to Odense Zoo by a biology class. The visit included a biotechnological experiment illustrating ‘evolution’, as well as conducted tours with presentations.

Results from the three cases are brought together in **part 4. In Chapter 11.**

Situational interest – summarizing the three cases, the results are related to the theory of interest described in chapter 4 and to other published results. Results concerning the direct person-object relation show a very clear connection between situational interest and hands-on and aha-experiences – especially when objects are ‘authentic’. In addition, the results show that new and different situations (‘events’), can enhance excitement and expectations, which can mediate situational interest. Likewise, meaningfulness is a cognitive quality, which can mediate interest. Finally, it is shown that social conditions and relations have a large, mediating influence on the situational interest.

This leads on to **Chapter 12. Conclusion**. Here it is concluded that hands-on activities can catch interest – especially if they involve biological ‘authentic’ objects. Fascination, curiosity, surprise and discovery related to an ‘object of interest’ are closely related phenomena which can catch interest. These phenomena are all directly ‘person-object’ related. In addition, indirect ‘person-object’ related phenomena as ‘event’-experiences, experience of meaningfulness and experience of social relatedness, all have a mediating influence on situational interest.

Finally, **Chapter 13. Further perspectives**, sketches some implications of the results, both in relation to interest theory in general and as regards pedagogical considerations.

Referencer

- Ackermann, E. (1995): Construction and transference of meaning through form. I Steffe, L.P. & Gale, J. (eds.): *Constructivism in education*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Ainly, M., Hidi, S. & Berndorff, D. (2002): Interest, learning, and the psychological processes that mediate their relationship. *Journal of Educational Psychology* 94(3), 545-561.
- Anderman, L.H. & Anderman, E.M. (2000): Considering contexts in educational psychology: introduction to the special issue. *Educational Psychologist* 35(2), 67-68.
- Anderson, D., Lucas, K.B. & Ginns, I.S. (2003): Theoretical perspectives on learning in an informal setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 177-199.
- Anderson, J.R., Reder, L. & Simon, H.A. (1996): Situated learning and education. *Educational Researcher* 25(4), 5-11.
- Bandura, A. (1986): *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs NJ: Prentice-Hall.
- Bang, J. (1998): Læring og kompetence. *Psyke & Logos* 19, 415-434.
- Berck, K.-H. & Klee, R. (1992): *Interesse an Tier- und Pflanzenarten und Handeln im Natur-Umweltschutz*. Frankfurt am Main: Verlag Peter Lang GmbH.
- Berch, K.-H. (1999): *Biologididaktik: Grundlagen und Methoden*. Wiebelsheim: Quelle und Meyer.
- Bereiter, C. (1991): Implications of connectionism for thinking about rules. *Educational Researcher* 20(3), 10-16.
- Bergin, D.A. (1999): Influence on classroom interest. *Educational Psychologist*, 34(2), 87-98.
- Berlyne, D.E. (1949): 'Interest' as a psychological concept. *British Journal of Psychology* 39, 184-195.
- Bittner, A. (2003): *Ausserschulische Umweltbildung in der Evaluation*. Hamburg: Verlag Dr. Kovač.

- Bliss, J. (1995): Piaget and after: the case of learning sciences. *Studies in Science Education* 25, 139-172.
- Boekaerts, M. (1999): Motivated learning: studying student * situation transactional units. *European Journal of Psychology of Education* 14(1), 41-55.
- Braus, D.F. (2004): Neurobiologie des Lernens – Grundlage eines Veränderungsprozesses. *Psychiatrische Praxis* 31, Supplement 2, S215-S223.
- Broch, T. & Egelund, N. (2001): Elevers interesse for naturfag og teknik – et elevperspektiv på undervisningen. København: Danmarks Pædagogiske Universitet.
- Bronfenbrenner, U. (1979): *The ecology of human development*. Cambridge, MA: Harvard University Press,.
- Brophy, J. (1999): Toward a model of the value aspect of motivation in education: Developing appreciation for particular learning domains and activities. *Educational Psychologist* 34(2), 75-85.
- Brown, A.L. (1992): Design experiments: theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences* 2(2), 141-178.
- Brown, J.S., Collins, A. & Duguid, P. (1989): Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher* 18, 32-41.
- Bruer, J.T. (1997): Education and the brain: A bridge too far. *Educational Researcher* 26(8), 4-16.
- Bruner, J.S. (1961): The act of discovery. *Harvard Educational Review* 31, 21-32.
- Busch, H. (1999): Teknik- og naturvidenskabscentrenes rolle I naturfaglig undervisning. København: Danmarks Lærerhøjskole.
- Caulton, T. (1998): *Hands-on exhibitions: managing interactive museums and science centres*. Florence, KY: Routledge.
- Chen, A., Darst, P.W. & Pangrazi, R.P. (2001): An examination of situational interest and its sources. *British Journal of Educational Psychology* 71, 383-400.
- Chen, M. (1994): Television and informal science education: Assessing the past, present and future of research. I Crane, V., Nicholson, H., Chen, M. & Bitgood, S. (eds.):

- Informal science learning: What the research says about television, science museums, and community-based projects. Dedham, MA: Research Communications Ltd.
- Cobb, P., Yackel, E. & Wood, T. (1989): Young children's emotional acts while engaged in mathematical problem solving. I McLeod, D.B. & Adams, V.M. (eds.): *Affect and mathematical problem solving: a new perspective* (117-148). New York: Springer-Verlag.
- Cobb, P., Yackel, E. & Wood, T. (1992): A constructivist alternative to the representational view of mind in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education* 23, 2-33.
- Cobb, P. (1994): Where is the mind? Constructivist and sociocultural perspectives on mathematical development. *Educational Researcher* 23(7), 13-20.
- Cobb, P. & Yackel, E. (1996): Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist* 31(3/4), 175-190.
- Cobb, P., Boufi, A., McClain, K. & Whitenack, J. (1997a): Reflective discourse and collective reflection. *Journal of Research in Mathematics Education*, Vol. 28(3), 258-277.
- Cobb, P., Gravenmeijer, K., Yackel, E., McClain, K. & Whitenack, J. (1997b):
 Mathematizing and symbolizing: The emergence of chains of signification in one first-grade classroom. I Kirshner, D. & Whiteson, J.A. (eds.): *Situated cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives*. Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Cobb, P. & Bowers, J. (1999): Cognitive and situated learning perspectives in theory and practice. *Educational Researcher* 28(2), 4-15.
- Cobb, P. (2000): The importance of a situated view of learning to the design of research and instruction. I Boaler, J. (ed.): *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning*, 45-82, Stamford CT: Ablex.
- Cobb, P. (2002): Reasoning with tools and inscriptions. *The Journal of the Learning Sciences* 11(2&3), 187-215.
- Cole, M. & Bruner, J.S. (1971): cultural differences and inferences about psychological processes. *American Psychologist* 26, 867-876.
- Cole, M. (1995): The supra-individual envelope of development: Activity and practice, situation and context. *New Directions for Child Development* 67, 105-118.

- Cole, M. & Wertsch, J.V. (1996): Beyond the individual-social antinomy in discussions of Piaget and Vygotsky. *Human development* 39, 250-256.
- Cole, M. (1997): *Cultural psychology*. Cambridge MA: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Confrey, J. (1991): Steering a course between Vygotsky and Piaget. *Educational Researcher* 20(8), 28-32.
- Confrey, J. (1995): How compatible are radical constructivism, sociocultural approaches, and social constructivism? I Steffe, L.P. & Gale, J. (eds.): *Constructivism in education*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Corbin, J. & Strauss, A. (1990): Grounded Theory Research: Procedures, Canons, and Evaluative Criteria. *Qualitative Sociology* 13(1), 3-21.
- Cronbach, L.J. (1990): *Essentials of psychological testing*. New York: Harper & Row, Publishers.
- Csikszentmihalyi, M. (1990): *Flow*. New York: Harper Perennial.
- Csikszentmihalyi, M. & Hermanson, K. (1995): Intrinsic motivation in museums: why does one want to learn? I Falk, J.H. & Dierking, L.D. (eds): *Public institutions for personal learning: Establishing a research agenda*. Washington DC: American Association of Museums.
- Dahlgren, L.O. & Szczepanski, A. (2001): *Udendørspædagogik – boglig dannelse og sanselig erfaring*. København: Forlaget Børn & Unge.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (1985): *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.
- Deci, E.L. (1992): The relation of interest to the motivation of behavior: a self-determination theory perspective. I Renninger, K.A., Hidi, S. & Krapp, A. (eds.): *The role of interest in learning and development*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Deci, E.L. (1998): The relation of interest to motivation and human needs – the self-determination theory viewpoint. I Hoffmann, L, Krapp, A, Renninger, K.A. & Baumert, J. (eds.): *Interest and learning – Proceedings of the Seeon Conference on interest and gender*. Kiel: IPN.

- Dewey, J. (1910): Science as subject matter and as method. *Science* 31(787), 121-127.
- Dewey, J. (1913): Interest and effort in education. Cambridge MA: The Riverside Press.
- Dewey, J. (1916/1966): Democracy and education. New York: The Free Press.
- Dierking, L.D. & Falk, J.H. (1994): Family behavior and learning in informal science settings: a review of the research. *Science Education* 78(1), 57-72.
- Dierking, L.D., Falk, J.H., Rennie, L., Anderson, D. & Ellenbogen, K. (2003): Policy statement of the "Informal Science Education" ad hoc committee. *Journal of Research in Science Teaching* 40(2), 108-111.
- Dreier, O. (1999): Læring som ændring af personlig deltagelse I sociale kontekster. I Nielsen, K. & Kvale, S. (eds.): Mesterlære – læring som social praksis. København: Hans Reitzels Forlag.
- Driver, R. (1983): The pupil as scientist? Buckingham: Open University Press.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. & Scott, P. (1994): Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher* 23(7), 5-12.
- Duit, R. & Treagust, D.F. (1998): Learning in science – from behaviourism towards social constructivism and beyond. I Fraser, B.J. & Tobin, K.G. (eds.): International handbook of science education. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Dysthe, O. (2000): Det flerstemmige klasserum. Århus: Klim.
- Eisenhart, M.A. & Howe, K.R. (1992): Validity in educational research. I LeCompte, M.D., Millroy, W.L. & Preissle, J. (eds.): The handbook of qualitative research in education. London: Academic Press.
- Eisenhart, M.A. (2001): Educational ethnography past, present, and future: Ideas to think with. *Educational Researcher*, 30(8), 16-27.
- Ellebogen, K.M., Luke, J.J. & Dierking, L.D. (2004): Family learning research in museums: an emerging disciplinary matrix? *Science Education* 88(Suppl.1), S48-S58.
- Elman, J.L., Bates, E.A., Johnson, M.H., Karmiloff-Smith, A. Parisi, D. & Plunkett, K. (1996): Rethinking innateness: A connectionist perspective on development. Cambridge MA: The MIT Press.

- Engeln, K. & Euler, M. (2003): Experiencing science in authentic contexts: School labs as out-of-school learning environments.
<http://www1.phys.uu.nl/esera2003/programme/pdf%5C185S.pdf> (dato: 05.06.06).
- Engeln, K. (2004): Schülerlabors: authentische, aktivierende Lernumgebungen als Möglichkeit, Interesse an Naturwissenschaften und Technik zu wecken. Berlin: Logos Verlag.
- Engeström, Y., Hakkarainen, P. & Hedegaard, M. (1984): On the methodological basis of research in teaching and learning. I Hedegaard, M., Hakkarainen, P. & Engeström, Y. (eds.): Learning and teaching on a scientific basis. Århus: Aarhus Universitet, Psykologisk Institut.
- Engeström, Y. (1987): Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research. Helsinki: Orienta-Konsultit Oy.
- Erlwanger, S.H. (1973): Benny's conception of rules and answers in IPI mathematics. *Journal of Children's Mathematical Behaviour* 1, 7-26.
- Ernest, P. (1995): The one and the many. I Steffe, L.P. & Gale, J. (eds.): Constructivism in education. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Erickson, F. (1998): Qualitative research methods for science education. I Fraser, B.J. & Tobin, K.G. (eds.): International handbook of science education. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Eschenhagen, D., Kattmann, U. & Rodi, D. (1998): Fachdidaktik Biologie. Köln: Aulis Verlag Deubner & Co. KG.
- Euler, M. (2001): Lernen durch Experimentieren. I Ringelband, U., Prenzel, M. & Euler, M. (eds.): Lernort Labor. Kiel: IPN.
- Falk; J.H. & Dierking, L.D. (2000): Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning. Walnut Creek, CA: AltaMira Press.
- Falk, J.H. (2001): Free-choice learning: framing the discussion. I Falk, J.H. (ed.): Free-choice science education. New York: Teachers College Press.
- Falk, J.H. & Dierking, L.D. (2002): Lessons without limit: How free-choice learning is transforming education. Walnut Creek, CA, AltaMira Press.

- Falk, J.H. & Adelman, L.M. (2003): Investigating the impact of prior knowledge and interest on aquarium visitor learning. *Journal of Research in Science Teaching* 40(2), 163-176.
- Falk, J.H. (2005): Free-choice environmental learning: framing the discussion. *Environmental Education Research* 11(3), 265-280.
- Fink, B. (1991): Interest development as structural change in person-object relationships. I Oppenheimer, L. & Valsiner, J. (eds.): *The origins of action: interdisciplinary and international perspectives*. New York: Springer Verlag.
- Fink, B. (1994): Interest and exploration: exploratory in the context of interest genesis. I Keller, H., Schneider, K & Henderson, B. (eds.): *Curiosity and exploration*. Heidelberg: Springer Verlag.
- Finke, E. (1998): *Interesse an Humanbiologie und Umweltschutz in der Sekundarstufe I: Empirische Untersuchung zu altersbezogenen Veränderungen und Anregungsfaktoren*. Hamburg: Verlag Dr. Kovac.
- Gardner, P.L. (1996): The dimensionality of attitude scales: a widely misunderstood idea. *International Journal of Science Education* 18(8), 913-919.
- Gazzaniga, M.S., Ivry, R.B. & Magnun, G.R. (2002): *Cognitive neuroscience: the biology of the mind*. New York: W.W. Norton & Compagny, Inc.
- Gibson, J.J. (1986): *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Giddens, A. (1984): *The constitution of society*. Cambridge: Polity Press.
- Glaserfelt, E.von (1995a): A constructivist approach to teaching. I Steffe, L.P. & Gale, J. (eds.): *Constructivism in education*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Glaserfelt, E.von (1995b): *Radical constructivism. A way of knowing and learning*. London: The Falmer Press.
- Glaserfelt, E.von (2000): *Problems of Constructivism*. I Steffe, L.P. & Thompson, P.W. (eds.): *Radical constructivism in action. Building on the pioneering work of Ernst von Glaserfelt*. London: Routledge Falmer.

- Goldberg, T.E. & Weinberger, D.R. (2004): Genes and the parsing of cognitive processes. *Trends in Cognitive Sciences* 8(7), 325-335.
- Goodenow, C. (1992): Strengthening the Links Between Educational Psychology and the Study of Social Contexts. *Educational Psychologist* 27(2), 177-197.
- Greenfield, P. & Lave, J. (1982): Cognitive aspects of informal education. I Wagner, D.A. & Stevenson, W.D. (eds.): *Cultural perspectives on child development*. San Fransicsco: W.H. Freemann & Co.
- Greeno, J.G. (1991): Number sense as situated knowing in a conceptual domain. *Journal of Research in Mathematics Education* 22(3), 170-218.
- Greeno, J.G. (1994): Gibson's affordances. *Psychological Review* 101(2), 336-342.
- Greeno, J.G. (1997): On claims that answer the wrong question. *Educational Researcher* 26(1), 5-17.
- Greeno, J.G. (1998): The situativity of knowing, learning and research. *American Psychologist* 53 (1), 5-26.
- Hall, R. (2000): Videorecording as theory. I Kelly, A.E. & Lesh, R.A. (eds.): *Handbook of research design in mathematics and science education*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Hamel, J., Dufour, S. & Fortin, D. (1993): *Case study methods*. Newbury Park: Sage.
- Hansen, K.G. (2000): *Situeret læring i klasserummet*. I Illeris, K. (ed.): *Tekster om læring*. Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag.
- Harel, I. (1991): The silent observer and holistic note taker. I Harel, I & Papert, S. (eds.): *Research reports and essays 1985-1990*. Norwood NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Harrison, A. & Treagust, D. (2001): Conceptual change using multiple interpretive perspectives: Two case studies in secondary school chemistry. *Instructional Sciences* 29, 45-85.
- Heckhausen, H. (1991): *Motivation and action*. New York: Springer.
- Hedegaard, M. (1988): *Skolebørns personlighedsudvikling set gennem orienteringsfagene*. Århus: Aarhus Universitetsforlag.

- Herbart, J.F. (1806): *Allgemeine Pädagogik aus dem Zweck der Erziehung abgeleitet*. I Asmus, W. (ed.) (1965): *Johann Friedrich Herbart - Pädagogische Schriften* (vol. II, 9-155). Düsseldorf: Küpper.
- Herbart, J.F. (1818): *Pädagogisches Gutachten über Schulklassen und deren Umwandlung*. I Asmus, W. (ed.) (1965): *Johann Friedrich Herbart - Pädagogische Schriften* (vol. III, 89-128). Düsseldorf: Küpper.
- Hickey, D.T. (1997): Motivation and contemporary socio-constructivist instructional perspectives. *Educational Psychologist* 32(3), 175-193.
- Hickey, D.T. & McCaslin, M. (2001): A comparative, sociocultural analysis of context and motivation. I Violet, S. & Järvelä, S. (eds.): *Motivation in learning contexts: Theoretical advances and methodological implications*. Pergamon, Elsevier Science Ltd.
- Hidi, S. & Anderson, V. (1992): Situational interest and its impact on reading and expository writing. I Renninger, K.A., Hidi, S. & Krapp, A. (eds.): *The role of interest in learning and development*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Hidi, S. & Berndorff, D. (1998): Situational interest and learning. I Hoffmann, L, Krapp, A, Renninger, K.A. & Baumert, J. (eds.): *Interest and learning – Proceedings of the Seeon Conference on interest and gender*. Kiel: IPN.
- Hidi, S., Weiss, J., Berndorff, D. & Nolan, J. (1998): The role of gender, instruction and a cooperative learning technique in science education across formal and informal settings. I Hoffmann, L, Krapp, A, Renninger, K.A. & Baumert, J. (eds.): *Interest and learning – Proceedings of the Seeon Conference on interest and gender*. Kiel: IPN.
- Hidi, S. & Harackiewicz, J.M. (2000): Motivating the academically unmotivated: a critical issue for the 21st century. *Review of Educational Research* 70(2), 151-179.
- Hidi, S., Renninger, K.A. & Krapp, A. (2004): Interest, a motivational variable that combines affective and cognitive functioning. I Dai, D.Y. & Sternberg, R.J. (eds.): *Motivation, emotion, and cognition: integrative perspectives on intellectual functioning and development*. Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Hoffmann, L., Häußler, P. & Lehrke, M. (1998): *Die IPN Interessenstudie Physik*. Kiel: IPN.

- Hoffmann, L. (2002): Promoting girls' interest and achievement in physics classes for beginners. *Learning and Instruction* 12, 447-465.
- Hong, E.J., West, A.E. & Greenberg, M.E. (2005): Transcriptional control of cognitive development. *Current Opinion in Neurobiology* 15, 21-28.
- Huttenlocher, P.R. (2002): *Neural plasticity: The effect of environment on the development of the cerebral cortex*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Illeris, K. (2001): *Læring – aktuel læringsteori i spændingsfeltet mellem Piaget, Freud og Marx*. Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag/Samfundslitteratur.
- Iran-Nejad, A. (1987): Cognitive and affective causes of interest and liking. *Journal of Educational Psychology* 79(2), 120-130.
- Isaac, J.D., Sansone, C. & Smith, J.L. (1999): Other people as a source of interest in an activity. *Journal of Experimental Social Psychology* 35, 239-265.
- James, W. (1901): *The principles of psychology*. London: Macmillan and Co.
- Jarman, R. (2005): Science learning through scouting: an understudied context for informal science education. *International Journal of Science Education* 27(4), 427-450.
- Johnson, M.H. (1997): *Developmental cognitive neuroscience*. Cambridge MA: Blackwell Publishers Inc.
- John-Steiner, V. & Mahn, H. (1996): Sociocultural approaches to learning and development: a Vygotskian framework. *Educational Psychologist* 31(3/4), 191-206.
- Jordan, B. & Henderson, A. (1995): Interaction analysis: foundations and practice. *The Journal of the Learning Sciences* 4(1), 39-103.
- Järvelä, S. (2001): Shifting research on motivation and cognition to an integrated approach on learning and motivation in context. I Violet, S. & Järvelä, S. (eds.): *Motivation in learning contexts: Theoretical advances and methodological implications*. (3-14) Pergamon, Elsevier Science Ltd.
- Kandel, E.R., Schwartz, J.H. & Jessel, T.M. (2000): *Principles of neural sciences*. McGraw-Hill Companies, Inc.
- Kaplan, S. & Kaplan, R. (1982): *Cognition and environment*. New York: Praeger Publishers.

- Kattmann, U. Duit, R. Gropengiesser, H. & Komorek, M. (1997): Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 3(3), 3-18.
- Kattmann, U. (2000): Lernmotivation und Interesse im Biologieunterricht. I Bayrhuber, H. & Unterbruner, U. (Hg.): *Lehren und Lernen im Biologieunterricht*. Innsbruck: StudienVerlag.
- Krapp, A. & Fink, B. (1992): The development and function of interests during the critical transition from home to preschool. I Renninger, K.A., Hidi, S. & Krapp, A. (eds.): *The role of interest in learning and development*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Krapp, A., Hidi, S. & Renninger, K.A.(1992): Interest, learning, and development. I Renninger, K.A., Hidi, S. & Krapp, A. (eds.): *The role of interest in learning and development*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Krapp, A. (1994): Interest and curiosity. The role of interest in a theory of exploratory action. I Keller, H., Schneider, K & Henderson, B. (eds.): *Curiosity and exploration*. Heidelberg: Springer Verlag.
- Krapp, A. (1999): Interest, motivation and learning: an educational-psychological perspective. *European Journal of Psychology of Education* 14(1), 23-40.
- Krapp, A. (2002a): An educational-psychological theory of interest and its relation to SDT. I Deci, E.L. & Ryan, R.M. (eds.): *The handbook of self-determination research*. Roschester: University of Roschester University Press.
- Krapp, A. (2002b): Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction* 12, 383-409.
- Krapp, A. (2003): Interest and human development: an educational-psychological perspective. *Development and Motivation, BJEP Monograph Series II* (2), 57-84.
- Krapp, A (2005): Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. *Learning and Instruction* 15, 381-395.
- Kruuse, E. (1989): *Kvalitative forskningsmetoder – i psykologi og beslægtede fag*. Dansk Psykologisk Forlag

- Kvale, S. (1984): Om tolkning af kvalitative forskningsinterviews. Tidsskrift för Nordisk Förening för Pedagogisk Forskning 3-4, 55-66.
- Kvale, S. (2002): Interview. København: Hans Reitzels Forlag.
- Kögel, A., Regel, M., Gehlhaar, K.-H. & Klepel, G. (2000): Biologieinteressen der Schüler. Erste Ergebnisse einer Interviewstudie. I Bayrhuber, H. & Unterbruner, U. (Hg.): Lehren und Lernen im Biologieunterricht. Innsbruck: StudienVerlag.
- Lai, C.S.L., Fisher, S.E., Hurst, J.A., Vargha-Khadem, F. & Monaco, A.P. (2001): A forkhead-domain gene is mutated in a severe speech and language disorder. Nature 413, 519-522.
- Lave, J. (1988): Cognition in practice: Mind, mathematics, and culture in everyday life. New York: Cambridge University Press.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991): Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge University Press.
- Lehrke, M. (1988): Interesse und Desinteresse am naturwissenschaftlich-technischen Unterricht. Kiel: IPN.
- Leontiev, A. (1983): Virksomhed, bevidsthed, personlighed. København: Sputnik/Progres.
- Lerman, S. (1996): Intersubjectivity in mathematics learning: A challenge to the radical constructivist paradigm? Journal for Research in Mathematics Education 27(2), 133-150.
- Lerman, S. (2000): The social turn in mathematics education research. I Boaler, J. (ed.): Multiple perspectives on mathematics teaching and learning. Stamford CT: Ablex.
- Lewalter, D. & Schreyer, I. (2000): Entwicklung von Interessen und Abneigungen – zwei Seiten einer Medaille? I Schiefele, U. & Wild, K.-P. (Hrsg.): Interesse und Lernmotivation. Münster: Waxmann Verlag.
- Lewenstein, B.V. (2001): How produces science information for the public? I Falk, J.H. (ed.): Free-choice science education. New York: Teachers College Press.
- Likert, (1932): A technique for the measurement of attitudes. Archives of Psychology 140, 5-53.
- Lindblad, S. & Sahlström, F. (1998): Klasserumsforskning – en oversigt med fokus på interaktion og elever. I Bjerg, J. (ed.): Pædagogik – en grundbog til et fag. København: Hans Reitzels Forlag.

- Luria, A.R. (1979a): Sprog og bevidsthed. København: Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck.
- Luria, A.R. (1979b): The making of mind. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Löwe, B. (1992): Biologieunterricht und Schülerinteresse an Biologie. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Maguire, E., Gadian, D.G., Johnsrude, I.S., Good, C.D., Ashburner, J., Frackowiak, R.S.J. & Frith, C.H. (2000): Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 97(8), 4398-4403.
- Marshdoyle, E., Bowman, M.L. & Mullins, G.W. (1982): Evaluating programmatic use of a community resource: the zoo. *Journal of Environmental Education* 13(4), 19-26.
- Martin, L.M.W. (2004): An emerging research framework for studying informal learning and schools. *Science Education* 88(Suppl. 1), S71-S82.
- Martin, W.W., Falk, J.H. & Balling, J.D. (1981): Environmental effects on learning: the outdoor field trip. *Science Education* 65(3), 301-309.
- Mayring, P. (2003): *Qualitative Inhaltsanalyse*. Weinheim: Beltz Verlag.
- Middleton, J.A. (1995): A study of intrinsic motivation in the mathematics classroom: a personal constructs approach. *Journal for Research in Mathematics Education* 26(3), 254-279.
- Millar, R. & Osborne, J. (1998): *Beyond 2000*. London: King's College.
- Mitchell, M. (1993): Situational interest: Its multifaceted structure in the secondary school mathematics classroom. *Journal of Educational Psychology*, 85(3), 424-436.
- Molander, B. (1993): *Kunskap i handling*. Göteborg: Daidalos.
- Nielsen, J.O., Pedersen, C., Bygbjerg, I., Vestbo, J., Vilstrup, H. & Viskum, K. (1999): Infektionssygdomme. I Lorenzen, I., Bendixen, G. & Hansen, N.E. (eds.): *Medicinsk Kompendium* bd.1, 15 udg. København: Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck.
- Nunnally, J.C. & Bernstein, I.H. (1994): *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- OECD (2002): *Understanding the brain – towards a new learning science*. Paris Cedex: OECD Publication Services.

- Op't Eynde, P., De Corte, E. & Verschaffel, L. (2001): "What to learn from what we feel?": The role of students' emotions in the mathematics classroom. I Violet, S. & Järvelä, S. (eds.): *Motivation in learning contexts: Theoretical advances and methodological implications*. Pergamon, Elsevier Science Ltd.
- Orion, N. (1993): A model for the development and implementation of field trips as an integral part of science curriculum. *School Science and Mathematics* 93(6), 325-331.
- Osborne, J. (1996): Beyond constructivism. *Science Education* 80(1), 53-82.
- Osborne, J. & Collins, S. (2001): Pupils' views of the role and value of the science curriculum: a focus-group study. *International Journal of Science Education* 23(5), 441-467.
- Palmer, D. (2004): Situational interest and the attitudes towards science of primary teacher education students. *International Journal of Science Education* 26(7), 895-908.
- Paris, S.G. & Turner, J.C. (1994): Situated motivation. I Pintrich, P, Brown, D. & Weinstein, C. (eds.): *Student motivation, cognition, and learning. Essays in honor of Wilbert J. Mckeachie* (213-237). Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Paris, S.G. & Hapgood, S.E. (2002): Childrens learning with objects in informal learning environments. I Paris, S.G. (ed.): *Perspectives on object-centered learning in museums*. Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Petersen, J.K. (1999): Kan naturen begrænse næringstilførslen i danske fjorde? Miljøstyrelsen.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1969): *The psychology of the child*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J. (1972a): *Psykologi og erkendelsesteori*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Piaget, J. (1972b): *Strukturalismen*. København: København: Hans Reitzels Forlag.
- Piaget (2003): *Intelligens og affektivitet – deres indbyrdes relationer i barnets udvikling*. Århus: Klim.
- Pintrich, P.R. & Schunk, D.H. (2002): *Motivation in education: theory, research, and applications*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Posner, M.I. & Rothbart, M.K. (2005): Influencing brain networks: implications for education. *Trends in Cognitive Sciences* 9(3).

- Prenzel, M., Krapp, A. & Schiefele, H. (1986): Grundzüge einer pädagogischen Interessetheorie. *Zeitschrift für Pädagogik* 32, 163-173.
- Prenzel, M. (1988): Die Wirkungsweise von Interesse. Opladen: Westdeutscher Verlag GmbH.
- Prenzel, M. (1992): The selective persistence of interest. I Renninger, K.A., Hidi, S. & Krapp, A. (eds.): *The role of interest in learning and development*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Prenzel, M. & Ringelband, U. (2001): Lernort Labor – neue Initiativen. I Ringelband, U., Prenzel, M. & Euler, M. (eds.): *Lernort Labor*. Kiel: IPN.
- Ramey-Gassert, L, Walberg III, H.J. & Walberg, H.J. (1994): Reexamining connections: museums as science learning environments. *Science Education* 78(4), 345-363.
- Rasmussen, J. (1997a): *Socialisering og læring i det refleksivt moderne*. København: Unge Pædagoger.
- Rasmussen, T.A. (1997b): Video mellem samtale og observation. I Alrø, H. & Dirckinck-Holmfeld, L. (eds.): *Videoobservation*. Ålborg: Aalborg Universitetsforlag.
- Rennie, L.J. (1994): Measuring affective outcomes from a visit to a science education centre. *Research in science education* 24, 261-269.
- Rennie, L.J. & McClafferty, T.P. (1996): Science centres and science learning. *Studies in Science Education* 27, s. 53-98.
- Rennie, L.J., Feher, E., Dierking, L.D. & Falk, J.H. (2003): Toward an agenda for advancing research on science learning in out-of-school settings. *Journal of Research in Science Teaching* 40(2), 112-120.
- Rennie, L.J. & Johnston, D.J. (2004): The nature of learning and its implications for research on learning from museums. *Science Education* 88(S1), S4-S16.
- Resnick, L.B. (1987): The 1987 presidential address: learning in school and out. *Educational Researcher* 12, 13-20.
- Rheinberg, F. (1998): The theory of interest and research on motivation to learn. I Hoffmann, L, Krapp, A, Renninger, K.A. & Baumer, J. (eds.): *Interest and learning – Proceedings of the Seeon Conference on interest and gender*. Kiel: IPN.
- Riisgård, H.U., Jürgensen, C. & Andersen, F.Ø. (1997): *Kertinge Nor. Kaskelot* 114, 2-19.

- Roethlisberger, F.J. & Dickson, W.J. (1939): *Management and the worker: an account of a research program conducted by the Western electriccompany, Hawthorne works, Chicago*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Rogoff, B. (1990): *Apprenticeship in thinking*. New York: Oxford University Press.
- Rorty, R. (1982): *Method, social science, social hope*. I Rorty, R. (ed): *Consequenses of pragmatism*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Roth, W.-M. (1995): *Authentic school science: Knowing and learning in open-inquiry science laboratories*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Roth, W.-M., McRobbie, C.J., Lucas, K.B. & Boutonné, S. (1997): *Why may students fail to learn from demonstrations? A social practice perspective on learning in physics*. *Journal of Research in Science Teaching* 34(5), 509-533.
- Rowe, S. (2002): *The role of objects in active, distributed meaning-making*. I Paris, S.G. (ed.): *Perspectives on object-centered learning in museums*. Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Rudnick, A. (2002): *The molecular turn in psychiatry: A philosophical analysis*. *Journal of Medicine and Philosophy* 27(3), 287-296.
- Ryan, R.M. & Stiller, J. (1991): *The social contexts of internalization: parent and teacher influences on autonomy, motivation, and learning*. *Advances in Motivation and Achievement* 7, 115-149.
- Ryan, R.M. & Deci, E.L. (2000): *Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions*. *Contemporary Educational Psychology* 25, 54-67.
- Saxe, G.B. (1988): *Candy selling and math learning*. *Educational Researcher* 17(6), 14-21.
- Scerif, G. & Karmiloff-Smith, A. (2005): *The dawn of cognitive genetics? Crucial developmental caveats*. *Trends in Cognitive Sciences* 9(3), 126-135.
- Schiefele, H. (1978): *Lernmotivation und Motivlernen. Grundzüge einer erziehungswissenschaftlichen Motivationslehre*. München: Ehrenwirth.
- Schiefele, H (2000): *Befunde – Fortschritte – neue Fragen*. I Schiefele, U & Wild, K.-P. (Hrsg.): *Interesse und lernmotivation: Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung*. Münster: Waxmann Verlag.

- Schiefele, U. (1991): Interest, learning and motivation. *Educational Psychologist* 26(3 & 4), 299-323.
- Schiefele, U. & Rheinberg, F. (1997): Motivation and knowledge acquisition: searching for mediating processes. *Advances in Motivation and Achievement* 10, 251-301.
- Schiefele, U. (1998): Individual interest and learning – what we know and what we don't know. I Hoffmann, L, Krapp, A, Renninger, K.A. & Baumert, J. (eds.): *Interest and learning – Proceedings of the Seon Conference on interest and gender*. Kiel: IPN.
- Schiefele, U. (1999): Interest and learning from text. *Scientific Studies of Reading* 3(3), 257-279.
- Schön, D. (2000): Udvikling af ekspertise gennem refleksion-i-handling. I Illeris (red.): *Tekster om læring*. Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag.
- Schraw, G. & Lehman, S. (2001): Situational interest: a review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review* 13(1), 23-52.
- Schreiner, C. & Sjøberg, S. (2004): *Sowing the seeds of ROSE*. Oslo: Institut for lærerutdanning og skoleudvikling, Oslo Universitet.
- Scribner, S. & Cole, M. (1973): Cognitive consequences of formal and informal education. *Science* 182(4112), s. 553-559.
- Sfard, A. (1998): On two metaphors for learning and the danger of choosing just one. *Educational Researcher* 27(2), 4-13.
- Sfard, A. (2003): Balancing the unbalanceable: The NCTM standards in light of theories of learning. I Kilpatrick, J., Martin, W.G. & Shifter, D. (eds.): *A research companion to principles and standards for school mathematics*. Reston VA: NCTM, 353-392.
- Shortland, M. (1987): No business like show business. *Nature* 328, 16. juli, 213-214.
- Sivan, E. (1986): Motivation in social constructivist theory. *Educational Psychologist* 21(3), 209-233.
- Sjøberg, S., & Busch, H. (2005). *Ungdomskulturen: Elevernes erfaringer, holdninger og interesser*. I S. Sjøberg, *Naturfag som almindannelse*. Aarhus: Klim.
- Skinner, B.F. (1968): Teaching science in high school – what is wrong? *Science* 159(3816), 704-710.

- St. Julien, J. (1997): Explaining learning: The research trajectory of situated cognition and the implications of connectionism. I Kirshner, D. & Whiteson, J.A. (eds.): Situated cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives. Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Stark, R. & Mandl, H. (2000): Konzeptualisierung von Motivation und Motivierung im Kontext situerten Lernens. I Schiefele, U. & Wild, K.-P. (Hrsg.): Interesse und Lernmotivation: Fördeerung und Wirkung. Münster: Waxmann Verlag.
- Steffe, L.P. (1995): Alternative epistemologies: An educator's perspective. I Steffe, L.P. & Gale, J. (eds.): Constructivism in education. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Stigler, J.W., Gallimore, R. & Hiebert, J. (2000): Using video surveys to compare classrooms and teaching across cultures: Examples and lessons from the TIMSS video studies. *Educational Psychologist* 35(2), 87-100.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990): Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques. Newbury Park CA: Sage.
- Säljö, R. & Wyndhamn, J. (1988): Cognitive operations and educational framing of tasks. School as a context for arithmetic thought. *Scandinavian journal of educational research* 61-71.
- Säljö, R. (2000): *Lärande I praktiken*. Stockholm: Bokförlaget Prisma.
- Thorndike, E.L. (1970): *The psychology of wants, interests, and attitudes*. New York: Johnson Reprint Corporation.
- Tobin, K. (2000): Interpretive research in science education. I Kelly, A.E. & Lesh, R.A. (eds.): *Handbook of research design in mathematics and science education*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Todt, E. (1978): *Das Interesse – Empirische Untersuchungen zu einem Motivationskonzept*. Bern: Hans Huber.
- Todt, E & Schreiber, S. (1998): Development of interest. I Hoffmann, L, Krapp, A, Renninger, K.A. & Baumerrt, J. (eds.): *Interest and learning – Proceedings of the Seeon Conference on interest and gender*. Kiel: IPN.

- Tsien, J.Z., Huerta, P.T. & Tonegawa, S. (1996): The essential role of hippocampal CA1 NMDA receptor-dependent synaptic plasticity in spatial memory. *Cell* 87, 1327-1338.
- Turner, J.C. & Meyer, D.K. (1999): Intergrating classroom context into motivation theory and research: Rationales, methods, and implications. *Advances in motivation and achievement* 11, 87-121.
- Turner, J.C. & Meyer, D.K. (2000): Studying and understanding the instructional context of classrooms: Using our past to forge our future. *Educational Psychologist* 35(2), 69-85
- Turner, J.C. (2001): Using context to enrich and challenge our understanding of motivational theory. Violet, S. & Järvelä, S. (eds.): *Motivation in learning contexts: Theoretical advances and methodological implications*. Pergamon, Elsevier Science Ltd.
- UVM (1999): Undervisningsvejledning for gymnasiets biologi maj 1999.
<http://us.uvm.dk/gymnasie/almen/vejledninger/undervisgym/biologi.PDF> (29.03.06).
- UVM (2005): Biologi C – Stx Undervisningsvejledning april 2005.
 Undervisningsministeriet.
- Valsiner, J. (1992): Interest: a metatheoretical perspective. I Renninger, K.A., Hidi, S. & Krapp, A. (eds.): *The role of interest in learning and development*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Violet, S. (2001): Emerging trends in recent research on motivation in learning contexts. I Violet, S. & Järvelä, S. (eds.): *Motivation in learning contexts: Theoretical advances and methodological implications*. Pergamon, Elsevier Science Ltd.
- Vygotsky, L.S. (1978): *Mind in society*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Wade, S.E., Schraw, G., Buxton, W.M. & Hayes, M.T. (1993): Seduction of the strategic reader: Effects of interest on strategies and recall. *Reading Research Quarterly* 28, 93-114.
- Waugh, R.F. (2002): Creating a scale to measure motivation to achieve academically: Linking attitudes and behaviours using Rasch measurement. *British Journal of Educational Psychology* 72, 65-86.
- Wedeg, T. (1999): To know or not to know – mathematics, that is a question of context. *Educational Studies in Mathematics* 39, 205-227.

- Wellington, J. (1990): Formal and informal learning in science: the role of the interactive science centres. *Physics Education* 25, 247-252.
- Wenger, E. (1998): *Communities of Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wertsch, J.V. & Stone, C.A. (1985): The concept of internalization in Vygotsky's account of the genesis of higher mental functions. I Wertsch, J.V. (ed.): *Culture, communication and cognition*, 162-182. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wertsch, J.V & Toma, C. (1995): *Discourse and learning in the classroom: a sociocultural approach*. I Steffe, L.P. & Gale, J. (eds.): *Constructivism in education*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Wertsch, J.V. (1998): *Mind as action*. New York: Oxford University Press.
- White, R. (1959): Motivation reconsidered: the concept of competence. *Psychological Review* 66(5), 297-333.
- White, R. (1992): *Probing understanding*. London: Falmer Press.
- Wood, D., Bruner, J.S. & Ross, G. (1973): The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 17, 89-100.
- Zahorik, J.A. (1996): Elementary and secondary teachers' report of how they make learning interesting. *The Elementary School Journal* 96(5), 551-564.
- Zimmerman, B.J. (1989): A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology* 81(3), 329-339.

Bilag 1. Spørgeskema “Interesse for biologi”

Hvad er dit favoritfag på skolen?

Hvorfor har du valgt biologi på højt niveau?

Hvorfra stammer din interesse for faget fra?

Hvilke emner synes du bedst om i den biologiundervisning, du har haft indtil nu (både 1.g og 2.g) – og hvorfor?

Hvad er kedeligt i biologi – og hvorfor?

Er der nogle oplevelser fra biologitimerne, som har gjort særligt indtryk?

Hvordan har I det sammen socialt i BI-klassen?

Bilag 2. Spørgeskema til øvelserne

Hvordan oplevede du øvelsen med at bestemme en population af sandorme ud fra en figur?

Gav øvelsen mening for dig? – hvorfor?

Hvordan oplevede du øvelsen med at tælle perler (harer)?

Hvordan tror du, det ville have været hvis I havde fanget rigtige dyr (mus, biller eller lign.)?

Hvordan oplevede du at gennemføre et forsøg, du ikke helt kender teorien bag?

Hvordan oplevede du forsøget med regnormefangst?

Hvorfor?

I virkede engagerede i at fange så mange regnorme som muligt – hvorfor?

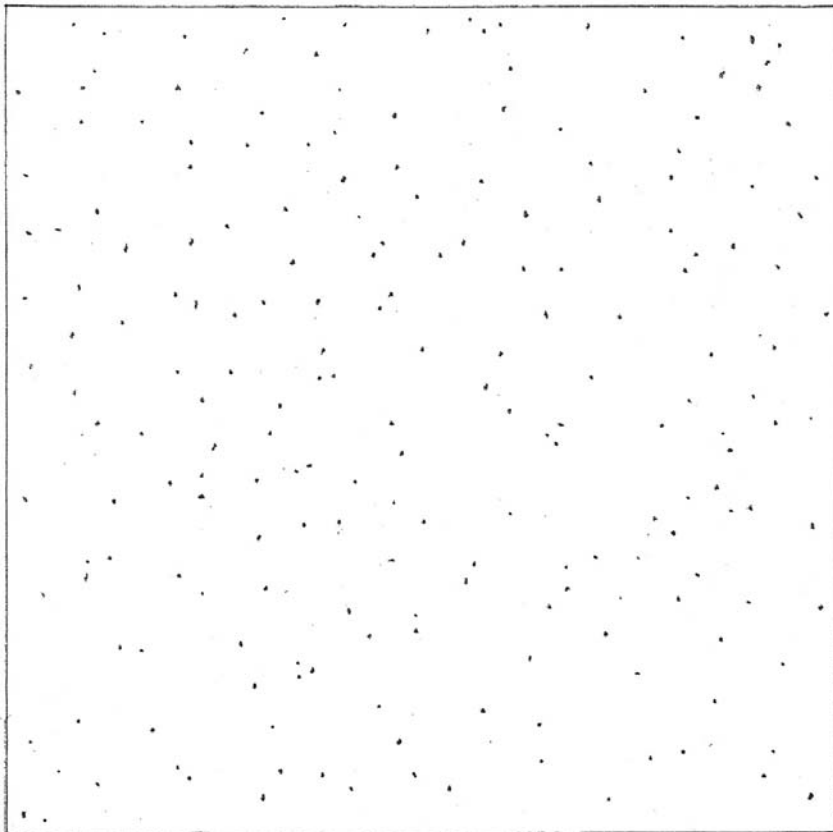
Hvorfor opleves regnormefangst anderledes end de forgående timer med populationsbiologi?

Er regnorme interessante dyr?

Bilag 3. 'Sandorm'

ØVELSE

- 1) Hvorledes beskrives fordelingen.
- 2) Del lokaliteten op i 100 felter. Tæl op i 10 tilfældige felter og vurder populationens størrelse.



Figuren viser en population. - Ex. sandorme i en havbund.

- 3) Foretag en total optælling og vurder ved en χ^2 -test om prøve metoden giver et sandt billede af populationens størrelse.
(Gør dette efter optælling af 1 felt, 5 felter og alle 10 felter)