

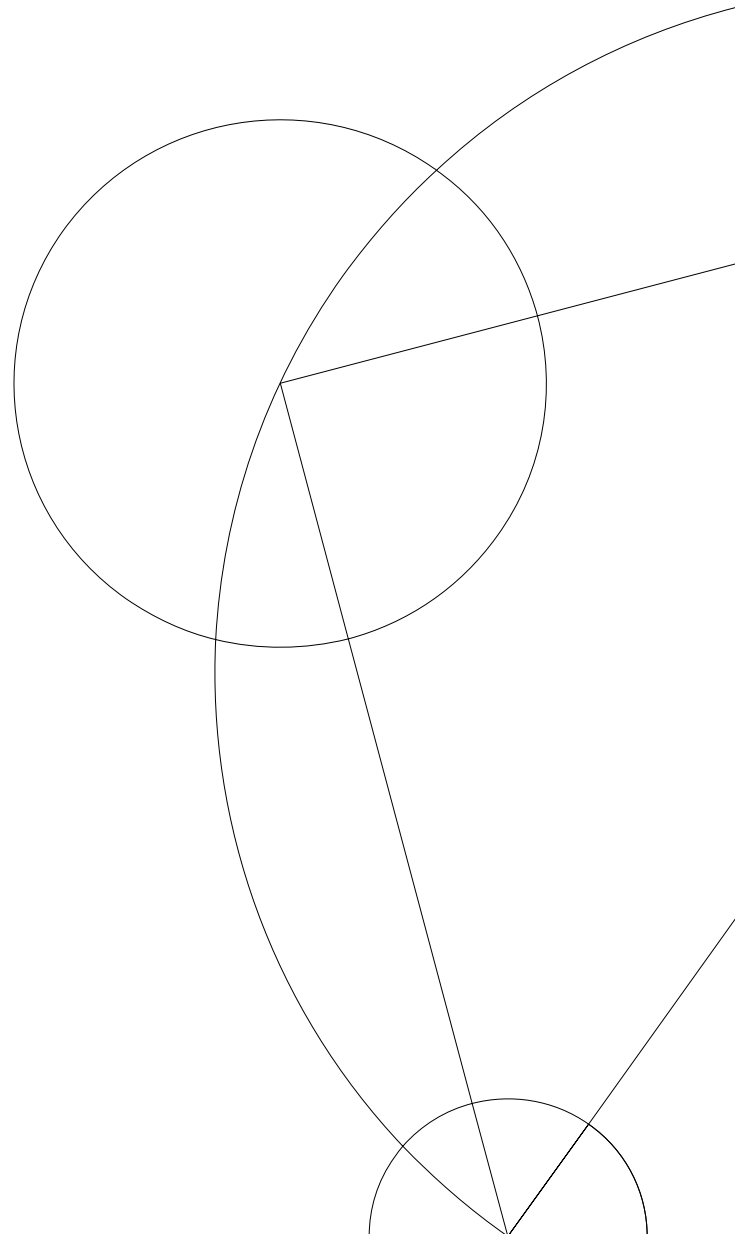


Flipped Classroom- andet end blot en strukturel ændring af undervisnin- gen?

Marie Lohmann-Jensen
Kandidatspeciale

Juni 2014

IND's studenterserie nr. 37



IND's studenterserie

1. Ellen Berg Jensen: 15-åriges viden om klimaforskelle (2007)
2. Martin Sonnenborg: The Didactic Potential of CAS (2007)
3. Karina Søgaard og Sarah Kyhn Buskbjerg: Galoisteori i Gymnasiet (2007)
4. Ana Hesselbart: Mathematical reasoning and semiosis (2007)
5. Julian Tosev: Forskningslignende situationer (2007)
6. Niels Nørskov Laursen: En Covarians-tilgang til Variabelssammenhænge i gymnasiet (2007)
7. Katja Vinding Petersen: Lyd og Liv (2007)
8. Jesper Bruun: Krop og computer i fysikundervisning (2008)
9. Jakob Svendsen: Matematiklærerens forberedelse (2009)
10. Britta Hansen: Didaktik på tværs af matematik og historie (2009)
11. Nadja Ussingkær: En didaktisk undersøgelse af brudte lineære funktioner i rammerne af tysk fritidsmatematik (2009)
12. Thomas Thrane: Design og test af RSC-forløb om vektorfunktioner og bevægelse
13. Flemming Munch Hansen: Samspil omkring differentialregningens elementer i gymnasiets matematik og fysik (2009)
14. Hasan Ademovski og Hatice Ademovski: Proportionalitet på mellemtrinnet - Design af didaktiske situationer baseret på stofdidaktisk analyse (2009)
15. Philipp Lorenzen: Hvem er de nye studenter? Baggrund, interesse & uddannelsesstrategi (2010)
16. Signe Ougaard: Logiske strukturer i matematisk analyse på gymnasieniveau. Et forløb om kvantorer og ϵ - δ -definition af grænseværdi (2010)
17. Jesper Winther Sørensen: Abstrakt algebra i gymnasiet - design, udførelse og analyse af undervisning i gruppeteori (2010)
18. Sofie Stoustrup: En analyse af differentiallyigninger på A-niveau i STX ud fra den antropologiske didaktiske teori (2010)
19. Jan Henrik Egballe Heinze: Eksponentialfunktioner i STX (2010)
20. Mette Beier Jensen: Virtuelgalathea3.dk i biologiundervisningen i gymnasiet (2010)
21. Servet Dönmez: Tosprogede elever og matematik i gymnasiet (2011)
22. Therese Røndum Frederiksen: Designing and implementing an engaging learning experience about the electric sense of sharks for the visitors at Danmarks Akvarium (2011)
23. Sarah Elisabeth Klein: Using touch-tables and inquiry methods to attract and engage visitors (2011)
24. Line Kabell Nissen: Matematik for Sjøv – Studie- og forskningsforløb i en eksperimentel kontekst (2011)
25. Jonathan Barrett: Trigonometriske Funktioner i en Gymnasial Kontekst – en epistemologisk referencemodel (2011)
26. Rune Skalborg Hansen: Et studie i læringsopfattelse og -udbytte – Om fysik C kursister på Københavns VUC (2011)
27. Astrid Camilus: Valideringssituationer i undervisningsforløb om differentiallyigninger og radioaktivitet (2012)
28. Niven Adel Atie: Didaktiske situationer for fuldstændiggørelse af kvadratet i andengrads ligningen (2013)
29. Morten C. B. Persson: Kvantekemi i gymnasiet - Tilrettelæggelse, udførelse og evaluering af et undervisningsforløb (2013)
30. Sofie Birch Jensen: Køn, evaluering og The Force Concept Inventory (2013)
31. Simone Gravlund Nielsen: Når børn forsker i matematik (2013)
32. Henrik Egholm Wessel: Smartphones as Scientific Instruments in Inquiry Based Science Education (2013)
33. Nicole Koefoed: Et didaktisk design om definition, eksistens og eksakt værdi af bestemt integral (2013)
34. Trine Louise Brøndt Nielsen: From Master's programme to labour market – A study on physics graduates' experience of the transition to the labour market (2013)
35. Rie Hjørnegaard Malm: Becoming a Geologist – Identity negotiations among first year geology students (2013)
36. Mariam Babrakzai Zadrán: Gymnasiealgebra I et historisk perspektiv – Matematiske organisationer I gymnasiealgebra (2014)
37. **Marie Lohmann-Jensen: Flipped Classroom – andet end blot en strukturel ændring af undervisningen? (2014)**

Abstract

På det sociale medie facebook.dk findes en side ved navn *flipped classroom i Danmark*. Siden har indenfor et år fået 687 medlemmer, og medlemstallet stiger dag for dag. På denne side deler lærere dagligt deres erfaringer om flipped classroom med hinanden samt diskuterer for og imod. Men en ting er der enighed om, og det er en overordnet begejstring for flipped classroom.

Når du læser på denne side, opdager du hurtigt en lang række argumenter som lærerne fremhæver for, hvorfor Flipped Classroom er en god undervisningsform. Lærerne mener, at de får mere tid til de enkelte elever, at der er bedre muligheder for differentieret læring, at det er mere tid til aktiv læring i selve timen osv. Disse argumenter er ligeledes at finde i undervisningsmiljøer på det internationale plan, hvor især lærere fra USA i en del år har delt ud af deres erfaringer med Flipped Classroom. Søger man derimod efter videnskabelige studier omhandlende flipped classroom, så er disse få.

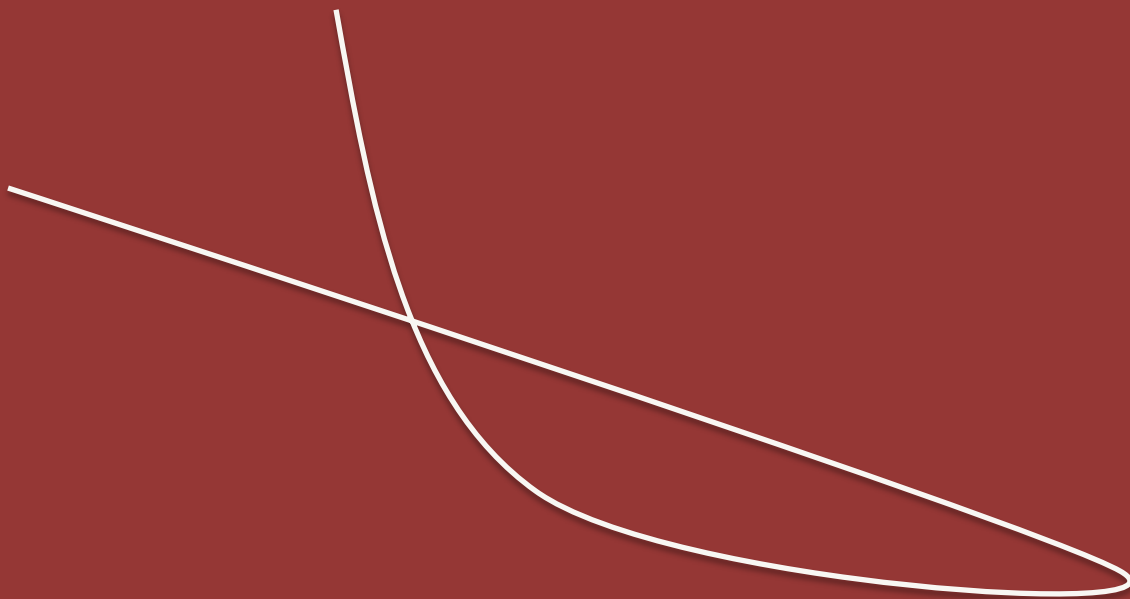
Det er med afsæt i denne kontekst, at dette speciale tager sit udspring. Jeg har i dette studie udvalgt to erfaringsbaserede argumenter for hvorfor flipped classroom er en god undervisningsform og undersøgt om jeg igennem et empirisk studie af flipped classroom kan genfinde disse to argumenter empirisk. Det empiriske studie er blevet udført i biologi undervisningen hos to 1.g klasser på et københavnsk gymnasium. Jeg anvender metodetriangulering til at undersøge min problemstilling og de tre anvendte metoder er, deltagende observation, interview og spørgeskema. Min analyse indikerer at til trods for at eleverne udtrykker stor begejstring for at have videoer for som lektie, så kan flipped classroom som undervisningsform ikke stå alene. Hvis det skal betragtes som andet end blot end strukturel ændring af undervisningen er det nødvendigt at koble det med relevante didaktiske og pædagogiske overvejelser, og jeg peger i dette studie på Olga Dysthes teori om det monologiske og dialogiske klasseværelse som et eksempel på en relevante didaktisk teori.

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

Se hele serien på: www.ind.ku.dk/publikationer/studenterserien/

FLIPPED CLASSROOM

- andet end blot en strukturel ændring af undervisningen?



Specialeprojekt ved Institut for Naturfagenes Didaktik

Vejleder: Lene Møller Madsen

Afleveret den 20. juni 2014

Skrevet af Marie Lohmann-Jensen

Resumé

På det sociale medie facebook.dk findes en side ved navn *flipped classroom i Danmark*. Siden har indenfor et år fået 687 medlemmer, og medlemstallet stiger dag for dag. På denne side deler lærere dagligt deres erfaringer om flipped classroom med hinanden samt diskuterer for og imod. Men en ting er der enighed om, og det er en overordnet begejstring for flipped classroom.

Når du læser på denne side, opdager du hurtigt en lang række argumenter som lærerne fremhæver for, hvorfor Flipped Classroom er en god undervisningsform. Lærerne mener, at de får mere tid til de enkelte elever, at der er bedre muligheder for differentieret læring, at det er mere tid til aktiv læring i selve timen osv. Disse argumenter er ligeledes at finde i undervisningsmiljøer på det internationale plan, hvor især lærere fra USA i en del år har delt ud af deres erfaringer med Flipped Classroom. Søger man derimod efter videnskabelige studier omhandlende flipped classroom, så er disse få.

Det er med afsæt i denne kontekst, at dette speciale tager sit udspring. Jeg har i dette studie udvalgt to erfaringsbaseret argumenter for hvorfor flipped classroom er en god undervisningsform og undersøgt om jeg igennem et empirisk studie af flipped classroom kan genfinde disse to argumenter empirisk.

Det empiriske studie er blevet udført i biologi undervisningen hos to 1.g klasser på et københavnsk gymnasium. Jeg anvender metodetriangulering til at undersøge min problemstilling og de tre anvendte metoder er, deltagende observation, interview og spørgeskema. Min analyse indikerer at til trods for at eleverne udtrykker stor begejstring for at have videoer for som lektie, så kan flipped classroom som undervisningsform ikke stå alene. Hvis det skal betragtes som andet en blot end strukturel ændring af undervisningen er det nødvendigt at koble det med relevante didaktiske og pædagogiske overvejelser, og jeg peger i dette studie på Olga Dysthes teori om det monologiske og dialogiske klasseværelse som et eksempel på en relevante didaktisk teori.

Tak til de to lærere, for at byde mig velkommen i deres klasseværelse. Samarbejdet har været spændende og lærerigt.

Tak til Institut for Naturfagenes Didaktik for gode rammer og gode råd.

København, 20. juni 2014

Abstract

Flipped classroom – more than just a structural change?

“Flipped Classroom i Danmark” is the name of a group created by Anders Schunk at facebook.dk. The group has in one year gained 687 members, and the number is increasing each day. At this site, teachers share their experiences with flipped classroom and discuss pros and cons. They all agree that flipped classroom is a good teaching method, especially if you want the teaching to be more student centred.

Flipped classroom has been known for a longer time in the US than in Denmark. In the US they also argue that flipped classroom is a good teaching method, if you want your teaching to be more centred around students. But if you search for scientific research on flipped classroom the hits are few, and it indicates that the research in this topic is scarce. On the basis of this, the aim of this project is to make an empirical study of flipped classroom. Methodtriangulation is used as the overall method, and within the method, observations, interviews and questionnaires are used. The study was carried out in two biology classes at a Danish gymnasium. The analyses indicate that even though the students are keen to watch the videos, flipped classroom can not stand by itself, if it is supposed to be considered as other than just a structural change of the lesson. With this study I point to Olga Dysth's theories of the “monologiske og dialogiske klasseværelse” as a relevant theory to use in combination with flipped classroom.

Indholdsfortegnelse

Resumé	2
Abstract.....	3
Indholdsfortegnelse	4
INTRODUKTION	6
KAPITEL 1 - Vejen til problemet	8
- Hvad jeg ønskede at finde ud af og hvordan	8
KAPITEL 2 – Flipped Classroom	11
Det omvendte klasseværelse.....	11
Mange forskellige udtryk	11
Bred definition af elevcentreret undervisning	12
Udsagn omhandlende flipped classroom	14
KAPITEL 3 – Teoretisk ramme	18
Læringssyn i flipped classroom	18
Det Socialkonstruktivistiske læringssyn	19
Centrale begreber i analysen	21
KAPITEL 4 – Metode.....	26
Oversigt over dataindsamlingen	26
Deltagende observationer	28
8 faser i den deltagende observation	30
Interview	36
Spørgeskema	37
Behandling af data	39
Analyseoversigt	41
KAPITEL 5 – Konteksten for feltstudiet	44
Biologi i gymnasiet.....	44
Portræt af de to klasser.....	45
KAPITEL 6 – Flipped classroom i praksis	49
Introduktion af Flipped classroom til lærer og elever	49
Overblik over forløbet.....	49
Udarbejdning af videoer.....	50
Elevernes anvendelse af videoerne.....	53
KAPITEL 7 – Analyse af 1. påstand	61
Mere aktiv læring?	61
”Hvad laver mine elever når jeg ikke er der?”	62
Lektion 4 – En lektion med meget ikke fagligt arbejde.....	64
Lektion 6 – En lektion med meget fagligt arbejde.....	66
Opgavens karakteristika i lektion 4 og lektion 6	68
Det faglige niveau	69
Opsummering.....	87

KAPITEL 8 – Analyse af 2. påstand	90
Fra altidende vismand til procesorienteret vejleder.....	90
Beskrivelse af de to lærere	90
Flere lærer-elev interaktioner.....	91
Lærer-elev interaktionerne inddelt i fem kategorier.....	92
Formidlende eller vejledende?	100
Det dialogisk klasserum – Et mere nuanceret perspektiv på lærerrollen	102
Opsummering	105
KAPITEL 9 - Opsummering og Diskussion	107
Opsummering af resultater	107
Metodetriangulering vs. eksplorativt studie.....	108
Flipped classroom - Strukturel ændring, men er det mere end det?.....	109
Lærersrolle som determinerende faktor.....	111
Lærers rolle i det dialogiske klasseværelse	112
Konklusion.....	115
REFERENCELISTE	117

INTRODUKTION

I Woodland Park High School, Colorado USA arbejdede to kemilærere. Disse to lærere var dygtige, engagerede og vellidte lærere. Deres undervisning var præget af en lærercentreret undervisning, hvor størstedelen af tiden blev brugt på forelæsningslignende aktiviteter. Til trods for at de er dygtige lærere og eleverne udtrykte tilfredshed med undervisningen, så var de to lærere ikke tilfredse. De mente deres undervisning kunne blive bedre. De oplevede især, at de med deres undervisning havde svært ved at få tid til den enkelte elev, og give eleverne den vejledning de havde brug for. I et forsøg på at gøre op med dette, begyndte de at eksperimentere med brugen af video i undervisningen. De begyndte således at optage deres egen undervisning og give eleverne disse videoer for som lektie, for dermed at frigive mere tid til andre læringsaktiviteter i selve timen. De oplevede hurtigt, at denne undervisningsform rent faktisk gav dem mere tid til den enkelte elev, og generelt mere plads til elevcentreret undervisning i selve timen, hvilket netop var det de efterlyste. Eleverne gav ligeledes god feedback på denne form for undervisning. Kemilærerne, Jonas Bergman og Aaron Sams, valgte at kalde undervisningsformen for flipped classroom. Men udover den gode elev-feedback, så oplevede de to lærere også, at undervisningsverdenen omkring dem var meget interesseret i at høre om deres erfaringer med flipped classroom. De blev således inviteret til at holde oplæg på skoler og til diverse konferencer. De begyndte endvidere at udbrede deres erfaringer igennem sociale medier som f.eks. Twitter og egne blogs. Disse kanaler muliggjorde, at de til dels kunne få bredt deres erfaringer ud til endnu flere nationale kollegaer, men det gjorde også at internationale kollegaer begyndte at få interesse for flipped classroom. I 2012 udgav de bogen "*Flip your classroom*" (Bergmann & Sams, 2012). Dette var den første udgivelse omkring Flipped Classroom.

I april 2014 blev bogen udgivet på dansk. Forordene til den danske udgivelse er skrevet af den danske folkeskolelærer Anders Schunk. Anders Schunk underviser i historie og matematik og har i de sidste par år anvendt flipped classroom i sin undervisning. Han er ligesom Bergman og Sams meget aktiv på de sociale medier, og har således igennem Twitter og Facebook været med til at udbrede kendskabet til flipped classroom i Danmark.

Imens dette speciale har været under udarbejdelse er interessen for flipped classroom ligeledes steget markant Danmark. Flere undervisere er begyndt at anvende undervisningsformen i deres egen undervisning. Dette gælder for både undervisere i folkeskolen, gymnasiet og på universitetet, samt for et bredt spektrum af fag. Medierne har ligeledes udvist interesse for flipped classroom og således har der f.eks. været et indslag om det på DR og i Politiken (Andersen & Sørensen, 2014, Andersson, 2014). Derudover er der en lang række artikler og indlæg at finde på læringsportaler som f.eks. folkeskolen.dk. Man kan derfor også have lyst til at karakterisere denne undervisningsform som hypet.

Vi står således med en undervisningsform, som på grund af stærke fortalere som f.eks. amerikanske Jonas Bergman og danske Anders Schunk, samt de udbredelsesmuligheder der er igennem de sociale medier, for det første har opnået stor interesse blandt undervisere og for det andet har opnået denne interesse meget hurtigt. Vi står endvidere med en undervisningsform som er funderet i praktisk erfaring og ikke i didaktisk forskning. Faktisk er der på nuværende tidspunkt stort set ikke noget forskning at finde omkring flipped classroom. Således er flipped classroom ikke en teori, men en praksis, og argumenterne for flipped classroom er således hovedsageligt, og det gælder også for Bergman og Aarons udgivelse, funderet i lærer- og eleverfaringer.

Det er med afsæt i denne kontekst, at dette speciale tager sit udspring.

Jeg vil med dette speciale undersøge om jeg igennem et empirisk studie af flipped classroom kan underbygge udvalgte påstande om flipped classroom videnskabeligt. Således vil jeg igennem litteratursøgning lokalisere de påstande der på nuværende tidspunkt er at finde omkring flipped classroom. Disse påstande vil efterfølgende blive kategoriseret og bestemte påstande vil blive udvalgt. Derefter vil jeg igennem metodetriangulering lave en empirisk undersøgelse af flipped classroom i biologiundervisningen i tre 1. g klasser.

Resultaterne fra litteratursøgningen i form af de udvalgte påstande samt det empiriske studie vil herefter blive holdt op imod hinanden, med henblik på at undersøge om mine empiriske studier underbygger de påstande der er om flipped classroom.

Eftersom det er en praksis der bliver undersøgt, og som dermed ikke i sig selv er teoretisk funderet, er det ligeledes interessant at give flipped classroom en teoretisk ramme. Jeg vil imødekomme dette ved at give flipped classroom en overordnet teoretisk ramme.

KAPITEL 1 - Vejen til problemet

- Hvad jeg ønskede at finde ud af og hvordan

Før jeg startede projektet op i august 2013 havde jeg arbejdet med brugen af video i undervisningen i forbindelse med et andet projekt, og da jeg i løbet af sommeren 2013 hørte om flipped classroom fangede det derfor min interesse, og jeg besluttede at mit speciale skulle omhandle dette.

Men når man skal skrive et projekt som dette, er det selvsagt nødvendigt med en problemstilling. I min søgen efter en god problemstilling satte jeg mig derfor for at lære feltet at kende. Jeg startede med at lave en litteratursøgning, hvor jeg søgte på ord som flipped classroom, inverted classroom, blended learning og vodcast. Disse ord gav en masse hits, og jeg gik i gang med at læse. Det stod dog hurtigt klart, at mange af de fundne artikler ikke var publicerede forskningsartikler, men i stedet blogindlæg, youtube klip osv. I disse indlæg var det endvidere ikke forskere, men lærere som indbyrdes delte deres erfaringer omkring flipped classroom. Feltet var ikke funderet i decideret forskning, men i stedet i en erfaringsbaseret praksis. Det fremgik også af bogen "Flip your classroom" af Bergman og Sams som er en praktisk indføring i Flipped classroom og ikke en teoretisk beskrivelse.

Udover at anvende litteratursøgning som en metode til at lære feltet at kende, søgte jeg også efter profiler i Danmark som arbejdede med flipped classroom. I den forbindelse kom jeg i kontakt med en gymnasielærer som havde skrevet sin pædagogikumsafhandling om emnet. Jeg kom endvidere i kontakt med to ansatte på Metropol Seminarium, Morten Phillips og Thomas Dyreborg Andersen, som på nuværende tidspunkt er ved at starte et 3-årigt forskningsprojekt op omhandlende flipped classroom. Dette samarbejde fungerede i denne fase som inspiration til at finde en relevant problemstilling og har igennem resten af projektet fungeret som et samarbejde med vidensdeling som formål.

Ved afdækningen af feltet var der, som tidligere beskrevet, en ting som stod ud; der findes en masse udtalelser om fordelene ved flipped classroom og fælles for disse udtalelser er at de ofte ikke er fundet i forskning, men i stedet i egen praktisk erfaring. I denne opgave vil disse udtalelser blive betegnet som påstande. I forbindelse med dette vil jeg dog gerne pointere, at jeg anerkender den viden der kommer fra erfaringer og mener, at det er en vigtig del af at udvikle et undervisningsmiljø, men at det ligeledes er vigtigt med forskning indenfor disse felter. Jeg blev derfor også opmærksom på, at det kunne være interessant at undersøge nogle af disse påstande videnskabeligt.

Jeg afdækkede alle påstandene omhandlende flipped classroom og et udsnit af dette findes i kapitel 2. Herefter lavede jeg en bred udvælgelse af påstandene ud fra to kriterier, der hed, at det skulle være muligt at undersøge, og at påstanden skulle være central for flipped classroom. Et eksempel på en påstand som ud fra disse kriterier ikke blev valgt, er at elever som undervises med flipped classroom får højere karakter. Dette studie er med min tidsramme ikke mulig at udføre og blev derfor valgt fra.

Mit foreløbige problemfelt blev således, at jeg ville undersøge, om jeg igennem et videnskabeligt studie kunne genfinde nogle af de påstande som på nuværende tidspunkt var at finde omkring flipped classroom.

Herefter fandt jeg det nødvendigt at undersøge den kontekst studiet skulle foregå i, og jeg fik derfor kontakt til tre gymnasieklasser, som jeg fik lov at tage ud og besøge. Jeg observerede undervisningen i de tre 1.g klasser med henblik på at konkretisere mit problemfelt. Før observationerne overvejede jeg elevernes motivation som en overordnet ramme for projektet. Men igennem mine observationer blev det tydeligt for mig, at denne ramme ville være for kompleks. Derudover ville det heller ikke være muligt at udføre et sådan studie indenfor min tidsramme, da det blandt andet ville kræve en identificering og afdækning af udvalgte elevers motivation.

Efter besøgene fandt jeg det dog fortsat svært at udvælge specifikke påstande at undersøge. Til dels fordi konteksten stadig var ny for mig, og til dels fordi feltet ikke er så velbeskrevet. Endvidere er mange af beskrivelserne af flipped classroom funderet i et amerikansk uddannelsessystem, hvilket på mange måder ikke er direkte sammenligneligt med det danske uddannelsessystem. Som konsekvens af dette besluttede jeg derfor at indtage en eksplorativ tilgang til mit feltstudie med henblik på at undersøge og løbende konkretisere mit problemfelt. Ved et eksplorativt studie kan det være hensigtsmæssigt at anvende en række forskellige metoder til at afdække feltet, og jeg valgte derfor metodetriangulering som overordnet metode.

I løbet af feltstudiet var der to påstande omkring flipped classroom som især fangede min interesse. Den ene påstand er at flipped classroom skaber mere aktiv læring i undervisningen, og den anden er, at lærerens rolle ændres fra formidlende til vejledende. I forhold til den første påstand som siger at flipped classroom skaber mere aktiv læring, så var det ikke så meget påstanden i sig selv der fangede min interesse, men nærmere at det virkede som om man mente at der er en form for kausalitet imellem aktiv læring og læring, og endda uden at aktiv læring blev defineret som noget bestemt. Jeg blev derfor nysgerrig efter at undersøge, om dette ligeledes var noget jeg kunne genfinde i de klasser jeg observerede.

Den anden påstand rummer ligeledes en form for kausalitet, her virker det til at man antager, at når flipped classroom anvendes i undervisningen, så vil lærerens rolle automatisk ændres fra formidlende til vejledende. Ligesom for den anden påstand, så ville jeg gerne undersøge, om dette var noget jeg kunne genfinde i mit studie.

Disse påstande er to meget centrale påstande indenfor flipped classroom og igennem mine observationer af tre gymnasieklasser, fandt jeg ligeledes, at netop disse to påstande ville være interessante at undersøge i denne kontekst.

Derfor besluttede jeg, at mit studie skulle omhandle disse to påstande. Derudover er det ligeledes relevant i et studie omhandlende flipped classroom at beskrive hvorledes elevene anvender videoerne, da brugen af video i forberedelsen er et meget centralt element i flipped classroom.

Den endelige problemstilling er derfor følgende:

Jeg vil med dette speciale undersøge følgende to centrale påstande omhandlende flipped classroom:

- Flipped classroom skaber mere aktiv læring

- Undervisernes rolle ændres fra formidlende til vejledende

Disse to påstande vil blive placeret i en overordnet teoretisk ramme for flipped classroom. Herefter vil jeg igennem data fra metodetrianguleringen analysere om jeg kan genfinde disse to påstande. Jeg vil endvidere undersøge, hvilke faktorer mit studie indikerer er af betydning for den aktive læring samt en ændret lærerrolle. Som en del af dette speciale vil jeg ligeledes undersøge hvorledes eleverne anvender videoerne, eftersom det er et centralt element ved flipped classroom, men fokus i opgaven vil blive lagt på undersøgelsen af de to udvalgte påstande.

KAPITEL 2 – Flipped Classroom

Det omvendte klasseværelse

Flipped classroom præsenteres ofte som et opgør imod det som kaldes for traditionel undervisning. Traditionel undervisning karakteriseres som værende en undervisning, hvor eleverne laver lektier derhjemme, og herefter møder i skole, hvor de bliver undervist ud fra en lærercentreret undervisningsform som er præget af tavleundervisning. Man mener således at eleverne passivt modtager viden når de er i skole og det er først når de kommer hjem og laver lektier, at de skal anvende deres viden (Fulton, 2012, Hamdan *et al.*, 2013).

Ved flipped classroom ønsker man at vende dette om, så eleverne i stedet skal anvende deres viden i timen, hvor de kan få hjælp af en lærer, og så foretage den mere passive form for læring derhjemme. Måden man prøver at gøre dette på er at trække tavleundervisningen ud af timen og placere den i en video som eleverne skal se derhjemme som lektie. I selve undervisningstimen skal eleverne så lave forskellige former for elevcentrerede aktiviteter, hvor de skal anvende deres viden (Bergmann & Sams, 2012). Populært sagt så laver eleverne lektier i skolen og lytter til læreroplæg derhjemme, således vender man undervisningen rundt og deraf navnet *flipped classroom*.

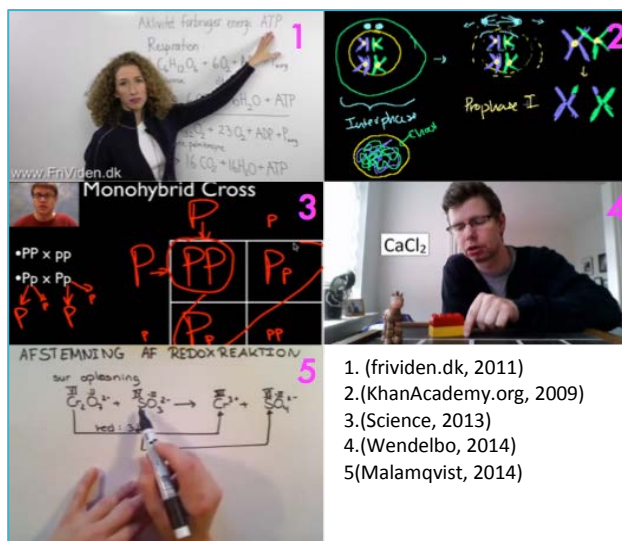
Argumenterne for at vende undervisningen rundt ligger således i en overordnet forestilling om, at de vigtige læringsprocesser sker, når elever er aktivt involveret i egen læring. Derfor ønsker man, at eleverne skal være aktive i selve undervisningen, hvor de kan vejledes af en lærer, og så kan de foretage den mere passive form for undervisning i forberedelsen, hvor det er opfattelsen, at det ikke er nær så vigtigt, at der er en lærer fysisk til stede (Bergmann & Sams, 2012, Herreid & Schiller, 2013). Det er således vigtigt at bemærke at flipped classroom til trods for at slå sig op som værende et opgør med traditionel undervisning, ikke gør op med tavleundervisningen, den placeres bare et andet sted.

Dykker vi lidt mere ned i flipped classroom og hvordan denne undervisningsform helt konkret ser ud, så er den ligesom al anden undervisning stærkt kontekstafhængig. Men helt overordnet så udgøres undervisningen af to centrale elementer; undervisningsvideoen og undervisningstimen.

Mange forskellige udtryk

Et centralt element ved flipped classroom er videoen. Der er flere forskellige praksisser for hvilke videoer lærerne anvender. En praksis er at anvende allerede eksisterende film. Her er Khan Academy (KhanAcademy.org, 2013) et godt eksempel på en meget populær portal som mange lærere anvender. Dog skal det nævnes, at den er engelsksproget, og den er derfor mere anvendt i USA end i Danmark. Frividen.dk er et eksempel på en lignende dansk portal (billede 1, figur 1)

Den anden praksis er at producere filmene selv. På nuværende tidspunkt diskuteres det i praksis blandt lærerne, hvorvidt det er bedst at anvende videoer hvor elevernes egen lærer op-træder, eller om videoer som f.eks. dem fra Khan Academy er lige så gode. Fortalerne for videoer med egen lærer fremhæver genkendelsesværdien samt den personlige tilknytning som en vigtig faktor. Fortalere for videoer lavet af andre fremhæver den læringsmæssige fordel ved at eleverne kan se et emne bliver forklaret på forskellige måder af forskellige undervisere, samt at det sparer en del forberedelsestid for læreren at anvende andres videoer i stedet for at skulle producere dem alle sammen selv (Fulton, 2012).



Figur 1. Angiver forskellige typer af videoer som anvendes ved flipped classroom. Referencer fremgår i figuren.

1. (frividen.dk, 2011)
2. (KhanAcademy.org, 2009)
3. (Science, 2013)
4. (Wendelbo, 2014)
5. (Malamqvist, 2014)

Figur 1 viser forskellige typer af videoer, som på nuværende tidspunkt produceres af lærere. Som det fremgår af figuren, så varierer udtrykket i videoerne. Nogle lærere filmer således dem selv stående foran en tavle (billede 1) og andre inviterer eleverne med hjem i dagligstuen (billede 4). En tredje metode er at filme ned på et papirark som der skrives på (billede 5), og en fjerde metode er at anvende det der kaldes for et screencast program til at filme egen computerskærm, imens læreren tegner og fortæller. Der er ingen tvivl om, at de formidlingsmæssige valg indenfor produktionen af film har en betydning for læringspotentialet, men jeg vil ikke behandle det yderligere her. Dog vil jeg vende tilbage til det i kapitel 6, hvor jeg vil beskrive de overvejelser, jeg selv har gjort mig da jeg udarbejdede filmene til dette projekt.

Bred definition af elevcentreret undervisning

Undervisningstimen er selvsagt det andet centrale element ved flipped classroom. Som beskrevet tidligere så trækker man tavleundervisningen ud af undervisningstimen for at give mere plads til andre former for elevcentreret undervisning. Dette beskrives ofte som aktiv læring (Hamdan *et al.*, 2013). I dette afsnit vil jeg derfor beskrive, hvad der indenfor flipped classroom terminologien menes med aktiv læring.

De to high-school lærere Jonas Bergman og Aaron Sams bliver af mange omtalt som pionerene indenfor flipped classroom. De har således også skrevet en bog om netop flipped classroom (Bergmann & Sams, 2012). Dette er en redegørelse for hvad flipped classroom er, og hvordan de har anvendt det i deres undervisning. Eftersom Bergman og Sams har inspireret mange til at anvende denne undervisningsform, er

det relevant at undersøge, hvad deres definition af aktiv læring er. Under overskriften *class time* skriver de, at fordi tavleundervisningen er rykket ud af undervisningstimen, så bliver der mere tid til det de kalder for "*high quality learning*" og "*more engaging activities*" (Bergman & Sams, 2012, s. 47) Senere i samme afsnit beskrives det, at der i science undervisningen bliver frigjort mere tid til at inddrage "*Inquiry learning*" og at eleverne får mere tid til "*in-depth experiments*" (Bergmann & Sams, 2012, p. 47) De nævner også, at der bliver mulighed for at inddrage POGIL, som er et amerikansk initiativ der står for Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL, 2012).

Når Bergman og Sams benævner "*high quality learning*" så beskriver de at læring kan være af højere eller lavere kvalitet. Dette kunne godt minde om en taksonomisk tilgang til læring i tråd med f.eks. Blooms taksonomi (Bloom & Krathwohl, 1956) eller SOLO taksonomien (Biggs & Tang, 2011). Derudover nævner de "*inquiry learning*" hvilket er et samlebegreb for forskningsmæssigt anerkendte didaktisk baserede læringsformer (Lawson, 2010). Inquiry kan betegnes som en problembaseret undervisning, hvor eleverne er aktive i undervisningen, ved at de selv skal danne og teste hypoteser, og lærerens opgave er at facilitere denne proces.

Når Bergman og Sams refererer til aktiv læring virker det således til, at de mener læring som befinder sig på et højere taksonomisk læringstrin og et konkret eksempel er Inquiry. Til trods for at de nævner Inquiry learning som en undervisningsform som kan anvendes ved flipped classroom, så virker det ikke til, at de selv anvender den, og det kan endvidere være lidt svært at afkode på hvilken måde de mener, eleverne skal være aktive, samt hvilke konkrete læringsmål de sætter op for eleverne. Det samme er gældende for deres redegørelse for lærerrollen. De nævner således at lærerens rolle ændres fra formidlende til vejledende, men præcis hvordan dette sker og hvad det indebærer, redegør de ikke for.

Anders Schunk er nok det tætteste vi kommer på en dansk pendant til Bergman og Sams. Han har arbejdet med flipped classroom i en årrække på en folkeskole ved navn Elev Skole uden for Århus. Han har ligeledes skrevet forordet til den danske oversættelse af Bergman og Sams bog "*Flip your classroom*".

Hvorledes Anders Schunk beskriver flipped classroom kan være interessant i forhold til at bringe det ind i en mere dansk kontekst. Anders

Schunk beskriver ligeledes flipped classroom ved at holde det op imod den "*traditionelle*" undervisning. Men hvor Bergman og Sams holder den op imod en time som stort set består af tavleundervisning, så beskriver Schunk den traditionelle undervisning som en hvor læreren starter med at holde et læreroplæg på 15-20 min, og derefter sætter eleverne i gang med at arbejde i grupper, med nogle opgaver fra lærebogen (Schunk, 2013a). Denne beskrivelse er i modsætning til Bergman og Sams' en beskrivelse som flere lærere i den danske folkeskole og gymnasium nok kan genkende som værende traditionel undervisning.

Ved Anders Schunks beskrivelse af flipped classroom beskriver han, at læreroplægget bliver trukket ud af timen, og placeret i forberedelsen i form af en film. Når eleverne har set filmen, skal de svare på et digitalt spørgeskema. Dette digitale spørgeskema anvender Schunk til at inddele eleverne i grupper, enten så de passer niveaumæssigt eller på tværs af niveau. Når eleverne møder ind til timen går

de derfor direkte ud i deres respektive grupper og påbegynder arbejdet. Schunk har så tid til at gå rundt og hjælpe hver enkelt gruppe og hver enkelt elev. Således udtrykker han også, at hans rolle i undervisningen ændres fra oplægsholder til vejledende (Schunk, 2013b), hvilket man også kan genfinde i Bergman og Sams beskrivelse af flipped classroom (Bergmann & Sams, 2012).

Schunk fremhæver dermed at undervisningstimen i flipped classroom er en time, hvor man kommer væk fra læreroplægget som i stedet placeres i forberedelsen. I stedet får eleverne mere tid til at arbejde i grupper som han administrerer, hvilket blandt andet muliggør forskellige former for differentieret undervisning.

Sammenholdes de to beskrivelser, så fremgår det, at der med aktiv læring menes en læringsform, hvor elevernes læring sættes i fokus. Bergman og Sams fremhæver Inquiry som en undervisningsform som kan anvendes i undervisningen og Schunk fremhæver differentieret læring. Til trods for at de giver eksempler på forskellige undervisningsformer som kan anvendes ved flipped classroom, så kan det være svært at afkode præcis hvordan eleverne skal være aktive samt hvilke læringsmål de arbejder med. Endvidere er det fælles for dem begge, at deres forklaringer er funderet i praksis og ikke eksplicit læringsteori.

Til trods for at Bergman og Sams giver nogle praktiske eksempler på aktiv læring, så er dette mere undtagelsen end reglen i litteraturen om flipped classroom. Således beskriver de fleste artikler omhandlende flipped classroom ikke specifikt hvad det er for nogle aktiviteter flipped classroom giver plads til, men i stedet nøjes de med at konstatere, at flipped classroom giver plads til mere elevcentreret undervisning (Fulton, 2012, Zappe *et al.*, 2009). Dermed er der ofte lagt op til en vis egen fortolkning af hvad læreren vil bruge undervisningstimen til. Men uanset hvilke specifikke aktiviteter læreren vælger, så er der lagt op til at undervisningstimen skal bruges på en undervisningsform, hvor den lærercentrerede undervisning udskiftes med en mere elevcentreret undervisning.

Udsagn omhandlende flipped classroom

I denne opgave har jeg allerede et par gange nævnt, at der på nuværende tidspunkt ikke findes så meget forskning omhandlende flipped classroom, og at mange af de påstande omhandlende flipped classroom ikke er funderet i forskningsbaserede studier, men i stedet i lærernes egne erfaringer. I dette afsnit ønsker jeg redegøre lidt grundigere for dette.

Litteratursøgningen er foretaget ved, at jeg anvendte scholar.google.com til at søge på følgende begreber; flipped classroom, inverted classroom, blended learning og vodcast. Ud fra disse resultater udvalgte jeg de artikler som omhandler flipped classroom. Herefter foretog jeg en kædesøgning vha. artiklernes referencelister. Da jeg nåede til et punkt hvor artiklerne begyndte at referere til hinanden, stoppede jeg litteratursøgningen. Herefter læste jeg alle artiklerne igennem og noterede hvilke påstande der var om flipped classroom, samt hvorledes disse påstande var funderet.

Således noterede jeg f.eks. om påstandene var baseret på en lærers egen erfaringer eller om det var baseret på et decideret forskningsstudie.

Tabel 1 angiver størstedelen af de påstande, der findes for hvorledes flipped classroom har en betydning for den elevcentrerede undervisning.

Tabel 1 – oversigt over de påstande som omhandler flipped classroom og elevcentreret undervisning.

Flipped classroom og elevcentreret undervisning				
Påstand	Påstand er baseret på:			
	Antagelser	Praktisk erfaring	Kvantitativ data	Kvalitativ data
Flipped classroom giver mere tid til aktiv læring i undervisningen	(Zappe <i>et al.</i> , 2009) (Hamdan <i>et al.</i> , 2013, Reimer-Mattesen, 2012)	(Schunk, 2013b, Strayer, 2012)		
Elever er mere aktivt involveret i undervisningen	(Hamdan <i>et al.</i> , 2013)		(Herreid & Schiller, 2013)	
Elever bliver mere åbne overfor gruppearbejde				(Strayer, 2012)
Elever kommer mere i fokus	(Reimer-Mattesen, 2012)	(EDTECH, 2012, Schunk, 2013b)		
Bedre mulighed for skabe differentieret undervisning	(Zappe <i>et al.</i> , 2009)	(Bergmann & Sams, 2012, Fulton, 2012, Schunk, 2013a)		

I tabellen er påstandene listet i venstre side og ud for hver påstand er der angivet referencen på de artikler som indeholder den pågældende påstand. Disse referencer er endvidere blevet kategoriseret ud fra hvilke belæg der er for påstanden.

Den første kategorisering er benævnt "antagelse", hvilket referer til, at det er en påstand som angiveligt ikke er funderet i andet end en antagelse om emnet. Den næste kategorisering er "praktisk erfaring" og refererer til, at påstanden er funderet i lærerens egen erfaring med flipped classroom. Den tredje kategori er benævnt

”kvantitativ data” og refererer til, at påstanden er baseret på data fra et spørgeskema. Den sidste kategori er ”kvalitativ data” hvilket henviser til at påstanden er baseret på data som f.eks. interviews, observationer o.a.

Påstandene omhandler, hvordan flipped classroom gør undervisningen mere elevcentreret. Schunk fremhæver således, at ved at han kan få eleverne til at se videoer derhjemme og svare på et par elektroniske spørgsmål, så kan han nemmere skabe differentieret undervisning i selve timen (Schunk, 2013a). Bergman og Sams samt Fulton fremhæver, at det at læreren får mere tid til den enkelte elev i selve undervisningen ligeledes skaber et potentiale for differentieret undervisning (Bergmann & Sams, 2012, Fulton, 2012). Derudover fremgik det af en spørgeskemaundersøgelse, som blev besvaret af 200 lærere, at de mente at deres elever er mere aktivt involveret i undervisningen når der undervises efter flipped classrooms principper (Herreid & Schiller, 2013). Strayer fandt i sit studie, at eleverne blev mere åbne overfor at arbejde i grupper (Strayer, 2012). Den påstand som optræder i flest artikler er at flipped classroom giver mere tid til at eleverne kan lave forskellige former for aktiv læring. Hvilket også er et argument som er blevet præsenteret tidligere i denne opgave. Denne påstand virker således som værende meget central for flipped classroom. Det fremgår endvidere af tabellen at med undtagelse af to studier, så er størstedelen af påstandene funderet i praktisk erfaring eller antagelser, og ikke i videnskabelige undersøgelser.

Tabel 2 angiver en oversigt over de påstande der er for flipped classroom og hvorledes det ændrer lærerens rolle. Tabellen er opbygget ligesom tabel 1. Når læreroplægget trækkes ud af undervisningen, så argumenterer en række artikler for, at læreren får mere tid til den enkelte elev. Reimer-Mattesen og Henriksen argumenterer begge for, at når læreren får mere tid til den enkelte elev, så muliggør det at læreren kan undervise på flere forskellige niveauer (Reimer-Mattesen, 2012). Berrett fremhæver at flere lærer-elev interaktioner medfører at læreren fanger nogle af de fejlforståelser som eleverne sidder med, som ellers ikke ville være blevet fanget ved en mere lærercentreret undervisning (Berrett, 2012). Disse påstande hænger alle sammen med en meget central påstand omkring flipped classroom som omhandler, at lærerens rolle ændrer sig fra vidensformidlende til vejledende, eller som det ofte udtrykkes på engelsk ”from sage on stage to guide on the side”. Således menes der, at når læreroplægget udskiftes med mere elevcentreret undervisning, så vil læreren ligeledes ændre sin rolle fra vidensoverførende til i stedet at være vejledende for elevens læringsproces.

Tabel 2 – Oversigt over påstande som omhandler flipped classroom og lærerrollen

Flipped classroom og lærerrollen				
Argument	Påstand er baseret på:			
	Antagelser	Praktisk erfaring	Kvantitativ data	Kvalitativ data
Læreren rolle ændres fra vidensformidlende til vejledende	(Zappe <i>et al.</i> , 2009) (Hamdan <i>et al.</i> , 2013, Reimer-Mattesen, 2012)	(EDTECH, 2012)		
Læreren får mere tid til den enkelte elev	(Hamdan <i>et al.</i> , 2013, Reimer-Mattesen, 2012)	(Bergmann & Sams, 2012, Schunk, 2013b)	(Herreid & Schiller, 2013)	
Læreren kan undervise på flere niveauer	(Reimer-Mattesen, 2012)	(Henriksen, 2013)		
Læreren kan fange elevernes "misconceptions"	(Berrett, 2012)			

Ligesom for tabel 1 så fremgår det af tabel 2, at de fleste påstande er funderet i antagelser omkring flipped classroom og praktiske erfaringer og ikke i decideret forskning. Dette indikerer således at der på nuværende tidspunkt ikke er blevet lavet meget forskning indenfor dette felt, hvilket også pointeres i et review af flipped classroom af Hamdan et al. (Hamdan *et al.*, 2013). Flipped classroom er således en undervisningsform som på nuværende tidspunkt ikke er så forskningsmæssigt velbeskrevet. Endvidere viste litteratursøgningen at følgende to påstande optræder meget ofte i de undersøgte artikler; Flipped classroom skaber mere aktiv læring og lærerens rolle ændres fra formidlende til vejledende. Jeg har introduceret disse to påstande tidligere i opgaven og jeg vil derfor ikke uddybe dem yderligere nu. Men eftersom min analyse tager sit udspring i disse to påstande så vil jeg i det følgende kapitel placere dem i en overordnet teoretisk ramme for flipped classroom.

KAPITEL 3 – Teoretisk ramme

Som vist i kapitel 2 er flipped classroom en undervisningsform som er opstået i praksis og som udvikler sig gennem praksis med underliggende forståelser af de læringsmæssige fordele for eleverne. Der er således ikke i det didaktiske eller pædagogiske forskningsfelt på nuværende tidspunkt udviklet og beskrevet en samlet læringsteoretisk ramme for flipped classroom. I dette kapitel vil jeg derfor, baseret på de antagelser der ligger bag flipped classroom (som analyseret i kapitel 2) angive den teoretiske ramme for dette studie.

Lærings syn i flipped classroom

Helt overordnet så kan viden og læring anskues fra to forskellige læringsteoretiske yderpunkter. I den ene ende har vi behaviorismen, hvor viden anskues som alment accepterede sandheder. Den pædagogiske konsekvens af dette er, at læring anskues som en proces hvor viden formidles og overføres. Elever anskues som et tomt kar og lærerens opgave er at fylde dette kar op med viden (Dolin, 2013). I det andet yderpunkt findes konstruktivismen. Her anskues viden som værende afhængigt af den der lærer. Viden konstrueres på ny, og fordi den væves sammen med det den lærende i forvejen ved og kan, vil den opnåede viden variere, afhængigt af den lærende (Dolin, 2013).

Sættes disse yderpunkter i relation til flipped classroom, så lægger fortalerne for flipped classroom meget vægt på, at fokus i selve undervisningstimen skal rykkes fra læreren til eleven. Læreren skal således væk fra at være vidensformidlende, (eller karopfyldende), til i stedet at vejlede elevernes læringsproces. Eleverne skal skabe (eller konstruere) deres egne meninger og holdninger ved selv at være aktivt involveret i undervisningen (Bergmann & Sams, 2012). Med dette lærings syn befinder flipped classroom sig overordnet indenfor et konstruktivistisk lærings syn. Men hvor yderliggående konstruktivister nok ville mene at "tavleundervisningen" skulle fjernes fuldkommen, så fjernes den ikke i flipped classroom, den flyttes bare et andet sted hen, nemlig til forberedelsen. Der er således en lidt underlig dualitet i lærings synet ved flipped classroom. På den ene side argumenteres der for elevcentreret undervisning, hvor eleverne skal være aktivt involveret, og på den anden side bliver eleverne bedt om at se en video i deres forberedelse som i høj grad er lærercentreret og elev-passiviserende. Dette er endvidere også et af kritikpunkterne af flipped classroom, således skriver en professor i "interactive computing" i et blogindlæg, at flipped classroom ikke er et opgør med traditionel undervisning, men i stedet bare en strukturel ændring, hvor forelæsningen bevares. Hvis det havde været et rigtigt opgør, så burde læreroplægget fjernes helt fra undervisningen (Bogost, 2013). En analyse og diskussion af denne dualitet er yderst central, men det er dog udover målet med denne opgave. Derimod, fordi dette studie hovedsageligt fokuserer på, hvad der sker i selve undervisningen, vil jeg indtage et konstruktivistisk lærings syn og lade det være den overordnede teoretiske

ramme for projektet. I følgende afsnit vil jeg lave en mere detaljeret beskrivelse af konstruktivismen med fokus på en gren af konstruktivisme.

Det Socialkonstruktivistiske læringssyn

Konstruktivisme har siden 1960'erne haft stor indflydelse på hvorledes viden og læring er blevet anskuet. Idenfor konstruktivisme kan identificeres en række forskellige grene, hvoraf de to mest dominerende er Piaget's konstruktivisme og så Vygotskys socialkonstruktivisme (Säljö, 2003). En sammenlignende diskussion af disse læringsteorier er udover målet med denne opgave, i stedet vil jeg henvise til Jens Dolins redegørelse af dette i bogen *Gymnasiepædagogik* (Dolin, 2006).

I dette studie indtager jeg et socialkonstruktivistisk læringssyn. Grunden til dette er, at jeg ligesom socialkonstruktivismen anskuer læring som noget der foregår i et socialt rum, hvorfor interaktionerne imellem elever, lærer og imellem elever indbyrdes anskues som essentiel for elevens læring. Dermed anskues læreren også som essentiel for at skabe udvikling og læring hos eleven, hvorimod Piaget anskuer udviklingen som noget der kommer før læring, og som værende noget læreren ikke har indflydelse på. Læreren får således en mere central rolle i Vygotskys socialkonstruktivisme end i Piagtes konstruktivisme, hvorfor jeg med et studie der i høj grad har fokus på lærerens betydning for elevens læring indtager et socialkonstruktivistisk læringssyn.

I Vygotskys sociale konstruktivisme anskues viden som sagt som værende noget der bliver accepteret eller konstrueret af en social gruppe snarere end af et enkelt individ og læring sker således i et socialt sammenspil imellem den lærende og det omkringliggende miljø. I dette sociale sammenspil angiver Vygotsky sproget som det centrale bindeled (Damberg *et al.*, 2006). Viden kan således ikke overtages fra andre, men bygges i stedet op igennem interaktionerne mellem individerne, og disse interaktioner vil ofte være medieret af sproget, som bliver centralt i læringsprocessen.

Elevsyn

I det behavioristiske læringssyn bliver eleven anskuet som passiv modtager af viden, hvorimod eleven i et socialkonstruktivistisk syn bliver anskuet som aktivt deltagende. Endvidere anskuer behaviorismen eleven som én der møder en undervisningssituation uden nogen form for forhåndsviden om det pågældende emne. I modsætning til dette antager konstruktivismen, at eleverne allerede inden undervisningssituationen har en forhåndsviden. Denne viden kan så være rigtig, delvist rigtig eller forkert i forhold til hvad der betegnes som korrekt af deres lærer (Säljö, 2003).

I den aktive deltagelse ligger blandt andet en forestilling om, at eleven skal reflektere over allerede behandlede sanseindtryk og der er derfor tale om en *mental* aktivitet. Hypotesedannelse er det centrale element i denne mentale aktivitet. Eleven skal således konstruere sin egen viden ved selv at udvælge og organisere sanseindtryk og derigennem danne egne hypoteser. Hvorledes hypoteserne helt konkret bliver

dannet er der ikke fuldkommen klarhed omkring. Men Vygotsky fremhæver igen sproget som et centralt element for hypotesedannelsen (Säljö, 2003).

Lærersyn

Hvorledes man anskuer læreren hænger selvfølgelig sammen med hvorledes man anskuer eleven og vice versa. Anskues eleven som et tomt kar som skal fyldes op med viden, så er lærerens rolle at fylde dette kar op, altså en vidensformidlende rolle. Anskues eleven i stedet som aktivt deltagende i egen læringsproces, så er lærerens rolle at facilitere eller vejlede denne proces. Vygotsky anskuer eleven som aktivt deltagende i egen læringsproces og han mener således også, at lærernes rolle er at indgå i elevens læringsproces og derigennem fremme udviklingen og læringen hos eleven. Han lægger vægt på, at interaktionen imellem lærer og elev er vigtig og dermed giver han også læreren en central rolle i elevens læringsproces (Säljö, 2003). Det socialkonstruktivistiske syn på læreren belyses endvidere at Vygotskys teori om zone for nærmeste udvikling samt begrebet stilladsering. Disse to teorier vil derfor blive gennemgået i følgende afsnit.

Zone for nærmeste udvikling

Udviklingszonen er karakteriseret ved at være overgangen imellem hvad eleven kan præstere alene og hvad eleven kan præstere vha. vejledning af en lærer (Säljö, 2003). Der ligger således et iboende læringspotentiale i eleven, men for at dette potentiale skal komme til udtryk, er det nødvendigt, at læreren ser potentialet og hjælper eleven videre fra det virkelige udviklingsniveau og til det mulige udviklingsniveau. Hvis man vender det om, kan man også sige, at hvis eleven ikke hjælpes og i stedet bliver overladt til sig selv, så vil udvikling og læring stoppes eller forsinkes. Læreren er således ikke bare vigtig, men faktisk essentiel for elevens udvikling og læring. Interaktionen imellem elev og lærer er således også ifølge Vygotsky helt central i forhold til at skabe læring hos eleven. Det er endvidere vigtigt at pointere, at læreren ved denne interaktion skal forstå at udfordre eleven på et sådan niveau, at det hverken bliver for trivielt eller uoverskueligt for eleven. Dette leder videre til et begreb som ikke er skabt af Vygotsky, men som er udledt af hans teori om nærmeste udviklingszone. Dette begreb kaldes stilladsering (eng. scaffolding).

Stilladsering

Begrebet stilladsering er beskrevet af den amerikanske psykolog Jerome Bruner. Det betegner den hjælp som læreren og/eller klassekammeraten giver i den nære udviklingszone. Begrebet stilladsering er hentet fra byggebranchen, hvor man sætter et stillads op ad en bygning imens den bygges op, og når bygningen så er færdig og kan stå selv, så fjerner man stilladset igen (Dolin, 2006). Bliver vi i denne metafor, så bygger læreren et stillads op om eleven som hjælper eleven til at udvikle sig. Når

udviklingen er fuldendt fjernes stilladset igen og eleven står på egen hånd. Ved stilladsering tager læreren således udgangspunkt i den udviklingszone som eleven befinder sig i og ved at bygge oven på det som eleven allerede ved, kan læreren hjælpe eleven hen til en ny forståelse, som eleven ikke kunne opnå på egen hånd. En vigtig tilføjelse til dette er at en forudsætning for alt dette er, at eleverne selv har ejerskab over problemet og kan se en fornuft med at lære det de skal lære (Dolin, 2006). En lærer kan således ikke hjælpe en elev videre, hvis eleven på ingen måde har interesse for egen udvikling.

Stilladsering bliver ofte brugt i den situation, hvor en lærer interagerer med en enkelt eller få elever som er nået så langt som de formår på egen hånd, og nu kun kan komme videre med hjælp fra en anden. Stilladsering er derimod svær at overføre til en lærercentreret undervisning, hvor læreren interagerer med en hel klasse på samme tid, da alle elever sjældent vil befinde sig indenfor samme nære udviklingszone og man kan derfor godt argumentere for at stilladsering ikke kan finde sted på klasseniveau.

Den overordnede teoretiske ramme for dette projekt er således et socialkonstruktivistisk læringssyn. Baseret på dette valg ansues læringsprocessen som en dynamisk proces, hvor eleven i et socialt sammenspil med andre elever og lærer konstruerer sin egen viden. Interaktionen imellem elev og lærer ansues derfor også som meget central for elevens læring. I analysen i kapitel 6 og 7 vil interaktionerne imellem elev og lærer blive udfoldet mere detaljeret og sat ind i et praktisk perspektiv. Jeg vil dog fremhæve stilladsering og elevens interesse for egen udvikling som to grundlæggende forudsætninger for at der ved lærer-elev interaktion skabes læring og udvikling hos eleven.

Centrale begreber i analysen

I analysen anvender jeg en række begreber og teorier til at besvare min problemstilling. En introduktion til hvordan de anvendes vil være at finde senere i denne opgave. Med dette afsnit ønsker jeg blot at give et overblik over hvilke teorier/begreber der vil blive anvendt samt foretage en begrebsafklaring af disse.

Interaktion

Jeg har allerede anvendt dette begreb en del gange, og jeg vil derfor gerne præcisere, hvad jeg helt konkret mener med interaktion. Interaktionen kan i en undervisningskontekst opdeles i interaktioner imellem lærer og elev og så imellem elever indbyrdes. I dette studie fokuserer jeg hovedsageligt på interaktionen imellem lærer og elev. Interaktionen imellem lærer og elev kan endvidere opdeles i to interaktionsformer. Den ene interaktion er den skriftlige interaktion imellem lærer og elev og udgøres f.eks. af de arbejdsark som læreren udleverer til eleven. Den anden interaktion er den mundtlige interaktion som i dette studie beskriver alle former for dialog imellem lærer og elev.

Aktiv læring

Aktiv læring er et helt centralt begreb i denne opgave og ligesom interaktion, så har jeg allerede brugt det i en række sammenhænge. Det er derfor nødvendigt med en klar definition af dette begreb. Aktiv læring defineres generelt som en undervisningsmetode som aktiverer og engagerer eleverne i deres egen læringsproces (Prince, 2004). Aktiv læring har således også sine rødder i socialkonstruktivismen som er beskrevet ovenfor.

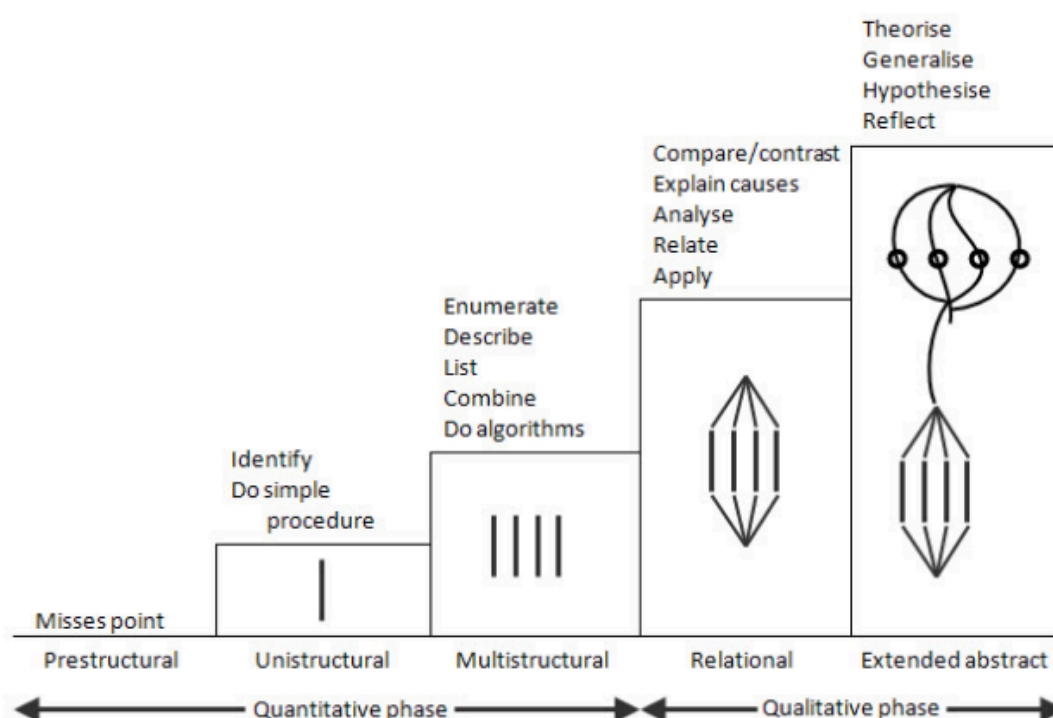
Aktiv læring anvendes ofte som en generel betegnelse for nogle mere specifikke undervisningsformer. Af disse er de mest velkendte kollaborativ læring, kooperativ læring og problemorienteret læring (Prince, 2004). Kollaborativ læring kan referere til en hvilken som helst undervisningsmetode, hvor eleverne i små grupper arbejder hen imod et fælles mål (Soller *et al.*, 2005). Med denne brede definition kan kooperativ læring ligeledes høre under denne kategori, men af mange betragtes det dog som værende en kategori for sig selv. Kooperativ læring er en struktureret form for gruppearbejde hvor eleverne samarbejder omkring et fælles mål, men bliver evalueret individuelt (Johnson *et al.*, 1998). Problemorienteret undervisning er en undervisningsform, hvor eleverne præsenteres for et relevant problem, som de så selv skal arbejde videre med. Det er altid en aktiv form for læring, men det kan variere hvorvidt dette foregår i grupper eller ej (Prince, 2004).

I dette studie har det været op til lærerne selv at planlægge undervisningen. Lærerne har ikke bevidst arbejdet med en specifik form for aktiv læring og det vil jeg derfor heller ikke gøre. Ved aktiv læring referer jeg derfor til den generelle beskrivelse af aktiv læring som siger, at aktiv læring er en undervisningsform hvor eleverne aktiveres og engageres i egen læringsproces.

Solo Taksonomi

Solo står for "structure of the observed learning outcome" og beskriver en taksonomisk opbygning af fire forståelsesniveauer med stigende kompleksitet. Taksonomien kan både anvendes til at definere hvilket forståelsesniveau eleverne med en given opgave burde operere på og så til at evaluere det faktiske forståelsesniveau som eleverne befinder sig på (Mørcke & Rump, 2013). I dette studie vil taksonomien blive anvendt til begge dele. Således vil jeg vurdere forståelsesniveauet af de opgaver eleverne arbejder med i timen samt til at evaluere det faktiske forståelsesniveau som eleverne opererer på. En anden taksonomi som ofte anvendes til vurdering af det faglige niveau er Blooms taksonomi. Jeg lagde da også ud med at anvende denne taksonomi, men jeg fandt den mangelfuld samt for overordnet. Jeg skiftede derfor over til SOLO taksonomi, jeg fandt bedre egnet til dette studie da den havde en bedre detaljegråd samt at den er baseret på faktiske studier af elevers læring. Nogle centrale forskelle imellem de to taksonomier er som sagt at SOLO taksonomien er baseret på et studie af studerendes læring, hvorimod Blooms taksonomi er baseret på en analyse af læreres vurderinger af elevers præstationer. En anden central forskel er at SOLO taksonomien er hierarkisk hvilket Bloom taksonomi ikke er (Biggs & Tang, 2011).

SOLO taksonomi er udarbejdet af John Biggs og Catherine Tang og figuren nedenfor (figur 2) er fra deres bog "Teaching for Quality Learning" (Biggs & Tang, 2011). Figuren angiver 5 niveauer. Det første niveau kaldes det præstrukturelle niveau og angiver det niveau, hvor eleven ingen forståelse har for emnet. Dette niveau kan indgå i evalueringen af en elevs forståelse, men det giver selvsagt ikke mening at lade det indgå i et læringsmål. Det næste niveau kaldes det unistrukturelle niveau og angiver et forståelsesniveau, hvor eleven er i stand til at benævne enkelte elementer, men uden at disse sættes i relation til noget andet (Biggs & Tang, 2011). Dette er i figuren illustreret som en enkelt pind, som repræsenterer et enkelt element eller begreb som ikke er forbundet med andet. Verber som er knyttet til dette forståelsesniveau er at identificere, memorere, genkende, citere og imitere (Biggs & Tang, 2011)



Figur 2 Oversigt over de fem forståelses niveauer i SOLO taksonomi (Biggs & Tang, 2011)

Det næste forståelses niveau betegnes multistrukturelt og er i figuren illustreret med fire pinde. Dermed angiver figuren at forskellen imellem det unistrukturelle og multistrukturelle forståelsesniveau er kvantitativ. Det vil sige, at eleven er i stand til at beskrive flere elementer end ved det unistrukturelle forståelsesniveau, men hun er fortsat ikke i stand til at sætte dem i relation til hinanden. Nogle af de verber der sættes på dette forståelsesniveau er at beskrive, klassificere, illustrere og reportere (Biggs & Tang, 2011). Overgangen fra det multistrukturelle forståelsesniveau til det relationelle forståelsesniveau er derimod kvalitativt. Der er en kvalitativ ændring i elevenes forståelse ved, at hun nu er i stand til at sætte begreber i relation til hinanden og demonstrere en sammenhængende forståelse (Biggs & Tang, 2011). Dette er i figuren illustreret ved, at de fire pinde nu er forbundet med hinanden. De verber der knytter sig til dette niveau er f.eks. at anvende, analysere,

karakterisere og sammenligne (Biggs & Tang, 2011). Det fjerde niveau og dermed også det højeste forståelsesniveau betegnes udvidet abstrakt. Ved dette niveau kan den studerende med afsæt i den pågældende viden danne nye sammenhænge og forståelser. I figuren er det illustreret ved, at de fire pinde som er forbundet bliver omdannet til en ny figur og nogle af de verber der er koblet til dette forståelsesniveau er at teoretisere, danne hypoteser og reflektere. Som beskrevet tidligere i dette afsnit så vil SOLO taksonomi blive anvendt til at vurdere det forventede og det faktiske forståelsesniveau hos eleverne.

Typen af opgaven

I analysen arbejder jeg med forskellige typer af opgaver og det er derfor nødvendigt med en overordnet ramme for analysen af disse opgaver. Tabellen nedenfor er en oversættelse af en tabel fra en artikel af Pinchas Tamir (Tamir, 1989). Denne tabel angiver forskellige grader af åbenhed som en opgave kan have. Ved niveau 0 er opgaven helt lukket og ved niveau 3 er opgaven åben.

Tabel 3 – oversigt over de 4 forskellige niveauer af åbenhed en opgave kan have (Tamir, 1989)

Niveau	Problem	Proces	Løsning
0	Lukket	Lukket	Lukket
1	Lukket	Lukket	Åbent
2	Lukket	Åbent	Åbent
3	Åbent	Åbent	Åbent

En opgave på niveau 0 er en lukket opgave, hvor læreren har bestemt problemet, samt hvorledes eleven skal arbejde med problemet. Endvidere findes der kun et korrekt svar på problemet og dermed er løsningen ligeledes lukket. I niveau 1 har læreren fortsat givet problemet samt hvorledes eleven skal arbejde med det, men der er flere forskellige endelige løsninger på problemet og dermed er løsningen åben og denne form for opgave bærer derfor præg af at være en grad mere åben end den forrige. Ved niveau 2 er problemet fortsat lukket, men det er op til eleverne selv at finde ud af hvorledes de løser det, og der er ikke én løsning, men mange. Således er både proces og løsning åben ved denne type opgaver. Den mest åbne opgave er på niveau 4. Her skal eleverne selv definere problemet og hvorledes det skal løses. Der er dermed heller ikke én korrekt løsning på problemet (Tamir, 1989). Tabellen er opdelt sådan at den stiger i sværhedsgrad. Niveau 0 er det laveste niveau og niveau 3 er det højeste niveau. Læreren skal søge at få eleverne op imod et af de højere niveauer, da det især er her elever får mulighed for at føle ejerskab og ansvar for egen læring (Tamir, 1989). Men med det sagt, så er det også vigtigt at læreren sørger for at give eleverne nogle opgaver som er på et niveau som de kan mestre. Således nytter det ikke noget at give elever en fuldkommen åben opgave, hvis de ingen værktøjer har til at løse den. I stedet skal lærere og elever gradvist arbejde hen imod at eleven bliver i stand til at løse de mere åbne opgaver.

Det dialogiske og monologiske klasserum

Det dialogiske og monologiske klasserum er to begreber som anvendes af den norske lærings- og klasserumsforsker Olga Dysthe. Olga Dysthe indtager med sin forskning et socialkonstruktivistisk læringssyn og hendes teorier ligger derfor i fin tråd med den teoretiske ramme for dette projekt. Det dialogiske og monologiske klasserum bliver præsenteret i bogen, "Det flerstemmige klasserum"(Dysthe, 1997) som omhandler et case studie af tre klasser, en norsk og to californiske. Ved dette case studie sætter Olga Dysthe fokus på dialogen imellem lærer og elev og en af hendes hovedpointer er at elevaktiviteter i sig selv ikke giver et højt læringspotentiale. Olga Dysthes casestudie anvendes i analysen af lærerrollen i kapitel 7 og en mere dybdegående beskrivelse af hendes teorier vil derfor være at finde der.

KAPITEL 4 – Metode

Eftersom feltet endnu ikke er så velbeskrevet samt at konteksten var ny for mig, var det nødvendigt at indtage en eksplorativ tilgang til feltstudiet. Dermed var det også nødvendigt at anvende en metode som muliggjorde en bred og afsøgende tilgang. En måde at gøre dette på er ved at anvende en række forskellige metoder. Således kan man f.eks. ved at kombinere både kvantitative og kvalitative metoder lave en mere bred og nuanceret undersøgelse af feltet.

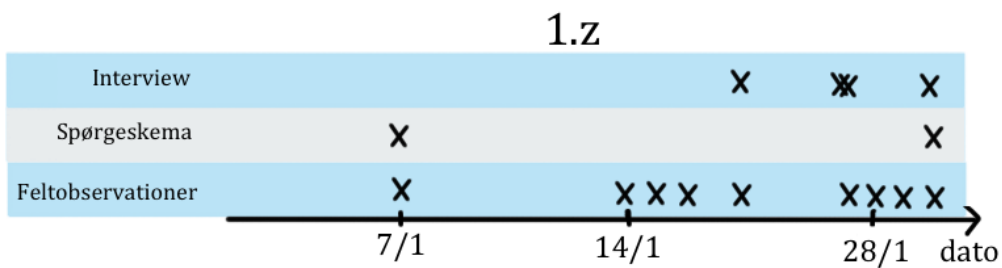
Et eksempel på en sådan metode er metodetriangulering. Metodetriangulation kategoriseres under det der kaldes for *mixed-method*, og er som navnet også indikerer en metode, hvor både kvalitative og kvantitative metoder anvendes til at belyse den samme problemstilling (Vaivio & AnnaSirén, 2010). Ved metodetriangulation vægtes metoderne lige højt og al data er indsamlet samtidig, hvilket er i modsætning til andre former for mixed-method, hvor forskerne f.eks. først udfører et kvalitativt studie i form af interview og ud fra dette så designer en kvantitativ undersøgelse i form af et spørgeskema (Frankel *et al.*, 2012).

Fortalere for metodetriangulering fremhæver, at ved at anvende flere metoder til at belyse en problemstilling så får forskeren et mere komplet og nuanceret svar end hvis der kun anvendes en metode. Endvidere kan kombinationen af flere metoder anvendes til at undersøge, om der er overensstemmelse imellem resultaterne fra de forskellige metoder, og således kan de anvendes til en indbyrdes verificering hvor eventuelle uoverensstemmelser kan belyses og diskuteres. En åbenlys ulempe ved metoden er at den kan være enormt tidkrævende (Modell, 2005). Det at metodetriangulering kan kombineres med en eksplorativ tilgang til feltstudiet, har gjort at denne metode er blevet anvendt til at konkretisere samt besvare den endelige problemstilling i dette studie.

Metodetrianguleringen udgøres af en kvantitativ metode i form af spørgeskemaundersøgelse og så to kvalitative metoder i form af interview og observation. I følgende afsnit vil jeg beskrive de tre metoder og hvorledes de er anvendt i dette studie.

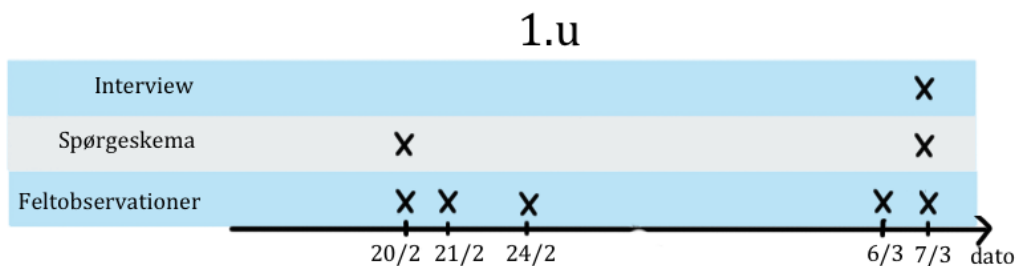
Oversigt over dataindsamlingen

Figurerne nedenfor angiver en oversigt over dataindsamlingen i de tre 1.g klasser. Figur 3 angiver dataindsamlingen i 1.z. Af denne fremgår det, at jeg udførte fire interviews med elever i 1.z. To af interviewene var gruppeinterview og to var enkeltperson interview. Derudover besvarede alle de tilstedeværende elever et spørgeskema i første og i sidste lektion og så udførte jeg feltobservationer i ni lektioner af 90 minutters varighed, dvs 13,5 timer i alt.



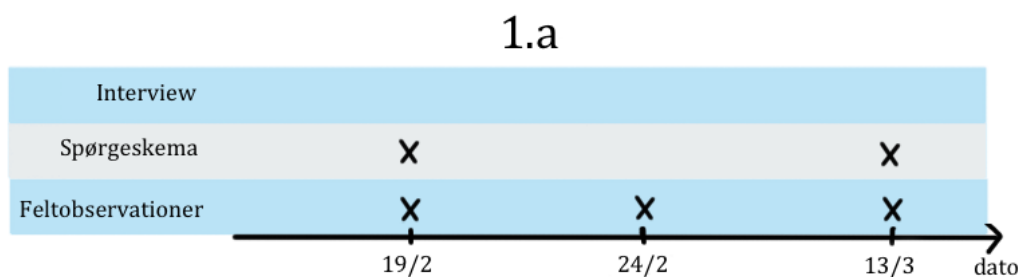
Figur 3 – oversigt over dataindsamlingen i 1.z

Datamængden for 1.u er ikke af samme størrelse som for 1.z. Årsagerne til dette vil jeg komme ind på senere i dette kapitel. Jeg udførte ét gruppeinterview, og ligesom i 1.z så besvarede alle de tilstedeværende elever et spørgeskema i første og i sidste lektion. I forhold til feltobservationer så observerede jeg fem lektioner af 90 minutters varighed, dvs. 7,5 timer.



Figur 4 – oversigt over dataindsamlingen i 1.u

Data fra 1.a er af årsager som jeg vil komme ind på senere i kapitlet trukket ud af dette studie. Men for overblikkets skyld har jeg alligevel valgt at inddrage denne figur med oversigt over hvilken dataindsamling der blev foretaget i denne klasse. Ligesom for 1.u og 1.z så besvarede eleverne et spørgeskema i første og i sidste lektion. Men der blev ikke udført nogle interviews og i forhold til observationerne så observerede jeg tre lektioner af 90 minutters varighed.



Figur 5 – oversigt over dataindsamlingen i 1.a

Deltagende observationer

Med afsæt i en samfundsvidenskabelig dataindsamlings metode beskrevet af sociologerne Søren Kristiansen og Hanne Kathrine Krogstrup vil jeg i følgende afsnit beskrive deltagende observation og hvorledes det er blevet udført i dette studie.

Observationsstudier

I bogen "*Deltagende observation*" beskriver Søren Kristiansen og Hanne Kathrine Krogstrup fire forskellige typer af observationsstudier (Kristiansen & Krogstrup, 2012)

- Struktureret laboratorieforsøg
- Ustruktureret laboratorieforsøg
- Struktureret observation
- Ustruktureret observation

Indenfor disse fire typer skelnes der imellem hvorvidt observationerne sker i det de betegner som kunstige omgivelser og så naturlige omgivelser, og så hvorvidt de er strukturerede eller ustrukturerede. Hvorvidt det er i naturlige eller kunstige omgivelser kan betragtes som enten eller. Hvorimod hvorvidt observationerne er struktureret eller ustruktureret mere skal ses som yderpunkter på et kontinuum. Det ene yderpunkt, den strukturerede observation, repræsenterer en struktureret tilgang til generering af f.eks. kvantitative data hvorimod det andet yderpunkt, ustruktureret observation, er en ustruktureret tilgang, hvor der ikke søges noget bestemt svar, men til gengæld tilgås feltet med en åben og udforskende tilgang. (Kristiansen & Krogstrup, 2012)

Eftersom jeg med dette studie indtog en eksplorativ tilgang til feltstudiet, valgte jeg at anvende den ustrukturerede observation som observationsmetode og den uddybes derfor i det følgende. De tre andre metoder anvendes ikke, hvorfor de ikke behandles yderligere.

At deltage eller ej

Det ustrukturerede observationsstudie indebærer at forskeren deltager i feltet. I det følgende vil forskellen imellem deltagende og ikke deltagende observation derfor blive belyst.

I observation uden deltagelse forsøger forskeren så vidt muligt at frigøre sig fuldstændigt fra den sociale situation som der forskes i. Forskerens intention er at agere flue på væggen og på ingen måde forstyrre eller gribe ind i og ændre det der forskes i (Scott & Usher, 2006). Aktørerne anskues således som objekter som skal observeres udefra. Fordelen ved denne metode kan være at forskeren bliver mindre påvirket af aktørernes dagsordner, samt at forskerens egne forudantagelser sættes ud af spil. Dermed anskues den pågældende problemstilling fra et mere objektivt synspunkt og forskeren får et mere objektivt billede af den virkelighed der undersøges (Scott & Usher, 2006).

Ved deltagende observation indgår forskeren derimod igennem aktiv deltagelse i den sociale situation som der forskes i. Således går aktøren fra at anskues som et objekt der skal observeres udefra, til i stedet at anskues som et subjekt som forskeren skal interagere med i et forsøg på at afdække den pågældende problemstilling (Kristiansen & Krogstrup, 2012).

Ved deltagende observation går forskeren selvsagt på kompromis med objektiviteten, men til gengæld er der andre fordele ved denne metode. En fordel er at forskeren kan få et mere nuanceret billede af den virkelighed som der forskes i. Således kan forskeren f.eks. bedre afdække aktørernes holdninger og meninger som ofte kan være meget komplekse og unikke fra person til person.

En anden fordel er at forskeren kan opbygge et tillidsrum med aktørerne som gør at aktørerne agere mere frit og dermed giver forskeren et mere virkelighedstro indblik i det der forskes i. Netop dette tillidsrum viste sig at være meget vigtigt for mit observationsstudie og var en af årsagerne til at dette studie blev et deltagende observationsstudie. Dette vil jeg beskrive yderligere i nedenstående afsnit.

Afslutningsvis vil jeg fremhæve en sidste fordel ved den deltagende observation. Dette er, at ved at forskeren gør sin egen tilstedeværelse eksplicit, så kan det til dels blive nemmere for forskeren at få adgang til informationen hos informanterne, da de ved hvad formålet med forskerens tilstedeværelse er og dermed er mere trygge. Endvidere får forskeren mulighed for at reflektere over den indvirkning forskerens tilstedeværelse har og således afdække evt. fejlfortolkninger som skyldes denne tilstedeværelse (Scott & Usher, 2006).

Rollen som observatør

Det ustrukturerede observationsstudie er således et studie, hvor forskerene igennem deltagelse i det felt der skal undersøges prøver at opnå en forståelse af feltet indefra. I sådan et studie kan forskeren med sin deltagelse indtage forskellige roller. Tabel 4 angiver de typiske feltroller. Man kan med fordel betragte disse roller på et kontinuum, hvor vi bevæger os fra tæt kontakt med aktøren til ingen kontakt med aktøren.

Tabel 4 – oversigt over fire forskellige forskerroller i observationsstudie(Kristiansen & Krogstrup, 2012)

	Formål med studiet	Kontakt til aktørerne
Den totale deltager	Holdes skjult	Tæt kontakt til alle aktører
Deltageren som observatør	Holdes ikke skjult	Kontakt til enkelte aktører
Observatøren som deltager	Holdes ikke skjult	Kontakt til aktører er kortvarig og formel
Den totale observatør	Holdes skjult	Ren observation, dvs. ingen kontakt til aktører.

Den totale deltager har således tæt kontakt til alle aktører og holder ligeledes formålet med sit studie skjult. Dette kunne f.eks. være en forsker som indgår som en del af et fællesskab, og i den forbindelse holder sin rolle som forsker skjult. Deltageren som observatør holder derimod ikke sin rolle eller sit formål med studiet skjult, men indgår stadig i en tæt kontakt med aktørerne. De sidste to roller har forskeren meget lidt kontakt til aktørerne og indgår mere som observatør end som deltagende (Kristiansen & Krogstrup, 2012).

Det er her vigtigt at pointere at disse roller er teoretiske og at forskeren i et observationsstudie sjældent vil indtage en af disse roller fuldkomment.

Men udover at forskeren selv påtager sig en feltrolle, så vil forskeren som oftest også blive tildelt en rolle af aktørerne. De såkaldte tilskrevne feltroller. Hvilken rolle forskeren bevidst påtager og hvilken rolle forskeren bliver tilskrevet kan have overordentligt stor betydning for dataindsamlingen (Kristiansen & Krogstrup, 2012). I dette studie kan man f.eks. forestille sig, at eleverne kunne finde på at tilskrive mig en rolle som lærer. En konsekvens af dette ville muligvis være, at der derfor var nogle ting, som de ikke ville være villige til at dele med mig, da de måske kunne frygte, at det kunne skade deres karakterer. Dette ville således have en stor effekt på min dataindsamling. En overvejelse omkring dette er derfor vigtig for at udføre et godt observationsstudie. For at eleverne skulle være trygge ved min tilstedeværelse, samt at de ikke skulle forveksle mig med deres lærer, valgte jeg at præsentere dem for det overordnede formål med mit studie. Endvidere havde jeg løbende kontakt med en del af eleverne, og jeg påtog mig således en forskerrolle som deltagende observatør.

8 faser i den deltagende observation

Deltagende observation indeholder mange variabler og uforudsigeligheder og er på den måde i sin natur kaotisk. Det kan derfor være svært og muligvis heller ikke hensigtsmæssigt at opsætte en manuel for, hvorledes det skal udføres. Men det kan dog for overblikkets skyld være hensigtsmæssigt at arbejde ud fra nogle vejledende faser. Således har Kristiansen og Krogstrup opdelt den deltagende observation i otte faser (Kristiansen & Krogstrup, 2012). Disse otte faser kan ses i figur 6

Jeg vil i de følgende afsnit gennemgå disse faser og holde dem, op imod det konkrete studie.

1. fase - Formål

Formål er den første fase. Jeg har dog tidligere i denne opgave redegjort for formålet med studiet og vil derfor ikke behandle det yderligere her.

2. og 3. fase - Valg af observationsgruppe samt adgang til feltet

De to næste faser er valg af observationsgruppe samt at få adgang til feltet. Ved afklaring af hvilken gruppe der skal observeres fremhæver Kristiansen og Krogstrup, at det kan afhænge af forskernes faglige interesse, teoretiske interesse eller personlige interesse (Kristiansen & Krogstrup, 2012). I dette studie er gymnasiet valgt, og dette valg er hovedsageligt baseret på en faglig og personlig interesse. Jeg fandt det fagligt interessant at undersøge flipped classroom i gymnasiet, da jeg havde en formodning om at gymnasiet, til trods for at det hele tiden udvikler sig, stadig er præget af en vis mængde lærercentreret undervisning, hvorfor det er interessant at arbejde med netop denne institution. Den personlige interesse for gymnasiet ligger i, at jeg indenfor nærmere fremtid selv skal undervise på et gymnasium og dermed fandt jeg det interessant at lade projektet udfolde sig her.

Beslutningen om at det skulle være tre 1.g klasser blev truffet ud fra, at det var det der kunne lade sig gøre, således er dette ikke en beslutning jeg har truffet, men i stedet er afgjort af omstændighederne.

Adgangen til feltet er medieret af lærerne, som dermed er det Kristiansen og Krogstrup karakteriserer som gatekeepers (Kristiansen & Krogstrup, 2012). Gatekeepers defineres som den, eller de personer, som har autoriteten til at give forskeren adgang til feltet.

Kontakten til lærerne blev oprettet ved, at jeg søgte igennem mit netværk. Således sendte jeg en mail med en beskrivelse af projektet ud til de mennesker i mit netværk som har kontakt til gymnasiet. To biologilærere fra samme gymnasium henvendte sig derefter med interesse for projektet. Lærerne var ikke i mit eget netværk, men kontakten til dem blev formidlet igennem en gymnasielærer i mit netværk. Jeg havde to individuelle møder med de to lærere, hvor vi diskuterede projektet, og begge indvilligede herefter i at være med. Dog havde de én betingelse og det var, at jeg skulle lave undervisningsvideoerne, da det ikke selv havde mulighed for at finde tid til dette. Således var det, at jeg lavede videoerne som en præmis for at jeg kunne få adgang til feltet, samt at forskningsprojektet i det hele taget kunne blive gennemført



Figur 6 - Oversigt over de otte faser i et deltagende observationsstudie (Kristiansen & Krogstrup, 2012)

og jeg godtog derfor dette forbehold. Vi lavede dermed en arbejdsdeling, hvor lærerne fortalte mig hvilket pensum de gerne ville have videoen til at dække, derefter lavede jeg videoerne og sendte så linket til lærerne som lagde det op som dagens lektie på Lectio. Senere blev jeg selv oprettet på Lectio og lagde derefter selv linksene op. Oprettelsen på Lectio gjorde endvidere feltarbejdet nemmere, ved at jeg fik adgang til skema samt billeder og navne på elever. Endvidere gav det mig bedre mulighed for at kommunikere med lærerne skriftligt, da de var meget hurtigere til at svare på beskeder sendt på Lectio end på mail.

Selve undervisningstimen var op til lærerne selv at planlægge men vi havde dog løbende dialoger om det.

4. fase – Etablere et forhold til feltet

Kontakten til feltet blev således oprettet igennem de to lærere, og næste fase er at etablere et forhold til feltet. I denne fase er det vigtigt at forskeren får etableret en rolle som er hensigtsmæssig for forskeren som person og forskningsprojektet i sig selv (Kristiansen & Krogstrup, 2012). Her kan overvejelser omkring hvilken observatørrolle forskeren ønsker at indtage (se tabel 4) samt opmærksomhed omkring de tilskrevne roller være relevant for forskeren.

Mit forhold til dette felt kan opdeles i mit forhold til eleverne og så mit forhold til lærerne, som i sigens natur er af meget forskellig karakter. Yderligere kan der skelnes imellem forholdet til de to lærere. Således opstod der hurtigt et fortroligt forhold til Sara, hvilket formentlig skyldes at vi havde et kendskab til hinanden fra et biologikursus på Københavns Universitet, samt at vi er på samme alder. Forholdet til Torben var derimod mere professionelt og mindre fortroligt. Disse to slags forhold havde en betydning for den indsigt jeg fik i undervisningen og klassen som helhed, samt for det forhold jeg fik etableret til eleverne i klassen.

Med hensyn til indsigten i undervisningen samt klassen, så gjorde det fortrolige forhold til Sara, at jeg fik mange personlige fortællinger om eleverne i klassen og vi havde endvidere meget dialog om mange forskellige aspekter af undervisningen og eleverne. Dette gav mig et meget nuanceret billede af klassen, samt af Signes holdninger til klassen og undervisning generelt. Jeg prøvede at optage en af vores første dialoger, men Sara virkede utryk ved diktafonens tilstedeværelse. Det var som om den brød den tillid der var imellem os og hendes udtalelser ændrede derfor markant karakter. Jeg besluttede derfor ikke at optage vores samtaler med diktafon, men i stedet noterede jeg efterfølgende vigtige udtalelser. Jeg optog ligeledes heller ikke samtalerne med Torben. Disse samtaler var endvidere af anden karakter end samtalerne med Sara. Vores samtaler var således mere af praktisk karakter og ikke så diskuterende og reflekterende.

Forholdet til lærerne havde ligeledes en betydning for etableringen af forholdet til eleverne. Eftersom lærerne var gatekeepers var det dem som introducerede mig for eleverne. I alle tre klasser blev jeg introduceret som biologistuderende som skulle lave et speciale om biologiundervisningen, og at jeg ville følge undervisningen det næste stykke tid.

1.x var den første klasse hvor jeg udførte feltarbejdet. I denne klasse valgte jeg til at starte med en ikke deltagende observationsmetode. Jeg præsenterede mig således

for eleverne og forklarede at jeg de næste ni lektioner ville observere undervisningen i biologi med henblik på at skrive en opgave om biologiundervisningen. De fik ikke en yderligere introduktion til min problemstilling. Jeg informerede dem endvidere om, at jeg filmede undervisningen, og at jeg ville lægge nogle diktafoner ud hos dem når de havde gruppearbejde. I forhold til diktafonerne så gjorde jeg eleverne opmærksomme på, at det var valgfrit hvorvidt de ville have disse diktafoner liggende eller ej. De første to lektioner forløb ved, at jeg sad bagerst i lokalet med papir og pen og observerede. Men da eleverne opdagede at jeg havde produceret de videoer, som de havde for som lektie, og at jeg dermed besad den samme faglige viden som deres lærer, begyndte de at henvende sig med faglige spørgsmål. I starten insisterede jeg på at de ikke skulle spørge mig, men i stedet deres lærer, men det resulterede i at eleverne følte sig afvist af mig. Når jeg derefter spurgte dem om jeg måtte interviewe dem eller lægge en diktafon ved dem når de lavede gruppearbejde, så var de ikke så åbne overfor dette. Jeg registrerede dermed en mistillid imellem eleverne og jeg. Denne mistillid kan genfindes i nogle af optagelserne med diktafonerne, hvor eleverne udtrykker undren over, hvad jeg egentlig laver i klasselokalet og generelt finder min tilstedeværelse mærkelig. Således beskriver Kristiansen og Krogstrup også at aktørerne kan tilskrive forskeren en form for ekspertrolle og til denne rolle kan der være nogle bestemte forventninger til forskerens tilstedeværelse (Kristiansen & Krogstrup, 2012). Eleverne tilskrev mig således en slags lærer/ekspertrolle og det stemte ikke overens med den ikke deltagende observationsrolle som jeg havde påtaget mig. Efter anden lektion ændrer jeg derfor min observationsrolle til deltagende observatør. Således begyndte jeg at interagere med eleverne ved at hjælpe dem med faglige spørgsmål samt har uformelle samtaler med dem før og efter lektionen. Resultatet af dette var at eleverne åbnede meget mere op for mig. Flere elever udtrykte, at jeg gerne måtte interviewe dem, og de var ligeledes mere trygge ved at have diktafonerne liggende. Et andet resultat var at jeg ligeledes fik et bedre kendskab til eleverne. Dette havde især to fordele. Den første fordel var at dette kendskab gjorde det nemmere at anvende de to andre metoder som anvendes i dette studie, nemlig interview og spørgeskema. Igennem erfaringer fra mine deltagende observationer kunne jeg udarbejde mere præcise interviewguides og spørgeskema, da jeg fik et nuanceret billede af den virkelighed jeg gerne ville afdække. Den anden fordel var at det blev nemmere for mig at udvælge de elever som var interessante at interviewe i forhold til at få afdækket mit problemfelt så nuanceret som muligt. Ud fra disse erfaringer i 1.z valgte jeg at anvende den deltagende observationsmetode i de efterfølgende observationsstudier i 1.u og 1.a.

Ens for de tre klasser var således at de tilskrev mig en form for lærerrolle som medførte en forventning om, at jeg kunne hjælpe dem med det faglige. Men der var også forskellen imellem den rolle Signes klasse, 1.x og så Torben klasse 1.u 1.a og tilskrev mig. Dette kan hænge sammen med de to læreres lidt forskellige undervisningsstil. Eleverne havde et mere uformelt og personligt forhold til Sara end til Torben, og det var som om dette blev overført til mig. Således oplevede jeg hurtigt at have et ret fortroligt og uformelt forholdt til Signes elever, hvorimod forholdet til Torben' elever var mere formelt og lidt distanceret.

I 1.a lykkedes det mig dog aldrig at etablere et særlig godt forhold til eleverne, hvilket havde en negativ effekt på min dataindsamling. Således lavede jeg to interviewaftaler med udvalgte elever, som de aldrig dukkede op til og mange af mine diktafonoptagelser blev dårlige, da eleverne enten valgte at dække diktafonerne til, eller give dem videre til andre elever.

Den rolle jeg med succes indtog i 1.z og 1.u kunne jeg således ikke indtage i 1.a. De præcise årsager til, hvorfor jeg ikke kunne indtage den samme rolle i 1.a kan være svær at afdække, men jeg tror en overordnet modvilje overfor faget kan have haft en betydning. Klassen beskrev således sig selv som en kunstnerisk klasse og anså biologi som et nødvendigt onde. Dette kan muligvis have en effekt på, hvilken rolle de tilskrev mig. Jeg fik således en fornemmelse af, at de tilskrev mig en rolle som lærer i et fag de ikke brød sig om, og dermed var de heller ikke særligt samarbejdsvillige overfor mig. Det lykkedes mig desværre aldrig at etablere et hensigtsmæssigt forhold til eleverne, og den data jeg fik indsamlet var derfor af dårlig kvalitet, da den var mangelfuld og diktafonoptagelserne var umulige at transskribere pga. af støj og dårlig lyd. Endvidere aflyste Torben en af lektionerne pga. sygdom, og jeg observerede derfor kun tre lektioner i alt. Som samlet konsekvens af disse faktorer, har jeg valgt at trække det opnåede data fra 1.a ud af projektet og dermed kun gå videre med data fra 1.z og 1.u.

5. fase - Observere, notere og interviewe

Observationen blev ofte udført som beskrivende observation. Det vil sige, at jeg ikke fokuserede på specifikke sociale relationer, men i stedet forsøgte at beskrive så meget som muligt (Kristiansen & Krogstrup, 2012). Jeg noterede løbende under hele lektionen og skrev derefter disse noter over på computer efter lektionen, hvor jeg endvidere skrev personlige refleksioner samt mulige analysepunkter.

Under lektionen blev der altid noteret hvor mange elever der var til undervisningen, hvilke aktiviteter der foregik i undervisningen, hvor lang tid der blev brugt på de forskellige aktiviteter samt hvilke elever der svarede på lærerens spørgsmål. Endvidere blev det noteret, hvis der var noget jeg fandt interessant. Dette kunne f.eks. være hvem der så videoen i selve timen, hvad de foretog sig på computeren når læreren holdt oplæg samt interessante udtalelser. Derudover spurgte jeg nogle gange eleverne om uddybende spørgsmål i selve lektionen. Dette kunne f.eks. være hvis en elev sad og så en video i timen, så kunne jeg spørge lidt ind til, hvad de syntes om videoen og hvorfor de f.eks. valgte at se den i timen.

Udover at skrive mine observationer ned, så optog jeg endvidere undervisningen med et kamera. Kameraet blev placeret bagerst i lokalet i det ene hjørne. Optagelserne blev anvendt som en slags log over undervisningen, dvs. til at huske, hvad der helt overordnet foregik i undervisningen. Derudover anvendte jeg diktafoner dels til at en overordnet optagelse af hele lektionen og dels til at optage elevernes gruppearbejde. Data fra optagelserne af elevernes gruppearbejde i 1.z har vist sig at blive central for dette projekt og jeg vil derfor kort beskrive hvordan denne blev indsamlet.

I 1.z havde jeg til at starte med tænkt at diktafonen skulle følge de samme grupper igennem ni lektioner, men det viste sig dog hurtigt at eleverne var i forskellige grupper fra lektion til lektion, og jeg besluttede derfor at to af diktafonerne i stedet skulle følge den samme elev. Den ene diktafon fulgte en elev ved navn Daniel og den anden fulgte en elev ved navn Dorthe. Grunden til at disse to elever blev valgt var overvejende tilfældigt. Det mest afgørende for udvælgelsen var at disse to elever begge udtrykte tryghed omkring at have diktafonerne. Endvidere følte disse to elever hurtigt en ansvarsfølelse omkring diktafonerne, hvorfor de huskede at tage diktafonerne med, hvis de skulle et sted hen, og de var også gode til ikke at lade sig distrahere for meget af diktafonen. Således havde jeg f.eks. en diktafon liggende ved en anden elev som ikke rigtig kunne abstrahere fra den og derfor blev ved med at tale ned i den, hvilket ikke gav så virkelighedstro data. Daniel og Dorthe var i løbet af de ni lektioner i gruppe med forskellige andre elever som således også blev optaget med diktafonen. Jeg anvendte endvidere en tredje diktafon, som jeg lod følge forskellige grupper fra lektion til lektion.

Jeg bestræbte mig således på at optage tre forskellige grupper i hver lektion, dette lykkedes dog ikke til alle lektionerne. Årsagen til dette var hovedsagligt teknisk, f.eks. kom eleverne i en lektionerne til at slukke for diktafonen. Jeg slutter dette kapitel af med en overordnet oversigt over det data der er blevet indsamlet, og her fremgår det, hvor mange grupper der er blevet fulgt i de enkelte lektioner.

I 1.u fulgte jeg eleverne over fem lektioner, hvoraf to af lektionerne var et øvelsesmodul, hvor halvdelen af klassen havde øvelsen i den ene lektion og den anden halvdel havde øvelsen i den anden lektion. Jeg bestræbte mig, ligesom for 1.z, på at lade tre diktafoner følge tre forskellige grupper i hver lektion. I første lektion lykkedes det mig således også. Men i anden lektion var dette ikke muligt da diktafonerne skulle anvendes i et andet projekt her på instituttet. I øvelseslektionerne fulgte jeg sammenlagt to grupper, og i den sidste lektion fulgte jeg ligeledes to grupper med diktafonen. Sammenligner man således denne data med data fra 1.z så er det markant mindre, både fordi observationsstudiet var kortere, og fordi jeg ikke fik optaget ligeså mange elever med diktafonerne. Ved analysen af optagelserne fandt jeg endvidere ud af at nogle af optagelserne var svære at transskribere, da Torben i løbet af lektionen byttede rundt på grupperne, og dermed nåede diktafonen at følge en række forskellige elever med forskellige stemmer, hvilket gjorde det nærmest umuligt at transskribere. Endvidere følger en af diktafonerne i første lektion en meget stor gruppe, hvor mange af eleverne snakker i munden på hinanden, hvilket ligeledes gjorde transskriberingen umulig. Konklusionen på dette blev, at data for 1.u desværre ikke var godt og stort nok til at blive anvendt i analysen og eftersom data ikke er blevet anvendt i analysen vil jeg ikke beskrive yderligere hvordan indsamlingen blev udført.

6 og 7. fase - Forlade feltet og Analyse af data.

Kristiansen og Krogstrup understreger, at det er vigtigt at forlade feltet på en god og anstændig måde, så aktørerne ikke føler sig udnyttet (Kristiansen & Krogstrup, 2012). I 1.z hvor jeg brugte længst tid sammen med eleverne kunne jeg mærke, at de var

begyndt at vende sig til min tilstedeværelse. Det var derfor mest aktuelt for denne klasse, at jeg tog godt afsked med dem. Lektionerne efter min sidste lektion, kom jeg derfor forbi undervisningen og sagde tak for denne gang, for at markere at mit feltarbejde var slut og derefter spise vi kage og havde lidt uformel hygge. Vi aftalte endvidere, at jeg ville komme forbi og fortælle om specialet når det er færdigt. I forhold til lærerne så aftalte vi, at vi skulle mødes når projektet var afsluttet og diskutere mine konklusioner. Sidst i dette kapitel vil jeg angive analyserammen for projektet samt en oversigt over hvilke data der er blevet anvendt i analysen, og jeg vil derfor ikke komme yderligere ind på dette her.

Interview

Processen for interviewsene i dette studie har været iterativ. Således har jeg løbende analyseret interviewene og ændret på interviewguiden undervejs, med henblik på at afdække min overordnede problemstilling samt de spørgsmål der trådte frem i løbet af studiet.

Jeg udførte fem interviews i alt. Fire af interviewene var med elever fra 1.z og et interview var med elever fra 1.u. Jeg forsøgte at lave flere interviews med elever fra 1.u og 1.a, men de var generelt meget svære at lave aftaler med. Grunden til dette kan, som jeg også tidligere har været inde på, hænge sammen med at jeg som forsker ikke fik skabt det samme forhold til 1.u og 1.a som jeg fik til 1.z og dette begrænsede muligvis min tilgang til informationen (Kristiansen & Krogstrup, 2012). Tre af de fem interview var topersonersinterview og to var enkeltpersonsinterview. Gruppe interviewsene varede 15-20 minutter og enkeltpersonsinterviewesene varede 5-10 minutter. Alle interviewsne lå i slutningen af forløbet og de blev alle udført samme dag som eleverne havde haft biologi. Interviewguiden kan ses i bilag 1.

Udvælgelse af elever

De interviewede elever blev udvalgt ud fra to kriterier, hvor det ene er mere konkret end det andet. Eleverne blev således til dels valgt ud fra deres faglige niveau og til dels ud fra om de var gode informanter. Det faglige niveau blev anvendt som kriterier ud fra et ræsonnement om at det faglige niveau hos eleverne måske kunne have en indflydelse på deres holdning til flipped classroom. Feltobservationer og karakterer på Lectio.dk blev anvendt til denne udvælgelse. Det andet kriterium, hvorvidt eleverne var gode informanter, er et mindre konkret kriterium. Således defineres det af Frankel et al. som værende velartikulerede personer, som besidder stor viden om det man søger information om (Frankel *et al.*, 2012). Jeg ledte derfor efter elever som ikke havde et alt for stort fravær i biologi, da disse ville have begrænset erfaring med undervisningen, og så ledte jeg efter elever som var i stand til at være eksplicite omkring egen væren og gøren og som virkede til at have en evne til at være reflektive omkring det. Jeg anvendte feltobservationer samt spørgeskema til denne udvælgelse.

Indhold og form

Jeg havde på forhånd forberedt nogle overordnede temaer, jeg gerne ville tale med eleverne om. Disse var:

- Overordnet holdning til biologi
- Hvordan de har oplevet undervisningen i den tid hvor de har haft videoer for i undervisningen
- Hvorledes de anvendte videoen derhjemme og i timen

Derudover var der nogle mere kontekstafhængige spørgsmål som f.eks. var at få dem til at uddybe noget de havde skrevet i deres spørgeskema, eller noget jeg havde observeret i undervisningen. Dette interview bærer dermed præg af at være en semistruktureret interviewform, hvor der var formuleret nogle overordnede temaer for interviewet (Scott & Usher, 2006). Et eksempel på en interviewguide kan ses i bilag 2.

Jeg eksperimenterede med at interviewe to elever sammen og så interviewe elever enkeltvis. I den forbindelse fandt jeg formen med to elever bedst, da det virkede til at eleverne var mere trygge når de var to. Ulempen ved at interviewe to elever samtidig var, at en elev kunne komme til at dominere, jeg prøvede at undgå dette ved nogle gange at stille spørgsmål specifikt til den ene eller den anden elev.

Under transskriberingen af de første to interviews noterede jeg endvidere at diskussioner imellem de to elever som blev interviewet gav meget god information. Jeg prøvede derfor med det sidste interview at facilitere denne diskussion endnu bedre ved at få eleverne til at skrive nogle temaer ned på post-its og diskutere disse. Dette gav nogle gode refleksioner hos eleven som ikke på samme måde kom frem ved de andre interviews. Alle transskriberede interviews med kan ses som bilag 3

Spørgeskema

Spørgeskemaerne udgør den kvantitative del af dette studies metodetriangulering. Typen af data man får fra et spørgeskema er selvsagt meget anderledes end den data man får fra interviews og observation. Hvor interviews kan være meget informative og beskrivende er spørgeskema ofte mere generelle og knap så nuancerede. Fordelene ved spørgeskema er at det er en effektiv metode til at indsamle større mængder af information (Patten, 1998). I dette studie anvendes spørgeskemaet således til at afdække nogle aspekter af flipped classroom som ikke er muligt at afdække med interviews og observationer. Spørgeskema undersøgelsen bestod af to spørgeskemaer, som i benævnes spørgeskema 1 og 2. Eleverne udfyldte spørgeskema 1 i første lektion og spørgeskema 2 udfyldte de i sidste.

Indholdet i spørgeskemaerne blev besluttet ved at søge inspiration i følgende tre kilder:

- Litteratur
- Pre-observationer af klasserne
- Samtaler med lærerne

I det første spørgeskema (se bilag 2) søger jeg at afdække forskellige aspekter af elevernes "normale" hjemmearbejde samt den "normale" undervisning. Således spørger jeg bl.a. ind til hvor lang tid eleverne gennemsnitligt bruger på lektier og hvordan de laver lektier. Igennem samtaler med de to lærere blev det endvidere fremhævet, at eleverne finder figurerne og fagordene svære i deres lektier. Jeg besluttede derfor at lave et åbent spørgsmål, hvor eleverne bliver bedt om at beskrive sværhedsgraden af deres lektier og hvad de evt. finder svært. Med hensyn til undervisning så anvendte jeg tre spørgsmål fra en spørgeskemaundersøgelse som er blevet lavet i et samarbejde mellem Institut for Naturfagernes Didaktik og foreningen forum100% (Ulriksen *et al.*, 2013). Disse spørgsmål omhandler elevernes begrundelser for at have valgt biologi, hvad de bedst kan lide ved biologi, hvilken undervisning de oplever præger biologi og hvad der skulle til for at gøre dem mere interesserede i biologi.

Jeg observerede endvidere en til to lektioner hos alle tre klasser før det egentlige feltstudie startede. Ved disse observationer oplevede jeg at mange af eleverne var positive overfor tavleundervisning og jeg besluttede derfor ligeledes at inddrage to spørgsmål om tavleundervisningen i mit spørgeskema.

I spørgeskema 2 (se bilag 2) søger jeg at afdække forskellige aspekter af hjemmearbejdet under flipped classroom til dels med henblik på at sammenligne det med "normale" lektier og dels med henblik på at afdække hvordan videoen anvendes af eleverne. Eftersom lektierne i flipped classroom er markant anderledes end "normale" lektier, er alle spørgsmålene omhandlende lektier i spørgeskema 1 og 2 ikke direkte sammenlignelige, men de kan godt bruges til at beskrive nogle overordnede ændringer. Med hensyn til ændringen i undervisningen så har jeg lavet et spørgsmål som er baseret på nogle af de påstande jeg har læst i litteraturen om flipped classroom og så mine egne feltobservationer. Derudover har jeg genanvendt to spørgsmål fra det første spørgsmål, nemlig hvilke undervisningsformer de oplever har præget undervisningen, samt hvornår eleverne mener de lærer mest i undervisningen. Disse er blevet genanvendt for at undersøge om der her er sket en ændring.

Udfyldning af spørgeskema

Alle tre klasser besvarede begge spørgeskema og alle eleverne udfyldte spørgeskemaet i undervisningstimen. Ved udleveringen af spørgeskemaerne gjorde jeg meget ud af at fortælle eleverne, at deres lærere ikke ville komme til at se de udfyldte spørgeskemaer og således afleverede de også spørgeskemaerne til mig og ikke deres lærer. Jeg bad endvidere eleverne om at skrive deres navn på

spørgeskemaet. Dette havde den fordel at jeg kunne identificere eleverne med henblik på, hvem jeg gerne ville interviewe. Ulempen er at det kan påvirke deres svar at de ikke er anonyme, hvilket igen understøtter vigtigheden af at fortælle eleverne, at det kun var mig der ville komme til at se disse spørgeskemaer. Eleverne havde endvidere mulighed for at spørge mig, hvis der var spørgsmål de ikke forstod. Udover disse to spørgeskemaer, så sendte jeg endvidere en seddel rundt ved hver lektion, hvor eleverne blev bedt om at sætte kryds ved om de havde set dagens lektie eller ej.

Behandling af data

Udvalgte diktafonoptagelser samt alle interviewene er blevet transskriberet og kan ses i bilag 3, 6 og 7. Jeg har transskriberet fem interview af ca. 15 minutters varighed. I 1.o transskriberede jeg diktafonoptagelser af gruppearbejde i fire forskellige grupper, dette gav sammenlagt fem timers transskriberet materiale i 1.o. I 1.z transskriberede jeg alle diktafonoptagelserne af gruppearbejde samt en del af læreroplæggene. Dette giver sammenlagt 17 timers transskriberet materiale for 1.z. Da dette datamateriale er stort har jeg for overblikkets skyld lavet tabel 5 som en oversigt over det transskriberede materiale i 1.z. Ved transskriptionen af elevernes samtaler under gruppearbejdet, valgte jeg dog ikke at transskribere deres personlige, ikke- faglige samtaler. Grunden er todelt. For det første fandt jeg ikke disse samtaler relevante for min opgave, og for det andet fandt jeg det uetisk at transskribere elevernes personlige samtaler, da nogle af dem var af ret personlig karakter.

Tabel 5 – oversigt over transskriberet materiale i 1.z

Lektion	Transskriberet	Total tid
Lektion 1	<ul style="list-style-type: none"> Læreroplæg (17min) Gruppe 1: Gorm, Daniel, Asbjørn og Joakim (30 min) 	47 min
Lektion 2	<ul style="list-style-type: none"> Læreroplæg (17 min) Gruppe 1: Daniel, Asbjørn og Frej (64 min) Gruppe 2: Ina, Morten og Dorthe (74 min) 	155 min
Lektion 3	<ul style="list-style-type: none"> Gruppe 1: Daniel, Johannes og Jonas (51 min) Gruppe 2: Morten, Ane og Freja (60 min) Gruppe 3: Mads, Bertil og Rane (60 min) 	171 min
Lektion 4	<ul style="list-style-type: none"> Læreroplæg (30 min) Gruppe 1: Daniel og Jonas (45 min) Gruppe 2: Dorthe, Trine og Tina (55min) Bertil og Mads (52 min) 	182 min
Lektion 5	<ul style="list-style-type: none"> Gruppe 1: Daniel og Simon (75 min) Gruppe 2: Dorthe, Trine og Tina (38 min) Gruppe 3: Andrea, Gorm og Johannes (73 min) 	186 min
Lektion 6	<ul style="list-style-type: none"> Gruppe 1: Jonas, Ane og Kasper (65min) Gruppe 2: Dorthe, Trine, Tina og Iben (63 min) Gruppe 3: Bertil, Asbjørn, Johannes og Mads (35 min) 	163 min
Lektion 7	Videofremvisning –ikke transskriberet	0
Lektion 8	<ul style="list-style-type: none"> Gruppe 1: Jonas og Morten (80 min) Gruppe 2: Dorthe og Trine (80 min) 	160
Lektion 9	Øvelse – ikke transskriberet	0

Spørgeskemaerne er alle blevet tastet ind i excel og opsummeret for at belyse de overordnede tendenser i datamaterialet. Relevant data er blevet anvendt til at lave grafer som enten er at finde i opgaven eller som bilag.

Analyseoversigt

Som konsekvens af, at jeg gik til feltstudiet med en eksplorativ tilgang, og at jeg først i løbet af feltstudiet nåede frem til den endelige problemstilling er alt mit data ikke lige anvendeligt til at besvare denne problemstilling.

Jeg vil derfor i følgende afsnit redegøre for hvilket data jeg har anvendt i analysen til at besvare den endelige problemstilling.

Den samlede analyse udgøres af tre grene som hver især repræsenterer de tre overordnede problemfelter for dette studie. Den første gren er nok mere en beskrivelse end en decideret analyse af flipped classroom og kan findes i kapitel 6. Formålet med at beskrive flipped classroom er især at verificere, at der er blevet undervist med flipped classroom samt at gøre det tydeligt på hvilken baggrund jeg drager potentielle konklusioner om flipped classroom. Jeg har i beskrivelsen især fokuseret på hvorledes eleverne har anvendt videoerne. Som det fremgår af tabel 6, så har jeg hovedsageligt anvendt data fra spørgeskema 2 samt interviewene. Grunden til dette har været, at jeg jo selvsagt ikke har været i stand til at observere, hvordan eleverne har anvendt videoerne derhjemme og dermed har jeg i stedet været afhængig af deres selvrapportering af dette. Endvidere har kombinationen af spørgeskema og interview været god, da jeg igennem spørgeskemaet har haft mulighed for at se nogle overordnede tendenser og så har jeg kunne anvende interviewene til at give et mere nuanceret billede på dette.

De næste to grene af analysen udgør den egentlige problemstilling og kan findes i kapitel 7 og 8.

I kapitel 7 undersøger jeg den første af de to udvalgte påstande som handler om at flipped classroom skaber et potentiale for mere aktiv læring. Til denne analyse anvender jeg data fra diktafonoptagelserne af gruppearbejdet som det primære data (se tabel 7). Fordelen ved dette data er at det kan anvendes til at belyse hvad der reelt sker i undervisningen og ikke er afhængigt af eleverne og lærernes selvrapportering. Hvilket i denne kontekst er interessant da jeg dermed bliver i stand til at undersøge, hvad eleverne rent faktisk laver og snakker om under aktiv læring, hvilket kan give nogle nuancer som man ikke nødvendigvis kan få frem igennem et interview med eleverne eller lærerne. Det kunne dog styrke denne analyse også at anvende interviewet, da det ligeledes er interessant at afdække deres erfaringer og refleksioner omkring den aktive læring. Men i de udførte interview har der hovedsageligt været fokus på videoerne og hvorledes disse er blevet anvendt og derfor er de ikke så centrale i denne analyse.

Ved gennemlæsning af de transskriberede diktafonoptagelser af gruppearbejdet stod det klart at det faglige niveau var et centralt emne. Til at belyse det faglige niveau og hvilken betydning dette har for den aktive læring er SOLO taksonomi, som beskriver det faglige niveau ud fra en række forståelsesniveau, blevet anvendt.

I kapitel 8 undersøges den anden af de to påstande som handler om at lærerens rolle ændres fra formidlende til vejledende. Jeg anvender ligeledes data fra diktafonoptagelserne af elevernes gruppearbejde i denne analyse (se tabel 8) og det gør jeg af de samme årsager som er blevet belyst ovenfor. Men eftersom jeg ikke har fulgt undervisningen før flipped classroom blev implementeret, har jeg ikke data til at belyse, hvorvidt der er sket en ændring af lærerrollen hos den konkrete lærer. I stedet vil Olga Dysthes teori om det dialogiske klasseværelse blive anvendt til at analysere lærerrollen og hvorvidt den reelle lærerrolle kan karakteriseres som vejledende eller ej.

Tabel 6 – Oversigt over data anvendt til at beskrive flipped classroom i praksis (kapitel 5)

Kapitel 5 – Flipped classroom i praksis	
Underemner i analysen	Anvendt data
Overblik over forløbet	<ul style="list-style-type: none"> • Observationsnoter • Skema fra Lectio
Ser eleverne videoerne?	<ul style="list-style-type: none"> • Afkrydsningskema som blev sendt rundt i starten af hver lektion • Interview
Hvordan anvender eleverne videoerne?	<ul style="list-style-type: none"> • Spørgeskema 2 • Interviews
Hvad mener eleverne om fagligheden i videoerne	<ul style="list-style-type: none"> • Spørgeskema 2 • Interviews
Hvad synes eleverne om at have videoer for?	<ul style="list-style-type: none"> • Spørgeskema 2 • Interviews

Tabel 7 – Oversigt over data anvendt i analysen af 1. påstand (kapitel 6)

1. påstand – Flipped classroom skaber et potentiale for mere aktiv læring	
Underemner i analysen	Anvendt data
Kvantificering af elevernes arbejde under gruppearbejde	<ul style="list-style-type: none"> • Diktafonoptagelser af gruppearbejde i 1.z • Diktafonoptagelser af gruppearbejde i 1.u
Analyse af forskellen imellem en lektion hvor eleverne arbejder meget fagligt, og så en lektion hvor eleverne arbejder meget ikke-fagligt.	<ul style="list-style-type: none"> • Diktafonoptagelser af gruppearbejde i lektion 4 i 1.z • Diktafonoptagelser af gruppearbejde i lektion 6 i 1.z
Analyse af det faglige niveau i 1.z	<ul style="list-style-type: none"> • Diktafonoptagelser af gruppearbejde i 1.z • Arbejdsark

Tabel 8 – Oversigt over data anvendt i analysen af 2. påstand (kapitel 7)

2. Påstand – Lærers rolle ændret fra formidlende til vejledende	
Underemne	Anvendt data
Beskrivelse af de to lærere	<ul style="list-style-type: none"> • Observationsnoter • Spørgeskema 1
Kategorisering og kvantificering af lærernes interaktioner med eleverne	<ul style="list-style-type: none"> • Diktafonoptagelser af gruppearbejde i 1.z • Diktafonoptagelser af gruppearbejde i 1.u

KAPITEL 5 – Konteksten for feltstudiet

I dette studie anvendes flipped classroom som undervisningsform i biologiundervisningen i to 1.g klasser. Jeg vil derfor med afsæt i undervisningsministeriets bekendtgørelse for faget biologi redegøre for fagets formål og arbejdsformer, og derefter vil jeg give en beskrivelse af de to klasser som er indgået i studiet.

Biologi i gymnasiet

Med vedtagelsen af gymnasireformen i 2004 og implementeringen af den i skoleåret 2005/2006, blev opdelingen af elever i sproglige og matematiske klasser erstattet med en opdelingen som består af tre overordnede studieretninger; samfundsfaglig, humanistisk, herunder hører også kunstnerisk og så naturfaglig. I dette studie er 1.u en samfundsfaglig klasse med biologi på C niveau og 1.z er en naturfaglig klasse med biologi på A niveau.

Af Undervisningsministeriets læreplan for biologi fremgår det at:

”Formålet med undervisningen er, at eleverne opnår biologisk indsigt og udvikler ansvarlighed for sig selv og for andre levende organismer”

(Undervisningsministeriet, 2013, p. bilag 14)

Indsigt og ansvarlighed over for sig selv og andre levende organismer er således det overordnede formål med faget. Kernestoffet for biologi strækker sig over en lange række biologiske temaer og kernestoffet for biologi C er følgelig mindre omfattende end for Biologi A. I dette studie undervises eleverne i DNA som overordnet tema, hvilket også indgår i kernestoffet for begge niveauer.

For biologi C er kernestoffet omhandlende DNA følgende:

- *overordnet opbygning og biologisk betydning af DNA, proteiner, kulhydrater og fedtstoffer*(Undervisningsministeriet, 2013, p. bilag 14)

For biologi på A niveau er det:

- *genetikens molekylære og cellulære grundlag, herunder proteinsyntesen*(Undervisningsministeriet, 2013, p. Bilag 12)

Bekendtgørelsen angiver endvidere hvilke arbejdsformer der skal indgå i faget biologi. Her fremhæves der blandt andet følgende:

”Elevernes mundtlige formidlingsevne styrkes gennem diskussioner, elevoplæg og lignende. I valget af arbejdsformer skal der tages hensyn til at udvikle elevernes

erfaring med både individuelle og kollektive arbejdsformer, herunder projektarbejde”(Undervisningsministeriet, 2013, p. bilag 14)

I bekendtgørelsen for biologi fremhæves diskussioner, elevoplæg og projektarbejde således som arbejdsformer, der skal anvendes til at styrke elevernes mundtlige formidlingsevne. Til trods for at aktiv læring ikke nævnes som begreb, så er de arbejdsformer som bekendtgørelsen lægger op til i høj grad elevcentreret og elevaktiverende. Hvilket stemmer godt overens med nogle af de arbejdsformer som fremhæves ved flipped classroom.

Portræt af de to klasser

Portræt af 1.z

1.z har som sagt en naturvidenskabelig studieretning med Biologi på A niveau, Idræt på B og matematik på B. Der går 29 elever i klassen, hvoraf 17 af eleverne er drenge og 12 elever er piger. Gennemsnitsalderen er 17 år. Deres lærer beskriver eleverne som søde, men også som nogle med ”krudt i”, og hun oplever generelt at have svært ved at fastholde deres koncentration i længere tid.

I det følgende anvender jeg data fra spørgeskema 1 til at beskrive de overordnede tendenser indenfor elevernes holdninger til forskellige aspekter af biologiundervisningen.

Eleverne angiver egen interesse samt det at de kan se hvad faget kan bruges til som de primære årsager til at de har valgt biologi som en del af deres studieretning. Endvidere angiver en del elever at de skal bruge det i deres videre uddannelsesforløb, samt at de har valgt det fordi de er mener de er gode til det. De mener ikke, at det var tilfældigt, at de valgte faget, og de har heller ikke valgt det fordi deres venner valgte det (se bilag 4).

Eleverne fremhæver tre ting som de godt kan lide ved faget biologi. Det første er at det handler om grundlæggende spørgsmål ved livet. Det næste er at de er gode til det og det sidste er at det er et fag som kan anvendes. I spørgeskemaet erklærer de sig overordnet uenige i, at de ikke kan lide biologi (se bilag 4).

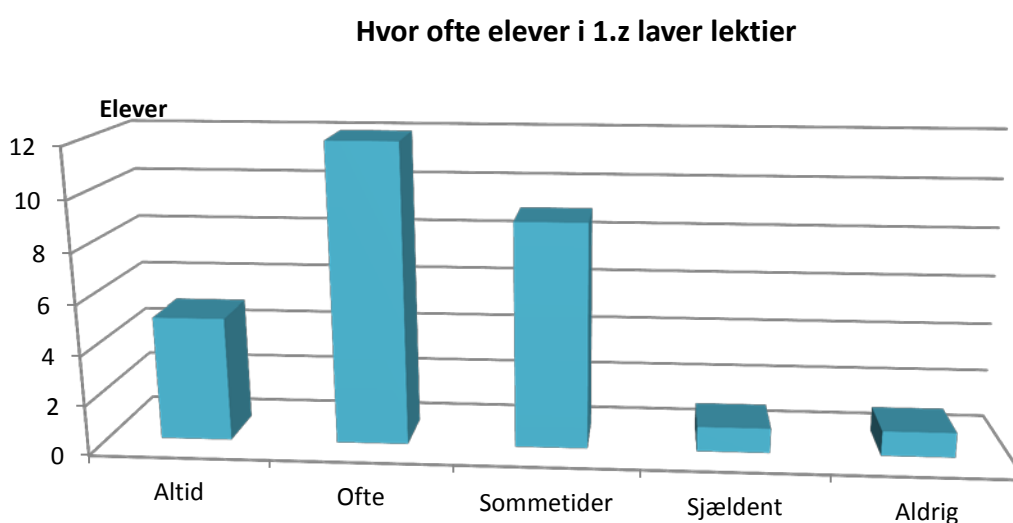
Eleverne angiver at undervisningen er præget af lærercentreret undervisning i form af tavleundervisning og at læreren forklarer det der står i bøgerne. Derudover angiver de også at undervisningen er præget af, at de løser opgaver alene eller sammen med andre. Endvidere er der en overvejende stor andel som mener at biologiundervisningen gør dem mere interesseret i biologi (se bilag 4).

I selve undervisningen mener eleverne at de lærer mest, når læreren gennemgår et emne ved tavlen. Dette understøttes ligeledes af deres svar på et åbent spørgsmål, hvor jeg spørger ind til, hvad de synes om tavleundervisning. Her fremhæver mange af eleverne, at de godt kan tavleundervisning, og især fremhæver de, at de godt kan lide at tavleundervisningen giver dem mulighed for at skrive noter. F.eks skriver en elev følgende: *”Man får mulighed for at skrive gode noter ned som man kan bruge senere.”* Paradoksalt nok så angiver mange af eleverne ligeledes, at de synes, det er kedeligt. Således er der en overvejende del af eleverne som godt kan lide

tavleundervisning, da de mener de lærer meget og får gode noter, men de synes dog ligeledes, at det er kedeligt. Dette udtrykker en elev således: *"det er kedeligt, men lærerigt"*

Eleverne mener endvidere, at de lærer meget i biologi, når emnet er relevant for dem selv og når undervisningen fanger deres interesse (se bilag 4)

Figuren nedenfor viser, hvor ofte eleverne angiver, at de laver lektier. Her fremgår det, at der er en overvægt af elever som angiver at de altid eller ofte laver lektier, så er der en del der angiver at de sommetider laver lektier og få der angiver at de sjældent eller aldrig laver lektier.



Figur 7 - Oversigt over hvor ofte eleverne i 1.z angiver at lave lektier. Data er fra spørgeskema 1

Størstedelen af eleverne angiver at de bruger 30 minutter på at lave lektier. En stor del af eleverne angiver endvidere, at de synes, at lektierne er svære (se bilag 4) og her fremhæver de især fagord som en af årsagerne. En elev skriver f.eks. følgende *"Nogen gange kan de tekster vi får, godt være svære at forstå. Mange af de ord der er i teksten, gør det rigtig svært for mig"*

1. z er således en klasse som har valgt en studieretning med biologi på højniveau. En stor del af eleverne angiver, at de godt kan lide biologi især fremhæver de, at de godt kan lide, at det har med dem selv og deres hverdag at gøre og at de føler, at de kan anvende det. De mener at undervisningen i høj grad bliver præget af tavleundervisning. Hvilket er en undervisningsform som mange af eleverne mener at de lærer mest ved, til trods for at de mener, det er kedeligt. Eleverne angiver at lave lektier ret ofte og at de i gennemsnit bruger 30 minutter på det, hvilket godt kan indikere, at eleverne generelt er motiverede for faget. Mange mener, at deres lektier

er svære og her fremhæver de figurerne og især fagordene som det der gør det svært.

Portræt af 1.u

Denne klasse har en samfundsvidenskabelig studieretning med Samfundsfag på A niveau, matematik på B niveau og psykologi på C niveau. Biologi indgår som et obligatorisk fag på C niveau. Der er 30 elever i klassen som udgøres af 20 piger og 10 drenge og gennemsnitsalderen er ligesom i 1.z på 17 år. Deres lærer beskriver den som en sød og arbejdsom klasse.

Jeg vil ligesom for 1.z bruge data fra spørgeskema 1 til at beskrive deres holdninger til forskellige aspekter af biologiundervisningen.

Eftersom dette fag er et obligatorisk fag i deres studieretning, så har eleverne ikke direkte valgt biologi, og der er derfor heller ikke nogen entydige tendenser i deres svar på hvorfor de har valgt biologi, udover at de ligesom i 1.z er meget uenige i at have valgt faget, fordi deres venner har gjort det.

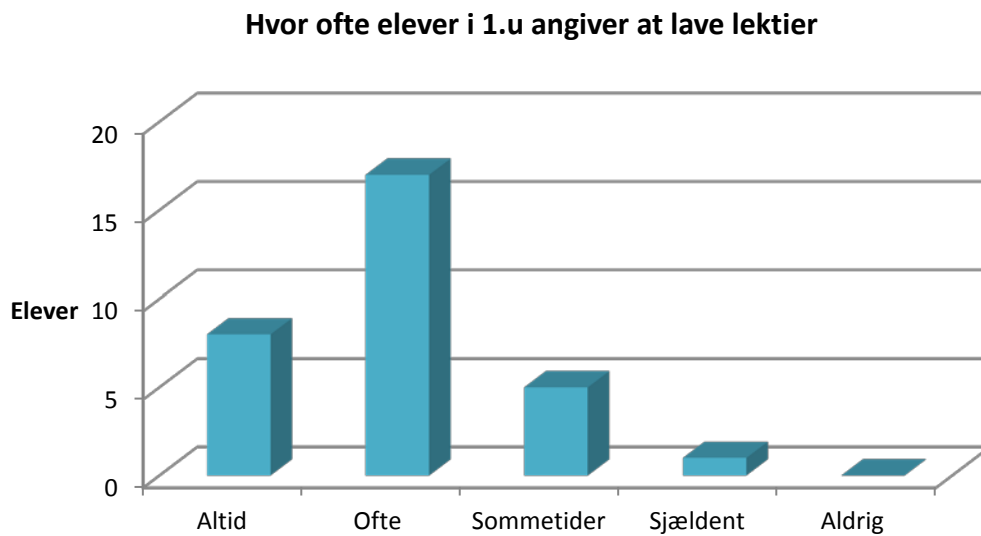
Det eleverne bedst kan lide ved biologi er at det handler om grundlæggende spørgsmål i livet og så at de er gode til det (se bilag 4). De er endvidere, ligesom 1.z, forholdsvis uenige i, at de ikke kan lide biologi.

En stor del af eleverne angiver at de oplever, at undervisningen veksler imellem at være læreroplæg og så selvstændigt arbejde. Endvidere angiver de at undervisningen bliver forbundet til virkeligheden, samt at undervisningen gør dem mere interesseret i faget, samt at eleverne mener, at de skal bruge viden fra andre fag til at løse de opgaver som de arbejder med i undervisningen.

Hvor 1.z mente at de lærte meget ved tavleundervisning, så er der flere i 1.u der mener at de lærer ved gruppearbejde, og færre der mener at de lærer ved tavleundervisning. Dog er der fortsat mange elever der mener at de lære ved tavleundervisning. I det åbne spørgsmål til hvad eleverne godt kan lide og ikke kan lide ved tavleundervisning, angiver mange elever at det negative ved tavleundervisning er, at det er kedeligt og nogen gange kan være svært at følge med i. F.eks. skriver en elev *"det kan godt blive ret ensformigt og der kan komme lidt for mange ting på en gang"*. Ligesom for 1.z fremhæver de det, at de får skrevet noter som det mest positive ved tavleundervisning.

Endvidere er der ligesom for 1.z en tendens til at eleverne oplever, at de lærer når undervisningen gør dem interesseret i emnet og når emnet bliver forbundet til deres virkelighed.

Figuren nedenfor angiver hvor ofte eleverne i 1.u angiver at lave lektier til biologi. Af figuren fremgår det at lidt over halvdelen (17 elever) angiver at lave lektier ofte og otte elever angiver at de altid laver lektier. Der er således en overvejende stor andel af eleverne i 1.u som angiver at lave lektier på et hyppigt regelmæssigt niveau. De fleste elever angiver at bruge 15 minutter i gennemsnit på lektier og i modsætning til 1.z så mener de ikke at lektier er svære, men angiver derimod det faglige niveau som værende tilpas.



Figur 8 – Oversigt over hvor ofte eleverne i 1.u angiver at lave lektier. Baseret på data fra spørgeskema 1

1.u har i modsætning til 1.z ikke valgt biologi men har det i stedet som et obligatorisk fag på c-niveau. Sammenlignet med 1.z så er der en tendens til at 1.u mener at lærer mere ved selvstændigt arbejde end ved taleundervisning. Men de fremhæver dog stadig tavleundervisning som en undervisningsform hvor de lærer meget og her fremhæver de ligesom 1.z at det hovedsageligt er fordi de kan skrive noter til tavleundervisningen. Klasserne angiver at lave lektier ofte ligesom i 1.z indikere at eleverne overordnet er motiveret for faget. Men i modsætning til 1.z så finder 1.u ikke deres lektier svære.

KAPITEL 6 – Flipped classroom i praksis

I det følgende kapitel vil jeg beskrive hvorledes flipped classroom er blevet indført og praktiseret i 1.u og 1.z. En sådan beskrivelse tjener to formål. Det første formål er at give et eksempel på hvordan flipped classroom kan implementeres i undervisningen og det andet formål er at gøre det tydeligt hvilken "form" for flipped classroom dette studie drager sine konklusioner ud fra. Med det sidste mener jeg at eftersom flipped classroom, ligesom alt andet undervisning, altid vil være stærkt afhængig af den kontekst det udføres i, så vil der aldrig findes en bestemt måde at undervise med flipped classroom, men i stedet flere forskellige variationer som er afhængige af læreren, eleverne, skolen, nationalitet osv. Når man laver et studie af en undervisningsform som flipped classroom er det derfor vigtigt at gøre det tydeligt hvilken praksis indenfor flipped classroom studiet tager sit udgangspunkt i, da dette skaber en gennemsigtighed i forhold til de endelige konklusioner.

Jeg vil i de følgende afsnit give en oversigt over forløbene i henholdsvis 1.u og 1.z. Derefter vil jeg give et overblik over hvorledes videoerne er blevet udarbejdet samt hvorledes eleverne har brugt videoerne.

Introduktion af Flipped classroom til lærer og elever

Jeg introducerede flipped classroom for lærerne inden projektet gik i gang. Den introduktion de fik var overfladisk på den måde at jeg fortalte dem om den overordnede pointe ved undervisningsformen, dvs. at den lærercentrerede undervisning trækkes ud af lektionen og placeres i videoen for dermed at give mere plads til elevcentreret undervisningen i selve lektionen. Eftersom læreren ikke fandt tid til selv at lave videoerne havde jeg det fulde ansvar for disse. Til gengæld var det op til lærerne selv at planlægge hvad der skulle foregå i selve lektionen, men under den præmis at det skulle være elevcentreret.

Lærerne stod selv for at introducere konceptet for eleverne. I 1.z blev det præsenteret således

Sara: *"De næste 7-8 moduler skal I se film i stedet for den almindelige lektie"*

Sara introducerede s udelukkende filmen og ikke at der ville komme en ændring i selve undervisningen. I 1.u fik eleverne ikke nogen konkret introduktion til undervisningsformen, men ligesom i 1.z fik de at vide at de, de næste 4 moduler skulle se film i stedet for at læse lektier.

Overblik over forløbet

De følgende to tabeller er en oversigt over undervisningsforløbene i 1.z og 1.u.

I 1.z strakte undervisningsforløbet sig over ni lektioner og i 1.u strakte det sig over fire. Molekylærbiologi er det overordnede emne for begge klasser og der er især fokus på DNA, replikation, proteinsyntesen og mutationer. I 1.z lavede de to øvelser. I den første øvelse skulle de prøve at isolere DNA fra kiwi frugter og i den anden øvelse skulle de prøve at lave en gelelektroforese. I 1.u lavede de én øvelse og dette

var ligeledes isolering af DNA fra kiwi. I de andre lektioner lavede begge klasser gruppearbejde med udgangspunkt i forskellige arbejdsark. Indholdet i disse arbejdsark varierede, således var nogle arbejdsark af meget traditionel karakter med en række spørgsmål, og andre var f.eks. mere case baseret. Arbejdsarkene kan ses som bilag 1. En mere detaljeret analyse af disse arbejdsark samt undervisningen vil være at finde i kapitel 7.

Tabel 9 – oversigt over undervisningsforløbet i 1.z

	Emne	Elevaktivitet
1. lektion (7/1)	Introduktion til DNA	Gruppearbejde med arbejdsark
2. lektion (14/1)	Replikation	Gruppearbejde med arbejdsark
3. lektion (16/1)	DNA-isolering	Øvelse
4. lektion (17/1)	Sekventering	Gruppearbejde med arbejdsark
5. lektion (20/1)	Bioinformatik	Gruppearbejde med arbejdsark
6. lektion (27/1)	Proteinsyntese	Gruppe arbejde lave egen film
7. lektion (28/1)	Proteinsyntese	Fremvise film
8. lektion (29/1)	Mutationer	Gruppearbejde med arbejdsark
9. lektion (30/1)	Gelelektroforese	Øvelse

Tabel 10 – oversigt over undervisningsforløbet i 1.u

1. lektion (20/2)	DNA og replikation	Gruppearbejde med opgaveark
2. lektion (21/2)	Proteinsyntese	Gruppearbejde med opgaveark
3. lektion (24/2)	DNA isolering	Øvelse
4. lektion (6/3)	Mutationer	Gruppearbejde med opgaveark
5. lektion (7/3)	DNA isolering	Øvelse

Udarbejdning af videoer

Efter aftale med de to lærer udarbejdede jeg alle undervisningsvideoerne. Lærerne angav de aktuelle sider i elevernes lærebog som videoerne skulle dække og jeg lavede derefter en video som dækkede disse sider og som eleverne så fik for som lektie. I alt udarbejdede jeg 13 videoer som er af 10 til 20 minutters varighed. Links til disse videoer kan findes i bilag 10.

Videoerne blev lavet som det man kalder for en screencast. Det vil sige at jeg har brugt et program ved navn screencat-o-matic til at optage min skærm imens jeg fortalte og tegnede i et program der hedder SketchBookExpress. Jeg anvendte en wacom bamboo tablet til at tegne på og en ekstern mikrofon til at optage lyd.

Ved udarbejdningen af videoerne satte jeg et dogme op for mig selv som gik på, at de videoer jeg producerede skulle være videoer som en lærer med fuldt skema også ville være i stand til at producere. Hvorfor jeg angav en time som værende den maksimale tid jeg måtte bruge på en video. I starten var jeg ikke i stand til at overholde dette, da det tog tid at lære at bruge programmet, men efterhånden som rutinen kom blev det nemmere at producere filmene indenfor en tidsramme på en time

Til trods for at videoerne er forskellige så har de nogle overordnede greb til fælles som jeg vil gennemgå i det følgende.

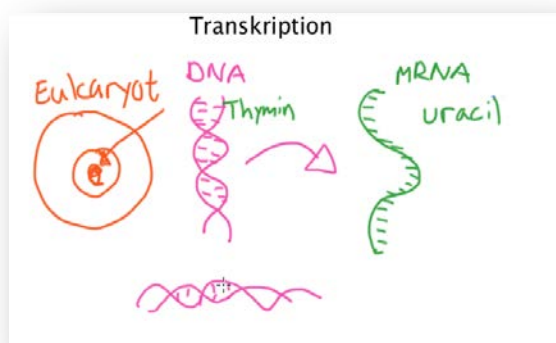
Indledning

Hver video har en indledning som har til formål at introducere emnet og vække elevernes interesse ved at gøre emnet vedkommende for dem.

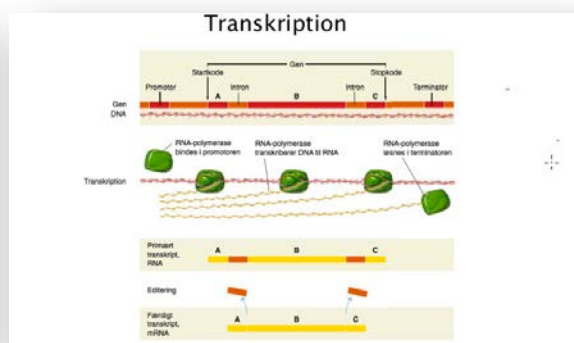
Flere versioner af samme figur

Ud fra samtale med de to lærere samt ud fra egne observationer havde jeg en formodning om, at en af de ting eleverne havde svært ved i biologi var at læse og forstå figurer. Eftersom videoen er et godt medie til at formidle figurer havde jeg fokus på figurerne i min produktion af videoerne. En af de ting jeg lagde vægt på var at lave en trinvis progression i formidlingen af figurerne. Et eksempel på dette kan findes i den video til 1.z som omhandler transskription. Her startede jeg med selv at tegne og forklar de overordnede skridt i transkriptionen (se figur 9 og 10). Herefter præsenterede jeg dem for den mere detaljerede figur fra deres lærebog. Hermed forsøgte jeg at føre eleverne ind i figurerne på en trinvis måde i håb om at dette kunne gøre figurerne mere overskuelige for eleverne.

Endvidere forsøgte jeg at anvende flere forskellige figurer af det samme princip eller

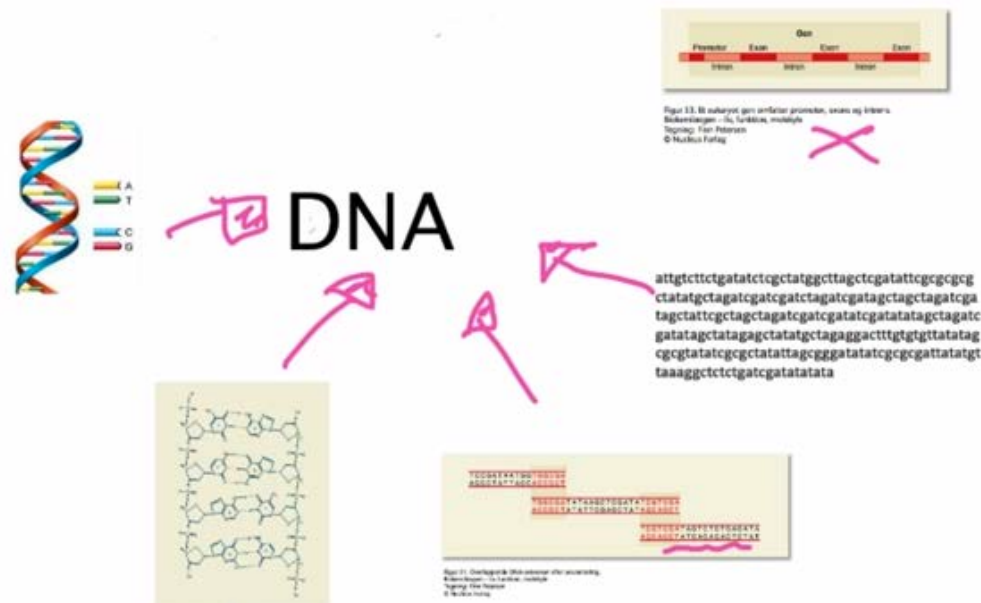


Figur 9 - Screenshot af video omhandlende transkription.



Figur 10 - Screenshot af video omhandlende transkription hvor figur fra elevernes lærebog anvendes

begreb. Et eksempel på dette er at finde i videoen om proteinsyntesen. Her præsenteres eleverne for en række forskellige illustrationer af DNA, hvor der derefter blev lagt vægt på at de alle viser det samme, nemlig DNA. Et screenshot af dette kan ses i figur 12.

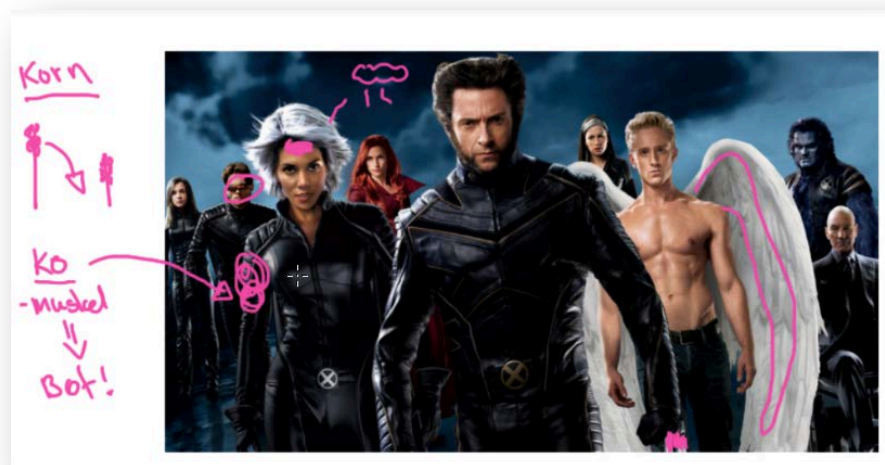


Figur 11 - screenshot af video omhandlende proteinsyntesen. I videoen fremhæves nogle af forskellige repræsentationsformer for DNA.

Eleverne gav en god respons til dette, f.eks. var der en elev som udtalte at hun aldrig ville have tænkt over at alle figurerne faktisk viste det samme. Dette indikerer at videoen hjalp hende til at koble de forskellige figurer til hinanden.

Mange billeder

Hvor det passede ind sørgede jeg for at bruge billeder af ting eleverne kendte til. I en beskrivelse af genetisk variation viste jeg f.eks. billeder af forskellige organismer (elefant, løve flue, plante, giraf, fisk og mennesker) og i en video om mutationer satte jeg et billede ind af x-men (se figur 12). Dette gjorde jeg med henblik på at gøre emnerne mere vedkommende for eleverne.



Figur 12 screenshot af video omhandlende mutation hvor et billede af x-men er blevet anvendt til at gøre det mere vedkommende for eleverne.

Animationer

Jeg bestræbte mig endvidere på at bruge nogle af de mange animationer og film som findes på nettet. Ved celledeling viste jeg f.eks. en kort film af en celle der deler sig og ved replikation viste jeg en animation af replikation. Fordelene ved disse animationer er at jeg imens de afspilles kan forklare og pege på hvad der sker, hvilket kan give eleverne en bedre forståelse af hvordan processerne egentlig forløber

Stemmeføring

Eftersom de ikke kunne se mig i videoen fandt jeg en god stemmeføring essentiel. Når man taler ind i en computer har man dog en tendens til at falde lidt hen i en monoton stemmeføring. Jeg koncentrerede mig derfor om til dels at snakke tydeligt og så at få noget energi ind i min stemme ved f.eks. at anvende tempo skift. Endvidere kommenterede en del af eleverne at lyden på de første videoer var for lav, hvorfor jeg købte en mikrofon, så jeg kunne få lyd niveauet lidt op.

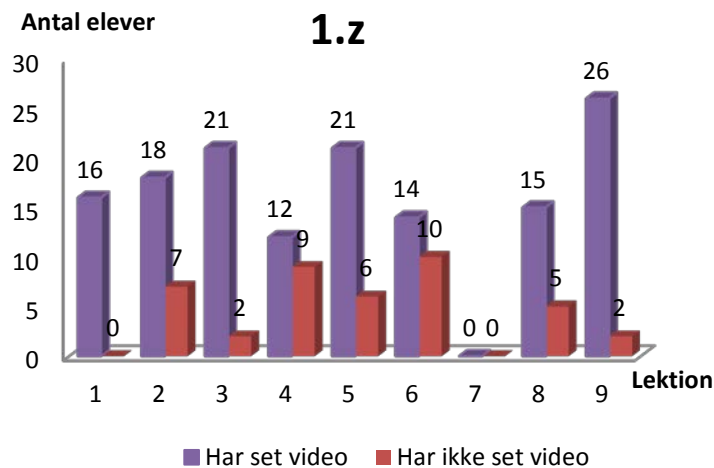
Videoerne blev lagt op på en lukket kanal på youtube og et link til dette blev herefter lagt op på lectio som lektie til den pågældende dag.

Elevernes anvendelse af videoerne

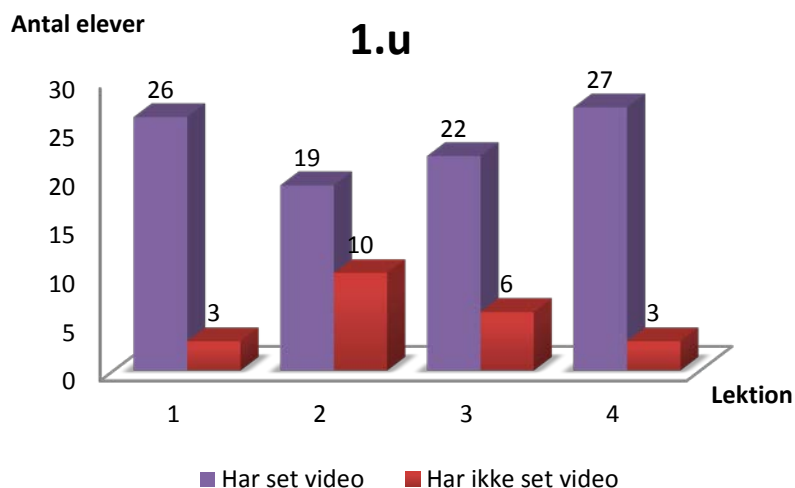
I det følgende afsnit vil jeg belyse hvordan eleverne i 1.z og 1.u anvender videoerne. Jeg vil komme ind på hvor mange elever der ser videoerne inden lektionen , hvordan de beskriver at se videoen derhjemme og hvorledes jeg har observeret at de anvender videoen i selve timen.

Ser eleverne videoerne?

Inden hver time blev eleverne bedt om at se en video som lektie. De fik endvidere af vide hvilke sider i deres lærebog videoen dækkede, så de også kunne orientere sig heri. Der var ingen opgaver til videoerne og det var ikke et krav at de også læste i bogen. Elevernes eneste lektie var at se videoerne inden lektionen. Men så eleverne så disse videoer? Ved hver lektion sendte jeg et ark rundt hvor de skulle angive hvorvidt de havde set dagens video eller ej og evt. skrive en kommentar. Graferne nedenfor angiver elevernes svar for alle ni lektioner



Figur 13 – Graf over hvor mange elever i 1.z som angiver at have set eller ikke set videoen. Baseret på data fra seddel som blev sendt rundt i hver enkelt time.



Figur 14 Graf over hvor mange elever i 1.u som angiver at have set eller ikke set videoen. Baseret på data fra seddel som blev sendt rundt i hver enkelt time.

Ud fra figur 14 og 15 fremgår det at en overvejende del af eleverne angiver at se videoerne inden lektionerne i både 1.u og 1.z. Når de ikke havde set videoerne kommenterede de ofte på grunden til dette. I lektion 4 angiver eleverne således længden på videoen som grunden til at de ikke har set den. Søren skriver f.eks.: *"ville hellere læse, 20 minutter er meget lang tid"* og Sussi skriver: *"Uoverskueligt når den er 20 minutter"* Jeg spurgte ligeledes ind til dette i nogle af interviewene. Trine og Dorthe mener ligeledes at 20 minutter er meget lang tid at skulle se video. Dorthe

forklarer det endvidere ved, at det for hende kan hænge sammen med sværhedsgraden på emnet. Således siger hun:

Dorthe: *"jeg tror også det kommer an på hvilke emner det er, fordi ligesom den første (video) den var meget let at forstå, så tror det handler meget om sværhedsgraden når det er nogle lange videoer, fordi hvis det er lidt sådan nemt, så er det sådan okay fint nok, men hvis det er svært så skal du sidde og koncentrere dig virkelig i de der lange minutter der, for som sagt du skal jo høre det meste, eller du skal høre alt for at det hænger sammen ik"*

For Dorthe er det altså afgørende at videoen ikke er for lange, hvis det faglige niveau er højt. Udover længden på videoen så angiver eleverne tidsmangel pga. andre lektier eller afleveringer som deres primære grund til ikke at have set videoen. Sammenlignes dette resultat med hvor ofte eleverne angiver de normalt laver lektier (se figur 7 og 8), så stemmer disse resultater meget godt overens, da det er en tendens til at en overvejende stor del af eleverne angiver at lave lektier rimelig ofte. Således kan jeg ikke ud fra disse data konkludere at flere elever laver lektier når de har video for, men blot, at en stor del af eleverne angiver at lave lektier på regulært basis når de har videoer for.

Hvordan ser eleverne videoerne?

Når eleverne ser videoerne så er det meget forskelligt hvorvidt de tager noter eller ej. Til spørgsmålet om hvorvidt de tager noter, i spørgeskema 2 angiver 16 elever at de er enige i eller delvist enige i at de tager noter når de ser videoer og 17 elever er uenige eller delvist uenige i at de tager noter (se bilag 5)

I interviewet med Jonas og Daniel fremgik det at Daniel tager noter til videoerne imens Jonas ikke tager noter. Daniel siger således:

Daniel: *"Jeg bliver simpelthen nødt til at have skrevet nogle stikord ned"*

Daniel forklarer endvidere hvordan han gør :

Daniel: *"jamen når jeg ser filmen, typisk når der kommer et stykke hvor du forklarer f.eks. enzymer eller noget i den stil, så pauser jeg altid videoen så jeg kan huske hvad du lige har sagt og skriver lige hurtigt ned osv."*

For Daniel fungerer det altså godt at tage noter til videoen. Dorthe og Trine udtrykker i interviewet derimod at de ikke tager noter til videoerne, men at de mener at det måske kunne være en meget god ide at gøre. I den forbindelse efterspørger Trine nogle arbejdsspørgsmål som de kan arbejde med imens de ser videoen:

Trine: *"hvis nu der var spørgsmål til, måske ikke lige så svære som dem man fik til timen, men noget lidt uddybende, forklar hurtigt begrebet, eller sådan et eller andet"*

Dorthe: *"som man laver derhjemme?"*

Trine: *"ja, for når man så har set videoen, så kan man jo skrive det hele ned imens, og så har man det også til når man kommer herhen, så er det lidt lettere at huske"*

Dette indikerer at til trods for at en del af eleverne ikke tager noter til videoerne, så kunne de måske godt have et ønske om at gøre det og gerne indenfor nogle rammer som læreren sætter for dem.

Hvis der var noget i videoen som eleverne ikke forstod, så angiver størstedelen af eleverne at de spoler tilbage i videoen og ser det igen (se bilag 5). Dette underbygges ligeledes af interviewet med Eva og Maiken fra 1.u, her siger Eva følgende: *"... også det der med at man kan spole tilbage, det gjorde jeg i hvert fald virkelig meget. Hvis der var et eller andet jeg ikke forstod, så spolede jeg lige lidt tilbage"*

Størstedelen af eleverne angiver ligeledes at de sætter videoen på pause ved forstyrrelser (se bilag 5). I interviewet udtrykker Dorthe følgende

Dorthe: *"og da der så var gået to minutter så var jeg sådan lidt, okay det faktisk skide nemt at forstå, så fik jeg nemlig en sms, og så var jeg sådan lidt, ej nu sætter jeg den lige på pause, for lige at tjek, og så kan du lægge den væk, fordi før i tiden der havde jeg måske bare lige tjekket den imens, men der er jo nogle ord alligevel som hører sammen.... så for mig så sidder jeg virkelig helt stille uden nogen mobil eller noget undtagen hvis min mor kalder så er det sådan pause ik, men ellers ikke"*

Dorthe beskriver at da hun satte videoen på pause, da hun blev forstyrret af en sms og derefter lagde hun mobilen væk for at sikre sig at hun ikke blev yderligere forstyrret. Det at eleverne spoler tilbage hvis der er noget i videoen som de ikke forstår samt det at de sætter den på pause ved forstyrrelser indikerer en god koncentration hos eleverne når de ser videoerne. Dette blev ligeledes belyst ved forskellige udtalelser af eleverne i interviewsene.

Således udtrykker Trine: *"jeg ser dem ofte uden andre forstyrrelser. Andre gange når man læser noget, så læser man imens man pakker taske, eller sådan et eller andet ik"* og Dorthe siger: *"jeg ser den ikke i stuen eller på telefonen på vej hjem, for det er sådan meget, jeg vil gerne have at der er stille"*

De beskriver således begge at foretrække at se videoen et sted hvor der er ro til at koncentrere sig.

Jonas og Daniel mener begge at de koncentrerer sig bedre om at se video end hvis de skulle læse.

Således udtrykker Jonas og Daniel følgende:

Jonas: *"Ja, jeg tror også jeg er mere nærværende, på en eller anden måde, hvis man kan sige det sådan her med video i forhold til når jeg sidder og læser, så sidder jeg og læser og så kommer jeg til at tænke på et eller andet, andet og så opdager jeg først senere at jeg egentlig bare skimmer igennem"*

Daniel: *"det er også fordi, jeg tror også man, jeg kan i hvert fald isolere mig bedre fordi at det typisk er sådan at hvis du skal høre det, så tager du et headset på eller et eller andet, og så forsvinder du ligesom længere ind i det, og du har ligesom, du har ligesom den her skærm her og den fokuserer du på, imens når du sidder og med din bog så er der så meget der kan distrahere dig"*

Disse elever udtrykker således at de har nemmere ved at koncentrere sig om at se en video end at læse en tekst. Jonas udtrykker at han er mere nærværende og Daniel udtrykker at det at han kan "skærme af" for omverdenen gør det nemmere for ham at koncentrere sig, hvilket han ikke føler han kan når han læser en tekst. Det samme er gældende for Dorthe, som beskriver at hun lægger sin mobil telefon væk for dermed at få mere ro til at se videoen, men at dette ikke ville være noget hun gjorde hvis hun læste. Endvidere udtrykker hun at det at hun oplever at forstå hvad videoen handler om, også har en betydning for at hun ikke vil lade sig forstyrre. Dette indikere således at eleverne arbejder forholdsvis koncentreret med videoerne og at videoerne sammenlignet med teksten i en bog muligvis har lidt nemmere ved at fastholde deres koncentration og interesse.

Fagligheden i videoerne

Eleverne angiver i spørgeskema 2, at de er enige i at sværhedsgraden i videoerne er tilpas. Endvidere angiver de at de føler sig godt forberedte til timen når de har set videoen (se bilag 5). Dette beskriver Dorthe ligeledes med følgende udtalelse:

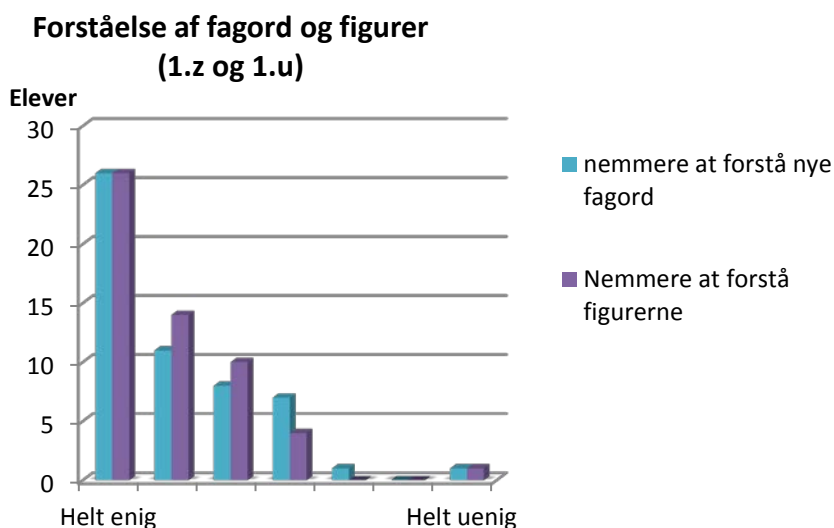
Dorthe: *"Altså jeg havde det sådan med den første video, der var jeg sådan, hvor vi fik de der opgaver hvor mig og Trine sad, og lavede dem så var jeg bare sådan, okay det kan jeg svare på. Det kan jeg også svare på, det kan jeg også svare på(...) Det var en vildt fed fornemmelse det der med, vi kunne bare lave alle spørgsmålene og vi kunne forklare dem når Sara spurgte, det var vildt fedt"*

Dorthe beskriver således ikke bare at føle sig godt forberedt til timen, men også en stor glæde ved at være godt forberedt. Derudover kan man ikke lade være med at bemærke at hun også udtrykker en vis overraskelse over at kunne besvare spørgsmålene, som om dette bestemt ikke er normalt for hende. Dette kunne således godt indikere at videoen er med til at gøre Dorthe bedre forberedt til timen, hvilke medfører at hun endvidere oplever større succes i selve undervisningstimen. Jonas udtrykker følgende omkring sin forståelse

Jonas: *"Jeg tror egentlig hvis man bare ser, når vi har læst lektierne og så set de her film, så er min forståelse meget bedre når jeg har set film, end når jeg her siddet og læst derhjemme"*

Jonas sammenligner således igen det at læse lektier med det at se en video, og fremhæver at han føler at videoen giver ham en bedre forståelse.

Ved en samtale med læreren i 1.z fremhævede hun at figurerne var noget af det eleverne havde sværest ved at forstå. Grafen nedenfor angiver 1.u og 1.z's svar på hvorvidt de mener at videoerne har gjort det nemmere for dem at forstå nye fagord og figurer (se figur 15). Heraf fremgår det at størstedelen af eleverne er enige i at videoerne har gjort det nemmere.



Figur 15 – 1.z og 1.z svar på hvorvidt de mener at videoerne har gjort det nemmere for dem at forstå nye fagord og om videoerne har gjort det nemmer for dem at forstå figurerne. Data er fra spørgeskema 2 og klassernes svar er lagt sammen.

Dette kan ligeledes genfindes i interviewene. Andrea beskriver således i et interview at hun finder det svært at koble teksten med figuren i bogen og at videoen gør dette nemmere. Dette kan ligeledes genfindes i Trines udtalelse

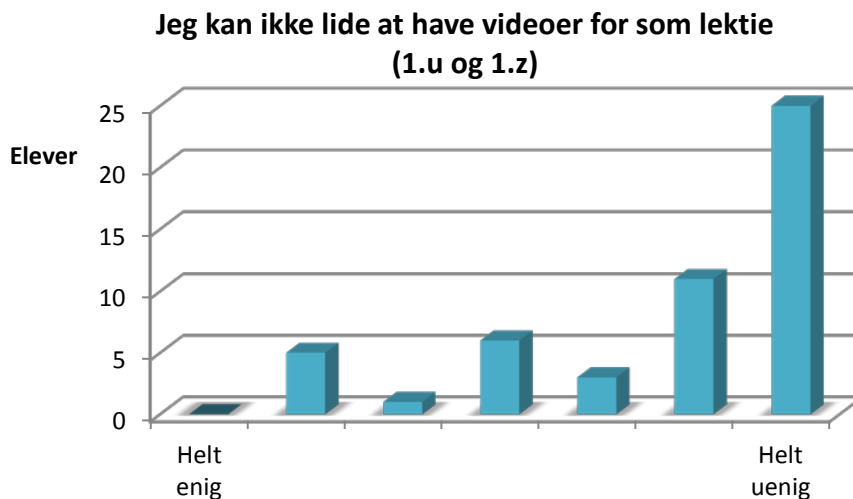
Trine: *”når man læser dem, så er det sådan ofte, så har jeg det sådan lidt, hvilken del af det jeg har læst hører til den figur og hvilken af det snakker faktisk tilbage til den gamle figur og hvor henne på figuren er det. Når det er film så bliver der jo sat streger og tusindvis af streger og sådan noget. Det er lidt lettere”*

Ved interviewet med Mads kommer han ligeledes ind på dette:

Mads: *”Jamen det bliver bare mere visuelt når det bliver tegnet op og man får fortalt det samtidig, så det er sådan lidt mere, i stedet for bare at sidde og læse i en tekst og så prøve at kigge over på billedet, og så prøve at sætte tingene sammen”*

Alle tre elever udtrykker at videoerne gør det nemmere for dem at forstå figurerne og at det især skyldes at der i videoerne bliver peget på det aktuelle sted i figuren, hvorimod det kan være svært at finde det aktuelle sted på figuren når man læser om det i en tekst ved siden af. Dette indikerer at videoen er et godt medie til at formidle figurer til eleverne og måske kan imødekomme nogle af eleverne problemer med at læse og forstå figurer i biologi.

Eleverne udtrykker en overordnet tilfredshed med at have videoer for som lektie. Mange elever udtrykker at de har nemmere ved at koncentrere sig når de ser videoer i forhold til når de læser. Endvidere fremhæver de at det at se video gør at de føler sig bedre forberedt til timen. Derudover så angiver eleverne at de generelt godt kan lide at have videoer for som lektie.



Figur 16 – sammenlagt svar for 1.z og 1.u baseret på data fra spørgeskema 1

Eleverne i 1.z og 1.u udtrykker en overvejende tilfredshed omkring at have videoer for som lektie. De fremhæver at de føler at videoerne giver dem en bedre forståelse for emnet og dermed føler de sig også bedre forberedt til timerne. Endvidere føler de at de kan koncentrere sig bedre omkring at se en film end at læse, hvilket igen kan have en positiv indvirkning på deres forståelse. De fremhæver det at kunne "skærme af" samt at føle bedre forståelse end når de læser som nogle af grundene til bedre at kunne koncentrere sig når de ser film.

I forhold til fagligheden så mener mange af eleverne at videoen gør det nemmere for dem at forstå nye fagord og figurer. I forhold til figurerne så fremhæver eleverne at videoen bl.a. gør figurerne nemmere at forstå, fordi der bliver peget på hvor helt konkret på figuren de skal fokusere.

I 1.z udtrykte eleverne i spørgeskema 1 at fagordene især var det der gjorde det svært for dem at forstå deres læselektier. Da jeg producerede videoerne tog jeg udgangspunkt i deres læselektier og lagde det faglige niveau ud fra dette. Derfor anvendes mange af de faglige ord, som er at finde i læselektien ligeledes i videoerne, men til trods for dette så oplevede eleverne ikke samme problem ved fagordene når de så video som når de læste. Dette kunne godt indikere at videoen er et godt medie til at formidle nye fagord men præcis hvorfor eleverne oplever at forstå fagordene bedre når de ser en video, end når de læser, kan jeg desværre ikke belyse med disse data.

Til trods for at eleverne overordnet udtrykker tilfredshed med at have videoer for som lektie, så fremhæver de fleste elever dog også at de mener en blanding af læse

lektie og af video vil være at foretrække, da de mener at de nok godt kan blive lidt trætte af at skulle se videoer hele tiden. Således udtrykker Mads i interviewet:

Mads: "jeg kunne godt forestille mig at det bliver måske lidt meget i længden på et eller andet tidspunkt. Så hvis det var lidt blandet så ville det nok være fint nok"

Jonas udtrykte i interviewet at han synes det var rart at vi angav hvilke sider i bogen videoen handlede om, så han nogle gange kunne læse i bogen i stedet for at se video. En elev i 1.z udtrykte endvidere i en lektion at nu kunne hun altså ikke holde ud at høre på den stemme længere (min stemme i videoen) og slukkede derefter for videoen. Dette kunne godt indikere at en variation imellem video og lærebog muligvis ville være et fornuftigt kompromis.

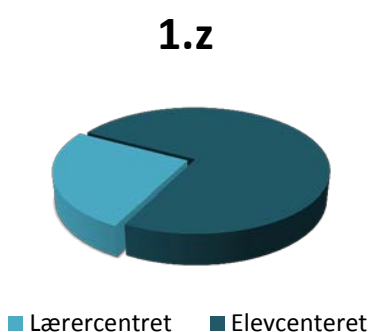
Dette kapitel indikerer en overordnet tilfreds hos eleverne omkring det at se videoer og der er indikationer på at videoen som fagligt medie har nogle gode læringspotentialer. Men at konkludere at dette må betyde at flipped classroom som undervisningsform er at foretrække hvis man vil skabe en undervisning med højt læringspotentiale ville være forfejlet af to årsager. For det første kan det være farligt ud fra denne type data at lave nogle alt for stærke konklusioner omkring lærings potentialet ved videoerne. At eleverne fremhæver en glæde omkring videoer er positivt, men det er også vigtigt at se det i den rette kontekst. Således holder mange af eleverne videoen op i mod deres lærebog som de, i hvert fald i 1.z, oplever som meget svær. Man kan derfor overveje om eleverne ikke vil glædes ved alle tiltag som gør det nemmere for dem at forstå deres lektie, endvidere har videoen hos mange elever et ry for at være en nemmere og mere afslappet måde at lære på, hvilket kan medføre en positiv holdning overfor videoer, men som ikke nødvendigvis siger noget om læringspotentialet ved videoerne. Data indikerer dog at eleverne oplever at få en bedre forståelse for især fagord og figurer og der er derfor et godt grundlag for med fokus på netop dette, at undersøge videoens læringspotentiale nærmere. Endvidere er spørgsmål som f.eks. hvorfor nogle elever oplever at kunne koncentrere sig bedre når de ser video end når de læser, hvilken effekt det har at eleverne tager noter til videoen, samt en mere kvalitativ undersøgelse af hvordan eleverne anvender videoerne derhjemme og i lektionen interessant.

Den anden grund til at man ud fra dette data ikke entydigt kan konkludere at flipped classroom er en undervisningsform med højt læringspotentiale er at videoen kun udgør et element i flipped classroom, undervisningstimen er mindst lige så vigtig, og jeg vil derfor i følgende to kapitler fokusere på netop denne.

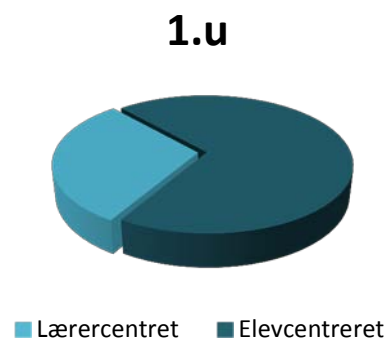
KAPITEL 7 – Analyse af 1. påstand

Mere aktiv læring?

”Der foregår mere aktivlæring i selve timen” Dette er en typisk udtalelse omhandlende flipped classroom. Denne udtalelse beskriver således at ved at man trækker taleundervisningen ud af lektionen og placerer den i forberedelsen så bliver der mere tid til at elever kan lave forskellige former for aktiv læring i selve undervisningen. Figur 17 og 18 angiver fordelingen af lærercentreret og elevcentreret undervisning i 1.z. Ud fra disse figurer fremgår at størstedelen af den samlede undervisning tid er blevet brugt på elevcentreret undervisning. og en mindre del af tiden er blevet brugt på lærercentreret undervisning.



Figur 17 - Fordelingen af lærercentreret og elevcentreret undervisning i 1.z. Baseret på observation af ni lektioner



Figur 18 - Fordelingen af lærercentreret og elevcentreret undervisning i 1.u. Baseret på observation af 5 lektioner

I sig selv er det måske heller ikke så overraskende, da det kan forekomme åbenlyst at hvis man tager en aktivitet ud af timen så giver det plads til noget andet. Påstanden om at flipped classroom giver mere tid til aktivlæring er derfor måske i sig selv ikke så interessant. I stedet er det interessante mere

at finde i den antagelse der ligger bag denne påstand ,nemlig at aktivlæring sættes lig læring. I denne analyse vil jeg derfor sætte fokus på den aktive læring med henblik på at lave en dybdegående og kvalitativ beskrivelse af den læring der foregår under det elevcentrerede arbejde og hvilke udfordringer der ligger i dette.

Den første del af analysen vil være en kvantitativ kategorisering og opdeling af elevernes arbejde under den elevcentrerede undervisning. Med andre ord så vil denne del af analysen belyse et spørgsmål som mange lærere nok også har stillet sig selv: ”hvad laver mine elever egentlig når jeg ikke er der?” Denne del af analysen vil tage udgangspunkt i diktafon optagelserne for 1.z og 1.u.

Opdelingen af elevernes arbejde under det elevcentrerede undervisning beskriver hvad eleverne laver under elevcentreret arbejde, men det beskriver ikke hvorfor eleverne gør som de gør. I den efterfølgende analyse vil jeg derfor lave en mere dybdegående kvalitativ analyse af det elevcentreret arbejde med henblik på at beskrive hvilke faktorer der har betydning for elevernes arbejde. Til denne del af analysen vil jeg anvende diktafon optagelserne fra 1.z da dette datamateriale netop

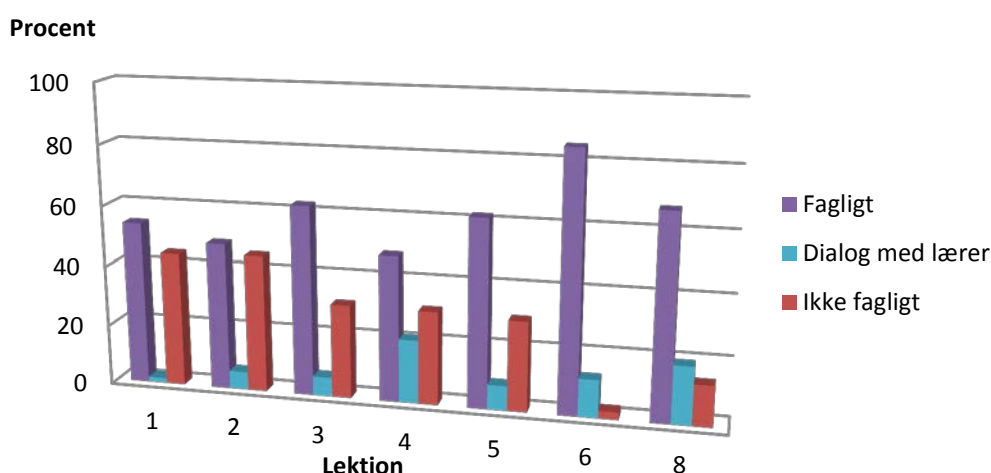
muliggør en sådan analyse. Datamaterialet for 1.u er derimod for spinkelt til denne del af analysen.

Jeg vil belyse hvorfor der er stor forskel på hvor fagligt og koncentreret eleverne arbejder i en lektion frem for en anden, hvad der sker når eleverne skifter fra fagligt arbejde til ikke fagligt arbejde og hvilken betydning typen af opgave samt det faglige niveau har for det elevcentrerede arbejde.

”Hvad laver mine elever når jeg ikke er der?”

Ved gennemlæsning af data fra diktafonoptagelserne af det elevcentrerede arbejde fandt jeg, at det kan opdeles i tre overordnede kategorier. Disse er; fagligt arbejde, dialog med lærer og ikke fagligt arbejde. Figuren nedenfor (figur 19) er en oversigt over hvor lang tid udvalgte elever i 1.z bruger på disse tre kategorier under den elevcentrerede undervisning. Ud fra figuren fremgår det at eleverne bruger en overvejende stor del af deres tid på ikke fagligt arbejde. I lektion 1 og 2 bruger de næsten den samme tid på ikke fagligt arbejde som på fagligt arbejde, imens forholdet er lidt mindre i lektion 3, 4 og 5. Lektion 6 adskiller sig fra de andre lektioner ved at være en lektion hvor de bruger meget lidt tid på ikke fagligt arbejde.

Oversigt over elevaktivitet ved elevcentreret undervisning i 1.z



Figur 16 – Baseret på data fra diktafon optagelser. Det er varierende hvor mange grupper der er data på fra de forskellige lektioner. Lektion 1 og 8 er baseret på data fra en gruppe. Lektion 2 er baseret på data fra to grupper og lektion 3,4,5 og 6 er baseret på data fra tre grupper. Lektion 7 og 9 er ikke med i figuren da der i lektion 7 ikke var noget selvstændigt arbejde og lektion 9 var en fællesøvelse.

De udvalgte elever i 1.z brugte altså forholdsvis meget tid på ikke fagligt arbejde ved elevcentreret undervisning. Men der er dog variation lektionerne imellem og dette bliver ligeledes bekræftet af mine feltobservationer. Her observerede jeg at der indenfor en lektion generelt var variation på hvor fagligt de enkelte elever arbejdede og ligeledes var der variation timerne imellem. Jeg observerede ligeledes at de

grupper som blev fulgt med diktafon, ikke skilte sig markant ud fra de andre grupper og derfor var forholdsvis repræsentative.

Således kunne en konklusion på denne analyse nemt være at elever ved elevcentreret arbejde generelt laver meget ikke fagligt arbejde. Men i sig selv er dette en unuanceret konklusion og den besvarer ikke nogle centrale spørgsmål som disse data afleder, nemlig hvorfor laver eleverne så meget ikke fagligt arbejde ved elevcenteret undervisning? og hvorfor er der så stor forskel på hvor meget tid eleverne bruger på ikke fagligt arbejde lektionerne imellem?

I bilag 9 kan man se en række figurer som ligesom for figur 19 er baseret på en opdeling af elevernes arbejde i de tre udvalgte kategorier.

Disse figurer adskiller sig dog fra figur 19 ved at angive elevernes aktivitet over tid og giver dermed også et mere nuanceret billede af elevernes aktivitet. Figuren for lektion 1 kan ses i bilag 9. Af denne fremgår det at eleverne starter med at arbejde fagligt, men skifter så over i ikke fagligt arbejde uden rigtig at komme i gang med det faglig arbejde igen. Dette observerede jeg ligeledes for mange af de andre grupper i denne lektion. Grunden til dette kan være, at læreren startede med at uddele de opgaver som eleverne skulle fremlægge, og da eleverne så var færdige med "deres" opgaver så skiftede de over i ikke fagligt arbejde, til trods for at der var flere opgaver på arbejdsarket som de kunne arbejde videre med. Forklaringen på hvorfor eleverne arbejder så meget ikke fagligt i lektion 1 kan derfor muligvis findes i at eleverne ved at lave de opgaver de skulle fremlægge mente at de dermed havde lavet det de skulle, og derfor anså sig som færdige med den opgave de havde fået.

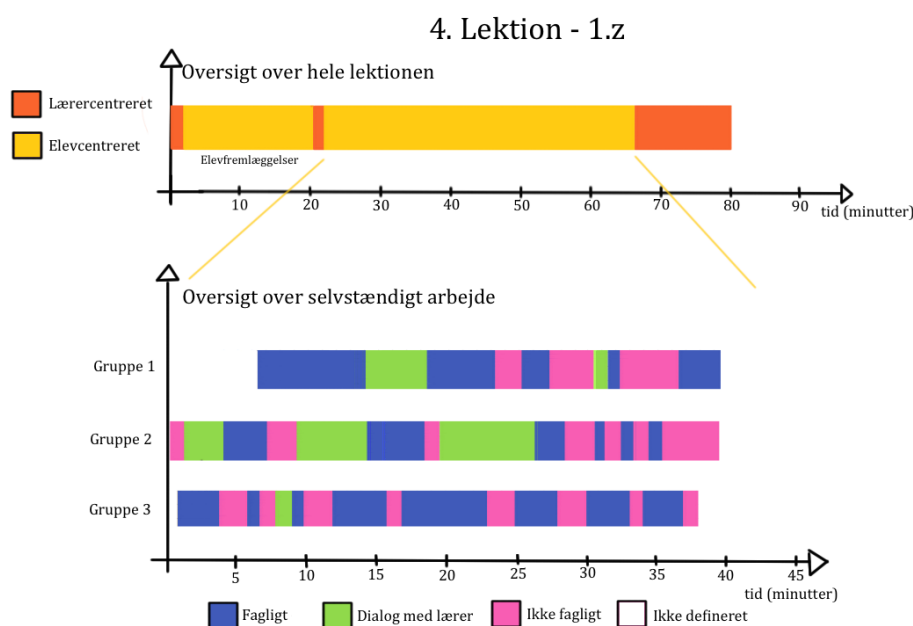
Lektion 1 er dog et enkeltstående tilfælde. I de andre lektioner kan den elevaktivitet der er i lektion 1, hvor eleverne laver det de skal og derefter skifter over i ikke fagligt arbejde ikke genfindes på samme måde. Tendensen i de andre lektioner er derimod at eleverne skifter meget frem og tilbage imellem fagligt og ikke fagligt arbejde igennem hele lektionen. I lektion 4 (se figur 20) fremgår det f.eks. at alle tre grupper veksler meget frem og tilbage imellem fagligt og ikke fagligt arbejde. Lektion 6 (se figur 21) er den eneste lektion hvor eleverne bruger markant mere tid på ikke fagligt arbejde og dermed skifter de heller ikke så meget imellem fagligt og ikke faglig arbejde.

Disse figurer giver således et lidt mere nuanceret billede af elevernes arbejde under den elevcentrerede undervisning, men ud fra dette er det stadig ikke muligt at belyse hvorfor eleverne gør som de gør. Derfor vil jeg i den efterfølgende analyse udvælge to lektioner som adskiller sig fra hinanden i forhold til det faglige arbejde og igennem en analyse af disse to lektioner vil jeg undersøge hvilke faktorer der kan have betydning for elevernes arbejdsindsats ved den elevcentrerede undervisning. Jeg vil tage afsæt i lektion 4 og lektion 6. lektion 6 er blevet valgt fordi dette er den eneste lektion hvor det faglige arbejde er dominerende og lektion 4 er blevet valgt da den kan repræsentere de andre lektioner, samt har et godt datamateriale.

Lektion 4 – En lektion med meget ikke fagligt arbejde

Figur 20 viser elevernes aktivitet i lektion 4. Den øverste graf er en oversigt over de overordnet aktiviteter for hele lektionen, og den nederste graf er en oversigt over forskellige aktiviteter under den elevcentrerede undervisning. I denne lektion er den elevcentrerede undervisning gruppearbejde. Af den øverste graf fremgår det at timen starter med 2 minutters introduktion til timen. Derefter fremlægger to elever en planche fra forrige lektion i 18 minutter og inden gruppearbejde starter giver læreren en kort introduktion til dagens opgave. Gruppearbejdet varer i 44 minutter og til sidst opsummerer læreren. Det faglige indhold i lektionen er sekventering, med fokus på PCR og dideoxynukleotider. Eleverne får udleveret et arbejdsark med tre spørgsmål (se bilag 2) og det er dette ark som, de i selvvalgte grupper arbejder med under hele gruppearbejdet.

Den elevcentrerede undervisning er de nederste 3 grafer i figur 20. Dette er opdelt i 3 kategorier; fagligt (blå) dialog med lærer (grøn) og ikke fagligt arbejde (lyserød). Som pointeret tidligere så bruger eleverne forholdsvis meget tid på ikke fagligt arbejde i denne lektion. Grafen viser endvidere fordelingen af det faglige og ikke faglige arbejde henover lektionen og her fremgår det som sagt som sagt at eleverne veksler meget imellem ikke fagligt og fagligt arbejde.



Figur 17 – oversigt over elev aktivitet i lektion 4, baseret på data fra diktafon optagelser af gruppearbejde

Fra fagligt til ikke fagligt arbejde

Ved en analyse af elevernes samtaler lige inden de skifter fra fagligt arbejde til ikke fagligt arbejde, var der en tendens der var dominerende. De fleste af gangene hvor eleverne veksler fra fagligt til ikke fagligt arbejde, skyldes det at de er gået i stå ved en problemstilling som de ikke kan komme videre med.

Ser vi således på lektion 4, så går gruppe 3 i stå ved en problemstilling fem ud af de otte gange gruppen skifter fra fagligt til ikke fagligt arbejde. Gruppen har f.eks. følgende samtale:

Bertil: *"jeg forstår ikke det der med at man tilsætter en smule af et variant af nukleotiderne som ikke kan binde til næste nukleotid"*

Mads: *"Det er fordi de ikke kan bindes til, altså phosphat gruppen kan ikke binde særlig godt nu"*

Bertil: *"men hvor fanden kommer alkohol fra?"*

Mads: *"der er bare med, det kan jeg ikke huske"*

Lasse: *"har I fundet det der ATP, dATP?"*

Bertil: *"nej er det vi er i gang med"*

Mads: *"vi prøver t finde det men det går ikke så godt"*

Herefter skifter gruppen over i ikke fagligt arbejde.

For gruppe 1 kan samme mønster genfindes her går de i stå to af tre gang pga. en problemstilling som de ikke kan løse. Således udtaler Jonas i gruppe 1

Jonas; *"Jeg forstår virkelig ikke det med alkohol gruppen, hvorfor er der alkohol?"*

Derefter er der stilhed og så slår de over i en ikke faglig samtale. Gruppe 2 går i stå to gange, men i stedet for at slå over i en ikke faglig samtale så har de mere tendens til at søge til læreren for at få hjælp til at komme videre. Således fremgår det også at gruppe 2 bruger langt mere tid i dialog med læreren end de to andre grupper.

Det samme mønster kan genfindes i lektion 5, hvor eleverne op til flere gange går i stå pga. en problemstilling de ikke kan finde svaret på. Gruppe 2 og 3 går således i stå to gange og skifter over i ikke fagligt arbejde og gruppe 1 går i stå tre gange. Således udtrykker to elever i gruppe 2 følgende:

Andrea: *"jeg forstår det heller ikke, det er fucking mærkeligt"*

Johannes: *"fuck hvor er det irriterende det her"*

Herefter skifter de over i en ikke faglig samtale.

Udover at gå i stå ved problemstillinger, så udtrykker eleverne endvidere frustration over manglende forståelse for emnet. Således udtaler Daniel i gruppe 1 i lektion 4

Daniel: *"jeg kan slet ikke koncentrere mig lige nu, fuck hvor er det svært"* og i gruppe 2 udtaler Trine følgende: *"fuck jeg fatter hat af det her"*.

Elevernes frustration over manglende forståelse kan ligeledes genfindes i de andre lektioner. Trine udtrykker f.eks. i lektion 5

Trine: *"okay det fatter jeg ikke en skid af det her spørgsmål"* og Daniel i gruppe 1 siger: *"Det her kan jeg ikke forklare, det tror jeg ikke jeg kan seriøst, hvor er det"*

irriterende det her, aargh” I lektion 8 udtrykker Jonas i gruppe 1 ligeledes: ”jeg har ingen ide, jeg ved det ikke, jeg gider ikke”.

Ved mine felt observationer observerede jeg ligeledes en overordnet frustration hos eleverne i 1.z over det faglige niveau. Generelt virkede eleverne til at kæmpe med de faglige problemstillinger og de efterspurgte op til flere gange om deres lærer ikke ville skrue lidt ned for det faglige niveau.

Når eleverne skifter fra fagligt til ikke fagligt arbejde virker det således ofte til at ske fordi, de går i stå ved en problemstilling som de ikke kan komme videre med. Derudover udtrykker de flere gange stor frustration over det faglige niveau. Disse to faktorer kunne godt indikere at det faglige niveau er for højt for eleverne og at de dermed har svært ved at løse de opgaver der bliver stillet dem. Dette underbygges ligeledes af at eleverne i fem af lektionerne (lektion 1,2,3,4,5 g 8) ikke bliver færdige med hele opgaven indenfor den tid der var afsat til det. Tilsammen indikere dette at årsagen til at eleverne veksler så meget fra fagligt til ikke fagligt arbejde muligvis kan findes i et for højt fagligt niveau.

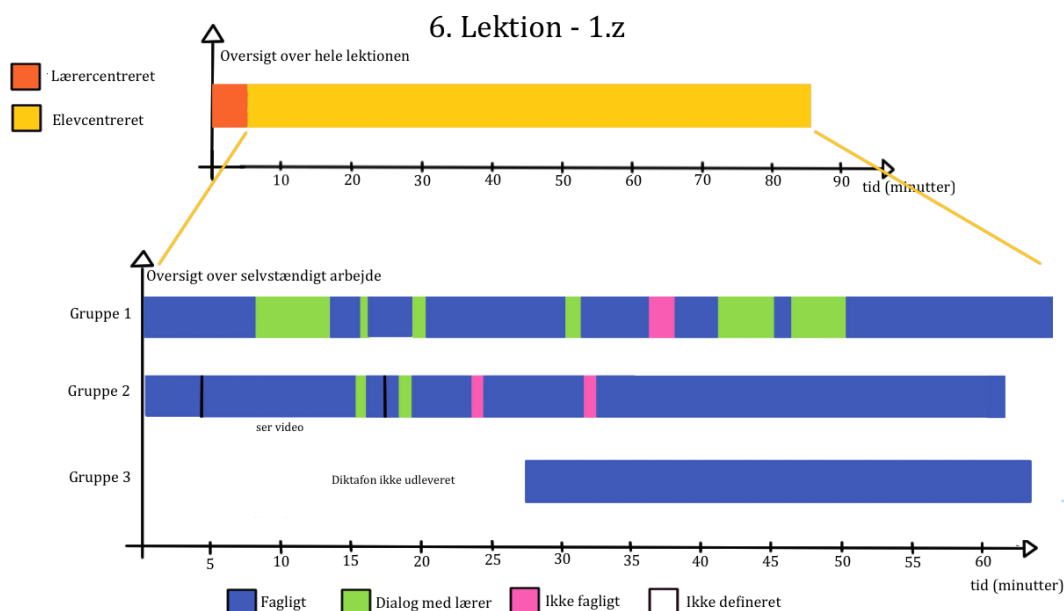
Og tilbage igen..

Vi har nu set på hvad der sker når eleverne skifter fra fagligt til ikke fagligt arbejde, men af figur 20 fremgår det ligeledes at de skifter tilbage igen og det er derfor også interessant at belyse hvad der egentlig får eleverne til at skifte tilbage fra ikke fagligt arbejde og så til fagligt arbejde. I lektion 4 er det gennemgående for alle grupperne at det er eleverne selv som får arbejdet til at skifte fra ikke fagligt til fagligt. Endvidere er det ofte den samme elev som sørger for at få gruppen tilbage til det faglige arbejde. I gruppe 1 er det således Jonas, i gruppe to er det Trine og i gruppe 3 er det Mads. Jonas sørger for at gruppen kommer tilbage til det faglige arbejde tre ud af tre gange, Trine sørger for fem af de seks gange og Mads sørger for seks af de otte gange gruppen skrifter fra ikke fagligt til fagligt. Denne tendens er den samme i de andre lektioner.

Lektion 6 – En lektion med meget fagligt arbejde

Lektion 6 er i modsætning til lektion 4 samt de andre lektioner i 1.z en lektion hvor eleverne bruger meget tid på fagligt arbejde og meget lidt tid på ikke fagligt arbejde. Dette fremgår således også af Figur 18 Figuren er opbygget ligesom figur 20. Den øverste grafer en oversigt over hele lektionen og den nederste graf angiver en oversigt over det elevcentrerede arbejde, opdelt i de 3 kategorier; fagligt, dialog med lærer og ikke fagligt. De første 11 minutter af lektionen bliver brugt på at læreren introducerer dagens opgave samt gruppedannelse. Derefter bliver der brugt 74 minutter på elevcentreret undervisningen. Dagens opgave er at eleverne skal lave deres egen film og læreren angiver nogle emner som eleverne herefter selv kan vælge sig ind på. Hvorledes de vil lave filmen er op til dem selv. Emnerne har alle

proteinsyntesen som overordnet emne. Gruppe 1 arbejder med protein transport gruppe 2 arbejder med den genetiske kode og gruppe 3 arbejder med translation.



Figur 18 oversigt over elev aktivitet i lektion 6, baseret på data fra diktafon optagelser af gruppearbejde

Den nederste graf angiver en oversigt over det elevcentrerede arbejde, som i dette tilfælde er gruppearbejde i selvvalgte grupper. Det mest iøjnefaldende ved figuren er den lille mængde af tid der bliver brugt på ikke fagligt arbejde. Gruppe 1 har således en meget kort ikke faglig sektion, som mest af alt minder om en pause på 2 minutter, hvor den ene elev går ud for at pudse næse. Gruppe 2 har intet ikke fagligt arbejde i den tid diktafonen optager dem. Gruppe 3 har to meget korte ikke faglige sektioner, hvor de begge gange bliver distraheret af at det sner voldsomt udenfor. Dermed er de ikke faglige sektioner i denne time minimale og af en sådan karakter, at man kan anse dem som naturlige og muligvis endda konstruktive pauser i et gruppearbejde. Men hvad adskiller så denne lektion fra lektion 4? I lektion 4 så vi at et højt fagligt niveau virkede til at have en negativ betydning for elevernes arbejdsindsats. Det kan derfor ligeledes være interessant at undersøge forholdet i mellem eleverne og det faglige niveau i denne lektion.

Elevernes forhold til det faglige niveau i lektion 6

Hvis vi starter med at kigge på gruppe 1 så arbejder de ligesom i lektion 4 med en del problemstillinger som de har svært ved at finde svaret på, men i stedet for at skifte over i ikke fagligt arbejde, så får de fat i læreren med det samme, som så forsøger at hjælpe dem videre. Det fremgår derfor også af Figur 18 at gruppe 1 skriver meget frem og tilbage imellem fagligt arbejde og dialog med læreren. Gruppen udtrykker

endvidere igennem hele gruppearbejdet at de føler at de har god forståelse for emnet. Således udtrykker de følgende:

Ane: *"okay så tror jeg godt jeg forstår det nu"* Morten udtrykker lidt senere i gruppearbejdet: *"det giver meget bedre mening nu"* og Jonas udtrykker: *"Jeg tror vi er ved at have godt styr på"*.

Når de udtrykker frustration, bliver det efterfulgt af at de tager fat i læreren og får hjælp til at komme videre, f.eks. udtaler Jonas følgende: *og så forstår jeg stadigvæk ikke, mRNA, hvad fanden er det?"* hvorefter de henvender sig til læreren for at finde svaret. Denne tendens kan ligeledes findes hos gruppe 2 og 3 som begge udtrykker at de føler at de har god forståelse for deres emne og læreren bemærker også at de har god forståelse. Således udtaler læreren til gruppe 2:

Sara: *"lige præcis, ej hvor er I gode"*

Dorthe: *"det synes vi er nemt nok, det synes vi alle sammen, det var bare sådan, når det er da meget nemt"*.

Ved slutningen af gruppearbejdet har gruppe 2 endvidere følgende samtale:

Dorthe: *"hold kæft det er gode noter alligevel"*

Trine: *"ja"*

Celena: *"fuck det var egentlig nemt"*

Dette indikere at eleverne i denne lektion føler sig mindre frustreret over det faglige niveau og i stedet har en oplevelse af at have forståelse for det faglige emne. Det kan derfor tyde på at en af forskellene på lektion 4 og lektion 6 er, at eleverne overordnet er mindre frustreret over det faglige niveau i lektion 6 end i lektion 4.

Opgavens karakteristika i lektion 4 og lektion 6

En anden forskel på lektion 4 og lektion 6 er den opgave som eleverne arbejder med. I lektion 6 får de givet et emne samt en opgave der går ud på at lave en film, men hvad de vil formidle og præcis hvordan de skal gøre det er op til dem selv.

Sættes dette i forhold Pinchas Tamirs karakterisering af opgaver fra niveau 0 hvor de er lukkede til niveau 3 hvor opgaverne karakteriseres som åbne (se tabel 3), så befinder denne opgave sig på niveau 2. Læreren har således bestemt problemet for eleverne. Det kan diskuteres hvorvidt processen er åben. Eftersom elevernes selv kan bestemme hvordan de vil lave deres film kan man godt karakterisere processen som værende åben, men på den anden side så har læreren på forhånd besluttet at eleverne skal lave en film, hvorved eleverne ikke har fuldkommen frihed til selv at bestemme hvorledes opgaven skal løses. Men eftersom der ikke er sat særlig mange regler op for denne film, så vil jeg vælge at karakterisere den som åben. Det endelige resultatet er ligeledes åbent, da der er flere forskellige løsninger på hvordan filmen kan udarbejdes samt hvilket indhold der skal være i filmen. Opgaven i lektion 6 kan derfor karakteriseres som værende en forholdsvis åben opgave. Opgaven i lektion 4, er derimod helt lukket. Eleverne skal arbejde med et arbejdsark hvor der er en række

spørgsmål. Hvorved problemet er givet af læreren. Processen er ligeledes lukket da der kun er en måde at løse opgaven på og da der ligeledes kun er et korrekt svar så er løsningen også lukket.

Sammenligner man opgaven i lektion 4 med opgaven i lektion 6, så fremgår det dermed at opgaven i lektion 6 er markant mere åben end opgaven i lektion 4. I de andre lektioner bærer opgaverne ligesom i lektion 4 præg af at være meget lukkede, og lektion 6 står derfor ud som et enkeltstående eksempel på at eleverne arbejder med en åben opgave.

Det faglige niveau

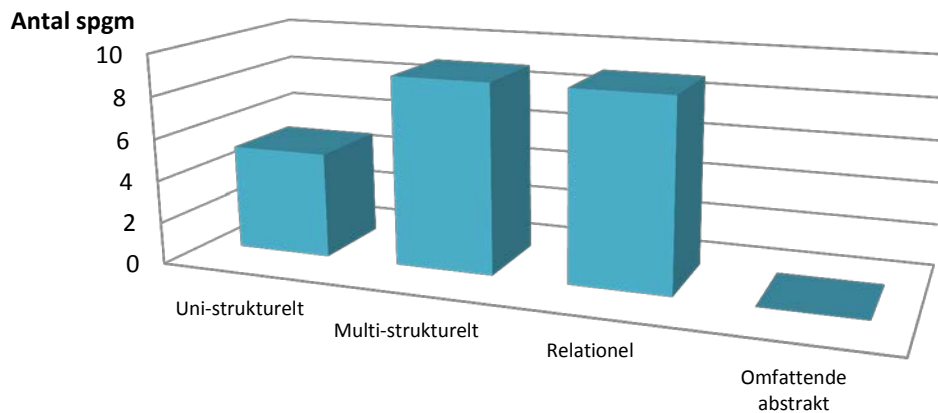
I den ovenstående analyse er det faglige niveau et centralt emne. Således har analysen indikeret, at det faglige niveau i 1.z, i nogle af lektionerne er meget højt og i andre lektioner mere tilpas. Det er dermed nærliggende at belyse det faglige niveau, da spørgsmål som f.eks. hvad der menes med det faglige niveau, og hvad der gør det faglige niveau for højt bliver aktuelle.

I denne analyse vil SOLO taksonomi som er beskrevet i kapitel 3, anvendes til at belyse det faglige niveau. Taksonomien opdeler det faglige niveau i fem forskellige forståelsesniveauer og den kan anvendes til både at planlægge og evaluere en undervisningssituation. I denne analyse vil taksonomien således også blive anvendt til begge dele. Dermed vil jeg med afsæt i de aktuelle arbejdsark lave en analyse af hvilke forståelsesniveau lærerne lægger op til at eleverne skal operere på (Det potentielle forståelses niveau). Derefter vil jeg belyse det faktiske forståelses niveau som eleverne opererer

på. Det faktiske forståelsesniveau vil blive vurderet ud fra diktafonoptagelserne af gruppearbejdet i 1.z.

Det potentielle forståelsesniveau

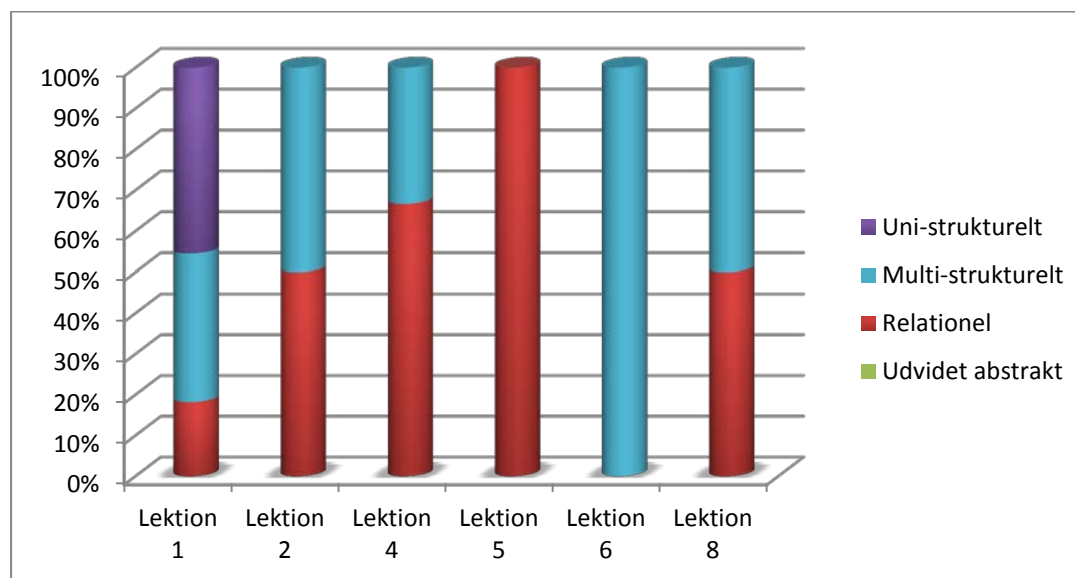
I 1.z arbejder eleverne med arbejdsark i seks ud af ni lektioner og det er disse arbejdsark denne del af analysen tager sit udgangspunkt i (se bilag 1). Sammenlagt er der 25 spørgsmål i de seks arbejdsark. Figuren nedenfor angiver en inddeling af de 25 spørgsmål ud fra SOLOs taksonomi.



Figur 19 – Fordelingen af de 25 spørgsmål fra arbejdes arkene indenfor SOLO taksonomis fem forståelses niveauer

Af figuren fremgår det, at der er en overvægt af spørgsmål indenfor de to nederste forståelsesniveauer, unistrukturel og multistrukturel. Indenfor de to øverste niveauer er der ni spørgsmål på det relationelle forståelsesniveau, og ingen på det udvidede abstrakte niveau. Et eksempel på et spørgsmål som lægger op til et unistrukturelt forståelses niveau, er spørgsmål 3 i lektion 1: *"Hvor er DNA henne i den eukaryote celle?"* Eleverne skal her være i stand at benævne et enkelt element, og dette element skal ikke sættes i relation til noget andet, hvilket er grunden til at dette er blevet kategoriseret som unistrukturelt. Forskellen mellem unistrukturel og multistrukturel er kvantitativ, således skal eleverne på dette niveau være i stand til at gengive flere elementer og begreber. Nogle af de verber der knytter sig til dette niveau er at; klassificere, beskrive, reportere og diskutere. Et eksempel på dette er spørgsmål 1 i lektion 4: *"Tegn et DNA molekyle og beskrive de enkelte dele af molekylet"* Her skal eleverne således beskrive flere elementer, men de skal stadig ikke sætte dem i relation til hinanden. Det tredje niveau er det relationelle forståelses niveau. Forskellen imellem det multistrukturelle niveau og dette niveau er kvalitativt. Således skal eleverne på dette niveau være i stand til demonstrere en sammenhængende forståelse for et emne. Et eksempel på dette er spørgsmål 3 i lektion 2: *"lav en planche som sammenkobler figur 36, 38, 40,42 og 43"* Her skal eleverne koble deres viden omkring de mange figurer og ud fra dette lave en overordnet figur og dermed forstå sammenhængen imellem figurerne.

De forskellige typer af spørgsmål fordeler sig ikke jævnt over de seks lektioner. I lektion 1 og lektion 6 er der en stor andel af spørgsmål som lægger op til det uni- og multistrukturelle forståelsesniveau, imens der i de andre lektioner er en overvægt af spørgsmål som lægger op til det relationelle forståelsesniveau. Fordelingen kan ses på figuren nedenfor:



Figur 20- Fordelingen af spørgsmålene kategoriseret ud fra SOLO taksonomi fordelt over de 6 lektioner. Lektion 3,7 og 9 er ikke med da eleverne i disse lektioner ikke arbejdede med arbejdsark

Opsummeres dette så bliver der i de seks arbejdsark lagt op til tre forskellige forståelses niveauer, imens det fjerde forståelses niveau, udvidet abstrakt er fraværende. Lektion 1 og 6 har en overvægt af spørgsmål indenfor de to lavest forståelses niveauer. De andre lektioner har derimod en overvægt af spørgsmål indenfor det relationelle forståelsesniveau. Hermed er det potentielle forståelsesniveau for de seks arbejdsark blevet belyst og det er nu nærliggende at undersøge hvilke forståelsesniveauer eleverne så rent faktisk opererer på.

For overblikkets skyld vil den følgende analyse igen tage udgangspunkt i lektion 4 og lektion 6. De lektioner har endvidere vist sig at have forskellige potentielle forståelsesniveauer, hvilket ligeledes gør dem interessante

Elevernes faktiske forståelsesniveau i lektion 4

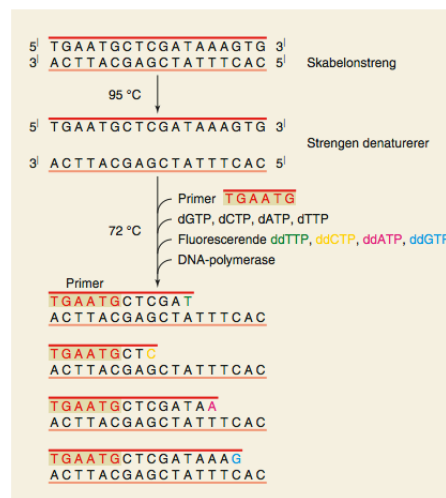
I lektion 4 skulle eleverne arbejde med 3 spørgsmål, men da de ikke nåede det sidste spørgsmål, vil dette ikke blive belyst. Tabel 11 angiver en oversigt over de to spørgsmål. Til hvert af spørgsmålene er der angivet det pågældende forståelsesniveau, hvilke kernestof spørgsmålet dækker, samt det potentielle læringsmål. Det er her vigtigt at nævne at jeg ikke har indgået en dialog med læreren omkring dette, og det er derfor min egen vurdering af de pågældende spørgsmål.

Tabel 11- Oversigt over det potentielle forståelsesniveau, kernestof og det potentielle læringsmål for arbejdsarket til lektion 4.

Spørgsmål	SOLO taxonomi	Kernestof	Potentielle læringsmål
<p><i>Spgm 1: Med udgangspunkt i jeres viden om PCR skal I forklare polymerisering vha figur 48. I skal i grupperne derfor læse side 49-50</i></p>	Relationel	Genetikens molekylære og cellulære grundlag, herunder proteinsyntesen	<p>Eleverne skal ved at læse side 49-50 i deres lærebog, samt anvende deres forhåndsviden om PCR ,forklare sekventering. Dermed skal de også være i stand til at overfører deres viden fra en figur til en anden.</p> <p>Derudover skal de sammenligne de to figurer med henblik på at forklare hvilke forskelle der er i polymeriseringen. De skal derfor forstå hvilken betydning ddDNA har for polymeriseringen.</p>
<p><i>Spgm 2: Hvad er forskellen på ATP, dATP og ddATP? Hvorfor stopper ddATP replikationen i at fortsætte</i></p>	<p>Første spørgsmål er multistrukturelt</p> <p>Anden spørgsmål er relationelt</p>	Genetikens molekylære og cellulære grundlag, herunder proteinsyntesen	<p>Eleverne skal ved at læse i deres bog være i stand til at forklare hvad forskellen på Ribose, deoxyribose og dideoxyribose er.</p> <p>Forklare hvorfor det at der mangler en OH-gruppe på det tredje c-atom stopper polymeriseringen</p>

Det første spørgsmål i lektion fire lyder således: "med udgangspunkt i jeres viden om PCR skal I forklare polymerisering vha. figur 48. I skal i grupperne derfor læse side 49-50" Den figur som læreren ønsker at eleverne inddrager ses her, som figur 24 I gruppe 2 starter Trine ud med at give sit bud på et var:

Trine "Altså jeg tror faktisk næsten at jeg har den her figur ik, fordi der er den der rækkefølge med robotten ik, altså hvordan de bare er, og så for at de skulle øhmm, det bliver varmet op så bliver det denatureret og skal have de 95 grader og så skal man have primeren og alle mulig andre ting ved en ny temperatur så det så kan blive til det der og så hver af de der dimser de har så en farve ik, det ved jeg ikke det sgu nok udover den her figur, nåh så vil komme sådan nogle farve bindinger hvor man så kan se at hver bogstav så også tæller for en farve, en er blå lyserød, rød."



Figur 48. Princippet i DNA-sekventering. Biokemibogen - liv, funktion, molekyle Tegning: Finn Petersen © Nucleus Forlag

Figur 24 - Sanger sekventering. Figuren er fra elevernes lærebog (Torp, 2010)

I den første del af hendes forklaring referer hun til "den der rækkefølge med robotten" Dette er et eksempel som deres lærer tidligere i timen har givet som forklaring på hvorfor DNA-polymerase kun kan bevæge sig i en retning ved polymerisering af en DNA streng. Dette har således ikke noget direkte at gøre med denne figur. Det næste hun forklarer er at strengene denatureres og at der tilsættes "primer og allemulige andre ting" Hendes forklaring er her noget overfladisk, og man kan godt være i tvivl om, hvorvidt hun her demonstrerer en sammenhængende forståelse af polymerisering, eller om hun blot referer det som hun kan læse ud af figuren. Dette underbygges endvidere af at Tina spørger ind til hvad en primer er, hvilket Trine ikke svarer på. Dette kunne således godt indikere at Trine befinder sig på det multistrukturelle forståelses niveau. Hun er i stand til at beskrive enkelte elementer, men hun har svært ved at koble dem med hinanden. Dette fremgår især ved at hun er i stand til at forklare enkelte dele af figuren, men hun kan ikke svare på hvorfor der tilsættes en primer, og hun er heller ikke i stand til at forklare hvad der sker når ddDNA bindes til DNA strengen. Endvidere er det vanskeligt for hendes at anvende de korrekte fagord f.eks. kalder hun baseparrene for dimser og senere for bogstaver. Dorthe og Tina skriver noter til hendes forklaring på deres egen computer uden selv at deltage aktivt. Det kan dermed være svært at vurdere deres faglige niveau. Men deres adfærd kunne godt indikere at de reproducerer Trines forklaring og befinder sig dermed højt på det unistrukturelle niveau.

Til trods for at Trines forklaring er mangelfuld godtager Tina og Dorthe denne forklaring, og de går derefter videre til næste spørgsmål. Dog indgår de efterfølgende en dialog med læreren som beder dem om at gengive deres forklaring. Læreren finder ligeledes deres forklaring mangelfuld og hjælper gruppen videre, ved at læse passager fra lærebogen sammen med Trine og gennemgå de fagord som Trine ikke forstår. Et eksempel på dette er deres dialog om en primer:

Sara: *"påsætter en primer, ved du hvad det betyder?"*

Trine: *"et eller andet stof er det ikke?"*

Sara: *"en primer er faktisk ligesom ved PCR'en det er en lille DNA sekvens"*

Trine: *"af det oprindelig ikke?"*

Sara: *"som passer, ja altså som passer til den oprindelige ik."*

Trine: *"nååh det var det der med at den skulle have noget at bygge videre på, den kunne ikke bare starte fra ingenting"*

lærer: *"lige præcis"*

Trine: *"ja okay."*

I denne dialog udtrykker Trine god forståelse for hvad en primer er. Dette er således et eksempel på at læreren hjælper Trine op imod et højere forståelsesniveau. Hvorvidt Trine efter dialogen kommer op og opererer på det relationelle forståelsesniveau, er svært at sige, da gruppen efter dialogen med læreren beslutter at gå direkte videre til næste opgave. Men Trine udtrykker dog igennem dialogen med læreren en forholdsvis god forståelse ved at indgå aktivt og fagligt i dialogen og det virker derfor til at Trine operer på et højere forståelsesniveau end de to andre i gruppen. Udover at dialogen med læreren hjælper Trine op imod et højere forståelses niveau, så er dialogen også interessant ud fra et andet aspekt, nemlig måden læreren vejleder Trine på. I stedet for at forklare Trine hvad polymerisering er, så læser læreren de pågældende passager i bogen sammen med Trine og gennemgår dem styk for styk. Dette er således en mere procesorienteret vejledning, hvor læreren vejleder Trine i, hvor hun kan finde information om hendes spørgsmål og hvordan hun kan arbejde med lærebogen som informationskilde. Dette vil blive nærmere belyst i kapitel 7.

I gruppe 1 er der ligeledes forskel på hvilket forståelsesniveau de to elever i gruppen operer på. Jonas udtrykker igennem dialog med læreren en god forståelse og er i stand til at videreformidle hans faglige konklusioner. Således udtaler han:

Jonas: *"Men jeg tænker der er den der alkoholgruppe og det tredje C atom, som skal være der for at man kan binde en ny nukleotid ik"*

Jonas er således i gang med at få verificeret sit svar hos læreren, som da også bekræfter at hans forklaring er korrekt. Jonas er også inde på en faglig pointe som Trine ikke berører, nemlig hvorfor der ikke kan bindes nye ddDNA til ddDNA.

Daniel har derimod svært ved at følge med. Han udtrykker han til Jonas:

Daniel: *"Jeg bliver nok nød til at kigge lidt efter, jeg forstår det ikke hundrede procent, eller jeg ved ikke hvordan jeg skal formidle det overhovedet"*

Med denne sætning beskriver Daniel at han ikke er i stand til at anvende sin viden til at forklare figuren, i stedet er han nødt til at reproducere Jonass forklaring, hvilket indikerer at han formentlig befinder sig på et unistrukturelt niveau. Jonas er derimod i stand til at indgå i en faglig diskussion med læreren og han er i stand til at

argumentere for hvorfor ddDNA stopper replikationen, dette indikere således at han befinder sig på et relationelt niveau.

I gruppe 3 forklarer de til at starte med polymerisering således:

Bertil: *"Nå men det er bare replikation så"*

Mads: *"bare uden, bare i en kop"*

Lidt efter går de så i stå fordi de ikke forstår hvorfor der skal være en primer. Svaret på dette finder de igennem dialog med læreren. I dialogen viser de forståelse for hvad en primer er:

Mads: *"Den skal bare starte et sted, så det er derfor den er der"*

Deres endelige forklaring på hvad polymerisering lyder således:

Bertil: *"jeg tror polymeriseringen er når de bliver sat på"*

Mads: *"det er det også, det er dem der sætter det på"*

Bertil: *"nej nej det er polymerasen der sætter dem på og når de bliver sat på så hedder det polymerisering"*

Gruppen er således i stand til at forklare hvad polymerisering er og senere kommer de ind på hvad der sker når ddDNA bindes til DNA strengen. Derudover indikere Bertils kommentar *"det er ligesom replikation"* at de er i stand til at se sammenhængen imellem replikation og PCR og at polymeriseringen sker i begge reaktioner. Dette uddybes i følgende dialog.

Bertil: *"men der kan også godt ske polymerisering uden PCR"*

Lasse: *"nej"*

Bertil: *"jo, herovre, det er jo bare naturligt det der"*

Lasse: *"det er ikke polymerisering, det er replikation"*

Bertil: *"jo det er"*

Lasse: *"nej det er replikation det der"*

Bertil: *"det er også polymerisering"*

Lasse: *"du laver ikke en reel, du laver ikke flere DNA molekyler, det gør du her"* Bertil: *"det gør man sgu da, hvad snakker du om, en bliver til to og polymerisering sker her når der bliver sat de der ting på"*

Lasse: *"ja"*

Ligeledes er Bertil og Mads i stand til at sætte spørgsmål ved hvorfor der skal anvendes en primer ved PCR, når den ikke er nødvendig ved replikation. Karakteriseres dette i forhold til SOLO's taksonomi befinder de sig således på det relationelle niveau. Da de flere gange i løbet af dette spørgsmål evner at koble forskellige aspekter af polymerisering med hinanden.

Det næste spørgsmål som grupper skal arbejde med lyder således: *"Hvad er forskellen på ATP, dATP og ddATP? Hvorfor stopper ddATP replikationen i at fortsætte"*

Spørgsmålet består af to spørgsmål, det første spørgsmål lægger op til at eleverne skal arbejde på et multistrukturelt niveau, eftersom de skal beskrive en forskel på molekylerne. I det andet spørgsmål skal de forklare hvilken betydning forskellen på molekylerne har for replikationen, dermed skal de med dette spørgsmål operere på et relationelt forståelsesniveau.

I gruppe 2 starter Trine med at finde det tilhørende afsnit i bogen og læser derefter dette højt. Således anvender hun også den metode som læreren vejledte hende i, da hun skulle besvare forrige spørgsmål. Trine læser følgende højt:

Trine: *"Normalt bindes fosfatgruppen på det nye nukleotid til alkoholgruppen på det 3. C-atom i deoxyribosen. De tilsatte varianter mangler imidlertid denne alkoholgruppe og har således et iltatom mindre, se figur 47. De kaldes derfor for dideoxyribonukleotider, forkortet ddATP, ddTTP, ddCTP og ddGTP"*

Herefter udtaler hun: *"hvordan kan en blive til fire?"* Det er således ikke klart for hende at svaret på den første del af spørgsmålet bl.a. kan findes her, og hendes spørgsmål om hvorfor en bliver til fire, indikerer ligeledes manglende forståelse, da det virker til at hun tror at en dideoxynukleotid bliver omdannet til fire dideoxynukleotider.

Gruppen vælger herefter at spørge deres lærer. I modsætning til første dialog med læreren som var meget procesorienteret så er denne dialog en mere orienteret omkring indhold. Således forklarer læreren følgende:

Sara: *"DNA hedder deoxyribose, deoxy betyder at der er sket en, at der er fjernet en oxygengruppe, her kan I se på anden, ellers ville der sidde en OH her, så normalt ribose er på den her form deoxyribose der er fjernet en oxygen gruppe. Det der så egentlig sker med en dideoxygruppe di betyder to, så der er sket to fjernelser af oxygen, der og der"*

Læreren giver endvidere eleverne svaret på hvorfor ddDNA stopper replikationen

Sara: *"Så normalt når den binder til fosfat så sker der en reaktion hvor den binder sig til OH-gruppen, men det kan der ikke nu, der kan ikke ske nogen reaktion, den kan ikke binde sig til fosfat, og når den ikke kan binde sig til noget fosfat så kan den her, påsætning ikke fortsætte, når de ikke kan binde sig sammen de næste så bliver de bare ved med at støde ind i hinanden men der bliver ikke sat noget nyt på og så kan replikationen ikke fortsætte og det er simpelthen det man gør i sådan en polymerisering her"*

Senere i dialogen får Trine svaret på hendes oprindelige spørgsmål som var hvorfor en kan blive til fire, da det går op for hende at ddATP, ddTTP, dDCTP og ddGTP referer til de fire forskellige baser i DNA.

I starten af dialogen deltager Trine aktivt ved at give sit bud på de korrekte svar, eller ved at gengive det læreren lige har sagt, men i løbet af dialogen bliver Trine mere og mere stille og til sidst er det kun læreren der taler.

Efter dialogen diskutere Trine det første spørgsmål med gruppen overfor og derefter har de deres første ikke faglige samtale i denne lektion.

Efterfølgende har de en faglig samtale igen og den starter således:

Trine: *"okay hvad er forskellen på ATP, dATP og ddATP"*

Tina: *"er det ikke det der med at her er der sket to ændringer, her er der sket en ændring og her er der overhovedet ikke sket en ændring"*

Trine: *"jo, og hvorfor stopper ddATP replikationen"*

Tina: *"den kan jo ikke bindes til dem her"*

Trine: *"ddATP det er den røde, det er α'et. nååh det var det der eksempel hernede"*

Tina: *"men var det ikke også det der hun sagde med at det der med de der DNA strenge, de stopper der, så kan den ikke"*

Trine: *"jo for der var taget noget af bindingen"*

Tina: *"jaja"*

Umiddelbart indikerer dette at gruppen har forstået det første spørgsmål omhandlende forskellen på nukleotiderne, dog anvender de ikke de korrekte fagord og deres forklaring er meget kort. Det kan derfor være svært at konkludere det præcise forståelses niveau, men det kunne godt indikere at de befandt sig på et unistrukturelt niveau. Havde de været i stand til at uddybe den ændring de beskriver ved at fortælle ATP består af ribose, dATP af deoxyribose osv. så var de nok nærmere et multistrukturelt niveau. Deres forklaring på hvorfor ddATP stopper replikationen er at der er taget *"noget af bindingen"* her referer de nok til den OH-gruppe som er blevet fjernet. Opsummerende kan man sige at det virker til at de har en forståelse af at det handler om nukleotidernes bindinger. Men forklaringen er dog stadig mangelfuld, da de ikke er i stand til at koble den ændring de beskrev for ddDNA til hvorfor ddDNA stopper replikationen. Endvidere har de problemer med at anvende de rigtige fagtermer, hvilket gør forklaringen upræcis. Eftersom eleverne bevæger sig på et multistrukturelt niveau lykkedes det dem således ikke at indfri det potentielle læringsmål.

Gruppe 3 griber spørgsmålet an på samme måde som gruppe 2 således læser de først det pågældende afsnit i bogen og eftersom dette ikke giver dem en forståelse for emnet spørger de læreren. Læreren har i mellemtiden forklaret spørgsmålet for en elev ved navn Rane, og hun beder ham om at forklare de andre det. Denne forklaring er meget præcis og korrekt og han virker derfor til at operere på det multistrukturelle niveau som også var det potentielle forståelsesniveau.

Men da han skal forklare hvorfor replikationen stoppes af ddDNA går det knap så godt.

Først forklarer han: *"jo og den kan ikke binde sig til phosphat og derfor stopper et eller andet med DNA"*

De andre elever spørger lidt ind til dette og hans uddybende svar er følgende: *"først forsvinder et O og så på et tidspunkt så forsvinder der et O mere og så slipper den"*

Denne forklaring er ikke helt korrekt, da Rane her forklarer at ved at O'erne "forsvinder" så slipper den DNA strengen, hvor det rigtig svar er at, eftersom der ikke er en OH gruppe på 3. atom så kan nukleotiderne ikke bindes til DNA strengen. Han er dermed i stand til at anvende sin viden om at O'erne forsvinder til at forklare hvorfor replikationen stopper, hvilket godt kunne indikere at hans forståelses niveau er på det relationelle niveau, dog er hans faglige konklusion ikke helt korrekt og derfor bliver hans forståelses niveau vurderet til at befinde sig på det multistrukturelle. De andre elever i gruppen indgår aktivt i samtalen med Rane og de har flere faglige diskussioner, hvilket indikerer at de opererer på samme niveau som Rane.

Opsummerende så indikerede denne analyse at det første spørgsmål i lektion 4 lagde op til at eleverne skulle operere på et relationelt forståelses niveau. Jonas i gruppe 2 samt alle eleverne i gruppe 3 virkede således også til at operer på dette niveau. Derimod indikerede denne analyse at Daniel opererede på et unistrukturelt forståelses niveau og dette virkede også til at være gældende for Dorthe og Tina i gruppe 2. Trine virkede til at operer på et højere forståelses niveau, men dog stadig ikke inden for det relationelle niveau.

Det andet spørgsmål bestod af to spørgsmål hvor det første spørgsmål lagde op til et unistrukturelt forståelsesniveau og det andet lagde op til et relationelt forståelsesniveau. I gruppe 2 opererede de på et unistrukturelt niveau ved begge spørgsmål og eleverne i gruppe 3 virkede til at operer på et multistrukturelt niveau. Gruppe 1 når aldrig at beskæftige sig med dette spørgsmål. Således var der ingen af grupperne som kom op og operere på det relationelle niveau som var det potentielle forståelsesniveau.

Ved første spørgsmål arbejdede halvdelen af eleverne således på det forståelses niveau som der var lagt op til, imens ingen af eleverne arbejdede på det pågældende forståelses niveau ved det andet spørgsmål.

Derudover viste analysen at eleverne i samme gruppe godt kan operere på forskellige forståelsesniveauer, således kommer en elev ikke automatisk til at arbejde på et højere forståelses niveau fordi andre elever i gruppen gør det.

Det fremgik endvidere af denne analyse at stort set alle eleverne havde svært ved at anvende de korrekte fagord i deres forklaringer.

Tidligere i denne analyse fandt jeg indikationer på at det faglige niveau var for højt for eleverne i lektion 4. I denne analyse var der ikke altid overensstemmelse imellem det potentielle forståelses niveau og det reelle forståelsesniveau som eleverne befandt sig på, hvilket ligeledes kan indikere at det faglige niveau i hvert fald var for højt for nogle af eleverne.

Sammenholdes dette med Vygotskys teori om nærmeste udviklingszone, så indikerer dette at eleverne blev udfordret på et niveau som var forbi deres nærmeste udviklingszone, hvilket medfører stor frustration hos eleverne.

Det faktiske forståelsesniveau i lektion 6

I lektion 6 udtrykte eleverne langt mindre frustration over det faglige niveau og det er derfor interessant at lave samme analyse af det faglige niveau for denne lektion.

I lektionen fik de én opgave som de skulle arbejde med igennem hele lektionen. Opgaven lød således *"I grupper laver i en ordliste over fagord med tilhørende betydning fra de tekststykker i skal arbejde med og i laver en film over det jeres tekststykke handler om, hvor i inddrager fagordene og deres betydning"* (se bilag 1) Da læreren introducerede opgaven introducerede hun dog kun den sidste del af opgaven, hvilket også var den del eleverne fokuserede på. Faktisk var der ingen af grupperne som lavede en ordliste og derfor vil denne del af spørgsmålet ikke blive belyst i denne analyse.

Tekstestykkerne var delt op i følgende seks kategorier:

1. Transkription, side 54 inkl. figur 51
2. RNA editering, side 55-56 inkl. figur 56
3. RNA typer, side 56 inkl. figur 57
4. Den genetiske kode side 57 inkl. figur 58 og 59
5. Translation, side 58-59 inkl. figur 60
6. Proteiners transport og proteinsyntese i prokaryoter side 59-60 inkl. figur 61 og 62.

Gruppe 1 arbejdede med proteiners transport, gruppe 2 arbejdede med den genetiske kode og gruppe 3 arbejdede med translation. Det potentielle læringsmål, kernestof samt forståelses niveau er angivet i tabellen nedenfor.

Tabel 12 - Oversigt over det potentielle forståelsesniveau, kernestof og det potentielle læringsmål for arbejdsarket til lektion 4

Opgave	SOLO taksonomi	Kernestof	Potentielle læringsmål
<i>Gruppe 2 I laver en film over Den genetiske kode side 57 inkl. figur 58 og 59 hvor I inddrager fagordene og deres betydning</i>	Multi-strukturel	Genetikens molekylære og cellulære grundlag, herunder proteinsyntesen	Eleverne skal ved at læse side 57 samt/eller se pågældende video lave deres egen film som forklarer den genetiske kode. I deres forklaring skal eleverne inddrage figur 58 og 59 samt være i stand til at anvende og forklare følgende fagord; mRNA, kodende- og skabelonstreng, protein triplet, tRNA samt aminosyrer. Eleverne skal endvidere vise at de har forstået betydningen af disse ord
<i>Gruppe 3 I laver en film over Translation, side 58-59 inkl figur 60 hvor i inddrager fagordene og deres betydning</i>	Multistrukturel	Genetikens molekylære og cellulære grundlag, herunder proteinsyntesen	Eleverne skal ved at læse side 58-50 samt/eller ved at se den tilhørende video lave deres egen video hvor de forklarer translation. Ved denne forklaring skal de være i stand til at forklare figur som er en oversigt over translation samt være i stand til at anvende og forklare følgende fagord. Ribosomer, tRNA, aminosyrer, mRNA, baseparringsprincip og translation.
<i>Gruppe2 I laver en film over Proteiners transport og proteinsyntese i prokaryoter side 59-60 inkl figur 61 og 62. hvor i inddrager fagordene og deres betydning</i>	Multistrukturel	Genetikens molekylære og cellulære grundlag, herunder proteinsyntesen	Eleverne skal ved at læse side 59-60 samt/eller se den tilhørende video lave deres egen video hvor de forklarer proteinsyntesen i prokaryoter og hvordan proteiner transporteres i eukaryoter. I denne forklaring skal de inddrag figur 61 og 62 samt være i stand til at anvende og forklare følgende fagord: Ribosomer, mRNA, tRNA, aminosyrer, Endoplasmatiske retikulum, golgi, proteiner, vesikel, prokaryoter, og eukaryoter,

Opgaven befinder sig i grænselandet mellem det multistrukturelle og det relationelle niveau. I opgavebeskrivelsen bliver eleverne bedt om at lave en film om hvad "tekststykket handler om". Denne formulering indikerer at opgaven befinde sig på det multistrukturelle niveau, da eleverne bliver bedt om at beskrive indholdet af de pågældende sider. I praksis indebærer opgaven derimod at eleverne skal være i stand til forklare nogle figurer. Dette kræver at eleverne er i stand til at anvende det de har læst til at forklare nogle forholdsvis abstrakte figurer, samt anvende de korrekte fagord. Dette indikerer at opgaven befinder sig på det relationelle niveau. Hvilket forståelses niveau denne opgave lægger op til afhænger dermed meget af hvorledes eleverne tolker opgaven. Hvis de nøjes med at gengive de aktuelle sider, så operer de på et multistrukturelt niveau, hvorimod hvis de forklarer figurerne og eventuelt sætter dem i relation til andre emner så operer de på det relationelle niveau.

Det er således ud fra denne opgave formulering ikke tydeligt, hvilket forståelses niveau der er lagt op til, at eleverne skal operere på, men eftersom læreren angiver de præcise sider og beder eleverne om at referere disse sider, så er opgaven blevet karakteriseret som værende på det multistrukturelle niveau.

I denne lektion udarbejder eleverne dermed deres egen film. Disse fremlæggelser er blevet optaget af diktafonen og jeg vil med afsæt i SOLO taksonomi vurdere elevernes faktiske forståelse niveau ud fra disse optagelser.

Gruppe 2 fik til opgave at beskæftige sig med den genetiske kode. De havde således to figurer som de skulle forklare. Disse kan ses nedenfor som figur 25 og 26. Eleverne greb opgaven an ved først at se den video hvor figurerne bliver forklaret. Derefter udarbejdede de i fællesskab et manuskript. Ved optagelsen af filmen læste de højt fra dette manuskript imens de filmede figurerne i bogen med deres iphone.

Deres fremlæggelse lyder således:

Trine: *Vi har om den genetiske kode, figur 58 og 59 side 57*

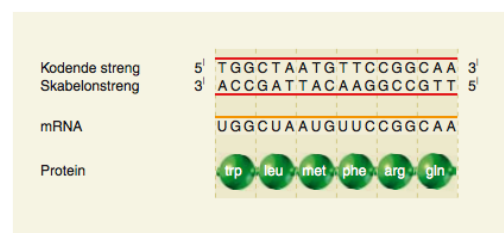
Dorthe: *"Det man kan se på figur 58 er DNA. 5,3 enden er den kodende streng.*

Skabelon strengen er 3,5-enden. Den kodende og skabelon strengen er antiparallele.

De koder efter baseparringsprincippet. Den gule streng udgør mRNA og koder sammen med skabelon strengen som er her, den røde"

lben: "Den eneste forskel på den kodende streng og mRNA er at t er svarende til U. Hvis man har tre baser udgør de en triplet. Hvert triplet koder for en aminosyre. Når man f.eks.

har en tilfældig triplet, ugg, kan man se på figur 59, som er et skema over de forskellige aminosyre hvilken aminosyre. Man tager første position og finder u derefter finder man anden position og tager det næste g og til sidst tager man den sidste position som er g og på den måde kan man finde den præcise aminosyre"



Figur 25 – Figur fra elevernes lærebog som angiver en oversigt over forskellige nukleinsyre som er involveret i proteinsyntesen (Torp, 2010)

Dorthe: "der er så mange forskellige kodninger for aminosyrer så det kan ikke forventes at man kan huske dem alle sammen, så derfor er det helt okay at slå det op på google. Men man kan slå op på side 72, aflæse de forskellige aminosyrer når du f.eks. har uga så er det en stop triplet og det samme hvis du har en start triplet som er aug"

Dorthe starter således med at forklare figur 25. I sin forklaring anvender hun en del fagord, hvilket også var en del af det potentielle læringsmål. Dog forklarer Dorthe ikke betydningen af fagordene. Hun nævner f.eks. at den kodende streng og skabelon stengen er antiparallel, men det er svært at vurdere hvorvidt hun ved hvad dette egentlig vil sige. Da de havde udarbejdet manuskriptet havde de følgende dialog omkring netop dette:

Isabelles skriver ned imens hun læser op: "5-3 enden er den kodende streng og 3.5- enden er skabelon strengen"

Trine: "Den kodende og skabelon strengen hænger sammen i det at de er antiparallele"

Tina: "skal vi skriver koder sammen eller hænger sammen?"

Trine: "de er antiparallele"

Tina skriver: "de er antiparallele"

Trine: "ja det er det der a, t"

Tina: "hvordan staver man antiparallele?"

Denne dialog indikerer at de blander baseparringsprincippet og antiparallele strenge sammen. Således angiver Trine at det at de er antiparallele handler om "det der a og t". Her refererer hun nok til, at a og t altid sidder overfor hinanden hvilket er baseparringsprincippet, og ikke i sig selv har noget at gøre med at strengene er antiparallele. Grunden til at de overhovedet nævner at strengen er antiparallel er nok at finde i den video som de har set. Her bliver der i forbindelse med figur 25 nævnt at stengene er antiparallel, dog bliver det nævnt i en anden faglig kontekst. Dette indikere at eleverne muligvis ikke helt har forstået hvad det vil sige at strengene er antiparallel, men nærmere refererer det de har set i videoen.

I fremlæggelsen siger Dorthe efterfølgende: "de koder efter baseparringsprincippet" Her udviser Dorthe igen problemer med at anvende fagordene korrekt. Da det i sig selv ikke rigtig giver mening at sige at noget koder efter baseparringsprincippet. Iben forklarer derefter hvorledes man bruger den næste figur (figur 26) til at aflæse hvilke aminosyrer, tripletterne koder for. Hun forklarer helt korrekt hvad en triplet består af, og hvordan den koder for en aminosyrer. Til trods for at hendes fremlæggelse er korrekt så bærer den dog også præg af at referere videoen hvor

1. position (5'-enden)	Den genetiske kode				3. position (3'-enden)
	2. position				
	U	C	A	G	
U	phe phe leu leu	ser ser ser ser	tyr tyr stop stop	cys cys stop trp	U C A G
C	leu leu leu leu	pro pro pro pro	his his gln gln	arg arg arg arg	U C A G
A	ile ile ile met (start)	thr thr thr thr	asn asn lys lys	ser ser arg arg	U C A G
G	val val val val	ala ala ala ala	asp asp glu glu	gly gly gly gly	U C A G

Figur 26 –Figur fra elevernes lærebog som angiver et skema til at aflæse den genetiske kode (Torp, 2010)

figuren er blevet gennemgået, og man kan godt være i tvivl om hvorvidt hun ville kunne anvende denne viden i en anden kontekst. Dette bliver endnu tydeligere i den efterfølgende fremlæggelse af Dorthe. Her siger hun "der er så mange forskellige kodninger for aminosyrer så det kan ikke forventes at man kan huske dem alle sammen" Dette er et næsten ordret referat af hvad der blive sagt i videoen.

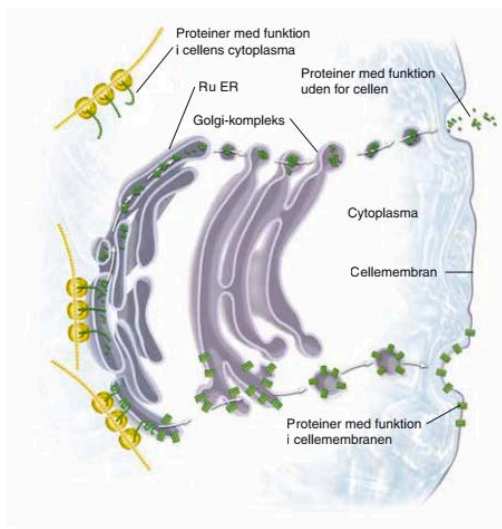
I denne fremlæggelse virker det således til at eleverne i høj grad refererer den video hvor deres figurer bliver beskrevet. Endvidere virker det til at de har svært ved at anvende fagordene korrekt, samt forklare hvad disse ord betyder. Dette kunne således godt indikere at eleverne befinder sig imellem det unistrukturelle og det multistrukturelle forståelses niveau.

Gruppe 1 fik til opgave at beskrive proteintransport i eukaryote celler, samt proteinsyntesen i prokaryoter. Det potentielle læringsmål for denne gruppe kan ses i tabel 12. Ligesom for gruppe 2 så skrev de første et manuskript som de så anvendte ved optagelsen. Men i modsætning til gruppe 2 så anvendte de udelukkende lærebogen som informationskilde og ikke den tilhørende video. De filmede figurerne i deres bog med en iphone og pegede i bogen imens de forklarede. Figurerne kan findes i denne opgave som figur 27 og 28.

Den første del af deres fremlæggelse lyder således:

Ane: "nu vil jeg forklare proteinsyntesen. Det I ser her er RNA strenge og de små pDorther her det er det vi kalder for ribosomer. Inde i ribosomerne bliver aminosyrer kodet sammen til protein strenge her. proteinstrengene her de kommer så ud i vores endoplasmatiskeretikulum som det er det vi ser her. I vores endoplasmatiskeretikulum har vi vores ventrikler som der transportere vores proteiner videre ud gennem cytoplasma og ud igennem cellemembranen. De proteiner med funktion i cellemembranen de bliver så heddet det, de bliver transporteret ud i cellemembranen hvor de ligger som nogle proteinkanaler og hjælper"

Ane er her i stand til at forklare de overordnede elementer ved proteinsyntesen og hun er også i stand til at forklare dele af proteintransporten. Ligesom for gruppe 2 så har Ane dog også her svært ved at anvende de korrekte fagord, hun kommer f.eks. til at kalde vesikler for ventrikler. Sammenligner man hendes forklaring med det tekststykke hun har taget udgangspunkt i, så er der sket en markant omformulering, hvorfor det ikke virker til at hun laver et rent

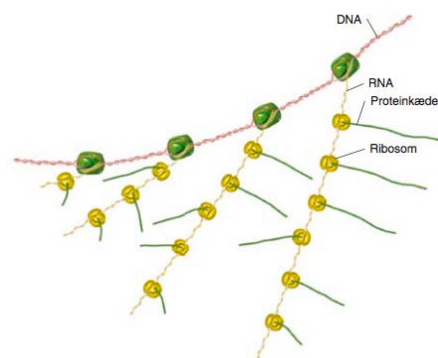


Figur 27 – Figur fra elevernes lærebog som angiver proteintransporten inden i en celle(Torp, 2010)

referat af tekststykket men i stedet forklare proteinsyntesen med sine egne ord. Dette indikerer en god forståelse af emnet.

Jonas forklarer derefter følgende:

Jonas: "der er lidt forskel på hvordan der bliver dannet proteiner i en eukaryot og en prokaryot. I en eukaryot der bliver RNA'et dannet helt færdigt inden det søger henimod ribosomer, hvorimod i en prokaryot så er RNA'et lavet helt færdigt uden det begynder at binde sig til ribosomer. Det er det som vi kan se her hvor den stadig hænger fast i DNA strengen Grunden til at dette er at prokaryoters RNA eller DNA ikke indeholder introns de indeholder kun exons og de skal derfor ikke rettes til før de kan bruges.



Figur 28 - Figur fra elevernes lærebog som angiver proteinsyntesen i prokaryoter (Torp, 2010)

Denne forklaring er ligeledes en god overordnet forklaring på forskellen på translationen i eukaryote og prokaryote celler. Endvidere viser han god forståelse ved at forklare, hvad grunden er til at der er forskel. Sammenlignes dette ligeledes med det pågældende tekststykke så er der også her blevet lavet en markant omformulering.

Jonas forklarer endvidere følgende :

Jonas: "når man laver antibiotika så prøver man at finde ud af hvad der kunne binde sig til ribosomerne i en prokaryot i stedet for både at binde sig til ribosomerne i en prokaryot og eukaryot. Dette er fordi at bakterier er prokaryoter og mennesker er eukaryoter så man prøver dermed at slå bakterien ihjel ved at stoppe for produktionen af proteiner"

Her viser Jonas forståelse for det overordnede princip ved antibiotika og dette indikerer ligeledes en god forståelse for emnet.

De næste forklaringer er derimod af en lidt anden karakter. Her refererer Jonas og derefter Morten stort set det der står i bogen, uden nogen videre om formulering. Jonas siger f.eks: "proteinsyntesen er midlertidig fælles for alt liv på jorden ligesom de fleste enzymer er variationer af den samme grundlæggende skabelon" Dette er ordret det der står i bogen og Morten læser ved hans fremlæggelse direkte højt fra bogen. At de refererer det der står i bogen indikerer et relativt lavt forståelsesniveau. Grunden til dette meget markante skift er dog nok nærmere at finde i at timen var ved at slutte og at eleverne derfor skyndte sig at blive færdig med det sidste.

omformuleret det med deres egne ord. Bertils forklaring af translation indikerer en god forståelse, han kommer ligeledes omkring mange relevante fagord og viser at han kender deres betydning. Således forklarer han f.eks. baseparringsprincippet ved at give eksempler. Et centralt fagord som han dog ikke kommer omkring er tRNA, og det virker i hans forklaring som om han har forvekslet tRNA og triplet med hinanden. Ud over at forklare translation så forklarer Bertil også hvad der sker når en base ændres pga. stråling. Således forklarer han:

Bertil: Man kan også lige tage med at hvis en af de her nukleotider bliver udsat for f.eks. UV stråling så kan de mutere til et andet bogstav, sådan så det her ændrer sig til et c så vil det naturligvis finde et sted hvor der pga. baseparringsprincippet var et g her oppe, og så vil denne her aminosyrerække måske slutte tidligere eller senere end den egentlig var ment til og så får man kræft og dør. Øh hm ja så får man et protein her og det var slutningen på protein syntesen"

Her er Bertil således i stand til anvende denne figur til at vise hvad der sker når en base ændres til en anden pga. UV stråling. Dette indikere et fagligt overskud. De afslutter deres film med at Johannes forklarer hvordan man vha. af figur 26 kan aflæse hvilken aminosyre de enkelte tripletter koder for. Her viser de ligeledes god forståelse og kobler ligeledes dette til mutationer hvorved det faglige overskud igen demonstreres. Dette indikere således at eleverne i denne gruppe arbejder på et relationelt forståelses niveau.

I lektion 6 var der i det potentielle læringsmål lagt op til at eleverne som minimum skulle operere på et multistrukturelt forståelses niveau. Dog var det ud fra den pågældende opgaveformulering svært at afkode præcis hvilket forståelses niveau der var lagt op til. Ved analyse af elevernes forståelses niveau fremgik det at de ligesom lektion 4 arbejdede på flere forskellige forståelses niveauer. Således indikererede analysen at gruppe 2 i lektion 6 opererede på et multistrukturelt forståelses niveau imens gruppe 1 og 3 opererede på det relationelle forståelsesniveau. Men i modsætning til lektion 4 så virker det til at eleverne uanset hvilket forståelsesniveau de opererer på oplever succes og tilfredshed med det arbejde de udfører. Således udtaler gruppe 2 som var på det laveste forståelsesniveau, efter at de har set deres egen film:

Dorthe: *"hold kæft det er gode noter alligevel"*

Trine: *"Ja"*

Tina: *"Fuck det var egentlig nemt"*

Gruppe 1 og 3 som var på et højere forståelsesniveau end gruppe 2, udtaler endvidere ikke på noget tidspunkt at de mener emnet er for nemt. Således virker det til at alle tre grupper har været udfordret på et niveau der har passer til den enkelte gruppe.

Opsummering

Udgangspunktet for denne del af analysen er begrebet aktiv læring. En af påstandene omkring flipped classroom er som sagt, at denne undervisningsform giver mere plads til aktiv læring. I denne påstand ligger der en implicit antagelse om at aktiv læring fører til mere læring hos eleverne, dog uden at der ligger nogle retningslinjer for hvorledes dette skal faciliteres og medieres.

I 1.z blev eleverne undervist med flipped classroom som undervisningsform i ni lektioner. Jeg observerede undervisningen i disse ni lektioner samt lagde diktafoner ved forskellige grupper når de lavede elevcentreret arbejde. Igennem en analyse af disse optagelser er jeg nået frem til en række forskellige konklusioner og jeg vil her lave en kort opsummering af disse.

Mere elevcenteret undervisning i lektionen

Når den traditionelle tavleundervisning trækkes ud af lektionen blev der mere tid til andre undervisningsformer. Således fremgik det for både 1.u og 1.z, at langt størstedelen af undervisningstiden blev brugt på forskellige former for elevcentreret arbejde.

Fagligt vs. ikke fagligt arbejde

Ved en kvantitativ analyse af det elevcentrerede arbejde, hvor elevernes arbejde blev kategoriseret i tre kategorier (fagligt, ikke fagligt og dialog med lærer) fremgik det at eleverne i 1.z brugte forholdsvis meget tid på ikke fagligt arbejde. Det samme var ikke gældende for 1.u. Her brugte eleverne mere tid på fagligt arbejde og mindre tid på ikke fagligt arbejde. Der er dog ikke blevet lavet en sammenlignende analyse af de elevcentrerede arbejde i de to klasser, da datamaterialet for 1.u er markant mindre end for 1.z og en potentiel analyse ville derfor ikke være særlig valid.

I 1.z var der variation i hvor meget tid eleverne brugte på fagligt og ikke fagligt arbejde i de forskellige lektioner. Lektion 6 stod ud som værende en lektion hvor eleverne brugte meget lidt tid på ikke fagligt arbejde, og lektion 4 stod ud som en lektion hvor der blev brugt meget tid på ikke fagligt arbejde. I mange af lektionerne var der ligeledes en tendens til at eleverne vekslede meget imellem faglige og ikke fagligt arbejde.

Fra fagligt til ikke fagligt arbejde... og tilbage igen

Ud fra en analyse af lektion 4 fremgik det at når eleverne skiftede fra fagligt arbejde til ikke fagligt så virkede det ofte til at det skyldtes at eleverne var gået i stå ved en fagligt problemstilling som de ikke kunne komme videre med.

Når de skiftede tilbage fra ikke fagligt til fagligt arbejde skyldtes det hver gang at en elev i gruppen fik resten af gruppen i gang igen. Endvidere var det oftest den samme elev i gruppen der havde denne rolle.

Åbne og lukkede opgaver

Ved sammenligningen af lektion 4 og lektion 6 fandt jeg endvidere at opgaven i lektion 6 var af mere åben karakter end opgaven i lektion 4, som var en helt lukket opgave. Opgaverne i de andre lektioner var ligeledes af en meget lukket karakter og lektion 6 stod derfor frem som den eneste lektion med en opgave af mere åben karakter.

Flere forskellige niveauer i en gruppe

Analysen indikerede endvidere at elever i den samme gruppe godt kan arbejde på forskellige forståelses niveauer. I lektion 4 fremgik det i gruppe 2 at Trine arbejdede på et højere forståelses niveau end de to andre og det samme var gældende for Gruppe 1, hvor Jonas arbejdede på et højere forståelses niveau end Daniel. Dette indikerer at elever på et lavere forståelsesniveau ikke nødvendigvis kommer til at operere på det samme forståelsesniveau som de andre i gruppen. Nærmeste tværtimod. Denne analyse indikerede at de elever som befandt sig på et lavere forståelses niveau havde en tendens til reproducere viden fra elever på højere forståelsesniveauer og dermed ikke opnå det samme forståelses niveau, men i stedet forblive på et relativt lavt niveau

Det faglige niveau

I lektion 4 udtrykte eleverne stor frustration over et for højt fagligt niveau, hvilket ligeledes kunne genfindes i andre lektioner i 1.z. I lektion 6 udtrykte eleverne derimod ingen frustration over det faglige niveau, hverken i forhold til at det skulle være for højt eller for lavt. Man kunne derfor godt ledes til at tro at det faglige niveau var højere i lektion 4 end i lektion 6. Ved en analyse af det potentielle forståelsesniveau for de to lektioner, fremgik det at lektion 4 lagde op til et relationelt forståelse niveau, imens lektion 6 lagde op til et multistrukturelt niveau. Elevernes faktisk forståelsesniveau blev endvidere belyst. Ved første spørgsmål i lektion 4 opererede halvdelen af de fulgte elever på det potentielle forståelses niveau imens den anden halvdel opererede på et lavere niveau. Ved andet spørgsmål opererede alle eleverne under det potentielle forståelsesniveau. I lektion 6 opererede den ene gruppe på det potentielle forståelsesniveau imens de to andre grupper opererede på et højere niveau. Dette indikerer at der var flere elever i lektion 6 som var i stand til at operere på det potentielle forståelsesniveau end i lektion 4. Holdes dette samme med at eleverne udtrykte meget stor frustration over det faglige niveau i lektion 4 så indikerer denne analyse at niveauet i lektion 4 var for højt fordi eleverne ikke var i stand til at arbejde på det forståelses niveau som var påkrævet af dem. I lektion 6 udtrykte de ikke frustration over det faglige niveau og her var eleverne således også i stand til operere på det påkrævede forståelses niveau (eller højere).

En nuance til dette er dog at til trods for at eleverne ikke var i stand til at operere på det påkrævede niveau i lektion 4 som var det relationelle forståelsesniveau, så opererede to af grupperne netop på dette niveau i lektion 6. Således kan man ikke entydigt konkludere at forståelsesniveauet var højere i lektion 4 end i lektion 6, men

blot at eleverne ikke var i stand til at leve op til det påkrævede forståelsesniveau i lektion 4, hvilket de til gengæld godt kunne i lektion 6.

Sammenholdes det med Vygotskys teori om nærmeste udviklingszone så indikerer denne analyse at eleverne i lektion 4 blev udfordret på et niveau som var uden for deres udviklingszone hvorimod de i lektion 6 blev udfordret indenfor deres udviklingszone.

KAPITEL 8 – Analyse af 2. påstand

Fra altidende vismand til procesorienteret vejleder

"From sage on stage to guide on the side", denne sætning bliver ofte knyttet til den anden påstand som behandles i dette studie. Den omhandler lærerens rolle og går på, at når læreroplægget trækkes ud af undervisningen, så får læreren mere tid til den enkelte elev, hvilket ifølge påstanden medfører at lærerens rolle ændres, fra den traditionelle rolle som en altidende formildende lærer til en rolle som vejleder for elevens læringsproces. Fokus ændres, fra at være på hvad læreren gør, til i stedet at være på hvad eleven gør og dermed ændres lærerens formål sig fra at være videns overførende, til i stedet at vejlede elevens læringsproces. Denne påstand er et helt centralt element i flipped classroom og, er derfor ligeledes interessant for dette studie at undersøge.

Lærerens rolle vil i dette studie blive belyst ud fra, hvorledes læreren interagerer med eleverne. Jeg anerkender dog at en fyldestgørende beskrivelse af lærerens rolle ikke kun kan udgøres af interaktioner med elever, men at lærerens design af undervisningsforløb, valg af pensum samt lærerens individuelle undervisningsstil også har en betydning for, hvorledes lærerens rolle defineres og praktiseres. For at imødekomme dette vil jeg starte analysen med en beskrivelse af de to lærere baseret på mine klasserumsobservationer. Derefter vil jeg lave en analyse af interaktionerne imellem elev og lærer med henblik på at belyse lærerrollen. Ved denne analyse vil jeg først lave en grov inddelingen af lærer-elev interaktioner i fem kategorier. Disse kategorier er nogle jeg selv har indført, på baggrund af mine klasserumsobservationer samt ved gennemlæsning af det transskriberet materiale. Herefter vil jeg på baggrund af diktafon-optagelserne af gruppearbejdet i 1.z og 1.u, lave en mere dybdegående analyse af udvalgte interaktioner. Afslutningsvis vil jeg holde dette op imod to studier som belyser lærerens rolle i en mere elevcentreret undervisning

Beskrivelse af de to lærere

Torben - lærer i 1.u

Torben er en erfaren gymnasielærer som har undervist i flere år og på forskellige gymnasier. Han starter sin time med at råbe elevernes navne op. Derefter holder han ofte et kortere læreroplæg om dagens emne og opgave. Ved læreroplægget inddrager han eleverne ved at stille spørgsmål. Efter læreroplægget sætter han eleverne i gang med det elevcenteret arbejde. Her styrer han ofte gruppedannelsen ved f.eks. at bestemme hvem der skal i gruppe med hvem, samt hvor og hvordan de skal sidde. Under det elevcenteret gruppe-arbejde går Torben meget rundt imellem eleverne. Han gør sig til dels tilgængelig for spørgsmål og til dels kontrollerer han at eleverne arbejder godt og koncentreret. Hvis han observerer elever som ikke arbejder fagligt, går han i dialog med dem for at få dem i gang igen. Torben virker til at være en vellidt lærer hos eleverne. En elev skriver f.eks. som svar på hvad hun

synes om tavleundervisning ”Hvis læreren er motiveret elsker jeg tavleundervisning, det smitter og det er Torben” Støj niveauet i Torben’ klasse er generelt meget lavt, og man har en overordnet følelse af at han skaber et meget roligt klasseværelse.

Sara – lærer i 1.z

Sara har undervist i tre år og har kun prøvet at undervise på dette gymnasium. Torben var Signes vejleder da hun tog pædagogikum, og ser man på deres undervisningsstil, så minder de to lærere på mange punkter også om hinanden. Sara starter timen op med et kortere læreroplæg, hvor hun ligeledes inddrager eleverne ved hele tiden at stille spørgsmål. Ved det elevcentreret arbejde går hun rundt imellem grupperne, og gør sig generelt meget tilgængelig for spørgsmål. Men hvor Torben havde en høj styring af det elevcentreret arbejde så har Sara en lavere styring, hvorfor hun lader eleverne selv bestemme hvilke grupper de vil arbejde i, hvor de vil arbejde og hvordan de vil arbejde. Til gengæld styrer hun ligesom Torben hvilke opgaver de skal arbejde med, samt hvor lang tid de har til opgaverne. Sara virker ligesom Torben til at være en meget vellidt lærer. Sara har endvidere et mere personligt forhold til sine elever. Således har de en del uformelle samtaler af mere personlig karakter, og de griner meget sammen. Støj niveauet i Signes klasser er markant højere end i Torben’ og Sara udtaler op til flere gange at klassen skal dæmpe sig. For både Torben og Sara gælder der at de har et stort fagligt overskud.

Flere lærer-elev interaktioner

Under det elevcenteret arbejde observerede jeg som sagt, at begge lærere gik meget rundt imellem grupperne, og nåede generelt at interagere op til flere gange med de fleste grupper i løbet af en lektion. Dette fremgår ligeledes af figurerne i bilag 9, hvor det fremgår hvor ofte de enkelte gruppe interagerer med lærerne. Dette underbygger den første del af påstanden, som udtrykker at læreren får mere tid til at interagere med de enkelte elever, når den lærercenteret tavleundervisningen trækkes ud af undervisningen. Men at antage at lærerens rolle dermed er mere vejledende ville være unuanceret. Jeg vil påstå, at hvorvidt lærerens rolle er formidlende eller vejledende, ikke nødvendigvis afhænger af, hvor mange elever læreren når at interagere med i løbet af en lektion, men i stedet afhænger af formen og indholdet af disse interaktioner. Potentialet for at læreren kan få en mere vejledende rolle er dog større når læreren får mulighed for at interagere med flere elever enkeltvis.

For at besvare spørgsmålet om hvorvidt lærerrollen bliver mere vejledende ved flipped classroom, er det derfor nødvendigt at grave lidt dybere. I det følgende vil jeg lave en mere dybdegående analyse af de interaktioner lærerne har med eleverne med henblik på at belyse lærernes roller.

Datamængden for de to lærere er forskellige. Data for 1.u baseret på diktafonoptagelser af fire lektioner, hvor en gruppe er blevet optaget per lektion. I 1.z er data baseret på diktafonoptagelser af ni lektioner hvor der er fulgt alt imellem en

og tre grupper pr lektion (se tabel 5, kap. 4 for en oversigt over dette) Til trods for at datagrundlaget for 1.u er markant mindre end for 1.z, så er det stadig et forholdsvis stort datagrundlag til en kvalitativ analyse. Mine klasserumsobservationer støtter endvidere op om de tendenser, som jeg kan se i materialet. Derimod vil jeg ikke anvende data til en kvantitativ sammenligning af, hvor meget de to lærere interagerer med eleverne da data grundlaget ikke egner sig til den form for analyse.

Lærer-elev interaktionerne inddelt i fem kategorier

Interaktionerne defineres i denne analyse som interaktion imellem elev og lærer under det elevcentrerede arbejde, hvorfor læreroplægget i denne analyse ikke behandles som en interaktion. Ved en gennemlæsning af det transskriberede materiale fra diktafonoptagelserne af det elevcentrerede arbejde, fandt jeg at lærer-elev interaktionerne kan opdeles i fem kategorier. Disse kategorier er; dialog, proces, validering, igangsætning, og ikke faglig.

Dialog er en betegnelse for den type interaktion, hvor eleven stiller læreren et spørgsmål, hvorefter de indgår en dialog omkring det faglige, og til sidst ender ud med et svar på spørgsmålet. Formen på dialogen varierer en smule. Således stiller læreren i nogle af dialogerne, ligeledes eleverne spørgsmål imens andre dialoger er det kun eleven der stiller spørgsmål til læreren. Men fælles for disse dialoger er at eleven stiller det første spørgsmål, at de er fokuseret omkring det faglige indhold, og at de altid ender ud med at læreren fortæller eleven hvad det rigtige svar er.

Proces betegner de interaktioner hvor læreren vejleder eleven i hvordan opgaven skal løses, uden at de nødvendigvis når frem til et endeligt svar. Der er således fokus på elevens læringsproces og hvordan eleven skal løse opgaven, frem for det egentlig faglige indhold.

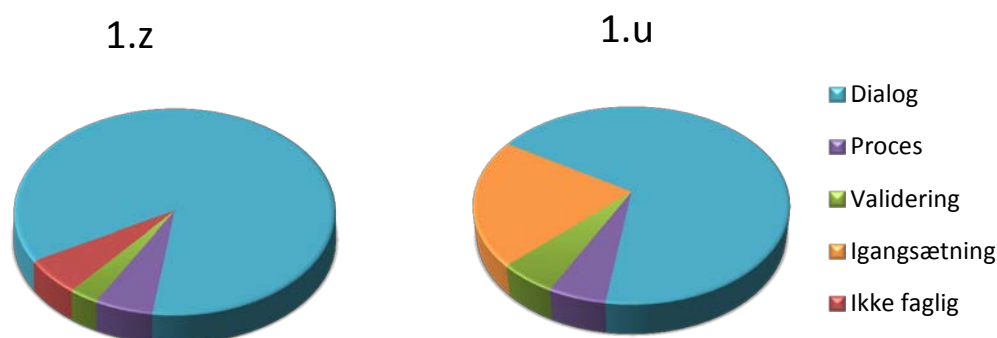
Ved validering søger eleven at få valideret sit svar hos læreren. Eleven giver sit bud på et korrekt svar, og derefter indgår elev og lærer en dialog om hvorvidt dette svar er korrekt eller ej.

Igangsætning betegner den interaktion hvor læreren afbryder eleven i at lave noget ikke fagligt, og i stedet sætter dem i gang med fagligt arbejde.

Den sidste interaktion betegnes ikke faglig, og beskriver de interaktioner hvor læreren indgår i en uformel ikke faglig samtale med eleven.

Nedenfor kan ses to figurer, som angiver opdelingen af disse fem interaktioner (figur 36). Det gælder for begge lærere, at den mest dominerende interaktion er dialog. I 1.u var der 13 interaktioner som var i denne kategori og i 1.z var der 29. Proces er en mindre, men lige stor andel hos de to lærere. Validering var der ét eksempel på i begge klasser. Sara har derudover to interaktioner af uformel karakter, hvilket Torben ikke har nogle af. Torben har yderligere fire interaktioner, som hører under kategorien igangsætning, hvilket ikke er til stede hos Sara.

I følgende afsnit vil jeg lave en kvalitative analyse af de forskellige lærer-elev interaktioner, men eftersom der er så få eksempler på validering og uformel interaktion vil disse ikke blive behandlet yderligere.



Dialog

Figur 21 – Oversigt over lærer-elev interaktioner i de to klasser. Interaktionerne er opdelt i; dialog, proces, validering, igangsætning og ikke faglig. Figureerne er baseret på data fra diktafonoptagelserne af gruppearbejdet i 1.z og 1.u

Dialog er den mest dominerende lærer-elev interaktion, og jeg vil derfor starte med at belyse denne.

Et eksempel på denne form for interaktion er at finde i lektion 6 hvor gruppe 1 spørger Sara hvad introns er.

Jonas: "hvad er introns?"

Sara: "introns, det er sådan noget man kalder det også junkDNA"

Ane: "junk DNA"

Morten: "afflads DNA"

Jonas: "det er sådan noget man ikke kan bruge til noget?"

Sara: "som der ikke koder for noget protein"

Jonas: "nåårh"

Morten: "men hvorfor laver kroppen det så?"

Sara: "det er der mange teorier om, det kan f.eks. være.."

Jonas: "nåååh så prokaryoter indeholder ikke introns, men var det der hvor der var en del på DNA'et som kodede for noget og så var der, det der? så det er bare, det indeholder kun exons?"

Sara: "ja og så kan I se at der sker det under translationen, så får I så RNA, altså sådan noget består både af introns og exons, men så bagefter så vil de her introns blive splejset fra sådan at ens DNA kun lige pludselig består af exons. Så introns koder i virkeligheden ikke for noget, men bliver skåret af bagefter"

Jonas: "jeg tror vi er ved at have godt styr på det"

Her stiller Jonas et fagligt spørgsmål om hvad introns er. Hvorefter de indgår i en faglig dialog og til sidst opsummerer Sara det korrekte svar.

Et andet eksempel kan findes i lektion 4 i 1.u, hvor læreren og så Aviaja har følgende dialog om forskellen på en stille mutation, og så en mutation som kan have store konsekvenser.

Aviaja: *"spørgsmål 3 ik, hvor vi skal forklare hvorfor de er betydningsløse og sådan. Mutation som f.eks. grønne øjne, det er betydningsløst på en måde ik, for det ændrer jo ikke noget i dit liv, men en mutation som downsyndrom ændrer meget af dit liv"*
Torben: *"ja det kan man sige, men i virkeligheden så det her mere. Det er på selve DNA strengen, nogle mutationer på DNA'et også selvom det er et gen f.eks., har ingen betydning, altså ligesom, det fører ikke til noget ændret protein"*

De har efterfølgende en længere dialog om dette spørgsmål hvor gruppen stiller flere op følgende spørgsmål.
Efter dialogen virker det til, at de har forstået det Torben lige har forklaret dem.
Således udtaler Aviaja:

Aviaja: *"Altså store konsekvenser der er f.eks. hvis nummer to (base) er forandret, det vil jo ændre proteinet og hvis proteinet er forandret det betyder at det har store konsekvenser for kroppen."*

Ved begge disse eksempler stiller eleverne op følgende spørgsmål under dialogen. Der er også eksempler på, at læreren under dialogen stiller eleverne nogle spørgsmål. Dette kan f.eks. findes i lektion 2 i 1.u.

Kathrine: *"hvad er komponenter?"*

Ask: *"er det ikke bare ting som er medvirkende?"*

Torben: *"jo, hvad er det for nogle elementer der indgår i translationen, det er translation er det ikke det?"*

Kathrine: *"jo"*

Torben: *"ja så hvilke komponenter eller elementer er der"*

Kathrine: *"nååh"*

Torben: *"hvorfor nogle ting skal der til for at det kan ske"*

Kathrine: *"okay"*

Torben: *"hvad vil I sige, hvad nævner I?"*

Joakim: *"øøøhmm det foregår i cellen, så skal vi have RNA. streng"*

De snakker herefter videre om translation.

Ved denne interaktion forklarer Torben betydningen af spørgsmålet og derefter spørger han indtil deres svar, hvorefter de går i dialog om det korrekte svar.

Dette var således tre eksempler på den interaktion som er blevet kategoriseret som dialog. Fokus for dialogen er faglig. Eleven stiller læreren et fagligt spørgsmål, som læreren så giver et fagligt svar på. Eleverne stiller endvidere ofte flere op følgende spørgsmål, og i nogle tilfælde stiller læreren ligeledes eleverne op følgende spørgsmål.

I de tre eksempler ovenfor har det ligeledes virket til, at eleverne igennem dialogen har fået en bedre forståelse for det pågældende emne. Men dette er langt fra tilfældet hver gang, I lektion 2 i 1.z arbejder gruppe 2 med følgende spørgsmål: *"Hvilke molekyler består følgende af :adenin, adenosin, dATP ATP, ADP, AMP. Opskriv lignende betegnelser for T, C og G"*
I forbindelse med dette spørgsmål spørger de Sara om følgende:

Ina: *"hvilke molekyler består adenosin af"*
Morten: *"Adenosin er det ikke, er det ATP?"*
Sara: *"Kan I se hvad det der er for noget? Hvad består adenosin af?"*
Ina: *"Det er tre H, nej tre O, fem H, fem N"*
Sara: *"prøv at se om I kan kende den"*
Morten bladrer i bogen: *"der?"*
Sara: *"se det der det er Ribose, det I har der"*
Dorthe: *"Ja"*
Sara: *"og hvad er det I har der?"*
Dorthe: *"det er adenin? nej"*
Sara: *"ja lige præcis. Så adenosin består af ribose og adenin. Når I så har deoxyadenosin, hvad tror I så det er? Det er deoxyribose"*
Morten: *"det er den der er heroppe jo"*
Sara: *"ja lige præcis"*
Morten: *"som dannes til et nukleotid"*
Sara: *"så prøv også t finde ud af de andre. ATP jamen jamen så står a'et for?"*
Morten: *"det står for.."*
Sara: *"Adenosin og T'et for tri.."*
Ina og Morten i kor: *"triphosphat"*
Sara: *"yes"*

Denne interaktion kunne godt minde lidt om *proces*, som vil blive belyst senere i analysen. Men eftersom Sara ikke rigtig giver eleverne nogle konkrete værktøjer til at løse opgaven, så er den blevet kategoriseret som dialog.

I slutningen af denne dialog indikerer gruppens kommentarer, at de har opnået en bedre forståelse for emnet. Men ser vi på elevernes efterfølgende diskussion så tegner der sig et lidt anderledes billede:

Til at starte med har de følgende dialog

Dorthe: *"så hvad var det vi skulle skrive nu?"*
Ina: *"Det består af Ribose og adenin"*
Morten: *"og det var hvad?"*
Ina: *"adenosin"*

Denne samtale indikerer at Dorthe og Morten ikke rigtig har forstået det læreren lige har gennemgået. Ina virker dog til at have en god forståelse.

Efterfølgende har de denne samtale:

Morten: "ATP, A står for Adenin, T står for Thymin, og p står for phosphat. Vil det så sige at dATP er deoxyriboseadeninthyminphosphat? Eller hvad?"

Dorthe: "Det lyder nok meget rigtigt"

Til trods for at Sara lige har fortalt hvad ATP står for, så giver Morten her en forkert forklaring, som Dorthe godtager. Ina har dog fortsat en god forståelse og får rettet dette til det korrekte svar. Det er ligeledes Ina der er i stand til at forklare de andre molekyler. Men da de når til at skulle opskrive lignende betegnelser for de andre baser så går gruppen i stå, da de ikke kan gennemskue hvad de nu skal gøre. Til trods for at de sådan set "bare" skal skifte navnet på basen ud med et nyt navn. Eller faktisk har Dorthe gennemskuet det, men hun tror ikke selv på det. Således udtaler hun:

Morten: "Hvad mener de? Opskriv lignende betegnelser"

Dorthe: "T det er bare Thymin, er det ikke sådan? og C det er cytosin, og g er guanin, men er det ikke for nemt til at være sandt?"

Herefter giver de op og går videre til næste opgave.

Dette indikerer at til trods for at eleverne lige har indgået i en dialog med læreren, hvor de fik givet svaret på hvilke molekyler de to første består af, så har to af eleverne ikke forstået det. Faktisk er de ikke engang i stand til at gengive det læreren lige har sagt. Den sidste elev, Ina, har dog forstået det og genfortæller det til de andre. Men det er endvidere tvivlsomt hvorvidt eleverne forstår Inas forklaring, eller om de blot skriver den af og dermed reproducere det hun siger.

Et lignende eksempel kan finde i lektion 6 i 1.z. Her har gruppe 1 en dialog med læreren om hvad cellemembranen er opbygget af.

Jonas: "Sara, vi tænkte på det her, er det fordi cellen er bygget op af protein?"

Sara: "altså fedt og protein, men hovedsageligt fedt. Men der er også mange proteiner. Kan I huske da vi snakkede om transport ud af cellen? Hvor det går op igennem kanaler og kanalerne er lavet af proteiner?"

Morten: "nååh jo proteinkanalerne"

De snakker herefter videre om proteintransport inde i cellen.

Senere i lektionen har de tre elever så følgende samtale:

Jonas: "nååh jo, det står her, proteiner"

Morten: "ja præcis"

Jonas: "hvad gør de egentlig?"

Morten: "jeg er ikke sikker"

Ane: "proteiner det er fedt og det skal den bruge"

Morten: "de laver membranen eller hvad?"

Jonas: "nej cytoplasma"

Morten: "nååh cytoplasma"

Jonas: *"og cytoplasma er nærmest den der gele der ligger derinde, så det giver meget god mening, det er sådan en fedt gelé"*

Ane: *"fedtgelé"*

Jonas: *"rigtig ulækkert"*

Til trods for at Sara har forklaret at membranen består af fedt og protein, og at proteinerne bl.a. danner proteinkanaler. Så er eleverne ikke i stand til at anvende denne viden korrekt. Deres fortælling bliver i stedet at protein er fedt og at cytoplasma består af protein. Denne fejlforståelse er ret "alvorlig", da den indikerer at eleverne har misforstået nogle ret basale elementer for biologi. Men det virker ikke til at eleverne får rettet denne fejlforståelse i løbet af lektionen.

Kategorien dialog, er som sagt den mest dominerende form for interaktion imellem elev og lærer. Det er en interaktion hvor læreren med udgangspunkt i elevens spørgsmål forklarer noget fagligt. Analysen har indikeret, at eleverne i nogle tilfælde virker til at være i stand til at anvende den viden de får forklaret, men der er også mange eksempler på, at eleverne hverken er i stand til at anvende eller gengive den viden de får forklaret af deres lærer.

Proces

Den næste interaktion som er blevet kategoriseret i denne analyse betegnes proces. Ved denne interaktion hjælper læreren eleven med hvordan opgaven skal løses, men uden nødvendigvis at give eleven det rigtig svar. Der er dermed fokus på processen og ikke det faglige indhold.

I 1.z er der to eksempler på dette. Det første eksempel findes i lektion 4. Her spørger den ene gruppe deres lærer hvorfor ddATP stopper replikationen i sekventering. Men i stedet for at forklare det til gruppen, så beder læreren en anden elev om at forklare det. Denne elev har lige fået det forklaret af hende, og hun mener at det så er en god måde for ham at øve sig.

Læreren udtaler

Sara: *"det kan Rane, Rane du skal øve dig i det jeg lige har fortalt og forklaret dig"*

Rane: *"okay"*

Herefter forklarer Rane følgende

Rane: *"I ved godt hvad ATP er?"*

Bertil: *"det er energi?"*

Rane: *"hvad?"*

Mads: *"adeninribosetriphosphat"*

Rane: *"ja og dATP det er så når der er fjernet et O fra en OH gruppe og det er derfor det hedder en deoxyribose, fordi der mangler O"*

Bertil: *"nååh"*

(.....)

Rane: *"og når det så er en dideoxyribose så mangler der to O'er"*

Mads: *"så mangler der også et H"*

Rane: "nej, Så mangler der to O'er Så har vi den der, dide.

Bertil: *det er en dideoxyribose ik?"*

Rane: "jo og den kan ikke binde sig til phosphat og derfor stopper den et eller andet med DNA"

(.....)

Bertil: "jo jeg forstår det godt og det er også fint nok, det der med at de der d'er forsvinder og o'erne forsvinder, øh hm så det er bare sådan i løbet af processen så forsvinder der et H"

Rane: "et O"

Bertil: "et O og så på et tidspunkt så forsvinder der et O mere og så slipper den?"

Rane: "sådan som jeg har forstået det så ja"

Bertil: "det er da mega dumt. Hov der forsvandt et O"

I denne samtale bliver Rane som sagt bedt om, at forklare de andre i gruppen hvad der sker ved sekventering. Den første del af hans forklaring er god og rimelig korrekt. Eleverne er ligeledes gode til at indgå i en fælles faglig dialog. Rane har til gengæld svært ved, at forklare hvordan ddDNA påvirker replikationen, og deres konklusion om at o'erne forsvinder og så falder ddDNA til sidst af er ikke korrekt. Dette indikerer at til trods for at Rane får øvet sig i at fremlægge emnet og at der endvidere er en god faglig dialog imellem eleverne, så når de ikke frem til den rigtig konklusion, hvilket kan have en negativ effekt på deres læring. Dette kunne muligvis være undgået, hvis læreren var blevet og vejledt processen, eventuelt ved at stille nogle uddybende spørgsmål. Grunden til at denne lærer-elev interaktion er blevet betegnet proces er, at Sara ved at bede Rane om at forklare emnet til de andre elever, vejleder eleverne i at videns dele med hinanden. Analysen indikerer dog, at hun med fordel kunne indtage en lidt mere aktiv rolle i denne vidensdeling ved f.eks. at hjælpe eleverne med at være kritiske overfor det hinanden siger.

Et andet eksempel på interaktionen proces i 1.z er at finde i lektion 4.

Her spørger gruppe 2 deres lærer om hjælp til det næste spørgsmål. Men inden læreren hjælper dem med det næste spørgsmål, spørger hun indtil hvad de har svaret til det første spørgsmål. Hun finder deres forklaring mangelfuld, og de har herefter følgende dialog:

Sara: "men I bliver nødt til at lige forstå hvad det er der sker i skal forstå de sidste trin, det er det der er det sværeste, så prøv at læs"

Trine: "det hjælper mig ikke noget at læse det , jeg synes ikke det gav noget

Sara: har I prøvet at læse det?"

Trine: "ja og jeg har også set filmen"

Sara: "prøv at læs det sammen, det tager tid at læse Trine. Man læser det ikke i to minutter og så tænker at nu har jeg læst det"

Trine: "det ved jeg godt, men nu har jeg jo faktisk læst det Sara og jeg synes ikke det hjalp mig noget"

Jonas: "Sara kan du lige?"

Sara: "Jeg går lige hen til Jonas og så kommer jeg tilbage. Så find det i teksten du ikke forstår"

Trine: "okay det her"

Sara læser op fra bog: "ved selve sekventeringen"

Sara: "det er altså ved sekventeringen ved du hvad det er"?

Trine: "det er det her" (hun peger på figuren)

Sara: "det er der hvor man gerne vil bestemme"

Trine: "hvad det er de skal"

Sara læser op fra bog: "der bruger man præcis de samme redskaber som ved PCR.

Ved du hvad PCR er?"

Trine: "nej jeg har ikke forstået de."

Herefter forklarer Sara PCR og derefter læser de videre indtil de har læst et godt stykke af teksten igennem. Trine ender ud med at have en forståelse at det de har læst.

I starten beder Sara således Trine om selv at læse i bogen igen, men da Trine insisterer på at hun ikke kan, ender Sara med at læse afsnittet sammen med hende. Ved at de sammen bryder tekststykkerne op i enkelte sektioner og derefter diskuterer dem, bliver Trine til slut i stand til at forstå teksten, og dermed forstå sekventering. Her forklarer Sara således ikke svaret for Trine, men i stedet arbejder hende og Trine med teksten sammen og derigennem opnår Trine en god forståelse. På den måde får Trine vist en metode til at løse det problem hun sidder med, men uden hun nødvendigvis får løsningen på problemet.

I lektion 5 støder Trine og hendes gruppe igen på en problemtik som de har svært ved at løse. Men i stedet for at spørge Sara med det samme, hvilket de ellers har haft en tendens til at gøre, så anvender Trine den metode som Sara viste hende i sidste lektion.

Gruppen har således følgende dialog:

Trine læser op fra bog: "Temperaturen hæves til 72 grader og enzymet DNA polymerase samt nukleotiderne dATP, dTTP, dCTP og dGTP tilsættes. Enzymet bindes til primerne og sætter nukleotider til i forlængelse af den eksisterende streng"

Trine: "det ved vi jo godt, så langt har vi sgu forstået det. Så langt er vi med"

Trine læser op af bog: "To identiske DNA strenge"

Trine: "det er vi også med på ik? det er det der med at vi har de to og så er der bare de der mærkelige fittelihutter inden"i

Trine læser således styk for styk i lærebogen op og efter hvert stykke tjekker hun, om hun nu har forstået det. Dermed anvender hun også den metode som Sara viste hende i sidste lektion. Dette er et godt eksempel på, at en elev får vist en metode til hvordan hun løser en problemstilling, som hun så anvender til at løse en anden problemstilling.

I 1.u var der ligeledes to eksempler på proces vejledning. Den første er at finde i lektion 2. Her taler Torben med gruppen om, at de i stedet for at bruge internettet, hellere skal bruge bogen til at finde deres svar. Da de spørger hvorfor forklarer han dem, at det gør det nemmere for dem at gå til eksamen, hvis de har orienteret sig godt i bogen. Eleverne vælger hefter at anvende bogen i resten af lektionen.

Det andet eksempel er at finde i lektion 3. I denne lektion laver eleverne en øvelse, og i løbet af denne øvelse er der en elev i gruppen, som ikke ved hvad hun skal lave. Hun henvender sig derfor til Torben, og spørger ham hvordan hun skal bidrage til gruppearbejdet. Torben sætter hende derefter i gang med at læse og forberede det næste trin i øvelsesvejledningen. Disse to eksempler er begge baseret på nogle meget korte samtaler imellem elev og lærer, og man kan derfor heller ikke tale om en dybdegående proces vejledning. Men det er dog en interaktion, hvor læreren går ind og guider eleverne i hvordan de skal arbejde med det faglige stof, og der er dermed fokus på hvordan eleverne skal gøre fremfor det konkrete faglige indhold.

I 1.z og 1.u var der dermed i alt fire eksempler på interaktionen proces. Sammenlignet med dialog, er det en langt mindre hyppig form for interaktion imellem elev og lærer. Analysen indikerer dog at denne form for interaktion, har nogle gode potentialer i forhold til at hjælpe eleverne med hvordan de skal løse faglige problemstillinger, hvilket de endvidere kan anvende til at løse fremtidige faglige problemstillinger.

At komme i gang

Den sidste interaktion som jeg vil belyse er interaktionen "*igangsætning*". Torben har fire interaktioner af denne slags. Ved disse interaktioner afbryder han elever i at lave ikke fagligt arbejde og sætter dem i stedet i gang med noget fagligt. I lektion 3 afbryder han således eleverne ved at sige: "*I skal også gå videre nu*" Hvorefter eleverne begynder at arbejde fagligt igen og i lektion 2 siger han til gruppen: "*Kast jer over denne her opgave ik og spørg hvis der er noget I er i tvivl om*" Jeg observerede ligeledes, at Torben gik meget rundt imellem grupperne og hele tiden tjekkede op på, om de havde brug for hjælp, og om de nu arbejdede på en hensigtsmæssig måde. Dette observerede jeg ikke på samme måde hos Sara. Til trods for at hun ligeledes gik rundt imellem grupperne og hjalp de grupper som bad om hjælp så gik hun ikke på samme måde ind og regulerede deres arbejde, ved f.eks. at afbryde ikke faglig snak.

Formidlende eller vejledende?

Påstanden er som sagt at lærerens rolle ændres fra formidlende til vejledende og nu hvor lærernes interaktioner er blevet opdelt i 5 kategorier og jeg har lavet en analyse af de meste relevante interaktionsformer, så må det næste spørgsmål selvsagt være, hvorvidt disse interaktioner kan betegnes som værende vejledende? For at besvare dette spørgsmål er det oplagt først at definere hvad det vil sige at en lærer er vejledende.

Griber vi fat i det indledende citat i denne analyse: "*from sage on stage to guide on the side*" Så er det udover at være et citat der ofte bruges i forbindelse med at argumentere for brugen af flipped classroom, også titlen på en artikel af Alison King (King, 2014). Eftersom mange af artiklerne om flipped classroom referer til denne

artikel, er det relevant at tage udgangspunkt i hvorledes denne artikel definerer en vejledende lærer. I artiklen beskriver Alison King en vejledende lærer således:

"Essentially, the professors role is to facilitate students interaction with the material and with each other in their knowledge-producing endeavor"

Udover dette citat så beskæftiger King sig ikke så meget med, hvordan læreren igennem interaktion med eleven kan facilitere læring. I stedet beskriver hun hvordan læreren igennem planlægningen af undervisningsforløbet, kan facilitere undervisningen. Hun fremhæver her kooperativ læring (cooperative learning) som en god undervisningsmetode. Ved kooperativ læring uddyber hun dog også lærerens rolle, og beskriver at læreren under kooperativ læring skal guide og facilitere læringsprocessen. King lægger således vægt på, at lærerens rolle er at facilitere elevernes interaktion med undervisningsmaterialet og guide og facilitere processen. Overfører vi dette til klasseværelset i 1.u og 1.z, så skal læreren facilitere elevernes arbejde med de opgaver som læreren har givet dem, samt de informationskilder som eleverne skal bruge til at løse opgaverne. Den elev-lærer interaktionen som er blevet kategoriseret som proces er nok det bedste eksempel på, at læreren går direkte ind og faciliterer elevernes arbejde. Ved denne interaktion hjælper læreren eleven med hvordan hun skal arbejde med stoffet. I 1.z var der således også et eksempel på, at eleven anvendte det hun havde lært i en ny læringskontekst. Proces interaktionen kan således være et eksempel på en interaktion imellem elev og lærer hvor læreren faciliterer elevens arbejde med materialet og dermed agerer vejledende fremfor formidlende.

King beskriver endvidere, at læreren skal facilitere elevernes interaktioner med hinanden. Læreren skal dermed skabe et læringsrum hvor eleverne arbejder fokuseret og koncentreret med hinanden. Torben skaber nogle tydelige rammer for gruppearbejdet, ved at bestemme grupperne, samt regulere de grupper som fungerer dårligt, dette gør Sara ikke i samme grad. Dette kan have sine fordele og ulemper, men i denne konkrete situation kan man godt argumentere for, at det mere lærerstyret gruppearbejde har sine fordele, da det ved at give eleverne nogle rammer hvori de kan koncentrere sig. Torben interagerer ligeledes med eleverne ved at han afbryder dem i at arbejde ikke fagligt og i stedet sætter dem i gang med noget fagligt. I det perfekte klasseværelse skulle denne form interaktion ikke være nødvendig, men i den "virkelige verden" kan det dog være nødvendigt. Det virker således også til, at Torben med hans igangsætning rent faktisk får eleverne i gang med at arbejde fagligt, og dette kunne dermed godt indikere en hensigtsmæssig facilitering af gruppearbejdet.

Proces og igangsætning kan således være to interaktioner som begge kan indikere at læreren agerer mere vejledende end formidlende .

Vender vi tilbage til figur 26, så fremgår det dog, at dialog er klart den mest dominerende interaktionsform imellem elev og lærer, og det er derfor nødvendigt at belyse hvorvidt denne kan karakteriseres som en værende vejledende. Ifølge King så skal den faciliterende lærer som sagt få eleven til at interagere med materialet. I den kontekst kan man godt se dialog som værende vejledende, da læreren svarer på elevernes opklarende spørgsmål og dermed hjælper dem videre i deres interaktioner

med materialet. Problemet ved denne konklusion er dog at analysen af dialog som interaktion, indikerede at eleverne op til flere gang ikke var i stand til at forstå det læreren lige havde forklaret dem, faktisk var de ikke engang i stand til at reproducere det. Dette kunne godt indikere at læreren i stedet for at fungere som vejleder faktisk nærmere bliver i rollen som informationsoverførende lærer. Sat op på en spids, så man kan sige, at når eleven spørger om et spørgsmål, og læreren svarer på spørgsmålet på en sådan måde, at det er uafhængigt af de faglige niveau for den spørgende, så kan det sammenlignes med, at læreren prøver at overføre viden fra lærer til elev, og det bærer dermed præg af at være mere informations overførende end vejledende.

Vi tilbage til Alison Kings definition af en vejledende lærer, så er det som sagt en lærer som vejleder elevernes læringsproces, ved at interagere med eleverne og ved at få eleverne til at interagere med materialet. Men med dette sagt så går hun ikke ind og diskuterer, hvordan læreren helt præcis skal gøre dette. Man får dermed også en fornemmelse af, at hun mener at der er en kausalitet imellem at interagere med eleverne og så være vejledende. Denne kausalitet kan ligeledes genfindes i mange af de artikler der er skrevet om at lærerens rolle ændres ved flipped classroom (Bergmann & Sams, 2012, EDTECH, 2012, Reimer-Mattesen, 2012, Zappe *et al.*, 2009). Men dette er dog ikke helt et billede, som jeg kan genkende fra mit data. I analysen ovenfor så jeg således en tendens til at lærerne til trods for at interagere med eleverne, stadig i nogle tilfælde forblev i rollen som videns overførende. Dette er ligeledes noget den norske klasserums forsker Olga Dysthe har beskæftiget sig med, og jeg vil derfor inddrage hendes teorier i denne analyse.

Det dialogisk klasserum – Et mere nuanceret perspektiv på lærerrollen

Olga Dysthe har, sammenlignet med Alison King tegnet et mere nuanceret billede af lærerens rolle. Hun har udarbejdet et tre-årigt casestudie med tre klasser fra forskellige lande. Hendes primære fokus var skriftlighed men hun blev igennem sit studie overbevist om at skriftlighed og mundtlighed ikke kunne adskilles, og hun har derfor ligeledes beskæftiget med den mundtlige dialog imellem elev og lærer og eleverne imellem. Da jeg ligeledes har beskæftiget mig med mundtlighed, vil jeg fokusere på denne del af hendes studie, som er blevet udgivet i form af en bog ved navn "*Det flerstemmige klasserum*" (Dysthe, 1997). I denne bog præsenterer hun to begreber; det monologiske og det dialogiske klasserum. Det monologiske klasserum definerer hun som et klasserum hvor viden overføres fra lærer til elev. Kommunikation er envejspræget (fra lærer til elev), hvor læreren formidler viden og eleven reproducerer det. Hun fremhæver det hun kalder for spørgsmål-svar-evaluering som en typisk undervisningsform. Med dette mener hun, at læreren stiller et spørgsmål, som eleven svarer på og derefter evaluerer læreren hvorvidt dette svar er korrekt eller ej. Centralt for dette er at det tager udgangspunkt i lærerens forståelsesramme og ikke i elevens.

I det dialogiske klasserum er det interaktionerne imellem lærer og elev, samt eleverne imellem som er i fokus. Kernen ved det dialogiske klasserum er, at eleverne anvender det andre siger som redskab til at tænke videre, og derigennem nå frem til

egne konklusioner. Således er eleverne, fremfor at være reproducerende, selv meningsdannende (Dysthe, 1997). Ud fra denne beskrivelse står det ligeledes klart at Olga Dysthe ville definere en klassisk forelæsning som monologisk, og en elev aktiverende undervisning som dialogisk. Men hun tegner dog et mere nuanceret billede af dette. Således mener hun, at en forelæsning i princippet godt kan være dialogisk, ligesom en elev aktiverende undervisning godt kan være monologisk. Ser vi på en lektion hvor eleverne f.eks. bliver sat til at lave gruppearbejde, så kan dette foregå monologisk ved at læreren f.eks. giver eleverne et arbejdsark, får eleverne til at svare på disse spørgsmål og derefter evaluere deres svar. Problemet ved dette er ifølge Dysthe, at denne form for undervisning ikke tager udgangspunkt i elevernes viden og erfaringer. Dermed trækker undervisningen ikke på elevernes egne referenceramme, men i stedet på lærerens referenceramme. Ifølge Olga Dysthe bliver et klasseværelse derfor ikke dialogisk blot ved at læreren går fra forelæsning til en mere elev aktiverende form for undervisning, det kræver derimod at undervisningen blandt andet planlægges på en måde, hvor der bliver taget udgangspunkt i elevens viden og erfaringer og derigennem skal der skabes en fælles referenceramme imellem elev og lærer (Dysthe, 1997).

Hvis vi vender tilbage til den opdeling jeg har lavet af lærer-elev interaktioner i figur 26, så giver det ikke nødvendigvis mening at lave samme opdeling af interaktionerne i monologiske eller dialogiske, med henblik på at konkludere om klasseværelset kan betegnes som værende monologiske eller dialogisk. Således lægger Olga Dysthe også vægt på at et klasserum aldrig vil være fuldkommen det ene eller det andet (Dysthe, 1997). Endvidere kan det være svært ud fra dette data, at vurdere om der er (eller bliver skabt) en fælles referenceramme i de interaktioner der er imellem elev og lærer. Derudover beskæftiger Olga Dysthe sig hovedsageligt med det dialogiske klasserum på klasserumsniveau og ikke så meget på elev-lærer niveau, og således passer denne ramme ikke nødvendigvis til en detaljeret analyse af lærer-elev interaktionerne. Med dette i mente vil jeg derfor mene at der er risiko for, at en kvantificering af lærer-elev interaktionerne kan blive for søgt, og jeg vil derfor ikke foretage denne kvantificering.

Men det kan dog være interessant at anvende begreberne monologiske og dialogiske klasserum som ramme for en overordnet analyse af undervisning med henblik på at undersøge nogle tendenser for undervisningen

Starter vi med at anskue dette på klasserumsniveau, det vil sige interaktioner i mellem læreren og så hele klassen, så fremgår der nogle overordnet tendenser.

I både 1.u og 1.z var udgangspunktet for elevernes arbejde nogle udleveret arbejdsark (se bilag 1). Disse arbejdsark bestod i ovevejende grad af lukkede spørgsmål med ét korrekt svar. Ifølge Olga Dysthe lægger disse opgaver op til et monologiske klasserum, da formen og indholdet af arbejdsarkene gør at lektionen er lærer domineret fremfor elevcentreret. Dermed tages der udgangspunkt i lærerens egen referenceramme og ikke i elevernes. Efter eleverne havde arbejdet med spørgsmålene brugte begge lærer ofte noget tid på at gennemgå spørgsmålene til sidst. Dette bærer præg af, at være det som Olga Dysthe definerer som spørgsmål-svar-evaluering. Hvilket er karakteristisk for det monologiske klasserum. Et eksempel

på dette kan findes i lektion 5 i 1.x, hvor Sara gennemgår den første del af opgaven med hele klassen.

Sara: *"Spørgsmål 1, har I alle sammen kigget på nu, så jeg tænker vi lige gennemgår den på tavlen"*

Gorm: *"ja tak"*

Sara: *"Så I alle sammen er med på hvad besvarelsen er her. Så det man skal gøre når man skal prøve og finde ud af hvem der er gerningsmanden og det her er rent faktisk noget man gør i virkeligheden når man skal finde ud af hvem der er gerningsmand (...). Så derfor skal man have det opformeret, så man har en masse DNA sekevenser og det gør man altså ved hjælp af PCR og er der nogen der har tænkt over når man laver PCR'eren hvad for nogle primer kunne så man så bruge?"*

I denne lektion har eleverne arbejdet med et spørgsmål som Sara herefter gennemgår ved tavlen. Hun starter med lidt retorisk at spørge om alle er med på hvad besvarelsen er, hvorefter hun med det samme starter på sin forklaring. Hun tager derfor ikke udgangspunkt i elevernes besvarelser, men i stedet i sin egen vurdering af hvad det korrekte svar burde være, og dermed tager hun udgangspunkt i egen referenceramme. Hendes spørgsmål er endvidere et meget lukket spørgsmål, og de efterfølgende spørgsmål er af samme karakter. Dette bærer derfor præg af at være en spørgsmål-svar-evaluering undervisning, og kan karakteriseres som værende monologisk.

Zoomer vi herefter lidt ind, og kigger på interaktionerne imellem elev og lærer så er der også her eksempler på et monologisk klasseværelse.

I lektion 4 i 1.z har gruppe 4 læst følgende tekst i deres lærebog:

"De tilsatte varianter mangler imidlertid denne alkoholgruppe og har således et iltatom mindre, se figur 47. De kaldes derfor dideoxy-ribonukleotider, forkortet ddATP, ddTTP, ddCTP, ddGTP"

Efter de har læst dette undres de over hvordan én kan blive til fire. De har således ikke forstået at dette "bare" er modifikationer af de fire baser i DNA.

De har følgende dialog med læreren:

Trine: *"Hvordan kan en blive til fire?"*

(....)

Sara: *"Hvor har I læst noget om at de bliver til fire forskellige?"*

Trine: *"de bliver til ddATP, ddTTP og dd.."*

Sara: *"jamen det den bare siger det er at den kalder den bare for dideoxynukleotider, så dideoxynukleotider det betyder altså det er det her deoxyribose som I kender fra DNA's opbygning, men det at den hedder dideoxy, det betyder at der er sket endnu en ændring, hvorimod, faktisk grunden til, hvis I gerne vil videt det, så har vi helt generelt at ribose ser sådan her ud og det er det der er i RNA..."*

Dette er et eksempel på, at eleven spørger om en ting og at læreren svarer på noget helt andet. Hvis læreren havde taget udgangspunkt i elevens egen erfaring, så ville det kræve, at læreren havde brugt mere tid på at finde ud af hvad eleven helt

konkret mente med spørgsmålet. Derefter havde det være muligt for læreren at forklare eleven, at grunden til at der er tale om fire dideoxynukleotider er at det svarer til de fire baser som der er i DNA. Men i stedet svarer læreren ud fra sin egen referenceramme, og dermed ud fra hvad hun mener spørgsmålet burde handle om. Til trods for at dette er en interaktion imellem lærer og elev så må denne interaktionen kategoriseres som monologisk, da den er meget lærer domineret, og i stedet for at tage udgangspunkt i elevens referenceramme så tager lærerens udgangspunkt i egen referenceramme.

I lektion 4 i 1.z er der et lignende eksempel på dette. Eleverne skal svar på hvad det centrale dogme er og det virker til at de i den forbindelse ikke forstå hvad ordet dogme betyder. De har herefter følgende samtale med læreren.

Johanne læser spørgsmålet op : *"og hvad er så det centrale dogme?"*

Torben: *"det centrale dogme, det er i virkeligheden som vi også har skrevet op på tavlen nogle gange, det er at et stykke DNA koder for et protein og det stykke DNA kalder vi for et gen (...)"*

Aviaja: *"og det er et dogme?"*

Torben: *"det er centralt i biologiens forståelse"*

Her virker elevernes til at søge en forståelse af hvad ordet dogme betyder, imens Torben holder fast i at forklare det i et biologisk perspektiv og dermed tager han udgangspunkt i sin egen referenceramme og ikke elevernes.

Interaktionen imellem Sara og Trine, hvor Sara læser i bogen sammen med Trine er derimod et eksempel på en dialogisk interaktion. Ved at Sara læser i bogen sammen med Trine og gennemgår teksten stykke for stykke, tager hun udgangspunkt i Trines referenceramme og ikke sin egen.

Dette indikerer at det monologiske klasserum kan findes både på klasserums niveau, det vil sige imellem klasse og lærer, og så på lærer-elev niveau.

Det indikerer endvidere, at til trods for at der er i denne undervisning er blevet gjort mere plads til lærer-elev interaktioner, så er det ikke ensbetydende med at klasserummet automatisk bliver dialogisk. Dermed indikerer analysen, at lærer-elev interaktionerne i dette studie både kan karakterises som værende dialogisk og monologisk, og man kan dermed ikke antage at en lærer bliver vejledende blot ved at interagere mere med eleverne.

Opsummering

Denne del af analysen tog sit udgangspunkt i påstanden om at lærerens rolle igennem flipped classroom ændres fra formidlende til vejledende. For at undersøge om der er sket en ændring ville det være nødvendigt at afdække lærerens "normale" lærerrolle, og sammenligne den med den lærerrolle læreren har under flipped classroom. Men eftersom at jeg i dette studie kun har observeret en lektion hvor læreren underviser "normalt", kan jeg ikke med dette data belyse en potentiel ændring af rolle hos de to lærer. I stedet har jeg med denne analyse forsøgt at lave

en mere dybdegående beskrivelse af lærerens rolle med henblik på at belyse, om den kan karakteriseres som vejledende eller. Jeg fandt følgende overordnet tendenser.

Mange interaktioner imellem elev og lærer

Det fremgik af klasserumsobservationer samt diktafonoptagelser, at begge lærere generelt interagerede meget med eleverne under det elevcentrerede arbejde. Dette underbygger den del af påstanden som siger, at lærer interagerer mere med eleverne under flipped classroom

Dialog som dominerende interaktion

Ved en inddeling af lærer-elev interaktioner baseret på observationerne samt diktafonoptagelserne fandt jeg at interaktionerne kunne inddeles i fem interaktioner, og interaktionen dialog var klart den mest dominerende.

Formidlende eller vejledende?

Den kvalitative analyse af interaktionerne, indikerede at interaktionen *proces* kunne karakteriseres som vejledende og det samme var gældende for igangsætning. Derimod var der indikationer for at en del af dialog interaktionerne var mere formidlende end vejledende, hvorfor jeg ikke entydigt kan konkludere at lærerens rolle ændres til mere vejledende ved flipped classroom. I stedet indikerede denne analyse, at til trods for at læreren interagerer meget med eleverne, så medfører det ikke automatisk at læreren bliver mere vejledende.

Dialogisk eller monologisk klasserum?

Olga Dysthe indikerede ligeledes med sit studie, at lærer-elev interaktioner ikke automatisk medfører et mere dialogisk klasserum. Analysen med afsæt i hendes teori om det monologiske og dialogiske klasserum indikerede således også, at dele af undervisningen i både 1.u og 1.z kunne karakteriseres som monologisk, hvilket underbygger at flere interaktioner imellem elev og lærer ikke per se medfører en mere vejledende rolle hos læreren.

KAPITEL 9 - Opsummering og Diskussion

Dette kapitel vil blive indledt med en kort opsummering af resultaterne af de pågældende analyser. Herefter vil jeg lave en kort metodediskussion, og derefter diskutere flipped classroom som undervisningsform, med fokus på hvorvidt flipped classroom kan karakteriseres som værende andet end blot en strukturel ændring af undervisningen.

Opsummering af resultater

For overblikkets skyld vil jeg i følgende afsnit opsummere de overordnet resultater, for de tre analysegrene i denne opgave. For er en mere detaljeret opsummering vil jeg henvise til opsummeringerne i de enkelte kapitler.

Brugen af video i forberedelsen

Eleverne udtrykte en generel tilfredshed overfor at have videoer for som lektie. Mange elever udtrykte at de følte, at de havde nemmere ved at koncentrere sig når de så video i forhold til når de læste. Eleverne beskrev endvidere, at de satte videoen på pause ved forstyrrelser, samt spolede tilbage i videoen hvis der var noget de ikke forstod, hvilket ligeledes indikerer at eleverne arbejdede forholdsvis koncentreret med videoerne. Eleverne i 1.z udtrykte i spørgeskema 1, at de fandt deres læselektier svære, og at det især var fagordene der gjorde dem svære. Endvidere fortalte deres lærer, at hun synes, at klassen generelt har meget svært ved at forstå og anvende figurerne i biologi. I spørgeskema 2 angiver eleverne i 1.z (og 1.u) at videoerne gør det nemmere for dem at forstå fagord og figurer. Ud fra interviewene fremgik det at det især var det, at der blev peget på figuren imens de blev forklaret som gjorde det nemmere at forstå dem. Dette indikerer at videoen er godt medie til at forklare elever fagord og figurer. Hvorledes videoerne blev anvendt i undervisningen samt en uddybende undersøgelse af læringspotentialer i videoerne i forhold til f.eks. taleundervisning er ikke blevet belyst i dette studie, men det er to aspekter som ville være interessante at belyse i et fremtidigt studie

1. påstand – mere aktiv læring

Analysen af 1. påstand om at flipped classroom skaber mere aktiv læring og dermed mere læring, indikerede at til trods for at en stor del af undervisningstiden blev brugt på elevcentreret undervisning, så var det ikke muligt at konkludere at det per se medførte mere aktiv læring. Analysen indikerede at eleverne i 1.z brugte forholdsvis meget tid på ikke fagligt arbejde under det elevcenteret arbejde. Ved en analyse af dette, stod et for højt fagligt niveau frem, som en af de faktorer som kan have en betydning for, hvorfor eleverne brugte så meget tid på ikke fagligt arbejde. I analysen af det faglige niveau, baseret på SOLO taksonomi fremgik det at et for højt fagligt niveau kan karakteriseres som værende et niveau, hvor det potentielle

forståelsesniveau er højere end det praktiserede. I lektion 6 var det potentielle forståelsesniveau enten lavere eller på niveau med det praktiserede, og dette var ligeledes den lektion hvor der blev udtrykt mindst frustration over det faglige niveau. Endvidere var det den lektion med mindst ikke fagligt arbejde. Dette underbygger at det faglige niveau potentielt kan have en betydning for det elevcentreret arbejde. Lektion 6 adskilte sig ligeledes fra de andre lektioner, ved at være en lektion med en opgave af mere åben karakter. Dette virkede til at have en betydning for elevernes ejerskab overfor opgaven. Endvidere gjorde den åbne opgave det muligt for eleverne, at arbejde på forskellige forståelsesniveau og føle succes og tilfredshed med deres produkt, uanset hvilket niveau de befandt sig på.

Denne analyse indikerer således, at eleverne i 1.z brugte forholdsvis meget tid på ikke fagligt arbejde under det elevcentret undervisning, hvilket indikerer at mere tid til elevcenteret arbejde ikke per se fører til mere aktiv læring. Endvidere indikerer analysen, at det faglige niveau og typen af opgave er to vigtige faktorer, i forhold til at skabe et godt læringsmiljø for eleverne.

2. påstand – Lærers rolle ændres fra formidlende til vejledende

Lærernes rolle blev analyseret ud fra deres interaktioner med eleverne. Af denne analyse fremgik det at hvor nogle af interaktionerne var af vejledende karakter, så var der ligeledes en del af interaktionerne som var af mere formidlende karakter, og jeg kunne således ikke konkludere at flere interaktioner imellem elev og lærer medførte en mere vejledende lærer. Lidt ligesom med den 1. påstand om aktiv læring, så indikerer min analyse, at til trods for at lærerne får mere tid med den enkelte elev, så medfører det ikke per se, at deres rolle bliver mere vejledende.

Metodetriangulering vs. eksplorativt studie

I dette studie er metodetriangulering anvendt på et overordnet plan for opgaven, men alle spørgsmål er ikke blevet belyst ud fra data fra alle tre metoder. Dette skyldes, at data ikke var lige velgenet til at besvare de samme analyse spørgsmål. Af denne årsag kan metodetrianguleringen i dette tilfælde heller ikke anvendes verificerende. Et eksempel på dette er at jeg f.eks. ved analysen af den ændrede lærerrolle kun anvendte mine observationsdata i form af diktafonoptagelserne og mine klasserumsobservationer. Havde jeg derimod også belyst en potentiel ændret rolle igennem interview med lærer eller elever, ville det være muligt at holde resultatet af de to metoder op imod hinanden, med henblik undersøge om der er en overensstemmelse eller ej. Hvis der var en overensstemmelse kunne det anvendes verificerende, og hvis ikke, så kunne man diskutere hvilke årsager der kunne være til dette. Endvidere ville det være interessant at anvende interview og observation, som to metoder til at afdække lærerrollen, da disse to metoder ville afdække to ret forskellige aspekter af dette. Igennem observationsstudiet kan jeg afdække hvad læreren gør, men jeg kan ikke observere mig frem til hvad hun tænker, og dermed kan jeg heller ikke observere, hvilke refleksioner læreren har omkring egen rolle.

Det ville jeg bedre kunne afdække igennem et interview, og således ville de to metoder til sammen give et ret interessant og nuanceret billede af lærerrollen.

Udover at metodetriangulering er en kombination af flere metoder, og kan anvendes verificerende, så er en af præmisserne endvidere, at de enkelte metoder vægtes lige. Observationsdata har været meget central data i denne opgave, og er dermed også blevet vægtet højere end det andet data.

Man kan derfor godt diskutere, hvorvidt der i dette studie reelt er blevet anvendt metodetriangulering, eller om der nærmere er blevet anvendt en metode, hvor flere forskellige metoder er blevet anvendt, til at belyse forskellige aspekter indenfor en overordnet problemstilling.

En af årsagerne til at data fra de enkelte metoder ikke har været egnet til at belyse den samme problemstilling, har været at studiet i sit udgangspunkt har været eksplorativt. Dermed har der ikke været fokus på, at belyse et bestemt spørgsmål ud fra flere forskellige metoder, men i stedet har der været fokus på, at lave en bred afdækning af feltet. Potentialet i at bruge metodetriangulation verificerende er således blevet modarbejdet af studiets eksplorative tilgang. Havde jeg derimod ved starten af dette studie haft fokus på en bestemt problemstilling, havde det været muligt at anvende metodetriangulering til at afdække denne problemstilling ud fra flere forskellige metoder og derigennem lade disse metoder indgå indbyrdes verificerende.

Flipped classroom - Strukturel ændring, men er det mere end det?

Det overordnede princip ved flipped classroom er, at tavleundervisningen trækkes ud af undervisningstimen og placeres i forberedelsen, hvorved der bliver mere tid til andre aktiviteter i selve undervisningen. Dermed mener man at eleverne i højere grad får mulighed for, at anvende deres viden i undervisningen, hvor de kan blive guidet af en lærer, og så kan de lave den mere passive form læring derhjemme i form af at se faglig video. Eftersom tavleundervisning ikke fjernes fra undervisningen men blot placeres et andet sted, kan man først og fremmest betegne flipped classroom som en strukturel ændring af undervisningen. Der rykkes rundt på de forskellige elementer i undervisningen, men uden at de nødvendigvis ændres. Groft sagt, kan man sige, at læreroplægget forbliver et læreroplæg, eleverne ser det bare derhjemme på computeren, i stedet for at opleve det live i timen, og det selvstændige arbejde forbliver selvstændigt arbejde, nu har de bare mere tid til det, og muligvis bedre mulighed for at spørge deres lærer til råds. Fortalerne for flipped classroom fremhæver, at netop denne strukturelle ændring af undervisningen afleder en lang række andre hensigtsmæssige ændringer. Eksempler på dette er Herreid og Schiller, som mener at eleverne bliver mere aktivt involveret i undervisningen (Herreid & Schiller, 2013), der er Schunk som mener at der bliver bedre mulighed for at skabe differentieret læring (Schunk, 2013b), og så er der de to ændringer som har dannet ramme for dette speciale, nemlig at der bliver mere tid til aktiv læring og at lærerrollen ændres fra formidlende til vejledende. Disse ændringer eller påstande, som de er blevet betegnet i dette speciale, kan ses i tabel 1 og 2 i kapitel 2.

Den strukturelle ændring som skabes af flipped classroom, skulle ifølge disse fortalere, således medføre at der bliver mere tid til aktiv læring og at lærerrollen ændres til en mere vejledende rolle. Men min analyse peger derimod på, at til trods for, at der bliver brugt mere tid på elevcentreret undervisning, og at der er mange lærer-elev interaktioner, så er dette ikke ensbetydende med, at eleverne engageres i hensigtsmæssige læringsprocesser under det elevcentreret undervisning, eller at lærerrollen bliver mere vejledende. Mit studie indikerer derfor at den strukturelle ændring i form af flipped classroom, ikke af sig selv medfører at lærerrollen ændres, eller at eleverne engageres i mere aktiv læring.

Hvis vi starter med at belyse dette i forhold til den første påstand om aktiv læring. Så fremgik det i 1.z, at de brugte forholdsvis meget tid på ikke fagligt arbejde under det elevcentreret undervisning. Dette indikerer en ukoncentreret og uhensigtsmæssig læringsproces. I 1.u så det dog lidt anderledes ud, her virkede det til at eleverne brugte markant mindre tid på ikke fagligt arbejde under det elevcentreret undervisning. Data fra diktafonoptagelserne i 1.u var dog ikke stort nok til, at jeg kunne lave en sammenlignende analyse imellem 1.u og 1.z. Men ud fra mine klasserumsobservationer, fremgik nogle overordnet forskelle på de to klasser, som muligvis kan have en betydning for forskellen imellem hvor koncentreret klasserne arbejdede under det elevcentreret undervisning. Disse handler især om, hvorledes de to lærere styrede processen under elevernes gruppearbejde.

I modsætning til Sara, så havde Torben en forholdsvis høj styring af gruppearbejdet. Som beskrevet tidligere i opgaven, så bestemte Torben hvem der skulle i gruppe med hvem. Han regulerede endvidere hvordan de skulle sidde, ved f.eks. at sørge for eleverne altid sad rundt om et bord, og ikke på en lang række, og han sørgede for at der var god plads imellem grupperne. Under gruppearbejdet var han meget opmærksom på, hvordan eleverne arbejdede, og hvis en gruppe var ukoncentreret så italesatte han dette, dog aldrig igennem skæld ud. Sara regulerede ikke gruppearbejdet på samme måde, her skal det ikke forstås, at hun overlod dem til sig selv, tværtimod så interagerede Sara meget med sine elever, og hjalp dem med mange faglige problemstillinger, men hun gik ikke på samme måde som Torben ind og regulerede deres arbejdsproces.

Dette kan muligvis have en betydning for den forskel der er imellem 1.u og 1.z i forhold til det faglige arbejde. Ved at Torben har så tæt styring med eleverne sikrede han, at eleverne arbejdede hensigtsmæssigt og koncentreret under det elevcentreret undervisning. Hvorimod Signes elever i højere grad havde et eget ansvar for læringsprocessen, hvilket de i dette tilfælde virkede til at have svært ved at administrere. Havde eleverne derimod været i stand til at administrere det, så ville det muligvis være demotiverende for dem med høj styring. Det er derfor ikke givet, at en høj styring af det elevcentreret undervisning er det korrekte, men afhænger af, om eleverne er i stand til at administrere det eller ej. Men dette eksempel tjener endvidere et andet formål. Dette er nemlig et eksempel på, at det ikke er nok bare at lave en strukturel ændring som gør, at eleverne får mere tid til aktivlæring, men at det skal understøttes af nogle reflektive didaktiske og pædagogiske overvejelser i forhold til hvordan dette aktivlæring skal forløbe. I dette eksempel indfører Torben ikke blot mere elevcenteret undervisning i timen, men kan gå også ind og regulerer hvorledes dette skal forløbe med henblik på at få eleverne

til at arbejde på en hensigtsmæssig måde. Han bringer derfor nogle pædagogiske overvejelser i spil, som sammen med den strukturelle ændring af undervisningen muligvis skaber et større potentiale for læring hos eleverne. Tidligere i studiet har jeg endvidere peget på et hensigtsmæssigt fagligt niveau samt typen af opgave som vigtige overvejsler i forhold til at skabe et højt læringspotentiale ved flipped classroom.

I forhold til den anden påstand om at lærerens rolle ændres fra formidlende til vejledende, så indikerer min analyse, at lærerrollen ikke per se ændres fra formidlende til vejledende, blot ved at man laver en strukturel ændring af undervisningen. I dette studie fandt jeg en række eksempler på, at lærerne til trods for at interagere med eleverne på tomandshånd, stadig forblev i en rolle som var præget af at være mere videns overførende end vejledende. Studiet indikerer derfor, at en lærer godt kan forblive i en rollen som videns overførende til trods for at undervisningen er præget af at være elevcentreret, hvilket ligeledes underbygges af Olga Dysthes teori om det monologiske og dialogiske klasseværelse. Den drivende faktor for hvorvidt en lærer er vejledende er derfor ikke nødvendigvis hvor mange interaktioner læreren har med de enkelte elever, men nærmere *hvordan* læreren interagerer med eleverne og er dermed også hvorledes læreren anskuer egen rolle. Dette studie indikerer derfor at en strukturel ændring af undervisningen som den der bliver lavet med flipped classroom, kan skabe et potentiale for aktivlæring og en ændret lærerrolle, men hvis flipped classroom skal anskues som andet end blot en strukturel ændring af undervisningen, så er det nødvendigt at koble det sammen med nogle pædagogiske og didaktiske overvejelser omkring det aktivlæring og egen rolle som lærer.

Lærerrolle som determinerende faktor

Dette studie indikerer således, at den strukturelle ændring som flipped classroom skaber ikke nødvendigvis medfører en ændret lærerrolle, men vender man det om, så kan man diskutere, om en ændret lærerrolle eventuelt er en forudsætning for, at flipped classroom bliver andet end blot en strukturel ændring af undervisningen. Dermed kan man anskue læreren, som den determinerende faktor for at flipped classroom ikke blot er en strukturel ændring, men også er en undervisningsform, hvor der skabes en dialogisk undervisning med aktiv deltagende elever.

Før jeg uddyber dette, vil jeg fremhæve, at jeg anerkender at denne diskussion er stærkt reduceret, ved at jeg isolerer lærerrollen fra andre faktorer. Elevernes motivation og interesse for egen udvikling, samt gymnasiets formelle krav i form af læreplaner, kernestof der skal dækkes, samt eksamener som skal bestås har selvfølgelig en stor betydning for lærerens rolle. Men jeg vil i følgende diskussion dog alligevel tillade mig, at se bort fra dette og fokusere på lærerrollen som et enestående fænomen.

Konsekvenserne af hvorvidt læreren anskuer sin egen rolle som værende formidlende eller vejledende, kan komme til udtryk i mange aspekter af hendes undervisning. Dette studie indikerer, at det kan komme til udtryk i forhold til hvorledes læreren interagerer med eleverne, og det kan komme til udtryk i forhold til

hvilke opgaver og læringsmål hun sætter op for eleverne. Det sidste vil jeg gerne uddybe. I analysen af den første påstand om mere aktivlæring, fremgik det at det høje faglige niveau i 1.z, virkede til at have en negativ betydning for det elevcentreret arbejde. Til trods for at eleverne op til flere gange beklagede sig over det faglige niveau, så holdte læreren fast i det niveau, og begrundet det med at eftersom de havde biologi på A niveau så burde de kunne disse ting. Sammenholdes dette med Olga Dysthes teori om det monologiske og dialogiske klasseværelse. Så indikerer dette, at læreren i stedet for at tage udgangspunkt i elevernes erfaringer og referencerammer, tager udgangspunkt i egen referenceramme samt nogle udefra stående krav til, hvad eleverne burde kunne.

Dette indikerer et monologiske klasseværelse, hvor viden overføres fra lærer til elev, hvorfor lærerens rolle derfor også er af formidlende karakter.

Havde læreren derimod anskuet sig selv som vejledende, så ville hun i stedet give eleverne nogle opgaver som tog udgangspunkt i elevernes erfaringer og referenceramme og dermed skabe et mere dialogisk klasseværelse.

I forhold til interaktionerne imellem elev og lærer, så indikerede min analyse ligeledes, at til trods for at lærerne interagerede ofte med eleverne, så medførte dette ikke automatisk en mere vejledende lærer, tværtimod var der op til flere eksempler på at lærerens rolle var af mere videns overførende karakter.

Denne diskussion er sat en smule firkantet op, da mange faktorer er i spil i forhold til at skabe et dialogisk klasseværelse med en vejledende underviser.

Men jeg vil med denne diskussion påstå, at man kan argumentere for at strukturelle ændring som f.eks. flipped classroom godt kan skabe et potentiale for et dialogisk klasserum, men hvis læreren ikke indtager en vejledende rolle og i stedet forbliver i en videns overførende rolle, så vil resultatet aldrig blive et elevcentreret dialogisk klasserum, men i stedet et lærerdomineret monologisk klasserum. Skal det dialogisk klasserum skabes er det derfor nødvendigt, at læreren er reflektiv omkring egen rolle og derigennem søger at skabe et dialogisk klasseværelse.

Er man underviser og læser denne opgave, sidder man muligvis med nogle overvejelser om, hvordan dette dialogisk klasseværelse med en vejledende lærer så egentlig skabes. Jeg vil derfor slutte denne diskussion af med at belyse nogle konkrete didaktiske og pædagogiske overvejelser som Olga Dysthe har fremhævet i forhold til hvorledes der skabes et dialogisk klasseværelse.

Lærerens rolle i det dialogiske klasseværelse

I hendes bog "*Det flerstemmige klasserum*" beskriver Olga Dysthe lærerens rolle i det dialogiske klasseværelse under følgende tre hovedkategorier:

- Stilladsering
- Delt kontrol
- Det indre overbevisende ord

Stilladsering

Ifølge Olga Dysthe er stilladsering helt centralt i det dialogiske klasserum. Læreren skal give støtte samtidig med at hun stiller krav. Læreren skal give eleverne nye perspektiver, og hjælpe med at binde separate ideer sammen, eller hjælpe med at løse opgaver, som eleverne ikke magter at gøre alene. Dette er således også baseret på ideen om den nære udviklings zone, hvor den lærerende ansues som en der har grænseløs kapacitet for udvikling, men som samtidig har brug for hjælp til at overskide disse grænser. Lærerens rolle er således at hjælpe eleven med at overskide grænserne. Ifølge Olga Dysthe kan dette tage mange former i undervisningen. Men hun fremhæver at læreren skal planlægge en undervisning med et åbent indhold, som eleverne har stor indflydelse på. Endvidere skal dialogen imellem elev og lærer være præget af autentiske spørgsmål, hvor læreren endvidere anvender elevernes svar, f.eks. ved det hun kalder for optag. Optag vil sige, at læreren anerkender det eleven siger, ved at optage det i sit eget sprog, og tale videre ud fra dette (Dysthe, 1997)

Delt kontrol

Olga Dysthe referer her til Mellin-Olsens skelnen imellem kontrol på tre niveauer, hvoraf det første niveau er det højeste

- Kontrol over læringsmål
- Kontrol over valg af undervisningsredskaber
- Kontrol over brugen af disse redskaber

Kontrollen kan gives på flere på forskellige niveauer. Har elever kontrol over brugen af redskaber, er det den laveste form for kontrol, men får eleverne kontrol over læringsmålet er det derimod den højeste form for kontrol. I hendes studie fandt hun, at elevernes engagement voksede i takt med, at de fik mere kontrol og dermed følte mere ejerskab og ansvar overfor opgaven. Hun fandt endvidere, at det kan være lærerens syn på egen rolle, som begrænser elevansvaret, og hun fremhæver derfor at det er op til både elev og lærer at dele kontrollen (Dysthe, 1997)

Det indre overbevisende ord

" At være elev i det monologiske klasserum er at lære den officielle diskurs, de autoriserede versioner alle emner" (Dysthe, 1997, p. 240)

Det monologiske klasserum er ifølge Olga Dysthe totalitært, med en lærer som prøver at klemme en bestemt diskurs og forståelse ned i eleverne. I det dialogiske klasserum skal eleverne gå i direkte dialog med emnet og i dialog med andre elever. Igennem disse dialoger skal de møde andres forståelser og holdninger, og ud fra dette skal de danne deres egne erfaringer. Undervisningen skal således være

diskussions præget, og det skal være muligt for eleverne, at indtage forskellige standpunkter og igennem en diskussion af disse opnå ny erkendelse (Dysthe, 1997)

Vender vi tilbage til 1.z og 1.u, så kan vi starte med at se på lærernes overordnet planlægning af undervisningen samt de opgaver som lærerne giver eleverne. Olga Dysthe argumenterer for at disse opgaver skal være på et niveau som møder eleverne på deres faglige niveau, samtidig med at de udfordres (nærmeste udviklingszone). Analysen af påstanden om aktivlæring viste dog at det faglige niveau for langt det fleste lektioner var for højt for eleverne, hvilket havde en negativ konsekvens for læringspotentialet i disse lektioner, samt elevernes motivation. Eleverne blev således udfordret på et niveau, som var forbi deres zone for nærmest udvikling. I lektion 6 i 1.z hvor opgaven var af en mere åben karakter, indikerede min analyse, at eleverne her fik mulighed for at arbejde med opgaven på det niveau de var i stand til, og dermed arbejdede de indenfor deres zone for nærmeste udvikling, hvilket medførte mere engagerede og motiverede elever. I denne kontekst er lærerens rolle således at skabe opgaver, som udfordrer eleverne på et niveau de kan mestre, og derefter hjælpe eleverne over grænsen for deres zone for nærmeste udvikling

Olga Dysthe argumenterer endvidere for, at elever og lærer skal have delt kontrol. Jo mere kontrol eleverne får, jo mere ansvar føler de overfor opgaven og jo mere engagerede bliver eleverne (Dysthe, 1997)

I både 1.z og 1.u bestemmer begge lærer hvilke emner og opgaver eleverne skal arbejde med og, har dermed total kontrol over læringsmålet. Når lærerne udleverer et arbejdsark, som eleverne skal svare på, har læreren ligeledes kontrol over undervisningsredskaberne samt brugen af redskaber. Da læreren har bestemt, hvilke redskaber eleverne skal bruge for at besvare opgaven (lærebog og video) og hvordan de skal anvendes.

De fleste af lektionerne var planlagt på denne måde, og eleverne havde derfor generelt en minimal form for kontrol i undervisningen.

Den mere åbne opgave i lektion 6 i 1.z, er det nærmeste vi kommer en lektion hvor kontrol er delt i mellem elev og lærer. I denne lektion bestemmer læreren fortsat emnet, og er derfor fortsat i kontrol over læringsmålet. Men hun bestemmer ikke hvordan eleverne skal udføre opgaven, og eleverne har derfor kontrol over hvordan de vil anvende deres undervisningsredskaber, samt hvilke redskaber de vil bruge. Eleverne virkede generelt mere motiveret i denne lektion hvilket stemmer overens med Olga Dysthes studie, som viste at eleverne bliver langt mere engageret i opgaven, når de føler en form for kontrol over den.

Vejledende interaktioner

Vi har nu set på nogle overordnet metoder hvorved læreren kan skabe et dialogisk klasseværelse. Men de er ligeledes interessant, at gøre det endnu mere praktisk, dvs hvordan skal læreren helt konkrete interagere med eleverne i klasseværelse, for at skabe et dialogisk klasseværelse. Ifølge Olga Dysthe så skal interaktionerne være stilladserne og elev aktiverende. Men hvorledes praktiseres dette helt konkret af læreren? Olga Dysthe har nogle konkrete bud på dette. Her vil jeg især fremhæve

autentiske spørgsmål, optag af elevsvar i næste spørgsmål ,samt høj værdisætning af det eleverne siger.

Brugen af autentiske spørgsmål ligger i tråd med brugen af åbne spørgsmål. Ved at stille eleverne spørgsmål som "hvad mener du med det?" eller "kan du forklare hvad du mener med...?", så udfordres elevernes forståelse og tænkning og det kan være en måde at involvere eleverne i emnet. I 1.z og 1.u var det ikke den dominerende spørgeform fra lærerne. Her var lærernes spørgsmål mere præget af, at være et spørgsmål som lærerne godt vidste svaret på, og som der endvidere kun var et korrekt svar på.

Optag af elevsvar er ifølge Olga Dysthe, en nyttig måde at få elever til at bidrage i undervisningstimen. Det indebærer at læreren inkorporer elevens svar i næste spørgsmål, og dermed få eleven til at reflektere over det hun lige har sagt. Olga Dysthe fremhæver dog, at dette skal gøres med fornuft og at en lærer ikke skal inkorporere alle elevernes svar, da dette ville føre til en kaotisk dialog(Dysthe, 1997) Den sidste teknik som jeg vil fremhæve i denne kontekst er "høj værdsætning af det eleverne siger". Her skelner Olga Dysthe imellem generel ros og så værdisætning. Når læreren siger, "godt" eller "flot", så er det generel ros, og det er ifølge Olga Dysthe ikke af særlig høj værdi. Men hvis læreren i stedet værdsætter det eleven siger, ved at lade det indgå i den videre dialog, signalerer hun at elevens ideer og tanker er værdifulde og værdsat.

Med afsæt i Olga Dysthes teori om det monologiske og dialogiske klasseværelse, har jeg fremhævet en række tiltag som læreren kan indføre i egen undervisning med henblik på at skabe et dialogisk klasseværelse, og jeg mener, at overvejsler som disse er nødvendige at koble til brugen af flipped classroom i undervisningen, hvis man ønsker at flipped classroom skal være andet, end blot en strukturel ændring af undervisningen.

Konklusion

Med problemstillingen for dette projekt ønskede jeg igennem metodetriangulering at undersøge, om jeg kunne genfinde de to udvalgte påstande om flipped classroom. Ud fra et kvantitativt perspektiv kan man godt argumentere for, at jeg kan underbygge de to påstande. Studiet viste således at når man trækker tavleundervisningen ud af lektionen, så bliver der mere tid til aktivlæring og der kommer også flere lærer-elev interaktioner. Men den kvalitative analyse indikerede dog, at det er lidt mere komplekst end som så. Til trods for at de fik mere tid til aktiv læring, så var der mange elever som brugte meget af tiden på ikke fagligt arbejde, og til trods for at der var flere lærer-elev interaktioner, så var en del af dem fortsat af mere formidlende end vejledende karakter. Jeg kan derfor med dette studie ikke konkludere, at det at trække tavleundervisningen ud af undervisningstimen, og i stedet placere den i forberedelsen i form af en video, for dermed at gøre plads til mere elevcentreret undervisning, per se medfører at eleverne engageres i mere aktiv læring eller at lærerrollen blev mere vejledende.

Jeg vil derimod med dette studie pege på, at hvis flipped classroom skal være andet end en strukturel ændring af undervisningen, så skal det kobles op på nogle didaktiske og pædagogiske overvejelser omkring egen lærerrolle og undervisningen

generelt. Jeg vil i den forbindelse fremhæve Olga Dysthes teorier om det dialogiske klasseværelse som en teori, der i sammenspil med den strukturelle ændring som flipped classroom skaber, kan føre til en undervisning med et højt læringspotentiale for eleverne, og dermed gøre flipped classroom til andet end blot en strukturel ændring af undervisningen.

REFERENCELISTE

- Andersen, H. S. & Sørensen, L. M. (2014) *Skole på fyn vender undervisningen på hovedet* Available online at:
<http://www.dr.dk/Nyheder/Indland/2014/04/15/112036.htm> (accessed 5. juni 2014).
- Andersson, A. R. (2014, Date) *Flipped learning vender undervisningen på hovedet Politiken*.
- Bergmann, J. & Sams, A. (2012) *Flip your classroom* (1 edn) (ISTE).
- Berrett, D. (2012) How "flipping" the classroom can improve the traditional lecture. *The Chronicle og Higher Education*
- Biggs, J. & Tang, C. (2011) *Teaching for quality learning at university* (4 edn) (Berkshire, McGraw-Hill).
- Bloom, B. S. & Krathwohl, D. R. (1956) *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbocck : Cognitive domain*, (New York).
- Bogost, I. (2013) *The condensed classroom*. Available online at:
<http://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/08/the-condensed-classroom/279013/> (accessed 1. juni 2014).
- Damberg, E., Dolin, J. & Ingerselv, G. H. (2006) *Gymnasiepædagogik*, (Hans Reitzels Forlag).
- Dolin, J. (2006) Læringsteorier, in: E. Damberg, J. Dolin & G. H. Ingerslev (Eds) *Gymnasiepædagogik* (vol. 1) 4 ed. (København Hans Reitzels forag).
- Dolin, J. (2013) Undervisning for læring, in: L. Rienecker, P. S. Jøregense, J. Dolin & G. H. Ingerselv (Eds) *Universitetpædagogik* (vol. 1)Frederiksberg, Samfunds litteratur).
- Dysthe, O. (1997) *Det flerstemmige klasserum*, (B. Sørensen, Trans.) (Århus, Klim).
- Edtech (2012) *Iste 2012: How a flipped classroom model can change the world*.
- Frankel, J. R., Wallen, N. & Hyun, H. H. (2012) *How to design and evaluate research in education*, (8 edn) (New York, McGraw-Hill).
- Frividen.Dk (2011) *Atp og adp aktivitet og energiforbrug*. Available online at:
<http://www.frividen.dk/default.aspx?catid=50e7214e-0a30-4794-8d71-f29313e39c13&tabid=67> (accessed 25.03 2014).

- Fulton, K. (2012) Upside down and inside out: Flip your classroom to improve student learning. *Learning & leading with technology*. US and Canada ISTE.
- Hamdan, N., Mcknight, P., Mcknight, K. & Afstrom, K. M. (2013) *A review of flipped learning* Report for Flipped learning Network (flippedlearning.org).
- Henriksen, L. (2013) *Er flippede filmforelæsere fremtiden?* Available online (accessed 21. november 2013).
- Herreid, C. F. & Schiller, N. A. (2013) Case studies and the flipped classroom. *Journal of College Science Teaching*, 42(5), 62-66.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Smith, K. A. (1998) Cooperative learning returns to college what evidence is there that it works? *Change: the magazine of higher learning*, 30(4), 26-35.
- Khanacademy.Org (2009) *Phases of meiosis*. Available online at: <https://http://www.youtube.com/watch?v=ijLc52LmFQg> (accessed 25.03 2014).
- Khanacademy.Org (2013) *Learn almost anything for free*. Available online at: <https://http://www.khanacademy.org/> (accessed 14.05 2013).
- King, A. (2014) From sage on stage to guide on the side *College Teaching*, 41(1), 6.
- Kristiansen, S. & Krogstrup, H. K. (2012) *Deltagende observation* (1 edn) (Denmark, Hans Reitzels Forlag).
- Lawson, A. E. (2010) *Teaching inquiry science*, (1 edn) (SAGE).
- Malamqvist, M. (2014) Mettes kemi - afstemning af redoxreaktion. <http://www.youtube.com>
- Modell, S. (2005) Triangulation between case study and survey method in management accounting: An assessment of validity implications. *Management Accounting Research*, 16(231-254).
- Mørcke, A. M. & Rump, C. Ø. (2013) Universitetspædagogiske modeller og principper in: L. Reincker, P. S. Jørgensen, J. Dolin & G. H. Ingerselv (Eds) *Universitetspædagogik* 1 ed. (Frederiksberg Samfundslitteratur).
- Patten, M. L. (1998) *Questionnaire research* (Los Angeles Pyczak Publishing).
- Pogil (2012) *Proces oriented guided inquiry learning* Available online at: <https://pogil.org/about> (accessed 26.03 2013).
- Prince, M. (2004) Does active learning work? A review of the research *Journal of Engineering Education* 93(3), 223-231.

- Reimer-Mattesen, T. (2012) *The flipped classroom - klasseværelse på hovedet?* Available online (accessed 19/11 2013).
- Schunk, A. (2013a) *Flipped classroom på elev skole*. Available online at: <http://andersschunk.dk/flipped-classroom/> (accessed 26.03 2014).
- Schunk, A. (2013b) Hør erfaring med flipped classroom. <http://www.youtube.com>.
- Science, B. (2013) *Acids, bases, and ph*. Available online at: <https://http://www.youtube.com/watch?v=Xeuyc55LqiY> (accessed 25.marts 2014).
- Scott, D. & Usher, R. (2006) *Uddannelses forskning* (S. Fil, Trans.) (1 edn) (Århus, Klim).
- Soller, A., Martínez, A., Jermann, P. & Muehlenbrock, M. (2005) From mirroring to guiding: A review of state of the art technology for supporting collaborative learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 15(4), 261-290.
- Strayer, J. (2012) How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15(2), 171-193.
- Säljö, R. (2003) *Læring i praksis - et sociokulturelt perspektiv* (B. Nake, Trans.) (1 edn) (København Hans Reitzels Forlag).
- Tamir, P. (1989) Training teachers to teach effectively in the laboratory *Science Education* 73(1), 59-69.
- Torp, K. C. (2010) *Biokemibogen - liv, funktion, molekyle* (Nucleus Forlag ApS).
- Ulriksen, L., Jensen, S. B., Madsen, L. M. & Holmegaard, H. T. (2013) *Forstå, fange og fastholde*. Report for Institut for Naturfagenes Didaktik.
- Undervisningsministeriet (2013) Bekendtgørelsen IN Undervisningsministeriet (Ed.) retsinformation.dk Retsinformation
- Vaivio, J. & Annasirén (2010) Insight into method triangulation and "paradigms" in interpretive management accounting research *Management Accounting Research*, 21(130-141).
- Wendelbo, R. (2014) Formel og aktuelle koncentrationer lego. <http://www.youtube.com>
- Zappe, S., Leicht, R., Messner, J., Litzinger, T. & Lee, H. W. (2009) Flipping" the classroom to explore active learning in a large undergraduate course.

American Society for Engineering Education. American Society for
Engineering Education.