



Universitetet
i Stavanger

DET HUMANISTISKE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram: Master i matematikdidaktikk	Vårsemesteret, 2015 Åpen
Forfatter: Guro Détrez (signatur forfatter)
Veileder: Raymond Bjuland	
Tittel på masteroppgaven: <i>Lesson Study som arbeidsmåte i praksisopplæring for matematikk – muligheter og begrensninger for grunnskolelærerstudenters fokus på elevers læring av primtallsfaktorisering</i> Engelsk tittel: <i>Lesson Study as a teaching method in the practicum for mathematics – possibilities and limitations for student teachers' focus on students' learning of prime factorization</i>	
Emneord: Lesson Study, veiledningssamtaler, forskningstime, observasjon, evaluering av undervisning, lærersamarbeid, primtallsfaktorisering, praksisopplæring	Sidetall: 77 + vedlegg/annet: 128 Stavanger, 04.05.2015

FORORD

Kunnskap er næring for sjelen, sa Platon. *Kunnskap er makt*, sa Francis Bacon. *Det finnes ingen kunnskap som ikke er verdifull*, sa Edmund Burke. Men *kunnskap må forbedres, utfordres, og økes hele tiden, ellers forsvinner den*, sa Peter Drucker.

Platon mente at de viktigste yrkene for et harmonisk samfunn er politikerne, politiet og lærerne. Mange vil si seg enig i at lærerne spiller en viktig rolle for elevenes fremtid, og gjennom å stadig tilegne seg ny kunnskap kan man gi elevene best mulig undervisning. Elevenes prestasjoner i matematikkfaget har fått mye fokus i Norge de siste årene, og jeg er opptatt av å finne måter for å heve elevenes kunnskaper i faget. For å oppnå dette mener jeg det er relevant å fokusere på lærerne. For meg har det å ta en mastergrad i matematikdidaktikk vært et steg på veien for å utvikle mine undervisningsevner. Jeg har gjennom dette arbeidet tilegnet meg verdifull kunnskap, som forhåpentligvis også kan være lærerikt for dere som leser oppgaven.

Jeg vil takke Raymond Bjuland som har vært en tålmodig og konstruktiv veileder, og som har vært gavmild med tiden sin.

Guro Sagvaag Retland Détrez

Universitetet i Stavanger

04.05.2015

SAMMENDRAG

Elevens matematikkunnskaper i norsk grunnskole har fått fokus på grunn av skuffende resultater på internasjonale tester. I denne masteroppgaven i matematikdidaktikk utforsker jeg muligheter og begrensninger for en gruppe grunnskolelærerstudenters fokus på elevens læring av primtallsfaktorisering gjennom implementering av Lesson Study. Lesson Study betyr forskningstime, og er en japansk undervisningsmodell som har vist seg å være effektiv for elevens læring. Masterstudien er en kvalitativ casestudie og en delstudie av «Teachers as Students» (TasS), et prosjekt ved Universitetet i Stavanger som utforsker implementering av forskningsbasert undervisning i grunnskolelærerutdanningen.

Grunnskolelærerstudentgruppen fra min masteroppgave har fulgt en Lesson Study syklus for undervisning av primtallsfaktorisering. Dette innebærer at studentene sammen skulle detaljplanlegge en undervisningsøkt i form av en forskningstime, gjennomføre og observere undervisningen, for deretter å evaluere undervisningen på bakgrunn av observasjonene. Etter å ha evaluert undervisning, skulle de gjennomføre en forbedret versjon av undervisningen. Jeg har analysert fire veiledningssamtaler mellom praksislærer og studentgruppen ut i fra et sosiokulturelt perspektiv på læring (Säljö, 2001) og etter Bransford, Brown, og Cocking (2000) sine kategorier for et godt læringsmiljø; elevsentret, kunnskapssentrert og vurderingssentrert perspektiv på læringsmiljø. I veiledningene diskuteres de to undervisningsøktenes planlegging og gjennomføring.

Praksislæreren har mer opplæring i Lesson Study enn studentene, noe som viser å ha betydning for resultatene i min studie. Muligheter jeg identifiserer er blant annet at implementering av Lesson Study kan øke fokus på elevens læring gjennom å reflektere over styrker og svakheter ved gjennomført undervisning. Videre lærte studentene i min studie noe om elevenes læring gjennom prediksjon og observasjon av elevens håndtering av matematikkoppgaver, da dette førte til at studentene fikk et mer faglig fokus. Begrensninger jeg identifiserer er at utbytte av Lesson Study svekkes dersom man ikke tar i bruk alle aspektene ved undervisningsmodellen. Studentene i min studie brukte ikke forskningsaspektet i sin undervisning, som er en viktig side ved Lesson Study ifølge annen forskning på bruk av metoden (se for eksempel Murata, 2011). En annen begrensning var at studentene var mer opptatt av egen gjennomføring av undervisning enn av å ha fokuset på elevenes læring. Implementering av Lesson Study viser seg å være tidkrevende, forutsetter god opplæring og samtlige parter må være engasjerte for å nå undervisningsmodellens potensial.

Innholdsfortegnelse

FORORD	III
SAMMENDRAG	IV
1. INNLEDNING	1
1.1. Bakgrunn	1
1.2. Presentasjon av forskningsspørsmål	2
1.3. Oppgavens relevans	3
1.4. Begrepsavklaringer	4
1.5. Disposisjon for oppgaven	5
2. TEORETISK RAMMEVERK	5
2.1. Et sosiokulturelt perspektiv på elevers læring	6
2.1.1. Læringsfellesskap i matematikk	7
2.1.2. Redskaper for læring	9
2.2. Praksisveiledning	9
2.2.1. Veiledning	10
2.2.2. Veiledningssamtalen.....	11
2.3. Lesson Study	12
2.3.1. Lesson Study fra Japan via USA til Norge.....	16
2.4. Algebra i skolen	18
2.4.1. Primtallsfaktorisering	20
3. METODE	21
3.1. Metodisk tilnærming	21
3.1.1. Teachers as Students.....	22
3.1.2. Forskningsdesign og casestudie	23
3.2. Utvelgelse av datamateriale	25
3.2.1. Datainnsamlingsmetode	25
3.2.2. Observasjon	26
3.2.3. Transkripsjon.....	26
3.2.4. Deltakerne.....	27
3.3. Tilnærming til analysen	28
3.3.1. Elevsentrerte, kunnskapscentrerte og vurderingssentrerte ytringer	31
3.3.2. Prosessen for å svare på mitt forskningsspørsmål	33
3.4. Studiens forskningskvalitet	35
3.4.1. Validitet og generalisering.....	35
3.4.2. Pålitelighet og bekreftbarhet.....	36
3.5. Etske problemstillinger	36
4. ANALYSE	37
4.1. Observasjon av elevers læring av primtallsfaktorisering	38
4.1.1. Studentenes planlegging av observasjon	39
4.1.2. Vurdering av gjennomført observasjon og dens utbytte.....	44
4.1.3. Eksempel på observasjon	46
4.1.4. Tolkning av studentenes observasjoner.....	48
4.2. Refleksjon over gjennomført undervisning og eventuell forbedring	51
4.2.1. Valg av oppgaver om primtallsfaktorisering	51
4.2.2. Utvikling i undervisningsplan	52
4.2.3. Fokus på begrepet primtall	55
4.2.4. Veiledningers verdi	57

4.2.5.	Tolkning av refleksjon over gjennomført undervisning og eventuell forbedring	59
4.3.	Praksislærer og studentenes vurdering av Lesson Study.....	61
4.3.1.	Praksislærers introduksjon til Lesson Study.....	61
4.3.2.	Detaljplanlegging av undervisning.....	63
4.3.3.	Studentenes vurdering av Lesson Study prosjektet	64
4.3.4.	Tolkning av praksislærer og studentenes vurdering av Lesson Study.....	66
5.	DISKUSJON	69
5.1.	Praksis og praksisveiledning.....	69
5.2.	Observasjon av elevers læring av primtallsfaktorisering	71
5.3.	Refleksjon om gjennomført undervisning og eventuelle forbedringer	72
5.4.	Praksislærer og studentenes vurdering av Lesson Study.....	74
6.	KONKLUSJON	75
6.1.	Implementering av Lesson Study i praksisopplæringen	75
6.2.	Pedagogiske implikasjoner.....	77
6.3.	Videre forskning.....	77

1. INNLEDNING

«Knowledge is the food of the soul» (Platon).

1.1. Bakgrunn

«Lærerne er viktigst» (Solberg, 2013), skriver statsminister Erna Solberg på sin blogg. Regjeringen understreker i *Lærerløftet – På lag for kunnskapsskolen* at «Nøkkelen til å løfte kunnskapen blant elevene er å satse på lærernes kompetanse» (Kunnskapsdepartementet, 2014, s. 10). Bakgrunnen for fokus på lærerkompetanse er at internasjonale tester har vist skuffende resultater i norske skoler, særlig elevenes matematikkprestasjoner (Grønmo, et al., 2012; Kjærnsli & Olsen, 2013). Dette er overraskende for mange med tanke på ressurser brukt i den norske skolen.

Internasjonale sammenligninger viser at Norge bruker mye ressurser på skolen, og har en høyere lærertetthet enn mange andre land. Innsatsen gjenspeiles ikke i læringsresultater. Norske elever presterer omtrent som gjennomsnittet i OECD-området i matematikk, naturfag og lesing [ifølge PISA¹, TIMSS² og PIRLS³]. Norge har mange elever på de laveste nivåene og få i toppsjiktet i matematikk. Sammenlignet med elever i andre land har norske elever lav motivasjon i matematikk, noe som er bekymringsfullt fordi matematikk er viktig for å mestre videre utdanning, arbeidsliv og eget liv [ifølge PISA] (Kunnskapsdepartementet, 2014, s. 10).

Dersom lærerne er viktigst for elevprestasjoner og det er ønskelig å endre på norske elevers resultater i og motivasjon for matematikk, er det relevant å undersøke potensialet for styrking av grunnskolelærerutdanningen. Et verdifullt element av grunnskolelærerutdanningen er praksisopplæringen (Damsgaard & Heggen, 2010; Johnsen-Høines, 2011). Helgevold, Næsheim-Bjørkvik, og Østrem (2015) har forsket nærmere på selve praksisopplæringen. De tar opp forskjellen mellom praksis der studentene blir sosialisert inn i den eksisterende skolekulturen og en inquirybasert tilnærming til praksis for å også kunne lære *fra* undervisning og ikke bare *for* undervisning. Inquiry legger opp til forskning *i og på* egen

¹ Programme for International Student Assessment

² Trends in International Mathematics and Science Study

³ Progress in International Reading Literacy Study

undervisning. Denne masteroppgaven tar opp koblingen mellom teori og praksis gjennom å ha fokus på praksisopplæringen i norsk grunnskolelærerutdanning, med matematikk som tema for praksisopplæringen.

1.2. Presentasjon av forskningsspørsmål

Under avsnittet «Hva er en god skole?» i Lærarløftet 2014 (Kunnskapsdepartementet, 2014, s. 19), nevnes Lesson Study som en mulig metode for undervisning. Lesson Study er en inquirybasert undervisningsmodell med fokus på elevlæring og læreres samarbeidslæring (Munthe & Postholm, 2012; Murata, 2011). I Lesson Study samarbeider lærere om å detaljplanlegge en forskningstime som blir gjennomført og observert, og deretter evaluert. Lesson Study oppsto i Japan for over 140 år siden (Ronda, 2013) og har blitt adaptert i andre land ettersom japanske elever skårer høyt i matematikk på internasjonale tester (Stigler & Hiebert, 1999/2009). I 2002 ble det gjennomført en casestudie i USA med utgangspunkt i Lesson Study. Denne studien påviste forbedring i elevers læring ved bruk av Lesson Study, gjennom at lærerne ble bevisste på egne oppfatninger og holdninger til undervisning og elevers tenkning (Lewis, Perry, & Hurd, 2009).

Lesson Study har også blitt prøvd ut i Norge. I 2011 valgte Utdanningsdirektoratet ut to skoler fra Bømlo kommune til å delta i prosjektet «Bedre læringsmiljø». Skolene tok i bruk Lesson Study på bakgrunn av ønsket om å «se kritisk på eget arbeid og lære mer i fellesskap» (Munthe, Baugstø, & Haldorsen, 2013, s. 11). Resultatene fra skolene i Bømlo viste at Lesson Study sitt prinsipp om en forskningstime var læringsfremmende for sterke så vel som svake elever. Lærerne var videre enige om at de gjennom prosjektet fikk større felles kompetanse om undervisning og elevers læring.

Universitet i Stavanger har også vist interesse for Lesson Study gjennom forskningsprosjektet «Teachers as Students» (TasS). Prosjektet hadde som hensikt å se nærmere på praksisopplæringen for grunnskolelærerstudenter og implikasjon av Lesson Study som arbeidsmåte i praksisperioden. Forskningen ble gjennomført ved å sammenligne praksisgrupper fra normal praksisopplæring («Business as usual» forkortet BAU) og praksisgrupper med Lesson Study som intervensjon i praksisopplæringen (forkortet INT). Dette ble gjennomført i fagene matematikk, naturfag, engelsk og kroppsøving. Helgevold, et al. (2015) har gjennom sammenligning av studentenes veiledningssamtaler med praksislærer i de to situasjonene (BAU og INT), funnet at studentene i stor grad endret fokus fra såkalte

«gjøringer» til elevenes forståelse og læring. «Gjøringer» forstås her som det praktiske ved undervisning, som diskusjoner om undervisningsstrategier og klasseromsorganisering. Ifølge Bjuland, Helgevold, og Munthe (2015) er det likevel utfordrende å implementere nye undervisningsmodeller i grunnskolelærerutdanningen, og Lesson Study har gjennom TasS-prosjektet for eksempel vist mer lovende resultater for naturfag enn for matematikk. Studentene i matematikk gjennomførte planleggingen av undervisning og veiledningssamtalene mer i tråd med normalsituasjonen enn hva som var målet for intervensjonen (Bjuland, et al., 2015). Helgevold, et al. (2015) har kommet frem til at Lesson Study i matematikkfaget i liten grad endret studentenes veiledningssamtaler. Likevel vil det være interessant å gå i dybden på veiledningene i matematikkfaget for å søke spor av Lesson Study, som jeg gjør i min studie. Det er mye å lære om Lesson Study gjennom å se på indikasjoner på hvorfor det fungerte dårligere i matematikkfaget enn i andre fag, så vel som å se på hva som fungerte bra.

Min studie er en del av TasS-prosjektet. På bakgrunn av målet om å øke lærernes kompetanse for og i matematikk utforskes her inquirybasert undervisning gjennom Lesson Study som arbeidsmåte. Jeg avgrensner meg til undervisning om primtallsfaktoriserings ettersom dette er det matematiske temaet i mitt materiale. Jeg stiller følgende forskningsspørsmål:

Hvilke muligheter og begrensninger for fokus på elevers læring av primtallsfaktoriserings kan identifiseres fra en gruppe grunnskolelærerstudenters gjennomføring av en Lesson Study syklus?

For å finne svar på mitt forskningsspørsmål benyttes data som er innhentet av forskere i TasS-prosjektet. Jeg har studert veiledningssamtalene mellom én av praksisgruppene i matematikk og deres praksislærer fra intervensjonen. Her diskuteres studentenes planlegging, gjennomføring og refleksjon over en Lesson Study syklus der forskningstimen om primtallsfaktoriserings blir gjennomført i to parallellklasser på 10. trinn ved en ungdomsskole i Rogaland.

1.3. Oppgavens relevans

Den nye Solberg-regjeringen har lovet et lærerløft i den norske skolen. I *Lærerløftet* har man uttalt mål som «faglig sterke lærere» og «en attraktiv lærerutdanning med høy kvalitet» (Kunnskapsdepartementet, 2014, s. 11-12). For å oppnå et lærerløft, er det relevant å se

nærmere på grunnskolelærerutdanningen. TasS-prosjektet er et tiltak for å utforske hvordan forskningsbasert undervisning gjennom bruk av *Lesson Study* kan påvirke grunnskolelærerutdanningen og lærernes kompetanse.

Det er for tiden stort fokus på realfag i Norge, særlig matematikk. Selv om TIMSS (2011) viser fremgang i norske elevers matematikkprestasjoner, er det fortsatt færre høytpresterende elever i matematikk i 2011 enn i 1995. «Den negative trenden i norske elevers prestasjoner har snudd. Likevel er det langt fram til gode norske prestasjoner» (TIMSS, 2011). Dermed er det også relevant å forske på elevers matematikkunnskaper. I min masteroppgave vil jeg undersøke hvorvidt en gruppe grunnskolelærerstudenter har utbytte av å følge en Lesson Study syklus i matematikkfaget i sin praksisperiode. Med utbytte menes her i hvilken grad Lesson Study kan bidra til at lærerstudentene har fokus på økt elevlæring av det faglige lærestoffet i matematikk.

1.4. Begrepsavklaringer

I oppgaven min skriver jeg om praksislærer og studenter. Hvis ikke annet er presisert gjelder dette den praksislæreren og de fire studentene som er deltakere i veiledningene fra mitt empiriske materiale. Når jeg omtaler lærerstudentenes læring om *elevers læring* vil det i denne oppgaven handle om den bestemte elevgruppen som studentene i mitt materiale har undervist for. *Læring* er begrenset til læring av primtallsfaktorisering.

Termen *muligheter* defineres i min studie som spørsmål eller kommentarer fra de fire veiledningssamtalene som gir mulighet for lærerstudentenes fokus på elevenes læring om primtallsfaktorisering. Ordet *begrensninger* defineres som ytringer som blokkerer spørsmålene eller kommentarene som igjen gir mulighet for fokus på elevers læring om primtallsfaktorisering.

Som analytisk verktøy har jeg valgt å kategorisere spørsmål og kommentarer som gir *muligheter* for lærerstudentenes fokus på elevenes læring om primtallsfaktorisering etter Bransford, Brown, og Cocking (2000) sine kategorier. Disse kategoriene er elevsentrerte ytringer (E), kunnskapssentrerte ytringer (K) og vurderingssentrerte ytringer (V). Ifølge Bransford, et al. (2000) er disse perspektivene viktige for å fremme et positivt læringsmiljø for elevers læring. Jeg forutsetter her at ytringer om undervisningsplanlegging speiler

læringsmiljø og dermed selve undervisningen. Denne forutsetningen bygger på Bjuland, Jakobsen, og Munthe (2014) sin oppfatning om at planlegging av undervisning og gjennomføring av undervisning henger tett sammen.

1.5. Disposisjon for oppgaven

Denne masteroppgaven består av seks kapitler. Etter innledningen følger det teoretiske rammeverket i kapittel to, som legger grunnlag for analyse og diskusjon av funn. Her går jeg inn på det sosiokulturelle læringsperspektivet, praksisveiledning, en utdypning av Lesson Study som arbeidsmetode, og til slutt går jeg inn på algebra og primtallsfaktorisering som er undervisningstemaet i denne delstudien. I kapittel tre gjør jeg rede for mine metodiske valg for å kunne svare på mitt forskningsspørsmål. Her kommer jeg inn på prosjektet Teachers as Students, utvelgelse av datamateriale, tilnærming til analysen, studiens forskningskvalitet og etiske problemstillinger.

Videre kommer analysen av mitt empiriske materiale i kapittel fire, samt teoretisk drøfting av mine analyser. I kapittel fem diskuterer jeg funnene, og i kapittel seks trekker jeg konklusjoner, samt gjør rede for pedagogiske implikasjoner ved studien og gir forslag til videre forskning.

2. TEORETISK RAMMEVERK

«Knowledge which is acquired under compulsion has no hold on the mind. Therefore do not use compulsion, but let early education be a sort of amusement; you will then be better able to discover the child's natural bent» (Platon).

I denne masteroppgaven bygger jeg analysene på et avgrenset teoretisk rammeverk. Denne avgrensningen er bestemt ut i fra vurderingen av hvilken teori som er mest relevant for å kunne svare på hvilke muligheter og begrensninger for fokus på elevers læring av primtallsfaktorisering som kan identifiseres fra en gruppe grunnskolelærerstudenters gjennomføring av en Lesson Study syklus. Jeg støtter meg til Bjuland, et al. (2014) og Bjuland, et al. (2015) som tar i bruk det samme rammeverket. Innledningsvis vil jeg utdype det sosiokulturelle læringsperspektivet ettersom mine data er samtaler mellom praksislærer og studenter. Grunnskolelærerstudentene fra mitt materiale tok i bruk Lesson Study i sin

planlegging og gjennomføring av undervisning, og Lesson Study handler om læring gjennom samarbeid og utforskning som er kjernen i det sosiokulturelle læringsperspektivet (Säljö, 2001). Studentene tok også i bruk kulturelle redskaper (som jeg vil komme nærmere inn på under sosiokulturelt perspektiv på læring) som språk, håndbok og lesson plan (Helgevold, et al., 2015). Undervisningen som studentene fra mitt materiale forberedte, inneholdt oppgaveløsning, samarbeid og gruppediskusjoner. Videre er det relevant å utdype veiledningsbegrepet ettersom dataene er hentet fra studentgruppens praksisveiledning. Ettersom Lesson Study er rammen for veiledningssamtalene, er det videre relevant å utdype innholdet i Lesson Study og tidligere forskning som er gjort på dette feltet.

Mitt faglige fokus vil være algebra og primtallsfaktoriserings, ettersom primtallsfaktoriserings ble valgt som emne for forskningstimen i Lesson Study gjennomføringen. Jeg vil videre omtale *forskningstimen for undervisningsøkten* ettersom studentene ikke har planlagt en forskningstime, selv om dette var meningen ut i fra Lesson Study arbeidsmåten. Studentene i mitt materiale planlegger en undervisningsøkt for primtallsfaktoriserings som skal gjentas i to klasser. Planleggingen og gjennomføringen følger en Lesson Study *syklus*, som jeg vil utdype i underkapitlet om Lesson Study.

2.1. Et sosiokulturelt perspektiv på elevers læring

Det finnes mange ulike syn på læring og kunnskapsutvikling. I denne sammenhengen vil jeg utdype det sosiokulturelle perspektivet på læring, ettersom Lesson Study bygger på utvikling og forbedring av læring gjennom samarbeid. Det som kjennetegner et sosiokulturelt læringsperspektiv er at «Kunnskap betraktes som menneskeskapte konstruksjoner av verden rundt oss.... Læring skjer gjennom deltakelse i kultur, og læring foregår til alle tider i alle situasjoner der vi inngår i aktivitet» (Wittek, 2012, s. 223). Den viktigste inspirasjonskilden til et sosiokulturelt perspektiv på læring, er kanskje den russiske forskeren Vygotskij (1896–1934) (Wittek, 2012). Vygotskijs teorier begynte å få oppmerksomhet i Europa på 90-tallet, og har siden hatt stor innflytelse på læringsteori. Vygotskij mente at man lærer gjennom samhandling med andre (Säljö, 2002), og at læring og utvikling er grunnleggende sosiale prosesser (Wittek, 2012). I denne sammenhengen ble språket et viktig nøkkelord for Vygotskij. Man tenker ved hjelp av språk, og man bruker språket for å uttrykke hva man tenker. Menneskelig bevissthet utvikles i et fellesskap med andre. Mennesker deltar i ulike sosiale settinger, og kan ikke unngå å lære (Säljö, 2001).

For å overføre dette til klasserommet, presenterte Vygotskij begrepet den proksimale utviklingszone. Elever kan lære en del på egenhånd, men de kan lære mer ved hjelp av en kompetent andre som veileder elevene i deres læring. Læreren fungerer som et støttende stillas for elevene i deres læring, helt til elevene selv håndterer kunnskapen. For at elever sammen skal kunne lære mer, er det viktig at de får sette ord på sine tanker slik at de kan lære av og sammen med hverandre (Vygotskij, 2001; Wittek, 2012).

Før det sosiokulturelle perspektivet på læring ble utviklet, ble det ikke tatt særlig hensyn til hjelpemidler som er skapt av mennesker, eller for interaksjon med andre mennesker i læring (Wittek, 2012). De siste årene har dette endret seg, blant annet ses læring på som situert. Situert læring innebærer at læring ikke skjer i et vakuum, men blir påvirket av situasjonen eller konteksten hvor læringen finner sted. Dette innebærer videre at læring ikke nødvendigvis kan overføres direkte fra én situasjon til en annen (Orton, 2004; Wittek, 2012).

2.1.1. Læringsfellesskap i matematikk

I forbindelse med at man lærer i samhandling med andre er det relevant å se nærmere på selve læringsfellesskapet. Ulike typer læringsfellesskap legger til rette for ulik læring. Et læringsfellesskap kan bli sett på som et sosialt læringssystem (Wenger, 2000b). «Participating in these "communities of practice" is essential to our learning. It is at the very core of what make us human beings capable of meaningful knowing» (Wenger, 2000a, s. 229). Ifølge Wenger (2000a) finnes det viktige egenskaper ved læringsfellesskap som av Bjuland og Mosvold (2014) blir oversatt til felles virksomhet, gjensidig engasjement og felles handlemåte. Felles virksomhet innebærer at man må forstå læringsfellesskapet godt nok til å kunne bidra i det. Gjensidig engasjement handler om at man må delta aktivt i læringsfellesskapet for å oppnå meningsfull læring i slike sosiale kontekster. Felles handlemåte handler om å ha blant annet felles språk, rutiner og verktøy innad i læringsfellesskapet (Wenger, 2000a). Admiraal, Lockhorst, og van der Pol (2012) nevner ulike stadier for læringsfellesskap; fra en begrenset følelse av gruppeidentitet til en godt utviklet gruppeidentitet. Dette innebærer at læringsfellesskapet trenger tid til å modnes.

Stigler og Hiebert (1999/2009) mener at læreres undervisningsmetoder er kulturelt avhengige. Med dette menes at ulike land har ulike undervisningsmetoder som er dominerende, og innad i land har man stort sett samme måte å undervise på. I Norge har tavleundervisning og

oppgaveløsning fra tekstbok vært dominerende som undervisningsform (Haug, 2010). De siste årene har det likevel vist seg en økende interesse for problemløsning og inquirybasert undervisning. Inquiry oversettes gjerne på norsk til forskning eller forespørsel, men disse begrepene dekker ikke alle sider ved det engelske inquiry. Ifølge Wells (2004) er ikke inquiry en undervisningsmetode, men prosedyrer for ulike aktiviteter.

Et prosjekt innenfor det sosiokulturelle læringsperspektivet hvor inquiry var et sentralt begrep, er *Learning Communities in Mathematics* (LCM), på norsk oversatt til *Læringsfellesskap i matematikk*. LCM var et prosjekt der didaktikere ved universitet i Agder og lærere i norsk skole samarbeidet, og sprang ut fra oppfatningen om at lærerne er nøkkelen til elevenes læring. Ideen bak dette prosjektet var at lærere og didaktikere besitter ulike kunnskaper som sammen kan skape et bedre læringsmiljø for matematikk. Lærerne har mye kunnskap om faget de underviser i, om elevene sine og om skolesystemet, mens didaktikerne kanskje er mer faglig oppdatert. Gjennom et slikt samarbeid ville det forhåpentligvis være mulig å finne måter å fremme mer læring (Jaworski, 2007). Fokuset ble å basere matematikkundervisning på inquiry. Elevene må fundere over matematikken i et problem, og på den måten få mulighet til å utvikle bedre og dypere forståelse for de ulike matematiske prinsippene (Jaworski, 2007). Inquiry handler om å la elevene undre seg, reflektere, forske og stille spørsmål, slik at læring ikke bare handler om å løse én bestemt type matematikkoppgave i én bestemt situasjon, men at kunnskapen man tilegner seg også skal være brukelig i ulike situasjoner. Inquiry bygger også på troen om at kunnskap sitter lenger dersom man er aktiv i sin egen læringsprosess (Jaworski, 2007; Wells, 2004), hvilket igjen faller under det sosiokulturelle perspektivet på læring ved at man lærer i samarbeid med andre og språket er viktig i læring. Innenfor matematikkfaget innebærer inquiry at oppgavene skal oppmuntre elevene til å stille matematiske spørsmål og utforske for å finne svar. Målet med inquiry er å få elevene til å reflektere over matematiske ideer og konsepter slik at elevene kan oppnå et eierforhold til matematikken (Jaworski, 2007).

Helgevold, et al. (2015) tar opp fokus på inquiry i læringsfellesskap i praksis. Forskerne belyser forskjellen mellom at studenter i praksis sosialiseres inn i eksisterende skolekultur, og å bruke en inquirybasert tilnærming i praksis for å også kunne lære *fra* og ikke bare *for* undervisning. For å oppnå dette nevner forskerne at lærerutdanningsprogrammene kan legge opp til å hjelpe praksislærerne til å veilede lærerstudentene i å engasjere dem i inquiry, og jeg vil snart komme inn på praksisveiledning.

2.1.2. Redskaper for læring

I et sosiokulturelt perspektiv kan man forstå læring ut i fra begrepet redskap. «Termen redskap peker på det forholdet at menneskelig tenkning, kommunikasjon og handling bygger på bruk av hjelpemidler av ulike slag» (Säljö, 2002, s. 35). Læring er i det hele tatt nært knyttet til ulike former for kommunikasjon, enten det er gjennom samtale, bøker eller andre redskaper. Disse redskaper deler Säljö (2002) inn i intellektuelle og fysiske redskaper. Intellektuelle redskaper kan være språket, symboler, regler, oppskrifter og andre system som hjelper mennesker til å kommunisere med hverandre og kan virke støttende i sosiale sammenhenger.

Mennesket lager også fysiske gjenstander, eller artefakter, som tas i bruk som redskaper. Kritt og tavle, overhead og kart kan være fysiske redskaper som lærere tar i bruk i sin undervisning for å legge til rette for elevers læring. «Det er ikke mulig å skille artefakter fra menneskelig handling (eller læring). Artefakter skal i stedet ses på som menneskelige ideer og tanker (intellektuelle redskaper) som er transformert til materiell form» (Säljö, 2002, s. 38). Artefaktene er en forlenging og en konkretisering av menneskelig tenkning, og slike artefakter blir igjen med på å definere hvordan man tenker.

Dersom det faktisk er slik at norske elever lærer for lite i skolen, så trengs det endringer til. For å skape endringer i organisasjoner som skolen, må man først skape et miljø for læring og utvikling slik at man ikke blir stående fast i det kjente og trygge. På en skole er det ikke bare elever som trenger et utviklende læringsmiljø, men også lærere. For å endre noe må man først finne ut hva som faktisk kan endres og bør endres (Postholm & Steen-Olsen, 2009), og hvis man ønsker å endre på elevenes læringsmiljø, er det relevant å først se på lærerne. Dersom man skal endre på lærerne, kan én mulig tilnærming være endring i selve lærerutdanningen, som er temaet for forskning i denne masteroppgaven. Ettersom jeg har valgt å forske på en praksisgruppes samtaler med praksislærer, er det relevant å se på teori om praksisveiledning.

2.2. Praksisveiledning

Praksisperiodene er en viktig del av lærerutdanningen. «Praksisopplæring skal sikre studenters progresjon i utvikling av kunnskap og ferdigheter som lærere. Praksisopplæringen ses også som et redskap for teoribearbeiding – og for å utvikle studenters evne til analytisk ferdighet og refleksjon» (Ohnstad & Munthe, 2010, s. 141). Mange studenter er av den

oppfatning at det er i praksis man lærer mest om å være lærer (Skagen, 2010).

Skolehverdagen handler mye om å håndtere uforutsette situasjoner, noe man vanskelig kan lese seg til i bøker og gjerne må erfare. Man lærer å håndtere uforutsette situasjoner ved å forstå og bli en del av skolens hverdag.

Praksislæreren er viktig for opplæringen av studenter i praksisperioden. Til tross for at det finnes lite forskning på norsk lærerutdanning (Haugan, 2011; Skagen, 2010) og arbeid med tilnærminger til praksisopplæringen, har det blitt jobbet systematisk med å utvikle god praksisveiledning (Ohnstad & Munthe, 2010). Praksislæreren skal gi opplæring i læreryrket samt være veileder og samtalepartner. Forskning viser likevel at forholdet mellom studenter og praksislærer ikke er uproblematisk. En del studenter opplever at praksislærer sitter med fasitsvar, og at det ikke kan stilles spørsmålsteget ved praksislærers metoder og meninger (Solstad, 2009). Praksislærer er den som bestemmer hvorvidt studentene egner seg som lærere gjennom å vurdere om studentene består eller stryker i praksisperioden. En god veileder skal ha som mål å få studenter til å reflektere over de ulike situasjonene som oppstår i praksis, fremfor å videreføre egne meninger og metoder (Pettersen & Løkke, 2004).

2.2.1. Veiledning

Veiledning er et komplekst fenomen som har flere funksjoner. Den har en pedagogisk oppgave, en støttende funksjon, en funksjon i forhold til personlig og faglig utvikling, og til kvalitetsutvikling og kvalitetskontroll. Det finnes mange ulike måter å tolke veiledningsbegrepet på, og det finnes flere synspunkt for hvordan veiledning best bør utøves. Veiledning kan blant annet være handlingsorientert hvor man lærer gjennom en mester-svennmodell ved å kopiere det veilederen gjør og sier, eller den kan være samtaleorientert hvor man lærer gjennom samtale, som er en reflekterende veiledning. De siste femten årene har en blanding av de to foregående vært mest aktuelt. En slik veiledning blir av Pettersen og Løkke (2004) omtalt som veiledning gjennom deltakelse, handling og samtale.

Selve veiledningsbegrepet kan være problematisk ettersom det ofte blir oppfattet som én person som viser veien for en eller flere andre. Refleksjonsbegrepet er ikke nødvendigvis innbefattet i veiledningsbegrepet, noe som er misvisende i forhold til hva veiledning mellom praksislærer og studenter skal være. Veiledning er «hjelp som gis av noen som allerede er utdannet eller erfaren på et bestemt område, til en eller flere personer som holder på å utdanne seg eller sette seg inn i området, f. eks. mellom praksislærer og studenter i lærerutdanningen»

(Bø & Helle, 2013, s. 328). Men veiledning «brukes også om de handlinger pedagogen gjør for å få eleven til språklig å reflektere over egen læringsprosess» (Bø & Helle, 2013, s. 328). I veiledning mellom praksislærer og studenter kan man trekke inn begrepet scaffolding som kan oversettes til norsk med *støttende lærerrolle*, for å bringe inn ideen om at studentene i en veiledningssituasjon bør oppfordres til å reflektere selv og til å ta egne bevisste valg (Bø & Helle, 2013). I en veiledningssituasjon kan det være en utfordring at praksislærer har en viss makt over studentene, en makt som praksislærer bør være bevisste på. Bae (1996) bruker begrepet *definisjonsmakt* om denne maktposisjonen. En person i en slik maktposisjon (her praksislæreren), må bruke makten til å styrke studentene i deres tro på seg selv, refleksjon og selvstendighet (Bae, 1996; Carson, 1997).

2.2.2. Veiledningssamtalen

Veiledningen for studenter i praksis i den norske skolen, handler ofte om samtalen mellom praksislærer og studenter. Veiledningssamtalen har et didaktisk formål ved å bidra til at studentene utvikler seg til å bli gode lærere, men den har også en dannelsesoppgave (Skagen, 2013). I forskning på veiledningssamtaler (som i denne masteroppgaven) er det viktig å være klar over de begrensningene som kan oppstå i veiledningssituasjonen. Uerfarne studenter kan blant annet være nervøse i dialog med praksislærer eller være uenig med praksislærer. For at en veiledning skal fungere er det viktig å etablere tillit og at alle parter kommer inn i samtalen med åpent sinn og et ønske om utvikling. Det må være klare mål for samtalen og alle må være aktive (Sundli, 2002). Ifølge Handal og Lauvås (1999) er praksislærerens hovedoppgave i veiledning å bidra til at studentene «utvikler seg til å ivareta sine utdannings- og undervisningsoppgaver på en kvalifisert og selvstendig måte» (Handal & Lauvås, 1999, s. 9-10). Praksislærer bør veilede studenter ved å ta utgangspunkt i studentenes egne handlinger og holdninger, og dette innebærer at studentene må være delaktige, og ikke bare la praksislærer ta initiativ til samtalen. I en veiledningssituasjon er det vesentlig at alle parter er forberedt, og at det finnes en god balanse mellom styring og frihet fra praksislærerens side (Skagen, 2013). Det kan også være viktig at praksislærer er bevisst at det ikke bare er den verbale kommunikasjonen som oppfattes av studentene i en veiledningssamtale, men også den ikke-verbale kommunikasjonen samt konteksten til samtalen. Hvordan man sitter i forhold til hverandre, hvilket rom man sitter på og lignende, er med på sende signaler om veiledningssamtalens rammer (Ohnstad, 1993).

I Ohnstad og Munthe (2010) sin studie om veiledet praksisopplæring og lærerstudenters kvalifisering, kommer de frem til at praksislærere lar studentene forberede og gjennomføre undervisning på egen hånd, og at studentene i veiledningssamtalene får mye emosjonell støtte. Studien viser også at det er praksislærer som snakker mest, og når studentene kommer med innspill er det i hovedsak praktiske spørsmål i forhold til undervisningen. Forskerne setter spørsmålstegn ved praksislærers fraværende deltakelse i studentenes undervisningsplanlegging. De mener at dette kan føre til at studentene får mindre innblikk i den erfarne praksislærerens kunnskapsbase.

Ifølge Skagen (2010) trengs det mer forskning på praksisopplæring. Likevel mener han at litteraturen er entydig når det gjelder gapet mellom synet på praksisveiledning mellom praksislærere på den ene siden, og lærerutdannere og forskere på den andre siden, selv om praksislærere også er lærerutdannere. Han uttrykker at praksislærere «ser ofte på praksisopplæring som en innvielse i skolens tradisjon, mens et forskerperspektiv ... er at lærerstudentene i varierende grad skal være endringsagenter» (Skagen, 2010, s. 133).

Hennissen, Crasborn, Brouwer, Korthagen, og Bergen (2008) viser til forskning om at det er praksislærer som stort sett introduserer emnene som blir diskutert i veiledningssamtaler. Videre er det oftest praksislærer som styrer samtalene, stiller spørsmål og kommer med forslag til studentene. I deres forskning kommer de frem til at studenters læring forbedres dersom praksislærer i større grad tilpasser seg studentenes individuelle forskjeller. Praksislærer har stor innvirkning på grunnskolelæreres profesjonelle utvikling. Dersom det er praksislærer som styrer samtalen er det viktig at spørsmålene ikke er ledende, men så langt som mulig holdes åpne (Gadamer, 1989).

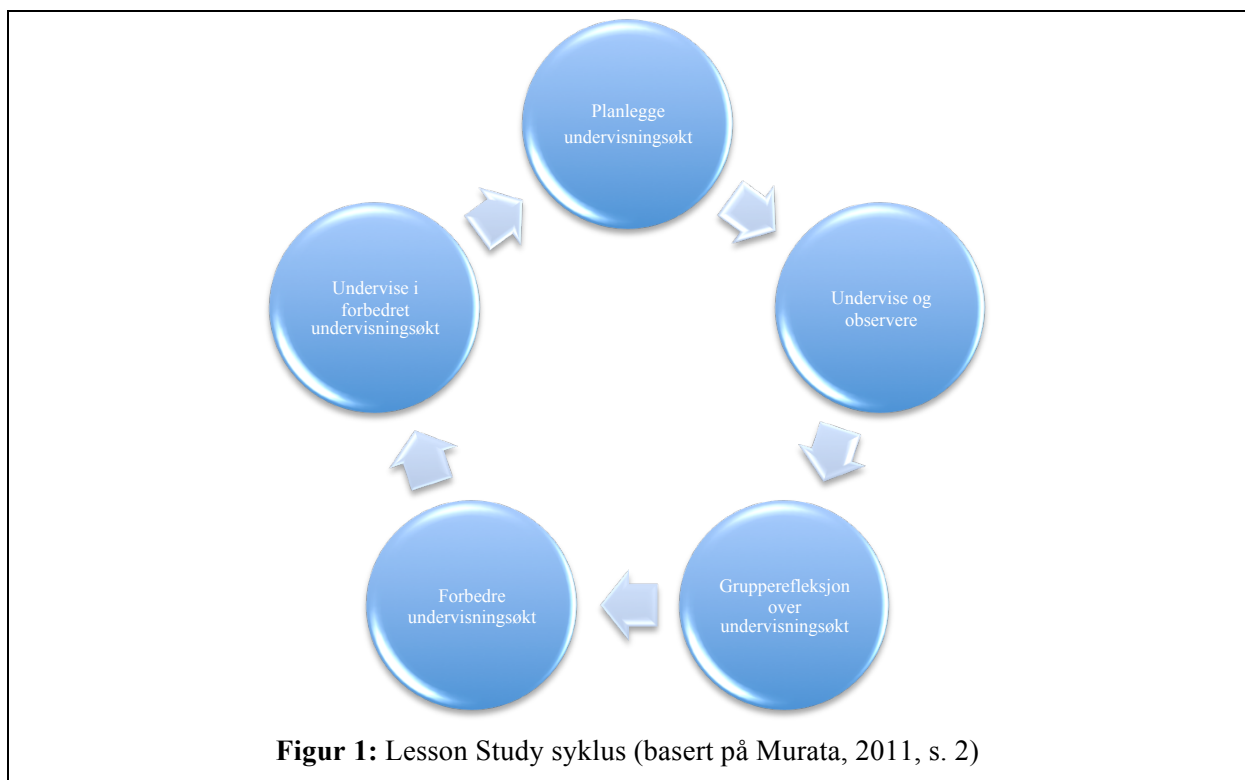
2.3. Lesson Study

Som lærere er man ansvarlige for elevenes læring. Et viktig mål er at elevene skal lære mest mulig og at kunnskapen skal sitte lengst mulig. For å oppnå dette er det relevant å se på hvilke faktorer som fremmer elevers læring.

Lesson Study er en metode som går ut på at lærere samarbeider om å forbedre undervisning. Det er «læreres samarbeidslæring satt i system» (Munthe & Postholm, 2012, s. 149). Denne metoden fikk oppmerksomhet på grunn av Stigler og Hiebert (1999/2009) sin bok *The*

Teaching Gap, som første gang ble publisert i 1999. I denne boka kom det frem at undervisning som ble gjennomført i japanske klasserom var mer fremmede for elevers læring enn undervisningen i USA og Tyskland. Lesson Study var japanernes stikkord. Begrepet kommer fra det japanske «kenkyuu jugyou», som betyr forskningstime, og har blitt brukt i Japan i over et århundre (Murata, 2011).

Lesson study is a system of collaborative learning from live instruction that uses the four features ... – investigation, planning, research lesson, and reflection – to create changes in teachers' knowledge and beliefs, professional community, and teaching–learning resources (Lewis, et al., 2009, s. 286).



Lærere kommer sammen for å planlegge en undervisningsøkt. Økten skal ha utgangspunkt i noe lærerne ønsker å lære om eller forbedre for egen praksis. Slik det forstås av navnet forskningstime, er det vesentlig at undervisningsøkten skal være forskningsbasert med et forskningsspørsmål som utgangspunkt. Det er forskningssiden ved Lesson Study som har vært det viktigste elementet i læreres profesjonelle utvikling, ifølge observasjon av 125 japanske lærere (Murata, 2011). Mulige utfall av den planlagte undervisningsøkten skal også diskuteres. Dette forutsetter at lærerne presenterer hypoteser og teorier om hvordan elevene vil reagere, svare på og/eller håndtere programmet for økten, hvilket i teorien omtales som

prediksjon. Økten skal detaljplanlegges, og gjennomføringen av undervisningen og dens konsekvenser skal *observeres*. En av lærerne utfører den første undervisningsøkten, mens de andre lærerne deltar i undervisningsøkten gjennom å observere og ta notater. Observasjonene skal danne grunnlaget for refleksjon når lærerne i etterkant av undervisningen kommer sammen for å vurdere undervisningens styrker og forbedringspotensial. På grunnlag av hva som kommer frem i diskusjonen av timen, vil lærerne bli enige om de skal bearbeide undervisningen og utføre den på ny i en annen klasse, eller de kan gå rett på oppsummeringen. En annen viktig side av Lesson Study er at oppsummering av undervisningen skal ende opp i en skriftlig rapport slik at andre lærere kan lære av dette (Munthe & Postholm, 2012).

Målet med detaljplanlegging er ikke å få en perfekt time, men å teste ut en tilnæringsmåte for undervisning på en så detaljert måte at man kan finne ut hvorfor og hvordan ting fungerte eller ikke fungerte. Det unike med Lesson Study er at man får tilgang til direkte forskning på undervisning i motsetning til forskning på materiale i etterkant. Gjennom å få lærere til å samarbeide så tett og detaljert rundt én undervisningsøkt, får de delt personlige opplevelser og kunnskaper som man ellers gjerne hadde beholdt for seg selv. Samtidig får man tilgang til ulike oppfatninger av én og samme situasjon, noe som kan hjelpe lærere til å utvikle et breiere tolkningssyn på ulike situasjoner. Lesson Study gjør undervisning mer praktisk og forståelig for lærere gjennom at man tilegner seg en dypere forståelse for innhold i pensum og ikke minst for hvordan elever tenker. I Japan finner man eksempler på Lesson Study av svært ulike nivå. Lesson Study blir både brukt for et gitt klassetrinn innad på én skole, og på nasjonalt nivå hvor hundrevis av lærere samles (Murata, 2011). Mange program for utvikling av profesjonalitet har som mål å hjelpe lærere med å utvikle kunnskap om undervisning. Lesson Study fokuserer i tillegg på utvikling og forbedring av generell kunnskap, læringsfelleskap og undervisningsmateriell (Murata, 2011).

Forskning har lenge fokusert på å sette likhetstegn mellom bedre lærere og økt elevlæring. Lesson Study er en arbeidsmåte som forflytter fokuset fra selve læreren til undervisningen, og er med på å kultivere en ny holdning til undervisning. Gjennom å forstå elevers tenkemåter og ideer kan man forbedre undervisning (Murata, 2011). Stigler og Hiebert (1999/2009) mener man må fokusere på å forbedre selve undervisningen fremfor lærerne, fordi undervisningsmetodene som brukes er kulturbestemte.

One of the most striking things we learned from conducting two international studies of teaching is that what teachers do in the classroom, the methods they use to interact with the students about the content, are not determined as much by their qualifications as by the culture in which they teach.... Teachers may believe that they are inventing their own methods, but this is rarely the case. Much of what happens in the classrooms is determined by a cultural code that functions, in some ways, like the DNA of teaching (Stigler & Hiebert, 2009, S. xii).

Dette innebærer at det ikke nødvendigvis kan settes likhetstegn mellom forbedring av lærere og økt elevlæring. Stigler og Hiebert (1999/2009) er opptatt av at man må bli bevisste på kulturelle rutiner og stille spørsmål ved egen undervisning og stadig ha fokus på elevs læring. Hvorfor stiller man akkurat de spørsmålene man stiller som lærer, hvorfor bruker man nettopp disse oppgavene, hva er grunnen til at man begynner og avslutter en time slik man gjør? Gjennom *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), som er et internasjonalt forskningsprosjekt om matematikk og naturfag, kom forskerne frem til at undervisning er en kulturell aktivitet. Lærere har vært deltakere i undervisning mye lenger enn de har studert for å bli lærer. Samtlige lærere har selv vært elever og dermed indirekte gjort seg opp en mening om hva undervisning er og hvordan man best skal undervise. Dette kan være en av grunnene til at undervisning innad i et land varierer lite uansett hvem som underviser, og det ble oppdaget da 81 klasseromssituasjoner fra USA, 100 fra Tyskland og 50 fra Japan ble sammenlignet (Stigler & Hiebert, 1999/2009).

Oppsummert kan man si at Lesson Study handler om å profesjonalisere lærerarbeidet. Lærere samarbeider om undervisning, de har felles ansvar og lærerne skal lære av hverandre. Lesson Study har mange ulike aspekter ved seg, og Murata (2011, s. 10) lister opp fem:

1. *Lesson study is centered around teachers' interests:* Teachers' interests are central to their professional development. Lesson Study goals should be something teachers feel is important to investigate and relevant to their own classroom practice.
2. *Lesson study is student focused:* Lesson study is about student learning. At any part of the lesson study cycle (...) the activities should focus teachers' attention to student learning and its connections to lessons/teaching.
3. *Lesson study has a research lesson:* Teachers have shared physical observation experiences (...), that provide opportunities for teachers to be researchers.

4. *Lesson study is a reflective process:* Lesson study provides plenty of time and opportunities for teachers to reflect on their teaching practice and student learning, and the knowledge gained from and for the reflective practice should be shared in some format with the larger teaching and educational communities.

5. *Lesson study is collaborative:* Teachers work interdependently and collaboratively in lesson study.

2.3.1. Lesson Study fra Japan via USA til Norge

På grunnlag av Lesson Study sin effekt i Japan, gjorde Lewis, et al. (2009) en case studie på den tilsvarende effekten i Nord-Amerika. Studien ble gjennomført i 2002 som en del av en toukers workshop hvor seks lærere fra fem skoler deltok. Det ble forsket på egenskaper ved Lesson Study gjennom å se på mekanismer ved arbeidsmetoden som er hevdet å forbedre undervisningen, og hvilke bevis som finnes på at det kan brukes effektivt utenfor Japan. Forskerne nevner i sin artikkel at kognitive teorier om læring for lærere handler om endringer i ens mentale skjema (Lewis, et al., 2009). Slike endringer finner sted når man uttaler og diskuterer ideer, slik tanken er bak Lesson Study. Det er en måte å revurdere egne ideer gjennom samhandling med andre lærere. Lewis, et al. (2009) fant at Lesson Study er med på å synliggjøre ulike typer kunnskap slik at lærere har et bedre utgangspunkt for å vurdere egen kunnskap og eventuelt tilegne seg kollegaers kunnskap. Lesson Study kan også være med på å styrke det profesjonelle fellesskapet på skolene hvor lærere gjennomfører Lesson Study sykluser sammen.

Forskerne påviste endring i læreres oppfatninger av og kunnskaper om matematikk, om elevers tenkning, om hva god undervisning innebærer, om inquirybasert undervisning og om samarbeid lærerne imellom. Studien har likevel begrensninger i form av at den er basert på én enkeltcase i en begrenset periode på to uker. Det er heller ikke forsket på hvorvidt kunnskapen som ble tilegnet i denne perioder var langvarig, som er et mål for Lesson Study. Oppsummert kan man konkludere med at gjennom å bli bevisst og eventuelt endre ens oppfatninger og holdninger vil undervisning og elevers læring stadig forbedres, og forskerne i dette forskningsprosjektet fant bevis for at Lesson Study er effektivt også utenfor Japan (Lewis, et al., 2009).

Videre er det interessant å utforske om Lesson Study er effektivt i Norge. I 2011 valgte Utdanningsdirektoratet ut to skoler fra Bømlo kommune til å delta i prosjektet «Bedre

læringsmiljø». Disse to skolene gikk sammen om å ta i bruk Lesson Study på sine skoler, ettersom lærerne ved skolene hadde et ønske om å vurdere sitt eget arbeid samt å lære i fellesskap. I Lesson Study er det vanlig å få støtte fra eksterne fagfolk, noe som skolene i Bømlo opplevde som lærerikt, selv om ikke alle lærerne fikk deltatt like mye i disse veiledningene. Det var til sammen seks lærergrupper ved de to skolene som deltok i Lesson Study, og allerede på første samling kom det frem flere positive virkninger av Lesson Study. Det var blant annet første gang at lærerne var samlet i flere timer for bare å snakke om å skape gode læringsmiljø. Lærerne fra de to skolene i Bømlo uttrykte at «Det var en fryd å være til stede og høre på alle de faglige og pedagogiske overveielser som var blitt tatt og alle vurderingene som var blitt gjort i etterkant. Engasjementet var stort blant alle tilhørerne, og interessen for å lære av hverandre var enorm» (Munthe, et al., 2013, s. 13). En begrensning ved prosjektet var at lærerne som deltok hadde mye å gjøre fra før av, og det var vanskelig å finne tid til å jobbe intensivt med Lesson Study. De følte de måtte lese seg opp, noe som tar tid men er læringsfremmende.

Det som ble trukket frem som overraskende momenter var hvor godt «svake elever» hadde fungert i den første Lesson Study timen. Konklusjonen fra denne observasjonen var relevansen til timens struktur. De «sterke» elevene kunne ta i bruk matematiske formler, men forsto ikke nødvendigvis de matematiske sammenhengene (Munthe, et al., 2013).

Gjennom bruk av Lesson Study ble lærerne flinkere til å observere sine elever og diskutere observasjonene som ble gjort. Lærerne så også begrensninger ved disse observasjonene på den måten at det er viktig å ha ett bestemt fokus under observasjon, ellers blir det for mye. Videre ga Lesson Study «skolene en systematisk metode for å forske på hva som gir god læring og hvordan utøve god klasseromsledelse» (Munthe, et al., 2013, s. 14), noe som har ført til at de ulike klassene har fått felles rutiner, lærerne har fått større felles kompetanse og det har blitt et bedre læringsmiljø for både lærere og elever. Alle disse komponentene er viktige for elevers læring, som dermed er argumenter for at bruk av Lesson Study sykluser fremmer læring.

Selv om Lesson Study i utgangspunktet har blitt brukt for profesjonell utvikling blant lærere, har det også i det siste blitt tatt i bruk i lærerutdanningen (Fernandez & Zilliox, 2011), som er fokuset i denne masteroppgaven. Helgevold, et al. (2015) har sammenlignet 54 veiledninger fra BAU og INT i TasS-prosjektet. Forskerne har kommet frem til at det var en betydelig

endring fra studentenes fokus på gjøringene til studentenes fokus på elevene fra BAU til INT. Håndboken i Lesson Study som ble utarbeidet av lærere og forskere i TasS-prosjektet, viste seg å være et viktig hjelpemiddel for å endre dette fokuset. I tillegg ble undervisningsplanen som ble utarbeidet etter mal fra håndboken brukt effektivt i veiledningene i INT, noe som hjalp med å strukturere veiledningene og holde fokuset på elevene og elevenes læring fremfor fokus på studentene selv. Veiledningssamtalene varte også lenger i intervensjonene enn i BAU, og studentene var mer aktive i veiledningssamtalene i intervensjonen.

Etttersom min masteroppgave belyser Lesson Study brukt i undervisning om primtallsfaktorisering, vil jeg nå gå inn på algebra i skolen og primtallsfaktorisering.

2.4. Algebra i skolen

Algebra er et utfordrende tema innen matematikk. Elever har en tendens til å se på algebra som meningsløs manipulasjon med tall og bokstaver (Arcavi, 1995). Man har ikke samme mulighet til å ta i bruk konkrete i arbeid med algebra som man har i andre matematiske emner ettersom det i algebra handler om å gå fra det konkrete til det abstrakte, altså finne generelle uttrykk (Mason, Lie, Graham, & Johnston-Wilder, 2011). For å finne ut hvorfor algebra er et stort problemområde innenfor matematikk foreslår Booth (1988) å identifisere vanlige elevfeil og undersøke grunnene til disse feilene.

The idea that the addition symbol may signal the result of addition as well as the action, or that equals sign can be viewed as indicating an equivalence relation rather than a "write down the answer" signal, may not be readily appreciated by the student, although both notions are necessary to algebraic understanding (Booth, 1988, s. 24).

Fra de første sporene av algebraisk tenkning til utviklingen av abstrakt algebra slik vi kjenner den i dag, har det gått tusenvis av år. «Students often are faced with the results and the solutions arrived at historically without having been given time to struggle with the motivation and the issues behind the problems» (Arcavi, 1995, s. 147). En stor utfordring med algebra er bruk av alfabetet i matematiske problem. Man tar i bruk bokstavene uten deres meningsinnhold, noe som skaper problemer for mange elever (Arcavi, 1995). Man må hjelpe elevene med å skape mening i algebra, og Arcavi (1995) foreslår å presentere spørsmål og meningsinnholdet i disse spørsmålene før man presenterer verktøyene som brukes til å løse for

eksempel likninger. Et eksempel på dette kan være å lete etter mønster i tallrekker for etter hvert å se nytten av generelle formler. På denne måten vil bruk av bokstaver som skal representere et tall kanskje bli meningsfullt for elevene (Arcavi, 1995; Van de Walle, 2004). Nyere forskning har fokusert på måter å utvikle algebraisk mening. En ren ferdighetsbasert tilnærming til algebraundervisning synes ikke å fremme forståelse hos elevene (Kieran, 2007).

(Kieran, 2007) skiller mellom tradisjonell algebra og reformalgebra. Tradisjonell algebra har en sterkt symbolsk orientering og inkluderer løsning av likninger og faktorisering av uttrykk. Reformalgebra derimot legger stor vekt på funksjoner, finne løsninger på virkelighetsnære problemer og innføring av digitale hjelpemidler i undervisning av algebra Kieran (2007), som viser kognitivt og sosiokulturelt læringssyn.

Carraher og Schliemann (2007) argumenterer for å introdusere algebra tidligere, for å øke sjansen for at elevene får dypere forståelse for matematikk og slik at sen, isolert og overfladisk ungdomskolealgebra erstattes (Kaput referert i Carraher & Schliemann, 2007). Booth (1988) mener at vanskelighetene som elever opplever i algebra ikke nødvendigvis handler om algebra i seg selv, men at det kommer av problemer i aritmetikk som ikke blir korrigert. De som mener dette hevder samtidig at det er en sammenheng mellom aritmetikk og algebra, og at det dermed må jobbes med en glidende overgang mellom aritmetikk og algebra (Carraher & Schliemann, 2007). Kunnskap om elementær tallteori gir mulighet for forståelse for egenskapene til multiplikasjon og divisjon, ifølge Brown, Thomas, og Tolia (2002), og for å oppnå dette er det nødvendig å ha erfaring med å skrive naturlige tall på primform, hvilket igjen innebærer gjennomføring av primtallsfaktorisering.

I Lesson Study er tanken å ha en forskningsbasert tilnærming til undervisning, som er i tråd med reformalgebra. Likevel må elevene lære å kunne faktorisere uttrykk som passer bedre inn i tradisjonell algebra, og en forskningsbasert tilnærming til læring av faktorisering vil dermed kanskje kunne trekke faktorisering over i reformalgebra. Forståelsen for primtallsfaktorisering er ifølge Zazkis og Campbell (1996) sentralt for forståelsen av hele tall, og er dermed viktig for forståelsen av algebra. Jeg vil nå komme inn på primtallsfaktorisering, ettersom studentene i mitt materiale har dette som tema for emnet algebra i sin undervisning.

2.4.1. Primtallsfaktoriserings

Et primtall defineres som et tall større eller lik 2 som bare er delelig med seg selv og 1. Å primtallsfaktoriserer innebærer å dele et helt tall opp i primtallsfaktorer. «Ethvert helt tall $n \geq 2$ kan skrives som et produkt av primtallene 2, 3, 5, 7, 11, 13,, opphøyd i passende potenser» (Holme, 2008, s. 267). Aritmetikkens fundamentalteorem sier at ethvert naturlig tall som er større enn 1 kan skrives som et entydig produkt av primtall. Et tall kan altså bare faktoriseres på én måte, men rekkefølgen på primtallsfaktorene kan variere. Primtallsfaktoriserings er en viktig del av matematikken ettersom det brukes til å forenkle og forkorte brøker og til å finne fellesnevner i brøker (Matematikk.org, s.a.).

Ifølge (Dias, 2011) gir et tall i primtallsfaktorisert form lite mening for mange lærerstudenter, og det er sannsynlig at dette også gjelder for mange elever. Man må som sagt hjelpe elevene til å konstruere mening i matematikk (Arcavi, 1995), og dermed også for primtallsfaktoriserings. Primtallsfaktorisert presentasjon av hele tall legger vekt på multiplikative forhold mellom tallene, og forståelse for aritmetikk er dermed viktig (Dias, 2011). Dette er et argument for glidende overgang mellom aritmetikk og algebra.

Zazkis og Campbell (1996) gjennomførte en studie på lærerstudenters forståelse av aritmetikkens fundamentalteorem. De kom frem til at mange av studentene som deltok i forskningen hadde manglende forståelse for forhold mellom faktorer og divisorer, og manglende forståelse for konseptet om hele talls unike komposisjon av primtall. For å unngå slik manglende forståelse, og for å oppnå dypde- og breddeforståelse for matematiske konsepter, kan det være nyttig å legge til rette for matematisk samtale og utforskning i klasserommene, ifølge Zazkis og Campbell (1996). Dybdeforståelse betyr her å knytte de ulike matematiske emnene til matematikkens sentrale ideer, og breddeforståelse betyr her å koble et matematisk emne til lignende matematiske emner. Lesson Study som utforskes i denne masteroppgaven legger opp til utforskning i undervisningen for å oppnå forståelse.

Under kompetansemål for *tall og algebra* for 10. trinn står følgende kompetansemål (Utdanningsdirektoratet, 2014, egne uthevings):

- rekne med brøk, utføre divisjon av brøkar og **forenkle brøkuttrykk**
- bruke **faktorar**, potensar, kvadratrøter og **primal** i berekningar
- **behandle og faktoriserer enkle algebrauttrykk**, og rekne med formlar, parentesar og brøkuttrykk med eitt ledd i nemnaren

Som vist med utheving over, handlet tre av syv kompetansemål for emnet *tall og algebra* om faktorisering og primtall på tidspunktet studentene gjennomførte undervisningen. (Nåværende læreplan har 9 kompetansemål for tall og algebra, med noen endringer i målene). Med andre ord så er dette et viktig emnet i faget matematikk, og det er viktig kunnskap for elevene å beherske for mange ulike deler av matematikken.

Tradisjonelt sett har matematikkfaget vært preget av ulike ferdigheter som skal beherskes, for eksempel de fire regningsartene, løsning av likninger og prosentregning. De siste årene har det likevel skjedd et skifte der elevene også skal undersøke, beskrive og lete etter sammenhenger (Skott, Hansen, & Jess, 2008). Dette viser en overgang til et sosiokulturelt perspektiv på læring ettersom man ofte tar i bruk samarbeid i en slik utforskende undervisning. Utforskning er også nøkkelordet i Lesson Study. I algebra har utforskning blitt svært sentralt gjennom for eksempel arbeid med leting etter mønster som skal gjøres om til generelle uttrykk, og selv om Lesson Study er en arbeidsmåte som kan brukes i alle emner, så finnes det mange måter å bruke det i algebra.

3. METODE

«A good decision is based on knowledge and not on numbers.» (Platon).

Denne studien er et kvalitativt forskningsarbeid som er knyttet til et større flerfaglig forskningsprosjekt. Delstudien som utgjør denne masteroppgaven har som formål å utforske muligheter og begrensninger for fokus på elevenes læring av primtallsfaktorisering som kan identifiseres gjennom en gruppe grunnskolelærerstudenters gjennomføring av en Lesson Study syklus på 10. trinn.

3.1. Metodisk tilnærming

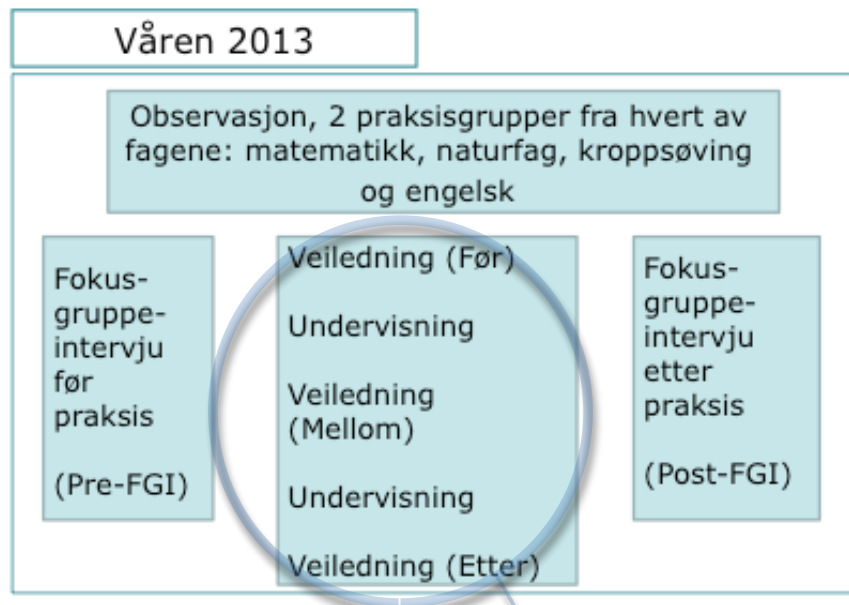
Innenfor samfunnsvitenskapelig forskning finnes det ulike metoder for å komme frem til kunnskap om «den sosiale virkeligheten» (Johannessen, Tufte, & Christoffersen, 2011, s. 29). «Kvalitative metoder er forskningsstrategier for beskrivelse og analyse av karaktertrekk og egenskaper eller kvaliteter ved de fenomenene som skal studeres» (Malterud, 2013, s. 26). I kvalitativ forskning er man opptatt av å se på mangfold og nyanser, man ser på kvaliteten ved et fenomen eller spesielle egenskaper ved et fenomen (Johannessen, et al., 2011). Kvalitativ

forskning brukes når man vil forstå et fenomen bedre ved å gå i dybden på fenomenet (Ahrne & Svensson, 2011). «Svært enkelt kan vi si at kvalitative metoder forholder seg til data i form av tekster, lyd, bilde og legger vekt på fortolkning av dataene ...» (Johannessen, et al., 2011, s. 99). Gjennom kvalitativ forskning kan man finne ut mer om menneskelig erfaring, forventninger og opplevelser, og denne typen forskning kan hjelpe til med å forstå hvorfor mennesker handler slik de gjør (Malterud, 2013).

3.1.1. Teachers as Students

En forskergruppe ved Universitetet i Stavanger har interessert seg for japanske elevers suksess i matematikk. Forskningsprosjektet ble kalt Teachers as Students (TasS), hvor utgangspunktet for prosjektet er «å belyse hvordan grunnskolelærerstudenter utvikler kunnskap, ferdigheter og kompetanse som de vil behøve som framtidige lærere» (Bjuland, et al., 2014, s. 54). TasS er et treårig (2012-2014) flerfaglig forskningsprosjekt (som har blitt forlenget med et 4. år) hvor forskerne har gjennomført en studie av grunnskolelærerstudenters undervisningspraksis i normalsituasjon (kontrollgruppen) som ble gjennomført våren 2012, og i en intervensjon inspirert av Lesson Study som ble gjennomført våren 2013 (Bjuland, et al., 2015). Fire fag er representert i TasS-prosjektet; matematikk, engelsk, naturfag og kroppsøving. Ved hjelp av Lesson Study sykluser blir det lagt opp til forskende undervisning. Forskerne i prosjektet vil undersøke om en slik endring i praksisopplæringen vil endre studenters syn på elevers læring. Det er tatt videoopptak av to studentgrupper i normalsituasjon (vår 2012) og to i intervensjonen med Lesson Study (vår 2013) for hvert fag. I forskningen som inngår i denne masteroppgaven vil jeg benytte data fra intervensjonen. Følgende figur viser designet for intervensjonen i TasS-prosjektet:

Design for «Intervensjonen» (INT)



Figur 2a: TasS-presentasjon på Institutt møte, UiS, 22.10.13

Mine data:

Førveiledning 1
Etterveiledning 1

Førveiledning 2
Etterveiledning 2

Figur 2b: Mine data

3.1.2. Forskningsdesign og casestudie

Når man skal forske på et fenomen må man bestemme seg for hvordan forskningen skal gjennomføres. Dette innebærer valg av type forskningsdesign som best mulig kan gi svar på forskningsspørsmålet man har stilt (Malterud, 2013). I kvalitativ forskning finnes det mange ulike typer forskningsdesign, blant annet casestudie som jeg har valgt for å kunne besvare mitt forskningsspørsmål.

På bakgrunn av datamaterialet som allerede er innsamlet, vil denne masterstudien være en casestudie hvor jeg følger en gruppe grunnskolelærerstudenter i veiledninger av matematikkundervisning. I en casestudie er det vanlig at forskeren ikke vet hva han eller hun vil komme frem til i løpet av forskningsprosessen. Man undersøker et fenomen i den faktiske konteksten til fenomenet i casestudier (Johannessen, et al., 2011; Yin, 2014). En kritikk til casestudier har vært at det er utfordrende å generalisere ut fra en case. «The short answer is that case studies ... are generalizable to theoretical propositions and not to populations or universes» (Yin, 2014, s. 21). En casestudie skal med andre ord peke på en teoretisk mulighet for et fenomen, men ikke si noe generelt om hvordan mennesker handler i ulike situasjoner.

I følge Yin (2014, s. 29, egen oversettelse) er det fem faser i casestudier.

1. Forskningsspørsmål
2. Teoretiske antagelser om forskningsspørsmålet
3. Analyseenhet(er)
4. Den logiske sammenhengen mellom data og antagelsene
5. Kriterier for å tolke analysen

Den første fasen er å finne et forskningsspørsmål. For casestudier passer det godt med hvordan og hvorfor spørsmål. Fase to er teoretiske antagelser. Før man begynner å studere et fenomen har man gjerne antagelser om fenomenet som man vil studere. Disse antagelsene vil ofte være styrende for videre undersøkelser, og er dermed en god igangsetter for forskningsarbeidet. Den tredje fasen er å definere analyseenheten(e). Man bestemmer utvalgsstrategi, antall informanter, rekruttering og tid (Johannessen, et al., 2011). I mitt datautvalg har jeg valgt å følge en studentgruppe. Analyseenheten(e) må ifølge Yin (2014) velges ut i fra forskningsspørsmålet, ellers kan forskningsarbeidet bli vanskelig å gjennomføre. I mitt tilfelle har jeg likevel måtte gjøre omvendt, ettersom datamaterialet allerede var innsamlet før jeg kom frem til et forskningsspørsmål. Jeg har tilpasset forskningsspørsmålet til datamaterialet.

Den fjerde fasen er selve analysen og ulike analysestrategier. Man vil forsøke å finne meningen med det man observerer, man vil prøve å forstå det som skjer i undervisningen gjennom informantenes (her studentenes) egne oppfatninger. Det er ulike steg å følge i analysen i casestudier, og det finnes forskjellige teknikker å velge mellom. Slike analyseteknikker representerer måter å koble data til de teoretiske antagelsene. Eksempler på

slike analyseteknikker er å finne mønster og lage logiske modeller. Den femte fasen handler om selve tolkningen av analysen (Yin, 2014). I mitt tilfelle har jeg et beskrivende casestudium, noe som innebærer at jeg ikke har en formening om at jeg skal kunne utvikle en ny teori gjennom min forskning, men at jeg ønsker å avdekke noen positive og eventuelt negative sider ved bruk av Lesson Study (Johannessen, et al., 2011).

3.2. Utvelgelse av datamateriale

For å få svar på mitt forskningsspørsmål har jeg valgt en case i form av en studentgruppe tilknyttet intervensjonen i matematikk fra den større studien i TasS-prosjektet, og nærmere bestemt veiledningene mellom studentgruppen og praksislærer. Bare den ene av de to gruppene fra intervensjonen i matematikk gjennomførte en fullstendig Lesson Study syklus, så jeg valgte gruppen som hadde gjennomført hele prosessen. Veiledningene jeg studerer består av førveiledning, mellomveiledning og etterveiledning. I min masteroppgave har jeg likevel valgt å bruke andre navn på veiledningene, ettersom praksisgruppen fra mitt datamateriale delte opp mellomveiledningen i to ulike veiledninger. Transkripsjonene fra disse fire filmene (på henholdsvis 38 min, 33 min, 34 min, 39 min) har jeg dermed kalt førveiledning 1 (FV1), etterveiledning 1 (EV1), førveiledning 2 (FV2) og etterveiledning 2 (EV2) (se mitt tillegg til figuren over). Før- og etterveiledning 1 handler om første gjennomføring av den planlagte undervisningsøkten, mens før- og etterveiledning 2 handler om undervisningsøkten i en annen klasse på samme trinn. Jeg har hatt tilgang til videoopptak fra de fire veiledningene samt de to gjennomføringene av undervisningen mellom veiledningene. I min analyse vil jeg forholde meg til selve veiledningen og ikke undervisningen, med mindre det dukker opp spesielle episoder fra undervisningen som er vesentlig for min problemstilling.

Etttersom jeg fikk tilgang til fire videoopptak av en studentgruppe, kunne jeg forske i dybden på disse studentenes refleksjoner i gjennomføring av en Lesson Study syklus. Datamaterialet skal behandles konfidensielt.

3.2.1. Datainnstillingsmetode

Metoden for innhenting av data er observasjon av veiledning hvor praksislærer og de fire studentene diskuterer planlegging av og refleksjoner om undervisning, og observasjon av

undervisning. Veiledningene blir transkribert i sin helhet, og deler av undervisningsøktene blir eventuelt transkribert hvis dette viser seg å være relevant.

3.2.2. Observasjon

Observasjon er en datainnsamlingsmetode som går ut på å observere en situasjon for å fange opp sider ved et fenomen uten å påvirke fenomenet (Johannessen, et al., 2011). I denne sammenhengen blir fenomenet til en viss grad styrt ettersom praksislærer stiller spørsmål til studentene. Metoden innebærer en blanding av observasjon og ustrukturert intervju.

Observasjonene som danner grunnlaget for min studie ble registrert ved hjelp av videokamera og lydopptaker. Jeg har fått tilgang til videoopptakene, som til tider har dårlig lyd slik at jeg ikke klarer å fange opp alt studentene sier. Videre kan jeg ikke si noe om hvordan det var tenkt at datainnsamlingen skulle foregå, om praksislæreren eller studentene hadde noen føringer å forholde seg til, ettersom det ikke var jeg som samlet inn dataene. Jeg har foretatt observasjon av video. Dermed fungerer jeg som en delvis skjult observatør gjennom at studentene vet at kameraet er til stede, uten at de vet at det er jeg som observerer videoopptakene.

3.2.3. Transkripsjon

Etter at man har gjennomført en observasjon eller et intervju ved hjelp av videoopptak eller lydopptak, er det vanlig å skrive ut observasjonene ved transkripsjon. I transkripsjoner gjengir man ordrett alt som blir sagt på opptakene (Johannessen, et al., 2011). Under gjennomføring av observasjon er det derfor viktig at opptakene gjennomføres på en gjennomtenkt måte, slik at opptakene fanger opp det de skal for at transkripsjonene skal kunne gjennomføres. I mitt tilfelle har det til tider kunnet virke som om dette ikke har vært nok planlagt, ettersom studentene av og til satt med ryggen til kameraet og kameraet sto langt borte.

Transkripsjon av video- og lydopptak kan være problematiske til tross for at det er direkte gjengiving av hva som blir sagt. Muntlig kommunikasjon har andre regler enn skriftspråket (Kruuse, 2007). I muntlig kommunikasjon er det naturlig å bruke pauser og diverse onomatopoetikon (lydord) som virker kunstige når de blir ført ned som skrift. Når man skriver tenker man gjerne mer gjennom setningsoppbygning og ordvalg, og dermed oppfatter man også muntlig tale og skriftlig tekst på ulike måter. Man kan heller ikke unngå å tolke til en viss grad når man transkriberer. Dersom lyden er litt dårlig, så skriver man ned det man selv

oppfatter blir sagt. Av og til klarer man ikke å oppfatte hva som blir sagt og man blir nødt til å utelate tekst for å være sikre på at man ikke skriver noe som ikke ble sagt (Kruuse, 2007; Malterud, 2013).

Det finnes retningslinjer for hvordan man skal gjennomføre transkripsjoner. Disse retningslinjene varierer mellom ulike fagområder osv., men i mine transkripsjoner har jeg brukt vanlig bokmål rettskriving, \approx er tegnet for at en person blir avbrutt og en annen fortsetter å snakke, (.) betyr kort pause (3s) betyr 3 sekunders pause, : betyr at et ord trekkes ut, [] betyr at to (eller flere) snakker samtidig og (ukjent tekst) skrives når man ikke hører hva som blir sagt. Disse retningslinjene er hentet fra Transkripsjon: eksempel på transkripsjonsnøkkel (vedlegg 6).

Jeg har transkribert de fire veiledningssamtalene som utgjør mitt empiriske materiale ut i fra samme koder som er brukt ellers i TasS-prosjektet, ettersom transkripsjonene mest sannsynlig vil brukes i andre sammenhenger enn min masteroppgave.

3.2.4. Deltakerne

I grunnskolelærerutdanningen (GLU) for 5. – 10. klasse gjennomgår studentene 20 uker praksisopplæring fordelt på de fire utdanningsårene. Mitt empiriske materialet er hentet fra en studentgruppe sin treukers praksisperiode i fjerde semester av utdanningen.

Mitt empiriske materiale består av veiledninger mellom praksislærer som er en erfaren kvinnelig matematikklærer, og fire andreårsstudenter. Praksislæreren har deltatt i opplæring i Lesson Study på tre opplæringssamlinger ved Universitetet i Stavanger. På den første samlingen ble det gitt en innføring i Lesson Study som arbeidsmåte. På de neste to samlingene jobbet praksislærerne og faglærerne med å tilpasse Lesson Study til praksisopplæringen, samt utvikling av en håndbok i Lesson Study (vedlegg 1). De fire studentene er også kvinner, i 4. semester i GLU-utdanningen og har fullført 60 studiepoeng i matematikk. I transkripsjonene har jeg brukt samme koding som er blitt brukt ellers i TasS-prosjektet, men jeg har likevel gitt studentene fra mitt empiriske materiale fiktive navn som jeg tar i bruk i analysen. MP2 står for matematikk praksislærer gruppe 2, og blir i min oppgave omtalt som *praksislærer*. MS4 står for matematikk student nummer 4. MS4 har jeg kalt for Merete, MS5 for Kari, MS6 for Anja og MS7 for Hilde. Studentene var i samme praksisgruppe og i samme klasse den foregående praksisperiode. Fokuset for praksisperiodene

det andre året i lærerutdanningen er «eleven, elevmangfoldet og elevenes møte med skole og fag» (UiS, 2014). Forskere fra universitetet var tilstede og filmet undervisningsøkene, mens studentene selv tok ansvar for å filme veiledningssamtalene. Studentene tilknyttet matematikk fikk lite opplæring i Lesson Study på forhånd foruten Lesson Study håndboken, ettersom de ikke hadde matematikkundervisning på campus samme semester som praksisperioden fant sted. Håndboken inneholdt informasjon om TasS-prosjektet, samt retningslinjer for planlegging og gjennomføring av en Lesson Study syklus. Videre inneholdt den mulige spørsmål og retningslinjer for spørsmål som praksislærer kunne stille i veiledningssamtalene, og skjema for undervisningsplanlegging og for gjennomføring av observasjon av elever.

3.3. Tilnærming til analysen

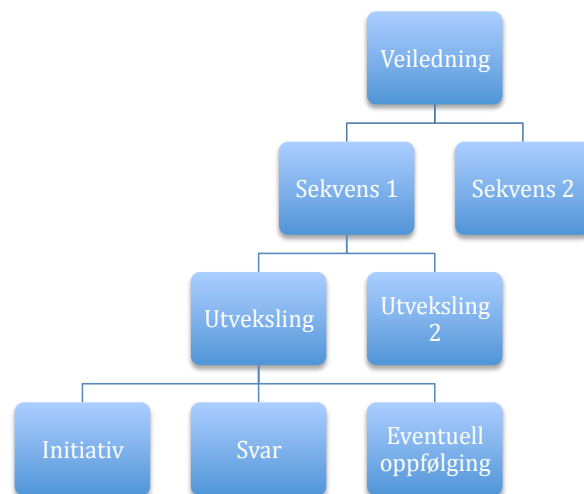
I min analyse av det empiriske materialet vil jeg følge temaet faktorisering som en rød tråd gjennom veiledningene. Poenget med Lesson Study syklusen er at studentene skal reflektere over elevenes læring av det matematiske emnet som de underviser i, som i mitt datamateriale er faktorisering. Hvordan har studentene forberedt seg til den første økten, hvordan vurderer de gjennomføringen av den første økten, hva vil de endre til neste gjennomføring og hva tenker studentene i etterkant av den andre gjennomføringen? Hvor opptatt er studentene av elevenes læring og hva synes de om gjennomføring av en Lesson Study syklus?

Før innsamling av data er det mange hensyn å ta og forberedelser å gjøre. Man må blant annet forberede informantene best mulig, bestemme utvalget av informanter og legge en plan for hvordan man får tak i nettopp den informasjonen man ønsker (Yin, 2014). Ettersom jeg har tilgang til data som allerede er innsamlet, går jeg ikke videre inn på dette, men mener det er verdt å nevne at jeg er klar over at det finnes utfordringer ved innsamling av data.

Et mål før jeg går i gang med selve analysen er å «leke med dataene» som Yin (2014) kaller det. Det kan være fornuftig å definere hva jeg vil analysere og hvorfor, lete etter mønster eller konsepter som kan virke lovende i forhold til problemstillingen.

Jeg har en dialogisk tilnærming i mitt analysearbeid, for å se nærmere på tematiske sekvenser som kan svare på mitt forskningsspørsmål. «Den dialogiske tilnærmingen gir oss muligheter til å analysere hvordan en bestemt ytring er knyttet til den foregående og etterfølgende ytringen» (Bjuland, et al., 2014, s. 59).

I min analyse av veiledningssamtalene vil jeg ha fokus på tematiske sekvenser som innledes med det som (Wells, 2004) kaller et «move». Et move er den minste byggesteinen i en tekst, som for eksempel kan være et spørsmål som initierer en diskusjon. Et svar er også kalt et move. «... it is the exchange – in which such reciprocally related moves combine – that constitutes the most appropriate unit for the analysis of spoken discourse» (Wells, 2004, s. 236). Enhver utveksling inneholder et initierende move, et respons move og eventuelt et oppfølgingsmove. I modellen av dialogisk tilnærming (figur 4 under) og i min analyse bruker jeg begrepet ytring om move. En «exchange» som jeg velger å oversette med utveksling, kan være en «nuclear exchange» som er frittstående i en samtale ved at den bringer nytt innhold til samtalen, eller den kan henge sammen med en frittstående utveksling men den bringer eksemplifisering eller spesifisering av den frittstående utvekslingen. En nuclear utveksling og de utvekslingene som henger sammen med denne, danner til sammen en sekvens. Flere sekvenser danner en episode (Wells, 2004), som i mitt tilfelle er en veiledningssamtale. For å eksemplifisere dette vil jeg vise til en sekvens fra begynnelsen av førveiledning 1 hvor praksislærer kommer med følgende ytring: «Hvordan vil dere kunne observere og se at elevene faktisk lærer noe av selve undervisningen, i forhold til sånn som dere har tenkt og de målene som dere har?». Den ene studentene svarer på praksislærer sin ytring: «Det har vi nettopp snakket litt om, hvertfall i forhold til engelsken, atte vi skal se litt på hvem av elevene som er for det at her skal de vise og forklare hva de finner ut hva de husker fra før, så se hvem som er aktive». Praksislærer kommer deretter med et oppfølgings spørsmål: «Ja, tenkte, eh, elever som da ikke er aktive i timen, som dere ikke ser rekker opp hånden og, vil det være ensbetydning med at de ikke får noe ut av den undervisningen, at det ikke finner sted noen læring?». Samtalen fortsetter, og ytringene utgjør en tematisk sekvens.



Figur 3: Dialogisk tilnærming til tematisk sekvens (basert på Wells, 2004, s. 237)

Denne modellen har likevel sine begrensninger ved at det ikke alltid kommer svar på initiativ umiddelbart. I tillegg kan ytringer eller sekvenser ha flere funksjoner i form av at de kommer under flere kategorier samtidig. Diskurs har også sine begrensninger ved at man kan si en ting, mens kroppsspråk eller intonasjon kan si noe annet (Wells, 2004). Jeg har valgt å se bort i fra gestikulering og kroppsspråk, da dette ville ha vært en studie i seg selv.

Jeg vil løfte frem sekvenser som illustrer muligheter ut i fra kombinasjoner av Bransford, et al. (2000) sine kategorier. Disse kombinasjonene er elevsentrerte og kunnskapssentrerte ytringer (E+K), elevsentrerte og vurderingssentrerte ytringer (E+V), og elevsentrerte, kunnskapssentrerte og vurderingssentrerte ytringer (E+K+V). Jeg vil også løfte frem sekvenser som illustrerer begrensninger (B). Ytringer som faller under disse kombinasjonene av Bransford, et al. (2000) sine kategorier har potensial for fokus på elevers læring, og jeg støtter meg til Bjuland, et al. (2015) og Bjuland, et al. (2014) som også benytter Bransford, et al. (2000) i sine analyser. I tabell 1 vises eksempler på slike ytringer knyttet til Bransford, et al. (2000) sine begreper:

Tabell 1: Eksempler på ytringer knyttet til Bransford, et al. (2000) sine begreper

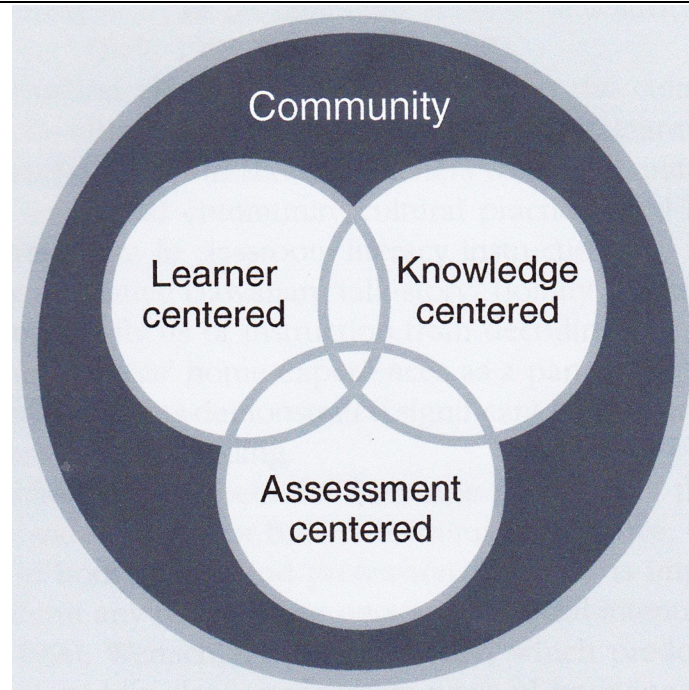
EV1-52, Kari	≈altså målet for denne timen var jo at elevene skulle kunne faktorisere enkle og mer avanserte uttrykk , alt etter hva nivå de var på da, eh, og jeg, så vidt jeg kunne se, så jobbet alle elevene, det virket som de forsto det de holdt på med...	E+K
FV1-1, praksislærer	Hvordan vil dere kunne observere og se at elevene faktisk lærer noe av selve undervisningen, i forhold til sånn som dere har tenkt og de målene som dere har?	E+V
FV2-92, Kari	... vi tar det heller bare rett i plenum, eh, hva er primtallsfaktorisering og hvorfor faktorerer vi . Og så har vi valgt et av de vanskeligste stykkene på fellesdelen, som vi da tar på tavlen, hvor målet er at elevene skal være med å faktorisere og forkorte , eh: og vi skal jo også se på når de jobber med oppgaver, se hvordan om de får det til , om de ikke får det til og hva de sliter med	E+K+V
EV1-137, Kari	Ja, og hun jobbet jo og der var liksom ingen, det var ikke så mye å observere for å si det sånn	B

Jeg vil lete etter spørsmål eller andre ytringer fra både praksislærer og studentene som trigger refleksjon om faktorisering og elevenes læring. Det er ønskelig å finne sekvenser initiert av både lærer og studenter i hver veiledning, men det er ikke sikkert jeg vil finne dette. Det er også ønskelig å finne sekvenser som omhandler Lesson Study, faktorisering og elevs læring, hvor de to sistnevnte gjerne ofte vil oppstå i de samme sekvensene.

På grunnlag av at jeg vil bruke Bransford, et al. (2000) sine kategorier til å søke etter ytringer, vil jeg nå utdype disse kategoriene.

3.3.1. Elevsentrerte, kunnskapssentrerte og vurderingssentrerte ytringer

Bransford, et al. (2000) beskriver ulike perspektiver på læringsmiljø. Disse perspektivene er learner centered, knowledge centered, assessment centered og community centered som jeg velger å oversette med elevsentrert, kunnskapssentrert, vurderingssentrert og samfunnsentrert etter Bjuland, et al. (2014).



Figur 4: «Perspectives on learning environments» (Bransford, et al., 2000, s. 134)

I denne sammenhengen vil jeg utelukkende gå inn på elevsentrert, kunnskapssentrert og vurderingssentrert læringsmiljø idet disse kategoriene kan anvendes på yrtingsnivå. Det fellesorienterte perspektivet er vanskeligere å identifisere på yrtingsnivå, ettersom dette perspektivet fokuserer på det som skjer både i og utenfor klasserommet (Bjuland, et al., 2015).

Et elevsentrert læringsmiljø tar hensyn til elevers kunnskaper, ferdigheter, holdninger og oppfatninger. Det innebærer også diagnostisk undervisning for å finne ut av elevenes forkunnskaper og mulige misoppfatninger. Kunnskap om dette skal videre brukes aktivt i både planlegging og gjennomføring av undervisning. I denne typen læringsmiljø vil det også bli tatt hensyn til elevenes kulturelle bakgrunn, språklige ferdigheter og interesser (Bransford, et al., 2000).

«Environments that are solely learner centered would not necessarily help students acquire the knowledge and skills necessary to function effectively in society» (Bransford, et al., 2000, s. 136). Et kunnskapssentrert læringsmiljø vil dermed ta vare på elevers tilegning av nye kunnskaper og ferdigheter. Læring må føre til forståelse og kunne overføres til ulike situasjoner. I undervisning er det dermed viktig med klare læringsmål for undervisningen. Som modellen viser henger elevsentrert og kunnskapssentrert læringsmiljø sammen. Man

bygger ny kunnskap på eksisterende kunnskap, og man trenger å vite hvilke forkunnskaper elevene har for å ha en bedre oppfatning om hvordan elevene vil kunne tilegne seg den nye kunnskapen. Videre handler et kunnskapssentrert læringsmiljø om å hjelpe elever til å utvikle metakognitive ferdigheter, altså kunne skape mening av det man lærer. Perspektivet belyser ifølge Bjuland, et al. (2014) «viktigheten av å planlegge og gjennomføre en undervisning der det er ett eller flere klart definerte læringsmål for timen med vektlegging av at elever skal utvikle faglig forståelse for begrepene som inngår» (s. 55), etter Bransford, et al. (2000).

Effektive læringsmiljø må også være vurderingssentrert, ifølge Bransford, et al. (2000). Vurdering bør gi mulighet for tilbakemelding og for å rette opp i feil, og det må henge sammen med læringsmålet. Et vurderingssentrert læringsmiljø handler om at lærere er bevisste på vurdering i undervisningsplanleggingen for å kunne kontrollere at elevene har lært det de skal (Bjuland, et al., 2014; Bransford, et al., 2000). Vurdering i form av tilbakemeldinger må videre fokusere på elevers forståelse, og ikke bare sjekke at elevene kan ta i bruk ulike algoritmer. Tilbakemeldinger som gis underveis mens elevene jobber med et emne er mer effektive enn dersom elevene får tilbakemeldinger etter at emnet er avsluttet. Da er det fare for at elevene ikke bruker tilbakemeldingene for å videreutvikle kunnskap (Bransford, et al., 2000).

3.3.2. Prosessen for å svare på mitt forskningsspørsmål

For å svare på mitt forskningsspørsmål har jeg valgt ut tematiske sekvenser fra de ulike veiledningene som illustrerer kombinasjoner av elevsentrerte (E), kunnskapssentrerte (K) og vurderingssentrerte (V) ytringer etter Bransford, et al. (2000). Denne typen ytringer identifiseres som *muligheter* til å rette oppmerksomheten mot elevers læring av primtallsfaktorisering. Samtidig vil jeg søke tematiske sekvenser som ikke illustrerer slike kombinasjoner og som oppfattes som *begrensninger*. Jeg ønsker også å se på hvilken betydningen det har for elevers læring at studentene følger en Lesson Study syklus. Analysen vil vise hvordan studentenes og praksislærers ytringer indikerer *muligheter* (E, K, V) eller *begrensninger* (B) for å reflektere videre over elevers læring, der begrepet begrensning forstås som en ytring som lukker mulighet for refleksjon om elevers læring av primtallsfaktorisering. Jeg har valgt å bruke disse kategoriene som i utgangspunktet handler om læringsmiljø i selve undervisningen, til analyse av planlegging av undervisning ettersom dette henger nært sammen, med støtte i analysearbeidet i veiledningsdialog i Bjuland, et al. (2014) sin artikkel *Muligheter og begrensninger for studenters læring i praksisopplæring*.

Vi mener at planlegging av undervisning og selve gjennomføringen av undervisning er nært knyttet sammen. Det er derfor mulig å bruke samme analytiske rammeverk på en tematisk sekvens av enkeltytringer for planleggingen av undervisning som for selve gjennomføringen av undervisningen (s. 56).

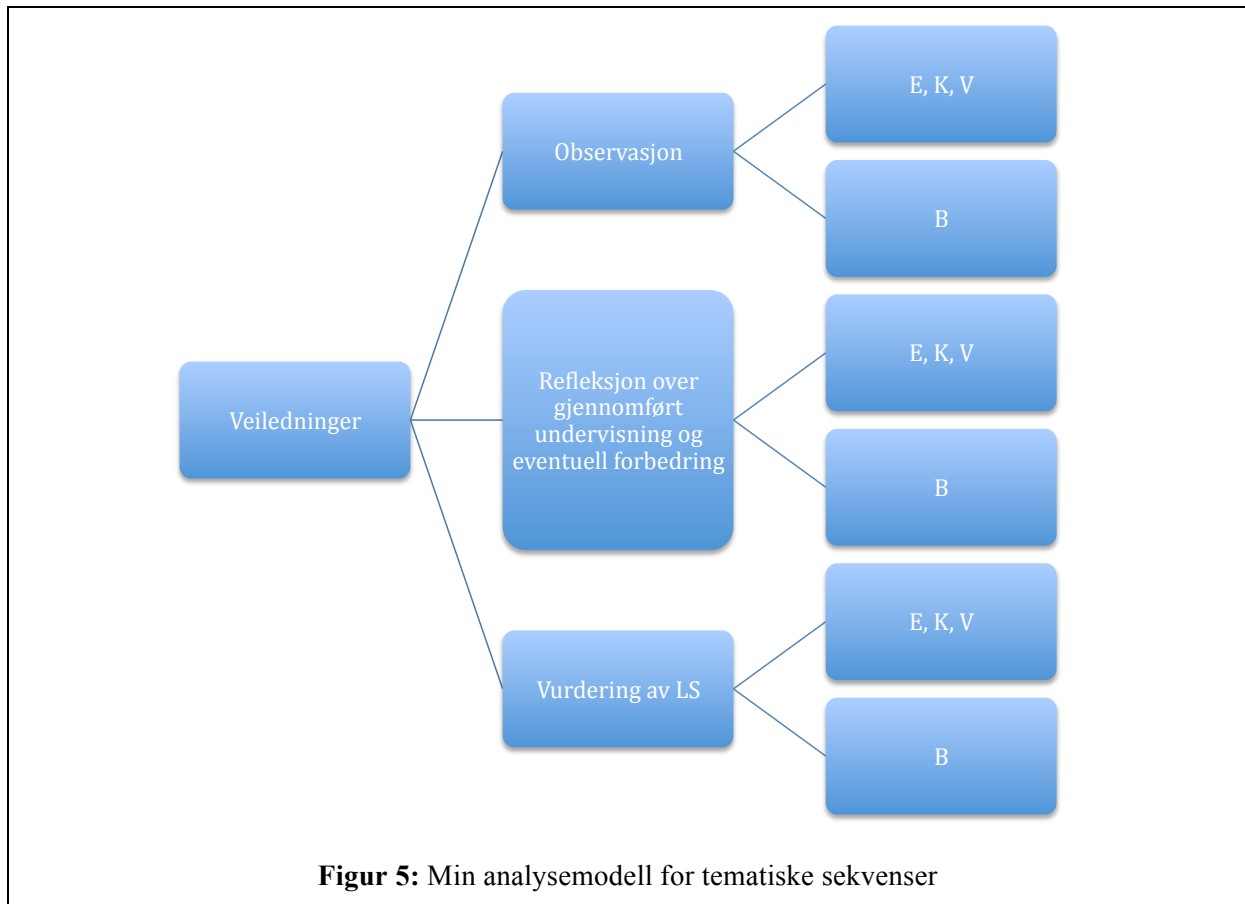
Min prosess for å nærme meg materialet besto i å

- 1) Lese gjennom de fire episodene (veiledningene) i kronologisk rekkefølge
- 2) Bruke kombinasjoner av Bransford, et al. (2000) sine kategorier (E, K, V) for å søke sekvenser som gir muligheter for fokus på elevers læring av primtallsfaktorisering
- 3) Organisere sekvensene som er representative for episodene på tvers av episodene, og etter ulike Lesson Study kategorier. På slutten av hvert delkapittel i analysen kommer jeg med en lokal diskusjon som relateres til forskningslitteratur.

Alle uthevingene i transkripsjonene som blir brukt i analysen er mine egne uthevninger og relatert til analysen. De tematiske sekvensene som jeg har valgt oppfatter jeg som eksemplifiserende for de fire veiledningene, og av spesiell interesse for å finne svar på mitt forskningsspørsmål. Jeg har valgt å se etter sekvenser som kommer under følgende Lesson Study kategorier:

- Observasjon av elevers læring av primtallsfaktorisering
- Refleksjon rundt gjennomført undervisning og eventuelt forbedring
- Praksislærer og studentenes vurdering av bruk av Lesson Study syklus

Her er min modell for analyse av tematiske sekvenser:



I utgangspunktet ville jeg hatt forskningsspørsmål som en kategori, men studentene hadde ikke forberedt et forskningsspørsmål for undervisningen, og det blir ikke omtalt i veiledningene. Dette utgjør en begrensning for analysen da forskningsaspektet i undervisning er vesentlig for Lesson Study. Dette vil jeg diskutere videre i diskusjonskapitlet. Jeg hadde også planlagt å ha prediksjon som egen kategori, men det var lite fokus på dette i veiledningssamtalene, og ettersom sekvensene om observasjon og prediksjon ofte hang tett sammen, valgte jeg å trekke inn prediksjon under observasjonskategorien.

3.4. Studiens forskningskvalitet

Det er vanskelig å være helt objektiv i forskning, og for å sikre kvaliteten på forskningen må man ta visse hensyn. I kvalitativ forskning snakker man om validitet og generalisering, og pålitelighet og bekreftbarhet.

3.4.1. Validitet og generalisering

Validitet er et sentralt begrep innen forskning. I kvalitativ forskning er validitet «i hvilken grad forskerens fremgangsmåter og funn på en riktig måte reflekterer formålet med studien og

representerer virkeligheten» (Johannessen, et al., 2011, s. 230). Indre validitet handler om hvorvidt fremgangsmåten er egnet til å gi gyldige svar på spørsmålene man stiller (Kvale, 1997; Malterud, 2013).

Ettersom det blir forsket på små utvalg og resultatene er fortolkninger av en begrenset mengde data, er det vanskelig å trekke slutninger som kan gjøres generelle og gjeldende for alle (Nevøy, 2007). Generalisering i kvalitative studier handler derfor om å forstå og gi mening til det som er spesifikt for et fenomen. Kunnskap gjennom kvalitative studier skal kunne overføres til andre situasjoner eller fenomener, og man bruker derfor ofte begrepet overførbarhet eller ekstern validitet i stedet for generalisering (Johannessen, et al., 2011). Målet med overførbarhet av funn i kvalitative studier er å oppnå bedre forståelse om fenomener og situasjoner.

3.4.2. Pålitelighet og bekreftbarhet

Reliabilitet, eller pålitelighet, er et begrep innenfor forskning som gjelder bruk og bearbeiding av data. I denne kvalitative studien er pålitelighet gjort rede for gjennom beskrivelse av konteksten til denne delstudien, datainnsamling og hvordan jeg har kommet frem til mine vurderinger og analyser (Johannessen, et al., 2011; Yin, 2014).

Bekreftbarhet handler om at en kvalitativ forskning skal være objektiv. I min studie er objektivitet og bekreftbarhet ivaretatt gjennom å sette til side min forforståelse, tilstrebe distanse til materialet og finne støtte i annen litteratur og forskning (Johannessen, et al., 2011). Jeg har gått frem og tilbake mellom deler og helhet, mellom empiri og teori, som en del av den hermeneutiske sirkel (Johannessen, et al., 2011). På den måten har jeg forsøkt å skape distanse til materialet slik at empirien er grunnlaget for analyse og tolkning.

3.5. Ethiske problemstillinger

Etter å ha transkribert videoopptak av veiledningssamtalene, var det vanskelig å ikke være farget av personlighetene til praksislæreren og studentene. Det er fort gjort å henge seg opp i personlighetstrekk når man går i dybden på samtaler mellom personer. Denne masteroppgaven har som mål å se på muligheter og begrensninger for fokus på elevers læring gjennom en Lesson Study syklus, og jeg må overse faktorer som kan forstyrre for å legge merke til disse mulighetene og begrensningene. Tilfellene hvor det var vanskelig å oppfatte

hva studentene sa på veiledningene, førte til frustrasjon da det var ødeleggende for flyten i transkripsjonene og informasjon falt bort. På tross av at man tolker ut i fra egne erfaringer og kunnskaper har jeg har prøvd å være objektiv i mitt analysearbeid.

«Ethiske problemstillinger oppstår når forskningen *direkte* berører mennesker, spesielt i forbindelse med datainnsamlingen» (Johannessen, et al., 2011, s. 89). Den nasjonale forskningsetiske komité for samfunnsvitenskap og humaniora (NESH) har laget retningslinjer for forskningsetikk. Informantene som deltar i forskning skal utsettes for minst mulig belastning, de har rett til å trekke seg når som helst i forskningsprosessen, også uten å måtte begrunne hvorfor. Det er viktig at forskeren er bevisst sin rolle som forsker, slik at eventuelle funn ikke blir påvirket av for eksempel forskerens forhold til informanten (Johannessen, et al., 2011; Kvale, 1997).

Deltakere i forskning skal ikke bli negativt påvirket av å delta, verken underveis eller i ettertid. Etter å ha fullført transkripsjonene, og ved å vise til hva studentene uttrykker av erfaringer ved å delta i TasS-prosjektet, er det tydelig at studentene ikke bare sitter igjen med positive opplevelser. Studentene uttrykker at de ikke var klar for å delta i et slikt prosjekt, at de ikke fikk nok opplæring og at de trodde det skulle være annerledes. Likevel uttrykker studentene at det har vært en lærerik prosess å delta i prosjektet, og temaet for forskningen fremstår ikke for meg som sensitivt, så det er sannsynlig at det ikke har vært en belastning for studentene å delta i forskningen. Dersom studentene hadde vært bedre forberedt og fått mer informasjon på forhånd ville kanskje dataene vært mer verdifulle i form av mer reflekterte samtaler.

For å sikre personvernet er det opprettet et Personvernombud ved Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS (NSD) (Johannessen, et al., 2011). For mine data er godkjenning fra NSD innhentet av forskerne i TasS-prosjektet.

4. ANALYSE

«Human behavior flows from three main sources: desire, emotion and knowledge» (Platon).

Studentene fra mitt materiale hadde skrevet en lesson plan, eller planleggingsdokument, for undervisning som de hadde med på veiledning, og som praksislærer hadde blitt tildelt i

forkant av veiledningen. Studentenes målsetning for undervisningsøkten i algebra på 10. trinn var å «kunne faktorisere og forkorte enkle og avanserte uttrykk». Videre skrev de at timen skulle være repetisjon, og dermed ville de faktorisere noen algebraiske uttrykk på tavlen sammen med elevene, for å se hva elevene husket fra før. Uttrykkene som studentene ville skrive opp på tavlen var følgende:

$36x^2y$	$8b^2 - 4ab$	$\frac{6x^2y}{9xy}$	$\frac{2ab^2 - 4ab^3}{6ab^2 + 2a^2b^3}$
----------	--------------	---------------------	---

Videre planla studentene at elevene skulle jobbe med oppgaver «for å øve seg på faktorisering og få forståelse». Her skilte studentene på ulike nivå på oppgavene; basis, middels og høy. Til slutt planla studentene en oppsummering hvor de skulle gå gjennom deler av oppgaver fra alle nivåene på tavlen, «for å sjekke at elevene har gjort og forstått oppgavene». Studentene hadde også fylt ut et eget skjema for gjennomføring av observasjon underveis i undervisningen, men som jeg ikke har hatt tilgang til.

Endringen på planleggingsdokumentet fra første til andre gjennomføring av undervisning, var at elevene skulle diskutere begrepet faktorisering i grupper innledningsvis, og deretter skulle studentene skrive opp noen primtall på tavlen og snakke om begrepet primtall.

Jeg vil i dette kapitlet analysere funn fra veiledningene ut i fra kategoriene 1) observasjon av elevers læring av primtallsfaktorisering, 2) refleksjon over gjennomført undervisning og eventuell forbedring, og 3) studentenes og praksislærers evaluering av Lesson Study prosjektet.

4.1. Observasjon av elevers læring av primtallsfaktorisering

Observasjoner av elever spiller en vesentlig rolle i Lesson Study da de skal være grunnlaget for vurdering av gjennomført undervisning i etterveiledningssamtalene. Studentene i mitt materiale planla og gjennomførte observasjoner i begge undervisningsøktene som fant sted mellom før- og etterveiledning 1, og før- og etterveiledning 2. Muligheter og begrensninger for fokus på elevers læring gjennom observasjon i Lesson Study kommer frem gjennom 1) studentenes planlegging av observasjon, 2) vurdering av gjennomført observasjon og dens utbytte og 3) eksempel på observasjon.

4.1.1. Studentenes planlegging av observasjon

I Lesson Study håndboken står det at studentene som er med i intervensjonen i TasS-prosjektet skal gjennomføre observasjoner av elevene underveis i undervisningen som de gjennomfører. Praksislærer stilte spørsmål om observasjon allerede innledningsvis i førveiledning 1.

- 1 Praksis- ... og først har jeg lyst å så høre hvordan dere, eh, har tenkt i
lærer forhold til dette med **observasjon** i klassen? Hvordan vil dere kunne observere og se at elevene **faktisk lærer noe** av selve undervisningen, i forhold til sånn som dere har tenkt og de **målene** som dere har? (E+V)

- 2 Kari Det har vi nettopp snakket litt om, hvertfall i forhold til engelsken, atte vi skal se litt på hvem av elevene som er for det at her [punkt 1 i planleggingsdokumentet] skal de vise og forklare hva de finner ut hva de husker fra før, så se hvem som er aktive, og hvem som ikke er aktive, og så eventuelt velge ut en av dem og så spørre da, i det intervjuet [studentene skulle også intervju noen av elevene] hvorfor, og finne ut om det da er noe vi kunne gjøre for at elevene var mer aktive i timen, men og se litt på når de jobber med oppgavene og da ha noen spesielle som vi ser på hvordan de jobber og hvordan det fungerer. (B)

- 3 Praksis- Ja, tenkte, eh, elever som da ikke er aktive i timen, som dere ikke
lærer ser rekker opp hånden og, vil det være ensbetydning med at de ikke får noe ut av den undervisningen, at det ikke finner sted noen læring? (E+V)

- 4 Anja Nei, og det er derfor vi vil på en måte ta ut en av dem og spørre dem (V)

- ...

- ...

- 26 Praksis- Mhm. Eh, vil det, eh, algebra eh, i intervjuet [vedlegg 2] så sa jo
lærer jeg at algebra er et lite konkret emne i matematikken som de på en måte ikke føler sånn et veldig nært forhold til, og opplever som veldig vanskelig, eh, vil dere tro eh, det er jo ulike nivåer her i klassen, hvordan vil dere gå frem for å hente frem kunnskapen om algebra hos de aller fleste? (.) Og er det **muligheter for misforståelser og uklarheter** i dette her? (E+K)

- 27 Kari Det er det jo absolutt. Men det jeg tenker hvertfall at faktorisering er et ganske konkret altså en konkret del av algebra. (B)

- 28 Praksis- Mhm
lærer

- 29 Kari Det er ganske straight forward (B)

- 30 Praksis- Jah lærer
- 31 Kari Og jeg tror dette kan, altså det er et greit emne innenfor algebra som de lett kan hente opp igjen i og med at det er egentlig deling og multiplikasjon og divisjon. Ehm (E+K)
- 32 Hilde Var jo litt sånn potenser og sånne ting (K)
- ⋮
- 37 Kari Og sånn som vi har tenkt det, at vi skal først sette opp asså, disse del 1 og del 2 her henger litt sammen [peker på planleggingsdokumentet som ligger foran henne, vedlegg 3]
- 38 Praksis- Mhm lærer
- 39 Kari Og vi bruker disse uttrykkene som står her, begynner på det $36x^2y$, setter det opp på tavlen og prøver å få elevene til å, de får litt tid til å tenke, og så hva begynner vi med, for eksempel (E+K)

Praksislærer viser i sin første ytring om observasjon (1) elevfokus og vurderingsfokus. Hun gir studentene *mulighet* til å reflektere over elevenes læring av primtallsfaktorisering ved å spørre studentene om gjennomføring av observasjon og vurdering av elevenes læring. Gjennom at praksislærer nevner mål for timen, ligger det et kunnskapsfokus implisitt i hennes spørsmål, selv om hun ikke nevner det faglige. Det ville kanskje vært ventet at studentene her gikk inn på målet de hadde satt for timen, og sagt noe om hvordan de hadde planlagt observasjon av elevene. Studentene kunne ha tatt imot praksislærers initiativ til faglig fokus. Kari legger derimot *begrensning* på denne muligheten ved å snu samtalen bort fra planlegging av observasjon og faglig mål for timen, til å snakke om elevaktivitet i timen (2). Praksislærer prøver å få studentene til å komme inn på det faglige igjen ved å spørre om lav aktivitet betyr lite læring (3), som igjen viser et elev- og vurderingsfokus. Anja svarer at de må spørre elevene om de har forstått det de holder på med (4), for å kunne vurdere om elevene har lært noe om primtallsfaktorisering selv om de ikke har vært aktive.

I forlengelsen av denne sekvensen som handler om observasjon av elevenes læring av primtallsfaktorisering, kommer praksislærer med en ny ytring som tar opp elevenes utfordringer knyttet til algebra (26). Ytringen gir *mulighet* for refleksjon over elevens læring, gjennom elev- og kunnskapsfokuset. Praksislærer er opptatt av potensielle misforståelse

knyttet til algebra, og som igjen kan redusere elevs læring av primtallsfaktorisering. Gjennom å vurdere mulige faglige misforståelser, gir praksislærer studentene mulighet til prediksjon, som i likhet med observasjon er en sentral del av Lesson Study syklusen. Gjennom prediksjon kan man legge opp til gjennomtenkt undervisning. Kari tar ikke imot initiativet fra praksislærer om å komme med faglige eksempler og diskutere mulige misforståelser. I stedet svarer Kari at faktorisering er en konkret del av algebra (27) og straight forward (29). Dette oppfatter jeg som en *begrensning* ettersom praksislærer er ute etter faglig diskusjon og ettersom praksislærer sier at algebra ikke blir oppfattet som konkret av elevene. Kari viser også gjennom sine ytringer at hun har fokus på egen oppfatning av det matematiske emnet, fremfor elevenes oppfatning av emnet. Kari viser likevel et elev- og kunnskapsfokus da hun sier at elevene lett kan hente opp igjen kunnskap om faktorisering ettersom det handler om multiplikasjon og divisjon (31). Hilde fortsetter det faglige fokuset gjennom å tilføye at faktorisering også handler om potenser (32), og deretter viser Kari til en av oppgavene som studentene skal skrive opp på tavlen (39). Kari viser da elev- og kunnskapsfokus som gir *mulighet* for faglig refleksjon over oppgavene, men samtalen fortsetter deretter å dreie seg om nivåinndeling med lite faglig fokus, noe som er en *begrensning*.

Senere i førveiledning 1 er det en av studentene som tar initiativ til å snakke om observasjon, men det er praksislærer som tar initiativ til å reflektere over observasjon. Følgende sekvens viser manglende fokus på fag, men jeg har valgt å ta den med ettersom jeg oppfatter sekvensen som er representativ for diskusjonene om observasjon i de fire veiledningssamtalene.

- | | | |
|----|--------------|--|
| 78 | Kari | ... Eh, så de skal rett og slett jobbe med oppgaver, mengdetrening, eh, og vi vil jo, eller i hvert fall en av oss vil gå rundt og hjelpe. Vi må jo nesten bare se det litt an, hvordan det blir med den observeringen . Det går an å observere og muligens hjelpe litt underveis. (2s) Og så kan de jo samarbeide. (B) |
| 79 | Praksislærer | Ja, det var det jeg tenkte, selve organiseringen i undervisningen, hvordan ser dere for dere det? |
| 80 | Kari | Det blir litt annerledes enn hva vi har hatt før, nå blir det jo så å si en som har hele timen, de andre sitter som passive tilskuere, eh, så hvordan det går blir jo litt spennende å se (B) |
| 81 | Praksislærer | Mhm |

- 82 Kari Når vi bare har en som kan hjelpe, har jo vært veldig positivt når alle fire kunne gå rundt. Da fikk jo alle hjelp med en gang, så vi ser jo hvis det trengs, asså hvis halve klassen rekker opp hånden på en gang, så må vi jo nesten bare observere mens vi hjelper til en viss grad
- 83 Praksis- Jah
lærer
- 84 Kari Ja, for visst ikke så ender det opp med at hele, halve klassen ikke kommer noen vei, så blir det bare mye tull og småsnakking og
- 85 Praksis- Ja, for de av dere som skal **observere** da, eh, har dere, hva er det
lærer dere vil ha fokus på nå da? Aktiviteten nevnte dere, altså
- 86 Kari Ja, det blir aktiviteten i første delen, eh, men når de skal jobbe med oppgaver så blir det jo om de har, **om de har litt forståelse**, om de klarer å jobbe med oppgaver eller om de, om de gir opp med en gang eller hvordan de går frem og jobber med oppgavene, om de ber om hjelp liksom... (E+V)
- 87 Praksis- Ja, hvordan skal dere få alle elevene motivert for algebra? For det
lærer må jo være målet?
- 88 Kari Ja, det er jo ganske vanskelig
- 89 Hilde Ja, det er sant
- 90 Praksis- Og få de motivert for matematikk generelt tenker jeg, for det: er
lærer jo ofte et fag de fleste sier at vi fikser det ikke, vi skjønner ikke, vi får det ikke til
- 91 Kari Asså, denne timen, det er jo ikke den mest spennende timen (B)

Kari sin ytring om at de får se «hvordan det blir med den observeringen» (78) kan tyde på at studentene ikke har satt seg godt inn i betydningen av og retningslinjene for observasjon i Lesson Study. Observasjonene er som nevnt nødvendige for å fullføre en Lesson Study syklus, og studentene som ble satt til observasjon skulle ikke gripe inn i undervisningen. Poenget med observasjon ville falt bort dersom studentene intervenserer i undervisningen ettersom observasjonene skulle legge grunnlag for diskusjon om undervisningens effektivitet. Kari sin ytring (78) kan oppfattes som et svar på praksislærer sitt spørsmål innledningsvis i veiledningen (1), nærmere bestemt spørsmålet om hvordan studentene hadde planlagt observasjon. Etter Kari sin ytring stiller praksislærer spørsmålet igjen om organiseringen i timen (79), som implisitt innebærer organiseringen av observasjon. Kari svarer ikke direkte på dette spørsmålet, men uttrykker frustrasjon over å måtte observere fremfor å hjelpe elevene dersom de har spørsmål (80, 82). Jeg oppfatter det som en *begrensning* at studentene ikke

svarer på praksislærer sitt spørsmål, ettersom det er viktig å planlegge gjennomføringen av observasjon for å få best mulig utbytte av den.

Det er praksislærer som tar initiativ til å reflektere over selve fokuset for observasjon (85). Kari svarer at de skal observere elevenes forståelse (86), som viser elev- og vurderingsfokus og at Kari er opptatt av elevenes læring av primtallsfaktoriserings. Ytringen gir *mulighet* for fokus på elevens læring av primtallsfaktoriserings. Kari legger imidlertid *begrensning* på denne muligheten gjennom sin ytring om at hun og de andre studentene ikke har planlagt den mest spennende timen (91), i stedet for å forklare hvorfor studentene har valgt en tradisjonell undervisningsøkt med mye oppgaveløsning.

Både sekvensen over og følgende sitat fra Kari litt senere i veiledning, viser at studentene synes det er utfordrende å ikke kunne hjelpe elevene som rekker opp hånden, men at de bare skal observere. «Og hvis jeg blir satt til **observasjon**, så tror jeg det blir vanskelig for min del når hvis jeg ser at det sitter tre stykker og rekker opp hånden og jeg ikke bare kan reise meg opp og gå bort og faktisk gjør det jeg skal» (FV1-139). Fordelen med å være flere lærere inne i et klasserom er at elevene får hjelp fort, men samtidig vil observasjon kunne være mindre effektiv dersom man mister fokuset fra å observere gjennom å hjelpe. Kari er opptatt av sin rolle som lærer gjennom å ville hjelpe elevene når de sitter fast med en matematikkoppgave. Likevel er hennes oppgave i denne situasjonen å observere for å forbedre undervisning som vil fremme elevens læring i et mer langsiktig perspektiv. Dette kan som sagt være et tegn på at studentene ikke har forstått målet med observasjon som legger en *begrensning* på effektiviteten med observasjon og bruk av Lesson Study.

Studentene har lagt opp til individuelt arbeid med oppgaver for primtallsfaktoriserings (78), noe som gjør det vanskelig å gjennomføre grundige observasjoner. I Lesson Study er meningen å planlegge en forskningstime som også gir bedre grunnlag for produktive observasjoner. Dette legger også en *begrensning* på observasjonenes utbytte og svekker dermed effekten av Lesson Study syklusen. Oppgavene som studentene har planlagt er hentet fra «Mega» som er elevenes hovedbok i matematikk. Dersom elevene skulle bli ferdige med oppgavene i Megaboken, skulle de arbeide med samme type oppgaver fra en annen bok som heter «Sirkel» (se ytring FV1-78). Det kan virke som om studentene har valgt en rekke oppgaver ut i fra oppfatning om at elevene trenger mengdetrening i primtallsfaktoriserings, uten at de har valgt ut spesifikke oppgaver som de oppfatter som nyttige for elevene.

4.1.2. Vurdering av gjennomført observasjon og dens utbytte

I etterveiledning 1 er observasjon samtaleemne flere ganger. Studentene har gjennomført undervisningsopplegget sitt én gang, og samtidig gjennomført observasjon av elever.

Praksislærer prøver i denne veiledningen å hjelpe studentene til å reflektere over observasjonene de gjennomførte.

- | | | |
|----|--------------|--|
| 20 | Praksislærer | Hva, hvilke områder skulle observasjonen ha fokus på , hva hadde, hvilke spørsmål hadde dere stilt dere der (V) |
| 21 | Kari | Observasjonen var jo hvordan elevene jobbet, og om de var aktive |
| 22 | Anja | Om de skrev ned det vi gjorde på tavlen |
| 23 | Hilde | På en måte om de (ukjent tekst) observasjonen |
| 24 | Kari | Om de viste forståelse (V) |
| 25 | Anja | Hvordan de jobbet med oppgavene |
| | . | . |
| 51 | Praksislærer | ... hvordan vil dere vurdere måloppnåelsen for denne timen? Og begrunnelsen for≈ (E+V) |
| 52 | Kari | ≈altså målet for denne timen var jo at elevene skulle kunne faktorisere enkle og mer avanserte uttrykk , alt etter hva nivå de var på da, eh, og jeg, så vidt jeg kunne se, så jobbet alle elevene, det virket som de forsto det de holdt på med, og at emnet lå, altså at det var et greit emne (E+K) |
| 53 | Praksislærer | Mhm |
| 54 | Anja | (ukjent tekst) |
| 55 | Kari | Eh, Katrine sa at oppgavene var for lette for eksempel på rød, eh, hun bare kjørte igjennom |
| 56 | Praksislærer | Akkurat |
| 57 | Kari | Eh, så det virker som om de fleste elevene har nådd målet til sin til sitt nivå da på en måte, og at dette var et emne som ikke var så vanskelig å hente opp igjen (B) |

Praksislærer tar opp observasjon tidlig i denne veiledningen, og stiller spørsmål om hva observasjonene skulle ha fokus på (20) noe som viser et vurderingsfokus. Studentene svarer at de skulle ha fokus på elevenes aktivitet og hvorvidt elevene viste forståelse (21–25). Vektleggingen på å vurdere elevenes forståelse for primtallsfaktorisering (24), viser at Kari har et vurderingsfokus.

Samtalen fortsetter å dreie seg om elevaktiviteten som studentene observerte, frem til praksislærer spør om hvordan studentene (gjennom sine observasjoner) ville vurdere elevenes måloppnåelse (51), som viser vurderingsfokus. Elevfokuset ligger implisitt i spørsmålet ettersom måloppnåelsen gjelder elevenes faktoreringskunnskaper. Kari svarer på praksislærer sitt spørsmål ved å repetere målet for timen (52), og viser et elev- og kunnskapsfokus. Ytringen gir *mulighet* for fokus på elevenes læring av primtallsfaktorisering. I tillegg viser Kari et vurderingsfokus gjennom at hun observerte at elevene forsto det de jobbet med. Da Kari sier at det ikke virket som om primtallsfaktorisering var et vanskelig emne for elevene å hente opp igjen forkunnskaper for, oppfatter jeg dette som en *begrensning* ettersom hun ikke kommer inn på det faglige. Samtalen fortsetter med å handle om elevenes aktivitet, fremfor faglig forståelse og læring. Elevenes aktivitet er samtaleemnet frem til praksislærer stiller spørsmål om planleggingen av gjennomføring av observasjonene.

- | | | |
|-----|--------------|--|
| 116 | Praksislærer | Ja, eh, hvordan har dette med observasjon vært planlagt i forkant? Har dere stilt dere selv hvordan, hva dere vil observere og hvordan og hvorfor? |
| 117 | Hilde | Ja, vi laget et sånt skjema om hva vi skulle spørre om |
| 118 | Kari | Vi snakket om hva vi skulle hva vi ville se på og hva vi synes er, ja, hva som kan være interessant å se, og da var det jo om de viste forståelse for emnet og hvordan de jobber og det var ganske mye forskjellig, det var noen som satt og jobbet helt alene, og noen som satt og samarbeidet litt, noen satt og snakket hele timen (E+V) |
| 119 | Praksislærer | Ja, dere hadde jo som mål dette her med faktorisering og primtallfaktorisering , eh, hvordan synes du at, hvordan hadde dere egentlig planlagt gjennomgangen av dette med med faktorisering og primtallfaktorisering (K) |
| 120 | Anja | Skulle vel egentlig forklare hva et primtall var, altså gå gjennom primtall |
| 121 | Praksislærer | Ja, ja, det hadde kanskje≈ |

- 122 Anja ≈Det står vel egentlig det på planen at jeg skulle gjøre det, men ja
:
:
- 133 Praksis- Eh, hvordan, jeg tenker de **observasjonene** dere nå har gjort dere,
lærer hva, vil det ha noen **betydning for arbeidet videre** fremover nå,
for neste runde?
- 134 Hilde Ja, altså sånn
- 135 Kari ... i hvertfall i forhold til hun jeg observerte så var det liksom
ingenting å rett, altså, som måtte endres, jeg vet ikke hvordan jeg
skal forklare det, men
- 136 Anja Hun var ganske fornøyde med timen
- 137 Kari Ja, og hun jobbet jo og der var liksom ingen, **det var ikke så mye
å observere** for å si det sånn (B)

I denne sekvensen spør praksislærer hva studentene hadde planlagt i forhold til observasjon (116). Hilde svarer at de hadde fulgt et skjema fra håndboken som indikerte hva de skulle se etter. Kari sier at de på forhånd hadde snakket om at det ville være interessant å se på om elevene blant annet viste forståelse for det faglige emnet (118), som viser et elev- og vurderingsfokus. Praksislærer gir *mulighet* til å styre samtalen mot fokus på elevenes læring av primtallsfaktorisering gjennom å nevne målet for timen (119). Hun viser her et kunnskapsfokus. Elevfokuset ligger implisitt i ytringen idet hun nevner målet for timen som gjelder elevenes læring. Anja sitt svar viser at hun i gjennomføring av undervisningen glemte å forklare begrepet primtall (120), som var essensielt for elevenes læring av primtallsfaktorisering. Samtalen dreier seg deretter om manglende forklaring av begrepet primtall frem til praksislærer spør om observasjonenes betydning for neste gjennomføring av undervisningen (133). Kari svarer at det ikke var spesielt mye å observere (137), og tar dermed ikke imot praksislærer sitt initiativ til faglig fokus fra observasjonene, som legger en *begrensning* på samtalen.

4.1.3. Eksempel på observasjon

Observasjon blir også nevnt et par ganger i førveiledning 2, av praksislærer, uten at det fører til videre diskusjon eller samtale rundt begrepet. Praksislærer åpner etterveiledning 2 med å spørre studentene om hva de observerte i time nummer 2. Dette åpner opp for faglig fokus på

samtalen. Studentene snakker om hvem de observerte, og at elevene syntes det stort sett var greie oppgaver. Studentene hadde inntrykk av at de fleste elevene jobbet godt.

- 113 Praksis- Lærte dere noe om elevene? (E)
lærer
- 120 Kari Jeg så litt på de eller
- 121 Hilde Det er tre som sitter helt fremst, de tre jentene de også snakket
- 122 Praksis- Ja de så jeg og
lærer
- 123 Kari Når de skulle snakke om faktorisering, **så begynte de faktisk å snakke om faktorisering**, og de nevnte **primtall** og liksom og så hørte jeg en av de som sa ja så er det den der streken, så jeg håpte jo egentlig at de hadde litt mer å komme med når de skulle snakke i plenum, men de sa nå hvertfall noe som var greit og så synes jeg egentlig det passet at de kunne bygge på hverandre (E+K)
- 124 Hilde Det synes jeg også var veldig bra
- 125 Praksis- Mhm
lærer
- 126 Kari Og så den siste gruppen sa at de trengte en liten oppfriskning, så ja, helt greit det, men de fulgte jo ikke med

Praksislærer spør om studentene lærte noe om elevene gjennom observasjon i den andre gjennomføringen av undervisningsopplegget (113). Utover i veiledningen kommer Kari inn på det faglige. Kari forteller at gruppen som hun observerte snakket om faktorisering da de skulle snakke om faktorisering (123). Elevene husket på primtallsstreken som studentene hadde tenkt å gjennomgå, og de snakket om matematikk. Hun viser et elevfokus og et kunnskapsfokus som gir *mulighet* til fokus på elevenes læring av primtallsfaktorisering. Studentene viser heller ikke her at de reflekterer over elevenes læring om primtallsfaktorisering, men nevner bare at noen elever faktisk kunne si noe om emnet. Studenten nevner også at det var mer effektivt for elevenes læring å snakke om faktorisering i små grupper, slik at elevene kunne bygge på hverandre, enn i timen der elevene skulle snakke om primtallsfaktorisering direkte i plenum. Dette er en nyttig observasjon med potensial til ytterligere refleksjon. Likevel er ikke dette noe som studentene nevner at de oppfatter som en

forbedring. Fokuset er med andre ord ikke på elevenes læring, men på egen gjennomføring av undervisning og elevenes oppfatning av studentenes undervisning, som jeg oppfatter som en *begrensning*.

4.1.4. Tolkning av studentenes observasjoner

I sekvensene hvor observasjon diskuteres er det stort sett praksislærer som initierer til refleksjon. Hun gir mange muligheter for fokus på elevenes læring av primtallsfaktoriserings, gjennom ytringer, ofte i form av spørsmål, som handler om planlegging og vurdering av gjennomført observasjon. Mulighetene opptrer ofte i kombinasjon av elev- og vurderingsfokus, eller av elev- og kunnskapsfokus.

Allerede innledningsvis i førveiledning 1 introduserer praksislærer begrepet observasjon. Hun gir *mulighet* til fokus på elevens læring av primtallsfaktoriserings gjennom å initiere en diskusjon om gjennomføring av observasjon og hvordan observere at elevene oppnår målet for timen. Studentene legger *begrensning* på muligheten gjennom å styre samtalen bort fra planlegging av observasjon til å snakke om elevenes aktivitet. Studentene hadde laget et skjema for observasjon, uten at det blir diskutert i detalj. Observasjonen må planlegges slik at de kan danne grunnlag for diskusjon i etterveiledning (Munthe & Postholm, 2012).

Studentene uttrykker at observasjon er vanskelig, men at de vil observere hvorvidt elevene forstår det de jobber med. Hensikten med observasjon i Lesson Study er ifølge Munthe og Postholm (2012) å lære noe om elevenes læring som kan være nyttig i fremtidig undervisning og for å øke elevenes læring på et generelt nivå. Dette innebærer at man må reflektere grundig over det man observerer slik at man kan vurdere elevenes utbytte av undervisningen. Gjennom å være opptatt av å vurdere elevenes forståelse for det matematiske emnet, gir studentene en indikasjon på at observasjon i Lesson Study gir mulighet for fokus på elevenes læring.

Samtalene om observasjon i veiledningene viser at studentene ville observere veldig mye. Dette kan oppfattes som er en naturlig følge av at det i håndboken står at studentene skal skrive ned alt de klarer å observere og høre. Praksislærer kommenterer at det kan være nyttig å velge ut noen spesifikke ting å observere slik at det blir lettere å holde fokus. Dersom studentene hadde valgt ut noen spesifikke ting å observere ville det muligens ha vært lettere å reflektere over fordeler og ulemper ved undervisningen, som ifølge Murata (2011) er

fremmede for elevers læring. Likevel åpnes det opp for at studentene kan bli mer effektive i sine observasjoner av elevers læring og at de innser verdien av observasjon, gjennom å få diskutere observasjonene i etterkant. Lærerne i Lesson Study-prosjektet i Bømlo uttrykte at de ble flinkere til å observere gjennom å ta i bruk Lesson Study som arbeidsmåte. Effektive observasjoner krever et bestemt fokus samt øvelse, som er tegn på at gjennomføring av observasjon og en Lesson Study syklus generelt, er tidkrevende for at det skal være effektivt. Dette fant man også i Lesson Study-prosjektet i Bømlo (Munthe, et al., 2013).

Når praksislærer spør studentene om observasjonens verdi, og studentene svarer at det ikke var mye å observere, kan det tyde på at studentene ikke har satt seg godt nok inn i eller fått nok informasjon om observasjonenes plass i Lesson Study. Undervisningstimens struktur lot seg heller ikke lett kombinere med grundige og detaljerte observasjoner. Studentene hadde lagt opp til oppgaveløsning fremfor en forskningstime, som er et vanskeligere materiale å observere forståelse ut i fra. Økt kunnskap krever god undervisning som igjen krever gode oppgaver. Oppgavene må være gjennomtenkte og representative for det matematiske emnet (Munthe & Postholm, 2012; Murata, 2011). Inquiry eller forskningsbasert undervisning oppfattes som fremmede for elevenes læring ifølge et sosiokulturelt perspektiv på læring (Säljö, 2001). Elever lærer gjerne i samarbeid og diskusjon med andre elever gjennom at de får satt ord på matematiske prinsipper (Jaworski, 2007).

Studentene har mulighet til å forske direkte på undervisningen gjennom sine observasjoner fremfor å forske på materiale fra undervisningen i etterkant. Forskning direkte på undervisningen er unikt for Lesson Study ifølge Murata (2011), og gir gode muligheter til å lære noe om elevenes læring og egen undervisning. Mine data viser at observasjonene la begrensning på å hjelpe studentene til å reflektere over hva de måtte endre i egen undervisning gjennom at de uttrykte at det så ut som de fleste elevene jobbet og forsto hva de holdt på med.

Noen observasjoner førte likevel til forbedring av undervisning. Fra første til andre gjennomføring av undervisningsopplegget endret studentene undervisningen fra å snakke om primtallsfaktorisering direkte i plenum, til å først snakke om det i små grupper. Dette på bakgrunn av observasjon av at få elever var i stand til å svare da de ble spurt direkte i plenum. Dette opplevde studentene som en effektiv endring i undervisningen, noe som indikerer betydningen av det sosiokulturelle perspektivet på læring gjennom bruk av språk i

læringssituasjoner (Säljö, 2001; Wittek, 2012) og gode læringsfellesskap (Jaworski, 2007). Studentene viser også gjennom diskusjon om observasjonene at de kjenner til faglige egenskaper ved faktorisering som er viktige å formidle til elevene. Studentene har derimot lite fokus på meningsskaping om primtallsfaktorisering for elevene, som er problematiske for elevenes forståelse av primtallsfaktorisering (Arcavi, 1995). Ifølge Zazkis og Campbell (1996) har mange lærerstudenter manglende forståelse for aritmetikkens fundamentalteorem, og da blir det ekstra viktig å legge vekt på dette i undervisning for elevene slik at man kan unngå slik mangelfull kunnskap.

I sekvensen hvor praksislærer initierer til diskusjon om observasjon gjennom å spørre om hvordan studentene har planlagt observasjonen, ender praksislærer og studentene opp med å diskutere prediksjon. I diskusjon om mulige misforståelser har både praksislærer og studentene et faglig fokus, som gir god mulighet til fokus på elevenes læring av primtallsfaktorisering. I sekvensen hvor praksislærer tar initiativ til diskusjon om observasjon gjennom å spørre om fokuset for observasjonene, kommer den ene studenten inn på målet for timen og at de vil observere hvorvidt elevene har forståelse for primtallsfaktorisering. I sekvensen hvor praksislærer initierer til diskusjon om hva studentene lærte om elevene gjennom gjennomført observasjon, kommer studentene inn på faglige sider ved undervisningen.

Det står lite om prediksjon i Lesson Study håndboken utenom noen spørsmål om mulige misforståelser og hva som må tas hensyn til for minoritetspråklige elever, noe som kan være årsak til studentenes begrensede fokus på prediksjon. De gangene studentene kommer inn på mulige måter å løse oppgaver på, tolker jeg som eksempler på hvordan studentene selv ville løst oppgavene uten at de reflekterer over ulike mulige utfall, og jeg kategoriserer det dermed ikke som prediksjon (se eksempelvis ytring FV1-66). Spørsmål fra praksislærer om mulige misforståelser knyttet til enkelte oppgaver gir likevel en indikasjon på hvor sentral rolle prediksjon kan ha for å fokusere på elevers læring (Munthe & Postholm, 2012).

Sekvensen hvor en av studentene initierer en diskusjon om observasjon, viser at studenten ikke ser poenget med observasjon. Den andre sekvensen som er initiert av praksislærer men faglig fokus er initiert av en student, viser at studentene synes det var lite å observere. Begge disse sekvensene ender opp med at studentene legger begrensning for fokus på elevers læring av primtallsfaktorisering. Begrensninger for fokus på elevers læring av primtallsfaktorisering

gjennom observasjon handler likevel mer om begrensninger i gjennomføring av observasjon enn i observasjonene selv. Studentene gir uttrykk for at de har planlagt å gjennomføre observasjoner, men at de ikke har oppfattet i hvilken grad observasjoner er viktig i en Lesson Study syklus. I tillegg gir studentene uttrykk for at det ikke var mye å observere som igjen ikke er en begrensning i selve observasjonen, men kanskje i studentenes gjennomføring eller delaktighet i observasjon.

4.2. Refleksjon over gjennomført undervisning og eventuell forbedring

Det meste av veiledningene går med på å diskutere hva studentene har planlagt for undervisningen og hvordan gjennomføring av undervisningen gikk. Dette er i tråd med en Lesson Study syklus. Sekvensene som jeg har valgt ut for å presentere dette mener jeg er representative for veiledningenes helhet. Det meste av diskusjon om gjennomført undervisning og eventuell forbedring foregår i etterveiledning 1 og i førveiledning 2. Muligheter og begrensninger for fokus på elevers læring gjennom refleksjon over gjennomført undervisning i Lesson Study kommer frem gjennom 1) valg av oppgaver om primtallsfaktoriserings, 2) utvikling i undervisningsplan, 3) fokus på begrepet primtall og 4) veiledningers verdi.

4.2.1. Valg av oppgaver om primtallsfaktoriserings

I første del av etterveiledning 1 kommer praksislærer med flere spørsmål som skal initiere til studentenes refleksjon over gjennomført undervisning.

- | | | |
|-----|--------------|---|
| 104 | Praksislærer | ... de første oppgavene dere introduserte, de tror jeg nok var oppgaver som de aller fleste eh, behersket etter hvert eller drog kjensel på og hadde en viss forståelse for, men med en gang eh, dere da kom med et brøkstykke, eh, med potenser og i det hele tatt hvor de skulle faktorisere og sette utenfor parentes, og så videre, så tror jeg nok de begynte å ja, der var der nok en del, så akkurat den gjennomgangen der, kunne du nok tatt≈ (E+K) |
| 105 | Anja | ≈Bedre? |
| 106 | Praksislærer | Enda grundigere for der tror jeg nok det var en del som falt av lasset og som sikkert ikke ville henge med videre, eh, og om de hadde fått et tilsvarende stykke igjen, så tror jeg ikke de hadde≈ (E) |
| 107 | Anja | ≈Huske hva de skulle gjøre? |

108	Praksis- lærer	Visst hva de skulle gjøre
109	Kari	Det var jo stykker som lå litt på altså, jeg tror kanskje det var noen på middels, men det var nok mest på høy
110	Praksis- lærer	Det er i hvert fall middels pluss vil jeg si og høy
111	Kari	Ja, så det er jo mer for de å vise at der er (2s) der er forskjellige plasser hvor du skal faktorisere på en måte
112	Praksis- lærer	Mhm
113	Kari	Så jeg tror ikke målet for den var jo ikke at alle skulle skjønne og få til det med en gang (B)

I denne sekvensen kommer praksislærer sitt elevfokus og kunnskapsfokus frem gjennom å gå inn på det matematiske ved noen av brøkstykkene som studentene hadde brukt i sin undervisning forut for denne veiledningen. Hun prøver å fortelle studentene at det virket som om noen av oppgavene skulle blitt bedre forklart for at de fleste elevene skulle kunne henge med (104, 106). Ytringen til praksislærer gir *mulighet* for refleksjon over faglig innhold og dermed elevs læring av primtallsfaktorisering. Ytringen initierer til faglig refleksjon over valg av oppgaver og gjennomgangen av oppgaver slik at samtlige elever skulle kunne forstå oppgaven. Kari kommer med en kommentar om at det var en del oppgaver på middels nivå, samt noen på høyt nivå (109), uten å gå inn i matematikken i oppgavene. Videre sier Kari at målet ikke var at alle elevene skulle forstå den spesifikke oppgaven med en gang (113), som jeg oppfatter som en *begrensning* for fokus på elevenes læring av primtallsfaktorisering. Dette fordi ytringen ikke blir fulgt opp av begrunnelse for valg av oppgave. Studentene er mer opptatt av selve nivådelingen enn begrunnelse for nivådeling og gjennomgang av oppgaver, som legger *begrensning* for fokus på elevenes læring av primtallsfaktorisering.

4.2.2. Utvikling i undervisningsplan

Mellom første og andre undervisningsøkt skulle studentene ha endret på planleggingsdokumentet slik at elevene får maksimalt ut av undervisningen, etter at den første undervisningsøkten har vært til vurdering i veiledningssamtale mellom praksislærer og studenter. I førveiledning 2, som denne sekvensen er hentet fra, prøver praksislærer flere ganger å få studentene til å ta opp igjen det som ble nevnt om innledningen til undervisningen som ble diskutert i etterveiledning 1. Det ble diskutert at studentene burde ha forklart hva et

primtall er ettersom timen skulle handle om primtallsfaktorisering. Praksislærer må derfor gå inn og stille direkte spørsmål om studentene har tenkt å forklare begrepet primtall. Praksislærer har ikke fått planleggingsdokumentet før veiledningen. Av Lesson Study håndboken følger det imidlertid at praksislærer motta planleggingsdokumentet minst to dager før veiledning.

- 1 Praksis- ... hvis dere da spoler tilbake til sist time eh (.) hvordan har dere lærer tenkt den neste økten eller ja, i forhold til sånn som det var, og som vi snakket om.
- 2 Hilde Ja. Først har vi bestemt oss for at det skal snakkes om (ukjent tekst) det som vi snakket om sist, at vi da på en måte legger vekt på faktorisering i og med at det er det klassen har da hatt om både parenteser, eh så da i stedet for at vi bare repeterer dette så legger vekt på at de må faktorisere og at de går sammen i fire grupper, da er det enklere å på en måte at vi bare sier hva har deres gruppe kommet frem til i stedet for, sånn at alle får sagt en ting de har kommet frem til, og så har vi vel også lagt mer vekt på primtall og primtallsfaktorisering før vi begynner med selve faktoriseringen (ukjent tekst) til å begynne med og på en måte sånn fortelle hvorfor vi bruker primtallsfaktorisering (.) Og avslutningen≈ (E+K)
- 3 Praksis- ≈Mhm Kan jeg bare spør litt i forhold til det, sånn som dere lærer opplevde den første klassen, eh, vil, eh, er det gjort endringer i forhold til hvordan dere starter opp timen denne gangen, i forhold til sist gang? Eh, er der noen ting dere så ikke fungerte like godt som dere ønsket å endre på i forhold til den første?
- 4 Hilde Oppstarten, eller hele...
- 5 Praksis- Ja jeg tenker på oppstarten nå jeg lærer
- 6 Hilde Da husker ikke jeg hvordan≈
- 7 Anja ≈Eh, da satt de to og to, nå sitter de i grupper på fire, da er det lettere å høre hva de har å si (B)
- 8 Kari Sist time så snakket vi vel også generelt om algebra
- 9 Praksis- Ja lærer
- 10 Kari Denne timen snakker vi om faktorisering i og med at klassen har hatt nå en uke med algebra, så det≈ (E+K)
- 11 Hilde ≈Jeg merker selv at når de er to og to, så snakker de generelt om algebra, det var noen få som kunne noe om faktorisering, hvis det var noen som snakket om det i det hele tatt (E+K)

Innledningsvis i denne sekvensen stiller praksislærer spørsmål om hvordan studentene har tenkt å endre undervisningen, ut i fra det de snakket om på etterveiledning 1 (1). Hilde svarer at de har tenkt å legge mer vekt på primtall og primtallsfaktorisering før elevene skal jobbe med faktoreringsoppgaver (2). Hun viser elev- og kunnskapsfokus. Hennes ytring gir *mulighet* for fokus på matematikk og elevers læring av primtallsfaktorisering. I stedet for at studentene fortsetter med å reflektere over faglig innhold i neste gjennomføring av undervisningsopplegget, og faglige endringer på undervisningsopplegget, avbryter praksislærer Hilde, og spør om de har endret noe ved innledningen. Jeg oppfatter at praksislæreren tenker spesifikt på å presentere begrepet primtall innledningsvis, ettersom det var mye fokus på dette i etterveiledning 1, og ettersom hun avbryter Hilde idet hun skal til å snakke om avslutningen. Anja legger en *begrensning* på samtalen gjennom å snakke om organiseringen av timen, fremfor det faglige (7). Deretter kommer Kari inn på at de forrige time snakket generelt om algebra (8), men nå har planlagt å snakke om faktorisering ettersom klassen allerede har hatt en hel uke med algebra. I denne ytringen viser Kari at hun er opptatt av å legge det faglige nivået ut i fra hvilket stoff elevene har vært gjennom fra før, og hun gir *mulighet* til fokus på elevers læring gjennom elev- og kunnskapsfokus. Hilde sier videre at når elevene snakker sammen to og to så snakker de om algebra, at få snakket om faktorisering (11). Hun viser elev- og kunnskapsfokus som gir *mulighet* til å reflektere over hvordan studentene skal få elevene til å snakke mer om faktorisering, og mulighet for studentene til å reflektere over elevenes læring. Merete responderer på Hilde sin ytring, og bekrefter at en av gruppene i forrige økt hadde snakket om faktorisering (12), som også viser et kunnskapsfokus. Likevel er det en *begrensning* at studentene ikke går nærmere inn på faktoreringsbegrepet og gjennomføringen av undervisningen i detalj.

Sekvensen viser at studentene gjennom Lesson Study syklusen har måttet vurdere effektiviteten av undervisningen som de gjennomførte. Studentene har dermed reflektert over bedring i undervisningen til neste gjennomføring, for å oppnå økt elevlæring av primtallsfaktorisering. Dette indikerer at Lesson Study kan være til hjelp for fokus på elevers læring.

4.2.3. Fokus på begrepet primtall

Praksislærer var svært opptatt av at studentene hadde glemte å presentere begrepet primtall i første gjennomføring av undervisningsopplegget deres. I forrige sekvens prøvde hun å få studentene til å reflektere direkte over dette ved å neve endringer i innledningen. Ettersom studentene ikke nevner primtall, spør praksislærer direkte om dette litt senere i førveiledning 1.

- 20 Praksis- Og så var du inne på dette her med primtall for eh, sist økt så gikk
lærer dere direkte på dette med faktorisering, og nevnte ikke så mye
dette med primtall, og da så jeg jo, og hvis det er det som er
vesentlig, at de skal **primtallsfaktorisere**, så bør gjerne det
trekkes inn (E+K)
- 21 Kari Det har vi jo gjort i stor grad, så hvis du ser på del to der
- 22 Praksis- Jaja, se her ja
lærer
- 23 Kari Og så skriver vi bare opp noen tall, primtall på tavlen, og spør
egentlig ut i klassen om hva som er spesielt med disse tallene.
(E+K)
- 24 Praksis- Ja, ja
lærer
- 25 Kari Og hva egenskaper har de
- 26 Praksis- Ja [det er bra]
lærer
- 27 Kari [Ehm, hvis vi ikke] får noen svar, får vi jo bare forklare det selv.
- 28 Praksis- Ja
lærer
- 29 Kari Eh, og så går vi inn på primtallsfaktorisering, og da at alle tall
utenom de som er primtall kan deles opp av, i flere primtallsledd,
holdt jeg på å si, de fleste tall kan det, eh, og da er det liksom å få
inn (.) dette er primtall, dette er primtallsfaktorisering, før vi
begynner på å faktisk primtallsfaktorisere på tavlen (E+K)
- ...
- ...
- 41 Praksis- Mhm, og hvis dere går tilbake til den første timen, så var det
lærer akkurat den siste oppgaven her, den brøken med eh, to ledd, eh, i
både teller og nevner, **hva forvirring kan det skape** egentlig?
(E+K)

- | | | |
|----|--------------|--|
| 42 | Kari | Det man må passe på er at det skal være like faktorer i alle leddene (K) |
| 43 | Praksislærer | Ja |
| 44 | Kari | Og det var ikke så tydelig sist gang |
| 45 | Praksislærer | Nei≈ |
| 46 | Kari | ≈det ble litt rotete, jeg tenker at så lenge vi er tydelige på den oppgaven, og viser det≈ |
| 47 | Praksislærer | ≈Ja≈ |
| 48 | Kari | ≈så er den grei å forstå til å være en sånn oppgave, holdt jeg på å si... |
| 49 | Praksislærer | Ja, men eh: tenker dere at dere her har alle med dere? |
| 50 | Kari | Det tror jeg ikke (B) |

Praksislærer nevner at studentene ikke presenterte primtall i forrige undervisningsøkt, og spør i hvilken grad studentene vil trekke dette inn i denne timen (20). Denne ytringen viser at praksislærer har elev- og kunnskapsfokus; hun er fokusert på mål for timen, og gir *mulighet* til fokus på refleksjon om elevers læring av primtall i neste undervisningsøkt. Kari viser til planleggingsdokumentet at studentene har valgt å skrive opp noen primtall på tavlen, og ber elevene om å komme med en definisjon på primtall (21). Dette utsagnet viser at studentene har nyttegjort seg det praksislærer sa på forrige veiledning, og Kari tar imot praksislærers initiativ om å forklare primtall. Dialogen videre viser at studentene har tenkt gjennom hvordan de skal få elevene engasjert i å definere primtallsbegrepet.

Praksislærer gjør et nytt forsøk på å få studentene inn på faglig refleksjon over timen de hadde gjennomført, ved å stille spørsmål direkte om en bestemt oppgave som studentene gikk gjennom. Hun spør om hvilken forvirring det kan skape med en brøk med to ledd i både teller og nevner (41). Praksislærer viser et elev- og kunnskapsfokus gjennom å gå inn på elevers utfordringer med én bestemt faktoreringsoppgave. Spørsmålet som praksislærer stiller gir både *mulighet* til å reflektere over elevers læring og forståelse av primtallsfaktorisering, og til prediksjon knyttet til en bestemt oppgave. Til dette svarer Kari at det er viktig å passe på at

det er like faktorer i alle leddene (42) som viser et kunnskapsfokus. Videre sier hun at det ble litt rotete fremstilling av den spesifikke oppgaven forrige undervisningsøkt, og at studentene må være tydeligere på den oppgaven neste gang (46). Praksislærer prøver å få studentene til å reflektere enda mer over oppgaven ved å spørre om studentene tror at alle elevene klarer å få til oppgaven (49). Kari svarer nei på dette. Hun går ikke videre på noen begrunnelse for sin påstand, og legger dermed en *begrensning* for faglig fokus.

Sekvensen viser én av få utvekslinger der studentene diskuterer faglige innhold i detalj, og er initiert av at praksislærer stiller direkte spørsmål om den ene oppgaven. Sekvensen er en indikasjon på at prediksjon kan gi mulighet for faglig fokus gjennom å stille spørsmål om hvilke utfordringer som kan være knyttet til en bestemt oppgave. Studentene svarer imidlertid ikke på hvilken forvirring den bestemte oppgaven kan skape. De går ikke inn på mulige elevsvar som prediksjon tilser, og tar dermed heller ikke i denne sekvensen hensyn til prediksjon selv om det er en viktig del av Lesson Study.

Denne sekvensen forstår jeg som at studentene har reflektert og dermed forbedret undervisningsplanen fra første til andre økt. Dette gir en indikasjon på at veiledning har en hensikt, og at en Lesson Study syklus kan være med å hjelpe studenter til å reflektere over egen undervisning. Dette fordi studentene får sjansen til å rette opp i de delene av undervisningen som ga mindre læring for elevene.

4.2.4. Veiledningers verdi

Praksislærer har gjennom alle veiledningene hatt som mål at studentene reflekterer over elevenes læring. Hun har ofte nevnt begrepet elevs læring, og prøver å få studentene til å fokusere på dette begrepet da dette er vesentlig i Lesson Study. Følgende sekvens er fra førveiledning 2.

- | | | |
|----|--------------|---|
| 91 | Praksislærer | Ja, og det med enveisdialog fra, fra lærer i en hel time, så kan du stole på at de flesteparten har falt av i løpet av første timen. Så det er jo veldig bra at dere er bevisst på, på variasjon, eh, men at dere har fokus på dette med elevs læring. Og hvordan vil dere da (2s) se og og vurdere hvorvidt elevene lærer? (E+V) |
| 92 | Kari | Nå har vi jo lagt opp til en annerledes oppsummering på slutten og, eh, hvor vi spør i plenum altså hva er et primtall, vi diskuterte om de skulle få lov til å snakke sammen igjen, men fant ut at da ble det så liten tid til oppgaver at vi tar det heller bare rett i |

plenum, eh, hva er primtallsfaktorisering og hvorfor faktorerer vi. Og så har vi valgt et av de vanskeligste stykkene på fellesdelen, som vi da tar på tavlen, hvor målet er at elevene skal være med å faktorisere og forkorte, eh: og vi skal jo også se på når de jobber med oppgaver, se hvordan om de får det til, om de ikke får det til og hva de sliter med (E+K+V)

- 93 Hilde Og underveis hva vi så på aktive elever på en måte, at du ser eleven, sånn at de ikke bare begynner med andre ting
- 94 Praksislærer Ja, og da tenker, du sier; ser om de er aktive, der er jo, der er jo elever som aldri deltar og sier noen ting, eh, hvordan vil dere greie å trekke de med?
- 95 Kari De kan jo være med selv om de ikke sier noe, du kan fort se det, altså om de er med på tavla for eksempel eller om de er oppi penalet eller nede på mobilen eller noe sånt (B)

Praksislærer er opptatt av hvorvidt studentene har tenkt å måle elevenes læring (91) for den aktuelle undervisningsøkten. Ytringen viser at praksislærer har et elev- og vurderingsfokus, og gir studentene *mulighet* til å rette fokus mot å reflektere over elevenes læring av primtallsfaktorisering. Kari tar ordet, og svarer at de skal få elevene til å diskutere begrepet primtall samt bli med på å faktorisere noen uttrykk på tavlen i slutten av timen. Hun sier i samme ytring at de samtidig skal vurdere elevenes måloppnåelse gjennom å se på hvordan de arbeider med oppgavene i timen (92). Denne ytringen viser at studentene har tatt hensyn til praksislærers råd om en tydelig avslutning. Det å følge med på hvordan elevene jobber med oppgaver er en del av en Lesson Study syklus, og man kan lære mye om hva som er lett og vanskelig for elevene. Likevel vil man ikke klare å få et bilde av hvordan samtlige av elevene ligger an, så det er ikke nok vurderingsgrunnlag å bare observere elevene i undervisningen.

Hilde tar så ordet og sier at de skal vurdere hvorvidt elevene forstår matematikken de jobber med gjennom å se på om elevene er aktive (93). Praksislærer stiller et oppfølgingsspørsmål om hvordan studentene vil prøve å få med elevene som ikke er aktive (94). Kari svarer at elevene kan følge med selv om de er aktive, og at man som lærer fort ser om de følger med på tavlen eller holder med på andre ting. Denne ytringen oppfatter jeg som en *begrensning* ettersom diskusjonen ikke lenger handler om vurdering.

Sekvensen viser at studentene har kommet lenger i sin refleksjon om elevenes læring. Studentene har tenkt gjennom elementer som praksislærer har nevnt i tidligere veiledninger, og var beredt på å implementere disse.

4.2.5. Tolkning av refleksjon over gjennomført undervisning og eventuell forbedring

Praksislærer stiller spørsmål som initierer til refleksjon over gjennomført undervisning og eventuell forbedring flere ganger. Følgende eksempler er fra etterveiledning 1: «hva var bra med denne timen» (1), «kunne du gjort det annerledes for å fått mer innspill fra elevene» (15), «synes dere at dere fikk at elevene ble aktive, eh, kunne de gitt uttrykk for enda mer» (27) og «gikk timen ... som forventet, planlagt og hvorfor, eventuelt hvorfor ikke ...» (34). Det er i mitt materiale stort sett praksislærer som stiller spørsmål til elever og dermed introduserer emnene som blir diskutert. Dette stemmer med annen forskning ifølge Hennissen, et al. (2008). Studentene svarer generelt på mange av praksislærers spørsmål, uten å komme inn på innholdet om primtallsfaktorisering.

I sekvensene som jeg har valgt ut som representative for studentenes refleksjon over gjennomført undervisning og eventuell forbedring, finnes det mange muligheter for fokus på elevenes læring av primtallsfaktorisering. Mulighetene opptrer ofte i kombinasjon av elev- og kunnskapsfokus. Det er en del faglig diskusjon om første gjennomføringen av undervisningsopplegget.

Det er praksislærer som i den første sekvensen i denne kategorien tar initiativ til faglig fokus og refleksjon over valgte oppgaver for undervisningen. Vurdering av oppgaver brukt i undervisningen er viktig for elevenes læring. Praksislærer viser at hun er opptatt av reflekterende veiledning som er viktig i god veiledning ifølge Pettersen og Løkke (2004). Studentene legger *begrensning* på refleksjon over oppgavene gjennom å si at målet ikke var å få med seg alle elevene, ettersom studentene heller ikke begrunner valg av oppgaver. Det samme gjelder i den tredje sekvensen hvor praksislærer initierer til diskusjon om å trekke inn primtallsbegrepet i neste gjennomføring ettersom studentene glemte dette i forrige gjennomføring av undervisningsopplegget. Studentene legger her *begrensning* gjennom å si at hun ikke tror at alle vil henge med på de vanskeligst oppgavene i stedet for å gå inn i måter å få med flest mulig elever. Fokuset til studenten er på gjennomføring av undervisning fremfor elevenes læring

I sekvens 3 er der likevel mye faglig fokus fra studentenes side, og praksislærer kommer inn på prediksjon om mulig forvirring i den ene oppgaven. Den ene studenten kommer inn på

viktig kunnskap om primtallsfaktorisering som elevene må besitte for å kunne håndtere akkurat den oppgaven.

I sekvens 4 viser den ene studenten elev-, kunnskaps- og vurderingsfokus som gir god mulighet for fokus på elevenes læring av primtallsfaktorisering. Likevel hindrer den ene studenten faglig diskusjon gjennom å fokusere på at man vet om elevene er med ut i fra om de følger med på undervisningen eller ikke. Studentene vurderer ikke valg av oppgaver og valg av tavleundervisning, som kanskje kommer av at dette er trygge undervisningsrammer for studentene, jf. kulturelt avhengige undervisningsmetoder (Stigler & Hiebert, 1999/2009).

Det er vanskelig for praksislærer å insistere på at studentene skal reflektere videre over det som hun ønsker at de skal reflektere over, ettersom en veiledningssituasjon fungerer best dersom studentene ikke føler at praksislærer utøver en makt over dem (Bae, 1996).

Etterveiledning av undervisning handler om å vurdere undervisning i lys av hva som var planlagt og hva som faktisk skjedde. En slik vurdering skal hjelpe studentene til å utvikle seg for at undervisningen stadig skal bli bedre (Skagen, 2013). Dette krever at studentene er i stand til å reflektere over hva, hvordan og hvorfor ting kunne blitt gjort annerledes, og en Lesson Study syklus skal være med på å hjelpe til dette. Mye av den faglige diskusjonen i sekvensene i denne kategorien handler om spesifikke oppgaver. Primtallsfaktorisering er sentral for elevenes forståelse av hele tall (Zazkis & Campbell, 1996), og definisjon av primtall blir dermed vesentlig å legge vekt på i undervisning om primtallsfaktorisering. Studentene ble bevisst dette gjennom refleksjon over gjennomført undervisning som er en *indikasjon på at Lesson Study er effektiv for fokus på elevenes læring av primtallsfaktorisering.*

Prediksjon i Lesson Study handler om å kunne gi best mulig undervisning ved å være best mulig forberedt på elevenes reaksjoner og forståelse for det matematiske emnet, ifølge Munthe og Postholm (2012). En Lesson Study syklus legger opp til at man skal sette seg inn i hvordan elevene tenker for å kunne legge opp til en optimal undervisning (Munthe & Postholm, 2012; Murata, 2011). Å forutse mulige misforståelser kan hjelpe studentene til å være bedre forberedt til undervisning, noe som også blir tatt opp i håndboken i Lesson Study. Likevel er det ikke tegn i veiledningene på at studentene er opptatt av å predikere mulige misforståelser. En annen viktig side ved blant annet å snakke om prediksjon er å få dele kunnskaper og oppfatninger om elevene og elevenes læring med andre for å utvikle breiere

tolkningssyn ifølge Murata (2011). I følge mine data fremstår det som om studentene får lite utbytte av å dele kunnskaper og oppfatninger, da de reflekterer lite. Det er mulig grunn for at studentene diskuterer lite med hverandre i veiledningssamtalene kan være at det er en begrenset følelse av gruppeidentitet innad i praksisgruppen (Admiraal, et al., 2012). Dette er vanskelig å vurdere ut i fra mitt materiale som bare består av fire veiledningssamtaler og to undervisningsøkter, så jeg går ikke videre inn på dette.

Sekvensene viser at Lesson Study kan være effektivt for fokus på elevenes læring gjennom at det finnes flere indikasjoner på at studentene har tatt hensyn til annerledes innledning og avslutning for å fremme læring hos elevene.

4.3. Praksislærer og studentenes vurdering av Lesson Study

Lesson Study er forholdsvis nytt i Norge, og det er relevant for mitt forskningsspørsmål å analysere praksislærer og studentenes oppfatninger og vurdering av bruk av Lesson Study i matematikkundervisning i praksisopplæringen. Muligheter og begrensninger for fokus på elevers læring av primtallsfaktorisering ved bruk av Lesson Study kommer frem gjennom 1) praksislærers introduksjon til Lesson Study, 2) detaljplanlegging av undervisning og 3) studentenes vurdering av Lesson Study prosjektet.

4.3.1. Praksislærers introduksjon til Lesson Study

Praksislærer innleder førveiledning 1 med å fortelle om hennes forhold til Lesson Study. Lesson Study er forholdsvis nytt både for praksislærer og for studentene. Praksislærer har imidlertid fått mer opplæring enn studentene.

- 1 Praksis- Okei, da får vi si velkommen til veiledning. Ehm, jeg har jo tenkt lærer at dette blir sikkert like spennende for meg som det blir for dere, fordi at dette med **Lesson Study** har jo, fanget jo jeg opp for noen år siden og syntes at det hørtes voldsomt interessant ut (...) Og da er jeg jo veldig spent på hvordan dere har tenkt å angripe den første timen, eh, og først har jeg lyst og så høre hvordan dere, eh, har tenkt i forhold til dette med **observasjon** i klassen? Hvordan vil dere kunne observere og se at elevene faktisk **lærer noe** av selve undervisningen, i forhold til sånn som dere har tenkt og de **målene** som dere har? (E+V)

- 2 Kari Det har vi nettopp snakket litt om, hvertfall i forhold til engelsken, at vi skal se litt på hvem av elevene som er for det at her skal de vise og forklare hva de finner ut hva de husker fra før, så se hvem som er aktive, og hvem som ikke er aktive, og så eventuelt velge ut en av dem og så spørre da, i det intervjuet

hvorfor, og finne ut om det da er noe vi kunne gjøre for at elevene var mer aktive i timen, men og se litt på når de jobber med oppgavene og da ha noen spesielle som vi ser på hvordan de jobber og hvordan det fungerer. (E)

- 3 Praksis- Ja, tenkte, eh, elever som da ikke er aktive i timen, som dere ikke lærer ser rekker opp hånden og, vil det være ensbetydning med at de ikke får noe ut av den undervisningen, at det ikke finner sted noen læring?
- 4 Anja Nei, og det er derfor vi vil på en måte ta ut en av dem og spørre dem
- 5 Praksis- Ja lærer
- 6 Anja Om de har fått noe med seg selv om de ikke er aktive i timen

Praksislærer åpner veiledningssamtalen ved å nevne Lesson Study og hennes egen interesse for denne måten å planlegge undervisning på (1). Etter å ha forklart skolens situasjon og satsing på Lesson Study spør hun studentene om hvordan de har planlagt den første undervisningstimen (1). Praksislærers spørsmål utfordrer studentene til å forklare sentrale handlinger i undervisningen som observasjon og mål for timen. Elevfokuset kommer til syne gjennom at praksislærer nevner disse sentrale begrepene for Lesson Study, og gir studentene *mulighet* for å reflektere over undervisningsopplegget deres i lys av Lesson Study.

Vurderingsfokuset kommer frem gjennom spørsmål om hvordan studentene skal se at elevene faktisk lærer noe. Likevel holder samtalen seg på et generelt nivå. Observasjon, mål og elevers læring er vesentlige nøkkelord i Lesson Study (Munthe & Postholm, 2012), og begreper som studentene skal ta med seg i planleggingen av deres undervisning ifølge Lesson Study håndboken.

Ettersom denne sekvensen også har blitt analysert under kategorien observasjon, går jeg ikke videre inn på gangen i sekvensen. Det som er interessant med denne sekvensen i forbindelse med praksislærer og studentenes vurdering av Lesson Study, er at det kommer tydelig frem at praksislærer er veldig motivert for Lesson Study. Sekvensen viser videre at studentene har satt seg inn i noen av delene av Lesson Study, men er mer opptatt av å diskutere undervisningsopplegget som de har planlagt, fremfor å diskutere bruken av en Lesson Study syklus. De er opptatt av elevaktiviteten fremfor det faglige. Læringsmålet for timen blir heller ikke nevnt av studentene, selv om praksislærer spesifikt nevner det i sin første ytring (1).

4.3.2. Detaljplanlegging av undervisning

Både i førveiledning 2 og etterveiledning 2 fremhever praksislærer behovet for å ha planlagt undervisningen nøye, ettersom det er en viktig del av Lesson Study.

- 190 Hilde Atte jeg trodde selv at jeg var ganske forberedt og så kom det ting som jeg ikke trodde og så
- 191 Praksis- Ja, ja
lærer
- 192 Hilde Det er liksom, du lærere av de feilene du gjør (B)
- 193 Praksis- Du lærer helt klart av de feilene du gjør
lærer
- 194 Hilde Du lærere mer om selve temaet til mer du har hatt det
- 195 Praksis- Ja, Selvfølgelig gjør du det, men nok en gang så tror jeg det å
lærer gjøre i alle fall en forberedelse så godt som du overhode kan og føler du kan
- 196 Hilde Ja
- 197 Praksis- Eh, det tror jeg er veldig vesentlig, fordi atte du har en større
lærer indre trygghet selv da
- 198 Hilde Mhm
- 199 Praksis- Du vet at du har jobbet godt med det og da bli asså, tror jeg både
lærer med et **godt planleggingsdokument** og en god bearbeidelse for din egen del så tror jeg atte du vil utstråle større trygghet for elevene
- 199 Praksis- ... Ja, så det er egentlig de, den tilbakemeldingen jeg har til dere,
lærer eller til ja, eh, og det med klasseledelse og det å være nesten **hundre og ti prosent forberedt** på både det som skje og det som kan skje og ikke skjer, sånn atte en er nøye med å liksom, ha kontroll på det en vil ha kontroll på da...

I den første sekvensen tar Hilde opp at hun trodde hun var godt forberedt til undervisning, men at det skjedde uventede ting (190). Dette viser at man sjelden kan være godt nok forberedt og det derfor er svært viktig å forberede seg så godt som mulig. Praksislærer nevner hvor viktig det er å være godt forberedt gjennom et godt planleggingsdokument (199) og å være forberedt på det uforutsette (199, etterveiledning 2). Lesson Study handler om

detaljplanlegging og prediksjon, og denne sekvensen viser at Lesson Study kan være effektivt for elevers læring gjennom nettopp disse to punktene ved Lesson Study.

Hilde sier videre at man lærer av feilene man gjør (192), noe praksislærer sier seg enig i (193). I denne sekvensen fokuseres det på Hilde sin gjennomføring av undervisningen, fremfor å se på undervisningen som et resultat at et gruppearbeid. Dette oppfatter jeg som en *begrensning* ettersom man i Lesson Study skal operere med et gruppedokument og at samtlige står ansvarlige for undervisningen. Det er likevel ikke en begrensning i seg selv at Hilde er opptatt av hva hun har lært av feilene som hun gjorde i sin undervisning. Det er viktig læring i dette, og tyder på at Hilde har reflektert over sin gjennomføring av undervisning. Studentene blir gjennom denne etterveiledningen enige om at de må planlegge mer detaljert til neste gang, uten at de kommer med noen konkrete forslag til dette. Samlet sett viser sekvensen likevel nytten av Lesson Study syklus ettersom de får *mulighet* til å reflektere over sin undervisning samt forbedre den. Dette vil igjen gi mulighet for fokus på elevenes læring.

4.3.3. Studentenes vurdering av Lesson Study prosjektet

Praksislærer avslutter siste veiledning (etterveiledning 2) med å stille spørsmål til studentene om deres vurdering av Lesson Study prosjektet. Studentenes egne oppfatninger av i hvilken grad Lesson Study utgjør en styrke eller en svakhet for å forbedre elevenes læring er av verdi for å svare på mitt forskningsspørsmål.

203	Praksislærer	Hvordan synes dere at dette prosjektet her har vært?
204	Kari	Mye styr
205	Praksislærer	Mye styr?
206	Anja	Litt forvirrende
207	Merete, Kari, Anja	Ja
208	Hilde	Og så tror jeg at vi har misforstått litt og så
209	Anja	Litt dårlig kommunikasjon
210	Kari	[Mhm]

- 211 Anja [Ja]
- 212 Praksis- Kommunikasjon med hvem?
lærer
- 213 Kari Universitet
- 214 Anja Universitet
- 215 Praksis- Okei?
lærer
- 216 Merete Vi fant ut at vi hadde takket ja til noe som vi egentlig ikke visste≈
- 217 Kari ≈Usikre på hva var
- 218 Praksis- Ja
lærer
- 219 Merete Vi visste ikke hvor mye det innebar
- 220 Praksis- Mhm
lærer
- 221 Merete Vi hadde liksom fått beskjed om at dere skal på
- 222 Hilde Og så føler du liksom utbytte av dette, jeg føler ikke vi har den sånn voldsomt mye forskningsresultat
- 223 Anja Hadde vi hatt mer informasjon så hadde vi kunne gjort bedre arbeid
- 224 Hilde Ja, men jeg føler at en time, altså på en måte, jeg vet ikke
- 225 Praksis- Synes dere ikke dere har hatt noe videre utbytte av å planlegge
lærer disse timene
- 226 Anja, JO
Hilde,
Kari,
Merete
- 227 Hilde Vi kunne gjort det mye bedre
- 228 Kari Hvis vi hadde visst hva vi skulle gjort fra begynnelsen av

Samtlige av studentene uttrykker misnøye med prosjektet. Misnøyen retter seg imidlertid mot selve gjennomføringen av prosjektet, og ikke mot modellen som sådan. Studentene mente de ikke fikk nok informasjon fra Universitetet i Stavanger om hva det innebar å delta i prosjektet. De uttrykker at de kunne fått til en bedre gjennomføring dersom de hadde fått mer informasjon og opplæring på forhånd. Praksislærer er mer opptatt av hva de faktisk har fått ut

av prosjektet (225). Studentene er enige i at å følge en Lesson Study syklus var en god måte å planlegge undervisningen på, men at de kunne ha gjort det enda bedre med mer informasjon (226–228).

- | | | |
|-----|-------------------|--|
| 244 | Praksis-
lærer | Men denne håndboken som dere fikk hos meg om Lesson Study, studerte dere den |
| 245 | Kari | Ja |
| 246 | Praksis-
lærer | Ja? |
| 247 | Anja | Den var ikke så veldig |
| 248 | Praksis-
lærer | Sto der ikke≈ |
| 249 | Kari | ≈det sto ikke så veldig |
| 250 | Anja | Det sto vel egentlig, men altså |
| 251 | Kari | Det hadde vært bedre og hatt et møte og da at det ble fortalt, for det er ikke alt som er like lett å lese seg til |
| 252 | Praksis-
lærer | Mhm |
| 253 | Kari | Men dette er jo ting som≈ |
| 254 | Anja | ≈Men jeg likte måten egentlig, å jobbe på |

Lesson Study håndboken skulle gi informasjon om prosjektet. Sekvensen over viser at studentene hadde lest gjennom håndboken, uten å finne den spesielt nyttig. Gjennom de ulike veiledningene hadde praksislærer med seg håndboken, men det hadde ikke studentene.

Studentene vurderte Lesson Study prosjektet som tidkrevende og forvirrende (204, 206, 219), men fremhevet at de likte måten å jobbe på (226, 254). Praksislærer sier at de hadde jo måttet planlegge undervisning uansett, og kanskje dette ikke tok særlig mye lengre tid enn dersom de ikke hadde fulgt en Lesson Study syklus (275).

4.3.4. Tolkning av praksislærer og studentenes vurdering av Lesson Study

Praksislærer prøver stadig å få studentene til å reflektere uten å være for styrende (se Bø & Helle, 2013; Pettersen & Løkke, 2004; Skagen, 2013), men studentene svarer som regel

praksislærer på spørsmålene hun stiller uten å bidra til videre refleksjon. Det kan være ulike grunner til dette, som for eksempel at studentene føler at praksislærer sitter med de riktige svarene at de er nervøse eller at de ikke ser verdien i veiledningene. Ettersom det bare er praksislærer som har hatt opplæring i Lesson Study, er det for så vidt ventet at de fleste initiativene kommer fra praksislærer. Dette er også i samsvar med Ohnstad og Munthe (2010) sin forskning på veiledet praksisopplæring, der de kom frem til at det er praksislærer som snakker mest og studentenes spørsmål ofte handler om praktiske ting. Studentene skulle benytte det fysiske redskapet (Säljö, 2002) Lesson Study håndbok, som skulle være førende for hvordan studentene la opp undervisningen. Allerede innledningsvis gir praksislærer mulighet til å reflektere over de vesentlige sidene ved Lesson Study og elevers læring, på en åpen måte. Etter hvert som studentene ikke responderer på praksislærers initiativ, spisser praksislærer spørsmålene sine ettersom hennes rolle også er å styre studentene inn på sporet for faglig utvikling (Pettersen & Løkke, 2004). Det kan identifiseres spor av refleksjon om læringsmiljø, læring i samhandling med andre (Säljö, 2002) og å være aktiv i egen læring (Witteck, 2012) gjennom ytringene om å være aktive i timen. I lys av et sosiokulturelt perspektiv på læring, er dette faktorer som fremmer læring (Säljö, 2002). Lesson Study fremstår som en god støtte for praksislærer i hennes konstruksjon av veiledningssamtalen.

For å finne ut om et undervisningsopplegg er fremmede for læring eller ikke, må det planlegges i hver minste detalj ifølge Murata (2011). Etter begge gjennomføringene av undervisningsopplegget (altså før og etter forbedring) sitter studentene igjen med en oppfatning om at de kunne ha gjort mye annerledes og planlagt bedre. Studentenes erfaring viser at vurdering av gjennomført undervisning i etterkant kan være effektivt for å forbedre egen undervisning og dermed øke elevers læring. Det er også relevant å løfte frem undervisningsmetodene som blir tatt i bruk i studentenes undervisning. Ifølge Stigler og Hiebert (1999/2009) er det interessant å flytte fokuset fra læreren til selve undervisningen som er i tråd med Lesson Study. Begrunnelsen er at undervisningsmetodene er mer kulturbestemte enn «oppfinnsomme» som de uttrykker det. Dette kommer frem i mine data der studentene velger å bruke tavleundervisning og oppgaveløsning som er dominerende i norske klasserom (Haug, 2010).

Jeg forstår det som en *begrensning* at studentene ikke hadde satt seg godt nok inn i Lesson Study hvor de skulle gjennomføre en forskningstime som jo også kommer frem av begrepet Lesson Study (Murata, 2011). Det var nettopp forskningsaspektet ved Lesson Study som var

mest fremmende for elevenes læring, noe de også fant i Lesson Study-prosjektet i Bømlo kommune (Munthe, et al., 2013). I min studie har jeg ikke mulighet til å vurdere denne delen av Lesson Study gjennom at det ikke ble gjennomført en forskningstime. En annen *begrensning* som kommer frem gjennom veiledningene er at gjennomført undervisning ikke vurderes i etterkant som et gruppearbeid hvor samtlige av studentene står ansvarlige for gjennomføringen. Samarbeidsaspekter er fremhevet som sentralt for Lesson Study ifølge Murata (2011). I håndboken som skulle være styrende for studentene i deres gjennomføring av en Lesson Study syklus kommer det også tydelig frem at det er gruppen som står ansvarlig og ikke studentene som gjennomførte undervisningen alene. Gjennom håndboken blir studentene oppfordret til å bruke «vi» når det blir snakket om undervisningen.

Anja nevner å lære av feil, som også er et mål med Lesson Study ifølge, og i utgangspunktet skal resultatene og vurderingene av gjennomført undervisning ende opp i en skriftlig rapport ifølge Munthe og Postholm (2012) slik at andre også kan lære av det som blir gjort i en Lesson Study syklus. Jeg har ikke hatt tilgang til noe dokument som ble skrevet i etterkant av studentenes gjennomføring av Lesson Study syklusen og vet heller ikke om en slik rapport ble skrevet. Jeg kan dermed ikke vurdere effekten av en slik skriftlig rapport. Slik rapportering har likevel vist seg å være svært effektivt i Japan (Murata 2011).

Studentenes oppsummering om Lesson Study prosjektet var at det var utfordrende og frustrerende. Dette tyder på at jeg i denne studien har kommet frem til mange av de samme sidene ved Lesson Study som de fant i Lesson Study-prosjektet i Bømlo kommune (Munthe, et al., 2013). Lærerne som deltok syntes det var mye å sette seg inn, altså svært tidkrevende. Dette illustrerer at for at Lesson Study skal være effektivt er det viktig at man setter seg godt inn i Lesson Study som arbeidsmåte, samt følge den beskrevne fremgangsmåten i stor grad.

Et annet forhold som gjorde det vanskelig for studentene var at de ikke hadde matematikkfaget på universitetet samtidig som prosjektet ble gjennomført, i motsetning til de andre fagene som var med i hovedprosjektet. Dette har vist seg å spille en betydelig rolle når resultatene fra de ulike fagene blir sammenlignet (Helgevold, et al., 2015).

5. DISKUSJON

«Wise men talk because they have something to say; fools, because they have to say something.» (Platon).

I dette kapitlet vil jeg løfte frem funnene fra analysen som vil kunne svare på hvilke muligheter og begrensninger for fokus på elevers læring av primtallsfaktorisering, som kan identifiseres fra en grunnskolelærerstudentgruppe sin gjennomføring av en Lesson Study syklus. Jeg har også presentert funnene mine i en matrise (se vedlegg 7). Innledningsvis i denne masteroppgaven nevnte jeg at studentene i matematikk fra TasS-prosjektet gjennomførte planleggingen av undervisning og veiledningssamtalene mer i tråd med normalsituasjonen enn hva som var målet for intervensjonen (Bjuland, et al., 2015). Dette innebar at det fantes en viss forventning om at funnene om bruk av Lesson Study kanskje ikke ville være like positive som man ventet sammenlignet med før gjennomføring av TasS-prosjektet og som i de andre fagene (engelsk, naturfag og kroppsøving). Likevel mener jeg at funnene er av verdi for bruk av Lesson Study i grunnskolelærerutdanningen, da det også er mye å lære av en negativ case (se Helgevold, et al., 2015 og Bjuland, et al., 2015). Jeg vil nå diskutere funnene fra hver av analysekategoriene hver for seg, for så å i kapittel 6 trekke konklusjonen på tvers av kategoriene.

5.1. Praksis og praksisveiledning

Innledningsvis i dette kapitlet vil jeg løfte frem møtet mellom praksislærer og de fire studentene da jeg mener det er relevant for tolkning og diskusjon av veiledningssamtalene. Tolkningene er preget av at veiledningssituasjoner mellom praksislærer og studenter har mange aspekt. Studentene og praksislærer fra mitt materiale kjente hverandre fra studentenes foregående praksisperiode. Slik jeg tolker veiledningene fantes det tillit mellom praksislærer og studentene som er vesentlig i veiledningssituasjoner (Sundli, 2002). Det fremstår likevel som en begrensning at det stort sett er praksislærer som tar initiativ til å få studentene til å reflektere over elevenes læring, da praksislærers initiativ skyldes lav studentaktivitet og lite refleksjon. Effektiv veiledning krever at samtlige er aktive i veiledningssituasjonen (Sundli, 2002). Styrken ved noen av veiledningen var at alle var forberedte (Skagen, 2013). Dette ga god mulighet for effektiv veiledning. I veiledningen hvor studentene ikke hadde gitt praksislærer veiledningsdokumentet på forhånd, var det vanskeligere med effektiv veiledning ettersom praksislærer ikke hadde hatt mulighet til å forberede seg. Det er mange indikasjoner på at praksislærer ønsker å holde veiledningene så åpne som mulig, men hun prøver å

stimulere studentene til refleksjon gjennom å spisse spørsmålene sine når hun ikke får i gang diskusjon hos studentene. En slik balanse mellom styring og frihet er viktig i god veiledning (Skagen, 2013). Dette kan videre tyde på at praksislærer er bevisst på sin maktposisjon som hun prøver å bruke til å få studentene til å vise selvstendighet (Bae, 1996; Carson, 1997). Få studentinitiativ kan skyldes at studentene er nervøse og usikre (Sundli, 2002), noe som en del av studentenes svar kan tyde på.

Praksislærer prøver stadig å holde veiledningssamtalene på et faglig nivå gjennom å stille spørsmål til studentene om undervisningsopplegget knyttet til elevenes læring. Praksislærer bryter ikke av studentene i deres refleksjoner eller uttalelser, men prøver å gå videre på det som studentene selv tar opp. For å finne flere indikasjoner på at Lesson Study kan hjelpe til å fokusere på elevenes læring kunne praksislærer vært enda mer styrende i veiledningene slik at studentene faktisk reflekterte over alle fasene i en Lesson Study syklus, som forskningsaspektet og prediksjon.

Målet med praksisveiledning er å få studentene til å bli reflekterte og bli gode lærere (Ohnstad & Munthe, 2012; Pettersen & Løkke, 2004; Skagen, 2013). I denne praksisperioden har ikke praksislærer vært delaktig i studentenes undervisningsplanlegging, noe som forskning viser er svært vanlig (Ohnstad & Munthe, 2010). En forklaring kan være at det er vanlig praksis på skolen, alternativt at dette var føringene som praksislærer fikk fra forskerne i TasS-prosjektet. Praksislærer prøver i førveiledning 1 å få studentene til å reflektere over undervisningsopplegget deres for å vurdere det. Studentene vil imidlertid beholde undervisningen uten endringer. Ifølge den ene studenten ville de gjennomføre undervisningen slik de hadde planlagt og heller eventuelt endre på ting til neste gjennomføring av undervisning, ettersom det er poenget med Lesson Study. Dette kan tyde på at studentene mangler forståelse for prediksjon og detaljplanlegging, som igjen er en viktig del av Lesson Study syklusen (Murata, 2011).

Jeg mener at det finnes mange indikasjoner i mitt materiale på at Lesson Study hjelper praksislærer og studentene med å ha et klart mål for veiledningen gjennom at praksislærer vet hva hun skal fokusere på og spørre om, og studentene vet hva som skal bli diskutert. Begge parter kan dermed forberede seg godt som er viktig for effektiv veiledning (Skagen, 2013).

I analysene mener jeg at det finnes indikasjoner på at studentene blir mer reflekterte gjennom samtale og veiledning (jf. det sosiokulturelle perspektivet på læring) ved at man ser progresjon for studentenes undervisningsopplegg.

5.2. Observasjon av elevers læring av primtallsfaktorisering

Sekvensene jeg har valgt ut som representative for diskusjon om observasjon fra de fire veiledningene, viser at mulighetene for fokus på elevenes læring som regel kommer fra praksislærere. Det finnes i mitt materiale indikasjoner på at *bruk av observasjon i undervisning kan gi muligheter for å reflektere over elevers læring, som igjen er en indikasjon på at observasjonsdelen av Lesson Study kan være et godt redskap for å fokusere på elevers læring.* På denne måten kan det være mulighet for at elevenes faglig forståelse bedres. I tillegg finner jeg en indikasjon på at prediksjon hjalp studentene i mitt materiale til å ha fokus på elevenes læring av primtallsfaktorisering. Dette er igjen en indikasjon på at prediksjonsdelen av Lesson Study kan være effektiv for å bedre forutsetningene for elevenes læring.

Gjennom de ulike veiledningene tar både praksislærere og studentene opp observasjon som tema flere ganger. Et av studentenes mål med observasjon var å komme frem til hvorvidt elevene viste forståelse for primtallsfaktorisering. *Dette viser at observasjonsdelen av Lesson Study kan gi mulighet til å fokusere på elevers læring.* Ifølge Murata (2011) skal man ha elevlæring i fokus i alle deler av Lesson Study. Studentene kom frem til at de fleste elevene forsto og klarte oppgavene om faktorisering, uten at de hadde noen konkrete bevis på dette da det ikke ble gjennomført noen form for vurdering, verken underveis eller etter endt undervisning. Det er likevel en mulighet for at studentene har vurdert måloppnåelsen etter at TasS-prosjektet var avsluttet. Veiledningene viser videre at det er praksislærere som hjelper studentene til å utnytte observasjonene for å vurdere gjennomført undervisning. Studentene bruker ikke veiledningssamtalene til å diskutere observasjonene seg i mellom. De mister på denne måten muligheten for å bearbeide ideer og vurderinger i samarbeid med hverandre, slik det forutsettes i Lesson Study (Lewis, et al., 2009). Noen observasjoner førte til forbedring av undervisning, og til faglig diskusjon om primtallsfaktorisering.

Det finnes også indikasjoner på *begrensninger* ved observasjon i Lesson Study i mitt materiale. Observasjonsdelen av Lesson Study krever opplæring, noe som er tidkrevende. Gjennom å ha et bestemt fokus for observasjonene er det mulig at det hadde vært lettere for

studentene å reflektere over positive og negative sider ved gjennomført undervisning, noe som også er tidkrevende. For å få fullt utbytte av observasjonene er det også viktig at samtlige involverte er aktive og villige til å diskutere hva som ble observert, som ikke alltid er tilfelle for studentene i mitt materiale.

Verken praksislærer eller studentene har særlig fokus på prediksjon. Det kan virke som om praksislærer jobber mye med å få studentene til å reflektere over elevens læring av primtallsfaktoriserings. Det blir dermed lite tid til overs for å snakke om prediksjon. Praksislærer kommer likevel inn på prediksjon et par ganger gjennom å spørre studentene om hva de tenker om mulige misforståelser hos elevene når det gjelder primtallsfaktoriserings. Dette er en indikasjon på at *prediksjon i Lesson Study kan gi mulighet for fokus på elevens læring*, gjennom at avdekking av misforståelser er fremmede for læring hos elevene. Ifølge Booth (1988) kan identifisering av elevfeil være med på å avdekke hvorfor algebra er så vanskelig for elevene. Dette kan gjelde primtallsfaktoriserings, og sier noe om at avdekking av elevfeil kan hjelpe lærere til å gi elevene en bedre undervisning som igjen vil øke elevens læring. Studentenes holdning til praksislærers spørsmål om misforståelser er at faktoriserings er en forholdsvis konkret del av algebra og at elevene mest sannsynlig vil klare å beherske dette emnet, som legger *begrensning* på fokusering på elevens læring. Slik jeg tolker studenten her så tenker hun på egen oppfatning om algebra uten å gå inn i elevenes forståelse.

En svakhet ved vurdering av observasjon i Lesson Study ut i fra mitt materiale, er at studenten ikke hadde planlagt en forskningstime, men individuelt arbeid med oppgaver. Sannsynligvis ville det ha vært mer å observere i en forskningstime, enn i arbeid med oppgaver. Det finnes en mulighet for at studentene hadde vært mer aktive i diskusjon om gjennomførte observasjoner dersom de hadde hatt mer å observere.

5.3. Refleksjon om gjennomført undervisning og eventuelle forbedringer

Lesson Study handler i stor grad om at en lærergruppe eller lærerstudenter samarbeider om å planlegge og gjennomføre et undervisningsopplegg i form av en forskningstime, og i etterkant vurdere hva som fungerte og hva som ikke fungerte (Munthe & Postholm, 2012). Det er mange spor av vurdering av undervisningsopplegg i mitt materiale. Et relevant spørsmål å stille vil være om hvorvidt elevene oppnådde målet for timen. Etter gjennomføring av den første timen viser studenten som gjennomførte undervisningen at hun var bevisst hva som

ikke gikk bra, men studentene er lite fokuserte på å finne løsninger og forbedringer, som er en *begrensning* for mulig fokus på elevenes læring av primtallsfaktorisering.

Målet som studentene har satt for timen er hentet fra kunnskapsløftet hvor det står at elevene skal kunne «behandle og faktorisere enkle algebrauttrykk» (Utdanningsdirektoratet, 2014). Målet til studentene er «å kunne faktorisere og forkorte enkle og avanserte uttrykk». Ettersom algebra ofte oppfattes som meningsløs symbolmanipulasjon (Arcavi, 1995) av elevene i skolen kunne det være et poeng for studentene å legge vekt på algebraisk mening. Lesson Study handler om økt elevforståelse, og da er det et poeng å få en forståelse av det man holder på med, ikke bare beherske algoritmer. Den ene studenten sier på et tidspunkt at faktorisering ikke er et stort problemområde i algebra, men forskning viser at det er svært utfordrende for mange elever (Booth, 1988). Dette legger en *begrensning* for fokus på elevers læring. Studenten som gjennomførte den første undervisningsøkten glemte å presentere definisjonen av primtall. Dette viser at studentens fokus ikke var på å finne ut hva elevene kunne om primtallsfaktorisering, men heller hadde fokus på å komme gjennom programmet for timen. Som student er man gjerne svært opptatt av å komme seg gjennom undervisningen fremfor vurdere undervisningen. Derfor hadde det kanskje vært interessant å gjennomføre en studie på en gruppe erfarne læreres gjennomføring av en Lesson Study syklus.

Lesson Study er en arbeidsmåte som skal være til hjelp for å forbedre undervisning. Jeg mener det finnes indikasjoner fra mitt materiale på at Lesson Study er effektivt for å forbedre undervisning. Lesson Study hjelper for eksempel praksislærer til å stille spørsmål som gir *mulighet for studentene til å reflektere over sterke og svake sider ved undervisningen*, selv om muligheten for at praksislærer ville ha stilt de samme spørsmålene uten opplæring i Lesson Study også finnes. Men gjennom å måtte gjennomføre et undervisningsopplegg to ganger hvor gjennomføring nummer to er basert på observasjoner fra første gjennomføring, viser Lesson Study seg å være effektivt da det hjelper studentene å være mer bevisst hva som gikk bra og mindre bra for så å måtte prøve det igjen. Det hjelper studentene til å tenke mer gjennom positive og negative sider ved undervisningen enn hvis de ikke måtte gjennomføre opplegget en gang til. Det er en forbedring fra første til andre gjennomføring hos studentene, som er en indikasjon på at denne delen ved Lesson Study kan være effektivt for elevers læring av primtallsfaktorisering. Det viser også at veiledningene hvor praksislærer veileder studentene jf. støttende stillas (Vygotskij, 2001) og å sette ord på ting muligens gjør

studentene mer bevisste. Dersom det ikke hadde vært en forbedring fra første til andre gjennomføring av undervisningsopplegger, kunne det også vært mye læring i dette.

God undervisning henger sammen med nøye planlegging (Murata, 2011). Dersom studentene på forhånd hadde funnet ut om elevenes forkunnskaper ville det ha vært lettere å legge opp et passende undervisningsopplegg. På en annen side ville en lærer som hadde fulgt elevene gjennom året mest sannsynlig visst hva elevene kunne fra før, noe som ikke er like lett for studenter å vite som bare er inni klassen noen få uker. Når man kjenner en klasse er det lettere å legge opp et passende undervisningsopplegg.

5.4. Praksislærer og studentenes vurdering av Lesson Study

Avslutningsvis i den siste veiledningen stiller praksislærer spørsmål om hva studentene synes om Lesson Study prosjektet. Studentene viser skepsis til Lesson Study. Denne arbeidsmåten kan være et godt redskap for grunnskolelærerstudenter i deres undervisning gjennom at det hjelper dem til å fokusere på et enkelt læringsmål. Det krever forarbeid og planlegging, og studentene fra mitt datamateriale syntes dette var utfordrende. De bruker ord som mye styr, usikkerhet, for lite informasjon om hva det innebar. Likevel konkluderer de med at det var en grei måte å jobbe på.

Gjennom de ulike veiledningene kommer det tydelig frem at praksislærer har hatt utbytte av Lesson Study som struktur i sine veiledninger. Hun stiller ofte spørsmål om planlegging av undervisning (som hun jo også ville gjort selv om de ikke fulgte en Lesson Study syklus), om elevers læring, som er essensen i Lesson Study ifølge Murata (2011), om forbedring av undervisningsopplegg, om å predikere mulige misoppfatninger om primtallsfaktorisering, om det faglige innholdet i undervisningen og om observasjonene som ble gjort. Praksislærer viser også en positiv holdning til bruk av Lesson Study som gjør det lettere å ta det i bruk. Dette gir en indikasjon på at *Lesson Study i bruk i praksisopplæring kan gi mulighet for å fokusere på elevers læring i planlegging og gjennomføring av undervisning. Begrensningene* med bruk av Lesson Study er at det er svært mye å sette seg inn i, og at for at det skal gi fullt utbytte så må samtlige parter være positivt innstilt til bruk av Lesson Study, og samtlige må ha hatt god opplæring. Studentene hevder de mangler god opplæring i Lesson Study og de syntes dermed det ikke var en effektiv måte å jobbe på. Dette samsvarer med det de fant i Lesson Study-prosjektet i Bømlo kommune (Munthe, et al., 2013).

6. KONKLUSJON

«The direction in which education starts a man will determine his future in life.» (Platon)

6.1. Implementering av Lesson Study i praksisopplæringen

For å implementere Lesson Study i praksisopplæring for grunnskolelærerstudenter og eventuelt i skolen på en effektiv og produktiv måte, trengs det mer forskning på feltet. Helgevold, et al. (2015) som har studert 54 veiledningssamtaler hvorav 30 fra BAU og 24 fra INT har funnet flere indikasjoner på at Lesson Study kan være effektivt for å få studentene til å fokusere på elevens læring. Mine funn er begrenset ettersom jeg bare har forsket på en enkelt studentgruppe sin implementering og erfaring av Lesson Study, og i tillegg begrenset til det matematiske emnet primtallsfaktorisering. Jeg vil likevel påstå at man gjennom min forskning finner indikasjoner på at Lesson Study kan støtte lærerstudenter i å spisse undervisning gjennom nøye planlegging av undervisning, gjennom samtaler med andre om undervisningen og gjennom å observere hvor effektivt undervisningsopplegget var for elevenes læring og forståelse. Det er sannsynlig at et undervisningsopplegg kan bli bedre gjennom at flere kommer sammen og deler ideer om hva som fremmer læring hos elevene. Studentene i min studie synes at Lesson Study var en bra måte å jobbe på, men ønsket at de hadde fått mer opplæring. Gjennom at studentene ikke var trygge på hva de skulle gjøre, ble det en del misforståelse og ubehagelige situasjoner. Min studie gir dermed en indikasjon på at selve implementeringen av Lesson Study i praksisopplæringen for grunnskolelærerstudenter, krever at det settes av mye tid slik at studentene kan få grundig opplæring. Bjuland, et al. (2015) som tar opp matematikk som et negativt case i TasS-prosjektet kommer også frem til viktigheten om å ha faget på campus i tilknytning til gjennomføring av praksisperioden.

Videre viser min studie at å følge en Lesson Study syklus er krevende, og man trenger mye kunnskaper om Lesson Study for å gjennomføre syklusen effektivt. Engasjement fra samtlige involverte er en forutsetning for arbeidsmåten sin effektivitet ettersom Lesson Study handler om teamwork.

Alle trinnene i en Lesson Study syklus må tas med for at arbeidsmåten skal være mest mulig effektiv for elevenes læring. Studentene fra mitt materiale vurderte ikke hva elevene faktisk

hadde lært etter endt undervisning. Dette gjør det vanskelig å vurdere effektiviteten av Lesson Study i forhold til læringseffekt for elevene gjennom denne studien. Slik jeg tolker studentene opplevde de det nyttig å prøve ut det samme undervisningsopplegget to ganger, slik at de fikk se effekten av det de hadde endret fra første til andre gjennomføring. Studentene innså blant annet verdien av en tydelig innledning og avslutning for timen, og å definere det matematiske begrepet de skulle jobbe med, for å oppnå økt elevlæring.

Lesson Study legger opp til forskningsbasert undervisning gjennom at man i Lesson Study skal planlegge et forskningsspørsmål for timen. Studentene i min studie hadde satt et mål for timen, men ikke et forskningsspørsmål. På denne bakgrunn kan jeg ikke uttale meg om effekten av forskningsbasert undervisning som ifølge Murata (2011) er den viktigste delen av Lesson Study syklusen. Det er en betydelig *begrensning* at studentene ikke har tatt med nøkkelordene forskningsspørsmål og forskningstime (Lewis, et al., 2009), da det svekker muligheten til å finne ut hvor effektivt Lesson Study er for elevers forståelse av primtallsfaktorisering.

Jo mer erfaring og jo tryggere man er, desto lettere vil det være å flytte fokus fra seg selv og sine oppgaver til elevene og elevenes læring. Forskning viser at mange lærere i matematikk har lave matematikkunnskaper (Ball, et al., 2005). Det er gjerne vanskelig i en undervisningssituasjon i praksis å ha fokuset på elevenes læring når man selv observeres og vurderes (Sundli, 2002). Hvorvidt studentene har lært gjennom å samarbeide om undervisningsopplegget er vanskelig å si noe om ut i fra mine data. Likevel kan mine data tyde på at veiledningene og samarbeid om undervisningsopplegg legger opp til et lærerikt læringsfellesskap (se for eksempel Jaworski, et al., 2007) for lærere ved at de gjennom Lesson Study får mulighet til å bli mer fokuserte på elevers læring gjennom grundig planlagt undervisning og faglige diskusjoner.

En Lesson Study syklus er en undervisningsmåte som har mange faser, og hvor alle fasene må gjennomføres. Veiledningene som jeg har studert viser at en del av sidene ved Lesson Study har fått lite oppmerksomhet, som fører til en svakhet med mine funn. Likevel vil jeg påstå at man ser spor av effektiv veiledning fra praksislærere som stadig prøver å hjelpe studentene til å reflektere over elevenes læring gjennom å bruke det hun har lært om Lesson Study.

6.2. Pedagogiske implikasjoner

På bakgrunn av at dette er en kvalitativ studie kan ikke funnene generaliseres, men funnene mine kan gi en idé om hvilke muligheter og begrensninger for fokus på elevers læring som ligger i bruk av Lesson Study i matematikk. Én av studiens begrensninger er at forskningen har blitt utført på første gjennomføring av en Lesson Study syklus både for praksislærer og studentene. Enhver innføring av noe nytt i undervisning vil mest sannsynlig ha begrensninger som vil forsvinne etter hvert som man blir fortrolige med metoden. I tillegg er det sannsynlig at prosjektets effektivitet ble noe redusert gjennom manglende kommunikasjon til praksisgruppen om prosjektet, og at det er begrenset hva man kan forvente av studenter i 4. semester i grunnskolelærerutdanningen da de har hatt begrenset med praksisopplæring.

Videoopptakene var noen steder av lav kvalitet, slik at enkelte deler av samtalene forsvant. Slik jeg har tolket samtalene oppfatter jeg ikke disse problemene som vesentlige ut i fra konteksten og samtalen der tekst manglet. Det er imidlertid mulighet for at viktige setninger forsvant.

6.3. Videre forskning

Mine funn vil kunne utfordres dersom det ble gjennomført en sammenligning av resultat fra ulike studentgruppers gjennomføring av en Lesson Study syklus. I TasS-prosjektet har Lesson Study blitt gjennomført i ulike fag, og datamaterialet fra TasS-prosjektet har blitt analysert i ulike kontekster, som kan være interessante å lese for å sammenligne resultater selv om forskningsspørsmålene ikke er identiske.

Forskning viser positiv effekt av inquiry (Jaworski, 2007), og at det særlig er motiverende for såkalte svake elever ifølge Lesson Study-prosjektet i Bømlo kommune (Munthe, et al., 2013). Det vil være interessant å forske videre på effekten av Lesson Study i flere norske klasserom hvor alle fasene av Lesson Study syklusen blir gjennomført.

Det vil også kunne være interessant å gjennomføre en ny studie med samme forskningsspørsmål på en studentgruppe eller eventuelt lærergruppe som har god kjennskap til Lesson Study for å undersøke en Lesson Study syklus sin effektivitet når man har god erfaring med metoden.

7. KILDER

- Admiraal, W., Lockhorst, D. & van der Pol, J. (2012). An expert study of a descriptive model of teacher communities. *Learning Environments Research*, 15(3), 345-361.
- Ahrne, G. & Svensson, P. (2011). *Handbok i kvalitativa metoder*. Malmö: Liber.
- Arcavi, A. (1995). Teaching and learning algebra: past, present, and future. *Journal of mathematical behaviour*, 14(1), 145-162. doi: 10.1016/0732-3123(95)90033-0
- Bae, B. (1996). *Det interessante i det alminnelige: en artikkelsamling*. Oslo: Pedagogisk forum.
- Bjuland, R., Helgevold, N. & Munthe, E. (2015). Lesson Study og lærerstudenters fokus på elevers læring i veiledningssamtaler. *Acta Didactica*, 9(1), 1-17.
- Bjuland, R., Jakobsen, A. & Munthe, E. (2014). Muligheter og begrensninger for studenters læring i praksisopplæring - eksempel fra en førveiledningsdialog i matematikk. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 19(1), 53-73.
- Bjuland, R. & Mosvold, R. (2014). Lærerstudenters refleksjoner om utvikling av læringsfellesskap. *Uniped*, 37(4), 46-57.
- Booth, L. (1988). Children's difficulties in beginning algebra. I A. P. Shulte & A. F. Coxford (Red.), *The ideas of algebra, K-12: 1988 yearbook* (s. 20-32). Virginia: NCTM.
- Bransford, J. D., Brown, A. L. & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: brain, mind, experience, and school*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Brown, A., Thomas, K. & Tolia, G. (2002). Conceptions of divisibility: Success and understanding. I S. R. Campbell & R. Zazkis (Red.), *Learning and teaching number theory* (s. 41-82). Westport: Ablex publishing.
- Bø, I. & Helle, L. (2013). *Pedagogisk ordbok*. Oslo: Universitetsforl.
- Carragher, D. W. & Schliemann, A. D. (2007). Early Algebra and Algebraic Reasoning. I F. Lester (Red.), *Handbook of Research in Mathematics Education* (s. 669-705). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Carson, N. (1997). *Relasjonen øvingslærer - student - nærhet og avstand: om skikkethet og veiledning i førskolelærerutdanningen* (Vol. nr 5, 1997). [Bergen]: Høgskolen.
- Damsgaard, H. L. & Heggen, K. (2010). Læreres vurdering av egen utdanning og videre kvalifisering i yrket. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 94(1), 28-40.
- Dias, A. L. B. (2011). *A Representation for Whole Numbers and Their Factors*. Lokalisert 19. april 2015, på <http://archive.bridgesmathart.org/2011/bridges2011-543.pdf>
- Fernandez, M. & Zilliox, J. (2011). Investigating Approaches to Lesson Study in Prospective Mathematics Teacher Education. I L. C. Hart, A. Alston & A. Murata (Red.), *Lesson Study Research and Practice in Mathematics Education* (s. 85-102). London: Springer.
- Gadamer, H.-G. (1989). *Truth and method* (2nd, rev. ed. translation revised by Joel Weinsheimer and Donald G. Marshall. utg.). London: Sheed & Ward.
- Grønmo, L. S., Onstad, T., Nilsen, T., Hole, A., Aslaksen, H. & Borge, I. C. (2012). *Framgang, men langt fram: Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2011*. Oslo: Akademika Forlag.
- Handal, G. & Lauvås, P. (1999). *På egne vilkår: en strategi for veiledning med lærere*. Oslo: Cappelen akademisk forl.
- Haug, P. (2010). Det som skjer i klasseromma. I P. Haug (Red.), *Kvalifisering til læreryrket*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Haugan, J. A. (2011). A systematic review of research regarding Norwegian general teacher education 2000-2010. *Nordic Studies in Education*, 31(4), 229-244.

- Helgevold, N., Næsheim-Bjørkvik, G. & Østrem, S. (2015). Key focus areas and use of tools in mentoring conversations during internship in Initial Teacher Education. *Teaching and Teacher Education*, 49, 128-137.
- Hennissen, P., Crasborn, F., Brouwer, N., Korthagen, F. & Bergen, T. (2008). Mapping mentor teachers' roles in mentoring dialogues. *Educational Research Review*, 3, 168-186.
- Holme, A. (2008). *Matematikkens historie*. Bergen: Fagbokforl.
- Jaworski, B. (2007). Introducing LCM – Learning communities in Mathematics. I B. Jaworski, A. B. Fuglestad, R. Bjuland, T. Breiteig, S. Goodchild & B. Grevholm (Red.), *Læringsfellesskap i matematikk* (s. 11-25). Bergen: Caspar.
- Jaworski, B., Fuglestad, A. B., Bjuland, R., Breiteig, T., Goodchild, S. & Grevholm, B. (2007). *Læringsfellesskap i matematikk*. Bergen: Caspar.
- Johannessen, A., Tuft, P. A. & Christoffersen, L. (2011). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4. utg.). Oslo: Abstrakt.
- Johnsen-Høines, M. (2011). Praksissamtalens sårbarhet. *Tidsskriftet FoU i praksis*, 5(1), 47-65.
- Kieran, C. (2007). Learning and teaching algebra at the middle school through college levels: Building meaning for symbols and their manipulation. I F. K. Lester (Red.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (s. 707-762). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Kjærnsli, M. & Olsen, V. (2013). *Fortsatt en vei å gå - Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kruuse, E. (2007). *Kvalitative forskningsmetoder i psykologi og beslægtede fag*. [København]: Dansk psykologisk Forl.
- Kunnskapsdepartementet. (2014). *Lærerløftet - På lag for kunnskapsskolen*. Lokalisert på https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kd/vedlegg/planer/kd_strategiskole_w eb.pdf.
- Kvale, S. (1997). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Ad notam Gyldendal.
- Lewis, C. C., Perry, R. R. & Hurd, J. (2009). Improving mathematics instruction through lesson study: a theoretical model and North American case. *12:285–304*, 285-304. Lokalisert på doi:10.1007/s10857-009-9102-7
- Malterud, K. (2013). *Kvalitative metoder i medisinsk forskning: en innføring*. Oslo: Universitetsforl.
- Mason, J., Lie, J., Graham, A. & Johnston-Wilder, S. (2011). *Å lære algebraisk tenkning*. [Bergen]: Caspar forl.
- Matematikk.org. (s.a). *Primtall og faktorisering*. Lokalisert 12. 01. 2014, på http://www.matematikk.org/trinn5-7/foresatt/artikkel.html?tid=67895&within_tid=67532
- Munthe, E., Baugstø, T. & Haldorsen, A. (2013). Japanske takter i Bømlo kommune. *Bedre skole*(1), 11-15.
- Munthe, E. & Postholm, M. B. (2012). Læreres profesjonelle læring i skolen. I M. B. Postholm, P. Haug, E. Munthe & R. Krumsvik (Red.), *Lærere i skolen som organisasjon* (s. 137-154). Kristiansand: Cappelen Damm høyskoleforl.
- Murata, A. (2011). Introduction: Conceptual Overview of Lesson Study. I L. C. Hart, A. Alston & A. Murata (Red.), *Lesson study research and practice in mathematics education: learning together* (s. 1-13). London: Springer.
- Nevøy, A. (2007). *En analyse av spesialpedagogikkens institusjonelle selvforståelse*. (Doktoravhandling, Universitetet i Stavanger, Det humanistiske fakultet, Institutt for allmennlærerutdanning og spesialpedagogikk). Stavanger, Universitetet i Stavanger.
- Ohnstad, A. (1993). *Den gode samtalen*. Oslo: Det Norske Samlaget.

- Ohnstad, F. O. & Munthe, E. (2010). Veiledet praksisopplæring og lærerstudenters kvalifisering (s. 140-164). Oslo: Abstrakt.
- Orton, A. (2004). *Learning mathematics: issues, theory, and classroom practice*. London: Continuum.
- Pettersen, R. C. & Løkke, J. A. (2004). *Veiledning i praksis: grunnleggende ferdigheter*. Oslo: Universitetsforl.
- Postholm, M. B. & Steen-Olsen, T. (2009). *Å utvikle en lærende skole: aksjonsforskning og aksjonslæring i praksis*. Kristiansand: Høyskoleforl.
- Ronda, E. (2013). Scaffolding teacher learning through lesson study. I S. Ulep, M. Punzalan, M. Feriod & R. Reyes (Red.), *Lesson Study: Planning together, learning together* (Vol. UPNISMED, s. 195-216). Quezon City, Philippines.
- Skagen, K. (2010). Teori og praksisopplæring og lærerstudenters kvalifisering. I P. Haug (Red.), *Kvalifisering til læreryrket* (s. 140-164). Oslo: Abstrakt forlag.
- Skagen, K. (2013). *I veiledningens landskap: innføring i veiledning og rådgivning*. [Oslo]: Cappelen Damm akademisk.
- Skott, J., Hansen, H. C. & Jess, K. (2008). *Delta : fagdidaktik*. Frederiksberg: Forlaget Samfundslitteratur.
- Solberg, E. (2013). Erna Solbergs blogg. Lokalisert på <https://ernasolberg.wordpress.com/2013/10/04/laernerne-er-viktigst/>
- Solstad, A. G. (2009). *Praksis i lærerutdanningen: om lærerkunnskap og allmennlærerstudenters læring i praksis* (Vol. nr. 5/2009). Bodø: Høgskolen i Bodø.
- Stigler, J. W. & Hiebert, J. (1999/2009). *The Teaching Gap*. New York, NY: The Free Press. (Opprinnelig publisert 1999).
- Sundli, L. (2002). *Veiledning i virkeligheten: praksisveiledning med lærerstudenter*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis: et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen akademisk.
- Säljö, R. (2002). Læring, kunnskap og sosiokulturell utvikling: mennesket og dets redskaper. I I. Bråten (Red.), *Læring: i sosialt, kognitivt og sosialt-kognitivt perspektiv* (s. 31-57). Oslo: Cappelen akademisk forl.
- TIMSS. (2011). *TIMSS 2011: Framgang i matematikk og naturfag, men fortsatt store utfordringer*. Lokalisert, på http://www.timss.no/timss05_2011.html
- UiS. (2014). *Praksis 2. år*. Lokalisert, på http://www.uis.no/course/?code=GLU2P21_1&parentcat=8994
- Utdanningsdirektoratet. (2014). *Læreplan i matematikk fellesfag - kompetansemål*. Lokalisert på <http://www.udir.no/kl06/MAT1-03/Kompetansemaal/?arst=98844765&kmsn=334280449>.
- Van de Walle, J. A. (2004). *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally*. Boston: Allyn and Bacon.
- Vygotskij, L. S. (2001). *Tenkning og tale*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Wells, C. G. (2004). *Dialogic inquiry: towards a sociocultural practice and theory of education*. New York: Cambridge University Press.
- Wenger, E. (2000a). Communities of practice and social learning systems. *Organization*, 7(2), 225-246.
- Wenger, E. (2000b). Communities of practice and social learning systems: the career of a concept. I C. Blackmore (Red.), *Social Learning Systems and Communities of Practice* (s. 179-198). London: Springer.
- Wittek, L. (2012). *Læring i og mellom mennesker: en innføring i sosiokulturelle perspektiver*. [Oslo]: Cappelen Damm akademisk.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: design and methods* (5. utg.). Los Angeles, Calif.: SAGE.

Zazkis, R. & Campbell, S. R. (1996). Prime decomposition: Understanding uniqueness. *The Journal of Mathematical Behavior*, 15(2), 207-218.

VEDLEGG

Vedlegg 1: Lesson Study håndbok



HÅNDBOK I LESSON STUDY FOR Praksis- og faglærere i TasS-prosjektet

Utarbeidet av Elaine Munthe, Nina Helgevold og Raymond Bjuland

I godt samarbeid med forskere og praksislærere i TasS-prosjektet

Januar 2013

INNHOLDSFORTEGNELSE

1. Teachers as Students (TasS- prosjektet)	3
1.1 Målet for studien	3
1.2 Design for studien	4
2. Intervensjonen: Lesson Study	5
2.1. Hva er Lesson Study?	5
2.1.1 Lesson Study og profesjonalisering av lærerarbeidet	8
2.2 Lesson Study i TasS-prosjektet	9
2.2.1 Hovedmål for studentenes arbeid med Lesson Study	10
2.3 Mal for gjennomføring av Lesson Study med GLU-studenter	11
2.3.1 Praksislærere og faglærere forbereder arbeidet med Lesson Study	11
2.3.2 Studentene begynner sin Lesson Study-syklus med litt utforskning	12
2.3.3 Studentene planlegger den timen de vil bruke som sitt studieobjekt	13
2.3.4 Førveiledning	14
2.3.5 Gjennomføring av undervisning	14
2.3.6 Like etter undervisningen: Studentene intervjuer en elev hver	14
2.3.7 Etterveiledning: Analyse og drøfting - gryende bearbeiding for neste time	15
2.3.8 Ny planleggings- og gjennomføringsøkt	16
2.3.9 Etterveiledning (filmes)	16
2.3.10 Studentene oppsummerer og presenterer hva de har gjort og hva de har lært	16
2.4 Skjematisk oppstilling	17
Referanseliste	19
Til studentene: Når dere skal jobbe med en Lesson Study Syklus	22
Til studentene: Mal for første notat i arbeidet med Lesson Study	23
Til studentene: Spørsmål til hjelp i planlegging av «forskningstimen»	24
Til studentene: Planleggingsmal for «forskningstimen»	25
Til studentene: Å planlegge observasjon	27
Til studentene: Egenrefleksjon etter undervisningsøkten	28

1. Teachers as Students (TasS- prosjektet)

TasS-prosjektet er et forskningsprosjekt som er støttet av PRAKUT-programmet ved Norges Forskningsråd og foregår i perioden 2012-2015. Prosjektsøknaden ble utviklet av forskere innen programområdet «Læreres undervisningskunnskap» ved det Humanistiske fakultet, UiS under ledelse av Elaine Munthe og med mange viktige innspill fra Karoline Høibo. Prosjektet ledes av Raymond Bjuland og en utvidet ledergruppe som består av Sissel Østrem (t.o.m. oktober 2012), Nina Helgevold og Elaine Munthe, samt en ressursgruppe som består av Liv Alma Arnevik (Sola kommune), Hege E. Roen (Sandnes kommune), Vivi Nilssen (HiST), Frøydis O. Ohnstad (HiOA), Hilda Borko (Stanford), Paul Conway (Cork University) og Aki Murata (Berkeley). Prosjektmedlemmer fra UiS er: Deborah Larssen, Rebecca Charboneau, Ion Drew, Janne Fauskanger, Arne Jakobsen, Reidar Mosvold, Bjørn Håland, Martin Vogt Juhler, Gro Næsheim-Bjørkvik, Atle Mjåtveit, Aud Sæbø, Elisabeth Egeli, Unni Puntervold Pereira, og Wenche E. Thomassen. Fra praksisskolene inngår XX praksislærere som ikke navngis her av forskningsetiske begrunnelser, men de er særdeles viktige medarbeidere!

1.1 Målet for studien

Bakgrunnen for studien er at tidligere forskning har stilt spørsmål ved hvordan det er mulig å lære å få blikket over på elevers læring, og at dette ser ut til å være spesielt utfordrende for nye lærere. Samtidig er vi veldig klar over behovet for at lærere nettopp har blikket på elevene, at de følger tett opp hvordan elever lærer og hva de lærer. Vårt mål er derfor

- 1) Å finne ut mer om hva som foregår vanligvis i en praksisopplæringsperiode og hvordan grunnskolelærerstudenter forholder seg til og er i stand til å finne ut om elevers læring, og
- 2) Gjennomføre en intervensjon blant grunnskolelærerstudenter i en praksisopplæringsperiode for å undersøke om det er mulig å påvirke hvordan de forholder seg til og er i stand til å finne ut om elevers læring.

1.2 Design for studien

De to målene som er vist til ovenfor fordrer et design som gjør det mulig å studere både «det som skjer uten at vi påvirker» og «det som skjer i en intervensjon». Vi har derfor valgt å dele datainnsamlingen i to hovedbolker: våren 2012 samlet vi inn data fra gjennomføring av praksisopplæring uten at vi la noen føringer for innhold, og våren 2013 samler vi inn data som vi har påvirket innholdet i.

Deltakere er:

Våren 2012: 2 praksisgrupper fra hvert av fire fag og deres praksislærere. De fire fagene er: matematikk, engelsk, kroppsøving og naturfag.

Våren 2013: 2 praksisgrupper fra hvert av fire fag og deres praksislærere. De fire fagene er: matematikk, engelsk, kroppsøving og naturfag.

Hver studentgruppe (8 grupper i 2012 og 8 grupper i 2013) blir intervjuet før de går ut i praksisopplæringsperioden (Pre-fokusgruppeintervju) og etter at de har vært i praksisopplæring (Post-fokusgruppeintervju).

I tillegg følges hver studentgruppe gjennom 2 sykluser med: førveiledning – gjennomføring av undervisning – etterveiledning. Disse tre delene av en planleggings-undervisnings-og refleksjonssyklus er blitt filmet.

Intervjuene, veiledningene (før- og etter studentenes undervisning) samt opptak fra selve undervisningstimen utgjør hovedmengden av datamaterialet. I tillegg vil vi ha skriftlige dokumenter og planer fra studenters arbeid i intervensjonsgruppen.

2. Intervensjonen: Lesson Study

2.1. Hva er Lesson Study?

Lesson Study¹ er *læreres samarbeidslæring satt i system*. Interesse for Lesson Study ble for alvor vekket i tiden etter 1999 da boken *The Teaching Gap* ble publisert (Stigler & Hiebert, 1999). Boken presenterer analyser av videoopptak fra klasseromsundervisning i USA, Japan og Tyskland som ble samlet inn i forbindelse med TIMSS video undersøkelse (TIMSS = the Third International Mathematics and Science Study). Filmene ble studert nøye, det ble utviklet felles kategorier som kunne studeres på tvers, og forskerne konkluderte med at det var mulig å skjelle tre ulike undervisningsmønstre. Undervisningsmønsteret som kom fram i de japanske filmene, var mer i tråd med hva forskning har vist har betydning for elevers læring. Elevene var mye mer aktivt deltakende, deres forforståelser kom tydelig fram i undervisningen, og de ble utfordret gjennom oppgavene som ble gitt. Forskerne var interessert i å forstå hvorfor det var slik at japansk undervisning så annerledes ut. Svaret de fikk var «kenkyuu jugyou» eller det som på engelsk blir kalt «Lesson Study» (Lewis & Tsuchida, 1997, 1998a, 1998b; Stigler & Hiebert, 1999).

«Kenkyuu jugyou» betyr forsknings-time (eller undervisningsøkt) og beskriver *den timen* eller undervisningsøkten som lærere planlegger, observerer og drøfter sammen. De to ordene i motsatt rekkefølge, altså «jugyou kenkyuu», betyr time-forskning (eller «Lesson study») og beskriver *prosessen* for utvikling av undervisning som den ene timen inngår i (Yoshida, 1999).

Lesson Study er en vanlig form for lærersamarbeid i blant annet Japan og andre asiatiske land, og som nå sprer seg til USA og Europa. Det innebærer at en gruppe lærere kommer sammen og bestemmer seg for hva de ønsker å lære og å forbedre i egen praksis (et forskningstema). Slik sett kan vi også kalle dette for en form for aksjonslæring eller innovasjonsarbeid. I dette samme møtet bestemmer de seg for én undervisningstime eller økt som de vil planlegge, observere og drøfte. Lærerne planlegger timen svært grundig og de planlegger også hvordan de vil observere forholdet mellom undervisningen (de valgene de har tatt sammen, basert på deres antakelser om elevene) og konsekvensene av disse valgene (elevers læring og atferd). Deretter gjennomføres timen av en av lærerne – men det

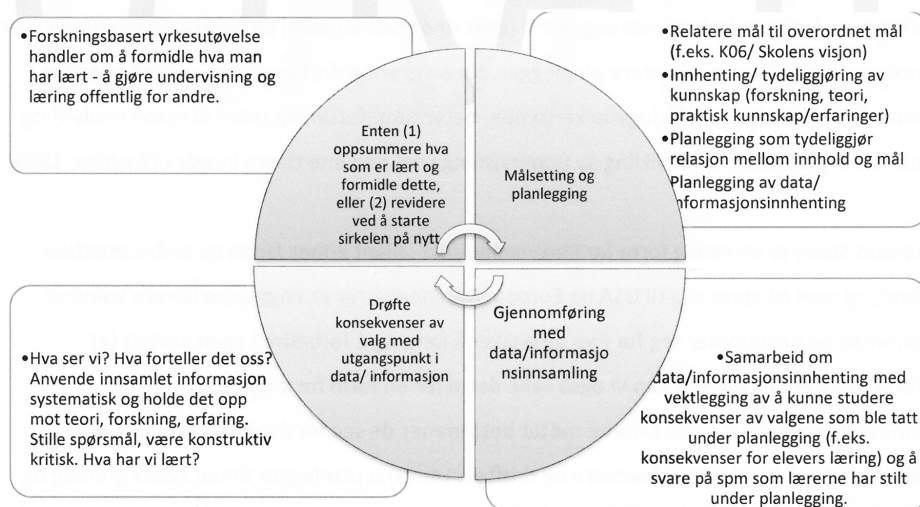
¹ Denne introduksjonen (kap. 1) er basert på et kapittel av Munthe, E. & Postholm, M.B. (2012).

kan være hvem som helst av dem. De som ikke underviser vil observere i timen. Deretter gjennomfører de en økt hvor de sammen drøfter observasjoner og elevarbeid i forhold til det som var målet for undervisningen, hva de har lært av arbeidet og hva de nå tenker kan være interessant å gå videre på.

Lesson Study-syklusen stanser nemlig ikke etter en gjennomføring. Etter at de har drøftet egen planlegging, antakelser og observasjoner, kan lærere velge å gå to veier: (1) De kan oppsummere hva de har lært og rapportere dette til kolleger på egen og andre skoler, eller (2) bearbeide planene og gjennomføre undervisningen en gang til i en annen elevgruppe og observere konsekvenser av endrede planer, og deretter oppsummere og formidle (se figur nedenfor).

Lærergrupper kan gjennomføre 2–3 slike sykluser i løpet av et år. Ved to skoler som er de første til å prøve ut dette systemet i Norge, har de hatt enten 2 sykluser i året eller bare en på våren (Munthe, Baugstø & Haldorsen, 2013).

Figur 1: Lesson Study syklus (se Munthe, 2013)



Det er flere prinsipper i Lesson Study som viser seg å ha betydning for læreres læring:

1. Det er lærergruppen som selv avgjør hva som er deres forskningsspørsmål / hva de ønsker å lære mer om. Slik sett tar Lesson Study utgangspunkt i gruppens ståsted, forståelse og behov. Siden Lesson Study også innebærer at andre er observatører og diskusjonspartnere (se punkt 6), blir det også rom for andre perspektiver enn gruppens og det er derfor også mulighet for å påvirke forståelse og utfordre antakelser i gruppen.
2. Fordi lærerne er sammen om å planlegge undervisningen som de senere observerer, vil observasjoner innebære at de observerer egne valg – ikke valg som kun den læreren som underviser, har tatt. Dette kan bidra til at det er lettere å være kritisk til valgene som er tatt, og til at man lettere flytter blikket bort til elevene for å studere konsekvensene av valgene.
3. Lærerne planlegger en time for læring på en svært grundig måte. De drøfter antakelser, de vurderer ulike tilnærminger som er mulige, og har til hensikt å gjennomføre en time som virkelig fremmer læring for elevene. De viser til hva de vet om dette emnet fra før (fagkunnskap), og henter inn ny, nødvendig kunnskap. De drøfter hva de vet om elevers læring, tidligere erfaring med emnet som elever kan ha (elevkunnskap i forhold til dette emnet), og prøver å hente inn kunnskap på dette feltet. De drøfter hva de tror eller vet at elevene forstår fra før, og hvordan denne forståelsen kan fremme eller hemme læring. De drøfter hvordan de skal kunne få fram elevers forståelse og hvordan ulik forståelse eller perspektiver eller forutsetninger kan nyttes i timen for å fremme læring. De drøfter hva de tror vil skje som konsekvenser (predikerer) av egne valg av oppgaver og metoder og hvordan de eventuelt vil være forberedt på slike konsekvenser. De drøfter hva slags spørsmål og hva slags tilbakemelding som kan styrke læring og forståelse.
4. Lærerne planlegger også tidsbruk, oppgaver som vil fremme læring, og rekkefølge, og de planlegger oppstart og avslutning. Hvis lærerne mener at det er svært viktig for læringsmålet i denne timen at elevene selv medvirker til innholdet, så planlegges det for slik medvirkning. Planleggingen betyr ikke at det ikke er rom for eventualiteter eller elevinnspill, men det betyr at lærerne er mer klar for å kunne nytte slike innspill

fordi de har drøftet eventualiteter. Planleggingsfasen anses som svært viktig også fordi det er nå lærerne kan få fram sine antakelser og muligens bli overrasket når de etterpå ser hva som skjer.

5. Lærerne planlegger hva de vil observere for å få svar på egne spørsmål og hva slags data de trenger. Slik arbeider de bevisst med å dokumentere elevens læring.
6. Lesson Study-sykluser innebærer ofte at lærergruppene har støtte av eksterne fagfolk, gjerne fagspesialister fra universitet eller høgskole. Selve undervisningsøktene blir også observert av eksterne parter (kolleger på skolen eller fra andre skoler eller eksterne fagfolk), og disse partene kan også være med på å drøfte observasjoner og bidra til læring for lærergruppene.
7. Lesson Study innebærer at lærerne formidler hva de har lært til andre lærere. Slik blir Lesson Study arbeidet til en læringskultur for hele skolen og for lærerprofesjonen. De gjør undervisningen sin offentlig, og de er åpne for spørsmål om egen undervisningstenkning og praksis.

For å oppsummere kan vi si at det som er viktig for lærere som arbeider med Lesson Study, er at de jobber *sammen* og har et *felles ansvar*. Et av de aller viktigste målene med en Lesson Study time er at *lærerne skal lære*. Lærerne må undre seg over noe og forsøke å finne ut mer om det de er opptatt av. Å bedrive Lesson Study gjør det mulig for lærere å prøve ut noe og undersøke konsekvenser av deres utprøving på en mer systematisk måte, ikke «prøve-og-feile-metoden». Et annet prinsipp i Lesson Study som er svært viktig er at det lærere lærer, må de også videreformidle til andre.

2.1.1 Lesson Study og profesjonalisering av lærerarbeidet

Det er mange lærere i svært mange land som arbeider med Lesson Study sykluser i dag. På forrige «World Association of Lesson and Learning Studies» som ble arrangert i november 2012, var det deltakere fra mer enn 20 land. Det de fremmer som svært betydningsfullt for deres arbeid, er at Lesson Study bidrar til å profesjonalisere lærerarbeidet.

Begrunnelser for at Lesson Study bidrar til profesjonalisering ligger i prinsippene som ble vist til ovenfor. Dette er én måte å arbeide på som gjør at lærere aktivt forholder seg til

profesjonskunnskap (de søker etter kunnskap både i litteratur, hos andre fagpersoner og hos hverandre), og de bidrar til utvikling av profesjonskunnskap ved å systematisere egen læring og å formidle hva de selv har lært.

Lee S. Shulman, tidligere leder av Carnegie Center for Studies of Teaching and Learning og en av verdens fremste forskere på profesjoner og deriblant lærerprofesjonen, har lenge vært opptatt av at lærerprofesjonen også må være en profesjon preget av «scholarship». Dette er dessverre et begrep som er vanskelig å oversette til norsk, men en «scholar» er en person som er opptatt av kunnskap og som har mye kunnskap, som kan være «lærd». Shulman forklarer selv:

What do we mean when we call something «scholarship»? Certainly, all acts of intelligence are not scholarship. An act of intelligence or of artistic creation becomes scholarship when it possesses at least three attributes: it becomes public; it becomes an object of critical review and evaluation by members of one's own community; and members of one's own community begin to use, build upon, and develop those acts of mind and creation (Shulman, 1999, se referanseliste).

Legeprofesjonen, tannlegeprofesjonen og sykepleierprofesjonen er eksempler på profesjoner hvor kunnskap og kunnskapsutvikling om profesjonens praksis står sentralt, mens flere studier har påpekt mangelen på praksiser i skoleverket som kan fremme utvikling av kunnskap for, med og av profesjonsutøvere. Lesson Study har vist seg å være en slik praksis som kan ha betydning for å gjøre undervisning til en offentlig praksis som det er mulig å studere, diskutere, observere, lære av og bygge videre på.

2.2 Lesson Study i TasS-prosjektet

TaS-prosjektet foregår innenfor grunnskolelærerutdanning for 1-7 og for 5-10. De som skal gjennomføre en Lesson Study syklus vil ikke være kolleger på samme skole, men en praksisgruppe som er satt sammen for et år eller kortere tid. Varigheten av deres praksisopplæringsperiode er 3 uker. De er i tillegg under opplæring, de er under opplæring og er ikke kvalifiserte lærere. Slik sett, er det vesensforskjeller mellom Lesson Study som kan foregå innen en lærerutdanning og det som vil foregå blant ansatte lærere i en skole.

Vi har derfor måttet gjøre om på noe av syklusen, men kjernevirksomheten er den samme.

Vi har tatt utgangspunkt i en mal som Aki Murata (fra Referansegruppen) har benyttet med sine lærerstudenter. Det er ikke mulig å kopiere hennes mal ettersom lærerutdanning i USA er ganske forskjellig fra lærerutdanning som TasS-prosjektet er en del av. En vesentlig forskjell er at studentene til Dr. Murata i USA ikke har praksislærere som er ansatt til å følge opp og veilede.

Etter to runder med diskusjoner blant alle medarbeidere i prosjektet (både forskere og praksislærere), har vi utviklet en mal som skal benyttes i praksisopplæringsperioden våren 2013 (se punkt 2.3).

2.2.1 Hovedmål for studentenes arbeid med Lesson Study

Vi har tre målsettinger for læringsutbytte når det gjelder studentenes arbeid med Lesson Study:

Studentene skal

- Lære at det er sammenheng mellom læreres faglige og pedagogiske valg og elevers læring
- Lære om elever, hvordan de tenker og forstår, at det er viktig for lærere å utvikle metoder for å kunne få fram elevers tenkning og forståelse og at lærere anvender kunnskap om elever i undervisningen for å styrke læringsmuligheter
- Være nysgjerrige og lære hvordan det er mulig for lærere å utforske egen virksomhet for å lære mer om elever (f.eks. faglig eller sosialt)

2.3 Mal for gjennomføring av Lesson Study med GLU-studenter

2.3.1 Praksislærere og faglærere forbereder arbeidet med Lesson Study

For at faglærere og praksislærere skal kunne samarbeide godt om studentenes læringsutbytte i praksisopplæringsperioden og i anvendelse av Lesson Study, er det viktig at begge parter vet hva slags faglig emne det vil være relevant for studentene å arbeide med i praksisperioden. Dette kan gjøre det mulig for faglærere å vektlegge kunnskap om emnet i sin undervisning på campus, eller å kunne bidra med litteratur på feltet til praksislærere.

Før felles planleggingsmøte den 29.01.2013:

- Praksislærere melder inn til prosjektleder hvilket emne studentene kan arbeide med i løpet av praksisperioden minst 1 uke før praksislærere og faglærere møtes på UiS til felles planlegging.
- Faglærere finner fram til relevant litteratur som handler om undervisning og læring i dette emnet og / eller spesifikk kunnskap om emnet.

Planleggingsmøte den 29.01.2013:

- Praksislærere og faglærere tar med seg timeplaner/ agenda eller annet som de trenger for å legge opp en plan for gjennomføring av hele Lesson Study-syklusen (inkludert forarbeidet til studentene, se nedenfor).
 - Når skal studentgruppen gjennomføre intervju med praksislærer? (se 2.3.2) Er det mest relevant / praktisk å gjøre det før praksisperioden eller som en oppstart på praksisperioden?
 - Når skal førveiledning – undervisning – etterveiledning foregå? (Faglærere må sørge for at utstyr er på plass og selv foreta filming under undervisningen)
 - Hvordan blir det mulig å gjenta undervisningen i en ny klasse? Når?
- Praksislærere og faglærere vil bruke tid på denne samlingen til å drøfte emnet som studentene skal planlegge undervisning innen og forberede seg på hvordan de kan støtte studentenes læring.
 - Det vil være spesielt viktig å drøfte innholdet i / gi praksislærere anledning til å forberede seg på et intervju som studentene skal ha med sine praksislærere.

2.3.2 Studentene begynner sin Lesson Study-syklus med litt utforskning

Utforskningen til studentene handler om at de forsøker å sette seg inn i det emnet de skal undervise i. Det de spesielt skal finne ut er hva vi kan forvente av elever når det gjelder læring i dette emnet. Hva pleier å være vanskelig / lett? Hva har elevene allerede lært om dette? Hva er forskjellige måter som det er mulig å undervise i emnet for å stimulere til læring? Denne utforskningsfasen vil derfor omfatte:

- Studentene får oppgitt hva slags emne de skal arbeide med i Lesson Study syklusen på Profesjonsdagen den 6. februar 2013.
- Studentene intervjuer praksislærer for å finne ut
 - hva praksislærer mener kan være vanskelig for elevene, hva som kan være mulige misforståelser eller typiske feil som elevene vil kunne gjøre, mulige undervisningsmåter, mm.
 - Hva praksislærer mener kan være hensiktsmessige måter å finne ut hva elevene allerede kan / vet / har ferdigheter innen
- Studentene undersøker K06, lærebøker og annet læringsmaterieell for finne ut av hele emnet (hvis det er snakk om et emne som vil strekke seg over flere timer i løpet av praksisopplæringstiden deres).

Utforskningsfasen er viktig for studentene fordi de ikke har erfaring selv til å kunne forutse hva som kan være problematisk for elever i denne aldersgruppen og i dette spesifikke emnet. Undervisning må likevel ta hensyn til slik kunnskap, og den eneste måten studenter kan tilegne slik innsikt er gjennom å spørre mer erfarne lærere og å søke i litteratur. Praksislærerne vil være forberedt på studentenes intervju, og vil kanskje også ha fått litteratur fra faglærere som kan være til hjelp (ref. 2.3.1).

- Studentene oppsummerer hva de har lært gjennom intervjuet og egen lesing i et notat på maks 1,5 sider som sendes til praksislærer og prosjektledelse innen
 - Notatet skrives i fellesskap og inneholder svar på spørsmålene:
 - Hva vet dere om elevers læring / forståelse / ferdigheter i dette emnet? (Hva kan være spesielt utfordrende for elever i denne aldersgruppen? Hva kan være lett? Hvilke misforståelser / feil / vanskeligheter er det mulig å forvente?)
 - Hva tenker dere vil være en god måte å finne ut hva elevene allerede kan om dette emnet/ hvilke ferdigheter de har (o.l.)?
 - Hva vet dere om forskjellige måter som det er mulig å undervise i dette emnet for å stimulere til elevers læring?
 - Hva tenker dere er det aller viktigste å få elever til å forstå innen dette emnet / det aller viktigste for elever å kunne gjøre?

2.3.3 Studentene planlegger den timen de vil bruke som sitt studieobjekt

Så begynner planleggingen av temaet og av den ene timen som de vil spesielt observere. Studentene arbeider som gruppe, **hele gruppen skal planlegge timen sammen. Det er først under førveiledningsøkten, når alt er planlagt og klart at det avgjøres hvem av dem som faktisk skal undervise denne økten.**

Denne fasen har flere viktige hensikter:

- studentene skal identifisere hva de vil lære ved å gjennomføre undervisningen, hva er deres problemstilling?
- studentene må planlegge hvordan de kan studere denne problemstillingen. Hva slags observasjoner bør de gjøre? Hva slags materiale kan de samle inn og vurdere?
- studentene må være tydelige på deres egen forforståelse av elever, hva forventer de vil skje? (f.eks: Hvordan vil elever respondere? Hvem vil de forvente hva av? Hva tror de vil være vanskelig for elevene – hvordan – hvorfor? Hva tror de vil være lett?)

I planleggingsfasen kan studentene forholde seg til følgende spørsmål:

- Hva er det vi vil at de skal kunne / være i stand til / forstå når timen er slutt (og når hele emnet er slutt)?
- Hva er det elevene allerede kan / forstår / er i stand til innen dette emnet?
- Hva er dramaturgien eller sekvensen av erfaringer som vil få elevene fra der de er i dag til det overordnede målet?
- Hva slags tenkning (ferdigheter) (dette omfatter problemområder og misforståelser) forventer vi i tilknytning til hvert element (hver del) av undervisningsøkten? Hvordan vil vi bruke denne tenkningen / ferdigheter til å bevege elevene i retning av det vi ønsker at de skal kunne forstå / være i stand til å gjøre?
- Hva vil gjøre denne timen motiverende og meningsfull for eleven?
- Hva vil være viktig for elever som ikke har norsk som morsmål?
- Hva slags observasjoner / materiale fra undervisningstimen vil hjelpe oss til å reflektere over våre mål for læring og utvikling? Hva slags data bør vi innhente når det gjelder elevers motivasjon, læring, atferd, og hvem skal være ansvarlig for å innhente hva?

Planleggingen skal resultere i en skriftlig plan for undervisningen som det er utarbeidet en egen mal for (se vedlegg).

2.3.4 Førveiledning

Praksislærere og studenter avtaler førveiledning og sørger for at kamerautstyr er på plass og at opptak faktisk skjer. (dobbelsjekk!)

- Studenter sender sine planer til praksislærer **to dager før** de skal ha førveiledning
- Studenter og praksislærer(e) drøfter innholdet i planene med spesiell vekt på *prediksjon* – at studentene sier noe om hva de forventer, får fram deres hypoteser og deres kunnskap om elever. Drøft oppgavevalg nøye. Begrunnelser i forhold til overordnede mål.
- Bruk spørsmålene under punkt 2.3.3 for å sikre at studentene har forholdt seg til disse, og husk å ta med hypotetiske spørsmål om minoritetsspråklige elever dersom det ikke er noen barn med et annet hjemmespråk i klassen: «Hva om det hadde vært elever i denne klassen som ikke hadde norsk som morsmål?»
- Hva har studentene planlagt når det gjelder observasjon? Hva slags hjelpemidler kan de trenge / hvordan kan de sette opp et observasjonsskjema el.l?!
- Praksislærer sammen med studenter trekker lodd for å finne fram til hvilken av studentene som skal være den som underviser timen.

2.3.5 Gjennomføring av undervisning

Faglærer vil være til stede for å filme undervisningen.

- Den ene studenten er lærer mens de andre observerer sammen med praksislærer
- Gi elevene informasjon om at studenter og praksislærer skal observere, ikke hjelpe med oppgaver. Det er viktig at studenter og praksislærer står slik i rommet eller beveger seg slik i rommet at de kan gjøre gode observasjoner.
- Observasjoner må skrives ned. Det er umulig å huske alt.

2.3.6 Like etter undervisningen: Studentene intervjuer en elev hver

Så raskt som mulig etter undervisningen, er det viktig at studentene får anledning til en samtale med en elev hver. Hvilke elever som velges ut til å bli intervjuet kan drøftes med praksislærer. Det kan være at observasjoner i løpet av undervisningsøkten fører til at man velger annerledes enn man ville ha gjort i forkant av undervisningen.

Hensikten med intervjuene er å få innblikk i hvordan elever opplevde undervisningen: hva syntes de var lett? Kjekt? Vanskelig? Var det *for* lett? *For* vanskelig? Var det noe som var forvirrende? Hva har de lært? Hva er det de husker best fra timen? O.l. Problemstillingen til studentgruppen kan også ha noe å si for innholdet i intervjuet. Det er derfor ikke mulig å utarbeide en fast mal for dette.

Selve intervjuet bør ikke ta mer enn 10 minutter, og studenten noterer ned svar etter hvert. Intervjuene skal være til hjelp i etterveiledningen og må tas med der.

- Studenter og praksislærer blir enige om hvilke elever det kan være hensiktsmessig å intervju
- Studenter utarbeider noen spørsmål (med utgangspunkt i de ovenfor og deres egne forskningsspørsmål)
- Studentene gjennomfører intervjuene like etter undervisningstimen. Studentene noterer på intervjuarket hva elevene svarer. De noterer ikke navn på eleven eller annen informasjon som kan identifisere eleven.

2.3.7 Etterveiledning: Analyse og drøfting - gryende bearbeiding for neste time

Etterveiledning blir filmet. Praksislærer og studenter sørger for at kamera er på plass og at alt fungerer som det skal.

Til etterveiledningen tar studenter og praksislærer med plan for undervisningen, observasjoner fra undervisningen, eksempler på elevbesvarelser / elevarbeid (dersom relevant), intervjuarkene med svar fra elever.

- Bruk observasjoner nøye, «tving» studenter til å gjengi hva de SA
- Bruk elevarbeid / eksempler på elevløsninger / ferdigheter (el.a.) for å vurdere måloppnåelse
- Bruk elevintervjuene til å vurdere hva elever forteller om sin egen læring og forholdet mellom hva studentene hadde planlagt og det som skjedde som konsekvens
- Hva lærte studentene om elevene? Om forholdet mellom studentenes valg og elevenes læring / oppførsel?
- Var oppgavene som elevene fikk såpass krevende / åpne at det var mulig for studentene å få innsikt i elevenes tenking / forståelse / kunnskap / ferdigheter?
- Svakheter og styrker i observasjonene? Hva slags konsekvenser får dette for neste observasjon av undervisningsøkt?
- Hva slags svar fikk studentene på spørsmålet som de lurte på? Er det noe de mener ville være interessant å prøve ut med en ny gruppe elever innen samme emne?

2.3.8 Ny planleggings- og gjennomføringsøkt

Studentene bearbeider refleksjoner og drøfting og praktiske innspill fra etterveiledningen for å undervise i samme emnet i en ny klasse, men altså med et litt endret innhold. De må også planlegge observasjon, og de må notere de endringene som de gjør i malen for undervisningstimen. Det er ingen veiledning knyttet til denne runden for den har de allerede fått i etterveiledningen.

Undervisningen som gjennomføres blir filmet. Etter loddtrekning, er det en ny student som er den som underviser, og de andre er observatører sammen med praksislærer (se pkt 2.3.5).

2.3.9 Etterveiledning (filmes)

Praksislærerne tar en etterveiledning for å hjelpe studentene til å reflektere over hva de har gjort, begrunnelser for valg og hva de har lært om elevene og om elevers læring i dette spesifikke emnet. Samlet de inn nødvendig informasjon? Var oppgavene i stand til å gi studentene og praksislærer innsikt i elevenes kompetanse / ferdigheter / tenkning / forståelse?

2.3.10 Studentene oppsummerer og presenterer hva de har gjort og hva de har lært

Studentene tar med seg observasjoner, elevarbeid og plan for undervisningen og setter seg sammen for å drøfte hva de har lært gjennom denne syklusen.

De lager en power point presentasjon som det vil ta ca. 10-15 minutter å presentere. Den presentasjonen skal inneholde svar på:

- Hva hadde de planlagt å gjøre første gang de underviste?
- Var det noe som overrasket dem når det gjelder gjennomføringen av denne første timen?
- Hva lærte de av sine observasjoner / hva lærte de av intervjuene / hva lærte de av elevarbeidet?
- Hvilke endringer mente de var viktige å gjennomføre – og hvilke endringer ble gjennomført for neste time?
- Hva lærte de av observasjoner / intervjuer / elevarbeid fra den timen?
- På bakgrunn av disse to timene: Hva kunne de tenke seg å studere videre? Lære mer om?

Presentasjonen vises på praksisskolen. Praksislærer og studenter kan avgjøre om den skal presenteres på en fellessamling for hele kollegiet, innenfor trinnet, eller annet. Faglærer bør være til stede på denne presentasjonen.

2.4 Skjematisk oppstilling

Aktivitet	Ansvar	Dato / innen	Filmes?
Sende tema til prosjektleder	Praksislærere	Innen 24.01.13	
Forberede tema og intervju / gjøre avtaler	Praksislærere og faglærere	29.01.13	
Studentene får beskjed om tema og gjør avtale om intervju	Praksislærere	Profesjonsdag 6. feb	
Studentene intervjuer praksislærer	Praksislærere og studenter	(avtales)	
Studentene planlegger første-utkast til "forskningstimen"	Studentene	
Studentene leverer plan til praksislærer to dager før veiledning og sender plan til prosjektleder	Studentene		
Førveiledning m/ loddtrekning av hvem som skal undervise	Praksislærere og studenter	Dato: Kl:	FILMES
Studentene bearbeider planer i etterkant av veiledning	Studentene		

Aktivitet	Ansvar	Dato / innen	Filmes?
Gjennomføring av undervisning	Studentene Praksislærere Faglærere (filming)	Dato: Kl:	FILMES
Intervjue en elev hver, skrive ned notater fra intervjuene	Studentene		
Etterveiledning og refleksjon knyttet til observasjoner / elevarbeid mm	Studentene Praksislærerne	Dato: Kl:	FILMES
Studentene bearbeider planen for å undervise i det same, men i en ny gruppe Ny plan sendes til praksislærer og til prosjektleder	Studentene		
Gjennomføring av undervisning m/ observasjon	Studentene Praksislærerne Faglærere (FILMING)	Dato: Kl:	FILMES
Etterveiledning og refleksjon knyttet til observasjoner / elevarbeid og sammenligning med første økt	Studentene Praksislærer	Dato: Kl:	FILMES
Studentene bearbeider og lager en presentasjon av deres Lesson Study arbeid	Studentene		
Framføring	Studentene Praksislærer legger til rette Faglærer er tilstede		

Referanseliste

- Given, H., Kuh, L., LeeKeenan, D., Mardell, B., Redditt, S., & Twombly, S. (2010). Changing school culture: Using documentation to support collaborative inquiry. *Theory into practice*, 49(1), 36-46.
- Lewis, C. & Tsuchida, I. (1997). Planned Educational Change in Japan: The Shift to Student-Centered Elementary Science. *Journal of Educational Policy*, 12(5) 313-331.
- Lewis, C., & Tsuchida, I. (1998a) A lesson is like a swiftly flowing river: Research lessons and the improvement of Japanese education. *American Educator*, Winter, 14-17 & 50-52.
- Lewis, C. & Tsuchida, I. (1998b). The Basics in Japan: The Three C's. *Educational Leadership*, 55(6), 32-37.
- Munthe, E. & Postholm, M.B. (2012). Læreres profesjonelle læring i skolen, i M.B. Postholm, P. Haug, E. Munthe & R. Krumsvik (red), *Lærere i skolen som organisasjon*, Kristiansand: Cappelen Damm Høyskoleforlaget.
- Munthe, E. (2013 – skal trykkes). Planlegging av undervisning, i R. Krumsvik & R. Säljö (red). *Grunnbok i pedagogikk for PPU*, Fagbokforlaget.
- Munthe, E., Baugstø, T., Haldorsen, K-A. (2013). Japanske takter i Bømlo kommune, *Bedre Skole nr. 1*
- Shulman, L.S. (1999). Taking learning seriously, *Change*, July/August 1999. 31, 4, 10-17, lastet ned 10.01.2013 fra: <http://www.carnegiefoundation.org/elibrary/taking-learning-seriously>
- Starkey, L., Yates, A., Meyer, L.H., Hall, C., Taylor, M., Stevens, S., & Toia, R. (2009). Professional development design: Embedding educational reform in New Zealand. *Teaching and Teacher Education*, 25(1), 181-189.
- Stigler, J.W., & Hiebert, J. (1999). *The Teaching Gap*. New York, NY: The Free Press.
- Timperley, H., Wilson, A. Barrar, H., & Fung, I. (2007). *Teacher professional learning and development: Best evidence synthesis iteration*. Wellington, New Zealand: Ministry of Education. Lastet ned 9. juni 2011 fra http://www.educationcounts.govt.nz/_data/assets/pdf_file/0017/16901/TPLandDBESentire.pdf
- Yoshida, M. (1999). Lesson Study [jugyokenkyu] in elementary school mathematics in Japan: A case study. Paper presentert ved konferansen *American Educational Research Association Annual Meeting*, Montreal, Canada.

UTKAST

UTKAST

Vedlegg

Til studentene: Når dere skal jobbe med en Lesson Study Syklus

1. Betrakt den enkelte timen dere har bestemt dere for å ha som "forskningstime" som en del av helheten
 - Beskriv mål for hele emnet og hvordan denne ene timen står i forhold til overordnede mål
 - Ikke prøv å få for mye inn i en enkelt time
2. Feil er bra!
 - Det er mye å lære av timer som ikke er perfekte
 - Et mål på en undervisningsøkt sin verdi er hvor mye lærerne lærte!
3. Verdsett konstruktiv kritikk
 - En sentral forforståelse er at alle timer – uansett hvor fantastiske de er – har et forbedringspotensiale. Vi kan alltid lære noe!
 - Utvikle et miljø som verdsetter og forventer konstruktiv kritikk
4. Dere står sammen om planen og resultatet!
 - Arbeidet med Lesson Study er et samarbeid og et felles arbeid, det er ikke den enkelte student som står ansvarlig for undervisningen, det er gruppen. Bruk ordet «vi» når dere snakker om undervisningen.
 - Hvem som faktisk skal undervise den timen dere planlegger skal ikke avgjøres før til slutt i før-veiledningsøkten sammen med praksislærer.
5. Utvikle gruppenormer
 - Drøft hva som vil gjøre din gruppe produktiv og refleksiv
 - Formuler grunnregler som dere vil ha – og ta de fram hver gang dere møtes!

Til studentene: Mal for første notat i arbeidet med Lesson Study

Før dere begynner å planlegge selve undervisningen, er det viktig å sette seg inn i hva det er mulig å forvente seg av elever på dette trinnet i akkurat det emnet som dere skal undervise i. Slik kunnskap om elever er en viktig forutsetning for å planlegge undervisning, men som studenter (og som nyutdannede) har dere selvsagt ikke et stort erfaringsgrunnlag. Dere må derfor forsøke å finne ut hva det kan være mulig å forvente seg av elever når det gjelder mulighet for å nå de læringsmålene som dere ønsker.

Dere har derfor fått i oppgave å intervjuer praksislærer for å finne ut hva hun/han kan bidra med av forståelse for elevers læring i dette emnet og på dette trinnet som dere skal undervise.

- Dere intervjuer praksislærer for å finne ut
 - hva praksislærer mener kan være vanskelig for elevene, hva som kan være mulige misforståelser eller typiske feil som elevene vil kunne gjøre, mulige undervisningsmåter, mm.
 - Hva praksislærer mener kan være hensiktsmessige måter å finne ut hva elevene allerede kan / vet / har ferdigheter innen
 - Om praksislærer har tips til litteratur som dere kan sette dere inn i
- Dere undersøker også K06, lærebøker og annet læringsmaterieell for finne ut av hele emnet (hvis det er snakk om et emne som vil strekke seg over flere timer i løpet av praksisopplæringstiden deres).

Det dere finner ut om emnet og om elevers læring i dette emnet og om mulige måter å undervise i dette emnet, skal dere oppsummere i et kort notat på maks 1,5 sider.

Notatet skal sendes på e-post til praksislærer (.....)

Og til prosjektlederen for TasS-prosjektet (raymond.bjuland@uis.no) innen

- Notatet skrives i fellesskap og inneholder svar på spørsmålene:
 - Hva vet dere om elevers læring / forståelse / ferdigheter i dette emnet? (Hva kan være spesielt utfordrende for elever i denne aldersgruppen? Hva kan være lett? Hvilke misforståelser er det mulig å forvente?)
 - Hva tenker dere vil være en god måte å finne ut hva elevene allerede kan om dette emnet?
 - Hva vet dere om forskjellige måter som det er mulig å undervise i dette emnet for å stimulere til elevers læring?
 - Hva tenker dere er det aller viktigste å få elever til å forstå innen dette emnet / det aller viktigste for elever å kunne gjøre?

Til studentene: Spørsmål til hjelp i planlegging av «forskningstimen»

1. Hva er kompetansemål / læringsmål for timen / emnet?
2. Hva er det elevene allerede kan / forstår / er i stand til innen dette emnet som har betydning for læringsmålet?
3. Hva er det vi vil at de skal kunne / være i stand til / forstå når timen er slutt (eller når hele emnet er slutt)?
4. Hva er dramaturgien eller sekvensen av erfaringer som vil få elevene fra punkt 2 til punkt 3?
5. Hva slags tenkning (ferdigheter) (dette omfatter problemområder og misforståelser) forventer vi blant elevene i tilknytning til hver av de aktivitetene / oppgavene vi har planlagt? Hvordan vil vi bruke denne tenkningen / ferdigheter til å bevege elevene i retning av det vi ønsker at de skal kunne forstå / være i stand til å gjøre?
6. Hva vil gjøre denne timen motiverende og meningsfull for elevene?
7. Hva må vi spesielt tenke på dersom det er minoritetsspråklige elever i klassen?
8. Hvordan vil vi støtte utvikling av elevers læringsstrategier og selvstendighet i denne undervisningen?
9. Hvordan vil vi kunne vurdere om elevene er på rett spor læringsmessig, hva slags tilbakemelding kan vi gi og når? Hvordan vil denne tilbakemeldingen støtte læring?
10. Hva slags observasjoner / materiale fra undervisningstimen(e) vil hjelpe oss til å reflektere over våre mål for læring og elevenes prestasjoner / kunnskap / ferdigheter? Hva slags data bør vi innhente når det gjelder elevers motivasjon, læring, atferd?

Til studentene: Planleggingsmal for «forskningstimen»

Emne: Klasse/rinn: Antall timer totalt:

I. Bakgrunnsinformasjon

- A. Målet for praksisgruppen er å lære mer om:
- B. Hva vet vi om undervisning og læring i dette emnet for denne aldersgruppen allerede (ref notat):

II. Emnet

- A. Navn på emnet:
- B. Læringsmål for hele emnet:
- C. Hvordan er læringsmålene relatert til K06:
- D. Oversikt over hvordan hele emnet er fordelt på timer:

III. Undervisningsøkten som skal studeres spesielt

- A. "tittel" på selve timen:
- B. Læringsmål for timen:
- C. Hvordan er læringsmål for denne timen relatert til overordnede mål for hele emnet:

Ref: *Blank Lesson Plan Template. Format ©2001, Lesson Study Research Group.* <http://www.ic.columbia.edu/lessonstudy/tools.html>

B. Planer for undervisningsøkten: (strek ut og gjør tabellen så lang som behoves!)

Innhold og sekvensering: Læringsaktiviteter (og tidsangivelse) spørsmål	Elevaktiviteter/ forventet elevrespons	Hvordan responderer lærer på elevs respons? / hva bør lærer huske på?	Mål og metoder for vurdering

C. Vår vurdering og læring

D. Vedlegg

Til studentene: Å planlegge observasjon

Hva slags data bør dere samle inn for å kunne få innsikt i den problemstillingen dere er opptatt av?

Hvem skal samle inn hva? Hvordan?

Ta med intervjuer med elever / elevbesvarelser / annet sammen med observasjonsnotater for å drøfte undervisningsøkten.

Dersom dere velger å følge en elev hver eller en gruppe hver i løpet av undervisningstimen, vil det være viktig at dere står slik at det er mulig å følge med eleven / gruppen uten å forstyrre, men likevel så nært at det er mulig å se og høre. Skriv ned alt du klarer å observere og å høre. Skriv gjerne ned helt ordrette setninger som elevene sier. Legg merke til hvordan de løser oppgaver. Hva gjør de først? Hvordan går de videre?

Dersom dere vil observere hvem som tar ordet eller som viser engasjement i timen, kan det være godt å ha et klassekart som dere plotter inn navn på alle elevene på og merker av og noterer det du observerer for hver enkelt elev.

Andre eksempler på informasjon som kan være relevant å observere / notere i løpet av undervisningen:

- *Spørsmål som dukker opp (hos deg) underveis mens du observerer*
- *Får oppgavene som er valgt fram hvordan elever tenker, forstår, resonnerer, el.a?*
- *Kritiske hendelser som skjer i klassen / grupper/for enkeltindivider*
- *Hvilke spørsmål stiller elevene?*
- *Hvordan løser elev X – Y – Z oppgave 1-2-3? (prosess – tenkning – ferdigheter- osv)*
- *Samarbeid i grupper: deltakelse? Hvordan løses oppgaver i samarbeid?*
- *Indikasjoner på at elever er forvirret, ikke forstår (drøft: hva kan være indikasjoner?)*
- *Indikasjoner på at de forstår / mestrer (drøft: hva kan være indikasjoner?)*
- *Andel elever som rekker opp hånden for å svare / som er engasjert (beskriv)*
- *Endring i måter å tenke på blant elever (er det mulig å observere at elever forstår hva de skal eller hvordan de kan løse oppgaver?)*
- *Bygger elever på respons fra medelever? Hvordan?*
- *Hvilken rolle spiller medelever i undervisningen?*
- *Avvik fra det som var planlagt – når? Hvordan? (dette kan gi viktig innsikt i forhold til mulige endringer for neste time)*
- *Samtalemønstre i klasserommet*
- *Tilbakemeldinger til elever og hvordan elever anvender tilbakemeldinger*

Til studentene: Egenrefleksjon etter undervisningsøkten

Navn:.....

EMNE: Klasse-trinn:.....

Lærings/kompetansemål:

DET SOM OVERRASKET MEG:

UNDRER MEG OVER....

WOW!

IKKE SÅ SIKKER PÅ DETTE:

FORVIRRET I FORHOLD TIL DETTE:

GANSKE SPENNENDE:

Vedlegg 2: Intervju med praksislærer

Lesson Study Matematikk

Emne: Algebra, faktorisering og parenteser.

██████████ 10.klasse.

Dette emnet oppleves ofte som veldig vanskelig for elevene. Praksislæreren vår ████████ forteller at elevene opplever dette som veldig lite konkret, og forstår ikke hvordan dette kan brukes ellers i dagliglivet.

Elevene sier det er spesielt vanskelig å forstå algebra siden det er både bokstaver og parenteser, og det er ulike regler for de forskjellige regneartene.

Praksislæreren påpeker at det er viktig å konkretisere for elevene slik at det kan oppfattes som meningsfullt, og at det blir lettere å forstå.

Dette blir en repetisjon av emnet, for elevene har hatt dette både i 8. klasse, 9. klasse og tidligere i 10.klasse. Men praksislæreren informerer om at mange elever kan fremdeles se på dette som nytt lærestoff.

Hun forteller også at typiske feil innen dette emnet, er at elevene trekker slutninger før forståelsen er helt inne. Eksempel på dette er fortegnstegnfeil.

Det er veldig variert nivå blant elevene i dette emnet. Det de aller fleste elevene opplever som enklest i algebra, er å trekke sammen enkle bokstavuttrykk.

Det er viktig for oss at elevene skal få et utbytte av undervisningen, så vi vil på forhånd kartlegge hvor elevene ligger. Dette kan testes ved grunnleggende oppgaver, hvor elevene også forklarer for hverandre. Da får vi spesielt mulighet til å observere om forståelsen er inne.

For å skape en forståelse blant elevene, foreslår praksislærer at vi bruker konkretiseringsmateriell. Det er ikke mye av dette her på skolen, men vi har kanskje mulighet for å låne konkrete av "Ny Giv". Da får elevene mulighet for å utforske, og se at algebra har en logisk forklaring, ikke bare et sett med regler.

Praksislæreren deler klassen inn i 3 når hun forteller hva som er viktigst for elevene å forstå innen emnet;

Lavt nivå; Å kunne addisjon og substraksjon. Kanskje også å multiplisere ett tall inn i parentes.

Middels nivå; Multiplisere og dividere, og multiplisere to parenteser.

Høyt nivå; Lage formler, tekststykker, og vise en forståelse for kvadratsetningene.

Vedlegg 3: Lessonplan 1

(Uttrykk nr. 4 i rad 3 har en trykkfeil. Se uttrykket i innledningen i analysen.)

Økt 1

Lessonstudy time 10. trinn

Mål for timen: Kunne faktorisere og forkorte enkle og avanserte uttrykk

Hva vi må tenke på: Forskjellig nivå på elevene, må derfor holde et nivå hvor alle kan få utbytte.

Første timen i dette emnet (repetisjon)

Hva	Hvordan	Hvorfor
Finne ut hva de husker fra sist	Få elevene til å faktorisere et par uttrykk på tavle.	For å finne ut hva de husker fra sist gang de hadde om emnet, også for å sette i gang tankeprosesser slik at de er klar til å prøve på vanskeligere uttrykk.
Vise og forklare faktorisering	Sette opp et par uttrykk på tavle og vise, med hjelp av elevene, hvordan vi kan faktorisere og forkorte brøken også fortelle hvorfor vi faktorerer. UTTRYKK: $36x^2y$ $8b^2 - 4ab$ $\frac{6x^2y}{9xy}$ $\frac{2ab^2 - 4ab^3}{6ab^2 + 2a^2b^3}$	For at de skal se og forstå hvordan og hvorfor de skal faktorisere og hva de kan/ikke kan gjøre ved forkorting slik at de kan jobbe med oppgaver
Jobbe med oppgaver	Elevene bruker arbeidsbok MEGA 10A og 10B og jobber med oppgaver om faktorisering på forskjellig nivå herfra 1.24-1.25 Basis: 1.68-1.69 Middels: 1.125-1.126, Høy: 1.168 og 1.175 (se vedlegg) + oppgaver fra Sirkel 10A til de som ønsker ekstra oppgaver (se vedlegg)	For å øve seg på faktorisering og få forståelse av hvordan det skal gjøres. Slik at de som blir ferdig har flere oppgaver å jobbe med. Oppgavene fra MEGA er oppgaver som de har jobbet med sist semester så noen av elevene kan finne dem lette da de har gjort dem før.
Oppsummering	Gå gjennom deler av oppgaver på alle nivå på tavle	For å sjekke at elevene har gjort og forstått oppgavene. Dette gir oss også mulighet til å svare på spørsmål/repetere noe som har dukket opp flere ganger gjennom timen

Vedlegg 4: Lessonplan 2

(Uttrykk nr. 4 i rad 3 har en trykkfeil. Se uttrykket i innledningen i analysen.)

Økt 2

Lessonstudy time 10. trinn			
<p>Mål for timen: Kunne faktorisere og forkorte enkle og avanserte uttrykk Hva vi må tenke på: Forskjellig nivå på elevene, må derfor holde et nivå hvor alle kan få utbytte. Timen er sent på dagen på en fredag, i tillegg vil timen bli filmet. Klassen i seg selv er ofte veldig urolige så dette kan bli forsterket på grunn av disse faktorene. Første timen i dette emnet (repetisjon) Må huske å ta med 10A bøker</p>			
Hva	Hvordan	Hvorfor	Tidsbruk
Finne ut hva de husker fra sist	Elevene snakker sammen, i grupper på 4, om hva de husker om faktorisering. En fra hver gruppe skal fortelle hva gruppen har snakket om i plenum.	For å finne ut hva de husker fra sist gang de hadde om emnet, også for å sette i gang tankeprosesser slik at de er klar til å bruke faktorisering og jobbe med oppgaver	7 min
Forklare primtall og primtallsfaktorisering	Setter opp noen primtall på tavla (2,3,5,7,11,13) og spør elevene hva som er spesielt med disse tallene og hvilke egenskaper de har. Hvis vi ikke får respons forklarer vi dette selv. Forklarer at alle tall, bortsett fra primtall kan primtallsfaktoriseres, altså deles opp i primtallsledd, og hvorfor vi primtallsfaktorerer	Fordi elevene skal ha kunnskap om primtall og primtallsfaktorisering slik at de har mulighet til å løse oppgavene enklest mulig og kunne forenkle avanserte uttrykk.	5 min
Forklare faktorisering og forkorting	Sette opp et par uttrykk på tavle og vise, med hjelp av elevene, hvordan vi kan faktorisere og forkorte brøker. UTTRYKK: $36x^2y$ $8b^2 - 4ab$ $\frac{6x^2y}{9xy}$ $\frac{2ab^2 - 4ab^3}{6ab^2 + 2a^2b^3}$	For at de skal se hvordan primtallsfaktorisering fungerer i praksis, og forstå hvordan de skal faktorisere og hva de kan/ikke kan gjøre ved forkorting slik at de videre kan jobbe med å løse diverse oppgaver.	13 min

Jobbe med oppgaver	<p>Elevene bruker arbeidsbok MEGA 10A og jobber med oppgaver om faktorisering på forskjellig nivå herfra 1.24-1.25 Basis: 1.68-1.69 Middels: 1.125-1.126, Høy: 1.168 og 1.175 (se vedlegg)</p> <p>+ oppgaver fra Sirkel 10A til de som ønsker ekstra oppgaver (se vedlegg)</p>	<p>For å øve seg på faktorisering, mengdetrening, og få forståelse av hvordan det skal gjøres samtidig som de har mulighet til å få hjelp og veiledning av lærer.</p> <p>Slik at elevene som eventuelt blir ferdig har flere oppgaver å jobbe med. Oppgavene fra MEGA er oppgaver som de har jobbet med sist semester. Noen av elevene kan derfor finne dem enkle da de har gjort dem før.</p>	15 min
Oppsummering	<p>Vi spør, i plenum; Hva er primtall? Hva er primtallsfaktorisering? Hvorfor faktorerer vi? Vi går gjennom en av oppgavene fra felles del 1.25 d: $\frac{24x^2y^3}{40xy^2}$</p>	<p>For å sjekke at elevene har kunnskap om primtall og primtallsfaktorisering, og om de har gjort og forstått oppgavene. Altså, nådd målet for timen.</p> <p>Dette gir oss også mulighet til å svare på spørsmål/repeterer noe som har dukket opp flere ganger gjennom timen</p>	5 min

Vedlegg 5: Oppgaver i primtallsfaktorisering

felles

1.24

Faktoriser disse uttrykkene:

- a) $10xy =$ b) $x^2y =$ c) $8y^2 =$ d) $12x^2y^3 =$
e) $32a^2b =$ f) $48xy^2 =$ g) $56xy^2 =$ h) $14x^3y =$

1.25

Gjør disse uttrykkene så enkle som mulig:

- a) $\frac{6xy}{3x} =$ b) $\frac{8x^2y}{16xy} =$ c) $\frac{7a^2b}{3a} =$ d) $\frac{24x^2y^3}{40xy^2} =$
e) $\frac{15a^2b}{45ab^2} =$ f) $\frac{7xyz}{21x^2z} =$ g) $\frac{24a^2b}{16a} =$ h) $\frac{9x^2y}{18x^3y^2} =$

Basis

1.68

Forenkle uttrykkene mest mulig:

- a) $\frac{4a}{2ab} =$ b) $\frac{8x}{24y} =$ c) $\frac{7x^2}{14xy} =$ d) $\frac{5x}{10x^2} =$
e) $\frac{20ab}{10a} =$ f) $\frac{10a}{20ab} =$ g) $\frac{8xy}{32x^2y} =$ h) $\frac{32x^2y}{8xy} =$

1.69

Forenkle uttrykkene mest mulig:

- a) $\frac{5b}{15ab} =$ b) $\frac{15ab}{5b} =$ c) $\frac{30x}{25xy} =$ d) $\frac{15ab}{25ab} =$
e) $\frac{8xy}{12x^2} =$ f) $\frac{6x}{18x^2} =$ g) $\frac{12xy}{18x^2y} =$ h) $\frac{24a^2b}{16a^3b} =$

Faktorisere og forenkle

EKSEMPEL

Faktoriser monomet $6a^2b^3$:

$$6a^2b^3 = 2 \cdot 3 \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b$$

Faktoriser polynomet $6a^3 + 4ab$:

$$2 \cdot 3 \cdot a \cdot a \cdot a + 2 \cdot 2 \cdot a \cdot b \\ = \underline{2a(3a^2 + 2b)}$$

$2 \cdot a$ er felles faktorer i begge leddene.

Faktorer som er felles i alle leddene, kan vi sette utenfor en parentes.

3.120 Faktoriser monomene:

a $4a^4b^2$

b $9a^2b^3$

c $15ab^4c$

d $11a^5b^3$

3.121 Finn uttrykkene som passer sammen:

A $2a^2b - 4ab^2$

1 $2ab(2a - 3b)$

B $4a^2b - 6ab^2$

2 $2a^2b(1 - 2b)$

C $2a^2b - 4a^2b^2$

3 $2ab(a - 2b)$

D $2a^3 - 6a^2b^2$

4 $2a^2(a - 3b^2)$

EKSEMPEL

Forkort brøkene så mye som mulig:

$$\frac{2ab(2a-3b)}{2ab} = \underline{2a-3b}$$

$$\frac{2ab(2a-2b)}{3a(2a-2b)} = \underline{\frac{2b}{3}}$$

NÅR VI DELER ET TALL PÅ SAMME TALL, BLIR SVARET 1.

3.122 Faktoriser teller og nevner.

Forkort brøkene hvis det er mulig:

a $\frac{2a^2b - 4ab^2}{2ab}$

d $\frac{2a^2b - 4ab^2}{a - 2b}$

b $\frac{a^2b + 4a^2b^2}{2a^2b}$

e $\frac{4a^2b + 6ab^2}{2b^2}$

c $\frac{2a^3 - 6a^2b^2}{2}$

f $\frac{2a^3 + 6a^2b^2}{3(a + 3b^2)}$



Multiplisere og faktorisere

Multiplikasjon og faktorisering er to sider av samme sak.



EKSEMPEL

Multiplikasjon: $3a^2 \cdot 4b^2 = 12a^2b^2$ Faktorisering: $12a^2b^2 = 3a^2 \cdot 4b^2$

Ofte er det en fordel å faktorisere så mye som mulig.
De to faktorene $3a^2$ og $4b^2$ kan faktorerer videre:
 $3 \cdot a \cdot a \cdot 2 \cdot 2 \cdot b \cdot b = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b$

NÅR VI BEVISER
OG BEGRUNNER
SAMMENHENGER,
MÅ VI HA
ERFARING MED
Å FORENKLE OG
OMFORME
UTTRYKK.

3.185 Se på eksemplet.

- a Hvor mange faktorer er det i uttrykket?
- b Hvor mange variabler er det i uttrykket?
- c Skriv en regel for hvordan vi ordner faktorene.

3.186 Multipliser uttrykkene. Faktorer svarene så mye som mulig:

- a $2a^2b \cdot 5ab^2$ c $a^3 \cdot 2ab^5 \cdot 3a$
- b $3a^2 \cdot 4ab^2 \cdot 2ab$ d $3a^4 \cdot 9ab^3$

3.187 Forkort brøkene mest mulig:

- a $\frac{6ab^2}{9ab^3}$ b $\frac{2ab^5}{4b^2}$ c $\frac{18a^4b^2}{24a^2b^4}$

3.188 a Multipliser ut: $2a(a + 3b)$

- b Faktorer uttrykket: $2a^2 + 6ab$
- c Hvilke faktorer er felles i de to leddene i b?

3.189 Se på uttrykket til høyre.

- a Hvilket tall kan alle leddene divideres med?
- b Hvilken variabel er felles for alle tre leddene?
- c Faktorer uttrykket.

$$2a^3 + 4ab + 8a^2$$

VI FAKTORISERER
SÅ MYE SOM MULIG
NÅR VI SKAL FINNE
MINSTE FELLES
MULTIPLUM OG
FORKORTE BRØKER.



EKSEMPEL

Faktoriser uttrykket $3ab^3 + 6a^2b^2 - 3ab$.

Faktoriser hvert av leddene mest mulig: $3 \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b + 2 \cdot 3 \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b - 3 \cdot a \cdot b$
Merk faktorer som finnes i alle leddene: $3 \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b + 2 \cdot 3 \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b - 3 \cdot a \cdot b$
Sett felles faktorer utenfor en parentes: $3ab(b^2 + 2ab - \dots)$

3.190 Se på eksemplet.

- a Hvorfor blir de to første leddene i parentesen b^2 og $2ab$?
- b Hva vil du svare Isabel?
- c Skriv det faktoriserte uttrykket.
Multipliser og kontroller at produktet blir $3ab^3 + 6a^2b^2 - 3ab$.



BLIR SISTELEDDET
I PARENTESEN
O ELLER I?

3.191 Multipliser ut i oppgavene med flere faktorer.
Faktoriser der det er flere ledd:

- a $3a^2(2b^2 + 3a)$
- b $2ab^2 - 5ab^3 - 3ab$
- c $2ab^2 + 2a^2b^3 - 4ab^2$
- d $2a^2(a + 3b - 3)$
- e $3ab^3 - (6a^2b^2 - 3ab)$
- f $ab^2(3 + 4a)$

MEN KAN VI
FAKTORISERE
OPPGAVE e, DA?

EKSEMPEL

Forkort brøken $\frac{2ab^2 - 4ab^3}{2ab^2 + 2a^2b^2}$.

Faktoriser leddene i teller og nevner: $\frac{2 \cdot a \cdot b \cdot b - 2 \cdot 2 \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b \cdot b}{2 \cdot a \cdot b \cdot b + 2 \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b}$

Sett felles faktor utenfor en parentes: $\frac{2ab^2(1 - 2ab)}{2ab^2(1 + a)} = \underline{\hspace{2cm}}$



3.192 Skriv brøken i eksemplet så enkelt som mulig.

3.193 Faktoriser teller og nevner og forkort brøkene hvis det er mulig:

- a $\frac{2ab^2 - 4ab^3}{6ab^2 + 2a^2b^3}$
- b $\frac{2b^2 + 3ab}{2a}$
- c $\frac{3ab^3}{3ab^3 + 1}$
- d $\frac{2ab^2 - 5ab^3 - 3ab}{2ab^2 + 2a^2b^3 - 4ab^2}$
- e $\frac{3ab^3 - 6a^2b^2 - 3ab^2}{ab^2(3 + 4a)}$
- f $\frac{2ab^2 + 2a^2b^3 - 4ab^2}{2ab^2 - 5ab^3 - 3ab}$

Vedlegg 6: Transkripsjonsnøkkel

Funksjon	Tegn	Beskrivelse
Overlapp	[tekst] [tekst]	Blir brukt når to personer sier noe samtidig
Overtakelse	tekst≈ ≈tekst	Indikerer når en person overtar og fortsetter å snakke uten at det er pause imellom
Pause (≥ 1 s)	(ns) der n = antall sekunder Eks. (6s)	Pauser i antall sekunder
Kort pause (≤ 1 s)	(.)	Pauser på under et sekund
Konklusjon	.	Som punktum
Spørsmål	?	Indikerer et spørsmål
Forlengelse	: eller :: for lengre	Indikerer at ordet forlenges
Lav prat	°tekst°	Indikerer at det blir snakket lavt
Ukjent tekst	(ukjent tekst)	Indikerer når det som blir sagt er helt ugjenkjennelig og blir ikke transkribert
Forsterkning	<u>tekst</u>	Indikerer at ord eller setninger blir forsterket

Vedlegg 7: Matrise over egne funn

Muligheter og begrensninger for fokus på elevers læring av primtallsfaktoriserings ved bruk av en Lesson Study syklus (E=elevfokus, K=kunnskapsfokus, V=vurderingsfokus, B=begrensning, P=praksislærer, S=studente, LS=Lesson Study, OBS=observasjon, PRED=prediksjon)				
Episode	Initiativ	Muligheter/ Begrensninger	Konklusjon	LS

OBSERVASJON AV ELEVENES LÆRING AV PRIMTALLSFAKTORISERING				
1a	P: spør om hvordan S har planlagt OBS	P:(E+V) – S:(B) – P:(E+V) – S:(V) – P:(E+K) – S:(B) – S:(B) – S:(E+K) – S:(K) – S:(E+K)	S er opptatt av å snakke om elevaktivitet, legger mange B, PRED fører til at S går inn i faktorisering som matematisk emne, og oppgaver de har planlagt å bruke i undervisningen	OBS PRED
1b	S: sier at de får se hvordan det blir med OBS	S:(B) – S:(B) – S:(E+V) – S:(B)	Vanskelig å observere uten å hjelpe, men vil observere om elevene har forståelse	OBS
2a	P: spør om OBS sitt fokus	P:(V) – S:(E+K)	Diskusjon om mål og måloppnåelse, vurderte at de fleste elevene hang med	OBS
2b	P: spør om planlegging av OBS, og betydningen av OBS	S:(E+V) – P:(K) – S:(B)	S konkluderer med at det ikke var så mye å observere	OBS
3	P: spør om S lærte noe om elevene gjennom OBS	P:(E) – S:(E+K)	Elevene snakket om faktorisering og primtall	OBS
REFLEKSJON OVER GJENNOMFØRT UNDERV. OG EVENTUELL FORBEDRING				
1	P: spør om gjennomgang av spesifikk brøkoppgave	P:(E+K) – P:(E) – S:(B)	Målet var ikke ifølge S at alle elevene skulle forstå den spesifikke oppgaven	
2	P: spør om planlegging av neste økt ut i fra hva som ble diskutert på EV1	S:(E+K) – S:(B) – S:(E+K) – S:(E+K) – S:(E+K)	Fra å snakke om algebra generelt til å snakke om faktorisering. Elevgrupper diskuterte observering	Forbedring gjennom bevissthet, bruk av OBS
3	P: ber S spesifikt om å forklare primtallsbegrepet	P:(E+K) – S:(E+K) – S:(E+K) –	Mye diskusjon om faktorisering og primtall, men S avslutter sekvens	Forbedring og faglig fokus

		P:(E+K) – S:(K) – S:(B)	med å si at ikke alle elever vil henge med	gjennom feil PRED
4	P: spør om hvordan S vil vurdere hvorvidt elevene lærer	P:(E+V) – S:(E+K+V) – S:(B)	Annerledes oppsummering, faglig diskusjon, mål, elevaktivitet. B gjennom at S mener man vet om elevene henger med dersom de følger med på tavlen	Forbedring gjennom diskusjon, OBS
VURDERING AV LESSON STUDY				
1	P: viser interesse for LS, spør om hvordan S har planlagt LS-syklusen	(E+V) – (E)	S viser ikke interesse for LS, men snakker om elevaktivitet	OBS
2	S: lærer av feil man gjør		LS effektivt gjennom å vurdere gjennomført undervisning. LS effektivt gjennom god planlegging av undervisning	Forbedring gjennom feil, detalj-planlegging
3	P: spør S om hvordan prosjektet har vært		Mye styr, forvirrende, lite info, men grei måte å jobbe på	Tidkrevende
OPPSUMMERING				
	P stiller åpne spørsmål, ofte mer refleksjon når hun spisser spørsmålene sine	Mange muligheter fra P, og en del fra S. B bare fra S. Mange sekvenser ender i B	Faglige diskusjon er ofte knyttet til spesifikke oppgaver som skal eller har blitt brukt i undervisningen.	Mange av mulighetene kommer gjennom observasjon og refleksjon over gjennomført undervisning.