

Lærers diskursive grep for å tilrettelegge for at elevene selv oppdager
kunnskap

En kvalitativ studie av en utforskende undervisningsøkt, med
hovedvekt på samtalene mellom lærer og elev

Erlend Landsverk



Masteroppgave i kjemididaktikk

Kjemisk institutt

Det matematisk-naturvitenskaplige fakultet

UNIVERSITETET I BERGEN

Mars 2022

Forord

Jeg er takknemlig for mange gode studieår ved UIB. Det har vært lærerike år, hvor jeg har utviklet meg som både medmenneske og som lærerstudent.

Jeg er glad for alle gode opplevelser jeg tar med meg videre, og takker alle mine kjære medstudenter for en rik studietid. Takk for alle gode diskusjoner og all hjelp, takk for alle sene kvelder og tidlige morgener på laboratoriet.

Tusen takk til faglærer og elever som deltok i forskningsprosjektet, det var svært spennende å få muligheten til å jobbe med dere.

Takk til Marianne Jensen som er en fantastisk konsulent og koordinator for alle lektorer. Du har alltid løst problemene jeg kom til deg med, og det har blitt en del opp igjennom. Takk for omtenkksomheten du viste gjennom meldinger på epost, da jeg gikk gjennom en vanskelig periode.

Den største takken må rettes til veilederen min Matthias Stadler. Du har vært en svært viktig faktor for mitt syn på utøvelsen av læreryrket. For meg representerer du kvaliteten på lektorutdanningen ved UIB, og uten deg ville jeg nok ikke fullført utdanningen min. Du er rett og slett en vanvittig dyktig fagdidaktiker. Tusen takk for omtenkksomheten du har vist gjennom en vanskelig periode av livet mitt.

#lektorlove

Erlend Landsverk

Bergen, 20.mars 2022

Sammendrag

I Fagfornyelsen står det at «Kjemi skal bidra til at elevene utvikler kreativitet og utfolder utforskertrang gjennom eksperimentelt og utforskende arbeid. Videre skal faget bidra til at elevene anerkjenner verdien av samarbeid og idéutveksling for å utvikle kompetanse og forståelse» (Utdanningsdirektoratet, 2021 s.1). Derfor vil denne oppgaven undersøke kvalitetsaspekter ved lærerens veiledning i en utforskende eksperimentell undervisningsøkt.

Jeg har utviklet et kategorisystem med utgangspunkt i Tytler & Aranda (2015) sitt rammeverk for diskursive grep. Kategorisystemet ble brukt til å analysere innholdet i transkripsjoner fra video – og datamaterialet jeg skaffet fra en kjemi 1 klasse. Funnene fra analysen representerer lærerens samtalegrep i møte med elevene, og elevens respons på disse grepene.

I oppgaven er det utviklet 2 samtalemønstre som representerer dialogen mellom lærer og elev, en for plenumsdialoger og en annen for gruppedialoger. Den største forskjellen er at lærer i gruppesituasjoner utfordrer elevens ytringer og kommer med hint, noe man ser i mindre grad i plenumssituasjoner.

Analysen viste at elevene er aktive, og at de bidrar med forkunnskaper, observasjoner og forklaringer i samtale med læreren. Dette ser jeg i sammenheng med at læreren stiller autentiske spørsmål, samt at læreren er ikke-vurderende. I tillegg hjelper det at undervisningsøkten baserer seg på et konkret fenomen, og at elevene har brukt tenk-par-del metoden.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
2	Teori	5
2.1	Læringsteori.....	5
2.2	Forskjellen mellom en høyt-presterende og en lavt-presterende elev	7
2.3	Læringssituasjoner i skolen	8
	Acquiring role – tilegnelse av kunnskap	8
	Consolidating role – når kunnskapen til eleven øker	9
	Consulting role – når kunnskapen til eleven er tilstede	9
2.4	Veiledning som didaktisk takt.....	10
2.5	Produktiv feiling i skolen	10
2.6	Utforskende arbeid.....	12
2.7	Tradisjonell form på dialog mellom lærer og elev	13
	IRE-struktur	14
2.8	Lærers diskursive grep i utforskende arbeidsmåter.....	16
	Fremkalling og aksept	17
	Oppklarende grep	17
	Utvidende grep	17
2.9	Scaffolding	17
	Forutsetninger for kvalitet i scaffolding.....	18
	Tiltak som brukes i scaffolding.....	18
2.10	Problemstilling og forskningsspørsmål.....	21
3	Metode.....	22
3.1	Kvalitativ tilnærming.....	22
3.2	Design av undervisningssekvensen	23
	Forberedende fase – prosessen før undervisningsopplegget ble utarbeidet	23
	Undervisningsopplegget utarbeides	24
	Utvalget og lærers forberedelse til undervisningstimen	25
	Gjennomføring av undervisningsopplegget og lærers opplevelse	26
3.3	Teoretisk bakgrunn for valg av aktiviteter i undervisningsopplegget	27
	Lærerstyrt utforskning	27
	Tenk-par-del metoden	28
	Deweys «complete act of thought».....	29

3.4	Datamaterialet.....	30
	Datainnsamling	31
	Analyse	31
3.5	Kvalitet i forskningsprosjektet - Validitet, reliabilitet, etiske betraktninger	32
	Validitet	33
	Reliabilitet	33
	Etiske betraktninger	34
4	Resultat	36
4.1	Presentasjon av lærergrep	37
	Lærerytring som tydeliggjør elevenes arbeidsoppdrag	38
	Lærerytring som styrer deling (av ideer, observasjoner, begrunnelser)	39
	Lærerytring som medfører en tydeliggjøring eller utviding av elevytring.....	40
	Lærerytring som «vurderer» elevytring.....	44
4.2	Elevytringer.....	46
4.3	Mønstre i helklasse	47
4.4	Helklassesituasjon produserer ulike elevytringer avhengig av kontekst	49
	Få frem forkunnskaper.....	49
	Få frem observasjoner	51
	Få frem forslag til forklaring - forklaringsideer	52
	Få frem endring av forklaringsideer.....	54
4.5	Når elever ikke svarer direkte.....	57
4.6	Avvik fra mønsteret	59
4.7	Mønstre i gruppesituasjon	61
	Før praktisk arbeid	62
	Under praktisk arbeid	62
	Etter praktisk arbeid	65
	Oppsummering av funn i helklassesituasjon	69
	Oppsummering av funn fra gruppesituasjon	69
5	Diskusjon	70
5.1	Diskusjon av funn opp mot relevant teori.....	70
	Invitasjon til deling av ideer får frem elevenes tenkning	70
	Opptak fører til utdypning fra elevene	74
	Aksept bygger opp om et støttende læringsmiljø	75

Hinting støtter elevene i utforskende lærings situasjoner	76
Utfordringer videreutvikle elevenes forklaringer	77
Fordeler med designet på undervisningssekvensen.....	78
5.2 Styrker og svakheter med studien.....	79
Validitet og reliabilitet i prosjektet	80
5.3. Implikasjoner for klasserommet.....	81
5.4 Ubesvarte spørsmål / nye problemstillinger som bør undersøkes videre	82
6 Konklusjon.....	83
Referanser	86
Vedlegg.....	89

1 Innledning

"Tell me and I will forget, show me and I may remember, involve me and I will understand"

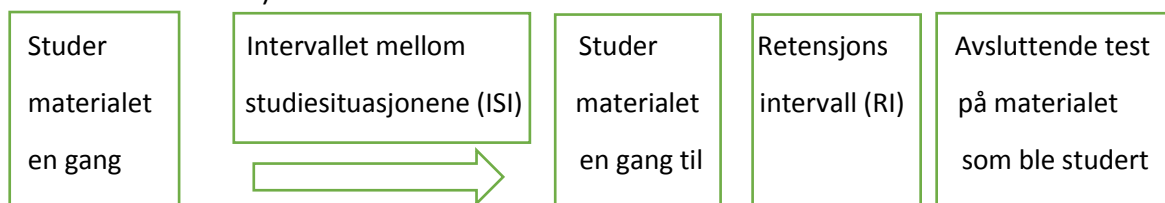
Sitatet skal si noe om hvordan mennesker lærer og er angivelig knyttet til en kinesisk filosof ved navn Confucius (Hmelo-Silver, Duncan et al. 2007) selv om det ikke er noen kilder som kan bekrefte at det faktisk er Confucius som er sitatets skaper.

Det å lære er en essensiell del av livet. Dette gjelder for små barn, skoleelever, ungdom, voksne og gamle. Fra dagen vi blir født til dagen vi dør er vi helt avhengig av ferdighetene og innsikten vi erverver gjennom utfordringene vi møter i hverdagen, for å mestre samfunnet. Samordna opptak oppnådde i 2021 ny rekord for antall søkere som ønsket å studere til høyere utdanning (Kunnskapsdepartementet, 2021). Dette er med på å vise hvor viktig utdanning er for unge voksne i dagens samfunn, og gjenspeiler behovet markedet har for kunnskap. Det er et fåtall av jobber som kommer uten forbehold om en grad i bunn, og både innenfor praktiske yrker og klassiske kontorjobber er det krav til at man kan fremvise nødvendig kompetanse. Utdanningen kan sees på som et sikringsnett for å garantere at den nødvendige kompetansen tilsynelatende er på plass.

Som student gjennom flere år har jeg vært involvert i mange eksamensperioder. Eksamensperioder generelt er preget av at det er kort tid til eksamen, og det er mye pensum å komme seg igjennom. Ivrige, og tilsynelatende desperate studenter leser side opp og side ned i bøkene sine, i håp om at noe av pensumlitteraturen skal feste seg i hukommelsen. For flere av de jeg har pratet med, er det første gang de åpner pensumboken og etablerer et forhold til innholdet. I løpet av de neste ukene leser de intensivt før de avlegger eksamen; de benytter seg av den velkjente skippertaksmetoden. Metoden består av å lese alt pensum når det nærmer seg eksamen for å skaffe seg et overblikk, for så å lese det igjen like før eksamen. Denne metoden innebærer minimal faglig investering, men ender ofte likevel med et overraskende godt utfall. Den anvendes i situasjoner hvor tiden mellom første læringsfaste og testfase er svært kort. Elever jeg selv har hatt bekrefter mistanken min om at dette er en velkjent og mye brukt metode inn mot prøver også i videregående skole. Denne

resultatorienterte vinklingen opplever jeg som et ugunstig motstykke til idealet om et læringsorientert skolemiljø. Jeg ønsker nå å vise grunnen til at dette er en ugunstig metode ved å sette den opp mot studien til Pashler, Rohrer et al.

Pashler, Rohrer et al. har gjennomført en analyse på hvordan hukommelsen til elever opererer innenfor instruksjonsbasert/passiv-teoretisk undervisning, hvor de har analysert grep for å forsterke læringsutbyttet. De har undersøkt hvorvidt tilbakemelding forsterker læringsutbyttet, og når i læringsløpet dette må anvendes for å få sikre kvalitet på læring. Den delen av studien som er interessant i denne sammenhengen er analysen de har gjort for å undersøke i hvilken grad tidsfordelingen (kalt «spacing»), for repetisjon av faktabaserte opplysninger, påvirker resultatet i testsituasjon. I figur 1.1 vises denne «spacingen». Artikkel presenterer resultater som tilsier at dersom intervallet mellom læringssituasjon og repetisjon (ISI) overstiger en viss optimumsverdi, vil testresultatet bli *dårligere*, gitt at tiden mellom repetisjonsfase og testfase (RI) er tilstrekkelig kort. Som en følge av dette vil også testresultatet bli *bedre*, fordi hukommelsen lettere får tilgang til lagret informasjon, dersom intervallet mellom nærliggende testsituasjon og repetisjonsfase er kort, og ISI er kort. (Pashler, Rohrer et al. 2007)



Figur 1.1

Studien til Pashler, Rohrer et al. kan være med å vise til hvorfor så mange studenter og elever benytter seg av skippertaksmetoden. Fra funnene deduserer jeg at dersom prøvene og eksamen er konstruert slik at kandidatene skal gjengi eller reprodusere informasjon vil skippertaksmetoden i et resultatorientert sinn, faktisk være en god kandidat for å oppnå et godt resultat. I lys av dette ønsker jeg å trekke frem at studien samtidig viser at dersom testsituasjon ikke er i nærliggende fremtid vil studentene oppnå et dårligere resultat i testsituasjon (Pashler, Rohrer et al. 2007). Elevene og studentene kunne gjengi de nødvendige faktakunnskapene til testsituasjon, men det kan se ut til at kort tid senere har dette forsvunnet fra hukommelsen.

Jeg vil på bakgrunn av egne erfaringer med elever og funnene i studien til Pashler, Rohrer et. Al, derfor argumentere for at "pugging" til prøver ikke bidrar til dybdelæring, en varig forståelse av begreper, metoder og sammenhenger i fag og mellom fagområder (Utdanningsdirektoratet 2019), men mer sannsynlig en overflatelæring. På bakgrunn av manglende dybdeforståelse hos studentene som bruker skippertaksmetoden vil jeg derfor også trekke frem at kompetansen og ferdigheter arbeidsgivere søker, ikke nødvendigvis er tilstede i arbeidstakeren de ansetter, selv om arbeidstakeren har vitnemål som bekreftelse på nødvendig kompetanse. Dette ser jeg på som et alvorlig samfunnsproblem, da konsekvensene av manglende kompetanse kan i verste fall være katastrofale i enkelte yrker, kanskje spesielt innenfor helsesektoren.

Problematikken presentert ovenfor er reell, og bør adresseres for å sikre bevisstheten om at en endring i det norske skolesystemet er av stor nødvendighet. Det er ikke bare endring av skolesystemet som må gjøres noe med, det må også skje en endring i hvordan lærere fremmer informasjonsformidling. Gjennom fagfornyelsen og den nye læreplanen i kjemi etter LK20 vises det villighet til endring; «Kjemi skal gi innsikt i hvordan naturvitenskapelig kompetanse og utforskende arbeid kan bidra til å finne løsninger og forberede elevene på videre studier og et arbeids- og samfunnsniv» (Utdanningsdirektoratet, 2021 s.2). Gjennom NOU, 2015 Fremtidens skole - fornyelse av fag og kompetanser, står det at «elevenes utvikling av kompetanse innenfor sentrale fag og fagområder vil være viktig også i fremtidens skole» (NOU 2015:8, 2015 s. 20), hvor følgende kompetanseområder er spesielt viktige:

- Fagspesifikk kompetanse
- Kompetanse i å lære
- Kompetanse i å kommunisere, samhandle og delta
- Kompetanse i å utforske og skape

(NOU 2015:8, 2015 s. 20)

Fra dette tolker jeg at fra sentralt hold er det villighet til endring i skolesystemet, hvilket betyr at det blir læreres ansvar å følge opp disse ideene ved å utvikle undervisningsmetoder som bidrar til dybdeforståelse og dybdelæring.

Å følge opp dette vil kanskje være en av de vanskeligste utfordringene lærerne står ovenfor, i og med at tradisjonell undervisning står sterkt i norsk skole. Tradisjonell undervisning er undervisning som starter med at elevene først blir fortalt teorien som skal læres (Knain, E & Kolstø, S. D., 2019). Kolstø skriver videre at neste steg innenfor tradisjonell undervisning vil normalt innebære at elevene arbeider med det nye stoffet gjennom å jobbe med oppgaver, gjerne hentet fra læreboken.

Sitatet til Confucius beskriver hvorfor tradisjonell undervisning er en utfordring:

"Fortell meg noe, så vil jeg glemme det.

Vis meg det så kanskje jeg husker

involver meg så kommer jeg til å forstå".

Dersom lærere endrer undervisningspraksisen sin til en praksis som fremhever elevinvolvering, vil man kanskje gjennom skolegangen etablere et høyere nivå for både kvantiteten og kvaliteten på læring. Spørsmålet som gjenstår da er; hvordan kan lærere på en god måte involvere elevene i sin undervisning?

Fra dette utleder jeg masterprosjektet problemstilling. Denne masteroppgaven søker å identifisere kjennetegn/kvaliteter ved lærers veiledningsprosess som fører til at elevene «oppdager kunnskap».

2 Teori

En viktig intensjon i norsk skole er at opplæringstilbudet som helhet gir elevene best mulig vilkår for å fungere som ressurser i samfunnet. Skolen må derfor tilrettelegge for situasjoner hvor opplæringstilbudets innhold reflekterer ideene bak god undervisning. God undervisningsform har vært forsket på i lengre tid, og er et omfattende forskningsfelt. Det er gjort studier på hvem læreren er, som for eksempel personlighetstrekk, verdier, holdninger og kompetanse, og hvordan læreren organiserer undervisningen (Klette, i Krumsvik og Säljö, 2013 s. 175).

Målet for denne oppgaven er å undersøke kvalitetsaspekter ved veiledningen til læreren i utforskende arbeid, og følgelig vil lærerens organisering av undervisningen være et fokusområde som skal belyses nærmere. Videre i denne oppgaven vil jeg hovedsakelig fokusere på læringsaktiviteter og interaksjonen mellom lærer og elev.

I hverdagslige sammenhenger er læring som regel tilfeldig (Dewey, 1966 sitert i Krumsvik, R. J. and R. Säljö, 2020). I skolen er det derimot konstruert en situasjon hvor hensikten er at elevene skal lære. For at lærere skal nå målene som læreplanene beskriver, må lærere først ha innsikt i hvordan elever tilegner seg forståelse og kunnskap. God undervisning i klasserommet baserer seg på teoretiske antagelser om hvordan læring foregår og hvordan elever tilegner seg kunnskap. Jeg vil derfor nærmere belyse læringssynet som utgjør basisen for hvordan utforskende undervisning ser ut.

2.1 Læringsteori

Roger Säljö plasserer Jean Piaget som en av flere viktige bidragsyttere til hvordan konstruktivistisk tanke sett har tatt form (Krumsvik, 2020 s. 65). Jean Piaget interesserte seg for hvordan tenkning hos barn utvikler seg. Han var av den oppfatning at kognitiv utvikling skjer gjennom to forskjellige prosesser, og at det er et samspill mellom disse prosessene som gjør at mennesket forstår det som skjer rundt oss. Assimilasjon er prosessen hvor man tar til seg informasjon og sammenligner den med tidligere erfaringer. Akkomodasjon er den kognitive utviklingen som foregår når tidligere erfaringer ikke stemmer overens med nye erfaringer (Krumsvik, 2020 s. 65). Piaget mente at et samspill mellom disse prosessene var

nødvendig. Han peker videre på at kognitiv konflikt er avgjørende for at barn skal lære. Kognitiv konflikt er utfordringen tankeprosessene får, når de originale tankene man har, ikke stemmer overens med omverdenen. Piaget opplevde barnet som naturlig nysgjerrig, og mente at kognitiv utvikling skjer gjennom barnets egen utforskning og oppdagelse. Som en naturlig konsekvens av dette følger det at voksne/lærere ikke må fortelle barnet hvordan ting henger sammen. Kunnskap konstrueres i individet og er personlig. Dette er grunnfundamentet i konstruktivismen som blir belyst senere. Säljö viser også til Dewey som en av pionerne innenfor kunnskapsetablering som en kognitivt aktiv prosess. Hans viktigste ide var å få erfaringer barnet gjør utenfor skolen, til å stemme bedre overens med erfaringene det gjør på skolen (Krumsvik, 2020 s. 65). Dewey var særlig interessert i hvordan kunnskap skapes og granskes. På bakgrunn av dette kom ideen om at læring skjer gjennom utforskning. Utforskende læring tar utgangspunkt i et spørsmål eller en problemstilling som må undersøkes før man finner en løsning. Dewey så hvordan samfunnets kompleksitet og utvikling medførte en skoleundervisning der elevene ikke hadde forutsetninger til å forstå det faglige, fordi det var for mye ny vitenskap. Säljö påpeker hvordan Dewey derfor så for seg at læring i skolen burde organiseres mer som forskning, altså at man gjennom et forskningsspørsmål søker svar gjennom strukturerte analyser for å prøve å finne en løsning. Som en konsekvens av dette følger ideen om at utforskende arbeidsmåter må få større plass i skoleundervisningen (Krumsvik, (2020) s. 69).

Gjennom utforskende læring kan man også gi innpass for læring i et sosiokulturelt perspektiv. Vygotskij's syn på læring var at man tar til seg informasjon ved å appropriere kulturelle redskaper (Krumsvik, (2020) s. 73). Kulturelle redskaper definerer hvilket syn vi har på verden gjennom noe som er universalt avtalt. For eksempel dersom man bygget huset sitt av stein, så vil man ende opp med et steinhus. Forutsetningen for at det skal oppfattes som et steinhus av alle mennesker, er at det må det være en felles enighet om hva stein er, og hvordan et hus ser ut. Denne enigheten skjer gjennom overføring av forståelse i det sosiokulturelle samfunnet. Vygotskij sier at det som ender opp som personlige forestillinger, er forestillinger vi gjennom kommunikasjon har overtatt fra andre (Krumsvik, (2020) s. 73). Vygotskij peker på hvordan interpsykologiske forestillinger blir intrapsykologiske. Med dette menes at utvikling av den individuelle tenkningen i eleven skjer gjennom appropriering fra en sosial kontekst. En sosial kontekst i skolen kan eksempelvis være at elever sammen jobber mot en løsning på en

gruppeoppgave, eller en dialogisk veiledning mellom lærer og elev. Denne utviklingen skjer oftest gjennom støtte til tenkning fra en mer erfaren person. Dette omtales som scaffolding.

Disse 3 nevnte personene har vært sterke bidragsytere til hvordan konstruktivistisk tankesett har blitt utformet. Konstruktivismen kan sees på som en overordnet orden som beskriver hvordan kunnskap og forståelse etableres i individet. Konstruktivismen skiller seg fra andre læringssyn ved at den utmerker seg ved en tro på elevens egen evne til å oppnå kunnskap gjennom eksperimentering (Krumsvik, 2020 s. 77). I et konstruktivistisk syn er kunnskap noe som aktivt konstrueres i eleven, - gjennom å erfare verden rundt seg samt etablere forestillinger for hvordan ting henger sammen. Ettersom kunnskap konstrueres i eleven, må målet i undervisningen være å tilby erfaringer som kan legge til rette for læring. I et konstruktivistisk perspektiv må elevene altså bearbeide informasjon gjennom mentalt arbeid. Læringsutbyttet av kun lytting er suboptimalt. Som en naturlig følge av dette bør lærere utforme undervisningssekvenser hvor elevaktive arbeidsmetoder står svært sentralt. Dette omtales i detalj under *kapittel 2.6 - utforskende arbeid*.

2.2 Forskjellen mellom en høyt-presterende og en lavt-presterende elev

Et fellestrekk for lavt-presterende elever som sliter med å mestre læringsmiljøet på skolen, er at de beskrives som "passive, inaktive elever" (Meichenbaum, 1998). I boken "Nurturing independent learners" av Meichenbaum og Biemiller diskuteres innledningsvis forskjellene som eksisterer mellom høyt-presterende og lavt-presterende elever. Forfatterne beskriver at høyt-presterende elever i oppgaveløsning er i stand til å filtrere vekk unyttig informasjon, for så å identifisere nøkkelfaktorene som er nødvendige for å løse oppgaven. Hvis elevene ikke er i stand til å identifisere disse nøkkelfaktorene med en gang, vil de lese oppgaven på nytt og kanskje da få en bedre forståelse av hva oppgaven dreier seg om. Videre skriver Meichenbaum at høyt-presterende elever har en organisert kunnskapsbase, og er i stand til å utfordre seg selv i oppgaveløsning som de ikke helt forstår. Deres metakognitive evner er mer velutviklet slik at de er i stand til bedre selvregulering. Dette medfører at høyt-presterende elever er mindre læreravhengige enn lavt-presterende elever. Meichenbaum påpeker også hvordan høyt-presterende elever er mer aktive i lærer-elev og elev-elev samtaler. Gjennom å forklare ideer og framgangsmåter til andre medelever har de oppnådd et høyere nivå for læring

innenfor det sosiokulturelle perspektivet. Dette framhever Vygotskij som essensielt for at barn skal utvikle forståelse. Høyt-presterende elever er dyktige til å vurdere hvilken innsikt de har oppnådd gjennom kontrollspørsmål og selvutspørring. Når de spør om hjelp til å komme videre søker høyt-presterende elever ofte hint i stedet for svar (Meichenbaum, 1998).

Lavt-presterende elever på sin side har ikke utviklet nevnte ferdigheter, og en fellesnevner for disse elevene er at de er svært læreravhengige. Når lavt-presterende elever rekker opp hånden er det normalt sett enten for å få utlevert en løsningsstrategi fra lærer, eller for å få en konsolidering av læreren (Meichenbaum, 1998). Med konsolidering av læreren menes her at lavt-presterende elever har et større behov for hyppig å få bekreftet at de har rett løsningsstrategi.

2.3 Læringssituasjoner i skolen

Lærer og elev vil i ulike læringssituasjoner innta ulike roller. Dersom eleven har høy kompetanse på et område, vil lærerens rolle påvirkes av dette. Meichenbaum beskriver hvordan elevens kompetanse påvirker nivået av selvstyring i ulike læringssituasjoner, og peker på 3 situasjoner hvor lærer og elev har ulike roller. De 3 situasjonene er «acquiring» (tilegnelse av kunnskap), «consolidating» (konsolidere kunnskap) og «consulting» (drøfte kunnskapen). Rollene til eleven, som er avhengig av kompetansenivå, er «acquiring role» (tilegnelse), consolidating (konsoliderende) og consulting (konsulterende). Lærerens roller i samme situasjon er «instructing» (instruerende), «scaffolding» (stillasbyggende) og mentoring.

Acquiring role – tilegnelse av kunnskap

Når en elev blir introdusert for en oppgave som innebærer ferdigheter eleven ikke innehar, blir det elevens rolle å tilegne seg denne ferdigheten. Dersom en elev skal titrere en sur løsning for å lokalisere ekvivalenspunktet, må eleven først tilegne seg kunnskapen for hvordan denne titreringsprosessen foregår. Meichenbaum beskriver at denne tilegnelsen normalt skjer gjennom at elevene observerer, imiterer og gjennomfører under ledsaging fra lærer (Meichenbaum, 1998). I disse situasjonene er det vanlig at lærer innehar en direkte instruerende rolle, altså at læreren gjennom forklaringer, modelleringer og demonstrasjoner gir et innblikk i hvordan elever selv kan benytte disse ferdighetene på et senere tidspunkt.

Consolidating role – når kunnskapen til eleven øker

I konsolideringsfasen vil fokuset til eleven være å bedre sin forståelse. Eleven vil på dette stadiet ha en grunnforståelse og elementære ferdigheter, men disse må styrkes for at innholdet i undervisningsøkten skal feste seg i langtidsminnet. På dette stadiet vil noen teoretiske sammenhenger og ferdigheter ha blitt adaptert, noe som frigjør kognitiv kapasitet til å fokusere på andre sammenhenger i oppgaven (Meichenbaum, 1998). I den konsoliderende fasen vil elever derfor ha behov for hjelp fra lærer for å komme videre. Lærers rolle vil i denne fasen være å tilby veiledning. Meichenbaum påpeker at veiledningen skal tilby et minimum av nødvendig assistanse for at eleven skal klare oppgaven. På denne måten hjelper man eleven til å videreutvikle sin problemløsningsstrategi. Læreren har dermed ikke lenger en rolle som instruktør, men som «scaffolder» (stillasbygger).

Consulting role – når kunnskapen til eleven er tilstede

Elever som har konsolidert sin forståelse og problemløsningsstrategi vil gå over i en konsulterende rolle, enten med andre elever eller med seg selv (Meichenbaum, 1998). Elevens grad av selvstyring øker, noe som medfører at hen blir mer læreruavhengig. Elever som oppnår dette nivået av forståelse, vil også kunne tilby sin assistanse til andre medelever gjennom cooperative learning (samarbeidslæring).

Meichenbaum påpeker at i disse situasjonene vil lærers rolle hovedsakelig være som en mentor/veileder, en rolle hvor læreren overser elevprosessen og evaluerer kvaliteten på innholdet som blir presentert. Læreren kan også tilby relevante oppgaver for elevene, men går ikke lenger aktivt inn for å påvirke elevenes tankegang eller forståelse. Meichenbaum understreker at læreren i denne fasen må ha tillit til at elevene har forutsetningene som trengs til problemløsningen. Veiledning innebærer at lærer avventer elevens initiativ til assistanse, men skiller seg fra rollen lærer tar dersom en lavt-presterende elev fremmer samme initiativ, da denne eleven er svært læreravhengig. Under veiledning har lærer og elev et mer likeverdig forhold, og eleven er relativt læreruavhengig.

Meichenbaum påpeker at en elev i løpet av en skoletime kan inneha alle de ulike rollene, noe som kan utfordre lærers evne til å lese situasjonen. Dersom læreren skal fungere som en ressurs i disse situasjonene må hen være dyktig på situasjonsanalyse og intuition-in action

Disse ferdighetene bærer likheter til didaktisk takt, som jeg vil ta for meg i følgende delkapittel.

2.4 Veiledning som didaktisk takt

Veiledning i skole er en didaktisk aktivitet rettet mot elevenes læring (Skagen 2013, i Krumsvik, 2020 s, 495). Skagen understreker hvordan det ligger i veiledningens potensial å få innblikk i elevenes læringsvansker. Veiledning er en utøvende praktisk ferdighet som krever forståelse for veiledningens art for å praktiseres til det beste for eleven. Skagen påpeker at veiledning normalt sett skjer i en til en situasjoner, eller situasjoner hvor læreren samhandler med en mindre gruppe elever. I didaktikken kjennetegner begrepet takt den intuitive forståelsen av situasjonen (Skagen 2013, i Krumsvik, 2020 s, 498). Didaktisk takt kan dermed leses som intuitiv situasjonshåndtering som har til hensikt å fremme elevens læring. Denne intuitive situasjonshåndteringen har en dialogisk karakter. Den handler i stor grad om å identifisere elevenes kunnskapsgrunnlag, og gjøre vurderinger for hvilke tiltak som er nødvendig for at elevene skal utvikle sine problemløsningsstrategier. Som Meichenbaum påpeker må disse tiltakene komme i form av minimal assistanse. Didaktisk takt som en ferdighet kan dermed vise seg som scaffolding (stillasbygging).

Forskning i norske klasserom har det siste tiåret avdekket forandringer i undervisningsmåte. Todelingen mellom foredragsdel og individuelt elevarbeid er gradvis erstattet av dialogisk undervisning og en kombinasjon av gruppearbeid og individuelt arbeid (Klette, 2003 i Krumsvik, 2020). Jeg vil nå gjøre en kort introduksjon for lærerens muligheter for ulike undervisningsopplegg.

2.5 Produktiv feiling i skolen

Kapur (2016) beskriver undervisningspraksis ut ifra om eleven presterer på kort sikt eller om eleven presterer på lenger sikt. At eleven presterer på lenger sikt er et kvalitetsmoment som sannsynliggjør at det har skjedd dybdelæring. Underkategoriene som Kapur kom frem til er:

- uproduktiv feiling
- uproduktiv suksess
- produktiv feiling

-produktiv suksess

Uproduktiv feiling innebærer undervisningspraksis som hverken fører til læring eller prestasjon. Eksempel på dette er situasjoner der eleven mangler de nødvendige forkunnskapene til å løse en gitt oppgave, og det gis heller ingen veiledning fra lærer slik at eleven klarer å løse oppgaven. Det er derfor ingen garanti for at elevene finner løsningen på problemet.

Kapur omtaler **uproduktiv suksess** ved undervisningspraksis som maksimerer prestasjon kortsiktig, men fører til redusert læring langsiktig (Kapur, 2016). Undervisningspraksis som går under denne kategorien, innebærer normalt direkte instruksjon. Lærer viser et eksempel/ en prosedyre eller har en forelesning, og hensikten er at elevene skal kunne reprodusere dette materialet i etterkant. Disse undervisningsoppleggene bærer preg av lav elevdeltakelse og lav kognitiv aktivitet hos elevene.

Produktiv feiling innebærer to faser, en problemløsningsfase etterfulgt av en instruksjonsfase (Kapur, 2016). Problemløsningsfasen må være konstruert slik at elevene er i stand til å generere forslag til løsning gjennom å anvende kunnskap, logikk og forståelse de allerede har, uten at de nødvendigvis får til en løsning. Fasen må derfor inkludere mye som allerede er kjent, altså en del forkunnskaper, men også noe som utfordrer elevene. På den måten vil de gjennom konsolideringsfasen med veileder kunne utvikle et bredere overblikk over et konsept (Kapur, 2016).

Produktiv suksess skiller seg i liten grad fra produktiv feiling. Den viktigste forskjellen er at ved produktiv feiling gjør man eleven mottakelig for instruksjon gjennom at eleven først bearbeider et problem. Det er ikke så viktig om eleven oppnår det korrekte resultatet i problemløsningsfasen. Til kontrast er dette poenget med produktiv suksess. Gjennom en problemløsningsaktivitet med veiledning fra lærer skal eleven utvikle forståelse og læring samtidig som eleven oppnår korrekt resultat i problemløsningsaktiviteten (Kapur, 2016).

Gitt Kapurs kategorisystem vil man gjerne være en lærer som anvender seg av undervisningsopplegg som fører til langsiktig læring. Under kategorien produktiv feiling og produktiv suksess havner undervisningsopplegg av utforskende karakter, og jeg vil i det følgende ta for meg utforskende arbeidsmetoder.

2.6 Utforskende arbeid

I fagfornyelsen står det at «Kjemi skal gi innsikt i hvordan naturvitenskapelig kompetanse og utforskende arbeid kan bidra til å finne løsninger og forberede elevene på videre studier og et arbeids- og samfunnsliv» (Utdanningsdirektoratet, 2021 s.1). Videre står det «Kjemi skal bidra til at elevene utvikler kreativitet og utfolder utforskertrang gjennom eksperimentelt og utforskende arbeid. Videre skal faget bidra til at elevene anerkjenner verdien av samarbeid og idéutveksling for å utvikle kompetanse og forståelse» (Utdanningsdirektoratet, 2021 s.1). Jeg tolker dette som at det fra utdanningsdirektoratets side er anbefalt at man som lærer benytter seg av utforskende arbeidsmetoder, og at det er viktig å tilrettelegge for at elevene konstruerer en mening i fellesskap.

«Den gjennomsnittlige student vil normalt 15 minutter etter endt forelesning, ha glemt store deler av det teoretiske innholdet. Til kontrast er det antatt at teoretiske konsepter og kunnskap som er ervervet, ikke gjennom passiv lesing eller lytting til forelesning, men gjennom studenters mentale arbeid, vil huskes lenger. (Bok, 2006 sitert i Alfieri, Brooks et al. 2011)

Gitt problematikken som Bok fremhever, kan man se mot utforskende læring. Dewey og konstruktivismen utgjør grunnlaget for det som omtales som inquiry based learning, men heretter vil jeg omtale læringsteorien som utforskende arbeidsmåter, som kan ses på som den norske oversettelsen. Kolstø definerer utforskende arbeidsmåter som arbeidsmåter som påkaller og øver opp kompetanser i å stille et spørsmål og utvikle forslag til svar som underbygges ved hjelp av ulike bevismidler, hvor bevismidlene kan være egne og andres data så vel som autoritative tekster (Thorsheim, 2016, s. 17). Med dette må elever argumentere for sin forståelse ut ifra empiri og observasjoner svært lik forskningsmodellen som forskere bruker. Kolstø peker på tre definerende kjennetegn for at elevene driver med utforskende arbeidsmåter.

Som utgangspunkt identifiseres et spørsmål innledningsvis. Kjennetegn nr. 2 på utforskende arbeidsmåter er at man samler inn data, enten egne eller data fra annen forskning. Disse brukes så til å utvikle og etterprøve alternative hypoteser. I klasseromssammenheng vil det være naturlig at elevene produserer egne data basert på observasjoner de gjør, men det er ikke et krav. Det siste kjennetegnet Kolstø peker på er at elevene skal utvikle forsøksvise forklaringer, og vurdere og videreutvikle sin egen kunnskap og forståelse. Elevene må bruke dataene for å vurdere validiteten i egne forklaringsideer (Thorsheim, 2016 s. 19). Kolstø

fremhever at dette ikke nødvendigvis er en prosess som følger en rett linje. Ettersom testing av elevenes alternative hypoteser kan lede til nye eller tydeligere forklaringsideer er det viktig at disse også forankres med data. Det kan også oppstå situasjoner hvor det er hensiktsmessig å gå flere runder med elevene før de har vurdert validiteten i egne forklaringsideer som presis og nøyaktig.

Utforskende arbeidsmåter øker elevers opplevelse av eierskap til det de jobber med. Samtidig bidrar de sosiale arbeidsprosessene som metoden inkluderer, til en økt samarbeidsevne og sosiale ferdigheter (Thorsheim, 2016). Andre aspekter ved utforskende arbeidsmåter er at de bidrar til mer effektiv læring. Det er flere studier som bekrefter denne effektiviteten; Kolstø viser til Schwartz, 2011 hvor en elevgruppe arbeidet med utforskende oppgaver før teoretisk gjennomgang, mens kontrollgruppen jobbet med utforskende oppgaver etter teorigjennomgangen. Resultatene er oppsiktsvekkende, og viser at testgruppen gjorde det 30% bedre enn kontrollgruppen i en ny oppgavesituasjon 3 uker senere (Thorsheim, 2016 s. 48). Hmelo-Silver viser til studier av Geieret al, in press; Hickey, Kindfeld, Horwitz, & Christie, 1999; Hickey, Wolfe, & Kindfeld, 2000; Lynch, Kuipers, Pyke, & Szesze, 2005, hvor utforskende arbeidsmetoder igjen fremstår som en mer effektiv læringsform for elever enn instruksjonsbaserte undervisningsmetoder. Hmelo-Silver påpeker hvordan kvalitet i scaffolding er kjerneelementet som skal sikre elevene innsikt gjennom utforskende arbeidsmåter. Dersom scaffoldingen gjennomføres uten kvalitet, vil utforskende arbeidsmåter i grunn havne under Kapurs «uproduktive feiling».

I dette delkapittelet har jeg tatt for meg det teoretiske fundamentet som ligger til grunn for utforskende arbeidsmetoder. Dette vil jeg spesifisere nærmere i kapittel 3.3 – teoretisk bakgrunn for valg av aktiviteter i undervisningsopplegget. Jeg vil i de kommende avsnittene vise hvordan den dialogiske strukturen generelt ser ut i norske klasserom.

2.7 Tradisjonell form på dialog mellom lærer og elev

Hva vet man om bruk av diskusjoner i helklasse i den daglige naturfagundervisningen?

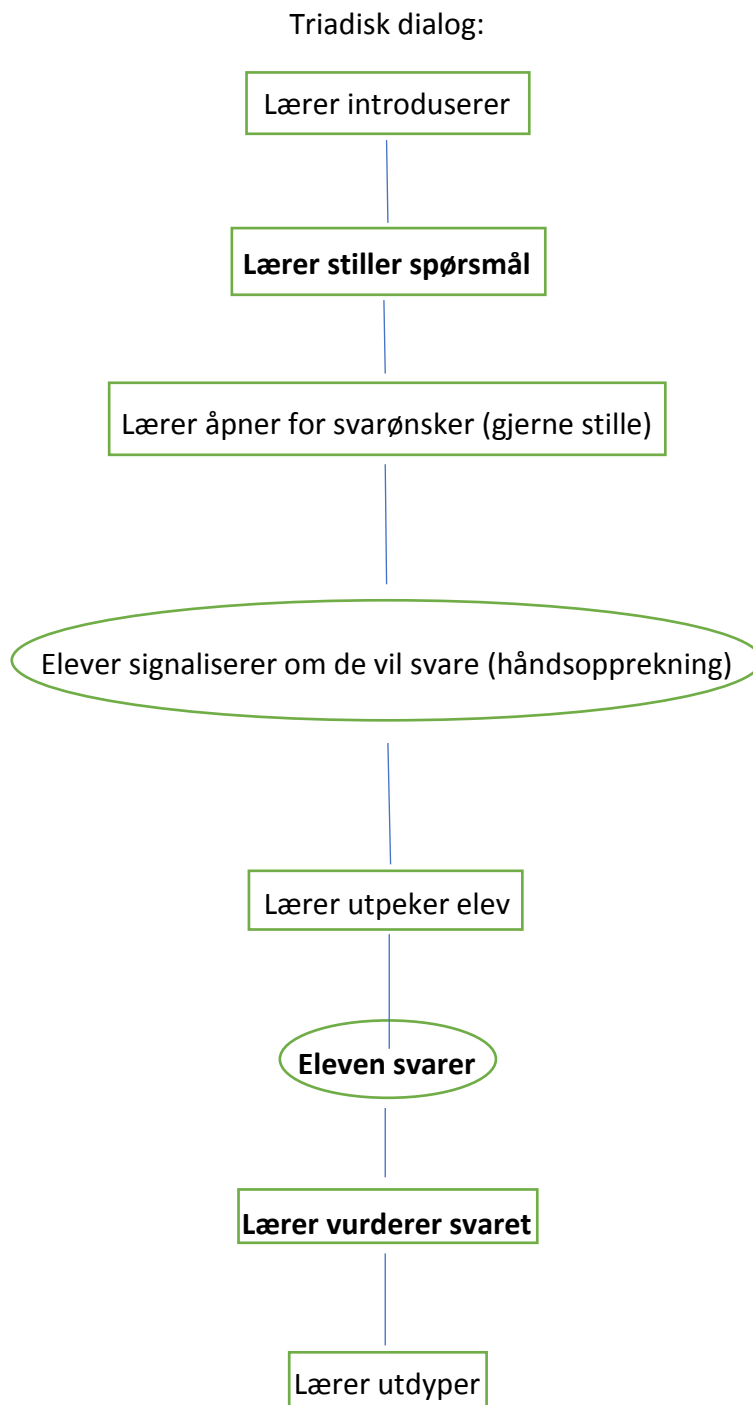
Klasseromsstudien PISA+ fra 2010, er en undersøkelse av 6 naturfagsklasser på 9. trinn. Studien viste at om lag 60 % av undervisningstiden ble brukt til helklasseundervisning. Derimot

var det veldig liten andel av tiden hvor fagstoff ble diskutert. Helklassesituasjoner hvor elevene kommenterer hverandres innspill og lærer bruker spørsmål til å få innblikk i elevenes innsikt ble brukt marginalt. Forskerne konkluderte med at plenumslæring ble systematisk lite utnyttet, ettersom meningsutveksling ble lite benyttet. Plenumslæring i denne undersøkelsen viste at lærere brukte mye spørsmål-svar sekvenser, men at samhandlingen manglet faglig dybde. Spørsmål-svar sekvensene fulgte normalt det tradisjonelle IRE-mønsteret, med sjekking av fakta og kontroll av tidligere gjennomgått fagstoff (Thorsheim, F., et al., 2016. s 121).

IRE-struktur

Klette viser gjennom referanser til Mehan 1979, Dysthe 1995, Aukrust 2003 og flere at IRE-mønsteret er en dominerende samtale/kommunikasjonsform i norske klasserom (Klette i Krumsvik og Säljö, 2013 s. 175).

Mønsteret i IRE-samtalen begynner med initiativet fra læreren, hvor læreren stiller et spørsmål til klassen. Responsen til eleven uttrykker om hen kan svare på spørsmålet eller ikke. Evalueringen fra lærer informerer eleven om graden av faglig korrekthet. Kolstø viser også til denne «triadiske» dialogen. Jeg vil nå vise grunnstrukturen i triadiske dialoger slik Kolstø har funnet (Thorsheim, F., et al., 2016. s 124):



Figur 2.1

Figur 2.1 viser hvordan en triadisk dialog kan ta form. De uthevede områdene; Lærer stiller spørsmål, eleven svarer og lærer vurderer svaret står for kjerneelementene i dialogstrukturen. I tillegg til disse elementene inngår det gjerne en fase hvor lærer introduserer fagstoff, slik at spørsmålet har en kontekst å komme fra, og at elevene har forutsetninger for å klare å gi en respons. Kolstø peker på spesielt en tendens ved triadiske dialoger, og det er at spørsmålene lærerne bruker som regel etterspør fakta, og hva elevene klarer å huske av disse.

Normalt er det slik at bare en elev får svare på hvert spørsmål. Dette har sammenheng med at elever vanligvis kun rekker opp hånden hvis de tror de har forstått noe, og dersom læreren tar opp den korrekte faktaopplysningen er det ikke lenger et poeng å sjekke om det er flere elever som vet det samme. Kolstø skriver videre hvordan normalsituasjonen for de fleste elever er at de ikke kan svarene på faktaspørsmålene lærere stiller, noe man ser igjen i antall hender som kommer i været under triadiske dialoger. Eleven vet jo at læreren kan svare på spørsmålet, hvilket betyr at den triadiske dialogen blir en form for test av elevene. At elevene havner i en posisjon hvor de blir vurdert fører normalt til noe usikkerhet, og det kan tenkes at elevene ikke ønsker å vise læreren at de ikke kan svare. Det betyr at de elevene som ikke deltar i dialogen er de elevene som ikke har forstått introduksjonen til læreren (Thorsheim, F., et al., 2016. s 124) Dette er gjerne lavt-presterende elever, og det er kanskje akkurat disse som trenger ekstra støtte i form av en ikke-tradisjonell samtalestrategi. For å redegjøre for hvordan en ikke tradisjonell samtalestrategi kan se ut, vil jeg i kommende avsnitt vise de diskursive grepene Tytler & Aranda fant at 5 «ekspertlærere» brukte i egen undervisning for å forme elevers forståelse. Jeg opplever at disse diskursive grepene gjengir innholdet i sitatet til Confucius, og de kan dermed ses på som et rammeverk for samtalestrategier i utforskende læringsmetoder.

2.8 Lærers diskursive grep i utforskende arbeidsmåter

I kapittel 2.4 viste jeg til didaktisk takt som en intuitiv situasjonshåndtering av dialogisk karakter som fremme elevers læring. I dette delkapittelet beskriver jeg verktøy lærer kan anvende for å utvikle denne intuisjonen. Man beveger seg da vekk fra intuition-in-action til reflection-in-action, med andre ord styrer lærer dialogen i en bestemt retning, selv om hen ikke avgjør det konkrete innholdet i samtalen.

Tytler, & Aranda tok utgangspunkt i det sosiokulturelle perspektivet til Vygosky da de kom opp med rammeverket av diskursive grep. Rammeverket er laget for å kunne guide elever til å etablere kunnskap, og er slik sett veldig relevant for denne oppgaven, hvor problemstillingen er å identifisere kjennetegn/kvaliteter ved veiledningsprosessen som fører til at elevene «oppdager kunnskap». Målet med rammeverket er å bevege seg vekk fra det simple IRE-mønsteret, til mer avansert diskurs for å etablere et høyere nivå for felles forståelse gjennom

dialog (Tytler & Aranda, 2015). De utformet 3 hovedkategorier, som hver representerer bestemte formål med det å forme en elevs forståelse.

Fremkalling og aksept

Under denne hovedkategorien inkluderer Tytler & Aranda lærergrep som skal frembringe elevinnspill, og etablere disse som verdifulle bidrag til å bygge felles forståelse i klasserommet. Dette innebærer blant annet å hente frem ideer elever måtte ha, samt å markere elevytringene for å gi disse ekstra tyngde. Det kan vise seg som repetisjon av elevens respons, og positiv og negativ bekreftelse (Tytler & Aranda, 2015).

Oppklarende grep

Under denne hovedkategorien inkluderer Tytler & Aranda lærergrep som skal få eleven til å oppklare og presisere sin ytring mot en mer naturvitenskapelig uttryksform. Grepene strekker seg fra å be eleven være mer tydelig på hva de faktisk forteller, til å re-voice elevens ytring for å introdusere naturvitenskapelig språk og perspektiver (Tytler & Aranda, 2015).

Utvidende grep

Under denne hovedkategorien inkluderer Tytler & Aranda lærergrep som har til formål å utvide elevens tenkning. Dette innebærer å få eleven til å reformulere og revurdere sin ytring, å utdype en ytring, eller å bruke ideen i en annen kontekst. Læregrepene skal også sørge for at elevene begrunner og argumentere for sine forklaringer. Dette kan medføre en sekvens med utfordrende spørsmål, eller at man ber flere elever om å vurdere hverandres ytringer.

2.9 Scaffolding

Scaffolding refererer til hvordan voksne tilrettelegger for aktiviteter som barnet ikke helt klarer alene (Wood, 1976 i Meichenbaum, 1998). Meyer (2002) påpeker hvordan scaffolding hjelper elever å ta eierskap over egen læring gjennom 3 prosesser: a) Scaffolding hjelper elever med å bygge innsikt gjennom økt forståelse, b) tilrettelegger for bedre læring gjennom å støtte elevenes sosioemosjonelle behov og c) hjelper elever å utøve autonomi (Meyer, D. K. & J. C. Turner, 2002).

Van de Pol beskriver scaffolding som et dynamisk forhold mellom elev og lærer, hvor støtten læreren gir er svært situasjonsbetinget (van de Pol, 2010). Støtten som tilbys endres i forhold til strukturen i oppgaven eleven jobber med, men også responsen til eleven. Dette gjør at scaffoldingsituasjoner sjelden eller aldri er like, men hensikten forblir den samme. Gjennom en dialogisk situasjon hvor eleven har behov for innsikt, tilbys denne innsikten fra en mer kunnskapsrik person. Dette er helt i tråd med Vygotskijansk læring i et sosiokulturelt perspektiv, som ble omtalt under kapittel 2.1.

Forutsetninger for kvalitet i scaffolding

Van de Pol, Volman og Beishuizen gjennomførte i 2010 en oversiktsstudie på scaffolding i en lærer-elev interaksjon. Gjennom analyse av 66 artikler er det noen sentrale funn som identifiserer hva en lærer bør gjøre for å utøve kvalitet i sin scaffolding (van de Pol, 2010).

Van de Pol identifiserer kalibrert støtte som en kvalitetsaspekt. Kalibrert støtte betyr at lærer må tilpasse sin støtte til elevens kognitive nivå, enten ved å ligge på lik linje eller noe høyere. For å oppnå kalibrert støtte er det nødvendig for lærer å anvende seg av diagnostiske strategier. Lærer må identifisere elevens kompetanse, for å etablere et utgangspunkt for videre scaffolding. Dette samsvarer med basisen i Skagens didaktiske takt.

Videre har van de Pol identifisert gradvis reduksjon av scaffolding som et grep lærer må gjøre for at scaffolding skal bidra til effektiv læring. Reduksjon av scaffolding kommer i sammenheng med elevens utvikling og økte forståelse. Økt forståelse fører også til at evnen til å utføre aktiviteter øker. Eleven havner dermed i Meichenbaums kategori for «consulting role», ettersom elevens innsikt gir rom for ytterligere selvregulering. Den siste felles karakteristikken som van de Pol har identifisert i sin oversiktsstudie, er at lærer i større grad overfører ansvaret til eleven.

Tiltak som brukes i scaffolding

Mye av forskningen som handler om scaffolding er gjennomført i små grupper (Brophy 1999, i Meyer 2002). I Norge varierer klassestørrelsene, særlig i distriktene. I byene kan man ha opptil 30 elever i en undervisningstime. Dette innebærer ofte at man snakker med hele klassen samtidig, noe som følgelig reduserer mulighetene for individuell scaffolding.

For å tilrettelegge for at elevene kan «oppdage kunnskap» gjennom assistert scaffolding vil en av utfordringene til læreren være å tilrettelegge for elevaktiv undervisning, ved en aktiv rulling av elevstyrt gruppearbeid og lærerstyrt helklasseundervisning. Dersom man oppnår å tilrettelegge for dette, vil måten scaffoldingen tar form være viktig for å videreutvikle elevenes innsikt.

Van de Pol viser til 6 ulike støttetiltak i læringsaktivitet under konseptet scaffolding (van de Pol, 2010).

1. Tilbakemelding
2. Utdeling av hint
3. Instruering
4. Forklaring
5. Modellering
6. Utspørring

Tilbakemelding omhandler informasjon fra lærer til elev om elevens prestasjon.

Utdeling av hint vil si at lærer gir kun litt essensiell informasjon for at eleven skal komme videre i oppgaven.

Gjennom instruering forklarer læreren hva eleven må gjøre, men også hvordan.

I en forklaring tilbyr læreren detaljert informasjon for oppklaringen av et problem.

Modellering kjennetegnes ved at lærer viser hva elevene senere skal gjøre. På den måten kan elevene bruke det læreren har gjort som en modell for egen problemløsning.

Utspørring omhandler spørsmålsbasert dialog, men spørsmålene må være utformet slik at dette skaper kognitiv virksomhet hos eleven.

Klette påpeker hvordan nyere forskning stiller seg kritisk til hvordan IRE anvendes i klasserommet, men beskriver også hvordan dette mønsteret kan være funksjonelt og produktivt for å sikre kvalitet i læring. Klette viser til Franke og kolleger, 2007, som anvender *gjentakelser og forsterking av elevforslag* for økt læring i matematikk. Dette kaller de for «revoicing/recapturing», og er et tiltak som fungerer som en lærerinitiert fremheving av elevs bidrag, for å sikre at elevmassen oppfatter det sentrale læringsinnholdet i undervisningssekvensene. Revoicing i konsolideringsfase vil derfor være et kvalitetsmoment ved scaffolding. En studie av Anderson og Klette fra 2013 viste effekten av å presisere læringsinnhold gjennom revoicing. Samme studien viser også at dersom læreren ikke

anvender slike tiltak i egen undervisning, kan elevene ende opp med et uklart bilde av hvordan teorien henger sammen, og i verste fall feil begrepsforståelse (Klette, i Krumsvik og Säljö, 2013 s 175)

Meichenbaum illustrerer hvordan tiltak nr. 6- utspørringen, kan ta form. I et konstruktivistisk syn vil det være essensielt innenfor assimilasjonslæring at elevene bygger sin innsikt på tidligere forståelse. For å iverksette denne prosessen kan læreren begynne med direkte spørsmål som «Hva kan du om dette?» eller «Basert på det du kan, hvordan påvirker det hvordan du tenker om denne utfordringen her?» eller «Hvordan kan du bruke det du lærte i ... for å ...?» Forskning viser at gjennom assimilasjonslæring er det mer sannsynlig at elever lærer en ferdighet (Anderson et al. 1995, i Meichenbaum, 1998).

Sammenholdt med Vygotskijs sosiokulturelle læring vil det være viktig at elevene som jobber sammen forstår hvordan hver enkelt medelev tenker. En veileder som benytter seg av utspørrende scaffolding i disse settingene, vil benytte seg av spørsmål som synliggjør denne tankeprosessen: «Kan du forklare hvordan du resonnerer for å komme frem til forklaringsideen din?»

Hmelo-Silver undersøkte scaffoldingen til en lærer som var ekspert på problem based learning, en variant av utforskende læring som jeg ikke skal gå videre inn på her. Funnene viser at denne læreren ofte utfordret elevene sine på å forklare tenkningen sin, for å så kunne støtte de videre med å konstruere en plausibel forklaringside (Hmelo-Silver, 2007). En annen faktor for å synliggjøre tenkningen er at høyt-presterende elever som inntar en consulting role, og selv fungerer som assistenter, vil også være avhengig av å forstå og avdekke misoppfatninger i medelevers eksisterende tankegang, for å kunne bidra med oppklaringer. Først når eksisterende tankegang er avdekket, vil det være mulig for veileder/lærer å bidra med konkrete hint som kan endre eksisterende tankegang til en mer korrekt oppfatning, gitt at elevene har misoppfatninger.

Meichenbaum identifiserer fellesnevneren bak van de Pol's 6. tiltak - utspørring, til å være spørsmål som går under konseptet Sokratiske dialog. Sokratiske spørsmål er designet for å veilede studenter til å oppdage og konstruere løsninger til problemer (Meichenbaum, 1998)

Sokrates var kjent for at han gjennom dialog og gode spørsmål kunne få andre til å endre deres oppfatning. Dysthe viser også til den sokratiske dialogen "Gjennom dialog skapes et grunnlag for bevisstgjøring som kan føre til endring (Dyste, 2013 s. 89). Dette reflekterer også funnene fra Hmleo-Silver, hvor elevene ble utfordret til å forklare tankegangen sin. For å gi rom for tiden det tar for å skape bevisstgjøringen Dyste nevner, blir det Kolstø sier viktig. Kolstø påpeker nemlig hvordan en veileder må være oppmerksom på å ikke være tidlig ute med å gi rett forklaring, og at en lærer ei heller må være for ivrig med å vurdere riktigheten av svaret elevene gir. Scaffolding kan med andre ord vise seg som tilbakeholdenhet i en situasjon. Kolstø viser til at man isteden kan sende spørsmålet videre til en annen elev (Thorsheim, 2016). Lærer: «Kari mente dette! Har du, Ola, en annen ide som kan forklare det vi ser her?» Dette bidrar gjerne til flere ulike perspektiver, avhengig av de ulike svarene som elevene gir. Man kan videre sette elevene i gang med utprøving av sin forklaring, for å utfordre elevinnsikt. En viktig forutsetning i disse tilfellene er at problemet som elevene undersøker ikke er for komplekst, og at de gjennom enkle grep kan analysere situasjonen for å konstruere en problemløsningsstrategi og en forklaringside.

2.10 Problemstilling og forskningsspørsmål

I dette masterprosjektet ønsker jeg å identifisere kjennetegn/kvaliteter ved lærers veiledningsprosess som fører til at elevene «oppdager kunnskap». Av van de Pol's 6 tiltak vurderer jeg tiltak nr. 2 – utdeling av hint, og tiltak nr. 6 – utspørring som de mest essensielle momentene for å oppnå dette. Utspørringen kan med fordel ta utgangspunkt i utfordringer jamfør funnene til Hmleo-Silver. Utspørringen kan videre forankres i Tytler&Aranda sitt rammeverk for diskursive grep i en utforskende samtale. Med utgangspunkt i dette vil forskningsspørsmålene som masteroppgaven undersøker være:

1. Hvilke samtalegrep bruker en lærer i et utforskende undervisningsopplegg for å få frem elevenes tenkning rundt et kjemisk fenomen?
2. Hvordan responderer elevene på lærerens samtalegrep?
3. Hvordan endrer lærerens grep seg, avhengig av de faglige målene og elevresponsene?

3 Metode

Dette kapitlet tar for seg hvordan masterprosjektet har blitt utarbeidet. Jeg begynner med å forklare hvorfor en kvalitativ tilnærming er relevant for denne oppgaven. Videre forteller jeg om designet av undervisningssekvensen, hvordan den ble utarbeidet og hvordan gjennomføringen foregikk. Deretter kommer den teoretiske bakgrunnen for metoden. Videre følger beskrivelse av datainnsamlingen og analysen. Til slutt beskriver jeg kvalitet og reliabilitet i masteroppgaver, og etiske problemstillinger knyttet til oppgaven.

3.1 Kvalitativ tilnærming

Når man gjennomfører forskningsprosjekter, må man ta stilling til hvilken tilnærming en ønsker å benytte. Det er flere varianter for hvordan forskningen kan analyseres og gjennomføres, hvor man kan velge kvantitativ eller kvalitativ tilnærming. Det er problemstillingen og forskningsspørsmålene som avgjør hvilken metode som er best egnet. Dersom man har behov for å ta hensyn til både kvalitative og kvantitative perspektiver kan man også gå for en tilnærming som integrerer begge disse, gjennom mixed methods design. Gjennom kvalitativ tilnærming kan man gjennomføre analyse på data som foreligger i form av tekst (Grønmo, 2020). En kvantitativ tilnærming innebærer data som uttrykkes i form av tall eller andre enheter som omhandler mengde.

Gjennom en kvalitativ tilnærming oppnår man dybdeinnsikt og helhetlig forståelse om en spesifikk situasjon (Grønmo, 2020). En kvalitativ innholdsanalyse fokuserer nemlig på innhold og kjennetegn rundt språk, og kommunikasjon i forhold til innholdet eller den kontekstuelle meningen i en tekst (Hsieh & Shannon, 2005). Kvalitativ metode vil derfor være fornuftig å bruke når man skal analysere en læringssituasjon i klasserommet.

Downe-Wamboldt understreker hvordan målet med kvalitativ analyse er å gi informasjon og innsikt om fenomenet som undersøkes. (Downe-Wamboldt, 1992, i Hsieh & Shannon, 2005) Ettersom problemstillingen min handler om å undersøke kvalitetsaspekter ved lærerens veiledning, med spesielt fokus på hvordan det kommuniseres mellom lærer og elev for at

eleven selv skal “oppdage” kunnskap, er det mest hensiktsmessig å gå for en kvalitativ tilnærming til denne problemstillingen.

3.2 Design av undervisningssekvensen

Forberedende fase – prosessen før undervisningsopplegget ble utarbeidet

Før opplegget ble utarbeidet hadde jeg en diskusjon med veileder om hvordan vi best kunne konstruere undervisningsøkten for å få datamateriale som viser hvordan lærer tilrettelegger for at elevene reflekter over en problemstilling. Mitt originale forslag handlet om å utarbeide et opplegg som lot elevene oppdage at oksyngengass var en faktor i en eksoterm reaksjon. Dette innebar en eksperimentell gjennomførelse med brenning av bål. Etter at vi hadde diskutert utfordringene knyttet til hvordan dette kunne vært observert eller målt, valgte vi en litt annen retning. Hensikten med opplegget som nå ble utarbeidet var å la elevene utforske og oppdage at det som tar fyr når man brenner ved, i realiteten er gassen som frigis når temperaturen i vedkubben blir tilstrekkelig høy. I denne delen kom vi frem til at det var hensiktsmessig å ha tydelige vekslinger mellom gruppefase og plenumsfase for å la elevene tenke selv, deretter i grupper og til slutt å dele tankene side i plenum.

Det var også et ønske at undervisningsopplegget skulle kunne knyttes til kompetansemål fra læreplanen. Jeg hentet ut følgende relevante kompetansemål fra Utdanningsdirektoratet; (Utdanningsdirektoratet, 2021):

- Forklare begrepene entropi og entalpi og bruke dem til å vurdere om en reaksjon er spontan
- Planlegge og gjennomføre forsøk og vurdere risiko, feilkilder og resultater

Opplegget var utformet slik at det var den utforskende prosessen var den viktigste. Det var i mindre grad planlagt at elevene skulle oppnå omfattende læringsmål i denne økten.

Undervisningsopplegget utarbeides

Med utgangspunkt i tenk-par-del-metoden Kolstø fremhever som fruktbar, begynte prosessen med å utarbeide undervisningsopplegget. Det ble lagt til rette for en innledende individuell fase, hvor elevene alene skulle tenke på forutsetninger for å få fyr i et bål. Elevene skulle så gå sammen i grupper for å diskutere disse forutsetningene. Hensikten fra min side med denne delen var å få elevene til å synliggjøre sin løsningsstrategi for de andre, og få innblikk i de andres løsningsstrategi. Jeg tenkte at dersom det oppstår uenigheter i løsningsstrategi vil det gi muligheten for en god faglig diskusjon. Videre ønsket vi at lærer brukte plenumsfasen til å få innsikt i hva elevene hadde diskutert.

Etter delingsfasen i plenum tenkte jeg at elevene hadde gode forutsetninger for å klare den eksperimentelle gjennomføringen. Det å fyre bål er også noe flere elever har kjennskap til fra tidligere, dermed forventet jeg at det ikke skulle oppstå utfordringer i denne delen av undervisningsøkten. Jeg tenkte at det bør brukes små vedpinner, og at elevene vil kunne benytte seg av bjørkenever og papir til opptenningen. Videre hadde jeg tanker om hvilken rolle læreren skulle ha i gjennomføringen av det eksperimentelle. For meg og min veileder var det viktig at faglæreren tok på seg en rolle som veileder. I begrepet veileder legger jeg til grunn at lærer ikke skal fortelle elevene de naturvitenskapelige sammenhengene, men heller stille utfordrende spørsmål og tilby hint for å få elevene til å begynne å reflektere og forklare observasjonene. Etter den eksperimentelle gjennomføringen tenkte jeg at elevene skulle sette seg sammen i gruppene og diskutere observasjoner, og lage forslag til forklaring. Deretter skulle lærer få innsikt i disse forslagene i en ny plenumsfase.

Originalt tenkte jeg at den utforskende delen skulle avsluttes her. Veilederen min gjorde meg derimot oppmerksom på, at basert på synlige observasjoner i eksperimentet vil det være usannsynlig at elevene oppdager at det er gassen som brenner når temperaturen blir tilstrekkelig høy. Veileder viste til hvordan elevene trengte en observasjon som kunne illustrere dette, og pekte i retning tørrdestillasjon. Tørrdestillasjon er opphetning av et stoff og destillasjon uten lufttilgang (Nesse, 2017). Denne demonstrasjonen blir gjort på følgende måte: En trepinne plasseres inne i et reagensglass, med åpningen skrått tiltet ned mot bakken. Varme påføres reagensglasset ved hjelp av en gassbrenner. Dette fører til at veden varmes opp, og forkalles, uten at det er flammer rundt veden. Gassen som frigjøres ved oppvarming

vil nå transporteres ut gjennom reagensrørets åpning. Denne kan så antennes ved hjelp av en fyrstikk.

Etter dette tenkte veileder at det var behov for en ny gruppefase, noe jeg ikke hadde inkludert i den originale skissen. Avslutningsvis tenkte vi en plenumsfase hvor nye forslag til forklaring, i lys av en ny observasjon, ble løftet frem på tavla. Dette markerte slutten på den utforskende delen, og jeg tenkte videre at lærer kunne introdusere teori om entalpi, eksoterme reaksjoner og aktiveringsenergi. Avslutningsvis la vi til rette for at elevene skulle prøve å tegne energiforløpet i prosessen de hadde vært vitne til.

Utkastet ble så sendt til faglæreren som skulle gjennomføre opplegget i en kjemi1-klasse for gjennomgang. Det ble gjort noen justeringer i fellesskap, men mest klargjøring av formålet med de ulike delene og faglærers rolle knyttet opp mot dette. Vedlegg 1 viser undervisningsopplegget slik det ble laget av meg, med kommentarer fra veileder og kommentarer fra faglærer. For å ivareta personvernet til faglærer er hans kommentarer gjengitt av meg. Vedlegget viser hvordan undervisningsopplegget består av ulike faser; fase 1 brukes for å innhente forkunnskaper, fase 2 brukes for å fremme forslag til forklaring, og fase 3 brukes for å se om den nye observasjonen har endret forklaringsideene.

Utvalget og lærers forberedelse til undervisningstimen

I klassen er sammensetningen omtrentlig 65 % jenter, og 35 % gutter. Klassen på 20 elever ble tilfeldig delt opp i 5 forskjellige grupper som skulle samarbeide om forklaringsideer og gjennomføring av det eksperimentelle arbeidet gjennom timen. Dette medførte også at gruppene dermed hadde tilfeldig kjønnsfordeling.

I et intervju med faglæreren i etterkant av økten kom det frem at etter faglærer hadde fått undervisningsopplegget hadde hen behov for å få større eierskap til det. Følgende utdrag er et transkript fra intervjuet: «Jeg brukte litt tid på å få et eierforhold til opplegget. Men etter hvert så ble det mer og mer klart etter hvert som jeg fikk jobbet med det selv. Jeg måtte skrive mitt eget manus og det hjalp meg veldig den dagen da vi hadde selve opplegget. Da fulgte jeg mitt manus som var ganske likt opplegget utarbeidet av dere, men gjennomarbeidet av meg da». Transkriptet viser hvordan lærer lager seg et manus til undervisningsopplegget, som en forberedelse til gjennomgangen.

Gjennomføring av undervisningsopplegget og lærers opplevelse

Lærer begynte økten ved å introdusere at det skulle brennes bål, og fulgte opp med at elevene selv skulle tenke ut forutsetninger for bål. Aspekter som kom frem fra elevene i plenumssituasjon var at bålet måtte ha en spesiell utforming, og det måtte være både brennbart materiale, oksygen og varme til stede for at det skulle ta fyr. Lærer understreket i oppfølgingsintervjuet at hen likte utformingen på undervisningsopplegget. Det var en fin rytme, og bevisstgjort i opplegget hvordan elevene måtte tenke selv, tenke sammen i grupper og tenke sammen som klasse, og det fungerte bra. Hen understreket også hvordan hen opplevde den individuelle delen; «I den individuelle delen gikk elevene grundig til verks. De fikk et ark og en blyant, og jeg opplevde at elevene var veldig aktive selv, at de tenkte selv. Det var bra, selv om det tok litt lenger tid enn planlagt, for da hadde alle noe å bidra med når man skulle ta runden i plenumssituasjon»

Den praktiske gjennomføringen gikk raskt og uproblematisk. Lærer hadde invitert inn brannansvarlig på skolen til å holde oppsyn, og som et ekstra sikkerhetstiltak ble det eksperimentelle gjennomført i avtrekksskap, med tilgang på vann til slukning nært tilgjengelig. Den praktiske gjennomføringen tok i underkant av 8 minutter. Faglærer oppsummerte det slik: «Det jeg også synes fungerte bra, det var at elevene hadde tenkt seg ut en plan aleine, sammen i gruppe og at de hadde delt i plenum, gjorde at når de skulle sette i gang så var de egentlig veldig klar til å sette i gang. Så det eksperimentelle gikk jo ganske fort. Det virket som alle gruppene var ganske raske med den eksperimentelle gjennomføringen». Lærer gikk rundt for å observere hva elevene gjorde og hva de snakket om, og utfordret elevene til å komme opp med forklaringsideer ved å gi hint om viktige observasjoner.

I den påfølgende gruppefasen gikk lærer rundt for å høre hva elevene kom frem til av forklaringsideer. Lærer utfordret elevene i de situasjonene hvor forslagene til forklaring inneholdt mangler, eller var utydelige. Lærer opplevde denne delen som litt utfordrende ettersom elevene søkte bekreftelse på ideene de kom opp med. Lærer sier følgende om situasjonen: «Når man skal ha den veiledningsrollen så er det jo kanskje også litt viktig å ikke bekrefte eller avkrefte for mye. Hvordan møter man elevene da? Og da blei jeg litt usikker på hva som er lurt her. Burde jeg bekrefte at det var en lur ide eller ikke?»

Forslagene til forklaring ble så løftet frem på tavlen i plenumsfase. Dette gikk relativt likt for seg som i den første plenumsfasen. Etter dette fulgte demonstrasjonen. Lærer hadde testet ut gjennomføringen i forkant og utførte demonstrasjonen etter planen. Lærer sier i ettertid at hen opplevde at alle så flammen på tuppen av reagensglasset, men at det ble utfordrende for elevene på de bakerste radene å observere tydelig hva som skjedde med trepinnen. Lærer ba derfor elevene på fremste rad om å beskrive det de så til de øvrige. Lærer sa i oppfølgingsintervjuet at dersom det hadde vært bedre tid, ville hen ha sørget for at alle elevene hadde sett hva som skjedde. Lærer fortalte også hvordan hen tenkte at demonstrasjonen skulle gi en litt overraskende observasjon. Slik ble det ikke da noen elever i gruppefasen - fase 2 kom med ideen om at det er gassen som tar fyr. I plenumsfasen, fase 3 bekreftet elevene at det er gassen som tar fyr, og begrunner dette med observasjonen om at det tok fyr på enden av reagensrøret. Det framkom også en ide om at det samme skjer med stearinlys, og at dersom man slukker stearinlyset og så prøver å tenne på røyken så antenner veken igjen. Dette ble forsøkt i klasserommet, men uten hell.

Som avslutning introduserte læreren begrepene eksoterm reaksjon, aktiveringsenergi og entalpi. Til slutt fikk elevene i oppgave å tegne energiforløpet slik de tenkte det hadde skjedd gjennom bålrensingsprosessen. Lærer opplevde å inkludere denne delen som utfordrende, og fortalte i oppfølgingsintervjuet at det var vanskelig å inkludere energidelen, fordi den ikke passet så godt inn.

3.3 Teoretisk bakgrunn for valg av aktiviteter i undervisningsopplegget

Lærerstyrt utforskning

Når man lager utforskende læringsprosjekter kan man enten velge å styre elevene i retning av bestemte læringsmål for prosjektet, eller man kan ha et mer åpent læringsmål. Fordelen med den lærerstyrte utforskningen er at det innebærer at lærer kontrollerer elevene til å gjøre samme observasjoner og valg, for så å generere logiske resonnementer utledet fra dette (Knain & Kolstø, 2019).

Ideen om at det blir frigjort gass fra vedkubben ved oppvarming er ganske abstrakt. Det er derimot få ideer som involvert. Kolstø definerer prosjekter hvor læreren retter elevenes

oppmerksomhet mot de få variablene som inngår som prosjekter med lav sakskompleksitet. I veiledet utforskning bestemmer læreren mange av rammene for prosjektet, særlig i tilknytning til tema og hvilken fagkunnskap som er aktuell. Dette sikrer ifølge Kolstø elevens fokus på avgjørende enkeltkomponenter. Kolstø påpeker hvordan prosjekter med lav sakskompleksitet har fasitsvar, noe prosjekter med høy sakskompleksitet ikke har. Målet med utforskende arbeid i så styrte rammer er faglig resonnering, og på sikt faglig begrepskunnskap (Knain & Kolstø, 2019). For å ivareta muligheten for at elevene selv oppdager kunnskap, har jeg valgt en undervisningssekvens med få variabler som inngår. Tanken er at dette bidrar til å beholde elevaktiviteten, både fysisk og kognitivt. I elevforsøk på lab er normalt den fysiske elevaktiviteten høy. De skal selv finne utstyr, gjennomføre forsøket og dokumentere resultatene. Noen ganger jobber elevene i grupper som krever samarbeid og arbeidsavklaring elevene imellom, andre ganger arbeider de individuelt. Dette krever også kognitivt arbeid, men kanskje ikke med et presisert læringsfokus. Man vet at når elever gjennomfører elevforsøk på lab, så er normalt prosedyren i sterkt fokus (Knain & Kolstø, 2019). Forsøkene er ofte så komplekse at man må ha høyt fokus på prosedyre for at man skal oppnå ønskede resultater. Dette medfører at den kognitive aktiviteten er rettet mer mot hva elevene skal gjøre, og reduserer kapasiteten til å forstå innholdet i det de gjør. Lærerstyrt utforskningsundervisning er kjennetegnet ved at det er elevene som observerer og utforsker, samtidig som at læreren scaffolder gjennom velplasserte hint og utfordringer. Gjennom lærerstyrt utforskning bør de praktiske oppgavene holdes så enkle at elevene ikke trenger å tenke så mye på prosedyrer for å gjøre oppgaven riktig (Knain & Kolstø, 2019). Dette medfører at det kognitive overskuddet heller kan rettes mot tolkning, refleksjon og forståelse. På denne måten kan lærer få introdusert de naturvitenskapelige ideene, og at dette er noe som gir mening for elevene. Elevene skaper selv sine forklaringsideer, som de så må validere gjennom observasjoner og refleksjoner.

Tenk-par-del metoden

Fra vårt perspektiv var det viktig å lage situasjoner som ivaretok muligheten for at elevene kunne oppdage kunnskap. Dette innebærer gjerne at elevene trenger en god del med tid på å snakke med hverandre om hva de ulike observasjonene betyr, før de er klare for å gå ut med en beskrivelse av prosedyre eller forklaringside. Når ideer kommer fram vil lærers oppgave

være å stille spørsmål som bidrar til refleksjon rundt ideens validitet. Ny informasjon kan medføre et behov for å korrigere den originale idéen, noe som gir en ny situasjon, hvor en ny mening skapes i gruppefelleskapet. Thorsheim (2016) nevner tenk-par-del metoden som en god øvelse til å stimulere utforskende samtaler. Ved at elevene først sitter alene og tenker, deler tankene med medelever, og så får tilbakemeldinger på disse, kan elevene bli stimulert til å tenke utenfor sin egen umiddelbare forståelse.

Deweys «complete act of thought»

Etter den eksperimentelle fasen ønsket vi en fase hvor elevene samarbeidet om å utvikle en forklaringside til observasjonene de hadde gjort. Dette har likhetstrekk med Deweys tredje dimensjon, -utvikling av forslag til mulige forklaringer. I en reflekterende tankeprosess har Dewey (1910) utviklet 5 analytiske steg, som han kaller for «complete act of thought». Disse beskriver de naturlige tankene som er involvert i prosessen for å løse en utfordring, og omtalt som dimensjoner. Dewey (1910) hevder at å generere forslag som kan forklare sammenhenger handler om å ta steget fra noe som er observerbart til noe abstrakt. Videre sier Dewey at slike forslag er mer eller mindre spekulative basert på informasjonen man har tilgjengelig. Deweys tredje dimensjon danner dermed basisen for det man gjennom den naturvitenskapelige arbeidsmetoden definerer som en hypotese, en testbar ide som gjennom ulike eksperimenter kan falsifiseres. Elevene vil her innta det Meichenbaum beskriver som den konsoliderende rollen. Det er også i disse situasjonene at scaffolding kan brukes produktivt. Scaffolding kan vise seg som utspørring som produserer kognitiv virksomhet hos elevene. Scaffolding bør skje i fasen hvor utviklingen av forklaringsideer foregår. Lærer ble derfor i denne delen av undervisningssekvensen bedt om å være aktiv rundt omkring i de ulike gruppene, stille spørsmål og dele ut hint som kunne bidra til økt innsikt. Samtidig var det viktig at lærer ikke skulle avsløre for mye av det faglige innholdet ettersom resonnementet måtte skje i og mellom elevene.

Som sagt ønsket vi en hyppig veksling mellom gruppe og helklasseformat. Etter utviklingsfasen av forklaringsideer, ble ideene løftet frem på tavlen av lærer. Etter dette oppstår det et

vakuum. Etter å ha utviklet hypotesen har ikke elevene gjort de nødvendige observasjonene for å kunne trekke en kvalifisert slutning. Det etterlater læreren med to valg;

1) Lærer kan nå velge å fortelle elevene hva som har skjedd i forsøket. Problemet da er at man gir en konklusjon basert på noe elevene ikke har sett. Lærers forslag til løsning vil derfor kunne oppleves ubegrunnet ettersom elevene ikke har eierskap til informasjonen læreren besitter.

2) I lys av Deweys andre dimensjon vil det nå være nødvendig å søke etter ytterligere observasjoner i situasjonen, som ytterligere kan tenkes å belyse utfordringen elevene jobber med. Dewey (1910) beskriver hvordan den første dimensjonen, -en følt utfordring, går hånd i hånd med den andre dimensjonen, - dens plassering og definisjonsområde. Dewey beskriver hvordan en følt utfordring kan deles inn i 3 ulike situasjoner (Dewey, 1910). I en av situasjonene som Dewey beskriver sitter man på tilstrekkelig informasjon for å ha en komplett reflekterende tankeprosess. Dette resulterer i at man kan gi et forslag til løsning av utfordringen man møter, og at løsningen er en logisk slutning forankret i empiri. Situasjon nr. 2 beskrives ved at detaljene som er tilgjengelig for å beskrive utfordringen ikke er tilgjengelig i sin helhet, altså utilstrekkelig. Situasjon nr. 3 beskriver en følt utfordring som oppstår som et «discrepant event», en avvikende hendelse, som må undersøkes mer før en logisk slutning kan trekkes. Deweys andre dimensjon handler om søken etter informasjon som kan oppklare den følte utfordringen. Dewey (1910) mener det er nødvendig med flere observasjoner i møte med en følt utfordring, for å kartlegge utfordringens kontekst. Dette kan gi tilstrekkelig forståelse for å utarbeide forslag til mulige løsninger, som er Dewey's tredje dimensjon for utvikling av en reflektert tankeprosess.

3.4 Datamaterialet

I dette masterprosjektet er det gjennomført en kvalitativ analyse av datamaterialet. Fellestrekk for kvalitative studier er at forskeren gjennom en induktiv analyse søker å få tak i hvordan mennesker konstruerer verden rundt seg (Gibbs, 2007, i Nilssen 2012). Dette innebærer å oppdage mønstre, temaer og kategorier i datamaterialet. Nilssen påpeker hvordan åpen koding identifiserer og klassifiserer mønstrene i datamaterialet.

Datainnsamling

For å undersøke problemstillingen knyttet til dette masterprosjektet har det vært nødvendig å hente inn data for videre analyse. Prosjektets datamateriale er samlet inn i løpet av en økt på 2*45 minutter. Datamaterialet er hentet fra kjemi 1 hos en vg2 klasse. I tillegg ble det i etterkant gjort et oppfølgingsintervju med klassens faglærer. Datamaterialet består av videotape av undervisningstimen samt lydopptak av elevenes samtaler i gruppesammenheng. Det foreligger også lydopptak fra lærers samtaler med elevene.

Analyse

Analyseprosessen startet med en diskusjon mellom meg og veileder om hva som var naturlig å se på i datamaterialet. Tanken var å velge seg ut noen situasjoner som opplevdes gode, hvor både lærer og elev kommuniserte på en produktiv måte. Situasjonene måtte samtidig vise diversitet tilknyttet lærerens diskursive grep i en interaktiv samtale, og vise elevens respons på disse grepene. Etter et raskt overblikk over autotranskripsjonen ble det klart at det var nødvendig å transkribere datamaterialet selv. Autotranskripsjonen hadde utfordringer med å transkribere interaktive samtaler med flere deltakere, og presisjonen i autotranskripsjonen var til tider lav i forhold til hva som faktisk ble sagt i materialet. Datamaterialet er i hovedsak transkribert fra videofilen av undervisningssekvensen. Der hvor lyden ikke var tilstrekkelig god til å transkribere samtalens innhold, ble likelydende samtale identifisert i lydopptakene fra gruppesamtalene. Der var lydkvaliteten bedre og transkripsjonen lot seg gjennomføre.

Datamaterialet inkluderer som tidligere nevnt videoopptak av hele undervisningssekvensen pluss lydopptak fra de ulike elevgruppene. Under utarbeidelsen av transkripsjonen fokuserte jeg på situasjoner hvor lærer var involvert, ettersom min problemstilling ser på hvilke grep lærer gjør for at elevene skal kunne "oppdage" kunnskap. Dette medførte at gruppesamtalene mellom elevene ikke ble vektlagt og dermed ikke transkribert. Videre i transkriberingen forsøkte jeg å identifisere situasjoner som bar preg av kvalitetsmomenter. Jeg ønsket situasjoner hvor eleven presenterte en ide med faglige mangler, og ved bistand fra lærer ble denne ideen videreutviklet. Dette medførte et behov for nok en samtale med veileder, om hvordan man kunne bruke kodingen til å identifisere kvalitetsmomenter. Først tenkte jeg å ta utgangspunkt i et kategorisystem presentert i mastergradsoppgaven til Førde, E. (2021). Dette

kategorisystemet viste seg å mangle flere av nyanseringene for elevytringer som var tilstede i mitt datamateriale. For å kunne vise diversiteten i elevytringer har jeg hentet inspirasjon fra et kategorisystem i mastergradsoppgaven til Eggereide, S. (2018). Etter videre koding i datamaterialet oppsto det imidlertid nyanser innenfor lærerytringer som det foreløpig utarbeidede kategorisystemet (med utgangspunkt i masteroppgaven til Førde, E), ikke tok høyde for. Jeg endret dermed deler av kodesystemet til å bruke de etablerte kategoriene i rammeverket til Tytler & Aranda, G. (2015). Deres rammeverk dekte heller ikke hele diversiteten i datamaterialet, derfor ble kategoriene «Lærer re-kalibrerer spørsmål (C7)», og «Lærer unnlater å svare (D3) tilføyd». I tillegg ble kategorien «Lærer utfordrer elevens ytring (C6)» utvidet til å inkludere 2 kategorier som originalt var utskilt, men som nå er inkludert.. Hsieh & Shannon (2005) omtaler dette som «directed content analysis», og viser til 2 ulike strategier for analyse.

- 1) Dersom man ønsker å identifisere og kategorisere alle tilfeller knyttet til et fenomen, vil det være hensiktsmessig å først utheve all tekst, som ved første øyekast ser ut til å være knyttet til fenomenet, før man koder det etter de forhåndsbestemte kategoriene (Hsieh & Shannon, 2005).
- 2) Man kan begynne å kode direkte etter de forhåndsbestemte kategoriene. Data som ikke kan kodes etter de forhåndsbestemte kategoriene identifiseres, og man bestemmer seg for om de representerer en ny kategori, eller om de er en subkategori innenfor en som allerede eksisterer (Hsieh & Shannon, 2005).

I dette prosjektet har jeg benyttet meg av strategi nr. 2. I diskusjonen tar jeg opp utfordringer knyttet til dette.

3.5 Kvalitet i forskningsprosjektet - Validitet, reliabilitet, etiske betraktninger

Dette delkapitlet tar opp begrepene rundt kvalitet i forskningsprosjektet. Kvalitet innenfor kvalitativ forskningsdesign vil ta for seg i hvilken grad funnene er gyldige, og om funnene er pålitelige. Dette omtales som validiteten og reliabiliteten til studien. Videre vil jeg også introdusere etiske betraktninger som en del av et forskerprosjekt.

Validitet

Validitet (gyldighet) handler om en logisk sammenheng mellom prosjektets utforming og funn, og de spørsmål man søker å finne svar på (Tjora, 2017). De funnene man gjør må med andre ord være godt forankret i det materialet man har som utgangspunkt. Gitt at man i en kvalitativ studie har datamateriale som bearbeides og foredles, kan dette være en komplisert affære. For å styrke gyldigheten til prosjektet bør man tydeliggjøre hvordan man praktiserer forskningen. Dette skjer gjennom informering av viktige valg i tilknytning til datagenereringsmetoder og teoretiske innspill til analysen (Tjora, 2017). Dette bidrar til at personer som ikke har tilknytning til prosjektet kritisk kan vurdere både relevans og presisjon. Tjora påpeker hvordan den viktigste kilden til høy gyldighet er at forskningsprosjektet foregår innenfor rammene av faglighet, at den med andre ord er forankret i annen relevant forskning.

Reliabilitet

Reliabilitet (troverdighet) handler om hvor mye man kan stole på resultatene som blir produsert ut ifra datamaterialet. Nilssen (2012) skriver at målet for den kvalitative forskeren er å forsikre leseren om at bildet som blir gitt ikke er feilaktig eller er en forvrengning av de faktiske forhold. I et idealt forskningsprosjekt vil man selv om man bytter ut forskeren kunne produsere samme resultater. Tjora (2017) sier derimot at dette ikke er mulig. Forskere vil sette sitt personlige preg på funnene, avhengig av hvilken bakgrunn og forståelse for temaet forskeren har. Dette betraktes som støy som kan påvirke troverdigheten til studien. Nilssen (2012) understreker dette ved å skrive at en kvalitativ studie aldri kan gjennomføres på akkurat samme måte to ganger, dette fordi forskerens egen subjektivitet, samt valgene som er gjort som grunnlag for analysen, er personlige. Det betyr ikke nødvendigvis at troverdigheten til studien er lav. Derimot blir det viktig å tydeliggjøre hvilke valg man har tatt for at andre lesere skal kunne vurdere om resultatene reflekterer datamaterialet. Nilssen (2012) skriver det slik: «Det sikrer studiens troverdighet at leseren kan etterspore prosessen og vurdere om den kan overføres til egen kontekst». Forskerrefleksivitet innebærer en systematisk overvåkning av hvordan forskerens ulike «jeg» kommer til uttrykk i ulike situasjoner. For å styrke studiens troverdighet blir det derfor viktig å identifisere subjektiviteten, beskrive den og rapportere den i det enkelte forskningsprosjektet.

Etiske betraktninger

Tjora (2017) skriver at aspekter som tillit, konfidensialitet, respekt og gjensidighet er noen av de grunnleggende etiske betraktningene som må prege kontakten med deltakerne av et forskningsprosjekt. Den nasjonale forskningsetiske komite skriver det slik:

«Som hovedregel skal forskningsprosjekter som forutsetter aktiv deltakelse settes i gang bare etter deltakernes informerte og frie samtykke. Den samme regel gjelder forskning som innebærer en viss risiko for belastning på deltakerne. Informantene har til enhver tid rett til å avbryte sin deltakelse, uten at dette får negative konsekvenser for dem» (NESH 1999, i Tjora 2017).

Elevene fikk i forkant av prosjektet utdelt et samtykkeskjema som måtte signeres. Foresatte ble også skriftlig informert om prosjektet, fra de var det derimot ikke nødvendig å innhente samtykke. Elevene ble informert om at de på ethvert tidspunkt kunne trekke tilbake samtykkeerklæringen sin dersom de skulle ønske det. Som Tjora (2017) også problematiserer kan det være at elevene kan ha lyst til å trekke samtykkeerklæringen sin på et tidspunkt, men at følelsen av dårlig samvittighet for å svikte forskerne kan hindre de i å gjøre det. Alle elever samtykket til lydopptak, mens 2 av deltakerne informerte om at de ikke ønsket å være en del av videoopptakene. Det ble løst slik at de ble plassert utenfor kameraets rekkevidde under undervisningsøkten.

Tjora (2017) påpeker håndtering av datamateriale som et svært viktig etisk aspekt, særlig i de situasjonene hvor man har opptak av lyd og video. For å sikre anonymiteten til lærer og elever som har deltatt i prosjektet, ble elevene anonymisert som elev 1, elev 2 og så videre ved transkripsjonen av datamaterialet. Transkripsjonsmaterialet består av faglige samtaler elever imellom og mellom lærer og elev. Jeg har ikke tatt med personlige samtaler *mellom* elever fra transkripsjonen, for ytterligere å sikre personvernet til prosjektdeltakerne. I tillegg er skolen anonymisert. I forhold til at det er foretatt videoopptak av deltakerne er konfidensialitetsaspektet ekstra viktig. Datamaterialet er lagret på en sikret forskningsserver, de eneste som har tilgang er veileder og meg selv. Sensitive personopplysninger som

datamaterialet eventuelt måtte inneholde er derfor skjermet fra allmenheten. I tillegg skal datamaterialet slettes etter prosjektets slutt, senest 07.2022.

Prosjektet er også meldt inn i UiBs «System for Risiko og ETTErlevelse» for behandling av personopplysninger i forskningsprosjekter og studentoppgaver. Systemet følger en prosedyre basert på NSD sin fremgangsmåte. Det er kun prosjekter som ligger under rådføringsplikten som blir sendt videre til NSD, dette er ikke gjort for denne oppgaven. Totalt sett opplever jeg derfor at prosjektets etiske betraktninger er godt ivaretatt.

4 Resultat

I dette kapitlet presenterer jeg mine funn fra analysen av datamaterialet. Jeg presenterer først kategoriene for lærergrep som har blitt utviklet gjennom analysen. For lærergrepene finnes det 4 hovedkategorier, og til sammen 18 underkategorier som representerer datamaterialet. Lærergrepene presenteres ved at det først informeres om hvilke situasjoner og sammenhenger lærergrepene brukes i, med et påfølgende eksempel fra transkripsjonen for å tydeliggjøre dette.

Videre presenteres kategoriene for elevytringer som har blitt utviklet i analysen. For elevytringene finnes det 4 hovedkategorier, og til sammen 15 underkategorier som representerer datamaterialet. For elevytringene blir de viktigste underkategoriene beskrevet gjennom funnene i datamaterialet. I flere av tilfellene er navnet på underkategorien såpass konkret at videre beskrivelser er unødvendig.

Til slutt konkretiserer jeg funnene jeg har gjort i datamaterialet. Jeg viser mønstre i samtalene, og beskriver forskjellen mellom lærergrepene i plenumssituasjon og gruppesituasjon, og hvordan elevene responderer på disse grepene.

4.1 Presentasjon av lærergrep

I følgende tabell viser jeg kategoriene for lærergrep som representerer datamaterialet i sin helhet.

Tabell 4.1: Oversikt over hovedkategorier med underkategorier for lærergrep

Hovedkategori	Underkategori
Lærerytring som tydeliggjør elevenes arbeidsoppdrag	<ul style="list-style-type: none">• Lærer informerer (A1)• Lærer inviterer til refleksjon (A2)• Lærer styrer elevenes oppmerksomhet mot noe observerbart – hinting (A3)
Lærerytring som styrer deling (av ideer, observasjoner og begrunnelser)	<ul style="list-style-type: none">• Lærer inviterer til deling (B1)• Lærer inviterer til videre deling (B2)• Lærer ber om flere meninger (B3)
Lærerytring som medfører en tydeliggjøring eller utviding av elevytring	<ul style="list-style-type: none">• Lærer tar opp elevytring (C1)• Lærer ber om bekreftelse (C2)• Lærer ber om oppklaring (C3)• Lærer ber om forklaring/utdypning (C4)• Lærer omformulerer elevytring (C5)• Lærer utfordrer elevens ytring (C6)• Lærer re-kalibrerer spørsmål (C7)
Lærerytring som «vurderer» elevytring	<ul style="list-style-type: none">• Lærer aksepterer/bekrefter (D1)• Lærer gir positiv evaluering (D2)• Lærer unnlater å svare (D3)

Videre kommer en beskrivelse av hva slags lærerytringer som ligger bak hver kategori med eksempler fra transkripsjonen for å tydeliggjøre nyansene bak de ulike lærergrepene.

I utdragene fra transkripsjonen er det noen plasser fjernet en bit av transkripsjonen som er kodet med tilhørighet til en annen kategori, eller som forstyrrer for presiseringen av kategorien. Dette er merket med [...] på de plassene hvor det er utelatt noe.

Lærerytring som tydeliggjør elevenes arbeidsoppdrag

Informasjon fra lærer (A1)

Lærer må ved bestemte anledninger informere elevene om hva de skal gjøre. Dette skjer gjerne ved oppstarten av en time, eller ved oppstarten av en ny aktivitet. Under denne kategorien inngår lærerytringer som strukturerer timen.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer informerer elevene hva hen ønsker at elevene gjør i kommende aktivitet:
 - o Lærer: målet vårt er som sagt å få bålet til å brenne og observere hva som skjer. Så en viktig del av oppgaven nå er først å lage bålet, men og observere prosessen som finner sted mens dere både, stabler hvis det er det dere har tenkt, og får lagd bålet deres.

Invitasjon til refleksjon (A2)

Etter bestemte observasjoner, eller i sammenheng med en elevytring som bør utforskes videre i fellesskapet, strukturerer læreren elevenes arbeidsoppdrag ved å invitere de til å reflektere over effekten av hva de har observert eller hvordan de vurderer innholdet i elevytringen.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer inviterer til refleksjon i grupper:
 - o Lærer: når dere er ferdig å slukke bålet så kan dere gå tilbake i gruppene og snakke om hvorfor dere har observert det dere har observert.

Lærer styrer elevenes oppmerksomhet mot noe observerbart – hinting (A3)

For at lærer skal få elevene til å gjøre viktige observasjoner, vil det ved noen anledninger være nødvendig å tilby bestemte hint. Disse hintene er med på å tydeliggjøre elevenes arbeidsoppdrag, de viser hvilke observasjoner som er viktige, og styrer dermed retningen for hva elevene skal diskutere.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer henter om viktig observasjon:
 - Lærer: se her har dere fått fyr. [...] Hvorfor er det blitt svart? (A3)

Lærerytring som styrer deling (av ideer, observasjoner, begrunnelser)

Inviterer til deling (B1)

Lærer initierer til åpen dialog gjennom å stille spørsmål som oppfordrer elevene til å delta med sine betraktninger, enten det gjelder observasjoner, forsøk på forklaringer, eller andre innspill. Denne kategorien representerer i hovedsak spørsmål som initierer klasseromssamtalen.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer søker innblikk i elevens perspektiver ved å invitere til deling:
 - Lærer: hva har dere tenkt?

Kategorien representerer også initiale spørsmål lærer bruker i praktiske situasjoner for å få et innblikk i hvilke observasjoner elevene gjør.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer søker innblikk i hvilke observasjoner eleven gjør seg:
 - Lærer: hva ser dere?

Lærer inviterer til videre deling (B2)

I visse situasjoner får ikke læreren tilstrekkelig innblikk i elevens tanker, meninger og betraktninger, selv om lærer tidligere har invitert til deling. Det kan skje ved at eleven bare tilslutter seg det som medelever tidligere har sagt.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer får ikke innblikk i elevens perspektiver etter første invitasjon til deling:

- Lærer: greit, (refererer til elever på gruppe 4), hva har dere tenkt? (B1)

Elev: ja, vi tenkte egentlig litt det samme.

Lærer: kan du dele den ideen, bare del det dere har snakket om (B2)

Eleven, og også andre medelever kan ha flere tanker enn det som kommer frem på første forsøk. Å invitere til videre deling vil kunne medføre flere innspill fra eleven eller andre innspill medelever.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer inviterer til videre deling

- Lærer: okei, andre ting dere har tenkt på? (B2)

Lærer ber om flere meninger (B3)

Gjennom åpen dialog vil det av og til fremkomme elevytringer som lærer opplever som spesielt interessante. Fra datamaterialet ser man at læreren i disse situasjonene gjerne utfordrer hele klassen til å ta stilling til elevytringen, for å undersøke om det er stor oppslutning om hva som ble presentert.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer ber om flere meninger

- Lærer: hva tenker dere andre om dette her med karbon. Snakk litt i gruppene om det «elev på gruppe 4» sa nå. (B3 + A2)

Lærerytring som medfører en tydeliggjøring eller utviding av elevytring

Lærer tar opp elevytring (C1)

I datamaterialet ser man spesielt ett grep som er hyppig brukt. Lærer gjengir mer eller mindre ordrett det eleven sier høyt i klasserommet, for å sikre at alle skal høre det. I mange sammenhenger noterer lærer også ned elevbidraget på tavlen for slik å sikre at alle elevene får det tydelig med seg.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer tar opp elevytring

- Elev: vi snakket om at vi måtte på en måte ha trekubber som man stablet opp
Lærer: okei, så du sier at man må stable de på en bestemt måte (noterer dette på tavla)

Lærer ber om bekreftelse (C2)

I sammenheng med at lærer tar opp en elevytring så benytter læreren seg ofte av en spørsmålsformulering som gjør at eleven kan respondere på om ytringen er forstått og oppfattet slik eleven mente den. Denne typen formulering presiserer at lærer ønsker å undersøke om hen har forstått elevytringen korrekt, og derfor ber lærer ofte om bekreftelse på dette.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer sjekker om hen har forstått elevytringen korrekt
 - Elev: [...] Og drive og stable og lage grunnmur med ved. Bruke mindre biter.
Lærer: Sa du bruke noen store og noen mindre biter?

Lærer ber om oppklaring (C3)

I noen situasjoner trenger læreren mer informasjon for å danne seg et tydelig bilde av hva eleven mener. Lærergrepet ber om oppklaring (C3) anvendes i slike situasjoner.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer ber om oppklaring
 - Elev: vi tenkte man skulle stable som et tårn. Og så ha sånne småe fliser på en måte i tårnet.
Lærer: ja (D1)
Elev: og så tenne fyr på med fyrstikk.
Lærer: er det inni, hvor ville du puttet flisene sa du? (C3)

Lærer ber om forklaring/utdypning (C4)

Under denne kategorien inngår grep lærer tar for å få eleven til å forklare og begrunne sine antakelser. Det innebærer derfor spørsmål som utfordrer eleven til å utvikle et forsøk på en forklaring.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer ber om forklaring
 - Lærer: hvorfor er den svart, hvor kommer den fargen fra, den svarte fargen? (C4 + A3)
Elev: det er ikke karbon er det?
Lærer: kan det være? (C4)
Elev: karbon er svart

Lærer omformulerer elevytring (C5)

I situasjoner hvor eleven viser mangler tilknyttet den faglige begrepsbruken bruker gjerne lærer anledningen til å introdusere rett fagspråk, ved å omformulere elevytringen.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer omformulerer elevytring
 - Elev: det er sikkert flammene som spiser opp oksygenet i veden. Det var bare en teori
Lærer: en hypotese kanskje? (C5)

Lærer bruker også omformulering i situasjoner hvor sammenhengen i elevytringen har vært utydelig, og lærer opplever at å oppsummere/organisere elevytringen med egne ord gir et mer presist bilde av innholdet.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer omformulerer elevytring
 - Elev: [...] og noe som du kan brenne på, en sånn metalloverflate sånn at du ikke brenner igjennom

Lærer: så du tenkte du måtte ha en god under, overflate. Et underlag som ikke brenner, eller blir skadet. [...]

Lærer utfordrer elevens ytring (C6)

Dette er et lærergrep som brukes i sammenhenger hvor eleven har uttalt seg om noe, enten det er et forslag til forklaring eller en utfordring. Ytringen kan vise en tilsynelatende manglende forståelse, og lærer ønsker å utfordre denne. Eller så har eleven brukt en nært tilknyttet naturvitenskapelig ide og lærer ønsker å utfordre elevens forståelse for denne.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer utfordrer elevens ytring

- Elev: vi luktet røyk. CO₂?

Lærer: har det en spesiell lukt? (C6)

Elev: kanskje

Lærer: hvis jeg blåser på deg da, lukter det det samme? (C6)

Elev: nei

Lærer: nei, hm, tenk litt på det. (A2)

- Lærer utfordrer elevens ytring

- Elev: og så ser vi og at det er fuktig på innsiden, at det har vært damp. Og at det da har vært fuktighet i treet som da har blitt til damp og så kondenserer på glasset.

Lærer: hva er damp? (C7)

Elev: damp er jo væske, altså vann i liksom røykform. I gass.

Lærer: i gassform er det vi kaller det kjemisk ja

Lærer re-kalibrerer spørsmål (C7)

I datamaterialet ble det identifisert to situasjoner som var ulik alle andre. I disse situasjonene sikter lærer for høyt, lærer ber om en forklaring som elevene ikke svarer på. Lærers grep i denne situasjonen er å re-kalibrere spørsmålet, altså endre på innholdet i spørsmålet slik at det etterspør noe konkret/observerbart. Lærer endrer spørsmålsformuleringen fra det abstrakte nivået til det konkrete, og etterspør dermed informasjon som krever lavere/ ingen faglig innsikt. Det resulterer i respons.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer re-kalibrerer spørsmål (C7)
 - o Lærer: hvordan veit man at veden er våt? (C4)
(Kunstpause, ingen elever svarer)
Lærer: Kjente dere det eller? (C7)

Elev: jaja, vi kjente det først

Lærerytring som «vurderer» elevytring

Lærer aksepterer/bekrefter (D1)

Dette lærergrepet brukes i situasjoner hvor lærer responderer bekreftende på en elevytring. Dette fremstilles gjerne som korte bekreftende ord, av typen ja, ok, eller greit og brukes enten alene, eller etterfulgt av opptak (C1).

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer aksepterer/bekrefter (D1)
 - o Lærer: er det andre ting? (B2)
Elev 3: vind
Lærer: ja, vind, på hvilken måte tenkte du at vind ville hindre? (D1 + C1 + C4)

Lærer gir positiv evaluering (D2)

Denne kategorien inkluderer alle tilfeller fra transkripsjonen hvor læreren gir en positiv evaluering på elevinnspillet. Positiv evaluering kan forsterke sannsynligheten for gjentakelse

av adferd. Ettersom man i utforskende læringssituasjoner tar utgangspunkt i det elevene ser og tenker er man avhengig av elevinnspill for sammen å skape mening i fellesskapet. Positiv evaluering viser seg i datamaterialet som korte, positive ord av typen bra, spennende, flott, eller som i eksempelet under:

- Lærer gir positiv evaluering på innspill (D1)
 - o Lærer: tusen takk for den spennende ideen

Lærer unnlater å svare (D3)

Dette lærergrepet brukes i situasjoner hvor eleven stiller et fagrelatert spørsmål, eller søker bekreftelse på en ytring. Lærer ønsker ikke på det tidspunktet å evaluere elevbidraget, og unnlater dermed å svare (D3). Dette lærergrepet har også sterk tilknytning til lærergrepet inviterer til refleksjon (A2), ettersom lærer unnlater å svare for å få eleven til å tenke selv.

Eksempel fra transkripsjon:

- Lærer unnlater å svare (D3)
 - o Elev: ja, men er det ikke sånn da, når karbonet slipper ut, så blir det svart
 - o Lærer: nei hva vet jeg, det er du som skal tenke. (D3 + A2)

4.2 Elevytringer

Følgende tabell viser en oversikt over kategoriene av elevytringer som finnes i datamaterialet.

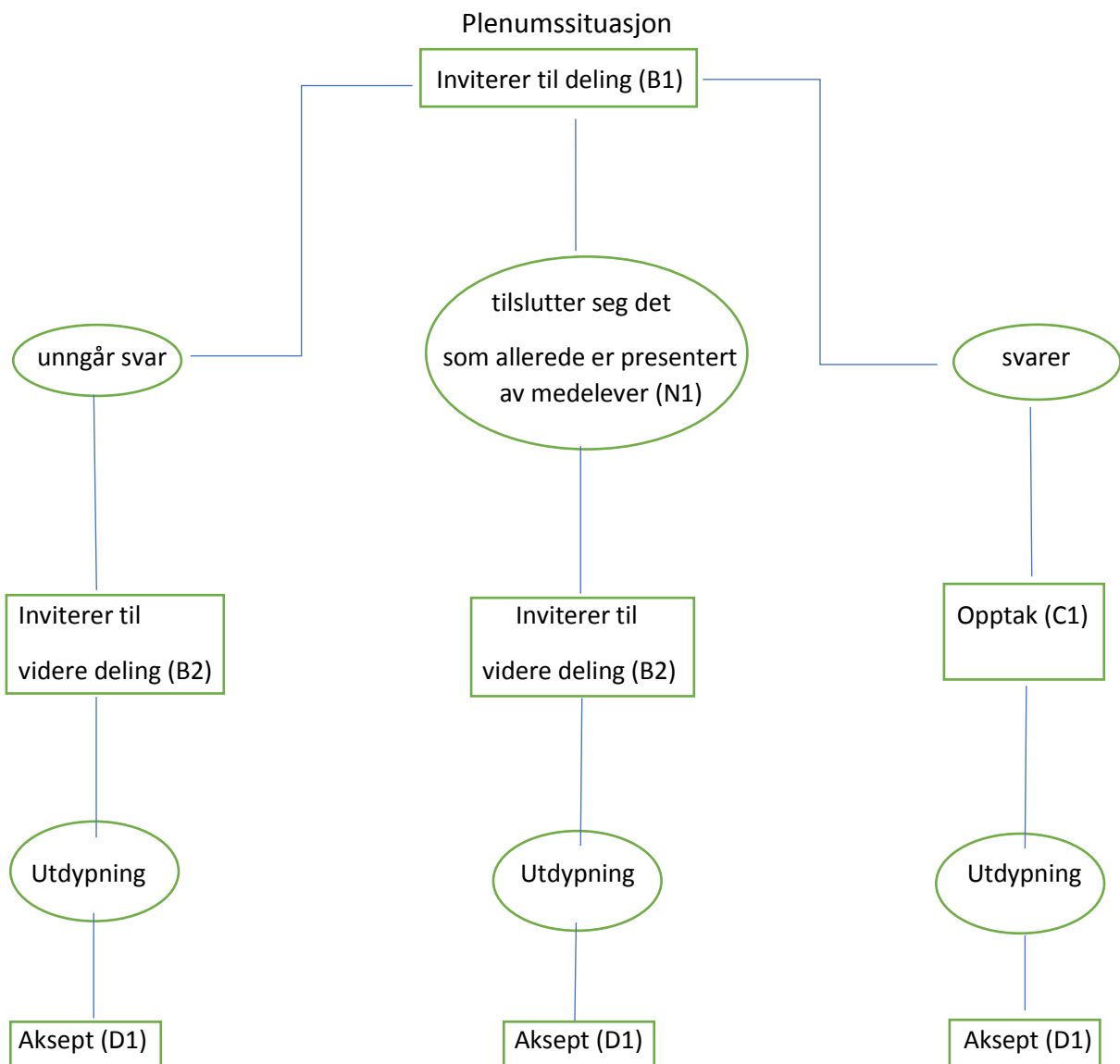
Tabell 4.2: oversikt over hovedkategori og underkategori for elevytringer

Hovedkategori	Underkategori
Ytringer som viser og elaborerer elevens initiale tanker	<ul style="list-style-type: none">• Elevbidrag basert på gruppediskusjon (L1)• Elevbidrag knyttet til observasjon (L2)• additiv ekstensjon (L3)• eksemplifiserende elaborasjon (L4)• forklarende elaborasjon (L5)• forbedring (L6)• Motsettende ytring (L7)
Ytringer som nærmer seg en teoretisk ide	<ul style="list-style-type: none">• forslag til forklaring (M1)• konsoliderer hypotese (M2)
Ytringer som viser samstemmighet	<ul style="list-style-type: none">• tilslutte seg til det som allerede er presentert av medelever (N1)• Gjentakelse av seg selv/medelev (N2)• Bekreftelse/aksept (N3)
Ytringer i usikre situasjoner	<ul style="list-style-type: none">• Søker bekreftelse (O1)• Unngår svar (O2)• Reduserer eksponeringen av seg selv (O3)

Tabellen viser kategoriseringen av de ulike elevytringene som finnes i datamaterialet. L3, L4, L5, L6, L7 og M2 vil forklares i de kommende avsnittene gjennom eksemplene som illustrerer samtalemønstrene i dialogen mellom lærer og elev. De andre kategoriene er såpass tydelige at det ikke vil komme noen nærmere beskrivelse.

4.3 Mønstre i helklasse

Figuren under viser en generell grafisk fremstilling av hvordan dialogen mellom lærer og elev utvikler seg i plenumssituasjon. De firkantede boksene viser lærergrep, mens de runde boksene viser elevrespons på lærergrepet.



Figur 4.1

I de følgende avsnittene kommer en utdypende forklaring, med eksempler fra transkripsjonen, til lærergrepene som det generelle mønsteret viser i den grafiske fremstillingen i figur 4.1. De ulike elevresponsene vil vises i kapittel 4.4.

Inviterer til deling (B1)

I alle fruktbare helklassesituasjoner bruker lærer grepet inviterer til deling (B1). I forkant av disse situasjonene har elevene brukt tenk – par - del modellen som er beskrevet i metodedelene. Elevene har med andre ord hatt anledning til å bruke hverandre som ressurser for å lage en felles mening. Kommende utdrag viser hvordan lærer inviterer til deling (B1), med påfølgende elevytring (L1).

Eksempel fra transkripsjon med koder:

Lærer: [...] Da vil jeg bare høre ideene fra gruppene. Så vi starter bare med en ide, så ser vi hvor mye vi rekker, sant? Vil dere begynne her, refererer til elev på gruppe 5. (B1)
Elev: man må ha noe man kan brenne det på. (L1)

Lærer tar opp elevytring (C1)

Lærer tar opp elevytring (C1) er den mest fremtredende grepet (sammen med B1) man ser igjen i fruktbare helklassesituasjoner i datamaterialet. Dette grepet brukes gjennomgående i hele undervisningsøkten som en respons på elevytringer. Som nevnt inkluderer denne kategorien lærerhandlinger som tydeliggjør elevens bidrag, enten gjennom at lærer mer eller mindre gjengir det eleven sa, men også at lærer noterer ned elevbidraget på tavla.

Følgende situasjon er en fortsettelse av dialogen som ble vist over:

Elev: man må ha noe man kan brenne det på. (L1)
Lærer: okei, du må ha noe som brenner (C1)

Lærer bruker aksept (D1)

Man ser i datamaterialet hvordan de aller fleste situasjonene etter utdypning fra eleven resulterer i en «vurdering» i form av aksept (D1). Som nevnt tidligere brukes dette som en bekreftende beskjed til eleven om at innspillet anerkjennes. Aksept (D1) erstatter all form for

vurdering av elevytringene. Dette fremstilles gjerne som korte bekræftende ord, av typen ja, ok, eller greit.

Eksempel fra transkripsjon:

Elev: så slipper den ut den derre gassen som tar fyr, som du kan tenne på da. Og det er det som gjør at du kan tenne på, eller at det brenner på treet.

Lærer: ja, spennende. Takk. (D1)

De foregående avsnittene har tatt opp de mest fremtredende lærergrepene i helklassesituasjon slik jeg finner det i datamaterialet. Jeg vil nå vise hvordan de ulike fasene brukes av læreren for å få frem ulike elevytringer.

4.4 Helklassesituasjon produserer ulike elevytringer avhengig av kontekst

Helklassesituasjon brukes hovedsakelig til å få presentert elevens ideer. I den grafiske fremstillingen i figur 4.1 viser jeg hvordan invitasjon til deling (B1) medfører «et svar», og hvordan opptak (C1) normalt fører til «en utdypning». Disse elevresponsene differensierer seg derimot i innhold, og er knyttet til bestemte kontekster. For fase 1.3 ser man lærer etterspør elevytringer som uttrykker forkunnskaper. For fase 2.3 ser man lærer etterspør elevytringer som uttrykker observasjoner, og så forslag til forklaringer basert på observasjoner, og i fase 3.2 ser man lærer etterspør elevytringer som går på endring eller konsolidering av forklaringsideer. Jeg vil i de kommende avsnittene vise hvordan lærergrepet inviterer til deling (B1) tilpasses til formålet med de ulike plenumsfasene, og hvordan dette påvirker diversiteten i elevens respons. Dette medfører også noen differensieringer i lærergrep sammenlignet med det generelle mønsteret.

Få frem forkunnskaper

Formålet med fase 1.3 er som sagt å få frem elevenes ideer til hvordan de skal få fyr på bålet, og forutsetninger for at det skal ta fyr. I eksempelet under viser jeg en hel dialog fra fase 1.3. ifra transkripsjonen, hvor lærer etterspør elevytringer som uttrykker forkunnskaper.

Eksempel fra transkripsjon:

Lærer: hva har dere tenkt? (B1)

Elev: vi tenkte på mye av det samme, vi nevnte også branntrekanten. At du må ha alle for at du skal få flamme, hvis en går vekk så slukker, da får du ikke flamme. (N1 + L3)

Lærer: ja, så du vil passe på at ingen av de går vekk. (noterer på tavla.) (D1 + C1)

Elev: så tenkte vi på hvordan man skal få flamme da. Da kan man ta noe lett påtennelig, fliser eller avis, og stable bålet sånn at det blir nok oksygen. Hvis man stenger oksygentilførselen så får man ikke flamme. (L3 + L5 + L4 + L5)

Lærer: så avis eller fliser til å ta fyr først, og så stable for å få nok (skriver oksygen). Yes. (C1 + D1)

Mønsteret i samtalen viser hvordan læreren åpner opp en dialog ved å invitere til deling (B1). Dette er ikke første gruppe som uttrykker sine forkunnskaper, så derfor har jeg kodet responsen til å være (N1) ettersom eleven ytrer samstemmighet ved å tilslutte seg til det som har vært nevnt tidligere (N1). Eleven følger også opp med tilleggsinformasjon (L3) om at dersom en av faktorene som utgjør branntrekanten skulle forsvinne, så slukker bålet. I kategorien additiv ekstensjon (L3) havner alle elevytringer som presenteres som nye bidrag underveis i dialogen, som ikke oppklarer tidligere bidrag. Ekstensjonen må derimot være nært tilknyttet den initiale elevytringen.

Mønsteret viser videre hvordan lærer responderer med aksept (D1) for så å ta opp elevbidrag og notere dette på tavla (C1). I svært mange situasjoner som er behandlet i datamaterialet medfører opptak (C1) av lærer til at elevene videre utdyper hva de har ment/tenkt. Situasjonen over viser hvordan opptak C1) fører til utdypning i form av additive ekstensjoner, samt både forklarende og eksemplifiserende elaborasjoner (L4 og L5). Eksemplifiserende elaborasjoner (L4) er utgreiing av ytringen som bidrar til å danne konkrete visuelle bilder. Forklarende elaborasjoner (L5) er en utgreiing som videre definerer og utdyper elevytringen. Disse elaborasjonene kan medføre en tydeliggjøring av elevens tanker for læreren.

Få frem observasjoner

I eksempelet under viser jeg et helt utdrag fra fase 2.3 av transkripsjonen, hvor lærer etterspør observasjoner elevene har gjort.

Eksempel fra transkripsjon:

Lærer: bare først, la oss få litt oversikt over observasjonene vi har gjort, og så vil jeg høre litt forklaringsideer etterpå. Så nå vil jeg bare høre noen observasjoner. Hva var det dere observerte? (B1)

Elev: ehh, nei vi observerte at når det brant at blant annet veden var det siste som på en måte tok fyr. Det var først papiret og barken. Og så veit vi at når det tok fyr så skiftet det til en annen farge. (L2 + L2)

Lærer: okei, det var litt mange observasjoner, men tusen takk. Du sa veden tok sist fyr. Hva tok fyr først? (D1 + C1 + C3)

Elev: det var vel papir og barken (L6)

Lærer: så papir og bark tok fyr først. Okei, og så sa du en annen ting? (C1)

Elev: når det tok fyr og fikk brenne så skiftet veden farge til svart. (N2)

Lærer: veden ble svart. Okei, bra. (C1 + D2)

Man ser i dialogen over hvordan invitasjon til deling (B1) fører til en respons som går på elevbidrag knyttet til observasjon (L2). Elevytringen tar opp flere observasjoner, og lærer tar opp en av de (C1). I dette tilfellet ber læreren om oppklaring (C3) i forbindelse med elevytringen. Dette fører til at eleven må utdype ved å gi detaljer som oppklarer ytringen. Her har jeg kodet responsen til å være en forbedring (L6). Inn under denne kategorien havner elevytringer som gir tilleggsinformasjon for å videre oppklare en ytring. Man ser derfor forbedring (L6), i sammenheng med at lærer ber om oppklaring (C3), noe som medfører en tydeliggjøring av elevens ytring. Videre følger lærer opp med et opptak (C1), og får med seg observasjon nr. 2. Siden dette er en gjentakelse av tidligere ytring koder jeg dette til (N2), hvorpå læreren avslutter dialogen med opptak (C1) og en positiv evaluering (D2).

Få frem forslag til forklaring - forklaringsideer

Formålet med fase 2 er som sagt å få elevene til å prosessere observasjoner og utvikle forslag til forklaring. I eksempelet under viser jeg et helt utdrag fra fase 2.3 av transkripsjonen, hvor lærer etterspør forslag til forklaring (M1). Prosessen med å utvikle og presisere forslag til forklaring medfører også at lærer bruker plenumssituasjon til å la elever reflektere over medelevers ideer. Dette er noe man ser igjen i lærergrepet: ber om flere meninger (B3).

Eksempel fra transkripsjon:

Lærer: dere hadde også en ide, i forhold til den svarte fargen. (B1)

Elev: ja vi tenkte kanskje at det svarte var karbon (M1)

Lærer: hva tenker dere da at har skjedd når bålet brenner? (C4)

Elev: det har skjedd noe kjemisk reaksjon, og så må det ha vært noe som har fått det karbonet til å vises fram, det gjorde det jo ikke før det begynte å brenne. (L5 + L3)

Lærer: nei, spennende, så du tenker at det var jo ikke svart i starten, nå er det svart, så et eller annet har skjedd som gjør at det svarte kommer fram. Når du sier kommer fram, tenker du at det har vært karbon der hele veien da? (D2 + C1 + C2)

Elev: jeg tror det har vært det. (N3)

Lærer henvender seg til alle:

Lærer: hva tenker dere andre om dette her med karbon. Snakk litt i gruppene om det elev på gruppe 4 sa nå. (B3 + A2)

Etter 2 minutter, hvor elevene har fått anledning til å diskutere medelevers ide i mindre grupper, oppstår følgende dialog:

Lærer: har dere noen tanker i forhold til det med karbon? (B1)

Elev 1, gruppe 2: sånn som et tre for eksempel, det tar jo inn karbon som vi puster ut. Så det må jo være karbon i treet på en måte. Men at den bruker det til å lage for eksempel stivelse eller glukose. (L4 + (M1 + L5))

(ikke transkribert fra datamaterialet: lærer noterer på tavla og konfererer med eleven hva hen har sagt (C1 + C2))

Elev 1: treet bruker jo karbon til å lage druesukker (N2)

Elev 2 gruppe 2: jeg skal bare legge til; vi tror at veden inneholder karbon, og at når de andre stoffene brenner vekk så kommer det (fargen til syne). At det er kull og karbon som er igjen. (M1 + L5)

Lærer: så dere tenker at karbon er en del av det som er i treet, men ikke alt også når det har brent, så er det det som er igjen. (C1)

Elev: iallfall mesteparten av det, siden det er det som synes. (N3)

Lærer inviterer en ny gruppe til å dele sine tanker:

Lærer: hva tenkte dere her (B1)

Elev: vi tenkte mye likt som det som nettopp ble sagt, men at det er karbon i treet, eller det karbonet som ligger igjen er vi enig med. (N1 + N2)

Lærer: så vi er enige om at det er karbon igjen, men at det er i treet fra før av. (D1 + C1)

Som man ser av dialogen, fører invitasjon til deling (B1) i denne fasen til et forslag til forklaring (M1). I utgangspunktet er dette bare et forslag, men etter at lærer ber om forklaring (C4) elaborerer eleven med additiv ekstensjon (L3) og forklarende elaborasjon (L5). Etter opptak (C1) og noe videre oppklaring utfordrer læreren hele klassen til å reflektere over elevens forslag til forklaring (A2 + B3).

Læreren følger så opp dette med å invitere til en ny runde med deling for å høre andre elevers synspunkter. Dette resulterer i nye forslag til forklaring (M1) og samstemmighet (N1 + N2).

Den første situasjonen (elev 2 gruppe 2) viser en interessant forestilling som er basert på erfaring, eleven kjenner igjen at det er kull i asken, og har kjennskap til at kull er karbon. Den siste situasjon viser at det også er samstemmighet i elevmassen om tilstedeværelse av karbon.

Få frem endring av forklaringsideer

Hensikten med demonstrasjon av tørrdestillasjon var å gi en ytterligere observasjon som kan belyse utfordringen elevene jobber med. Fase 3.2 er den siste plenumssituasjonen i datamaterialet, og transkripsjonene viser hvordan lærer får innblikk i om elevene har endret sine forslag til forklaring basert på de nye observasjonene. Dette innebærer også en viss differensiering fra det generelle mønsteret av diskursive grep læreren normalt bruker. Dialogen under starter med en samtale om observasjoner elevene har gjort i fase 3.1:

Eksempel fra transkripsjon:

Lærer: skal vi bare kort si hva vi har observert først, og så kan vi snakke litt om det endrer noe på hvordan vi tenker om hva som skjer når bålet brenner. Hva observerte du, henviser til elev på gruppe 4. (B1)

Elev på gruppe 4: ehm, at vi varmet opp treet og så slapp det ut en gass som vi kunne tenne på. (L2 + M2)

Lærer: okei, så du har sett at vi har varmet opp treet, det slippes ut en gass og den har jeg satt fyr på, det er det du har observert? (C1)

Lærer: Har dere observert noe mer, henviser til elev på gruppe 1. (B2)

Elev: egentlig bare flammen som var der, men nå ble den borte. (L2)

Lærer: observerte dere noe mer, henviser til elever på gruppe 3 (B2)

Elev: egentlig bare det samme (N1)

Lærer: observerte dere noe mer, henviser til elever på gruppe 2 (B2)

Elev: så vidt vi ser er det blitt svart på enden av treverket, der det er blitt varmt. (L2 + M2)

Lærer: det stemmer, (tar frem og viser trebiten) den er blitt svart. (D1 + A3 + C1)

Lærer: og så ser vi en ting til her, som elev på gruppe 2 la merke til, han som sitter så nært. Hva var det du så, henviser seg direkte til elev på gruppe 2 (B1)

Elev: det var sånn væske på innsiden av glasset. (L2)

Lærer: ja, det er en væske på innsiden av glasset og. Den er litt sånn brunaktig, for de som står litt nærmere. (D1 + C1 + A3)

I transkripsjonen responderer eleven på lærers invitasjon til deling (B1) med: «ehm, at vi varmet opp treet og så slapp det ut en gass som vi kunne tenne på» Dette har jeg kodet til å være et elevbidrag basert på observasjon, samtidig som at det er en konsolidering av en hypotese (M2). Under kategorien konsolidering av hypotese havner elevytringer hvor eleven gjentar et tidligere forslag til forklaring (M1), nå mer styrket i lys av ny informasjon.

Man ser også hvordan lærer inviterer flere elever til å delta i samtalen ved å invitere til videre deling (B2). Dette medfører i dette tilfellet flere innspill, men også samstemmighet. For denne fasen ser man hvordan eleven opparbeider seg en mening om at det er gassen som brenner når man lager bål. Forslagene til forklaring (M1) som elevene utviklet i tidligere fase, blir i flere tilfeller konsolidert (M2) i denne fasen. Man ser også i eksempelet ovenfor en observasjon tilknyttet fargeendring, men nå er eleven bevisst på at det ikke er flammen som har forårsaket fargeendringen, men varmen. Dette har også blitt kodet som en konsolidering (M2).

Dersom man ser i datamaterialet er det åpenbart at den nye observasjonen som tørrdestillasjon fremviste, har ført til at flere elever konsoliderer hypotese (M2). Dette ser vi igjen i følgende eksempler fra transkripsjonen:

Eksempel fra transkripsjon:

Lærer: har dere noen tanker ut ifra det vi har observert her? (B1)

Elev: ja vi, det noen sa om at det var gassen som tok fyr og ikke selve treet, det følte vi at ble vist nå. Og hvertfall basert på hvordan stearinlys fungerer, det er jo ikke den der tingen i midten til stearinet som brenner. Det er jo stearinet som blir til gass. Så det viser kanskje at hvis man tilfører varme til treet sender det ut gass, og det er det som liksom tar fyr. (M2 + (N2 + L5))

Lærer: du tenkte at varme til treet. Det du sa om stearinet, det må vi ta først. Du tenkte at det var en gass fra stearin som brenner. (C1)

Elev: ja (N3)

Lærer: og så sa du at når det tilføres varme til treet, så (C1)

Elev: så slipper den ut den derre gassen som tar fyr, som du kan tenne på da. Og det er det som gjør at du kan tenne på, eller at det brenner på treet. (N2)

Eksempel fra transkripsjon:

Lærer: har dere noen tanker, henviser til elever på gruppe 2 (B1)

Elev: ja, ehm vi ser igjen at det blir svart, at det forkulles, når du varmer opp treet (L2 + M1)

Lærer: så du sier at oppvarming av tre fører til forkulling? (C1)

Elev: og så ser vi og at det er fuktig på innsiden, at det har vært damp. Og at det da har vært fuktighet i treet som da har blitt til damp og så kondenserer på glasset. (L3 + (M1/M2))

Lærer: hva er damp? (C6)

Elev: damp er jo væske, altså vann i liksom røykform. I gass. (L5)

Lærer: i gassform er det vi kaller det kjemisk ja (C1 + C5)

Elev: ikke røykform, heheh (N3)

Lærer: men røykform er vel kanskje det du ville kalt det i det hverdagslige språket ditt ja. (D1 + C1)

Elev: og så ser vi når du tente på her frampå, så var det gassen du tente på, så det vil si at det er en brennbar gass. Og det beste forslaget vi har er vel hydrogengass, som vi og nevnte i stad. Og så har jeg også sett et sånt eksperiment hvor man slukker et stearinlys, og så tenner man på røyken så følger liksom flammen ned og tenner på igjen. Så det er en eller annen brennbar gass. (L2 + M2 + M1 + L3 + M2)

4.5 Når elever ikke svarer direkte

I de kommende avsnittene viser jeg hvilke grep lærer benytter seg av i situasjoner hvor elevene ikke svarer direkte på lærers invitasjon til deling.

Elever som unngår å svare (O2) utfordres til å dele sine tanker

Figur 4.1 viser situasjoner hvor elever unngår å svare (O2). Denne kategorien inngår i ytringer som virker «usikre». Disse situasjonene fører til at lærer ikke får innblikk i elevenes ideer og kunnskaper. Situasjonen under viser hvordan lærer allikevel klarer å konstruere en situasjon hvor eleven forteller om sin ide.

Eksempel fra transkripsjon:

Lærer: enn dere der bak, har dere noen nye tanker? (B2)

Elev 1: nei, vi har ikke noen nye tanker, altså «henviser til elev 2» sa noe, men jeg veit ikke om han har lyst til å gjenfortelle det du sa

Elev 2: nei, vi kan bare hoppe over det jeg sa. Tror ikke.. (O2)

Lærer: vi vi gjerne høre det hvis du har noen nye tanker (B2)

Elev 2: sikkert det at vannet siden at det blei om til vanndamp, så når det blir kjølt ned så traff det hverandre lenger vekk fra flammen du kom fra varmen når alt vanndampen traff hverandre så blei det om til det blei mer alt fikk ikke vekk fordi vannet og CO2 eller hvem det var gav røyken festet seg litt fast og derfor fikk det litt mørkaktig farge.

Lærer: men tar vanndamp fyr? (C6)

Elever som tilslutter seg det andre elever har sagt, utfordres til å dele sine tanker

Figur 4.1 viser også situasjoner hvor elever tilslutter seg det andre elever allerede har sagt (N1). Dette fører til at lærer ikke får innblikk i om det er nyanser i elevens ide som er annerledes enn det som allerede er presentert. Situasjonen under viser hvordan lærer allikevel klarer å trekke fram flere nyanser.

Eksempel fra transkripsjon:

Lærer: greit, refererer til elever på gruppe 4, hva har dere tenkt? (B1)

Elev: ja vi tenkte egentlig litt det samme (les: som en tidligere gruppe) (N1)

Lærer: kan du dele den ideen, bare del det dere har snakket om (B2)

I situasjonen later det til at eleven ikke har intensjoner om å dele med hele klassen de aspektene de har diskutert på gruppa. Istedenfor å akseptere dette utfordrer læreren til videre deling (B2). Dette lærergrepet skaper følgende situasjon:

Fortsettelse transkripsjon:

Elev: vi snakket om at vi måtte på en måte ha trekubber som man stablet opp (L4 + L3)

Lærer: okei, så du sier at man må stable de på en bestemt måte (noterer på tavla) (D1 + C1)

Elev: vi tenkte man skulle stable som et tårn. Og så ha sånne små fliser på en måte i tårnet. (L4 + L3)

Lærer: ja (D1)

Igjen ser man hvordan opptak fra lærer resulterer i at eleven kommer med en utdypning, her en eksemplifiserende elaborasjon. I tillegg kommer det en ny bit av informasjon, om at elevene tenkte å bruke små fliser i tårnet (L3)

Fortsettelse transkripsjon:

Elev: og så tenne fyr på med fyrstikk (L3)

Lærer: er det inni, hvor ville du puttet flisene sa du? (C3)

Elev: inni (L6)

Som man ser fra situasjonen fører den ekstra utfordringen fra lærer til at elevene deler sine ideer. Dette fører til at det også presenteres nyanser som ikke har kommet frem tidligere.

4.6 Avvik fra mønsteret

Videre deling (B2) fører til et flerstemmig klasserom

Jeg nevnte at under fase 3.2 og til dels 2.3 så var det noen differensieringer fra hovedmønsteret i figur 4.1. Jeg viste hvordan lærer i noen situasjoner ikke avsluttet dialogen med opptak (C1) og aksept (D1), men responderte på elevytringer med å henholdsvis be om flere meninger (B3) eller invitere til videre deling (B2). Denne responsen fra læreren er et avvik fra hovedmønsteret i figur 4.1, og fører til at lærer får hørt flere elevers ideer. Jeg viste også under fase 2.3 en samstemmighet i elevgruppen om at karbon eksisterer i treet fra før av. I situasjonen under viser jeg et eksempel fra transkripsjonen fra fase 1.3. Mye av mønsteret i dialogen er likt som det generelle mønsteret i figur 4.1, men man ser her igjen hvordan lærer bruker noen situasjoner til å høre flere elevers innspill ved å invitere til videre deling (B2). Elevene har som nevnt tidligere brukt tenk – par – del metoden, så elev 1 sin respons representerer flere elevers mening. Elev 2 har arbeidet med en annen gruppe og har dermed konkludert med andre aspekter enn det elevene på gruppe 1 har konkludert med.

Eksempel fra transkripsjon:

Lærer: er det noen som har tenkt på noe som kan hindre oss i å få bål. Ja, henviser til elev 1 (som rekker opp hånden). (B1) Lærerytring: Lærer inviterer til deling

Elev 1: det er visst et av elementene i denne trekanten forsvinner (L1) elevytring: elevtilskudd basert på refleksjon

Lærer: okei, andre ting dere har tenkt på? Ja, henviser til elev 2, (fra en annen gruppe, som rekker opp hånden). (D1 + B2)

Elev 2: fuktighet (L1)

Lærer: ja, så da var det, da sa du en av, mangler en i trekant, og fuktighet (noterer på tavla) (C1)

Lærer: er det andre ting? (B2)

Elev 3, fra en tredje gruppe: vind (L1)

Lærer: ja, vind (D1 + C1)

Lærer: på hvilken måte tenkte du at vind ville hindre? (C4)

Elev3: den kan blåse flammen ut (L5)

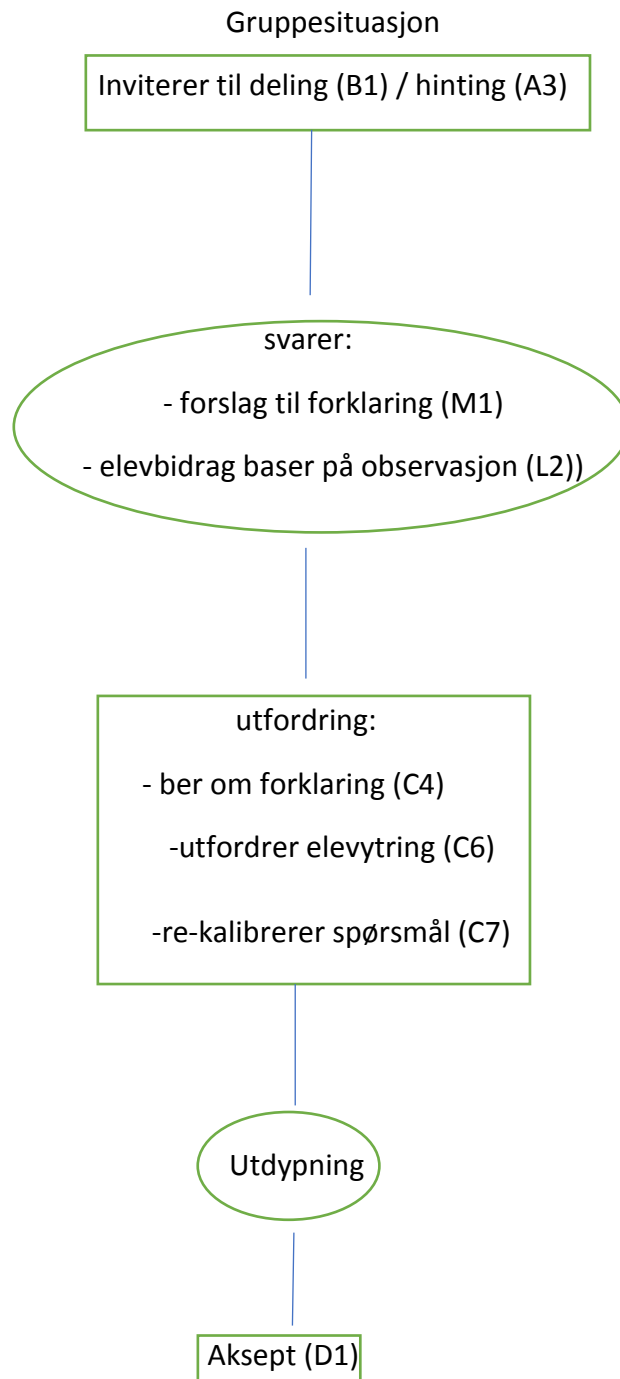
Elev 4, også fra tredje gruppe: vind kan og forsterke flammen, hvis man blåser på stearinlys så vil flammen slukke. Men vi har og lært at hvis det er brann på skolen kanskje så skal man lukke vinduene. For da får vi mye oksygen. ((L7 + L4) + (L3 + L5))

Lærer: så dette kan også føre til.. (les mer flammer) (C1)

I eksempelet over ser man en motsettende ytring (L7). En motsettende ytring er en ny ide som er relatert til elevbidraget, som samtidig er en motsetning/kontrovers til elevbidraget.

4.7 Mønstre i gruppesituasjon

Figuren under viser en grafisk fremstilling av hvordan dialogen mellom lærer og elev utvikler seg i gruppesituasjon. De firkantede boksene viser lærergrep, mens de runde boksene viser elevrespons på lærergrepet.



Figur 4.2

Jeg vil gjennom de kommende delene presentere en utdypende forklaring til den grafiske fremstillingen i figur 4.2 ved å introdusere hva læreren gjorde før, under og etter det praktiske arbeidet. Det var i disse situasjonene elevene arbeidet sammen i mindre grupper.

Før praktisk arbeid

Det praktiske arbeidet innebar at elevene først fikk utlevert nødvendig utstyr for gjennomføringen. Elevene hadde i forkant tenkt igjennom hvordan de ville gjennomføre eksperimentet. Men når de fikk utstyret ser man hvordan elevene diskuterer plan for gjennomføring nok en gang, for deretter å prøve ut ny plan med utstyret de har tilgjengelig. I denne delen av eksperimentet ser man et ikke-verbalt grep fra lærer. Lærer går rundt for å observere prosessen, og lytter til hva elevene sier.

Under praktisk arbeid

Under det praktiske arbeidet går lærer rundt i klasserommet til de ulike gruppene hvor hen henter (A3) til viktige observasjoner, og utfordrer elevene til å forklare disse. Datamaterialet viser hvordan lærer benytter seg av visse verbale grep for å få elevene til å reflektere over disse viktige observasjonene. I eksempelet under ser man igjen det generelle mønsteret som blir vist i figur 4.2:

Eksempel fra transkripsjon:

Lærer: hva ser dere? (B1)

Elev: flamme som ødelegger tre (L2)

Lærer: hvorfor er den svart, hvor kommer den fargen fra, den svarte fargen? (A3 + C4)

Elev: det er ikke karbon er det? (M1)

Lærer: kan det være? (D3 + C4)

Elev: karbon er svart (L5)

Lærer: ja, det kan det være (D1)

I den foregående situasjonen ser man at lærer først inviterer eleven til å dele (B1) med læreren det eleven observerer. Eleven observerer da at «flammer ødelegger tre» (L2). Man ser hvordan lærer prøver å bevisstgjøre eleven på at det skjer en fargeendring i veden. Dette gjør lærer ved å hinte til at den svarte fargen er til stede. Som man ser kommer dette hintet i form av et spørsmål. Lærer tilrettelegger i denne situasjonen for at eleven skal reflektere over hva som kan ha skjedd ved å be om en forklaring (C4). Eleven responderer på C4 med et spørrende forslag til forklaring (M1), noe som viser en «usikker» forklaring. Lærer unnlater å svare (D3) og utfordrer på nytt ved å be om en begrunnelse (C4). Dette resulterer i en forklarende elaborasjon (L5), hvorpå læreren aksepterer (D1) forklaringen.

I eksempelet over ser man en tydelig endring i lærers diskursive grep for gruppesituasjon sammenlignet med plenumssituasjon. Man ser ikke lenger bruk av opptak (C1) slik lærer benyttet i plenumssituasjoner. Ei heller ser man lærer ber om bekreftelse/oppklaring (C2/C3). I denne fasen beveger lærer seg mot diskursive grep som handler om å utvide elevytring i retning tolkning og bearbeiding av observasjoner, for å utvikle forslag til forklaring (M1). Dette innebærer at lærer velger å ikke gi direkte svar/unnlater å svare når elevene har fagrelaterte spørsmål, samt at lærer kommer med hint eller andre innspill som kan få eleven til å selv resonere seg frem til en forklaring. Det innebærer også lærergrep for å forme, utvide og presisere forslagene til forklaring som presenteres, dette ser man igjen ved at lærer utfordrer elevytringene.

Lærer bruker hinting (A3)

Under presentasjon av kategorier beskrev jeg hvordan hinting i lærerstyrt utforskning brukes. Hinting sikrer at elevene gjør observasjoner som er viktige, samtidig som hinting brukes som en utfordring for å få elevene til å reflektere over hva som har skjedd. Hinting brukes også for å sikre at alle elevene gjør de samme observasjonene. Det mest fremtredende grepet i gruppesituasjon er hvordan lærer bruker hinting (A3) for å peke på viktige observasjoner.

Eksempel fra transkripsjon:

Lærer: se her har dere fått fyr. Hva ser dere? Hvorfor er det blitt svart? (B1 + (A3 + C4))

Elev: det er sikkert flammene som spiser opp oksygenet i veden. Det var bare en teori (M1)

I eksempelet ser man at lærer ber om forklaring (C4) på den svarte fargen (hinting - A3) og hvordan det fører til et forslag til forklaring (M1) fra eleven.

Lærer gir ikke direkte svar/unnlater å svare

Lærergrepet unngår å svare (D3) er også et av de mest fremtredende grepene i gruppefase. Som nevnt under presentasjon av kategorier brukes dette lærergrepet i situasjoner hvor eleven stiller et fagrelatert spørsmål, eller søker bekreftelse på en ytring. Lærer ønsker ikke på det tidspunktet å evaluere elevbidraget, og unnlater dermed å gi svaret eleven søker. Dette lærergrepet brukes ofte i sammenheng med lærergrep som får eleven til å tenke selv, for eksempel inviterer til refleksjon (A2).

I det første eksempelet under «Før praktisk arbeid» ser man hvordan eleven viser en spørrende og «usikker» forklaring. Lærer responderer med å ikke evaluere svaret, men heller utfordrer eleven til å begrunne hvorfor hen mener dette. Dette medfører en forklarende elaborasjon (L5), som så aksepteres (D1) av lærer. Følgende eksempel viser også hvordan lærer ikke gir direkte svar, for å få eleven til å tenke selv:

Eksempel fra transkripsjon:

Elev: ja, men er det ikke sånn da, når karbonet slipper ut, så blir det svart

Lærer: nei hva vet jeg, det er du som skal tenke. (D3 + A2)

I eksemplene over har jeg vist hvordan lærer under det praktiske arbeidet bruker utfordringer for å forme elevenes forklaringsideer. Dette grepet gjentar seg etter avsluttet praktisk arbeid.

Etter praktisk arbeid

Etter gjennomføringen av det praktiske arbeidet gir lærer beskjed til elevene om at de nå skal gå sammen i gruppene for å diskutere observasjonene, og utvikle forslag til forklaring (M1). I denne delen av undervisningen går lærer rundt til gruppene og hører elevenes forklaringsideer, og utfordrer disse der hvor det er nødvendig.

Lærer bruker gruppefase for å utfordre og utvikle elevenes forklaringer

Den eksperimentelle fasen handler om at elevene må se observasjoner, for så å komme opp med forklaringer til det de ser. Forslagene til forklaring (M1) er i flere tilfeller ugyldige sett fra et naturvitenskapelig ståsted og elevyttringen fremstiller dermed en tilsynelatende manglende forståelse. Et fremtredende lærergrep i disse situasjonene er at lærer utfordrer disse midlertidige hypotesene. Følgende eksempel viser hvordan lærer falsifiserer elevens hypotese ved å stille spørsmål slik at eleven selv oppdager at forslaget til forklaring (M1) er ugyldig.

Eksempel fra transkripsjon:

Lærer: ja bra. Har dere observert andre ting? (D2 + B2)

Elev: lukten (L2)

Lærer: ja, det lukter vi enda. Hva luktet dere? (D1 + C4)

Elev: vi luktet røyk. Co2? (L4 + M1)

Lærer: har det en spesiell lukt? (C6)

Elev: kanskje (O2)

Lærer: hvis jeg blåser på deg da, lukter det det samme? (C7)

Elev: nei (N3)

Lærer: nei, hm, tenk litt på det (A2)

I eksempelet over ser man hvordan utfordringen (C6) fører til at eleven unnlater å ta stilling til spørsmålet ved å respondere med «kanskje». Jeg har kodet oppfølgingsspørsmålet til å være C7; lærer re-kalibrerer spørsmål. Som nevnt under presentasjon av kategorier brukes denne kategorien om lærerytringer som sikter for høyt, det faglige nivået på spørsmålet er ikke kalibrert til å passe med elevens kompetansenivå. Lærers grep i denne situasjonen er å re-kalibrere spørsmålet, i dette tilfellet endrer lærer på innholdet i spørsmålet slik at det etterspør noe konkret/observerbart. Dette er imidlertid fortsatt en utfordring som er med på å falsifisere elevens hypotese.

I kommende eksempel viser jeg hvordan lærer utfordrer eleven til å reflektere over sammenhengen mellom teori og observasjon. Første del av transkripsjonen har jeg allerede brukt for å vise at hinting (A3) er et fremtredende grep i gruppesituasjoner.

Eksempel fra transkripsjon:

Lærer: hva ser dere? (B1)

Elev: flamme som ødelegger tre (L2)

Lærer: hvorfor er den svart, hvor kommer den fargen fra, den svarte fargen? (A3 + C4)

Elev: det er ikke karbon er det? (M1)

Lærer: kan det være? (D3 + C4)

Elev: karbon er svart (L5)

Lærer: ja, det kan det være (D1)

Lærer: bruk alle sansene, hvilke andre sanser enn øynene har dere? (A3 + B2)

Elev 2: skal vi smake på det, er det det du vil? (Elev ber om oppklaring)

Lærer: ja, eller kanskje ikke

Elev 2: nei det lukter bål holdt på å si, og det føles varmt ut. (L2 + L3)

Lærer: ja, det brant ikke like godt som det andre?

Elev: det brant bedre i stad

Lærer: ja, okei, hvorfor brenner det dårligere nå? (D1 + C4)

Elev: det kan hende at det har for eksempel mindre å brenne på. (M1)

Lærer: hva kan du gjøre for å få litt bedre fyr da? (C4).

Elev: større oksygentilførsel, eller prøve å få et annet sted å tenne på. (M1)

Lærer: der tok det seg opp, hvorfor det? (A3 + C4)

Elev 2: det fikk nytt brennbart materiale. (L2 + M1)

Elevene har diskutert i en tidligere fase forutsetninger for å få bål. De nevnte da på brantrekanten som oppsummerer disse forutsetningene. Eksempelet viser hvordan utfordringene fra lærer fører til at eleven reflekterer over sammenhengen mellom det teoretiske som må ligge til grunn for å få bål, og elevenes observasjoner. Elevytringene viser dermed hvordan lærers utfordring fører til en utvidelse og en utvikling av elevens forklaringer.

Lærers utfordring fører til at eleven havner i en usikker posisjon

En trend man også ser igjen i datamaterialet er hvordan lærers utfordring fører til «usikre» elevytringer. Usikre elevytringer bærer preg av å være unnvikende (O2), eller at eleven reduserer alvoret i ytringen ved å svekke troverdigheten i forslaget (O3).

Som nevnt tidligere brukes fase 2 til å fremstille forslag til forklaring. Dette medfører gjerne at elevene må uttale seg om noe de enda ikke helt forstår. Lærerens utfordringer bidrar til at disse forslagene til forklaring til slutt kan forankres i naturvitenskapelig teori. Ettersom dette er noe elevene enda ikke helt forstår havner de i en usikker posisjon, slik jeg skal vise i eksemplene under:

Eksempel fra transkripsjon:

Elev: vi luktet røyk. Co2? (L4 + M1)

Lærer: har det en spesiell lukt? (C6)

Elev: kanskje (O2)

Eksempel fra transkripsjon:

Lærer: hva har dere tenkt? (B1)

Elev: karbon slapp ut av veden, og derfor så ble det når det ble sluppet ut, så ble det svart. Det tror jeg. (M1)

Lærer: da har du en forklaringside, har du ikke det?

Elev: ja, men er det ikke sånn da, når karbonet slipper ut, så blir det svart (O1 + N2)

Lærer: nei hva vet jeg, det er du som skal tenke. (D3 + A2)

Elev: men jeg sier bare random shit, jeg snakker bare bullshit. (O3)

I eksempelet har elevene blitt utfordret til å presentere forslag til forklaring (M1). Eleven presenterer sitt forslag og lærer aksepterer ytringen, men gir ikke noe bekreftelse på om forslaget er rett eller galt. Man ser hvordan eleven responderer med å søke bekreftelse (O1) på sin forklaring. Lærers mål er å la elevene selv forske seg frem til en løsning, og unnlater derfor å gi svaret (D3). Lærer oppfordrer isteden til videre refleksjon (A2). Det kan tenkes at elevens påfølgende respons skjer for å redusere alvorlet i eget forslag ettersom eleven er i en «usikker» posisjon hvor hens faglige mangler kan bli eksponert.

Oppsummering av funn i helklassesituasjon

Studien viser at læreren benytter helklassesituasjon for å skaffe seg innblikk i elevenes ideer og kunnskaper. Læreren inviterer til deling (B1) for å få frem elevbidrag uavhengig av hvilken fase i undervisningsøkten de er i. Elevene responderer med ulike elevytringer (L1, L2, M1 og M2) avhengig av hvilken fase de er i. Etter dette følger normalt et opptak (C1), eller et diskursivt grep som har til formål å tydeliggjøre elevytringen (C2, C3). Elevene responderer på dette med additive ekstensjoner (L3) og elaborasjoner (L4, L5). Elaborasjonene og ekstensjonene varierer i innhold og utdypelse, men resultatet blir oftest både klargjøring og utviding. Som avslutning på samtalen bruker lærer aksept (D1) som vurdering av elevytringer. Det skjer også sporadiske utfordringer, men disse er sjeldne. I situasjoner hvor lærer ikke får innblikk i elevens ideer inviterer hen til videre deling (B2).

Det fremgår også at videre deling (B2) brukes for å hente frem flere ideer. Dette medfører flere nyanser og gir økt forståelse og samstemmighet.

Oppsummering av funn fra gruppesituasjon

Det fremgår av dialogene i gruppesituasjon at lærer tar i bruk andre diskursive grep enn i plenumssituasjon. I gruppesituasjon får lærer innblikk i forslag til forklaring (M1) ved å invitere til deling (B1), eller ved å styre elevenes oppmerksomhet mot noe observerbart – hinting (A3). Elevene presenterer sitt forslag til forklaring (M1), men denne må ofte videreutvikles. Lærer forsøker da å støtte utviklingen av relevante forklaringsideer gjennom en serie med lærergrep som utvider, former eller presiserer forklaringene (C4/C6/C7). Dette medfører normalt en utdypning fra elevens side og aksept (D1) fra lærer. Datamaterialet viser også at flere av elevene virker usikre dersom de blir utfordret av lærer. I slike situasjoner søker elevene bekreftelse (O1), alternativt unngår de å svare på spørsmålet (O2), eller reduserer eksponeringen av seg selv (O3). I stedet for å gi elevene svaret, ser man at lærer oppfordrer til videre refleksjon (A2).

5 Diskusjon

I dette kapitlet diskuterer jeg først funnene mine i lys av relevant teori. Jeg diskuterer så styrker og svakheter med studien. I kapittel 5.3 viser jeg til mulige implikasjoner for klasserommet. Jeg avslutter diskusjonen med å ta opp ubesvarte spørsmål og nye problemstillinger som har oppstått, som må undersøkes videre

5.1 Diskusjon av funn opp mot relevant teori

Denne oppgaven skal belyse følgende forskningsspørsmål (jf. kapittel 2.9):

1. Hvilke samtalegrep bruker en lærer i et utforskende undervisningsopplegg for å få frem elevenes tenkning rundt et kjemisk fenomen?
2. Hvordan responderer elevene på lærerens samtalegrep?
3. Hvordan endrer lærerens grep seg, avhengig av de faglige målene og elevresponsene?

Jeg vil i de kommende avsnittene drøfte disse spørsmålene med utgangspunkt i funnene fra analysen.

Invitasjon til deling av ideer får frem elevenes tenkning

I figur 4.1 vises det generelle samtalemønsteret i plenumssituasjon, jfr. funn fra datamaterialet. Jeg vil hevde for at lærergrepet som inviterer til deling (B1) er annerledes enn initiativet fra lærer i IRE-mønsteret i figur 2.1. I dette lærergrepet inngår spørsmål som oppfordrer elevene til å delta med sine egne perspektiver, enten det gjelder observasjoner, forslag til forklaring eller andre ytringer. Dette kan omtales som autentiske spørsmål. Dersom læreren klarer å skape et miljø hvor man tar utgangspunkt i elevenes perspektiver, er det etter min vurdering, sannsynlig at man også distanserer seg fra testaspektet ved triadisk dialog som ble omtalt i kapittel 2.7. Jeg vil derfor hevde at dette grepet bidrar til å redusere elevens opplevelse av vurdering. Nystrand (1997) omtaler hvordan læreren søker å få innsikt i elevenes tolkninger og refleksjoner i motsetning til - bare å kontrollere svaret på spørsmålet. I lys av dette kan lærergrepet «invitere til deling» (B1) slik det brukes i undervisningsøkten, være et fruktbart alternativt. Jeg argumenterer for at når eleven gis muligheten til å bidra med egne tanker, øker også sannsynligheten for deltagelse i undervisningsøkten. Dette tror jeg

skjer dersom lærer er genuint interessert i å finne ut av hva eleven tenker ettersom tanker er personlige, og gjerne unike.

Ved å be om elevens perspektiver bruker man elever som ressurser for å skape en felles mening, og elevene vil kunne oppleve at deres ytringer er nyttige og viktige i undervisningen. Et viktig aspekt ved en utforskende undervisningspraksis er å se på elevene som samtalepartnere som presenterer verdifulle innspill, fremfor å se på elevene som en gruppe med individer man skal formidle kunnskap til. Dette kan åpenbart være en utfordring, fordi det medfører spontanitet i dialogen. Lærer kan med fordel tørre å være mer fri til å bygge undervisningen sin etter innspillene fra elevene, og ikke være bundet av hva man planlagt å si. Jeg argumenterer for at lærergrepene «lærer inviterer til deling» (B1) «lærer inviterer til videre deling» (B2) og lærer ber om flere meninger (B3) fungerer som flerstemmige grep. Kolstø påpeker at flerstemmighet er et begrep som er hentet fra Mikhail Bakhtin. Begrepet uttrykker at idéer formuleres og forstås ulikt i klasserommet. Her gis det rom for ulike synspunkt og uttrykksmåter, og lærerens ytring blir bare en av mange i et forsøk på å utvikle felles enighet. Kolstø viser til Mortimer og Scott som hevder at lærere bør veksle mellom to ulike typer dialog i samtale med elevene. De skiller mellom dialogisk samtale - en samtale som er flerstemmig i den betydning at elevenes ulike synspunkter trekkes inn, og autoritativ dialog – en samtaletype hvor læreren tydeliggjør naturvitenskapens måte å beskrive og forstå verden på (Kolstø, i Thorsheim, et al., 2016. s. 192). Nystrand (1997) skriver at kjennetegnet ved dialogiske samtaler er at elevene bidrar til oppbyggingen av felles kunnskap - både læreren og elevene har talerett og forhandler i felleskap for å komme frem til en felles mening. I analysen har jeg funnet at elevene er aktive, og de bidrar med både forkunnskaper, observasjoner og forklaringer i samtalene.

Som nevnt tidligere inviterte vi læreren til å delta på et oppfølgingsintervju slik at vi fikk et bedre innblikk i hans opplevelse av undervisningsøkten og hvilke refleksjoner som ble gjort underveis og i etterkant av timen. Faglærer tok opp deling som et viktig steg i læreprosessen. Læreren peker på et eksempel som illustrerer hvordan elevene kom frem til en felles strategi for utformingen på bålet. Det ble presentert en ide om at bålet skulle bygges som et tårn, eksempelet finnes under kapittel 4.5 - når elever ikke svarer direkte. Læreren sier videre at da ideen om å stable trekubbene som et tårn ble presentert, så merket hen at flere også tenkte

dette var lurt. Hen sier videre at det ikke er sikkert at alle gruppene hadde snakket om denne utformingen, men ser at alle likevel gjennomfører eksperimentet på denne måten. Det er derfor grunn til å anta at elevene gjennom delingsfasen i plenum hadde opparbeidet seg en felles forestilling om hvordan eksperimentet skulle ta form. Læreren opplyste også om et grep hen gjorde i starten av undervisningsøkten hvor hen påpekte viktigheten av alle elevene delte det de selv hadde tenkt. Dette bidro til god delekultur blant elevene, selv om noen kunne oppleve at andre hadde delt noe som kanskje var lurere. Læreren påpeker hvordan hun tror det påvirket måten de bidro i løpet av undervisningsøkten. Hun understreker dette med å fortelle at elevene, flere ganger gjennom undervisningsøkten, hadde lyst til å si «ja, vi har egentlig tenkt det samme som de andre». Likevel legger de kanskje til noe, og dermed endrer de ytringen sin til sin egen måte å si det på. Læreren ble utfordret på om hen opplevde at det kom flere nyanser av svar på grunn av dette. Hen svarer at mens elevene forteller på sin måte innser de kanskje også at de har tenkt på noe mer enn det som tidligere er blitt sagt, eller at de ville formulert seg på en annen måte. Med utgangspunkt i dette argumenterer jeg for at læregrepet «inviterer til deling» (B1) er et fruktbart alternativ til initiativet i IRE-mønsteret, fordi det kan bidra til at en større del av elevmassen er delaktige i undervisningen.

I resultatdelen under figur 4.1 ser man hvordan noen elever unngår å svare (O2). Jeg fant at i disse situasjonene utfordres eleven til allikevel å dele sine tanker. Dette skjer som en følge av læregrepet inviterer til videre deling (B2). Det er også vist til situasjoner hvor elevene tilslutter seg det andre elever har sagt (N1), og dette medførte at lærer ikke fikk innsikt i elevens perspektiver. Det er videre vist hvordan læreren konstruerte en situasjon hvor eleven likevel delte sine ideer, som en følge av invitasjon til videre deling (B2). Situasjonen viste at eleven satt på perspektiver som ikke var nevnt tidligere, og disse perspektivene ble løftet frem på tavla (C1). Lærers grep fører til at eleven kommer med elaborasjoner som bidrar til et mer nyansert bilde for hvordan bålutformingen kunne gjennomføres. Jeg mener nyansene som kom frem i plenumssituasjonen skjedde som en følge av at lærer utfordret eleven til å dele sine perspektiver (B2), selv om eleven i utgangspunktet ikke tenkte å gjøre det. Jeg argumenterer derfor for at dersom man ønsker å skape et mer interaktivt klasserom med elevene som hovedressurser, kan læregrepene som går inn under hovedkategorien *Lærerytring som styrer deling (av ideer, observasjoner, begrunnelser)* vise seg som et fruktbart alternativ.

Resultatdelen tar opp hvordan lærergrepet «invitasjon til deling» (B1) gir differensiert elevrespons avhengig av kontekst. Kontekstene i dette undervisningsopplegget var de ulike fasene undervisningsøkten. Fase 1 handlet om forkunnskaper. Elevene skulle diskutere hva de mente var forutsetninger for å få fyr på et bål. Disse forkunnskapene ble så i plenumsfasen løftet frem på tavlen av læreren. Fase 2 handlet om den eksperimentelle gjennomføringen av båltenning. I denne fasen gjaldt observasjoner som skulle brukes i utviklingen av forslag til forklaring. I fase 3 ble elevene først introdusert for en demonstrasjon, hvor en litt overraskende observasjon fant sted. Videre ble denne fasen brukt til å få frem om elevene nå hadde endret sine forklaringsideer i lys av ny informasjon. Gjennomgående i alle de 3 plenumssituasjonene er at lærergrepet (B1) inviterer elevene til å dele sine tanker og perspektiver.

I fase 2 og fase 3 nærmer elevytringene seg en teoretisk ide. Her har imidlertid elevene en uferdig faglig forståelse av hva som foregår. Kolstø viser til hvordan triadiske dialoger er spesielt lite egnet til å få mange elever til å dele sin uferdige faglige forståelse (Thorsheim, et al., 2016. s 128). Jeg vil derimot hevde at samtalemønsteret i denne undervisningsøkten er godt egnet til å få elevene til å dele. Kolstø viser til noen grunnprinsipper for utforskende samtale i elevgrupper; elevene spør hverandre om informasjon og meninger, deler og leter etter begrunnelser, forteller hva de tenker, vurderer hverandres forslag, samtidig som alle i gruppen arbeider mot en felles slutning. Mercer og hans kollegaer fant at uttrykkene «fordi», «hvis» og «hvorfor» brukes mye i fruktbare, utforskende samtaler da dette er ord som brukes for å begrunne og utfordre ideer (Thorsheim, et al., 2016. s. 116). Grunnprinsippene til Kolstø, og forklaringsuttrykkene til Mercer beskriver situasjoner hvor elever diskuterer med hverandre. I mitt materiale har jeg derimot funnet det jeg opplever som gode faglige diskusjoner mellom elevene i helklassesituasjoner. Elevene deler meninger, noe man ser igjen i elevytringene i kategorien (N1). De forteller hva de tenker og har også evnen til å vurdere hverandres forslag. Sistnevnte ser man igjen eksempelet under kapittel 4.6 *Avvik fra mønsteret*. Jeg argumenterer for at det som blir synlig i helklassesamtalen også representerer innholdet i gruppesamtalene mellom elevene, og hevder derfor at elevene generelt sett har hatt gode faglige diskusjoner gjennom hele undervisningsopplegget. Dette er imidlertid noe som kunne vært undersøkt nærmere i en annen masteroppgave. Da kunne man sett på hvor

mye av innholdet elevene diskuterer i gruppesamtalene, som blir løftet frem i helklassesamtalen.

Eksempelet fra kapittel 4.6 viser hvordan lærergrepet (B2) fører til en diskusjon som presenterer ulike nyanser. Man ser hvordan elev 4 selv tar initiativ til å utfordre elev 3 sin ytring. Elev 4 påpeker en motsettende ytring (L7). Det elev 4 gjør er å engasjere seg i elev 3 sin tenkning, ved å bygge på elev 3 sitt forslag. Hvis man igjen ser på elev 4 sin ytring, så vurderer elev 4 ytringen til elev 3. «Vind kan forsterke flammen. Hvis man blåser på stearinlys så vil flammen slukke. Men vi har og lært at hvis det er brann på skolen kanskje, så skal man lukke vinduene. For da får vi mye oksygen». Her brukes mange av forklaringsordene som Mercer og hans kolleger fant som viktige i fruktbare utforskende samtaler. Denne samtalen viser hvordan elev 4 engasjerer seg kritisk, men konstruktivt i elev 3 sin ide. Dette er imidlertid ikke et utdrag fra gruppediskusjon, men fra en delings situasjon i plenum ettersom elevene likevel har brukt tenk – par – del metoden i forkant, må det være plausibelt at utdraget er et resultat av gruppediskusjonen.

Opptak fører til utdypning fra elevene

Figur 2.1 viser hvordan lærere vurderer svarene til elevene. Evalueringen fra lærer informerer eleven om graden av faglig korrekthet. Utfordringen med det er at dersom den faglige korrektheten er lav, havner eleven i en sårbar og uthengt situasjon. Jeg argumenterer derfor for at opptak (C1) kan fungere som et tilfredsstillende alternativ. I resultatene har jeg vist hvordan opptak (C1) normalt fører til en videre utdypning fra eleven. Kolstø viser i boken «erfaringsbasert læring» til ulike måter å gjenta elevs innspill på. Han poengterer hvordan opptak kan gjøre at resten av elevene får med seg ideer som blir fremmet. Kolstø fremhever også hvordan opptak innebærer at samtalen tar utgangspunkt i elevens underveisforståelse, slik at denne kan bringes videre mot økt forståelse. I denne oppgaven har jeg brukt opptak om situasjoner hvor lærer gjengir elevytringen uten å komme med nærmere kommentarer. Kolstø viser til hvordan denne typen respons på elevens ytring kan fremme faglig snakk og tenkning (Thorsheim, 2016, s. 184). Nystrand viser også til begrepet opptak, og omtaler det som en av responstypene som ofte blitt sett på som mest dialogiske (Nystrand, 1997). Nystrand bruker

derimot begrepet noe annerledes enn det jeg har gjort i denne oppgaven. Han bruker begrepet om en lærerytring som tar utgangspunkt i en elevytring for å fremme videre diskusjon. Dette illustreres ved «hva tenker dere andre om elev 1 sitt forslag til forklaring, er det andre måter å forstå dette på?». Dette har jeg omtalt som lærerytringer som styrer deling av ideer, og går dermed inn under kategorien «lærer ber om flere meninger» (B3). Måten jeg definerer opptak på bærer likhetstrekk til hva forskeren van Zee og fysikklæreren Minstrell fant i sin studie. De observerte at en enkel repetisjon av ideer fra elever ofte resulterte i at elevene gav utdypende begrunnelser (Thorsheim, 2016, s. 184). Jeg argumenterer derfor for at opptak øker elevens bevissthet om hva de sier, og siden opptak fører til utdypende begrunnelser hevder jeg at elevens refleksjonsprosess blir stimulert. De utvikler og presiserer sine formuleringer, og med utgangspunkt i resultatene forsvarer jeg derfor at elevene stimuleres til dybdelæring. Jeg argumenterer videre for at opptak fører til at underveisspråket til elevene utvikler seg i retning naturvitenskapelige formuleringer. Tytler viser også til ulike måter å respondere og gjenta elevs innspill. Felles for dette er at de diskursive grepene bidrar til å utvikle elevens tenkning, gjennom at elevene former og utvider sine naturvitenskapelige ideer og sitt faglige språk (Tytler, & Aranda, G. (2015)

Aksept bygger opp om et støttende læringsmiljø

Funn i analysen viser at læreren i svært liten grad vurderer elevytringene. I stedet for vurderinger slik man ser i den triadiske dialogen i figur 2.1, ser man at lærer bruker aksept (D1) og positiv evaluering (D2). Kolstø skriver at det er viktig for elevene at de blir trygge på at det de har å bidra med, blir regnet som relevant. Jeg mener at denne måten å «vurdere» på viser at læreren vurderer elevinnspillet som verdifullt, og jeg argumenterer for at dette er med på å bygge opp et støttende læringsmiljø som reduserer terskelen for elevdeltakelse. Kolstø tar opp typer av innspill som kan fremme deltakelse og sosial trygghet, og fremhever innspillet «bekrefte relevans». Dette innspillet signaliserer at elevytringen er satt pris på (Thorsheim, 2016, s. 187). I tillegg skriver Kolstø at man bekrefter eventuelt korrekte innspill når dette kan gi trygghet for videre resonnering. Et annet relevant aspekt ved at lærer bruker aksept i utforskende undervisning, er at hen ikke avslører for mye tidlig i utforskningsprosessen. Det er ønskelig at eleven gjennom observasjon og refleksjon selv finner frem til sammenhengene,

ikke at læreren forteller elevene dette. Ved å bruke aksept som vurdering av elevinnspill, venter man med evalueringen av elevinnspillet. Dette bærer likhetstrekk til kategorien «lærer unnlater å svare» (D3). I oppfølgingsintervjuet beskriver faglærer sitt syn på veiledningsrollen; «Når man skal ha den veiledningsrollen så er det jo kanskje også litt viktig å ikke bekrefte eller avkrefte for mye». Dette resulterer også i at lærer undrer seg om; «Hvordan møter man elevene da? Burde jeg bekrefte at det var en lur ide eller ikke?». Jeg forstår det slik at lærer mener det er en viktig del av utforskende undervisning å vente med evaluering av elevinnspillet for å la elevene oppdage sammenhengene selv, og jeg spekulerer i om lærergrepene D1, D2, D3 og A2 kollektivt utgjør de diskursive grepene som styrer undervisningen i en slik retning. Ifølge Kolstø kunne lærer med rette ha bekreftet gode ideer slik at elevene trygt kunne diskutere disse videre med visshet om at de var inne på noe av relevans. Jeg har også i resultatdelen vist til hvordan elever reagerer med usikkerhet når læreren utfordret det faglige i elevens ytring, og når de ikke får bekreftelse på sin forklaringside. Kolstø argumenterer for at i møte med elever som virker usikre på egen forklaring, kan lærer komme med innspill som støtter elevens videre resonnement (Thorsheim, 2016, s. 186).

Hinting støtter elevene i utforskende læringssituasjoner

I figur 4.2 viste jeg at resultatet av at lærer styrer elevenes oppmerksomhet mot noe observerbart- hinting (A3) bidrar til at elevene kommer opp med forklaringsideer (M1). Dette er et grep som utelukkende brukes av lærer i forbindelse med eksperimentet, og har nok rot i at det er da lærer kan utfordre elevene til å komme opp med forklaringsideer basert på det de ser. Disse hintene fungerer som en støtte til eleven, i den grad at læreren presiserer hva som er viktige observasjoner. Det er sannsynlig at elevene på eget initiativ ikke utvikler forklaringsideer basert på observasjoner, men at dette må bes om eksplisitt. Denne støtten til elevens læring er det som omtales i litteraturen som scaffolding (stillasbygging). Når lærer bruker hint, styres undervisningen i den retningen læreren ønsker. Dette ses på som et viktig grep i lærerstyrt utforskning, hvor elevene skal oppdage bestemte ideer (Knain & Kolstø, 2019). Jeg argumenterer for at dersom lærer ikke bruker eksperimentelle situasjoner til å peke på viktige observasjoner og utfordre elevene til å komme opp med en forklaringside, kan det bli vanskelig for elevene å lære noe av eksperimentelt arbeid. Dette begrunner jeg med at det sannsynligvis er få elever som inntar det Meichenbaum (1998) omtaler som «consulting role».

Dette innebærer at det er få elever som er selvstyrt og læreruavhengige. Jeg argumenterer for at de fleste elever i større grad er læreravhengige når det tilrettelegges for læring gjennom utforskning. Jeg argumenterer samtidig for at dersom elevene eksponeres for lærerstyrt utforskning gjentatte ganger, vil de etter hvert kunne utvikle større selvstendighet til å bruke de eksperimentelle situasjonene for å utvikle felles forklaringsideer. Jeg hevder derfor at dersom man bruker utforskende læringsmetoder over en lengre periode, vil elevene ta større ansvar for egen læring, fordi de utvikler forståelse for målet med læringsaktiviteten. Dette mener jeg vil reflektere hvordan elevene kommuniserer med hverandre. Jeg tror at over tid kan elevene lære å utfordre hverandre til å komme opp med forklaringsideer basert på observasjoner de mener er viktige. Jeg forsvarer derfor Kolstøs argument om at elevene med fordel bør ha trening i utforskende elevsnakk (Thorsheim, 2016). Jeg sannsynliggjør at hinting var et nødvendig grep av lærer for å danne fruktbare diskusjoner i dette undervisningsopplegget, jamfør van De Pol's (2010) tiltak nr. 2; utdeling av hint som støtte i læringsaktivitetene til elevene, men at over tid vil denne støtten kunne reduseres fordi elevene blir mer selvstyrt.

Utfordringer videreutvikle elevenes forklaringer

I figur 4.2 viser jeg hvordan lærers grep, enten man ber om forklaring (C4), utfordrer elevytring (C6), eller re-kalibrerer spørsmål (C7), fører til at elevene utdyper sine forklaringer. Jeg har funnet at disse situasjonene er mer vanlige i gruppesamtalene enn i plenumssamtalene. Jeg argumenterer derfor for at det er gjennom gruppesamtalene elevene videreutvikler sine tanker. Jeg tenker at utfordringer fra lærer hjelper eleven å forstå, og at forklaringene fra eleven utvides og presiseres. Dette underbygger funnene til Hmelo-Silver (2007), som fant at ekspertlærere utfordret elevene sine på å forklare tenkningen sin, for å så kunne støtte de videre med å konstruere en plausibel forklaringside.

Jeg vil understreke viktigheten av å utfordre elevene til å forklare tenkningen sin, for å komme i dybden på elevens tankegang. Under viser jeg et utdrag fra transkripsjonen, og dette er en av få situasjoner fra datamaterialet som jeg ikke anser som særlig fruktbar.

Eksempel fra transkripsjon:

Lærer: hva har dere tenkt?

Elev 1: vi har tenkt på litt forskjellig, blant annet hvorfor treverket blir svidd, med den fargen og litt med det at vi kunne føle at det blir varmt, og at det da må frigjøres energi.

Lærer: jaa spennende.

Jeg opplever at situasjonen mangler fruktbarhet, fordi lærer responderer på elevytringen med aksept, uten en utfordring som oppfordrer eleven til å elaborere videre. Eleven forteller i større grad hva gruppen har snakket om, enn hvilke tanker de har kommet frem til og hvorfor. Eleven nevner ikke for lærer hvorfor treverket blir svidd, og dette er noe lærer med enkelhet kunne adressert. Før lærer kommer bort, diskuterer gruppen følgende:

Elev 2: men når jeg tenker over, når man har stearinlys så er det gassen som holder, det er stearingass som holder fyr på flammen. Så det kan være at tre sender ut en slags gass som også holder fyr på det.

Elev 3: da er det jo et spørsmål om hva, men jeg tror ikke det er så lett for oss. Det er det man har google til, eller lærebøker da. Hehe, neida. Det er mest sannsynlig noe vi skal lære dette her.

Jeg argumenterer derfor for at utfordringer er viktig for å synliggjøre elevens ideer for læreren, og som støtte til videreutvikling av elevens tanker.

Fordeler med designet på undervisningssekvensen

Lærer knytter undervisningen til et konkret fenomen

Det er ikke bare samtalegrepene jeg har fokusert på i denne oppgaven, selv om resultatene omhandler dette. I oppgaven har jeg også til dels satt søkelys på læringsstrategien som ligger til grunn for oppgaven, spesielt den utforskende arbeidsmetoden. Elevene viser gode diskusjoner, og dette synes å være et resultat av utformingen på undervisningstimen samt at elevene tar utgangspunkt i en problemstilling som er hverdagsnær. Det er tidligere nevnt at saks kompleksiteten i eksperimentet var lav. Dette er en fordel fordi det er få variabler involvert i eksperimentet. De Vos og Verdonk (1985) hevder at eksperimenter i klasserommet ikke må blende elevene, men heller få de til å tenke. De viser til et eksperiment hvor man tar utgangspunkt i to hvite stoffer, og når disse blandes, dannes det et gult produkt. Hensikten med eksperimentet er å få elevene til å trekke konklusjonen om at det er blitt dannet ett nytt stoff gjennom «guided discovery» (De Vos & Verdonk, 1985). Eksperimentets enkelhet gjør at

man lettere kan styre undervisningen i retning forklaringer og begrunnelser, istedenfor at elevene er blendet av «WOW-faktoren» som for eksempel brenning av magnesium kan gi. Jeg opplever at det De Vos og Verdonk viser til, er eksperimenter med lav sakskompleksitet. På bakgrunn av dette sannsynliggjør jeg at en av grunnene til at de fleste situasjonene i datamaterialet viser seg som fruktbare, er fordi undervisningssekvensen i utgangspunkt er konstruert slik at faglig elevsnakk kan oppstå.

Lærer fremhever elevbidrag fra gruppesamtalen

Jeg vil i tillegg fremheve den hyppige bruken av veksling mellom gruppefase og plenumsfase. Etter min mening øker dette hver enkelt elevs deltagelse i undervisningen, fordi elevene må bearbeide materialet flere ganger. Jeg argumenterer også for en annen viktig fordel med hyppig veksling. I gruppefasene hvor elevene i hovedsak bearbeidet materialet, gikk lærer tidvis rundt for å utfordre elevenes ideer. Dette førte samtidig til at lærer fikk innblikk i hvilke ideer elevene hadde. For å synliggjøre gode idéer og introdusere flere perspektiver for resten av klassen, inviterte lærer noen ganger bestemte elever til å dele ideen de hadde kommet opp med i gruppefasen. Typisk format på denne utfordringen var: «Ja, jeg hørte du sa noe lurt om karbon, kan ikke du fortelle det til hele klassen?» Dette ser jeg som et viktig grep fra lærers side. Det er ikke nødvendigvis sikkert at disse ideene hadde blitt synliggjort i plenum hvis ikke lærer hadde utfordret bestemte elever til å dele ideene. Det viser seg dermed hensiktsmessig å bruke gruppefasen til å hinte, utfordre og danne seg overblikk over de ulike ideene. Slik sikrer man alle relevante ytringer blir tatt med i plenumsfasen.

5.2 Styrker og svakheter med studien

I denne oppgaven er det brukt en kvalitativ metode. Det fører til at man må være forsiktig med å generalisere funnene. Jeg prøver meg likevel på en case-to-case-generalisering.

I intervjuet med lærer fikk vi opplyst at det er 1. året læreren har denne klassen. Datamaterialet ble også samlet inn helt i starten i undervisningsåret. Jeg argumenterer derfor for at elevene har begrenset kjennskap til lærerens arbeidsmetoder, og at læreren ikke har opparbeidet seg mye tillit. Lærer påpeker at elevene oppleves som svært delaktige i denne undervisningen. Jeg argumenterer for at det ikke er fordi elevene har formet seg etter lærerens måte å arbeide på, men at elevaktiviteten heller kan ses i sammenheng med

undervisningsoppleggets styrker. Jeg vil også påpeke at elevene ikke hadde spesifikk trening i utforskende elevarbeid, og læreren hadde ikke spesifikk trening i rollen som veileder. På tross av dette ser man fruktbarhet i de aller fleste situasjonene i datamaterialet. Jeg argumenterer derfor for at veksling mellom plenum og gruppe, samt samtalegrep i møte med elevene, *kan* adapteres av andre lærere. Det jeg viser til her er en generalisering av typen case-to-case transfer, beskrevet av Firestone (1993). Det er usikkert hvor stor innsats andre lærere må gjøre for å klare å undervise på denne måten, og om det er fruktbart i deres klasserom. Allikevel, basert på den korte tiden lærer brukte på å utvikle eierskap til undervisningsopplegget, påstår jeg at det kanskje ikke medfører uforholdsmessige anstrengelser å adaptere lignende undervisningspraksis. Det kan på den annen side kreve en del arbeid å utvikle en tilsvarende undervisningssekvens med aktiviteter slik man ser i vedlegg 1.

Validitet og reliabilitet i prosjektet

Under metodedelen er det gitt en kort redegjørelse for validitet og reliabilitet i forskning, der forskersubjektivitet framheves som svært viktig. Jeg vil derfor belyse hvor jeg antar min subjektivitet har hatt størst påvirkning. Under analysen brukte jeg først ideer til kategorier fra masteroppgaven til Førde (2021). Da jeg analyserte lærerytringene, kan jeg ha blitt påvirket til å forsøke å tilpasse koden slik at den passet inn i en forhåndsbestemt kategori. Jeg erfarte at kategorisystemet hentet fra masteren referert til over, ikke viste diversiteten i datamateriale. Dette resulterte i en modifisering av kategorisystemet, med ideer hentet fra kategorisystemet i artikkelen av Tytler & Aranda (2015). Det er også sannsynlig at jeg her prøvde å tilpasse lærerytringene til kategorisystemet til Tytler & Aranda, og at jeg da har trukket slutninger som ikke vises i datamaterialet. Man kan derfor sette spørsmålstegn ved reliabiliteten til kodingen og det utviklede kategorisystemet. Jeg har imidlertid vist eksempler innen de fleste kategoriene slik at leseren kan overprøve mine tolkninger. Bruk av kategorisystem som er utviklet med inspirasjon fra Tytler & Aranda mener jeg imidlertid styrker validiteten i denne oppgaven, fordi systemet er laget til å analysere et stort omfang av data. Samtidig er undervisningsoppleggets utforming forankret i relevant forskning fra Knain & Kolstø, og Deweys «complete act of thought»

Under prosessen med utviklingen av kategorier ble nyansene tilknyttet utfordringer inntatt i «lærer utfordrer elevens ytring» (C6) fordi det ikke synes hensiktsmessig å differensiere utfordring fra lærer i samme detaljgrad som Tytler & Aranda. Kodingen er utviklet over et lengre tidsrom for å tilpasse alle ytringer til respektive kategorier og har også vært drøftet med veileder flere ganger. På denne bakgrunn mener jeg at kategoriene er presise og dette styrker validiteten til funn i denne oppgaven.

Kategorisystemet som viser diversiteten i elevytringer, er utviklet av meg i samråd med veileder. Jeg har hentet noe inspirasjon fra masteroppgaven til Eggereide, S (2018) men dette begrenser seg til kategorinavn og omfatter dermed ikke innholdet. Kategoriene representerer innholdet i de ulike elevytringene og er omforent med veileder. Dette mener jeg styrker validiteten funn i denne oppgaven.

5.3. Implikasjoner for klasserommet

Resultatene i denne oppgaven tyder på mer kognitivt aktive elever ved en ikke-tradisjonell form på dialogen mellom lærer og elev. Økt kognitiv aktivitet betyr mer tenking og større mulighet for refleksjon som bidrar til dybdelæring. Jeg argumenterer derfor for at utforskende læringsopplegg er et fruktbart alternativ til vanlig klasseromsundervisning. For å øke kvaliteten på et slik læringsopplegg vil det være hensiktsmessig for lærer å benytte seg av bestemte samtalestrategier i gruppesituasjoner. Det å avvente med evaluering av elevytringer, samt å tilby hint for å få elevene til å oppdage viktige observasjoner, kan vise seg fruktbart. For plenumsfasen er det hensiktsmessig å fremheve bruk av de diskursive grepene «invitasjon til deling» samt «opptak og aksept» istedenfor å bruke lukkede spørsmål og vurdering. Bruk av samtalestrategi som veksler mellom plenumsfase og gruppefase er formålstjenlig. Lærere som ønsker å ta i bruk utforskende arbeidsmetoder kan nyttiggjøre seg av samtalestrategiene som er vist i figur 4.1 og 4.2 for å øke elevdeltakelsen og dermed gi elevene eierskap over egen læring. Å forstå disse samtalestrategiene ser jeg på som viktig forberedende arbeid for å øke sannsynligheten for at den utforskende lærerstyrte undervisningen gir gode resultat ved at elevene selv oppdager kunnskap.

5.4 Ubesvarte spørsmål / nye problemstillinger som bør undersøkes videre

Tørredestillasjons-demonstrasjonen inspirerer elevene til en mer intensiv utveksling av forklaringer og begrunnelser. Den nye observasjonen danner, i tråd med Deweys andre dimensjon, grunnlaget for at elevene kommer opp med begrunnede forklaringsideer. Dette er representert i kategoriene forslag til forklaring (M1) og konsoliderer hypotese (M2). Noen av elevene viser evner til å knytte sammen observasjoner, ideer og teoretisk kunnskap. Likevel viser transkripsjonen at flere av forklaringene fortsatt er usikre. Situasjonene bærer preg av at det å formulere teoretiske ideer ikke er enkelt. Elevene forhandler om forklaringen til det som skjer i demonstrasjonen både gjennom diskusjon med seg selv og andre elever. Keys et al. (1999) påpeker at det å forhandle gjennom diskusjon ikke alltid er tilstrekkelig. Keys et al. (1999) utviklet et verktøy som baserer seg på en ide om at skriving gjør det lettere for elevene å utvikle naturvitenskapelig forståelse. Ved skriftlig framstilling øker de altså sin forståelse og kunnskap om de naturvitenskapelige temaene de undersøker. Keys et al. (1999) fant at elevens forståelse for naturvitenskapelige fenomener i starten var vage, men etter å ha brukt skriveverktøyet Science writing Heuristic (SWH) ble forståelsen både mer kompleks, utfyllende og spesifikk. Også i arbeidet med denne oppgaven hadde det vært interessant å se om effekten av skriving kunne presisert elevenes forklaringsideer ytterligere, slik at de kom enda nærmere det å «oppdage» kunnskap.

Den nye observasjonen i form av tørredestillasjon er en viktig forutsetning for at elevene lærer gjennom utforskende arbeidsmåter. Den nye observasjonen utfordret eller bekreftet elevens antakelser. Hvordan lærer best mulig kan legge til rette for å introdusere og kommunisere ny informasjon er ikke helt opplagt, og kunne vært undersøkt nærmere.

For å redusere omfanget av oppgaven har analysen ikke gått inn i elevenes gruppesamtaler. Det kunne vært interessant å se på hvor mye av elevenes tanker og ideer som har vært diskutert der i forhold til det som kom frem i plenumssituasjon.

6 Konklusjon

I denne masteroppgaven har jeg utarbeidet et kategorisystem som baserer seg på Tytler & Aranda (2015) sitt rammeverk av diskursive grep i møte med elever. Rammeverket er laget for å kunne guide elever til å etablere kunnskap, og er slik sett relevant for denne oppgaven. Problemstillingen i denne oppgaven har vært å identifisere kjennetegn/kvaliteter ved lærers veiledningsprosess som fører til at elevene lettere «oppdager kunnskap». For å svare på problemstillingen baserte empirien i denne oppgaven seg på transkripsjoner fra video- og lydopptak av en undervisningstime i en kjemi 1 klasse. Med utgangspunkt i problemstillingen kan man i lys av forskningsspørsmålene trekke følgende konklusjoner:

Forskningsspørsmål 1: Hvilke samtalegrep bruker lærer i et utforskende undervisningsopplegg for å få frem elevenes tenkning rundt et kjemisk fenomen?

Jeg fant 4 hovedkategorier som representerer lærergrep for å få frem elevenes tenkning rundt et kjemisk fenomen:

Under hovedkategorien «lærerytring som tydeliggjør elevenes arbeidsoppdrag» fant jeg at de viktigste samtalegrepene var at lærer styrer elevenes oppmerksomhet mot noe observerbart – hinting (A3), og invitasjon til refleksjon (A2). Hintingen (A3) leder retningen på elevens kognitive virksomhet. Invitasjon til refleksjon (A2) er et grep som leder elevene til å tenke over og drøfte ideer som kommer frem i undervisningen.

Under hovedkategorien «lærerytring som styrer deling» fant jeg at det viktigste samtalegrepet var lærer inviterer til deling (B1). Dette grepet innebærer at lærer ber elevene dele sine tanker, samtidig som det strukturerer og styrer helklassesamtalen.

Under hovedkategorien «lærerytring som medfører en tydeliggjøring eller utviding av elevytring» fant jeg at de viktigste samtalegrepene for å få frem elevens tenkning rundt et kjemisk fenomen var; lærer tar opp elevytring (C1), lærer ber om forklaring/utdypning (C4) og lærer utfordrer elevens ytring (C6). Disse har til felles at de former, utvider samt presiserer elevens tenkning.

Under hovedkategorien «lærerytring som “vurderer” elevytring» fant jeg at det viktigste samtalegrepet for å få frem elevens tenkning var lærer aksepterer (D1). Dette grepet gir verdi til elevinnspill, og viser at lærer tar elevenes ideer på alvor. Det reduserer graden av vurdering, og bidrar til et støttende og trygt læringsmiljø.

Forskningsspørsmål 2: Hvordan responderer elevene på lærerens samtalegrep?

Basert på faglærers opplevelse av elevene, finner jeg at samtalegrepene tilrettelegger for høy deltakelse blant elevene og invitasjon til deling gjør at elevene deler sine forkunnskaper, observasjoner og forklaringer. Dette ser jeg i sammenheng med at spørsmålene etterspør noe elevene kan/vet, eller at de spør om elevens tanker. Videre finner jeg at på opptak (C1) og utfordringer (C4) responderer elevene med elaborasjoner og ulike forklaringer. Jeg finner også at utfordringer som etterprøver gyldigheten i elevenes forslag til forklaring, gjør elevene usikre og unnvikende.

Forskningsspørsmål 3: Hvordan endrer lærerens grep seg, avhengig av de faglige målene, og elevresponsene?

Lærerens grep er kontekstavhengig og tett knyttet opp mot de faglige målene læreren etterspør. For at elevene skal lære av undervisningen, finner jeg at lærer initialt etterspør elevytringer som uttrykker forkunnskaper. For at elevene skal utvikle forslag til forklaring, finner jeg at lærer etterspør observasjoner og en mulig forklaring på disse. For å få elevene til å argumentere for om de vil forkaste eller beholde sin hypotese (forslag til forklaring) finner jeg at lærer etterspør hvordan forklaringene har endret seg i lys av den nye observasjonen. Dette skjer i forbindelse med demonstrasjonen av tørrdestillasjon.

Lærerens grep er tett knyttet til elevresponsen. I helklasse responderer lærer på elevytring med opptak og på utdypninger med aksept. I gruppesamtaler responderer lærer på elevytringer med utfordringer samt aksept etter å ha mottatt en utdypning. Dersom elever ber om bekreftelse på sin hypotese (forslag til forklaring), unnlater læreren i flere tilfeller å svare, men oppfordrer de til å tenke videre selv. Dette ser jeg i sammenheng med at læreren ikke ønsker å avsløre forklaringen, men at elevene heller skal «forske» seg frem til den.

Dersom læreren ikke får fullt innblikk i elevens tanker ved første invitasjon til deling, responderer læreren med å invitere til ny deling. Dette benyttes når eleven unnlater å svare, eller fordi eleven sier at den har tenkt på det samme som sine medelever.

Referanser

Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning? *Journal of Educational Psychology*, *103*(1), 1–18.

<https://doi.org/10.1037/a0021017>

De Vos, W. & Verdonk, A. H. (1985). A new road to reactions. Part 1. *Journal of Chemical Education*, *62*(3), 238. <https://doi.org/10.1021/ed062p238>

Dewey, J. (1910). *How we think*. D.C. Heath & Co.

Eggereide, S. (2018) Tegn på forståelse av kjemi i elevrapporter - En undersøkelse av elevrapporter fra programfag i kjemi. [Masteroppgave, Universitetet i Bergen]. Bergen Open Research Archive. <https://bora.uib.no/bora-xmlui/bitstream/handle/1956/18108/Masteroppgave-i-kjemididaktikk.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Firestone, W. A. (1993). Alternative Arguments for Generalizing From Data as Applied to Qualitative Research. *Educational Researcher*, *22*(4), 16-23.

<https://doi.org/10.3102/0013189X022004016>

Førde, E. (2021) Er det nokon som har tolka dette annleis - Ein kvalitativ studie av samtalar mellom lærar og elevar under felles tilarbeiding av fagstoff. [Masteroppgave, Universitetet i Bergen]. Bergen Open Research Archive. <https://bora.uib.no/bora-xmlui/bitstream/handle/11250/2786881/Masteroppg%c3%a5ve%20kjemididaktikk%20Eirik%20F%3%b8rde.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Grønmo, S. (2020, 3. november). *kvalitativ metode*. Store norske leksikon. Henta fra https://snl.no/kvalitativ_metode

Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, *42*(2), 99–107.

<https://doi.org/10.1080/00461520701263368>

- Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research, 15*(9), 1277–1288. <https://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- Kapur, M. (2016). Examining Productive Failure, Productive Success, Unproductive Failure, and Unproductive Success in Learning. *Educational Psychologist, 51*(2), 289–299. <https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1155457>
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V., & Collins, S. (1999). Using the Science Writing Heuristic as a Tool for Learning from Laboratory Investigations in Secondary Science. *Journal of Research in Science Teaching, 36*(10), 1065–1084. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199912\)36:10<1065::AID-TEA2>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199912)36:10<1065::AID-TEA2>3.0.CO;2-I)
- Knain, E. & Kolstø, S. D. (2019). *Elever som forskere i naturfag* (2. utgave.). Universitetsforlaget.
- Krumsvik, R. J. & Säljö, R. (2020). *Praktisk-pedagogisk utdanning : en antologi* (2. utgave.). Fagbokforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2018). Rekordmange har søkt seg til høyere utdanning. Henta fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumentarkiv/regjeringen-solberg/aktuelt-regjeringen-solberg/kd/pressemeldinger/2021/rekordmange-har-sokt-seg-til-hoyere-utdanning/id2845657/>
- Meichenbaum, D. & Biemiller, A. (1998). *Nurturing independent learners : helping students take charge of their learning* (pp. xiv, 287). Brookline Books.
- Meyer, D. K. & Turner, J. C. (2002). Using Instructional Discourse Analysis to Study the Scaffolding of Student Self-Regulation. *Educational Psychologist, 37*(1), 17–25. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3701_3
- Nesse, N. (2017, 1. desember). *Tørrdestillasjon*. Store norske leksikon. Henta fra <https://snl.no/t%C3%B8rrdestillasjon>
- Nilssen, V. L. (2012). *Analyse i kvalitative studier : den skrivende forskeren*. Universitetsforl. NOU 2015:8 (2015). *Fremtidens skole - fornyelse av fag og kompetanser*. Kunnskapsdepartementet. Henta fra:

<https://www.regjeringen.no/contentassets/da148fec8c4a4ab88daa8b677a700292/no/pdfs/nou201520150008000dddpdfs.pdf>

Nystrand, M., Gamoran, A., Kachur, R., & Prendergast, C. (1997). *Opening dialogue: understanding the dynamics of language and learning in the English classroom*. Teachers College Press.

Pashler, H., Rohrer, D., Cepeda, N. J., & Carpenter, S. K. (2007). Enhancing learning and retarding forgetting: Choices and consequences. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 187–193. <https://doi.org/10.3758/BF03194050>

Thorsheim, F., Kolstø, S. D., & Andresen, M. U. (2016). *Erfaringsbasert læring : naturfagdidaktikk* (p. 247). Fagbokforl.

Tjora, A. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3. utg., p. 285). Gyldendal akademisk.

Tytler, R. & Aranda, G. (2015). Expert Teachers' Discursive Moves in Science Classroom Interactive Talk. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(2), 425–446. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9617-6>

Utdanningsdirektoratet. (2019). Dybdelæring. Henta fra: <https://www.udir.no/laring-og-trivsel/dybdelaring/>

Utdanningsdirektoratet. (2021). Fagets relevans og sentrale verdier. (KJE01-02). Henta fra <https://www.udir.no/lk20/kje01-02/om-faget/fagets-relevans-og-verdier>

Utdanningsdirektoratet. (2021). Læreplan i kjemi-programfag i utdanningsprogram for studiespesialisering. (KJE1-01). Henta fra: <https://www.udir.no/kl06/KJE1-01/Hele/Kompetansemaal/kjemi-1>

Van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in Teacher-Student Interaction: A Decade of Research. *Educational Psychology Review*, 22(3), 271–296. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>

Vedlegg

Vedlegg 1

Forslag til undervisning for veiledning

Tema: Tenne bål i klasserommet

Del 1.1

Elever gjennomfører alene før eksperimentell fase:

Beskriv hva du begynner med.

Hva du må gjøre for å få fyr i bålet.

Hvilke faktorer kan gjøre at det ikke blir bål?

Hva skjer underveis?

Hva avslutter man med? ←

Kommentar faglærer: Hva tenkte du med dette spørsmålet? Er det var skjer underveis når bålet brenner og til slutt? Kanskje bør jeg også spørre om hva de må passe på når vi skal lage bål i klasserommet – sikkerhet! :S

Kommentar veileder: Spesifisere situasjonen? Vanlig bål, på stein, eller mer fri for eleven å bestemme? Tid: 3 min?

Kommentar faglærer: Jeg tenker slik: Målet for timen i dag er å lage et bål som brenner. Det er ikke om å gjøre å lage det største bålet, det er målet er å laget et bål som du får fyr på. Bålene skal vi lage i avtrekk. Vi starter nå individuelt med å tenke selv. (sier så spørsmålene)

Del 1.2

Elever sammenligner ideene i grupper på 3-4. Er det forskjeller, hvilke forskjeller?

Kommentar veileder:

Tid: 6 min?

En elev begynner, så er det andres tur til å fortelle om ulikheter. Skal nevne faktorer som kan forhindre at det blir bål, men trenger ikke være spesielt fokus (de skal jo observere et bål for å forstå bedre prosessene).

Del 1.3

Fase 1 veiledning: Deling i plenum med utgangspunkt i ideene fra gruppene. Hvilke ideer er det som er naturvitenskaplig gode og som kan utfordres. Særlig faktorer som gjør at det ikke blir bål, hvorfor blir det ikke bål, kom med naturvitenskapelige hypoteser? Tenkelige scenarioer er for tett stabling av ved → for liten oksygentilførsel. For lav temperatur til at gassene blir frigjort og antennes → at det ikke blir flamme. Våt ved → for lav temperatur til at gassene blir frigjort og antennes.

Kommentar veileder:

Trenger vi noen spørsmål her? Første runde om hvordan de bygger bålet for å sikre at det brenner? (én idé fra hver gruppe) Her kan det allerede komme ideer for hva som kan hindre (vi vil gjøre sånn for at ...). Andre runde om hva de ville unngå.

Notere hva elevene vil gjøre og hva unngå som en oppsummering på tavlen.

Tid: 10 min

Del 2.1

Det eksperimentelle: Fyr opp bål i grupper på 3-4 personer

Kommentar veileder:

Tid: 7 min?

Gruppene får materialet og gjennomfører. Oppdrag: observere nøye hva som skjer. Notere stikkord.

Lærer går rundt og spør etter observasjonene.

Jeg er usikker om det er lurt å spørre allerede her etter forklaringer (for tidlig?). Heller bruke informasjonen om hva elevene observerer for å sikre at alle observasjonene deles i klassen. Muligens hinte på at elevene bør se på noe nøyer (f.eks. når de sier at når brenner veden: Hvor brenner den? Forandring over tid?

Del 2.2

veiledning i grupper: finn spørsmål som bidrar til dypdeinnsikt, spørsmål som elevene egentlig burde stille selv. Det er en del av scaffoldingen.

Eksempelspørsmål:

– hva bidrar fyrstikken med?

-Er det noen som har fargelagt veden? Hva har skjedd her, Kan noen prøve å komme med en forklaringside til hvorfor den har skiftet farge?

-Hvor blir det av veden, det er mye mindre masse nå sammenlignet med på starten?

-Hvis de ikke kommer på å beskrive varme til omgivelsene, be de holde hånda over flammen. Spør så hvorfor de ikke vil holde den der lenge. Hvor kommer denne varmen fra?

Kommentar faglærer: Jeg vil tro at del 2.1 og 2.2 til sammen tar mer enn 7 minutter, hvertfall 10

Del 2.3 veiledning hel klasse:

Felles deling av forklaringsideene til elevene fra del 2.2.

Kommentar faglærer: Hva ligger i «brenner»? Hva menes med det spørsmålet?

Kommentar veileder:

Her trenger man igjen deling (observasjoner). Her kan man også spørre etter forklaringsideer. Organisere delingen slik at en gruppe begynner med første observasjon, så fortsette med neste gruppe og neste observasjon. Spørre de andre om de har en observasjon før den som blir nevnt. Notere det som enes om på tavlen. Her kan det også spørres etter observasjoner som elevene ikke la merke til (f.eks. varme).

Spørre etter forklaringsideer for de observasjonene som man ønsker at sees nærmere på. Bør komme inn på hva «brenner» egentlig betyr? (overgang til tørrdestillasjon)

Tid: 20 min?

Del 3.1

Tørrdestillasjon av ved i reagensrør: bør kanskje gjennomføres som demonstrasjon fra kateteret mtp tidsperspektiv?

Hensikt: å vise at det ikke er veden som brenner.

Kommentar veileder:

Tid: 10 min

Demonstrasjon best (tid og HMS). Må teste hvordan dette gjennomføres best (kan være vanskelig å se flammen, bør samle opp væsken).

Tar opp igjen spørsmålet om hvorfor veden skifter farge, nå kan man ikke lenger argumentere for at det er flammene som soter til veden, elever utfordres på å komme opp med nye forklaringsideer i sine respektive grupper.

Lærer: Setter fyr på gassen som kommer ut av reagensrøret:

Lærer: kom med forklaringsideer til hvorfor det brenner på tuppen av reagensrøret?

Avslutter eksperiment

Kommentar veileder:

Her bør det innføres en gruppefase: Komme opp med forklaringsideer (sammenlikne med bålrensing).

Tid: 7-10 min

Del 3.2

Veiledning hel klasse:

Forklaringsideene blir tatt opp på tavla, og utfordret av lærer mtp det elevene skal/bør ha observert.

Avslutningsvis kommer konsolideringsfase med vitenskapelig begrepsbruk som aktiveringsenergi/entalpi/eksoterm reaksjon med utgangspunkt i forsøket.

Del 4.1 individuelt

Tegn en modell som beskriver energiforløpet i prosessen

Kommentar veileder:

Dele nye ideer og begrunnelser.
Muligens knytte til andre erfaringer
(lys: tenne røyken etter at man
sluknet flammen: Flammen «hoppe»
tilbake på veken.)

svar faglærer: Denne var gøy,
kanskje klargjøre kort demo

Kommentar faglærer: Kan du
spesifisere litt mer hva du ønsker
her?

Kommentar veileder:

Gruppefase hvor elevene tegner og
beskriver med «kjemibriller» (bruke det
de har lært om hva som skjer ved
kjemiske reaksjoner).

Tid: 10 min

Dele med klassen

Tid: 5 min

Vil du delta i forskningsprosjektet

”Veiledning av elever i utforskende samtaler i kjemiundervisningen”?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke hvordan læreren kan veilede elever i utforskende samtaler i kjemiundervisningen. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Utforskende samtaler er samtaler mellom elever i små grupper og i helklasse hvor de jobber med en faglig problemstilling uten å ha blitt fortalt på forhånd hvordan denne skal løses. Lærerens oppgave er å veilede elevene gjennom å lytte, å stille spørsmål og å gi nødvendig informasjon slik at elevene kan komme opp med løsningsforslag. Prosjektet ser nærmere på hvordan læreren kan støtte elevene i ulike deler av arbeidet. Til dette formålet ønsker vi å få innsikt i samtalene som finner sted mellom elevene når de jobber i grupper og elevene og læreren i både gruppe- og helklassesituasjoner. Prosjektet utføres som en del av en masteroppgave ved Universitetet i Bergen av en student som vil bli kjemilærer (lektor). Prosjektet lemmes inn i den vanlige undervisningen og går over ca. 4 skoletimer.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitetet i Bergen er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får forespørsel om å delta i prosjektet fordi kjemilæreren og skolen din har sagt ja til å være med.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at vi tar opp undervisningen på video. I tillegg tar vi opp samtaler som du har med andre elever i små grupper.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å

trekke deg. Om du ikke deltar eller trekker deg senere vil på ingen måte påvirke ditt forhold til læreren eller skolen.

Undervisningen som det forskes på blir i liten grad påvirket av forskningen. Grunn til det er at læreren allerede bruker undervisningsaktivitetene som skal undersøkes. Vi vil snakke med læreren din om mulige justeringer av hvordan undervisningen foregår med målet om å forbedre utbyttet. De som ikke deltar i studien, kan fremdeles deltar i undervisningen. De blir da plassert i klasserommet slik at de ikke tas opp på video. Elever som ikke deltar, blir videre plassert i grupper hvor det ikke tas opp samtalen.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Ved behandlingsansvarlig institusjon (Universitetet i Bergen) vil kun masterstudenten, veilederen og medlemmer av veilederens forskningsgruppe ha tilgang til datamaterialet.
- Datamaterialet vil bli lagret på en sikker forskningsserver. Navnet ditt vil bli erstattet med en kode, og navnelisten vil bli lagret atskilt fra øvrige data.

Deltakerne vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjoner. Det vil enten brukes forkortelser eller fantasinavn.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes, noe som etter planen er ca. 30.6.2022. Da vil alle opptakene og øvrige personopplysninger bli slettet.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på at dette er nødvendig for å kunne utføre forskning som er i offentlig interesse. I tillegg er behandlingen av personopplysninger basert på informert samtykke av deltagerne.

Universitetet i Bergen registrerer forskningsprosjekt som håndterer personopplysninger og har vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Universitetet i Bergen ved Matthias Stadler, telefon: 55583545, epost: matthias.stadler@uib.no.
- Vårt personvernombud: Janecke Veim, telefon: 55582029, mobil: 930 30 721, epost: Janecke.Veim@uib.no

Med vennlig hilsen

Matthias Stadler
(Forsker/veileder)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Veiledning av elever i utforskende samtaler i kjemiundervisningen», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- Videoopptak i klassen
- lydopptak i elevgrupper

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Navn til prosjektdeltaker)

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Informasjon om forskningsprosjektet

”Veiledning av elever i utforskende samtaler i kjemiundervisningen”

Jeg heter Matthias Stadler og er førsteamanuensis ved Universitetet i Bergen. Jeg veileder en student som skal gjennomføre et forskningsprosjekt i sammenheng med masteroppgaven.

Forskningsprosjektet har som formålet er å undersøke hvordan læreren kan veilede elever i utforskende samtaler i kjemiundervisningen.

Utforskende samtaler er samtaler mellom elever i små grupper og i helklasse hvor de jobber med en faglig problemstilling uten å ha blitt fortalt på forhånd hvordan denne skal løses. Lærerens oppgave er å veilede elevene gjennom å lytte, å stille spørsmål og å gi nødvendig informasjon slik at elevene kan komme opp med løsningsforslag. Prosjektet ser nærmere på hvordan læreren kan støtte elevene i ulike deler av arbeidet. Til dette formålet ønsker vi å få innsikt i samtalen som finner sted mellom elevene når de jobber i grupper og elevene og læreren i både gruppe- og helklassesituasjoner.

Prosjektet utføres som en del av en masteroppgave ved Universitetet i Bergen av en student som vil bli kjemilærer (lektor). Prosjektet lemmer inn i den vanlige undervisningen og går over ca. 4 skoletimer.

Undervisningen som det forskes på blir i liten grad påvirket av forskningen. Grunn til det er at læreren allerede bruker undervisningsaktivitetene som skal undersøkes. Vi vil snakke med læreren om mulige justeringer av hvordan undervisningen foregår med målet om å forbedre utbyttet.

Deltagelsen i prosjektet er frivillig, og det er mulig trekke samtykket når som helst. Elever som ikke ønsker å delta, plasseres slik at de ikke tas opp på video og i grupper hvor det ikke tas opp samtalen. Opptakene blir lagret på sikre forskningsservere. De blir slettet ved prosjektslutt og senest 30.06 2022. Prosjektet er registrert i UiBs system for forskningsprosjekter og etterfølgelse av forskningsetikk.

Hvis du har spørsmål til studien, ta kontakt med:

- Universitetet i Bergen ved Matthias Stadler, telefon: 55583545, epost: matthias.stadler@uib.no

Med vennlig hilsen

(Matthias Stadler, prosjektansvarlig UiB)