

Forord

Etter en krevende og spennende prosess foreligger nå min ferdige mastergradsoppgave i spesialpedagogikk ved NTNU i Trondheim. Å forske på lærings- og undervisningsprosesser for elever som strever i matematikk har gitt meg mye ny kunnskap. Jeg har fått løftet frem en problematikk som jeg mener er svært viktig, samtidig har jeg bevisstgjort meg selv før jeg skal ta fatt på egen yrkesutøvelse.

For å kunne drive klasseromsforskning må man ha lærere som ønsker å slippe forskningen inn. Jeg vil takke min forskningsdeltaker "Kristine" som stilte opp og sa ja til å ha meg i klasserommet. Hun gav av sin tid for å samarbeide med meg som forsker, det gjorde det mulig for meg å gjennomføre studien. Vivi Nilssen har vært min veileder. Hun arbeider på høyskolen i Sør-trøndelag. Hun har gjennom hele prosessen bidratt med konstruktive tilbakemeldinger og mange gode innspill, som har hjulpet meg gjennom denne prosessen. Hun har hele tiden hatt tro på prosjektet og vært til stor hjelp underveis. Jeg er veldig takknemmelig for hennes støtte og kritiske vurderinger. Jeg vil takke Maren Trondstad for faglige innspill underveis i prosessen. Samtidig retter jeg en stor takk til min søster, Ragnhild Moen Holø og mor, Marit Moen for grundig og kritisk korrektur.

Trondheim, juli 2010

Ingrid Holø

Innholdsfortegnelse

Kapittel 1 Innledning	4
Kapittel 2 Metode	6
Kvalitativ metode.....	6
Mikroetnografisk studie	6
Beskrivelse av forskningsprosessen.....	7
Valg av informant og etiske betraktninger	7
Datainnsamling	8
Utvikling av kategorier.....	8
Kvalitet i studien	9
Kristine og elevgruppa på Gråhøi skole	10
Kapittel 3 Studiens tematikk og teoretisk tilnærming	12
Matematikkvansker	12
Sosiokulturelt perspektiv	14
Mediering.....	14
Den nærmeste utviklingszone	15
Den nærmeste utviklingszone og mediering i skolen.....	15
Kapittel 4 Assisterende undervisning	17
Teoretisk bakgrunn.....	17
Fra assisted til unassisted performance	17
6 ulike måter å assistere eleven i ZPD	18
Kristines assisterende undervisning	20
Kristines refleksjoner	20
Illustrasjon av Kristines assisterende undervisning.....	21
Drøfting.....	23
Kapittel 5 Bruk av konkreter	26
Teoretisk bakgrunn.....	26
Fra det konkrete til det abstrakte.....	26
Avkonkretisering.....	27
Kristines bruk av konkreter.....	28
Kristines refleksjoner	28
Illustrasjon av Kristines bruk av konkreter	30
Drøfting.....	32
Kapittel 6 Strukturerende prosesser	35
Struktur.....	35

Håndtering av klasseromskompleksitet	35
Kristines strukturerende prosesser	37
Kristines refleksjoner	37
Illustrasjon av Kristines strukturerende prosesser	39
Drøfting.....	40
Kapittel 7 Avsluttende kommentarer	42
Litteraturliste:	44
Vedlegg 1	48
Vedlegg 2	49
Vedlegg 3	51
Vedlegg 4	54

Kapittel 1 Innledning

Barns gryende kunnskap om matematikk starter lenge før eleven begynner på skolen. Barn lærer matematikk i ulike kontekster fra de er svært små gjennom lek, utforskning og hverdagslige aktiviteter. Barns erfaringer med matematikk har som regel rot i konkrete erfaringer barnet har gjort seg. Kunnskap uttrykkes gjerne både skriftlig og muntlig (Streitlien 2009, Solem og Reikerås 2001). Etter noen år på skolen opplever mange elever at de ikke kjenner igjen matematikken, de praktiske oppgavene er nå byttet ut med tall og symboler. Spesielt for de svake elevene blir dette en abstrakt verden som ikke har rot i deres virkelighet og matematikken kan oppleves som et fag for de ”flinke” elevene (Akseldotter 2009).

I spesialpedagogisk sammenheng har matematikkundervisningen vært preget av mekanisk regning, drilling og pugging, med de fire regningsartene i sentrum. Selv om mye av den spesialpedagogiske undervisningen har startet tidlig har ikke elevene blitt flinkere i matematikk (Lunde 1997). Mye tyder på at det må være noe fundamentalt som svikter i matematikkopplæringen. Matematikkfaget er en del av et helhetlig system, og når faget ikke møter elevens forutsetninger og behov oppstår det vanskelige læringssituasjoner. Å mislykkes i matematikk kan skape en rekke vansker som angst, utrygghet i læringssituasjon, ødelagt selvbilde og manglende selvtillit (Sjøvoll 2001).

I den siste tiden har det blitt fokus på alternative læringsmetoder i matematikk (Brekke 2001). Skolen trenger lærere som har innsikt og kunnskap i faget slik at man kan tilpasse undervisningsmetodene til elevenes behov og forutsetninger (NOU 2009). På bakgrunn av dette ønsker jeg å besvare følgende problemstilling:

På hvilken måte kan en lærer legge tilrette matematikkundervisningen for elever som strever med matematikk?

For å besvare denne problemstillingen har en dyktig og erfaren lærer som jeg velger å kalle *Kristine* i denne oppgaven, vært min forskningsdeltaker. Kristine arbeider på Gråhøi skole. 4 timer i uka har hun undervisning med 8 elever som strever med matematikk¹. Ingen av elevene har individuell opplæringsplan i matematikk. Kristine kaller det for *tilpassa opplæring* som beskrives på følgende måte i Kunnskapsløftet:

Tilpassa opplæring innenfor fellesskapet er grunnleggende elementer i fellesskolen. Opplæringen skal legges til rette slik at elevene skal kunne bidra til fellesskapet og også kunne oppleve gleden ved å mestre og nå sine mål (LK06, s. 33).

¹Jeg vil i denne oppgaven bruke begrepene *strever med matematikk* og *elever som er svake i matematikk* siden elevene ikke har en diagnose som tilsier at de har matematikkvansker.

Jeg blir nysgjerrig på å forstå og få innsikt i hva som skjer i Kristines undervisning. For å få til dette må jeg gå i dybden på Kristine sin undervisning.

Det er flere grunner til at denne studien kan være viktig. Åse Streitlien (2009) har skrevet en doktorgradsavhandling og en bok som omhandler hvordan lærere og elever i begynneropplæringen kommuniserer i matematikkopplæringen. Her stiller hun spørsmål om hva som bør vektlegges i undervisningen. Jeg har i midlertidig ikke funnet norsk forskning som tar for seg lærerens måte å tilrettelegge for elever som strever med matematikk. Min studie handler om noe av den samme tematikken som Streitlien, men med fokus på elever som strever. Elever som strever har behov for fagfolk som kan legge til rette undervisningen selv om tilbudet skjer innenfor de ordinære rammene. Jeg håper at andre lærere og spesialpedagoger kan dra nytte av å få innsikt i Kristines undervisning og refleksjoner og som kan bidra til nye diskusjoner og refleksjoner innenfor fagfeltet.

I kapittel 2 gjør jeg rede for studiens metodiske tilnærming. Her beskriver jeg egen forskningsprosess. I kapittel 3 belyser jeg studiens tematikk og relevant teori. Videre presenterer jeg i kapittel 4,5, og 6 mine tre kjerne kategorier *assisterende undervisning, bruk av konkrete og strukturerende prosesser* som er resultater av analysearbeidet. I kapittel 7 gir jeg en oppsummering og avsluttende kommentarer.

Kapittel 2 Metode

I all forskning er det problemstillingen som bestemmer metoden. Min problemstilling er som nevnt: *På hvilken måte kan en lærer legge tilrette matematikkundervisningen for elever som strever med matematikk?* I mitt tilfelle er hensikten å få forståelse av det som skjer. Forståelse spiller en sentral rolle for å bidra til ny innsikt og kunnskap om fagfeltet. Det vil være nødvendig å gå i dybden på et avgrenset område for å oppnå det. I min studie vil jeg som nevnt skaffe ny innsikt ved å studere en lærers matematikkundervisning for elever som strever. Analysen blir et redskap for å få frem lærerens perspektiv. Det blir derfor naturlig for meg å ta i bruk en kvalitativ metode (Postholm 2005).

Jeg presenterer først de mest sentrale særtrekkene i en kvalitativ tilnærming. Deretter går jeg nærmere inn på mikroetnografisk metode som jeg har brukt i min forskningsprosess. Kapitlet avsluttes med en beskrivelse av Kristine og elevgruppa på Gråhøi skole.

Kvalitativ metode

Kvalitative studier retter fokus mot menneskers opplevelser og følelser (Dalen 2008). Det karakteristiske for metoden er at den foregår i naturlige settinger for å få innsikt i hverdagslige hendelser (Thaagard 2003). Å få frem deltakerens perspektiv er i følge Gudmundsdottir (1992) det viktigste ved kvalitativ forskning. Forskeren skal legge tilside egne subjektive meninger og flytte fokuset over på forskningsdeltakeren. Dette kalles en induktiv tilnærming, men samtidig vil det være umulig for forskeren å tilsidesette alle subjektive teorier og meninger. Kvalitativ forskning kan derfor karakteriseres som verdiladet, i den betydning av at forskningen aldri kan bli nøytral (Postholm 2005, Kullberg 2004). I fremstillingen er det forskeren som skal få frem deltakerens opplevelser, følelser og erfaringer. I den sammenheng er det vesentlig å gi tykke (grundige) beskrivelser for at leseren skal få innsikt om tematikken og kunne trekke paralleller til egen praksis (Geertz 1973, Stake og Trumbull 1982 i Postholm 2005).

Mikroetnografisk studie

På bakgrunn av min problemstilling vil jeg ta i bruk en mikroetnografisk forskningsmetode. "Et mikroetnografisk studium er et nærstudium av en liten sosial enhet" (Postholm 2005 s.48). Studiet er et etnografisk studium som foregår på mikronivå. Mikroetnografiske studier

vil i forhold til etnografiske studier ha en kortere varighet både i tid og omfang, men ellers vil studiet inneholde de samme kjennetegnene (Postholm 2005).

Å forske på menneskers handlinger i en kompleks helhet kan være utfordrende. Handlingene fremtrer ofte som ubevisst kunnskap. I etnografiske studier vil målet være å finne essensen i kulturen som skal beskrives. Forskeren skal forsøke å se bak handlingene for å finne deltakerens perspektiv. Utfordringen til en etnografisk forsker er å skape distanse, altså fremmedgjøre det kjente. Teorien er en hjelp for å bevisstgjøre de kjente hverdagslige situasjonene, slik at det er mulig å oppdage og forstå. Teorien vil derfor spille en sentral rolle for å gjøre det mulig (Kullberg 2004). Som jeg har nevnt tidligere er kvalitativ forskning verdiladet, og det vil være umulig for forskeren å være fullstendig objektiv. Teori kan på denne måten være en støttespiller for at forskeren blir bevisst på sin egen forforståelse (Dalen 2008). Som etnografisk forsker vil man hele tiden veksle mellom teori og virkelighet. Dette vil innebære at noen påstander blir bekreftet, mens andre blir avkreftet. Det viser hvordan teori og praksis infiltreres i hverandre og den gjensidige avhengighet (Kullberg 2004).

Beskrivelse av forskningsprosessen

Valg av informant og etiske betraktninger

Da jeg skulle finne en forskningsdeltaker var det viktig for meg at deltakeren hadde erfaring med spesialpedagogisk arbeid. For å få godt datamateriale ønsket jeg meg en dyktig og reflektert forskningsdeltaker. Mitt første møte med Kristine var at jeg leste masteroppgaven hun har skrevet om matematikkvansker. Tematikken var nærliggende min studie. Av hensyn til Kristines anonymitet oppgir jeg ikke hennes masteroppgave som kilde. I oppgaven kom det frem at Kristine jobbet som lærer. Jeg tok derfor kontakt med henne og hun var positiv til å være min forskningsdeltaker. Samarbeidet var nå i gang. Før datainnsamlingen startet var jeg på besøk for å hilse på elevene og Kristine. Hun ble informert om hva som var hensikten med studiet, fokusområdet mitt og hva resultatene skulle brukes til. Vi avklarte hva som ligger i min rolle som forsker og hva som kreves av henne som forskningsdeltaker. Det var flere godkjenninger som skulle være på plass. Jeg måtte klarere samarbeidsforholdet med Kristine gjennom samtykkeerklæring (Vedlegg 1). I skrivet informerte jeg om min bakgrunn, hensikten med studiet og hvordan forskningsprosessen ville foregå. Jeg la vekt på at alle opplysninger om deltakerne i studiet ville bli anonymisert. Jeg innhentet også skriftlig godkjenning fra foresatte til å foreta videoopptak og fra Rektor på Gråhøi skole. Norges samfunnsvitenskapelige datatjeneste (NSD) ga meg tillatelse til å gjennomføre prosjektet.

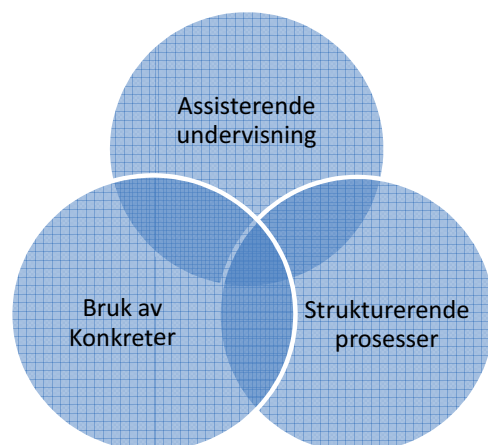
Datainnsamling

I etnografisk forskning kan man samle inn datamateriale på ulike måter (Postholm 2005, Kullberg 2004). Intervjuer og observasjoner er mye brukt og deres særtrekk er at en prosess følges kontinuerlig. Som forsker kan man ikke på forhånd forutsi hvilke følelser og oppfatninger som dukker opp. Det vil bety at forskeren må være åpen for at problemformuleringen endres underveis i studiets forløp. I min studie brukte jeg deltakende observasjon, videoopptak og intervju. Dette er hensiktsmessige måter å samle inn data i klasserom og mindre grupper (Kullberg 2004). Før første intervju utarbeidet jeg en intervjuguide. Den ble utgangspunktet for samtalen. Andre relevante spørsmål og problemstillinger som dukket opp ble trukket inn i intervjuene (vedlegg 2). Under intervjuene hadde Kristine mye å fortelle, min rolle ble derfor å lytte og stille oppfølgingsspørsmål. Mitt utgangspunkt var Kristines undervisning i nivåbaserte grupper. I perioden jeg var til stede var det hovedsakelig multiplikasjon og noe divisjon som var tema for undervisningen. Datainnsamlingen besto av 4 timer med videoopptak og 3 intervjuer på lydopptak. I tillegg skrev jeg observasjonsnotater og logg. Til sammen ble det 154 transkriberte sider.

Utvikling av kategorier

Etter at transkripsjonen var utført leste jeg gjennom datamaterialet, for å få en helhetlig forståelse. Jeg gikk systematisk gjennom alt materialet og skrev ned momenter som dukket opp underveis. Jeg var hele tiden på jakt etter kategorier som kunne hjelpe meg videre i prosessen. Momenter som dukket opp ble tatt med videre. Det ble tidlig tydelig for meg at Kristines hovedmål med undervisningen var at elevene skulle utvikle forståelse og se sammenhenger i multiplikasjon. Dataene viste at Kristine hadde konkrete tilstede i undervisningen. Hun brukte konkretene kontinuerlig mens elevene arbeidet med det formelle matematikkspråket. For å få tak i essensen fortsatte jeg analysearbeidet med å gå dypere ned i intervjuene jeg hadde utført, deretter gjorde jeg det samme med observasjonene. Jeg valgte å se intervjuene og observasjonene fra hverandre fordi jeg først ønsket et adskilt innblikk i både det hun sa og det hun gjorde. Det ga meg gode muligheter til å sammenligne de to delene i etterkant, for å finne ut om Kristines refleksjoner gjenspeilet seg i undervisningen (vedlegg 3). I denne prosessen begynte jeg å se konturene av sentrale kategorier. For å se materialet på en annen måte valgte jeg å dele inn de foreløpige kategoriene etter: Hva, hvordan og hvorfor. "Hva" representerte det Kristine gjorde, "hvordan" representerte på hvilke måter Kristine utførte undervisningen. Kristines metodiske begrunnelser og valg i undervisningen plasserte jeg under kategorien "hvorfor", som i hovedsak bygde på Kristines informasjon om elevene (vedlegg 4). Med mange justeringer frem og tilbake, ble det etter hvert tydelig for meg hvilke

kategorier som ble viktige for å belyse Kristines undervisning. De kan visualiseres i denne modellen:



Figur 1 Kategoriene som ligger til grunn for tolkningen av Kristines undervisning.

Kategoriene viser en gjensidig avhengighet til hverandre samtidig som de overlapper hverandre. Å fremstille kategoriene hver for seg har vært problematisk, men samtidig en nødvendighet for å få tak i selve essensen i Kristines måte å undervise på. Struktur er for Kristine en nødvendighet for at hun kan undervise. I undervisningen er konkrete viktige, de gir henne muligheten til å opptre assisterende ovenfor elevene. Summen av kategoriene: *assisterende undervisning, bruk av konkrete og strukturerende prosesser* viser hva Kristine vektlegger for at elevene skal utvikle forståelse i matematikken.

Kvalitet i studien

Forskeren må kvalitetssikre arbeidet, det kan knyttes til begrepene *troverdighet, overførbarhet og bekreftbarhet*. I kvalitative studier er forskeren det viktigste instrumentet i prosessen. Forskerens tette samarbeid med forskningsdeltakeren blir viktig i denne sammenhengen. For å sikre troverdigheten har jeg brukt triangulering. Det innebærer bruk av ulike kilder for å underbygge funnene fra datainnsamlingen (Thagaard 2003, Postholm 2005). Jeg har tatt i bruk tykke beskrivelser slik at forskningsdeltakerne kan gjenkjenne seg selv i fremstillingen, det er en viktig del av studiets troverdighet. Fyldige sitater og eksempler er en del av en slik beskrivelse (Kullberg 2004). Overførbarhet handler om at innsikten som fremstilles i en studie kan gjenkjennes for andre i relevante situasjoner. For at forskningen skal bidra til ny innsikt innenfor fagfeltet er det viktig at studien viser hvordan andre kan ha mulighet til å nyttegjøre seg kunnskapen som fremkommer. Bekreftbarhet handler om at jeg som forsker er

nødt til å foreta tolkninger i prosessen. I den sammenheng vil det være nødvendig å foreta nye vurderinger (Thaagard 2003). All vitenskapelig forskning krever at forskeren forholder seg til etiske prinsipper. Etiske prinsipper er viktig når ulike valg skal tas i forskningsprosessen. Det bør gjennomsyre forskerens handlinger og betraktninger som kommer frem i studien. Som nevnt har jeg gjennomført ulike godkjennelser. Her forpliktet jeg meg til å anonymisere alle person- og stedsopplysninger i oppgaven, med hensyn til deltakerne i min studie (Postholm 2005).

Kristine og elevgruppa på Gråhøi skole

Kristine var ferdig med sin lærerutdanning i 1979. Hun var opptatt av matematikk den gangen også, men hun valgte å fordype seg innenfor andre fagområder, deriblant sosialpedagogikk. Kristine har jobbet både i grunnskolen og på folkehøyskole. Hun har vært på Gråhøi barneskole siden 1987. I 2006 tok Kristine mastergrad i spesialpedagogikk, hvor hun fordypet seg i tematikken matematikkvansker. Oppgaven belyste hvordan undervisning kan forebygge utvikling av matematikkvansker. Kristine arbeider i dag som kontaktlærer på 4. trinn samtidig som hun har undervisning med en liten gruppe elever som strever med matematikk. I min studie var det 8 elever, 4 jenter og 4 gutter. Disse var elever på 4. trinn som sammen med Kristine har matematikkundervisning fire timer i uka. Dette var halvparten av elevenes matematikktimer per uke, resten av undervisningen foregår i ordinær gruppe. Kristine har fulgt klassen siden 1. trinn slik at hun kjenner alle elevene. Samtidig er hun kontaktlærer for noen av dem. De 8 elevene har jeg kalt: Oline, Stine, Malin, Frida, Svein, Marius, Andreas og Lars.

Resultater på kartleggingsprøve fra Utdanningsdirektoratet, i samråd med Kristine og de andre lærerne på 4. trinn, avgjorde hvem som skulle delta i gruppa. Alle elevene som er med i gruppa skåret under kritisk grense på prøven. Kristine opplever at det matematiske nivå innenfor gruppa er variert. Mange av elevene viser stor innsatsvilje i faget, selv om de er svake. Det er ingen av elevene som har fått påvist matematikkvansker². Derfor har de ikke krav på spesialpedagogisk undervisning i matematikk. Kristine begrunner det med at de klarer å legge undervisningen til rette innenfor de ordinære rammene slik at elevene får en undervisning som er godt tilpasset deres behov og forutsetninger.

Et problem på Gråhøi skole er at det er få grupperom til rådighet. Undervisningen foregår derfor i skolefritidsordningens lokaler. SFO lokalet er stort og lyst, interiøret består av runde

² Som nevnt innledningsvis velger jeg å bruke begrepet "strever med matematikk" istedenfor termen matematikkvansker.

bord med stoler rundt. Det er store vinduer med lyse og fargesprakende gardiner. Lokalet har også en sofa og andre ”godstoler”. Slik jeg betrakter rommet er det lunt og koselig. Fremst i rommet er det en stor tavle. Undervisningen foregår hver tirsdag og fredag fra 9.15-10.15. Både Kristine og elevene har en time undervisning i ordinær gruppe på trinnets areal før matematikktimen. De går derfor sammen ned til SFO bygningen som ligger i et annet bygg på skolegården.

Kapittel 3 Studiens tematikk og teoretisk tilnærming

I Norge har omtrent 10-15 % av elevmassen matematikkvansker (Johnsen 2001, Lunde 1997, Ostad 2001, 2008). Sammenlignet med elever som har lese- og skrivevansker er andelen like høy. Likevel har skolen brukt mindre ressurser på elever med denne vansken enn elever som har lese- og skrivevansker. Lunde mener det kan være flere grunner til dette, men en mulig hypotese kan være at matematikkvansker oppfattes mindre alvorlig enn lese- og skrivevansker (Lunde 1997). Jeg finner det nødvendig å redegjøre for og definere begrepet matematikkvansker. På bakgrunn av min problemstilling vil jeg konsentrere meg om den pedagogiske tilretteleggingen i forhold til elevgruppen. Dette vil jeg belyse fra et *sosiokulturelt perspektiv*.

Matematikkvansker

Begrepet matematikkvansker brukes i første omgang om elever som mislykkes i matematikkfaget, ”dysmatematikere”. Elevens faglige utvikling avviker her negativt fra en normal utvikling (Ostad 2001, 2008). Denne problematikken kalles også ”generelle matematikkvansker” og befinner seg under den *brede definisjonen for matematikkvansker* (Lunde 2008).

Den brede definisjonen beskriver matematikkvansker som en flerkulturell vanske som kommer av en forstyrrelse av samspeillet mellom elevens læringsmåte og kognitive/emosjonelle evner og anlegg, matematikkens innhold og undervisningsform og den sosiale situasjonen eleven er i (Lunde 2008, s. 88).

Fenomenet ”spesifikke matematikkvansker” brukes om elever som har aldersadekvate resultater i språkrelaterte fag, men hvor matematikkresultatene er lave (Ostad 2008). Begrepsavklaringen blir sett på som den *smale definisjonen av matematikkvansker* (Lunde 2008). Spesifikke matematikkvansker brukes synonymt med dyskalkuli (Lunde 2006). Definisjonen er ofte knyttet til medfødt forstyrrelse i hjernen som gir sitt utslag i sen modning av den matematiske evne i forhold til adekvat alder. Mye av forskningen har basert seg på den smale definisjonen for matematikkvansker som først og fremst har konsentrert seg om bruk av enkel aritmetikk og strategier (Lunde 2008). I faglitteraturen blir ”matematikkvansker”, ”spesifikke matematikkvansker”, ”dyskalkuli” og andre lignende definisjoner brukt om hverandre. En mulig årsak til dette kan være at forskningen vektlegger ulike aspekter ved terminologien (Ostad 2008). Det har i senere tid kommet kritikk mot å skille ulike typer matematikkvansker fra hverandre, fordi kjennetegn og den pedagogiske tilrettelegging ofte vil være den samme (Holm 2002). Jeg forstår matematikkvansker ut fra *den brede definisjonen*.

Det er svært komplekst å forstå årsaksforholdene til elever med matematikkvansker. Vi vet imidlertid at matematikk handler om kognitive tankeprosesser som kan bli hindret. Når matematikkvansker påvises finner man ofte ikke en spesifikk årsak, men ulike mentale funksjoner som er innlemmet (Lunde 1997).

Olof Magne (1995 i Lunde 1997) har sammenfattet kjennetegn for matematikkvansker til fire undergrupper. Det er viktig å påpeke at vanskene ofte er sammensatte og at eleven kan ha kjennetegn fra flere undergrupper. Den første gruppen har fått navnet ”nedsatt evnefunksjon” og gjelder omtrent 95 prosent av alle elever med matematikkvansker. Nedsatt evnefunksjon innebærer også at elevene er svakere i andre fag enn matematikk. Den andre undergruppen er elever med ”emosjonelle avvik”. Her utvikler eleven ofte angst og negativ innstilling til matematikkfaget. Holdningene kommer ofte som et resultat av tidligere erfaringer eleven har med faget. Den tredje undergruppen er elever som viser ”lite motivasjon og vilje i faget”. Den fjerde undergruppen har ”en urolig, hyperaktiv atferd eller konsentrasjonsvansker”. Dette gjelder omtrent 50 prosent av elever med matematikkvansker. Lunde (2008) mener at det er mange utenforliggende faktorer som kan påvirke elevens prestasjoner. Han kaller det for ”ledsagervansker”. Forstyrrelsene kan ikke ses i sammenheng med elevens matematiske forutsetning. Vanskene er utenforstående, men vil ha påvirkning på elevens faglige ytelse. Dette kan være faktorer som for eksempel sykdom og mobbing. Det kan være vanskelig å skille de ulike årsaksforholdene fra hverandre. Derfor kan det være en fordel å se eleven i et helhetlig perspektiv. Utenforliggende rammer blir sammen med elevens kognitive funksjon kartlagt for å danne et komplett bilde av eleven.

I senere tid har det blitt vektlagt at bakgrunnen for vanskene kan skyldes en matematikkundervisning som er for dårlig tilrettelagt (Lunde 1997, 2001). Matematikken blir i dag sett på som et sammensatt problem mellom elevens evner, matematikkens innhold og undervisningsmetoder (Magne 1998). Nyere forskning viser en tydelig enighet om at elever med matematikkvansker ikke har behov for å lære mer av det samme, men at de har behov for å lære på nye måter. Elevene trenger strukturelle forandringer der de får hjelp til mer hensiktsmessig kunnskapslagring (Holm 2002, Lunde 1997, Ostad 2009). Strategioplæring³ har i senere tid fått større oppmerksomhet i forhold til elever med slike vansker. Ostad har studert strategibruken hos elever med matematikkvansker. Undersøkelsen viste at det karakteristiske for elever med matematikkvansker var bruk av backupstrategier, strategifattigdom og strategirigiditet. De hadde få strategier til disposisjon, samtidig viste det

³ Strategier blir i hverdagslig sammenheng sett på som en fremgangsmåte mot et mål (Ostad 2008).

seg at elevene i svært liten grad utviklet strategiene sine på samme måte som elever med normalfaglig utvikling i matematikk (Ostad 2001, 2008, 2009). Nedenfor presenteres den overordnede teorien for studien som befinner seg innenfor det *sosiokulturelle perspektivet*.

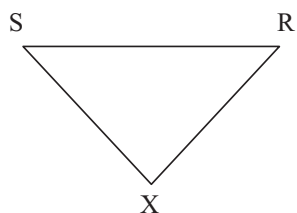
Sosiokulturelt perspektiv

Den russiske psykologen Lev Vygotsky (1978) hevder at menneskelig aktivitet og læring foregår i kulturelle omgivelser med andre mennesker og er grunnleggende for at læring skal finne sted. Vygotsky studerte individets tenkning og utviklingen av høyere mentale funksjoner. Han mente at alle høyere mentale prosesser er internalisert gjennom sosialt samspill. Når en aktivitet skal gjennomføres for første gang, vil individet være avhengig av nettverket omkring for å kunne gjennomføre aktiviteten, den befinner seg da i barnets intrapsykologiske prosesser. Etter hvert som barnet blir kjent med aktiviteten vil den bli en del av barnets individuelle konstruksjon og en del av barnets interpsykologiske prosesser. Barnet vil da fungere på egenhånd som det gjorde i de sosiale omgivelsene (Vygotsky 1978). Utviklingen vil skje over tid, distansen mellom den intra- og interpsykologiske funksjoner må ikke forstås som to separate funksjoner, men som sammensatte og dynamiske prosesser (Wells 2002).

Mediering

De fleste psykologiske tradisjoner ser læring og utvikling som en prosess mellom individet og omverden. Vygotsky ønsket å oppløse denne tankegangen og heller se subjekt-objektmodellen som et mediert (formidlet) forhold. Vygotsky omformet modellen til en tredeltmodell, kalt triaden. Han tilførte et mellomledd som han kalte medierende kulturgjenstander (X).

Han fremstilte det slik:



Figur 2. Modell for mediert handling (Vygotsky 1978, s. 40).

Vygotsky (1978) mener vi lever i en mediert verden der redskaper (tools) befinner seg mellom individet og omverden. Mennesket bruker redskapene for å komme i dialog med

omgivelsene. Han skiller mellom *psykiske* og *fysiske redskaper*. Fysiske redskaper er konkrete objekter og handlinger. I matematikken kan dette for eksempel være bruk av klosser. Redskapene tas i bruk som hjelpemidler for å løse oppgaver vi ikke klarer uten. De fysiske redskapene har først og fremst blitt utviklet for å kunne håndtere praktiske problemer. Psykiske redskaper er eksempelvis språklige uttrykk. Det fungerer som et oversettelsesledd mellom barnets hverdagslige språk og det matematiske språk (Høines 1999). Vygotsky henviser til Dewey når han hevder at språket er den viktigste form for mediering og er det redskapet som hjelper mennesket til å uttrykke tanker og kommunisere med medmennesker (Vygotsky 1978, Säljö 2002).

Den nærmeste utviklingssone

Et av de sentrale begrepene hos Vygotsky er: "The zone of proximal development" (ZPD). Begrepet oversettes på norsk til *den nærmeste utviklingssone*⁴. ZPD ligger mellom to utviklingsnivå: *det aktuelle utviklingsnivå* og *den potensielle utviklingsnivå*. Det aktuelle utviklingsnivå er læring som allerede har funnet sted og kunnskap som eleven har etablert. Det aktuelle nivå representerer oppgaver som individet klarer å utføre på egenhånd. Eleven har allerede den kunnskap som trengs for å klare å utføre oppgaven på dette nivået. Elevens potensielle nivå er læring som er innenfor elevens rekkevidde, og vil her være avhengig av støtte fra en mer kompetent person for å løse oppgaven. I området mellom den aktuelle og den potensielle utviklingsnivå ligger den nærmeste utviklingssone (Vygotsky 1978, 2001). Vygotsky forklarer begrepet slik:

It is the distance between the actual development level as the determined by independent problem solving and the level of potential development as determined through problem solving under adult guidance or in a collaboration with more capable peers" (1978, s 86).

I den nærmeste utviklingssone kan eleven utvikle uferdige prosesser med hjelp fra en mer kompetent person (Vygotsky 1978). Nært knyttet til den nærmeste utviklingssone er begrepet *scaffolding* (stillas). Termen kommer fra byggebransjen og skal illustrere hvordan et stillas hjelper snekkere til å utføre oppgaver de ikke hadde klart foruten. I pedagogisk sammenheng illustrerer scaffolding hvordan eleven kan få hjelp hos en mer kompetent person for å klare oppgaver som han ikke ville klart alene (Wood, Bruner & Ross 1976).

Den nærmeste utviklingssone og mediering i skolen

Elevens omverden består av ulike sosiale kontekster. Skolen er et eksempel på en sosial arena hvor eleven oppholder seg store deler av dagen. Eleven befinner seg her i et sosialt samspill

⁴ I denne oppgaven velger jeg å bruke den engelske forkortelsen for den nærmeste utviklingssone, ZPD (Vygotsky 1978).

som skal stimulere til læring og utvikling. Det vi vet er at mye av undervisningen i skolen foregår innenfor den aktuelle utviklingszone. Det vil si at elevene arbeider med oppgaver som de kan løse uten hjelp fra andre. Matematikk er et av fagene hvor denne arbeidsformen er spesielt utbredt. Den aktuelle sone er ofte forbundet med oppgaveløsning der elevene sitter én og én. Det kan se ut som at lærerens mål er å gi elevene oppgaver som de skal mestre på egenhånd (Lunde 1997). I denne arbeidssituasjonen vil ikke eleven ha noe å strekke seg etter fordi aktiviteten allerede befinner seg i elevens indre prosesser. For å oppnå den ideelle læringssituasjonen må læring foregå innenfor elevens nærmeste utviklingszone. Medierende redskaper er ofte hjelpemidler som tas i bruk. Fysiske redskaper kan være klosser, pinner, tellesnor og lignende. Mens psykiske redskaper som regel er bruk av språket. Når medierende redskaper brukes i sammenheng med ZPD vil undervisningen være med å fremme læring hos individet. Her retter undervisningen seg mot elevenes fremtidige utvikling. Vygotsky mente at den gode undervisningen igangsetter en rekke prosesser i elevens nærmeste utviklingszone. Aktiviteten vil da gradvis utvikle seg til å bli en del av elevens interpsykologiske prosesser (Vygotsky 1978, Säljö 2002). I de tre neste kapitlene har jeg fremstilt kategoriene for studie. Hver kategori har et eget kapittel med tilsvarende oppbygging: Teori, Kristines refleksjon og undervisning i lys av teorien, og til slutt en drøftingsdel.

Kapittel 4 Assisterende undervisning

Den nærmeste utviklingssone (ZPD) og scaffolding som beskrevet i kapittel 3 har stor betydning for forståelsen av barns læring, og hvordan man kan støtte barn i denne prosessen (Vygotsky, 1978, Wood et. al 1976). Med utgangspunkt i Vygotskys teori lanserte Tharp og Gallimore begrepet *assisted performance* (1988)⁵. De har gjort rede for 4 faser som karakteriserer læringsprosessen gjennom den nærmeste utviklingssone (four stage modell) (Tharp & Gallimore 1988, s.35). Modellen beveger seg fra *assisted til unassisted performance*. I arbeidet med å gjøre modellen til et pedagogisk hjelpemiddel, fremhever de 6 ulike måter å assistere eleven i deres nærmeste utviklingssone. Jeg vil først gjøre rede for de 4 fasene i modellen før jeg fremstiller de 6 metodene. Deretter presenterer jeg Kristines refleksjoner og undervisning i lys av de 6 måtene å assistere eleven i ZPD. Kapitlet avsluttes med å drøfte betydningen av kognitive strategier og spørsmål som assisterende undervisning for elever som strever med matematikk.

Teoretisk bakgrunn

Fra assisted til unassisted performance

Tharp og Gallimores (1988) 4 faser illustrerer prosessen fra interpsykologisk til intrapsykologiske funksjoner. På tross av inndelingen påpeker Tharp og Gallimore at overgangene er flytende og brukes om hverandre.

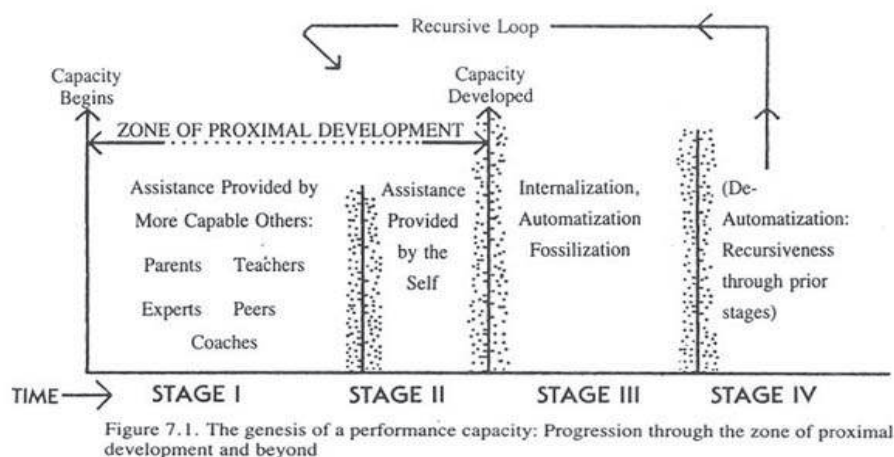


Figure 7.1. The genesis of a performance capacity: Progression through the zone of proximal development and beyond

Figur 3: Tharp & Gallimore`s four stage model (1988 s. 35).

⁵ Det anvendes ulike termer når begrepet *assisted performance* skal oversettes til norsk. Jeg ønsker i denne sammenheng å bruke begrepet *assisterende undervisning*. Det mener jeg er en dekkende term når begrepet brukes i pedagogisk sammenheng.

I *fase 1* møter eleven ny kunnskap. For å mestre oppgaven er eleven avhengig av assistanse fra andre. I skolesammenheng er dette ofte lærer eller andre elever. Med hensyn til elevens alder vil en mer kompetent person tilby assistanse. I *fase 2* kan eleven være i stand til å utføre aktiviteten alene. Eleven bruker språket som hjelp til å veilede seg selv i oppgaveløsningen. Selv om eleven mestrer utfordringer trenger ikke det å bety at kunnskapen er fullstendig utviklet (Tharp og Gallimore 1988). Etter hvert som eleven blir kjent med kunnskapen som trengs for å løse oppgaven vil det bli en del av elevens indre prosesser. Kunnskapen er nå over i *fase 3*. Tharp og Gallimore mener at kunnskapen er internalisert i eleven og derfor også automatisert (fossilized). Eleven har i denne fasen ikke behov for assistanse hverken fra seg selv eller fra en voksen. Læringen foregår ikke lenger i elevens nærmeste utviklingszone. Når det er lenge siden kunnskapen er anvendt vil den gradvis forsvinne. I *fase 4* vil eleven ha behov for repetisjon for ”å friske opp”, forbedre eller utvikle tidligere innlært kunnskap. Eleven må på dette tidspunktet vende tilbake til en tidligere fase. Hvilken fase eleven må starte på vil være avhengig av hvor godt eleven erindrer den gamle kunnskapen.

6 ulike måter å assistere eleven i ZPD

Tharp og Gallimore (1988) viser til 6 konkrete måter å gjennomføre assisterende undervisning. De ulike metodene bygger på *fase 1* i modellen ovenfor. Her er eleven, som nevnt tidligere, avhengig av hjelp fra en mer kompetent person. Selv om metodene skilles fra hverandre påpeker Tharp og Gallimore at metodene har glidende overganger, og at de ofte brukes samtidig.

Den første måten er *modellering* (modeling). ”Modeling is the process of offering behaviour for imitation” (Tharp og Gallimore 1988 s. 47). Å imitere er en grunnleggende prosess for mennesket. Metoden er spesielt mye brukt i språkopplæring. I pedagogisk sammenheng kan modellering handle om at læreren eksempelvis tilbyr eleven ulike modeller for å løse oppgaver.

Forsterkning (contingency management) er den andre måten å assistere på. Forsterkning kan gis som positiv belønning gjennom ros, eller som negativ forsterkning ved å straffe eller fjerne belønning. Forsterkning vil ikke alene bidra til ny utvikling, men fungerer som en støtte i tillegg til andre måter å assistere på (Tharp og Gallimore 1988).

Den tredje måten å assistere på er å gi *respons* (feed-back). Respons gis i tilknytning til mål som er avklart på forhånd. Tilbakemeldingen gis utfra en modell eller standard. Respons kan gis både skriftlig og muntlig. I skolen er det velkjent at eleven gjennomfører tester og prøver

som læreren responderer på. Metoden er viktig med tanke på at eleven i neste omgang skal assistere seg selv (Tharp & Gallimore 1988).

De tre siste måtene å assistere på er *instruksjon* (instructing), *å stille spørsmål* (questioning) og *kognitiv strukturering* (cognitive structuring). De ulike metodene brukes ofte samtidig. Til sammen vil de være med å skape dynamikk i dialogen mellom lærer og elev. Dialogen blir formet av interaksjonen mellom elev og lærer (Tharp og Gallimore 1988).

Instruksjon (instructing) handler om å instruere, noe som ligger i ordets betydning. Måten er velbrukt blant mennesker i det daglige liv. I skolen brukes instruksjon primært i to kontekster, den ene i forhold til oppgaver slik at elevene skal klare å gi en besvarelse. Den andre instruksjonen benyttes for å fremme ønsket/ eller regulere uønsket atferd.

Å stille spørsmål (questioning) er en velbrukt måte å assistere på i skolen. Når læreren stiller spørsmål krever det et svar, det "tvinger" eleven til å være aktiv. Spørsmålsformuleringen vil i følge Tharp og Gallimore (1988) ha en avgjørende betydning om eleven i neste fase kan assistere seg selv. Spørsmål kan stilles *vrderende* eller *assisterende*. De vrderende spørsmålene skal eleven klare å svare på uten hjelp fra en voksen. Oppgaven berører som regel ikke elevens nærmeste utviklingssone, men representerer allerede innlært kunnskap. I følge Tharp og Gallimore (1988) og Streitlien (2009) er vrderende spørsmål ofte faktaspørsmål som krever et rett eller galt svar. "Hva er svaret?" er en typisk vrderende spørreform. I skolesammenheng blir denne type spørsmål ofte brukt når eleven skal reprodusere svar. Assisterende spørsmål kan derimot veilede eleven i den nærmeste utviklingssone. Formuleringen oppfordrer til refleksjon hos eleven og spørsmålet har flere mulige svar. Læreren er ikke her ute etter å kontrollere elevenes kunnskaper, men tvert i mot å lytte og ta elevens resonnement på alvor. En typisk formulering er: "hvordan tenkte du nå?" Når læreren tar i bruk assisterende spørsmål blir eleven automatisk betraktet som en likeverdig partner i samtalen.

Kognitiv strukturering (cognitive structuring) er den siste varianten for assistering. Denne formen for assistanse innebærer forklaring og støtte som hjelp til eleven for å strukturere tanken. Kognitive strukturer kan deles i to: Den første handler om at læreren støtter eleven ved å forklare. Struktureringen skal være til hjelp for å organisere persepsjonen og være til hjelp for at elevene skal skape ny forståelse. Den andre måten er at læreren tilbyr assistanse for at eleven selv skal utvikle egne strategier. Strategier, som nevnt i kapittel 3, blir i hverdagslig sammenheng sett på som en fremgangsmåte for å nå et mål. I matematisk

sammenheng kan det for eksempel være å vise eleven hvordan multiplikasjon kan løses gjennom gjentatt addisjon, eller at læreren illustrerer tallreglene, det vil si de tall en gange består av (Ostad 2008). Det kan for eksempel gjøres ved at læreren hjelper eleven til å finne frem til hensiktsmessige strategier. Målet er at eleven skal utvikle metakognisjon, som betyr at eleven har skaffet seg bevissthet og kunnskap om egen læring (Tharp og Gallimore 1988). Jeg vil nå presentere Kristines assisterende undervisning sett i lys av Tharp og Gallimores (1988) teori.

Kristines assisterende undervisning

Kristines refleksjoner

I analysen kommer det tydelig frem at Kristine har mye kunnskap om elevene og hun ønsker å hjelpe dem ut fra egne forutsetninger. Hennes oppfatning er at elevene er redde for å mislykkes i faget på grunn av tidligere nederlag. Slike følelser av å "ikke få til", fører til at elevene stopper opp når de møter på problem i faget. Kristine er derfor opptatt av at elevene skal få tilbake troen på at de selv kan mestre, noe hun mener kan være med på å skape ny interesse og glede for faget. Kristine sier følgende:

De hær elevan har en del mekanisma oppi hodet, hvor dæm blokkere for en del ting. Æ trur mange av de dæm har utvikla strategia i klasserommet hvor dæm bli lite effektiv. Det bli en slags forsvarsmekanisme. Dæm slit med konsentrasjon og arbeidsinnsats i mange fag de hær. Æ syns det e viktig å få dæm med i nånn tankeganga og struktura fordi æ trur at my av problema te de hær elevan e at dæm har dotte ut av my felles oppsummeringa i klassan. Så dæm har itj fått hjelp te å etabler struktura og strategia (Int 5.2.10). Med en gang man utfordrer systemet deres så dætt dæm av. De hær elevan e jo ganske svak, så det e jo om å gjør å itj skap for my støy for dæm rett og slett. Tænk dæ i klasserommet, kor my støy det bli med innspill fra andre, spørsmål fra andre. Det bli støy for herran det. Dæm dætt av (Int 16.2.10).

Vi ser at Kristine er opptatt av å tilby elevene strukturer og strategier. I følge Tharp og Gallimore (1988) er det *kognitive strukturer*. De ulike strategiene som Kristine demonstrerer er kun et tilbud til elevene, og de velger selv om de vil ta det i bruk eller ikke. Hun forteller at strategiene er ment som en støtte for elevene til å strukturere egne tanker under oppgaveløsning. Kristine sier følgende om bruk av strategier:

Æ har jo læst en del forskning om matematikkvansker, de elevan som stræve, dæm e så dårlig te å etabler effektive strategier sjølv. Æ trur at eleva må læres opp og motiveres, dæm må få modeller og ulike strategier som dæm e i stand te å ta i bruk. Det må vær strategia på dæms nivå som lokke dæm te å gå videre. Æ syns det med strategier e kjæmpe viktig, det gjeld jo flinke eleva også, men forskningen viser jo at det særlig æ dæm som strever som itj kjæm videre. De flinke elevan klare å nyttegjøre sæ og finne gode strategier av sæ sjølv. Mens de hær

elevan som Malin, Oline og Stine dæm stoppe opp med engang dæm møte et problem, dæm klare itj å utfordre sæ sjølv. Å da må dæm få hjelp te det. (int 5.2.10)

Som vi ser er Kristine opptatt av hva strategiinnlæring kan bety for elever som strever i matematikk. Hun mener at elevene vil nyte godt av å få presentert ulike strategier, siden de har vansker med å finne egne modeller. Prosessen frem mot svaret blir viktigere enn om svaret blir rett eller galt. Kristines kognitive strukturering skjer ofte i sammenheng med at hun stiller spørsmål til elevene. Hun begrunner det på følgende måte:

Æ trur at ved å still spørsmål flere gang så e flere unga innom hodet sitt å tenke og æ gir flere en sjans. Æ trur vældig mange lærere e altfor rask. Æ har vært opptatt av det i nånn år. Æ trur at en del unga, det merke en jo med seg sjølv også at du kan sitt dær og du kan hør at det bli stilt spørsmål i grupper, men man får itj me sæ ka dæm spør om. Spesielt svake elever kan ha vansker med å oppfatt spørsmålet med en gang, resonnementet til en annen kan vær vanskelig å forstå og oppfatt. (Int 2.3.10)

Å stille spørsmålene flere ganger er noe Kristine mener er viktig, spesielt i forhold til elever som strever med matematikk. Hun sier selv at å stille spørsmålet flere ganger er en måte som passer hennes elever. Hun mener det kan være en måte å gi flere elever mulighet til å oppfatte hva det spørres om. I analysen kommer det frem at Kristine bruker fremgangsmåten parallelt med å gi eleven instruksjon knytta til oppgaveløsning. Kristine instruerer elevene både i fellesskap og individuelt. I sammenheng med å stille spørsmål er hun tydelig i instruksjonen som gis. Nedenfor illustrerer jeg Kristines måte å utføre assistanse i undervisningen.

Illustrasjon av Kristines assisterende undervisning

Illustrasjonen nedenfor gir et godt bilde på Kristines assisterende undervisning. På samme tid viser den hvordan de ulike måtene å assistere på overlapper hverandre og derfor må ses i sammenheng, noe som Tharp og Gallimore (1988) også understreker. Utdraget er hentet fra studiens siste observasjon. Elevene sitter og jobber med oppgaver. Kristine og Oline setter seg foran tavla for en ekstra gjennomgang. Oline er en av elevene som er svært svak i matematikk tiltross for stor innsats.

(1) Kristine: Okei, Oline, vi ska jobb med klossa også ska vi finn ut av nåkka. For eksempel korr mange det e i den haugen hær (peker på mange klosser som ligger i en haug). Vi kan jo tæll dæm, men vi kan jo også lag nånn gruppa. (Kristine setter sammen klossene i toer- og treermengder). Veit du koss vi kan gjør det?

(2) Oline: Ja, vi kan sortere dæm (sorterer enere, toere og treere hver for seg).

(3) Kristine: Det syns du va lurt og ka kan du gjør med treer klossan?

(4) Oline: Æ kan tælle 3-gangen.

- (5) Kristine: Få hør.
- (6) Oline: 3-6-9-12-15- 18-21-24-27-30
- (7) Kristine: Da har du 30
- (8) Oline: Åsså 33-36-39 og 43 (teller resten av treer klossen som ligger igjen).
- (9) Kristine: 42, no vart æ kjæmpe imponert, nå tælt du 3 gangen langt over 10 gange 3. 42 fant du ut at det va dær. Enn de hær, (peker på toer klossene) koss kan det vær lurt å tæll dæm? Koss trur du det kan være lurt å tæll dæm?
- (10) Oline: Æ kan bruke 2 gangen, 2-4-6-8-10.
- (11) Kristine: Kjæmpe bra, enn de hær? (Peker på ener klossene)
- (12) Oline: 1-2-3-4-5
- (13) Kristine: Flott, vis du ska skriv opp den gangen hær på tavla (Flytter ener klossene bort fra de andre klossene).
- (14) Oline: Eh 5 (Oline skriver 5 på tavla).
- (15) Kristine: Bra og ka e det du har 5 av? Ka e det hær egentlig? (peker på klossene)
- (16) Oline: Eh 5 enere (Oline skriver 1 tallet under 5 tallet på tavla).
- (17) Oline: Eh ka ska æ skriv?
- (18) Kristine: Du kan jo skrive sånn $1+1+1+1+1$ (Kristine skriver dette opp på tavla). Men det bli litt tungvint så i stedet kan du bruk multiplikasjon, men koffor det?
- (19) Oline: Fordi det e my enklar, enn nokka pluss og pluss og pluss og pluss og pluss.
- (20) Kristine: Eh ka må te for at du kan bruke multiplikasjon? Ka e det som må te?
- (21) Oline: Eh da må det stå 5 gange 1.
- (22) Kristine: Bra! Det må det, fordi æ har 5 sånne enkelt klossa (skriver stykket på tavle). (Obs 2.3.10)

Kristine begynner handlingssekvensen med å *instruere* Oline, samtidig bruker hun klossene som konkreter og visuell støtte. I følge Tharp og Gallimore (1988) er målet med instruksjonen at eleven skal klare å svare på oppgaven. Kristine viser Oline hvordan klossene kan sorteres. På den måten tilbyr Kristine en *kognitiv struktur* (1). Oline kommer selv med forslag på hvordan klossene kan sorteres etter enere, toere og treere (2). Kristine *forsterker* Olines resonnement med å stille et *vrderende spørsmål* (3). Oline svarer rett (4). "Få hør" sier Kristine. Ytringen er *respons* på Olines resonnement (5). Oline setter i gang og teller 3-

gangen helt opp til 30 (6). Kristine *forsterker* Olines uttalelse ved å gjenta siste tallet hun angir, deretter fortsetter Oline å telle 3 gangen videre (7). Kristine flytter så enerkløssene bort fra de andre mengdene, hun spør om Oline kan skrive gangestykket som kløssene viser, på tavla (13). Oline skriver 5 på tavla (14). Kristine *ros*er Oline for svaret og følger opp med nytt spørsmål: ”ka e det du har 5 av?” Oline plasserer så 1 tallet under 5 tallet (16). Oline spør uoppfordret: ”ka ska æ skriv?” Kristine bruker *kognitiv strukturering* for å vise Oline hvordan multiplikasjon er det samme som gjentatt addisjon. Kristine sier at i denne sammenheng er addisjon tungvint, derfor brukes multiplikasjon (18). Kristine følger opp Olines resonnement og spør om hva som må til for at stykket kan skrives om til multiplikasjon (20). Oline kommer selv frem til at svaret på stykket må bli 1 gange 5 (21), Kristine *forsterker* Oline ved å rose og samtidig som hun gjentar Olines svar. Kristine tar i bruk *kognitiv strukturering* ved å skrive stykket på tavla (22).

I handlingssekvensen ovenfor finner vi eksempler på instruksjon, kognitive strukturer, spørsmål og forsterkning. Det er i følge Tharp og Gallimore (1988) ulike måter å assistere eleven på. Kristine oppmuntrer Oline til å komme med sine bidrag, samtidig som hun bygger videre på resonnementene hun får fra eleven. Det viser at Kristine tar Olines svar og tanker på alvor. Handlingssekvensen illustrerer at Oline har kunnskap om tellereglene og hvordan kløssene skal sorteres slik at de to elementene passer sammen. Når Kristine spør om det matematiske språket viser Oline tydelig usikkerhet. Slik jeg tolker det vet hun ikke hvordan matematikkstykket skal skrives med abstrakte symboler. Hun setter 1- tallet under 5- tallet på tavla. Oline spør umiddelbart om hvordan stykket skal skrives. Jeg tolker det som at Oline selv ser at oppsettet er feil, men at hun ikke har forslag for hvordan det skal gjøres. Kristine gir ikke Oline svaret, men viser strategien for gjentatt addisjon. På den måten får hun vist at gjentatt addisjon og multiplikasjon er det samme. Når *kognitive strukturer, instruksjon og spørsmål* brukes sammen er det i følge Tharp og Gallimore et tegn på en god dialog mellom lærer og elev. Det gjenspeiles gjennom dynamikken i dialogen ved at spørsmålene bygger på tidligere svar og spørsmålsstillinger.

Drøfting

Analysen og tolkningen av Kristines undervisning viser hvordan vi kan betrakte hennes refleksjoner og handlinger i lys av Tharp og Gallimore’s modell for assisterende undervisning (1988). I drøftingsdelen vil jeg se nærmere på Kristines *kognitive strukturer* som skal være en hjelp for elevene til å utvikle egne gode strategier. Til slutt vil jeg ta for meg Kristines utstrakte bruk av assistanse gjennom å *stille spørsmål*. Hun understreker selv at spørsmålene er en sentral del av hennes undervisning for å hjelpe elevene videre.

I matematikkundervisningen kjennetegnes tilretteleggingen for elever som strever med matematikk ved å ta i bruk bøker fra et lavere årstrinn. De pedagogiske metodene har bestått av mye terping og drilling spesielt ved de fire regningsartene (Lunde 1997). Lunde påpeker at når vi vet at en elev har vansker med matematikk, må pedagogen prøve andre undervisningsmetoder og støtte eleven på andre måter enn det som allerede er prøvd. Holm (2002) mener at undervisning kun bygd på utenatføring er dårlig tilpasset elever som strever med matematikk. Samtidig vil en undervisning som kun bygger på innsikt og forståelse gi svake elever usikker kunnskap. Vi vet at elever som strever med matematikk vil være mer sårbare i forhold til undervisningens tilrettelegging og konsekvensene for svake elever vil være større enn de som har normalfaglig utvikling. På hvilken måte bør da læreren assistere elever som strever med matematikk? Kristines undervisning bygger som vist på kunnskap om elevene og matematikkvansker som fenomen. Hun vet at elevene har behov for å føle mestring. Samtidig mener hun at elevene har behov for strategier og modeller. Hun ønsker å gi elevene ulike fremgangsmåter for å klare å løse oppgaven. Som allerede nevnt er dette i følge Tharp og Gallimore (1988) *kognitive strukturer*. Kristines måte å undervise på støttes av Ostads (2008) forskning som har vist at elever som strever med matematikk er dårlige til å etablere gode strategier. De har en tendens til å ta i bruk tungvinte strategier samtidig som de har få strategier til rådighet. Elevene har derfor behov for å bli tilbydd ulike strategier og tanke sett slik at de blir i stand til å etablere effektive strategier. Ved å vise eleven strategier mener Tharp og Gallimore som nevnt at elevene kan utvikle kunnskap om egen læring (metakognisjon) som er svært viktig for at eleven skal utvikle egne matematiske ferdigheter.

Kristine har en utstrakt bruk av spørsmål når hun skal assistere eleven. *Å stille spørsmål* er i følge Tharp og Gallimore en av de 6 måtene som læreren kan assistere eleven på. I teorien belyser de hvordan læreren kan veksle mellom vurderende eller assisterende spørsmål. Analysen gjør det tydelig for meg at Kristine er opptatt av å stille spørsmålene flere ganger. Det viser seg åpenbart i observasjonen ovenfor. Som nevnt ovenfor sier hun at dette er en nyttig metode for å få elevene med i undervisningen. I følge Holm (2002) har elever som strever med matematikk ofte behov for en senere progresjon enn elever med en normalfaglig utvikling. Å stille spørsmålene flere ganger tar tid, men som Kristine sier gir det større muligheter for at elevene klarer å oppfatte hva det spørres om. I sammenheng med å stille spørsmålene flere ganger viser analysedelen at Kristine ofte tar i bruk *vurderende* spørsmål. I litteraturen blir vurderende spørsmål ofte kritisert. Det påpekes at problemet med denne spørsmålsformuleringen er at de som regel befinner seg innenfor elevens aktuelle sone. Siden de har et fasitsvar vil de ikke utfordre elevene på samme måte som assisterende spørsmål

(Tharp og Gallimore 1988, Streitlien 2009). Kristine derimot er opptatt av at spørsmålene ikke skal være for vanskelige for elevene. Som nevnt tidligere har hun erfart at elevene i gruppa ikke klarer å utfordre seg selv, de er svært usikre og redde for å svare. Kristine tror at dette er en forsvarsmekanisme som de har tilegnet seg i klasserommet som en lært vanske, gjennom gjentatte negative opplevelser. I den situasjonen er det tydelig at elevene er avhengig av hjelp for å komme videre. Kristine mener at det elevene trenger, er nettopp spørsmål som de klarer å svare på. Kristines tanker støttes av Holm (2002) som sier at for mange elever som strever med matematikk, er redselen for å mislykkes høy. Ved for vanskelig undervisning kan det i verste fall føre til at eleven blokkerer for kunnskap som allerede er innlært. Eleven får dermed ikke vist kunnskap som han/hun kan, og det vil bidra til en forverret situasjon. For Kristine er det av høy viktighet at elevene får bygd opp selvtilliten. Åpne spørsmål vil ikke i den sammenheng nødvendigvis være en god løsning for elevene. Vurderende spørsmål kan med andre ord være viktig når målet er å få elevene med i undervisningen.

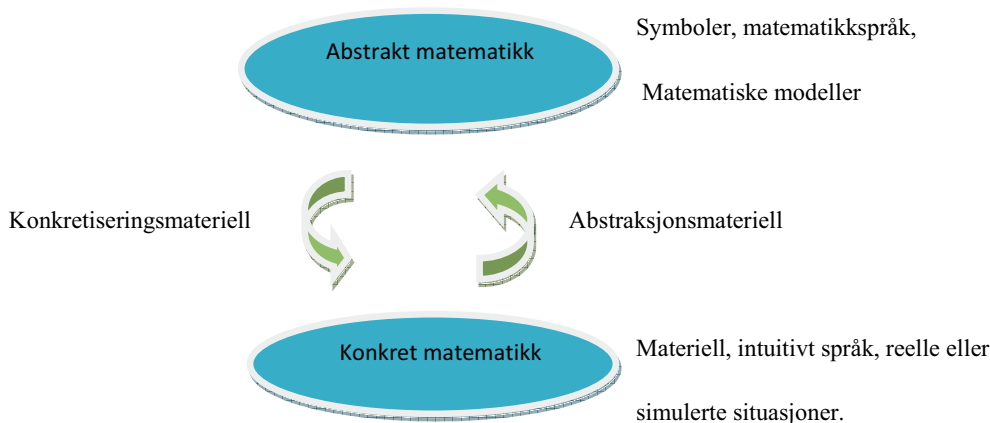
Kapittel 5 Bruk av konkrete

Å kunne ta i bruk redskaper som befinner seg i vår kultur spiller en viktig rolle for menneskets utvikling og læring. Dette kapitlet har sammenheng med Vygotskys teori om medierende redskaper som beskrevet i teoridelen. Han skiller mellom fysiske og psykiske redskaper (Vygotsky 1978). I skolen og matematikken er medierende redskaper viktige i læringsprosessen. Som allerede vist i kapittel 4 bruker Kristine konkrete i sin assisterende undervisning. Hun bruker ulike fysiske redskaper som klosser, tavle og kroppen. For å belyse Kristines bruk av konkrete som redskaper vil jeg støtte meg til prinsippet om å gå fra det konkrete til det symbolske som i matematisk sammenheng blir kalt *avkonkretisering*. Termen *konkreter* er et mye brukt begrep i faglitteraturen, men i denne teksten bruker jeg også begrepet *redskaper* for å beskrive det samme (Ostad 1992, 2009).

Teoretisk bakgrunn

Fra det konkrete til det abstrakte

Som vist i innledningen har barnet før skolealder utviklet mye kunnskap om matematikk som er knyttet til konkrete situasjoner. På skolen skal barnet utvikle sin tenkning til abstrakt matematikk. I denne prosessen blir konkrete sett på som et viktig hjelpemiddel. Konkretenes funksjon er å etterlikne modeller fra virkeligheten (Holm 2002). I dagligtalen betyr konkretisering at noe blir lettere å håndtere. Betydningen kan overføres direkte til matematikkfaget hvor konkrete skal gjøre det abstrakte mer virkelig (Klaveness 2010). Modellen nedenfor viser bindeleddet mellom konkret og abstrakt tenkning.



Figur 4: Materiell kan brukes som bindeledd mellom en konkret og en abstrakt forståelse av matematikk (Klaveness 2010, s. 28).

Avkonkretisering

Modellen ovenfor mener jeg kan ses i sammenheng med begrepet *avkonkretisering*.

Avkonkretisering handler om gradvis nedtrapping av konkreter for å forberede eleven på den abstrakte matematikken (Ostad 1992, 2009, Holm 2002). I den forbindelse brukes ulike terminologi. Jeg vil i denne sammenheng støtte meg til Holms termer *konkret nivå*, *semi-konkret nivå* og *abstrakt nivå*. Konkreter er tredimensjonale figurer, det er objekter som eleven kan ta i, for eksempel klosser. Semi-konkreter er todimensjonale elementer som gir eleven visuell støtte. Det kan være bilder, figurer eller skrifttegn. Abstraksjon er det matematiske språket som består av symboler, tegn og regneprosedyrer.

Avkonkretisering har den siste tiden fått større betydning i den pedagogiske tilretteleggingen. Arbeidet begynner på det konkrete plan. Eleven skal skaffe seg lærerrike erfaringer med bruk av konkreter i undervisningen. Konkretene skal tas i bruk helt til eleven mestrer oppgaver ved hjelp av disse redskapene. På det tidspunktet byttes konkretene ut med todimensjonale figurer. Semi-konkretene skal fungere på samme måte som konkretene. Tegninger og bilder skal være en hjelp for å danne seg indre forestillinger om problematikken som det arbeides med. Når eleven benytter semi-konkreter bør de presenteres i sammenheng med de matematiske symboler. Opplæringen foregår da på to nivåer. Når eleven mestrer oppgaver med bruk av semi-konkreter, kan opplæringen konsentrere seg om det abstrakte planet. Målet er at regneoperasjonene skal automatiseres. Dette er svært nyttig for å unngå belastning på kortidsminnet (Ostad 1992, Holm 2002). Avkonkretisering har blitt drøftet i sammenheng med elevens produksjon av mentale forestillinger under oppgaveløsning. Her skiller man mellom *tunge* og *lette* forestillinger. Tyngden på forestillingen uttrykker elevens evne til å rekode eller reorganisere utfordringer i ulike oppgaver (Halford 1993, i Ostad 2009). De tunge forestillingene er mer konkrete og virkelighetsnære for eleven enn lette forestillinger. Eleven har forestillinger som er knyttet til den spesifikke konkreten de bruker. De lette forestillingene har en mer abstrakt karakter og er som regel ikke knyttet til bestemte konkretiseringsmiddel (Ostad 2009).

I analysen ble det tydelig at Kristine opplever bruken av konkreter som nødvendig for å hjelpe elevene. Jeg vil derfor presentere Kristines bruk av konkreter i lys av begrepet *avkonkretisering*.

Kristines bruk av konkreter

Kristines refleksjoner

Kristines overordnede mål er som allerede påpekt, å fremme matematisk forståelse hos elevene. Som vist i kapittel 4 ønsker hun at elevene skal se sammenhenger og systemer. For å oppnå det bruker hun mye konkreter i undervisningen sin. Hun sier følgende om bruk av konkreter i undervisningen: ”Æ prøve bevisst å bruk my konkreta. For det må vi, æ ser att dæm har jo itj forståelsen av multiplikasjon. Det hær e jo gjentatt addisjon og dæm har itj den knyttinga enda”(Int 5.2.10). For at Kristine skal nå målet med undervisningen er konkretene viktige. Forståelse er noe som skjer *i* eleven, og vil være en del av internaliseringsprosessen. Kristine kan derfor ikke overføre en *forståelse* til eleven (Vygotsky 1978). Hennes oppgave er å tilby elevene redskaper som kan være til hjelp. Kristine sier det slik:

Vi bruke my tid på de små gangene. Det vise sæ at de e nødvendig for at elevan ska forstå ka gange e. Flinke eleva vil itj ha det behovet. For dæm forstår det i my større grad. Med de hær har itj nå automatisk overgang. Dæm sjer itj sammenhengen. Det tok lang tid før Stine forsto at det va det samme som skjer mellom kvært tall i gangerekka. Å det e litt oppsiktsvekkende. Å æ syns også det e viktig æ lægg merke te det. Så det forklare jo koffor en må forsett med konkreta og gjenta de hær rekkan og hele tiden koble det sammen med konkreter (Int 5.2.10)

Kristine ser behovet for å jobbe med de enkle multiplikasjonsstykkene i gruppa. 1- og 2 gangen regnes som så enkle at de ofte utelukkes i undervisningen i klasserommet. For elever som sliter med matematikk stiller det seg annerledes. Kristine mener noen elever har et større behov for en grundigere og mer systematisk gjennomgang, samtidig som de har behov for konkreter. Hun tror at konkreter er svært viktig for at elevene etter hvert skal beherske abstrakt matematikk. Klossene er de konkretene hun bruker mest. Kristine begrunner det på følgende måte: ”Æ bruke klossa, for æ syns dæm e god. Dæm e så store så ungan kan holde i dæm. Samtidig som dæm kan representere ulike ting. Det bli vældig tydelig for ungan”(Int 2.3.10). Kristines undervisning støttes av Ostad (1992) og Holm (2002) som mener at klosser blir i matematisk sammenheng sett på som *konkreter*. Som nevnt er dette tredimensjonale figurer som eleven kan ta i. I følge avkonkretiseringsprinsippet er dette de første konkretene elevene skal møte. I alle timene jeg observerer Kristine, har klossene en sentral plass, og spesielt når elevene har felles gjennomgang foran tavla. Kristine mener at klosser er gode konkreter fordi de er store, elevene kan ta og holde i dem, samtidig som de kan representere ulike ting. Kristines meninger er i tråd med Holm (2002) som mener at konkret matematikk er simulerte (forestilte) situasjoner. Kristine sier følgende:

Det e mange lærere som bruke konkretiseringsmiddel, men det e itj alltid at det fungere. Som vi ser e det viktig at man e bevisst på måten man bruke konkretiseringsmidlan. Som æ har nevnt tidligere æ e opptatt av å bruke de samme konkretan, spesielt for svake elever. Men det viktigste for mæ e at konkretan dæm skal jo fungere som et oversettelsesledd. Derfor meine æ at det e viktig å bruk konkretiseringsmateriell på ulike nivå. Hær tænke æ både på konkrete som elevan kan holde i, men også konkrete gjennom tegninger og figura (Int 2.3.2010).

Jeg tolker dette slik at Kristine er opptatt av å bruke konkretene bevisst for at elevene skal få et faglig utbytte. I den sammenheng mener Kristine at konkretene må brukes slik at de fungerer som et oversettelsesledd mellom den konkrete og den abstrakte matematikken. I følge Ostad (1992) og Holm (2002) er det viktig at både konkret og abstrakt matematikk brukes i matematikkundervisningen for å gi eleven best mulige forutsetninger for å forstå de matematiske symboler og tegn. Kristine påpeker at elevene ikke bare skal møte konkrete som de kan holde i, men også skaffe seg erfaringer med figurer eller tegninger som i følge teorien er *semi-konkreter*. Kristine forteller at konkrete på ulike nivå bør representeres i en innlæringsprosess. For å forstå den abstrakte matematikken opplever hun at elevene er avhengig av konkrete for å kunne se sammenhenger. Kristine mener at elever som strever har mer behov for konkrete, noe som også støttes i faglitteraturen (Ostad 1992, 2009 og Holm 2002). Når Kristine skal presentere matematikkens tegn og symboler tar hun i bruk tavla. Som nevnt er det i følge Ostad og Holm den *abstrakte* matematikk. I avkonkretiseringsprosessen er dette det siste leddet eleven møter. Kristine skriver den abstrakte matematikken på tavla som for henne er et viktig redskap for å presentere matematikkens tegn og symbol. I den sammenheng er bruken av det matematiske språk viktig. Hun beskriver det slik:

Æ trur at matematikk den sitt jo inni i hodet. Æ forfekte veldig tydelig at matematikk handle om å tenk, forstå og finne ut av ting. Men hvis enn ska gjør det må man presenter det, vi har et matematisk språk. Det e symbolet på tall og den type ting, og det kan jo vær tegninga og eller det kan vær sanga eller ulike uttrykk, men æ trur at ved å bruke tavla så får man med den visuelle sida. Du får gjentatt ting (Int 2.3.10).

Tavla er det redskapet Kristine mener er med på å fremme tenkning og forståelse hos elevene, ved at den blir presentert for elevene. Samtidig er Kristine opptatt av den visuelle siden tavla gir. På den måten inviterer hun elevene til å kombinere auditiv og visuell sans. For Kristine handler matematikk om å være både kroppslig- og mentalt aktiv. Hun mener den mentale aktiviteten blir stimulert ved å ta i bruk matematisk språk. Vi vet at den konkrete matematikk gradvis erstattes med abstrakte tall og symbol. Som tidligere påpekt kan denne overgangen være svært vanskelig for elever som strever med matematikk. Kristines tilnærming er i følge litteraturen avkonkretiseringsprinsippet (Ostad 1992, 2009 Holm 2002). Kristine sier det slik:

Det optimale er jo at dømme er aktiv, mest mulig aktiv, men samtidig så er jo matematikk et fag hvor dømme skal være mental aktiv. Dømme skal abstrahere ting og det skal dømme øve på. Tænk sænke utifra tall og symbol. For vi skal jo fra det konkrete og over til det abstrakte så det må jo være begge deler. Det er viktig å knytte språk og det er viktig å knytte symbol så er hadd først et klasserom uten tavle, det synes er va håpløst. Så for lærer er tavla viktig også, må er ha konkrete. (Int 15.2.10). Tavla som matematisk element, styrker det som nettopp blir sagt ved at all kan bruk den tida dømme trenger for å oppfatte. Det bli et hjelpemiddel eleven kan støtte tanken på, samtidig kjem den visuelle sida ved matematikken fram. Målet er å skape en balansegang mellom konflikt og gi elevene en fastspikra mal (Int 2.3.10).

For å oppnå matematiske ferdigheter må hun skape nye konflikter for elevene. Disse skal de løse sammen. I denne situasjonen blir både konkretene, matematikkspråket, matematikkens tegn og symboler viktig. For å vise hvordan Kristine bruker konkrete og abstraksjon i sammenheng med avkonkretisering illustrerer jeg nedenfor en handlingssekvens.

Illustrasjon av Kristines bruk av konkrete

- (1) Kristine: Æ vil ha en haug med sånne (Kristine viser frem en treer kloss).
- (2) Alle elevene setter seg ned på gulvet og begynner å bygge treerklosser (de virker svært ivrige).
- (3) Kristine: Flott! No skal vi bruk klossan også ska vi bruk tavla. Okei, da har dokker laga mange treemengder med klossan. Korr mange klossa er det i kvær rad? Korr mange er det i kvær Stine?
- (4) Stine: Det er 3 i kvær.
- (5) Kristine: Det er 3 i kvær. Viss er held opp en lapp som ser sånn ut (holder opp et ark med tallet 6). Kor mange stava tar dokker opp da?
- (6) Elevene holder opp 2 staver med treerklosser.
- (7) Kristine: Flott, kjempe bra. Ka er det dokker har gjort nå? Vis er ska skriv det på matematikkspråket ka er det vi har gjort? Ka gjør dokker?
- (8) Malin: Vi tok opp 2 og 2 (Hun viser frem 2 staver med 3 ere).
- (9) Kristine: Ka for nokka 2 av 2?
- (10) Malin: Eh, det er 3 og 3.
- (11) Kristine: Hm ja, nesten. Korr mange klossa har er i hånda mi? (Kristine viser to klosser og holder dem høyt opp).
- (12) Malin: Eh.. 2
- (13) Kristine: Ja, er har 2 klossa i hånda mi. Korr mange enkeltklossa er det i kvær rad? Korr mange enkeltklossa er det i den hær? (peker på den ene klossen som hun har i hånda).

(14)Malin: Eh, det e 3.

(15)Kristine: Ja, flott! Koss kan vi skrive det hær stykket på matematikkspråket?

(16)Malin: Eh..

(17)Kristine: E det nånn andre som veit koss vi kan skrive det hær stykket med matematikkspråket?

(18)Svein: 2 gange 3 er lik 6.

(19)Kristine: Kjæmpe bra! 2 treere ja. Du tok opp altså 2 treere og du fikk det te å bli 6. (Kristine skriver opp 2 3 6 på tavla). Ka e det vi kan bruk for symbol for å få skreve opp det matematikkstykket som passe te akkurat 2 treerklosser som skal bli 6 (viser frem to treerklosser og arket hvor det står 6).

(20)Kristine: Koss skriv æ det på matematikkspråket?

(21)Oline: Det skrives som en liten prikk mellom tallan.

(22)Kristine: Ja, flott, Kristine skriver på multiplikasjonstegnet mellom tallene. Mangler vi nånn flere tegn?

(23)Svein: Du må sett på er lik tegnet, det e to stræker.

(24)Kristine: kan du komm frem å vis?

(25)Svein: (Går frem og setter på er lik tegnet på multiplikasjonsstykket).

(26)Kristine: Flott! (Obs 16.2.2010)

I denne handlingssekvensen ser vi hvordan Kristine benytter seg av *konkret* og *abstrakt* matematikk på samme tid. Her får hun støtte av Ostad (1992) Holm (2002) som mener det er nødvendig i den matematiske undervisningen for at elevene skal se sammenhenger. Kristine begynner undervisningen med at elevene selv skal bygge treer mengder ved hjelp av klossene (1). Her foregår arbeidet på et *konkret* nivå fordi klossene er tredimensjonale figurer (Ostad 1992, Holm 2002). Når elevene er ferdig med å bygge, finner Kristine frem et stort 6 tall som er skrevet på et ark. Elevene skal finne like mange klosser som tallet på arket (5). 6 tallet er skrevet som symbol og Kristine vet at elevene er fortrolig med lave symboler. Hun presenterer et symbol istedenfor et bilde eller en tegning. Men slik Kristine presenterer symbolet, betrakter jeg det som en *semi-konkret*. I følge Holm skal semi-konkretene presenteres som en hjelp til de abstrakte stykkene elevene senere skal møte. Slik jeg opplever undervisningen ser det ut til at elevene ”henger med”. Kristine spør deretter om Malin kan fortelle muntlig hvordan stykket skal settes opp (7). Malin svarer først 2 og 2 (8). Kristine vil at hun skal forklare hvorfor hun tror det blir slik. Malin sier da 3 og 3 (10). Slik jeg tolker det ønsker Kristine at Malin skal ta i bruk sitt matematiske språk. I følge Holm (2002) er det

matematiske språket viktig i overgangen mellom det konkrete og det abstrakte. Det muntlige språket er på sin side mindre abstrakt enn de skrevne tegn og symbol, og kan derfor fungere i oversettelsesledd. Malin bruker ”og” istedenfor ”gange”, samtidig som hun gjengir tallene feil. Mye tyder på at Malin ikke forstår eller ser sammenhengen mellom de konkrete klossene og matematikkspråket. Kristine velger å spørre noen andre. Svein vet svaret (18). Kristine skriver deretter tallene 2 3 6 på tavla, men hun har ikke satt på symbolene (19). Oline vet at stykket skal inneholde multiplikasjonstegnet, hun presiserer ikke hvor tegnet skal stå (21). Kristine spør heller ikke om dette. Svein vet at stykket skal inneholde likhetstegnet og hvor det skal stå (25). Ut fra forslagene til Oline og Svein kan det tyde på at de ser sammenhengen mellom klossene og de skrevne matematiske symboler. Arbeidet foregår nå på det *abstrakte* plan (Ostad 1992, 2009, Holm 2002). Elevene skulle finne ut hvilke tegn og symboler som skulle brukes og hvor de skal stå. Ut fra analysen tyder det på at noen av elevene har ulikt utgangspunkt.

Drøfting

I empiridelen er Kristines undervisning sett i lys av begrepet avkonkretisering. I diskusjonsdelen skal jeg belyse hvilke utfordringer en lærer har ved bruk av avkonkretisering i forhold til elever som strever med matematikk. Avslutningsvis trekker jeg linjen tilbake til kapittel 4, og ser på betydningen av assisterende undervisning i avkonkretiseringsprosessen.

Som vist i kapittel 3 fungerer redskaper som mediering i læringsprosessen. Kristine uttrykker tydelig at konkrete er en viktig del av undervisningen og som hun ønsker å bruke tid på. Det er et velkjent fenomen at virkeliggjøring av matematikken er viktig for å møte elevene på deres nivå (Holm 2002). Som Ostad (1992, 2009) og Holm (2002, 2008) sier, inviterer konkretene til en mer hverdagslig tilnærming i matematikken. De abstrakte symbolene får mening gjennom redskapenes konkrete form. Elever som strever er ofte mer avhengig av konkrete enn elever med en normalfaglig utvikling og prosessen fra det konkrete til det abstrakte er ofte mer kompleks. For noen elever kan det derfor bli problematisk å tilegne seg den abstrakte matematikken. Undervisningen i småskolen legger som regel stor vekt på konkrete, men det viser seg at konkretene ikke alltid har vært til hjelp. En mulig grunn er at elevene ikke får nok oppfølging til å oppdage sammenhengen. Kristine er opptatt av at elevene skal møte konkrete på ulike nivå. Elevene må få ulike erfaringer med konkretene for at de skal forstå den abstrakte matematikken. I undervisningssituasjonen beskrevet ovenfor bruker Kristine konkrete på 3 ulike nivå. Hun presenterer konkretene og den abstrakte matematikken. Hun mener det er nødvendig for elevene å begynne arbeidet på det konkrete plan for at undervisningen skal fremme en forståelse. Konkretene skal deretter fungere som et

oversettelsesledd til matematikkens symboler og tegn. Hennes tanker og undervisning støttes av avkonkretiseringsprinsippet som er presentert ovenfor. Som vist arbeides det først på det konkrete, deretter på det semi-konkrete og til slutt på det abstrakte matematiske nivået. For å komme på det abstrakte plan må eleven være i stand til å manipulere konkretene. Det betyr at eleven må klare å frigjøre seg fra selve figuren og se at den kan presentere både semi-konkreter og de abstrakte tegn og symboler. Det viser seg at denne fremgangsmåten letter innlæringen og forbereder eleven på matematikkens formelle språk. Avkonkretisering har derfor blitt sett på som en virkningsfull metode (Holm 2002). I følge Ostad (1992, 2009) kan avkonkretisering hjelpe eleven og se sammenhenger. Det kan også være en hjelp til at matematikkunnskapen lagres på en hensiktsmessig måte. Holm (2002) påpeker at undervisning basert på avkonkretisering er et godt alternativ for elever som strever med matematikk. Konkretenes unike egenskap er at de abstrakte fenomener blir visualisert. Eleven tar i bruk flere sanser som viser seg å gjøre det lettere for eleven å knytte forståelse til oppgaven det arbeides med. Abstrakt tenkning stiller krav både til undervisning, elevenes modenhet og språkutvikling. Som nevnt er dette spesielt krevende for elever som strever. Matematikkfaget består av matematiske symboler og tegn som for mange elever gir svært liten mening.

Det viser seg at elevene kan få større utbytte hvis de selv tar i bruk konkretene (Holm 2002). Klaveness (2010) understreker at konkretiseringsmidlene som kun brukes til demonstrasjon ikke vil ha samme effekt som når eleven utfører handlingen selv. Holm (2002) mener at dette har sammenheng med bruk av taktil og visuell sans. Det viser seg at bruk av ulike sanser er viktig når elever skal klare å manipulere hjelpemidlene. Kristine lar elevene ta i bruk konkreter med egne hender når de arbeider. Hun mener at det er med på å virkelighetsgjøre matematikken. Kristines undervisning har tydelig støtte i teorien ovenfor. Hun er samtidig opptatt av at elevene skal få et nært forhold til konkretene. Hun velger derfor ut noen konkretiseringsmidler som elevene skal bli godt kjent med. Her får hun støtte av Klaveness (2010) som påpeker viktigheten av at elevene bruker de samme konkretene jevnlig, slik at de blir vant til å ta de i bruk og behersker bruken.

I sammenheng med konkretene opplever Kristine tavla som et svært viktig redskap i undervisningen. Hun bruker den aktivt i sammenheng med konkretene. I følge Streitlien (2009) er tavla et hjelpemiddel som har blitt kritisert i skolen og da spesielt matematikkundervisningen. Hun mener at tavleundervisning fort blir kjedelig og byr på lite utfordringer for elevene. Streitlien hevder videre at undervisning der tavla er sentral, ofte gir

mindre rom for elevmedvirkning. Samtalen blir ofte sterkt preget av læreren og undervisningen blir ofte svært abstrakt og fremmer en kultur preget av pugging og drilling i stedet for forståelse.

Slik jeg tolker dette handler det om *hvordan* tavla tas i bruk. Hvis tavla ene og alene brukes uten at elevene har konkrete å støtte seg på, er det fare for at undervisningen kan bli slik som Streitlien (2009) skisserer. Dette er ikke tilfelle i Kristines undervisning som alltid har andre redskaper til stede. Kristine bruker tavla bevisst, og hun er klar over at elevene har behov for konkrete som et oversettelsesledd til den abstrakte matematikken. Hun mener derfor at tavla i denne sammenheng er et godt hjelpemiddel. Kristine ser at tavla har positive egenskaper som kan stimulere til abstrakt tenkning i forhold til elever som sliter med matematikk. Tavla representerer en visuell side som legger til rette for at eleven skal ta i bruk ulike sanser. Kristine lar samtidig stykkene bli stående på tavla under hele undervisningen. Slik hun forteller det ønsker hun å gi elevene mulighet til å gå tilbake og repetere tidligere gjennomgåtte oppgaver. Som påpekt i kapittel 4 hevder Holm (2002) at for elever som strever med matematikk er det viktig at progresjonen tilpasses elevenes forutsetninger og nivåer. Slik jeg tolker det blir Kristines bruk av tavla en måte å legge til rette undervisningen. Det gjør tavla til et velvalgt redskap for å beskrive den abstrakte matematikken i Kristines undervisning.

Som påpekt er Kristine opptatt av å stimulere elevene til å ta i bruk sitt matematiske språk som et ledd i prosessen mot de abstrakte tegn og symbol. Her får hun støtte av Høines (1999) som mener at det er lettere å presentere matematikken muntlig enn skriftlig. For å oppnå dette velger Kristine å stille spørsmål. Som nevnt i kapittel 4 er spørsmål med på å fremtvinge aktivitet hos elevene. Det blir derfor tydelig for meg at hun bruker både fysiske og psykiske konkrete for å utvikle elevenes abstrakte tenkning. Det viser hvordan kapitlene går inn i hverandre og kategoriene i Kristines undervisning er sammenvevd og infiltret.

Kapittel 6 Strukturerende prosesser

Begrepet *tilpasset opplæring* er en overordnet målsetting i den norske skolen. Det setter søkelyset på å gi det enkelte barn en opplæring som er tilpasset egne evner og forutsetninger (NOU 2009). I kapittel 4 og 5 har jeg konsentrert meg om interaksjonen som foregår mellom læreren og elevene i læringsprosessen. Fokuset er her på de interpsykologiske prosesser som finner sted i læringen. Vygotsky (1978) mente det ikke var tilstrekkelig å studere individets læringsprosesser, men at det var nødvendig å se på den sosiale konteksten for å forstå læringsprosessen. For å få en helhetsforståelse av Kristines undervisning vil jeg i dette kapitlet vise hennes måte å organisere, tilrettelegge eller strukturere undervisningen. For å belyse tematikken vil *håndtering av klasseromskompleksiteten* være sentral teori (Fenwick 1996). Denne teorien kan bidra til å gi en ytterligere forståelse av kompleksiteten og ”typiske” situasjoner i en mangfoldig skolehverdag.

Jeg vil først skissere teorigrunnlaget for kapitlet. Deretter vil jeg presentere Kristines refleksjoner og handlinger sett i lys av teorien. Kapitlet avsluttes med å drøfte hvilke strukturerende grep undervisningen bør ha i forhold til elever som strever med matematikk.

Struktur

Først vil jeg gjøre rede for begrepet *struktur* som er sentralt for kapitlet. Termen *struktur* brukes ulikt i faglitteraturen. Ogden (1995) har i den sammenheng sett på fellestrekkene for ulike definisjoner som blir brukt. Struktur legger vekt på lærerens planlegging av undervisning og læringsmiljø. Målet er å fremme barnets læring og sosiale samspill. For at læring skal finne sted krever det at læreren har kontroll på det som skjer, både for seg selv og elevene. Strukturbegrepet kan fremtre direkte i undervisningen ved praktisering av regler og sosiale konsekvenser. Men struktur kan også forekomme indirekte i lærerens *tilrettelegging*, *gjennomføring* og *evaluering* av undervisningen. I det strukturerte og forutsigbare klasserom får elevene større mulighet til å utvikle seg både faglig og sosialt. Som Ogden hevder har noen elever mer behov for struktur enn andre, her er det nødvendig at læreren legger forholdene til rette på best mulig måte. Slik jeg tolker Kristines undervisning bygger den på begrepet *struktur*.

Håndtering av klasseromskompleksitet

Når en gruppe elever samles vil det være ulike behov og mål som skal innfris samtidig. Det vil foregå en kontinuerlig strøm av prosesser og begivenheter på samme tid. En dyktig lærer vil ha oversikt over og takle de ulike aktiviteter som foregår (Ogden 1995, Fenwick 1996).

Fenwick har studert hva som kjennetegner den dyktige læreren. Hun mener det er 3 ulike aspekter som må tas i betraktning for å gi et helhetlig bilde av den gode læreren. Disse er: *Håndtering av rommet eller arealet, håndtering av elevenes energi og håndtering av det å være lærer*. Jeg vil nedenfor gå nærmere inn på de tre aspektene.

Håndtering av rommet eller arealet (managing the space) handler om lærerens evne til å strukturere klasserommet til enhver tid. Fra lærerens side vil det stille krav til koordinering av de ulike aktiviteter som skal finne sted. Hvilke regler og rutiner læreren har i klasserommet vil spille en avgjørende rolle (Fenwick 1996). Den erfarne læreren har opparbeidet seg rutiner i undervisningen. En lærer som håndterer rommet har evnen til å skape et rom som er trygt og forutsigbart for elevene (Ogden 1995).

Håndtering av elevenes energi er det andre aspektet Fenwick (1996) tar for seg. I et klasserom vil elevgruppen være mangfoldig, noe som også gjenspeiler elevenes energinivå. Lærerens kunnskap om elevgruppa vil være nødvendig for å få oversikt over elevene og deres energi. Elevene vil samtidig ha impulser som det er umulig for læreren å planlegge, de vil på sin side kreve umiddelbar håndtering fra læreren. En dyktig lærer er i stand til å regulere elevenes energi i forhold til aktiviteten som skal gjennomføres. Lyngsnes og Rismark (2003) hevder at elevenes energi ofte har en sammenheng med elevenes forutsetninger til å mestre undervisningen. De mener derfor at det blir viktig at struktureringen skjer på bakgrunn av elevenes muligheter for å mestre.

Fenwicks (1996) tredje aspekt er *håndtering av det å være lærer*. Rollen som lærer er mangfoldig. Læreren i seg selv blir sett på som den viktigste enkeltfaktoren i skolen. Den dyktige læreren har evnen til å se balansegangen mellom egen kontroll og at elevene etter hvert skal ta ansvar for seg selv. Her er det naturlig å trekke en parallell til stillasbegrepet som nevnt i teorikapitlet. Stillaset fjernes gradvis etter hvert som barnet utvikler seg (Wood et. al 1976). Ogden (1995) påpeker at evnen til profesjonalitet er en viktig del av lærerrollen. Klasserommets uforutsigbare hendelser kan sette læreren på prøve. Mange situasjoner byr på utfordringer som umiddelbart kan føre til stressende situasjoner. Det kan føre til at læreren reagerer annerledes enn ønsket. Den dyktige lærer mestrer skolens mangfoldige situasjoner. Streitlien (2009) mener at i strukturen må det ligge en naturlig balanse mellom å legge til rette for læring, og samtidig gi rom for humor og moro i undervisningen.

Kristines strukturerende prosesser

Kristines refleksjoner

I analysen kom det frem at Kristine var opptatt av en undervisning preget av *forutsigbarhet*, *faste rammer* og *tydlighet*. Dette forsvarte hun spesielt i forhold til elever som strever. I kontekstbeskrivelsen fortalte jeg at Kristines undervisning foregår i skolefritidsordningen (SFO) sine lokaler. Kristine bruker SFO lokalene som en læringsarena i skoletiden. Skolen har få rom til rådighet og SFO lokalene er deres mulighet til å ha egen undervisning. Kristine sier det slik:

No ser æ at vi har vært hær så lenge at eleven e veldig parat med en gang. Hvis du hadde vært her i høst når vi starta med den hær gruppa va det my vanskeligere å samle dæm. Men no har vi etablert de hær timan og rommet som en læringsarena. Dæm veit kordan vi gjør det så vi e i gang veldig fort, ungan e parat veldig fort. (Int 2.3.10)

Kristine opplever at det har tatt tid å etablere SFO lokalene til en læringsarena. I høst var det vanskelig å få samlet elevene som en gruppe. Rommets innredning er som beskrevet i kapittel 2, små runde bord som er plassert omkring i rommet med stoler rundt. Det står også en sofa i lokalet. Kristine opplever at elevene nå godtar at rommet brukes til matematikk, men at dette ikke var like enkelt i starten. Hun har tatt i bruk flere pedagogiske hjelpemidler for at arenaen ikke skal stå i veien for elevenes faglige utvikling. Kristine sier følgende:

Rommet e nå etablert som en læringsarena, men det e fordi vi gjør det enkelt. Veldig likt hver gang. Det fungere med den litt tradisjonelle starten og tilstedeværelsen for den hær gruppa. Dæm vet ka dæm kjæm te og ka som forventes av døm. Så æ tror det e kjæmpe viktig for at det ska bli effektiv læring. (Int 2.3.10)

Slik hun beskriver det har det vært viktig for henne med en undervisning som er lik fra gang til gang. Jeg tolker det slik at lik undervisning er med å skape forutsigbarhet for disse elevene. Som nevnt tidligere i oppgaven hviler Kristines organisatoriske begrunnelser på elevenes individuelle behov. Kristine opplever at rommet de bruker har vært en ekstra utfordring. Hun opplever at elevene ikke forbinder SFO lokalet som en læringsarena og at dette var noe de måtte etablere. Det ble derfor viktig for Kristine å finne løsninger som gjør at rommet ikke skaper hinder i læringssituasjonen. I følge Fenwick (1996) handler dette om *håndtering av rommet*. Hun hevder videre at håndtering av rommet handler om lærerens evne til å ha oversikt over det som skal skje og organisering av rommet til enhver tid. Kristine opplever at hun må legge til rette undervisningen på andre måter her enn i klasserommet. Siden rommet er ukjent for elevene, mener hun at det i seg selv kan virke skremmende og hemmende for konsentrasjonen. Det blir derfor ekstra viktig at undervisningen virker trygg og består av lite

forandring. For at undervisningen skal minne mest mulig om det som foregår i klasserommet er de fleste regler og rutiner like.

For å komme til SFO må elevene gå mellom to bygg. Kristine mener at denne lufteturen kan være positiv for elevene, fordi elevene får noen aktive minutter før timen starter. Hun sier det slik: ”Æ syns det e en utfordring at vi må fløtt oss. Men samtidig e det en fordel med at dæm får rørt sæ og kobla av fra den forrige økta og kan omstille sæ te matematikk” (Int 2.3.10). Kristine har erfart at noen aktive minutter kan ha positiv effekt på læringen. Hun trekker spesielt frem Marius og Svein. Hun forteller at de har mye uro i kroppen. Litt frisk luft og en avkobling er derfor viktig for dem. Kristine er en lærer med lang erfaring. Hun kjenner elevgruppen og er bevisst på ulike faktorer som kan ha innvirkning på undervisningen. I følge Fenwick (1996) handler dette om *håndtering av elevenes energi*. Når læreren kjenner elevene og vet hvilke behov hver enkelt har vil det være viktig kunnskap når undervisningen skal tilrettelegges. Som allerede påpekt i kapittel 2 har Kristine vært lærer på trinnet siden elevene startet på skolen. Hun kjenner alle elevene, og hun har også kontaktlæreransvar for noen av dem. Analysen viser at Kristine ikke har problemer med å samle elevene når timen startet. De faller raskt til ro slik at undervisningen kan starte. For en uerfaren lærer kunne trolig lufteturen ført til at uroen fortsatte inn i rommet. Dette er ikke tilfelle for Kristine. Som nevnt mener Lyngsnes og Rismark (2003) elevenes energi ofte har en sammenheng med egne forutsetninger for å mestre undervisningen de møter. Som allerede påpekt kjenner Kristine elevene godt og hun tenker struktur både før og etter undervisningen. Hun legger forholdene best mulig til rette. For å oppnå dette har Kristine erfart at hun som lærer må være bevisst på å beholde roen i undervisningssituasjonen. Som nevnt opplever Kristine at elevene har lett for å bli stressa i matematikkundervisningen. Hun er selv bevisst på å opptre rolig og håper at dette skal ha en positiv effekt på elevene. I følge Fenwick (1996) handler dette om *å håndtere rollen som lærer*. Kristine sier det slik:

Prioriteringen ved å beholde roa og humøret jobbe æ med helt bevisst. For det e ungan som tape så mye hvis det bli stress og mas. Derfor prøve æ å unngå å mase på elevan at dæm må fort sæ sjølv om vi går glipp av nokka. Som lærer må man vær tøff nok te å godta at man itj rækk alt og det må foregå rolig. Det e verst med en stressende undervisningssituasjon for eleva med vansker. Det vil vær vanskeligere for dæm å koble seg på, føll med og vær parat (Int 2.3.10).

Kristine har erfart hvordan elever reagerer i krevende situasjoner. Å unngå denne faktoren ser hun derfor som svært sentral i undervisningen og spesielt viktig i forhold til elever som strever. Hun mener de svake elevene er mest sårbare i forhold til en masende undervisning. Kristine uttrykker et ønske om å være en lærer som møter elevene utfra egne forutsetninger.

Det viser hun gjennom nøye planlegging av undervisningen. Hun forteller at hun i ettertid blir gående å gruble og reflektere over hva som kunne vært gjort annerledes for at læringsprosessen skulle blitt enda bedre for elevene. Å beholde roen er noe som hun opplever som spesielt viktig. Slik jeg opplever Kristine er hun en reflektert lærer som er bevisst over egen praksis. Som pedagog er hun opptatt av å gjøre undervisningen bedre for å fremme læring.

Illustrasjon av Kristines strukturerende prosesser

Jeg vil nå illustrere en handlingssekvens fra min første observasjon. Det er gjennomgang av tematikken *multiplikasjon* i gruppe. Elevene sitter på rekke foran tavla. Det er stille i rommet.

Kristine: Målet for den tida vi ska jobb med multiplikasjon e at dokker skal bli flinkere i 2-,3-,4- og 5-gangen. (Målet blir skrevet ned på tavla). Det skal vi bruke flere ganga på å lær oss. I dag ska vi konsentrere oss om å flinkar i tellereglan for 2- og 3- gangen (målet skrives under hovedmålet). Det vil være dagens mål å lær sæ dæm. Ska vi begynn med 2 er rækka? (Int 2.2.10)

Kristine bruker starten av timen til å gjennomgå målet for perioden. Samtidig går hun gjennom dagens mål med elevene. I følge Kristine handler det om at elevene skal bli bevisst på det de skal lære, og selv se når målet er oppnådd. Samtidig opplever hun at det er nødvendig for elevene å vite hva som skal gjennomgås. Slik jeg tolker det er dette en måte å gi elevene forutsigbarhet i undervisningen. Kristine viser elevene at hun har planlagt hva som skal gjøres. Når timen er over samler Kristine elevene på ny og repeterer læringsmålet.

Handlingssekvensen fortsetter slik:

Kristine: E det nånn som har nådd målet for i dag? E det nånn som har blitt flinkar på reglan for 2- og 3- gangen?"

(Alle elevene rekker hendene i været)

Kristine: Det e flott, dokker e så flink. (Int 2.2.10)

Målet til Kristine er at elevene skal bli *flinkere* på telleregler. Med fokus på å bli flinkere er det trolig større sjanse for at flere elever kan få mestringsfølelse enn om elevene skulle *kunne* tellereglene. Læringsmålet gjør også at Kristines undervisning blir forutsigbar som i følge Fenwick (1996) handler om *håndtering av det å være lærer*. Kristine opplever at gjennomgang av målet gjør elevene roligere og demper stressnivået. Kristine vet at en forutsigbar undervisning er spesielt viktig for disse elevene. Tydeliggjøring av målet blir derfor viktig. Samtidig påpeker Kristine at elevene er vant til dette fra den ordinære undervisningen. Hun mener dette er viktig for å vise at undervisningen skal henge sammen med det som skjer i klasserommet.

Drøfting

I forlengelsen av teori- og empiridelen skal jeg nå drøfte lærerens håndtering av klasseromskompleksiteten for elever som strever med matematikk.

Elever som strever har ofte behov for en annen tilrettelegging enn elever med en normalutvikling. Kristine påpeker at *tydelighet, forutsigbarhet* og *gode rutiner* er viktige stikkord for henne når hun skal organisere undervisningen for sine elever. Kristines oppfatning støttes av Fenwick (1996) som påpeker at tydelige lærere er viktig for å håndtere klasseromskompleksiteten. Holm (2002) mener at elever som strever vil ha større behov for trygge rammer og forutsigbarhet i opplæringssituasjonen. Elever med normalfaglig utvikling vil ikke ha de samme utfordringene som elever som strever. Som nevnt i kapittel 2 har Kristine timer både i ordinær gruppe og i matematikkgruppa med 8 elever. Hun uttrykker at det er mange likheter mellom de to undervisningsgruppene. Samtidig ser hun forskjeller som hun må ta hensyn til. Her får hun støtte fra NOUs rapport (2009) som hevder at svake elever må ha tilrettelagt undervisning. Kristine mener at elevene har liten tro på egne prestasjoner. Slik jeg tolker Kristine er dette noe hun tar på alvor og er en viktig faktor i forhold til organisatoriske tiltak. Atkinson et. al. (1990 i Holm 2002) påpeker at elever som har liten tro på egne forutsetninger har en tendens til å tolke læringssituasjoner som truende. De er redde for hva som møter dem. Dette hemmer læringsprosessen. Analysen viser at Kristine er en lærer som viser tydelig planlegging og vurdering av undervisningen, noe som hun selv opplever som nødvendig for å kunne møte elevens ulike utfordringer. Det er grunn til at tro hennes strukturerende undervisning gjør henne mer innstilt på å takle uforberedte situasjoner som oppstår underveis. Kristine forteller at undervisning som bygger på impulsive og spontane ideer bør unngås. Undervisningen bør heller vektlegge faste rammer og strukturer. Dette stemmer overens med studier som Skaalvik og Skaalvik (2007) har utført og som viser at elever med dårlig selvoppfatning og prestasjoner i matematikk har mindre evne til å reagere spontant enn flinke elever. Dette har ofte sammenheng med elevenes forventning om å mestre.

Ogden (1995) påpeker at dyktige klasseledere kan tilpasse undervisningen utfra elevene, og samtidig i forhold til situasjonen. For å mestre dette må læreren være fleksibel og bruke de metoder og virkemidler som han eller hun vurderer som læringsfremmende. Lærere som mestrer klasseledelse kan både planlegge og organisere undervisningen for på best mulig måte ivareta elevenes behov. Som vist ovenfor hadde Kristine fokus på å tydeliggjøre læringsmålet til elevene. Dette er med på å vise elevene at man har en klar plan for timen. Holm (2002) hentyder at klargjøring av mål for elevene, viser seg å ha en god effekt på elevene hvis de har

forutsetninger for å nå målet. Synliggjøring av mål i sammenheng med å gi elevene tro på egne evner er en god forutsetning for at elevene i større grad skal lykkes. Opplever elevene læringsmiljøet som trygt vil det sannsynligvis ha sin påvirkning på motivasjon, atferd og selvoppfatning. For elever som strever er det viktig at elevene får undervisning som er tilpasset deres evner. Samtidig er det viktig å legge til rette for at eleven skal bygge opp en positiv selvoppfatning og få motivasjon til å arbeide. Kristine forsvarer denne formen for tilrettelegging. Hun opplever at det gir større muligheter for å ivareta elevenes behov. Undervisning som er lik fra gang til gang er forutsigbar og gjøre elevene roligere. Et motargument for at undervisningen skal bestå av like aktiviteter har vært at den kan bli kjedelig og ensformig (Streitlien 2009). Det er lite som tyder på at elevene synes at Kristines undervisning er kjedelig. Hun opplever derimot at elevene har blitt mer aktive og de sier selv at dette er noe de liker. Det kommer tydelig frem i en av undervisningstimene:

Svein: Matte e kult.

Kristine: ja, det hær e kult.

Marius: Det hær kalle æ friminutt

Kristine: Matematikk timan e friminutt. (Obs 16.02.10)

Handlingssekvensen viser at elevene setter pris på Kristines måte å strukturere og organisere undervisningen på. Holm (2002) påpeker viktigheten av at læreren er klar over hvilke aktiviteter som velges. Har læreren kunnskap om elevene og bruker det bevisst i organiseringen, vil det trolig gi et godt resultat. For Kristines elever er det tydelig at en nøye planlagt struktur som er bygd opp likt fra gang til gang og konsekvente regler fremmer læring. Her får hun støtte fra Fenwick (1996) som mener dette er tegn på en lærer som håndterer klasseromskompleksiteten.

Kapittel 7 Avsluttende kommentarer

Problemstillingen i denne studien er: *På hvilken måte kan en lærer legge til rette for elever som strever med matematikk?* Den innebærer en mikroetnografisk studie.

Forskningsdeltakeren min, Kristine, og hennes elever gjorde det mulig for meg å gjennomføre studien.

Å møte alle elevers behov i undervisningen kan være en utfordrende oppgave for læreren. Elevene er ulike og vil på samme måte ha forskjellige behov i en undervisningssituasjon. I kapittel 2 fortalte jeg at 4. trinn på Gråhøi skole har valgt å dele inn noe av undervisningen i nivåbaserte grupper. Bakgrunnen for det er i følge Kristine at undervisningen i klasserommet ikke har vært godt nok tilrettelagt for elevene. Som påpekt foregår undervisningen innenfor de ordinære rammene, og sees på som *tilpasset opplæring*. Tilpasset opplæring har vært et viktig begrep i norske læreplaner siden 1987. Men det viser seg at mange elever fortsatt ikke får undervisningen tilrettelagt slik de har krav på. Begrepet ble derfor understreket på ny i kunnskapsløftet (LK 06). I NOUs rapport (2009) påpekes det at begrepet er uklart og overgangen til spesialundervisning er glidende. Det viser seg at skoler som er gode til å tilpasse undervisningen innenfor de ordinære rammene vil ha mindre behov for spesialundervisning. På 4. trinn ved Gråhøi skole er det som nevnt ingen av elevene i Kristines gruppe som får spesialundervisning i matematikk. Tilpasningene som gjøres skjer innenfor de ordinære rammene. Som Kristine sier har de arbeidet mye med å finne gode måter å tilpasse undervisningen på, også for de svakeste. På 4. trinn på Gråhøi skole streber lærerne etter å fordele fagkompetansen på best mulig måte. Det har resultert i at Kristine har fått ansvaret for undervisningen av 8 elever som strever med matematikk. Som nevnt er Kristine en lærer med mye erfaring, med faglig kompetanse både i spesialpedagogikk og matematikk. Lærere som tør å organisere undervisningen på ulike måter og ta i bruk alternative arbeidsmåter er i følge Holm (2002) en måte å vise at man tar eleven på alvor. Hun hevder videre at undervisning i ordinær gruppe fort kan bli for vanskelig for elever som strever. De har ofte behov for mye hjelp og forklaringer for å forstå tematikken som det arbeides med. Denne oppfølgingen vil være tidkrevende. Hvis lærerdekningen ikke er høy eller undervisningen spesielt godt tilpasset i klasserommet kan det være fare for at svake elever ikke får hjelp. Resultatet kan bli lite arbeid i løpet av en undervisningsøkt. I NOUs (2009) rapport påpekes det at hovedvilkåret for å få god undervisning er at det brukes fagfolk med kompetanse. For å oppnå det bør læreren være en god klasseleder, ha fagdidaktisk kompetanse, kunne instruere systematisk samt se balansen mellom individuelle og kollektive arbeidsformer. Gjennom analysen min ser jeg at Kristine oppfyller alle krav i sin

undervisning. Hun har lærerutdanning og har selv skrevet masteroppgave om forebygging av matematikkvansker. Dette gir henne fagdidaktisk kompetanse innenfor fagfeltet. Hun har arbeidet lenge som lærer og kontaktlærer. Slik jeg opplever henne er hun reflektert over egen praksis, det har gjort henne til en erfaren klasseleder. Samtidig er hun opptatt av å møte elevenes behov og forutsetninger. Kristine og de andre lærerne organiserer den tilpassede opplæringen slik at den på mange måter assosieres med spesialpedagogisk undervisning. Organisering i smågrupper har i dag blitt en vanlig organiseringsform som brukes innenfor de ordinære rammene. I Kristines tilfelle er lærerne opptatt av å finne måter å tilpasse undervisningen. Å dele elevene inn i mindre grupper fungerer godt. Her får de støtte fra NOU som viser til at tilretteleggingen innenfor de ordinære rammene skal tilstrebes så langt det er mulig. Slik sett virkeliggjør de lærerplanens intensjoner med å drive tilpasset opplæring.

I mikroetnografiske studier er det lærerens perspektiv og forståelse som skal komme tilsyne (Postholm 2005). I min studie har jeg beskrevet Kristine og hennes undervisning. Siden jeg kun har studert Kristine vil ikke funnene kunne generaliseres statistisk sett. Studiet har derfor ingen direkte overførbarhet til andre situasjoner. Gjennom tykke beskrivelser av Kristine, elevene og læringssituasjonen, håper jeg at andre lærere som arbeider med den samme problematikken kan kjenne seg igjen i de funn som blir beskrevet. På den måten kan min studie bidra til refleksjon, ettertanke og ikke minst diskusjoner omkring denne problematikken. Jeg ser denne studien som spesielt viktig siden det viser seg at få lærere har kunnskap om tilrettelegging av undervisning for matematikk (Lunde 1997). Lunde hevder videre at det er få tilpasninger og tilrettelegginger som gjøres ovenfor denne problematikken sammenlignet med lese- og skrivevansker. NOU (2009) skriver at skoler har behov for spisskompetanse for å gjøre det mulig å møte alle elevene i skolen. Ny kunnskap omkring fagfeltet vil derfor være uunnværlig. Skulle jeg ha videreutviklet studien min ville jeg inkludert matematikkopplæringen som elevene har i klasserommet. En mulighet kunne være å observere elevenes matematikkundervisning i klasserommet for å se på sammenhengen og koordineringen mellom undervisningen som foregår der og i egen gruppe.

Litteraturliste:

- Akseldotter, M. (2009). Hvordan bidra til økt motivasjon i matematikkfaget? I *Spesialpedagogikk*, 6, 30-34.
- Brekke, G. (2001). Omgrepsdanning i matematikk. I *Spesialpedagogikk* 3, 47-53.
- Dalen, M. (2008). *Intervju som forskningsmetode. En kvalitativ tilnærming*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Fenwick, D.T. (1998). Managing space, energy and self: Beyond classroom management with junior high schools teachers. I *Teaching and Teacher Education*, 14(6), 619-631.
- Gudmundsdottir, S. (1992). Den kvalitative forskningsprosessen. I *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 5, 266-276.
- Holm, M. (2002). *Opplæring i matematikk. For elever med matematikkvansker og andre elever*. Oslo: Cappelen Akademiske Forlag AS.
- Holm, M. (2008). *Matematikkvansker og opplæring*. I E. Befring & R. Tangen (red.), *Spesialpedagogikk* (s. 278-296). Oslo: Cappelen Damm AS.
- Høines, M. J. (1999). *Begynneropplæringen fagdidaktikk for barnetrinnets matematikkundervisning*. Bergen: Caspar Forlag.
- Johnsen, F. (2001). Marie- en kasusbeskrivelse av en elev med spesifikke matematikkvansker. I *Spesialpedagogikk* 3, 27-32.
- Klaveness, E. (2010). Konkretiseringsmateriell og abstraksjonsmateriell. I *Tangenten*, 1, 27-29.
- Kullberg, B. (2004). *Etnografi i klasserummet*. Sverige: Studentlitteratur.

- Lunde, O. (1997). *Kartlegging og undervisning ved lærevansker i matematikk*. Klepp: Info Vest Forlag.
- Lunde, O. (2001). *Tilrettelagt opplæring for matematikkmestring*. Klepp: Info Vest Forlag.
- Lunde, O. (2006). Fra matematikkvansker til matematikkmestring. I *Spesialpedagogikk*, 4, 4-7.
- Lunde, O. (2008). *Matematikkvansker*. I A. L., Rygvold & T. Ogden (red.) *Innføring i spesialpedagogikk* (s.94-128). Oslo, Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Lyngsnes, K., & M. Rismark (2003). *Didaktisk arbeid*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Magne, O. (1998). *Att lyckas med matematikk i grundskolan*. Sverige: Studentlitteraturen.
- NOU, (2009). *Norges offentlige utredninger, rett til læring* Oslo. Departementenes servicesenter, Informasjonsforvaltning (09:18).
- Ogden, T. (1995). *Atferdspedagogikk i teori og praksis, om arbeid med atferdsproblemer i skolen*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Ostad, S. (1992). Fra det konkrete til det symbolske. Matematikkopplæring i representasjonsanalytisk perspektiv. I *Nordisk Tidsskrift for Spesialpedagogikk*, 4, 208-214.
- Ostad, S. (2001). Matematikkvansker- et resultat av forsinket eller kvalitativ forskjellig utvikling? I *Spesialpedagogikk*, 3, 38-43.
- Ostad, S. (2008). *Strategier, strategiobservasjon og strategiopplæring- Med fokus på elever med matematikkvansker*. Trondheim: Læreboka Forlag AS.
- Ostad, S. (2009). Matematikkvansker i lys av kognitive dimensjonsmodeller. I *Spesialpedagogikk*, 7, 4-13.

- Postholm, M.B. (2005). *Kvalitativ metode. En innføring med fokus på fenomenologi, etnografi og kausstudier*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Säljö, R. (2002). *Læring i praksis. Et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelens forlag AS.
- Sjøvoll, J. (2001) Overgangen grunnskole til videregående skole. I *Spesialpedagogikk* 3, 33-41.
- Skaalvik, E., & Skaalvik S. (2007). *Skolen som læringsarena- Selvoppfatning, motivasjon og læring* (2.opplag). Oslo: Universitetsforlaget.
- Solem I. H., & Reikerås E. K. L. (2001). *Det matematiske barnet*. Bergen: Caspar Forlag.
- Streitlien, Å. (2009). *Hvem får ordet og hvem har svaret?* Oslo, Universitetsforlaget AS.
- Thaagaard, T. (2003). *Systematikk og innlevelse*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Tharp, R., & Gallimore R., (1988) *Rousing Minds to Life: Teaching, Learning and Schooling in Social Context*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Utdanning- og forskningsdepartementet, (2006). *Kunnskapsløftet*. Læreplan for grunnskolen og videregående opplæring.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society. The development of Higher Psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press London.
- Vygotsky, L. (2001). *Tenkning og tale*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Wells, G. (2002). *Dialogic inquiry: Toward a Sociocultural Practice and Theory of Education*. United State: Cambridge university press.
- Wood, D., Bruner, J & Ross G (1976). The Role of Toturing in Problem Solving. *Journal of Child Psychology and Pshychiatri* ,17 (2), 88-98.

Vedlegg 1

Informert samtykke

Jeg, Ingrid Holø er mastergradsstudent ved NTNU. Denne våren skal jeg skrive min mastergradsoppgave om tilrettelegging av matematikkundervisning for som strever med matematikk. I den sammenheng ønsker jeg å studere hvordan spesialpedagogen planlegger og legger tilrette matematikkundervisning for denne gruppen elever.

I studiet vil jeg bruke kvalitativ metode, hvor jeg har valgt å gjennomføre en mikroetnografisk studie. Dette innebærer blant annet at jeg forsøker å nærme meg praksis gjennom observasjon, samtidig som jeg vil synliggjøre forskningsdeltakerens tanker bak den opplæringen som finner sted. Jeg vil med dette gjennomføre deltakende observasjon og intervju.

I den forbindelse ønsker jeg å observere din matematikkundervisning av elever som strever i faget. Samtidig som jeg ønsker å samtale/intervjue deg som spesialpedagog. Jeg ønsker å ta i bruk lyd- og videoopptak under innsamlingsperioden.

Alle opplysninger som kommer frem i datainnsamlingen vil bli anonymisert i det publiserte materiale.

Informert samtykke vil si at du deltar frivillig og at du når som helst kan trekke deg hvis du føler dette nødvendig uten å oppgi noen grunn. All informasjon vil bli behandlet konfidensielt og kommer til å bli oppbevart forsvarlig. Videoopptak- lydopptak og alle transkripsjoner kommer til å bli slettet når dataanalysen er ferdig. Observasjoner som er skrevet for hånd vil bli makulert. Datoen for all sletting av all materiale vil senest være 01.08. 2010.

Min veileder for prosjektet er Vivi Nilssen ved HIST. Ved spørsmål kan hun kontaktes på tlf:

██████████

Jeg håper på et fruktbart og hyggelig samarbeid under datainnsamlingen og ser frem til lære mer om denne tematikken.

Ingrid Holø

Signatur forskningsdeltaker

Vedlegg 2

Intervjuguide

Tema 1: Bakgrunn

Kan du fortelle meg litt om deg selv, utdanningserfaring og arbeidserfaring?

- Hvor lenge har du arbeidet som lærer?
- Jobbet du som spesialpedagog før du tok mastergraden i spesialpedagogikk?
- Jobber du som vanlig allmennlærer i dag eller er din stilling kun rettet mot spesialpedagogiske oppgaver?
- Noe du ønsker å tilføye?

Kan du fortelle meg litt om hvorfor du valgte å bli lærer?

Tema 2 Elevgruppen

Kan du fortelle meg om elevgruppen?

Kan du si litt om hvordan elevene har blitt plukket ut til å være med i denne gruppen?

- Har elevene bare vansker i matematikk eller de generelt svake i alle fag?
- Har dere kartlagt elevene?
- Har elevene IOP?
- Kan du utdype?

Hvordan synes du denne gruppen fungerer?

Du har fortalt meg at dere har valgt å dele inn elevene etter nivå 4 timer i uka i matematikk?

- Kan du fortelle meg hvorfor dere har valgt å dele inn på denne måten?
- Hvordan tror du elevene opplever å være på denne gruppa?
- Hva er fordelene med en mindre gruppe?
- Hva ser du på som utfordringer med denne gruppen elever?

Tema 3 Lærerens mål med undervisningen

Når jeg var på besøk merket jeg meg at undervisningen din var preget av å lære elevene strategier. Elevene skal mens jeg er tilstede arbeide med multiplikasjon.

- Kan du fortelle meg litt mer om dette?
- Hva er grunnen for at du ønsker å legge opp undervisningen på denne måten?
- Kan du utdype hvorfor du velger å vektlegge strategibruk for elever som strever med matematikk?
- Hva ønsker du å oppnå ved å fokusere på strategier?
- Har du noen retningslinjer for hva du ønsker at elevene skal lære av strategier?
- Er det noe du ønsker å utdype?

Vedlegg 3

Intervju	Observasjon
<p>Strategier/struktur</p> <p>Med en gang man utfordrer systemet deres så dætt dæm av. De hær elevan e jo ganske svak, så det e jo om å gjør å itj skap for my støy for dæm rett og slett. Tænk dæ i klasserommet, kor my støy det bli med innspill fra andre, spørsmål fra andre. Det bli støy for herran det. Dæm dætt av.</p> <p>Men dæm e itj så strukturert de hær ungan te å jobb sjølvstendig. Så det e fint å gi dæm nånn modella for kordan man ska tænk. Sånn som Marius, han e veldig på jakt etter struktur. Han finner måter å løse oppgaven på, men det e itj nødvendigvis sikkert at han skjønne ka det hær e. Så han e ute etter strategia hele tida. Han e sånn som tar system i regneoppgava fort, men sånn som Stine e itj ute etter system på samme måte. Hun nyttegjør sæ det itj. Det e jo en ferdighet det å.</p> <p>Æ har jo læst en del forskning om matematikkvansker og det som æ sitt igjen med e att de elevan som streve dæm e så dårlig te å etabler strategier sjølv, eller effektive strategier.</p> <p>”Æ syns det e viktig å få dæm i med i nånn tankeganga og struktura fordi æ trur at my av problema te de hær elevan e at dæm i småklassan har dotte ut av my felles oppsummeringa og sånn. Så dæm har itj fått hjelp te å etabler struktura å sånne type ting. Så æ trur, æ har vært litt opptatt av å samle dæm som gruppe. No i oppstarten e det viktig å ha dæm med, men også for at æ må se kor dæm e”.</p> <p>Æ syns at strategia e viktig det gjeld flinke eleva å, men forskningen viser jo særlig at dæm som strever dæm kjæm itj videre. Sånn att flinke eleva tar det mer sjølv. Malin stopper opp med engang, det e ett problem. Oline og Stine gjør det samme. Så dæm vil itj utfordre seg sjølv på det heller. Å da må dæm nå ha hjelp da.</p>	<p>Strategier/strukturer</p> <p>(Elevene sitter og arbeider med 3 gangen i matematikkboka. Her er det avbildet trekløver, hvor elevene skal lage regnestykker som passer til antallet som er avbildet).</p> <p>Kristine: Vent litt, når du teller. Korr mange treere va det?</p> <p>Frida: Eh</p> <p>Kristine: Gir Frida lang tid. Ka veit du om stykket? (peker på tallerkene hvor Frida har tegna 3 poteter på hver tallerken). Prøv å tæll dæm 3-6</p> <p>Frida: 9-12-15-18-21 ehmm (pause) 24-27-30.</p> <p>Kristine: Korr mange va det, korr mange har du akkurat tælt?</p> <p>Frida: 30</p> <p>Kristine: Ja, det har du skriv det.</p> <p>Oline skal gjøre ferdig en oppgave i boka. Hun får hjelp av Kristine for å løse oppgaven.</p> <p>Kristine: Du korr mang ostebiter får hver av musene, korr mange ostebiter får hver av musene? Det fant vi ut var 55.</p> <p>Oline: Ja</p> <p>Kristine: Også ka e spørsmålet hær? Ka e det egentlig?</p> <p>Oline: Korr mange ostebita de har til sammen.</p> <p>Kristine: Ja, når ei mus får 55 kor mange mus e det vi snakke om?</p> <p>Oline: Det e 2 mus</p> <p>Kristine: Okei, korr mye har dæm te sammen? Korr my har dæm te sammen?</p> <p>Oline: Eh</p> <p>Kristine: Ka må du regne ut?</p> <p>Oline: 55 pluss 55</p> <p>Kristine: Gjør det kjære Oline.</p> <p>Det blir en pause, og Oline sitter passiv og begynner ikke med oppgaven.</p> <p>Kristine: 50 og 50 ka bli det? Ka bli det</p>

No har vi etablert det hær som en læringsarena og dæm veit kordan vi gjør det så vi e i gang vældig fort. Og dæm e parat vældig fort. Men det fordi vi gjør det enkelt. Vældig likt hver gang. Så tenke æ som så, uff vi skull jo kanskje hatt litt mer sånn stasjon. Men det fungere for den hær gruppa med den litt tradisjonelle starten og tilstedeværelsen. Dæm vet ka dæm kjæm te og ka som forventes av døm. Så æ tror det e kjæmpe viktig for at det ska bli effektiv læring.

Så æ trur at det bli enklere for dæm når vi e konsekvent. For eleva som streve at en rydde opp litt og at det bli en struktur og at en gjør det enklar.

(Intervju 2.3.10) "Æ trur at ved å still spørsmål flere gang så e flere unga innom hodet sitt å tenke og gir flere en sjans. Æ trur vældig mange lærere e altfor rask."

Fra det konkrete til det abstrakte

"Hvis en sier ting så e det nånn som oppfatte det fort, men det e jo vældig mange som itj gjør det. Sånn at da får du det jo på tavla så du får med på en måte flere matematiske element samtidig som du får styrka det som nettopp blir sagt".

Intervju 5.2.10

Dæm ska abstrahere ting og det ska dæm øv på. Tænk sæ nokka utifra tall og symbol. For vi ska jo fra det konkrete og over te det abstrakte så det må jo vær begge dele. Æ hadd først et klasserom uten tavle, det syns æ va håpløst. Så for mæ e tavla viktig også må æ ha konkret.

Æ prøve bevisst å bruke my konkrete. For det må vi, æ ser att dæm har jo itj forståelsen av ka. Det hær e jo gjentatt addisjon og dæm har itj den tilknyttinga enda.

Så det e derfor æ bruke klossa, for æ syns dæm e god. Fordi dæm gjør sånn at ungan kan hold i dæm, dæm e stor nok. Samtidig som dæm kan representere ulike ting.

Dæm som e svakest ser æ mest avhengig av konkrete.

Som vi ser e det viktig at man e bevisst på måten man bruk konkretiseringsmidlene..

egentlig?

Oline: 100, det bli 105

Kristine: Ja, men du har en 5 er fra hver.

Oline: Åå (pause)

Kristine: Vis du har 55 og æ har 55 så har vi to 50 og to 5 ere.

Oline: Eh 155

Kristine: Nja vis vi tegne at vi har. Ska vi se æ har 55 (skriver 55+) og det andre musa har 55 (skriver 55). Vis vi tar de to 50 så bli det 100. (skriver =100).

Oline: Ja

Kristine: Ka har vi igjen dær da? (Peker på den ene 55)

Oline: 5

Kristine: (Skriver +5)

Oline: Det bli 110

Kristine: Bra, kan du skriv det?

Oline: Eh (pause) æ veit itj helt kordan det skrives.

Kristine: Nei, kordan skriv vi det da, da skriv du 100 pluss 10 da. Skriv 100 pluss 10.

Oline: (Skriver 100+10).

Kristine: Da ser du kordan 110 skrives.

Oline: Eh (liten pause)

Kristine: Huske du når vi holdt på med de store tallan?

Oline: Eh ja, da må det være ener for der (peker mellom 10 som hun først skrev).

Kristine: Ja, riktig, sånn bli det (skriver nytt = tegn under 100+10 og skriver 110). Sånn?

Oline: ja

Fra det konkrete til det abstrakte

Kristine: Korr mange enkeltklossa e det når du har 5 toere, 5 toer klossa?

Oline: Eh da e det 10.

Kristine ja, og kordan kan vi skriv det der med matematikkspråket, når du har 5 toere?

Oline: 5 gange 10

<p>Men det viktigste for meg er at konkretan døm skal jo fungerer som et oversettelsesledd.</p> <p>Derfor meiner jeg at det er viktig å bruk konkretiseringsmaterieill på ulike nivå. Hær tærke jeg både på konkreter som elevan kan holde i, men også konkreter gjennom tegninger og figura.</p> <p>En del eleva i den hær gruppa er litt stressa med å få te matematikken. Så jeg må jobb en del med å få ro døm ned slik at døm konsentrere seg om det arbeidet døm ska.</p> <p>Nær er held på en gruppe som det hær, så forsvare jeg veldig den måten å driv spesialundervisning og tilpassa opplærering på. For jeg tærke at de hær elevan ka som skjer i klasserommet, det er itj så ænkelt for døm altså. Døm melde seg mer ut. Det handle noe om sjølvfølelsen itj sant. Den faglige tryggheten er itj stor.</p>	<p>Kristine: E det 10 hær peker på en toer kloss.</p> <p>Oline: Nei, det må bli 5 gange 2.</p> <p>Kristine: Okei, så det er 5 gange 2.</p> <p>Oline: (Skriver 5 gange 2 på tavla).</p>
--	--

GUL-strategier/modeller for å tenke

GRØNN-stille spørsmål flere ganger

RØD- organisering

LYSE BLÅ- bruk av konkreter

GRÅ- bruk av tavla

ROSA- bruk av matematikkspråket

Vedlegg 4

HVA	HVORDAN	HVORFOR
Assisterende prosesser	Gi de modeller Gi de ulike tankeresonnement Motivasjon for å fortsette Gi de tankestrukturer Strategier Støtte Tilpasse undervisningen Stille spørsmålet flere ganger Hjelp dem til å utfordre seg selv Gi ros Ta valg for elevene Gi de passende utfordringer Utfordringer for å se matematiske system Få dem med Repetere Støtte i liten gruppe Holde på lenge med det samme Mer trening Elevene får tid til å svare	Stressa Redde for å mislykkes Usikre Stopper opp tidlig- utfordrer ikke seg selv Trenger mye trening Ser ikke sammenheng Ingen automatiske overganger Ser ikke system Ser ikke at det er det samme som skjer vær gang i multiplikasjon Dårlig utvikling av strategier Dårlig konsentrasjon Bygge opp selvfølelsen Bygge opp den faglige Skape trygghet Mangler grunnleggende kunnskap
Bruk av konkrete	Konkreter: Noen konkretiseringsmidler (svake elever) Ryddig framstilling Bevisst bruk Konkreter som elevene kan holde i Tegninger og figurer Bruke konkrete og språk samtidig. Tavla: Matematisk element Styrker det som nettopp blir sagt Noe å støtte tanken på Visuelle siden ved matematikken Drar ut fagstoffet Balansegang mellom at tavla skaper konflikt og gi elevene en fastspikra mal Drar problemet høyere og videre mye matematikkundervisning forsvinner i aktivitet, blir oppfattet som en mal. Klosser: Elevene kan holde i dem Representerer ulike ting, Kroppen: Innarbeide tallreglene Enkel å ta i bruk Bruke kroppen under lange økter	Fremme forståelse Fremme det matematiske språk Fremme abstrakt tenkning Skape tanker og mønster hos barnet De svakeste er mest avhengig av konkrete Konkretiseringsmiddel må fungere som oversettelsesledd Det matematiske språket er symbol på tall Svake elever trenger enkle og gjentatte strukturer Gi elevene en fastspikra mal Elevene skal tenke seg noe utfra tall og symbol Matematikken sitter inni hodet Matematikk handler om å tenke å forstå Hjelp til å komme fra det konkrete og over til det abstrakte Mentalt aktive Å pugge kan være en god støtte Opptatt av forståelsen Viktig å knytte språk og symbol sammen i matematikken Tavla: Avanserer Bra å dra ut fagstoffet De svakeste er mest avhengig av klossene

		<p>Behovet for å røre seg</p> <p>Kroppen: Behov for å lære på ulike måter</p> <p>Svake elever har ekstra behov for å kjenne matematikken ved å bruke kroppen sin</p> <p>Jeg er opptatt av at elevene skal få bruke kroppen sin</p> <p>Større behov for å røre seg</p> <p>Det optimale er at de er mest mulig aktiv</p>
Strukturerende prosesser	<p>Være tålmodig</p> <p>Rydde</p> <p>Være konsekvent</p> <p>Unngå støy</p> <p>Elevene trenger tid</p> <p>Forutsigbar undervisning</p> <p>Ta valg for eleven</p> <p>Likt sted og tidspunkt</p> <p>Systematisk undervisning</p> <p>Sakte progresjon</p> <p>Samme regler som i klasserommet</p> <p>Stabilitet</p> <p>Trygge omgivelser</p> <p>Rolig gjennomgang</p> <p>Beholde roen</p> <p>Unngå stressende undervisning</p> <p>Ikke tilfeldig undervisning</p> <p>Få samlet elevene som gruppe</p> <p>Komme i gang raskt</p> <p>Lik undervisning</p> <p>Tradisjonell start</p>	<p>Elevene detter av i klasserommet</p> <p>Melder seg ut</p> <p>Utviklet forsvarsmekanismer</p> <p>Lite effektiv i klasserommet</p> <p>Tør ikke å svare</p> <p>Elevene hva de kommer til</p> <p>Elevene blir rolig</p> <p>Elevene tør å være i undervisningen</p> <p>Svake elever taper mest på tilfeldig undervisning</p> <p>Etablere rommet som læringsarena</p> <p>Trenger tilstedeværelse</p> <p>Eleven må vite hva som forventes av dem</p> <p>Få effektiv læring</p> <p>Vet når vi er i gang</p> <p>Elevene blir fort glemt i en stor klasse</p>