



“Jeg gidder ikke bry meg mer!”

En studie av hva åtte ungdomsskolelever mener påvirker deres læring i matematikk.

Mona Røsseland

Veileder

Marit Johnsen-Høines
Toril Eskeland Rangnes

Masteroppgaven er gjennomført som ledd i utdanningen ved Høgskolen i Bergen og er godkjent som del av denne utdanningen. Denne godkjenningen innebærer ikke at høgskolen innestår for de metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.

Master i undervisningsvitenskap
Høgskolen i Bergen, [2011]
Avdeling for lærerutdanning

Forord

Jeg er takknemlig!

Takknemlig for at jeg har fått anledning til å bruke to år av mitt voksne liv til å lære, til å utvide horisonten og få større innsikt i en verden jeg trodde jeg kjente, til å bli klokere og ikke minst mer reflektert. Slik kunne jeg fortsatt til mange sider var fylt av ting som denne masterstudien har lært meg.

Men jeg har ikke gjort denne reisen alene og jeg har mange som jeg vil takk for at jeg i dag sitter med ny lærdom og forståelse i et tema som er viktig både for mange enkeltmennesker og for Norge som kunnskapsnasjon.

Først av alle vil jeg takk skolen med rektor og inspektører for måten de tok i mot meg og på alle måter la forholdene til rette for meg. Jeg vil takke de to lærerne som åpnet døren til klasserommet og slapp meg inn. De åtte fokuselevne fortjener uten tvil den største takk. Uten deres åpenhet og velvillighet til å stille opp, kunne ikke denne studien blitt gjennomført.

Jeg vil takk veilederne mine, Marit Johnsen-Høines og Toril Eskeland Rangnes, for all støtte og hjelp på veien. De har vært gode refleksjonspartnere og de har vært tydelige når det har vært behov for det i prosessen.

Til slutt vil jeg takke mannen min, Tjalve Mørken, som har vært med meg i hverdagen underveis. Han har ikke gjort mer husarbeid enn før, men han har vært uunnværlig som diskusjonspartner. Han har lyttet tålmodig til alle forslag og kommet med gode innspill og råd.

Samnanger, 26.august 2011

Mona Røsseland

Sammendrag

Jeg gidder ikke bry meg mer! En studie av hva åtte ungdomsskolelever mener påvirker deres læring i matematikk, er en kvalitativ studie av åtte elever som har erfart en negativ utvikling i matematikk.

Disse elevene følte at de mestret matematikk godt da de gikk på barneskolen og de hadde god score på Nasjonale Prøver da de begynte på ungdomsskolen. Etter knapt tre år på ungdomsskolen føler de at matematikk er blitt et fag de ikke mestrer og seks av elevene har karakteren to etter første termin i tiende.

Den teoretiske ramme for studien har et sosiokulturelt perspektiv, med utgangspunkt i Wengers (1998) teori om praksisfellsskaper, der han legger vekt på at læring er bundet sammen i en kontekst som involverer fellesskap, identitet, mening og praksis.

I undersøkelsen blir elevene intervjuet og observert i undervisningssituasjoner, og via et elevperspektiv blir elevenes argumentasjon om hva som har bidratt til deres negative utvikling i forhold til matematikk løftet frem og analysert.

Det er særlig tre aspekt ved elevenes læringsmiljø som er belyst i studien.

- Det er faktorer ved *læringssituasjonene*, som undervisningen, læreren og de andre elevene.
- Det er faktorer ved *matematikkfagets særegenhet*.
- Det er faktorer med elevenes *identitet* som matematikkelever.

Det er selvsagt mange årsaker og ikke minst ulike årsaker fra elev til elev, men studien viser at noen faktorer mer sentrale enn andre for denne negative utviklingen. Studien viser blant annet at elevenes identitet som lærende i matematikk kan ha sentral betydning for deres prestasjoner.

Avslutningsvis diskuteres hva som kan gjøres for å forhindre at elever mister interessen og motivasjonene for å lære seg matematikk.

Abstract

I don't care anymore! A study of eight students in lower secondary school and their opinion of what influences their learning in mathematics is a qualitative study that followed eight students who experienced a decrease in their achievements in mathematics.

These students felt that they managed mathematics well when they were in primary school and they had good grades on their National Tests when they moved to lower secondary school. After almost three years in lower secondary they feel that mathematics has become a subject they no longer manage and six of the students now have the grade E.

The study gives support to the assumption that some factors are more significant than others for the negative trend. I use Wenger (1998) as theoretical framework and notably his theory of communities of practice, where he emphasizes that learning is bound in a context which involves community, identity, meaning and practice.

I followed the students in their last half year at lower secondary school; in their mathematics classes, through conversations and interviews. By studying the students' argumentation and their interaction in mathematics classes, I have sought insight into what may have caused these students to experience a negative development in mathematics during lower secondary school.

Particularly three aspects of the students' learning environment have been studied.

- Factors of the *learning situation*, such as the lessons, the teacher and the other students.
- Factors of the *mathematics subject* itself.
- Factors of the students' *identity* as a mathematics student.

Of course the decrease in achievements has different reasons and different reasons from student to student. But the study shows that some factors are more important than others for this negative development. For one thing the study shows that the students' identity as a learner in mathematics may be of vital importance for their achievements.

Finally the study discusses what can be done to avoid that students are losing interest for and motivation to learn mathematics.

Innhold

1	Innledning	3
	1.1 Forskningsspørsmål	3
	1.2 Kapitteloppbygging	5
2	Teoretisk ramme	6
	2.1 Tidligere forskning	6
	Forskning på ulike faktorer i lærings situasjonene	7
	Forskning på ulike faktorer ved matematikkfagets særegenhet	10
	Forskning på affektive faktorer	12
	2.2 Begrunnelse for valg av teori	14
	Wengers teori om praksisfellesskap	14
	2.3 Praksisfellesskap	16
	2.4 Identitet	21
	Hva er identitet og hva bidrar til utviklingen av identitet?	21
	Elevenes identitet som matematikklærende	22
	Motivasjon	24
	2.5 Mening	25
	2.5.1 Mening med matematikk	26
	2.5.2 Mening i matematikk	27
3	Metodologi	31
	3.1 Utvalget	31
	3.2 Datainnsamlingen	33
	3.3 Analyse	35
	3.4 Undersøkelsens troverdighet	37
	3.5 Forskningsetikk	39
4	Analyse	41
	4.1 Hvordan oppfatter elevene sin identitet som matematikkelev?	41
	4.1.1 Elevene snakker om hvordan de ser seg selv i forhold til matematikk.	41
	4.1.2 Elevene snakker om fremtiden	50
	4.2 Hvordan oppfatter elevene lærings situasjonene?	53
	4.2.1 Elevene snakker om undervisningen og lærerne	53
	4.2.2 Elevene snakker om klassefellesskapet	64

4.3	Elevene snakker om matematikkfaget	70
5	Diskusjon.....	79
5.1	Diskusjon teori.....	79
5.2	Hvilke faktorer i læringssituasjonene påvirker elevenes læring i matematikk?	81
5.2.1	Faktorer ved undervisningen	81
5.2.2	Faktorer ved lærerne	86
5.2.3	Faktorer ved fellesskapet	88
5.3	Hva er det med det matematisk fagstoffet som gjør det spesielt utfordrende for elevene?	91
5.4	På hvilken måte påvirker elevenes identitet deres læring i matematikk.....	96
6	Oppsummering.....	100
7	Referanseliste	103

Vedlegg

- 1- Intervjuguide
- 2- Samtykkeerklæring; lærerne
- 3- Samtykkeerklæring; elevene

1 Innledning

Gjennom mitt arbeid ved Nasjonalt Senter for Matematikk i Opplæringen har jeg møtt mange lærere og ofte har de kommet til meg som veileder og spurt om råd i forhold til ungdomsskoleelever som har mistet interessen for matematikk. Lærerne bekymrer seg for at disse elevene presterer dårligere faglig enn det de har forutsetninger til å gjøre, og de referer gjerne til denne elevgruppen som underyttere i matematikk. I min studie ønsker jeg å gå dypere inn i dette, for å se om denne bekymringen er berettiget.

Er det slik at mange elever får problemer med matematikk spesielt på ungdomsskolen, og kan det være at noen av disse elevene var flinke i faget på barneskolen og så får de vanskeligheter på ungdomsskolen? Hva kan i tilfelle være grunnen til dette? Dette var startpunktet for en spennende ferd som nå er endt opp i min masteroppgave.

Første etappe ble å se om jeg kunne finne belegg for antakelsen om at noen elever gjør det dårligere i matematikk på ungdomsskolen enn de gjorde på barneskolen. For å finne elever som hadde erfart en negativ utvikling i matematikk, tok jeg kontakt med en stor ungdomsskole. Jeg sjekket om det var noen elever på tiende trinn, som hadde negativ forskjell mellom score på Nasjonale Prøve i regning da de begynte i 8.klasse og karakteren i matematikk etter første termin i 10.klasse. Jeg valgte ut de åtte elevene som hadde den største ulikheten. Dette var bare gutter, og de ble mine fokuselever.

Via et elevperspektiv ønsker jeg å få innsikt i hvordan disse elevene ser seg selv som lærende i matematikk og hvordan de opplever sin situasjon som matematikkelev på ungdomsskolen. Jeg er også interessert i hvilke tanker de har om hvorfor de har hatt en negativ utvikling i matematikk. Mitt mål med studien er å få frem elevenes versjon av virkeligheten i matematikklasserommet. Jeg har en visjon om at elevenes stemmer kan bidra til at vi kan få større forståelse for hva det vil si å lære matematikk og at det kan være med å føre oss videre og på den måten legge bedre til rette for at flere elever skal lykkes med matematikkfaget.

1.1 Forskningsspørsmål

Jeg har arbeidet som lærer og som veileder for lærere i forhold til matematikkundervisning i nærmere 20 år, og det har ført til at jeg har med meg en forforståelse inn i studien. Det vil være både være en styrke og en ulempe. Styrken er at jeg kjenner godt praksisen som jeg skal forske på, noe som kan føre til at jeg lettere ”ser” ting enn andre som ikke er kjent med

klasserommet. Den store ulempen er at jeg kan være forutinntatt og at jeg tolker mer enn jeg har belegg for ut fra det jeg ser og hører.

Forforståelsen min har ført til at jeg har gjort noen antagelser på hvilke faktorer som kan påvirke elevene læringsutbytte i matematikk. En av antagelsene er at de problemene som elevene møter i forhold til matematikkfaget på ungdomstrinnet er i stor grad skapt av måten faget blir undervist på. Jeg antar at elevene får en mer konkret forankret undervisning på barnetrinnet og at den store abstraksjonsgraden som kjennetegner matematikkfaget på ungdomsskolen fører til at elever får problemer. Jeg har også en antakelse om at progresjonen av lærestoffet og mengden nytt stoff på ungdomstrinnet fører til at mange elever får problemer.

Det er et viktig poeng at det er elevenes stemmer som skal ha hovedfokus i studien og problemstillingen min er:

Hvilke faktorer mener elevene har ført til negative utvikling i matematikk fra barneskolen til ungdomskolen?

Proessen fra å vite noenlunde hva jeg ville fokusere på til en endelig problemstilling tok tid. I arbeidet med å finne og lese relevant teori begynte oppgaven å få sin form, og jeg valgte å fokusere på tre sentrale aspekt som jeg mente kunne belyse faktorer som påvirker elevenes læring i matematikk og gi svar på problemstillingen.

Disse tre aspektene er formulert til tre forskningsspørsmål:

- Hvordan oppfatter elevene *læringssituasjonene*?
- Hvordan oppfatter elevene *det matematiske fagstoffet*?
- Hvordan oppfatter elevene sin *identitet som matematikkelev*?

Jeg velger å definere *læringssituasjonene* som det som har å gjøre med undervisningen, lærerne og de andre elever i matematikklasserommet. I forhold til det *matematiske fagstoffet*, så er jeg primært ute etter hva elevene synes er spesielt med matematikk som kan gjøre det mer vanskelig enn mange av de andre fagene. Når det gjelder elevenes *identitet* som matematikklærende, ønsker jeg innsikt i elevenes affektive forhold til faget, som følelser, selvtillit og motivasjon.

På grunn av oppgavens omfang har jeg måtte la mange viktige aspekt ligge. Jeg vil særlig nevne to av disse faktorene som jeg ikke har berørt. Den ene er språkets betydning i læring av matematikk, og den andre er elevenes bakgrunn og hjemmeforhold.

1.2 Kapitteloppbygging

Studien er organisert i seks kapitler, der kapittel to vil være en presentasjon den teoretiske ramme for studiet, som innledes med tidligere forskning på lignende problemstillinger.

Kapittel tre er en redegjørelse for metode og vitenskapsteoretiske forankring for studien.

Kapittel fire er dataanalysedelen, der jeg vil forsøke å se mitt materiale gjennom den valgte teoretiske rammen for å kunne dra linjer fra mine observasjoner og elevenes utsagn til et større og mer generelt bilde. Resultater i emperidelen vil bygge både på det elevene sier og hva de selv mener er årsakene til at matematikk ble mer problematisk på ungdomsskolen enn på barneskolen og på mine observasjoner i klasserommet.

Kapittel fem er diskusjonskapittelet, og her ønsker jeg å diskutere de funn jeg kommer frem til i analysen og hvilke konsekvenser jeg ser dette kan få for de som arbeider for at elever skal lære matematikk i norsk skole. Kapittel seks er en oppsummering av studien og tanker om veien videre, blant annet introduseres nye forskningsspørsmål som kan være med å belyse ytterligere hvordan en på best mulig måte kan få elever til å bli motiverte for læring i matematikk.

2 Teoretisk ramme

I dette kapitlet gjør jeg rede for det teoretiske rammeverket jeg har valgt å forankre studien i. En utdypning av det vitenskapsteoretiske ståstedet som er bakgrunnen for hvordan jeg tolker og analyserer materialet, har jeg plassert i metodekapitlet.

Når jeg skal undersøke *hvilke faktorer elevene mener har ført til deres negative utvikling i matematikk* retter jeg meg inn mot et elevperspektiv. Det er elevenes erfaringer og stemmer jeg prøver å løfte frem. Som vitenskapsteoretiske grunnsyn støtter jeg meg på fenomenologien og dens grunnleggende spørsmål om hvordan bestemte fenomener oppleves av mennesker, og at vi kan få større innsikt om et tema ved å se nærmere på enkeltindividers erfaringer.

Som teoretisk grunnlag har jeg valgt et sosiokulturelt perspektiv på læring for å få innsikt i elevenes erfaring med å være matematikkelev og hvilke faktorer som påvirker deres læring i faget. Læring i matematikk blir her satt i relasjon til å være deltaker i en kulturell praksis, der de kollektive aspektene ved læring blir presisert (Sfard, 2001). Særlig betydning for mitt teoretiske rammeverk har Wengers teoretiske modell (Wenger, 1998), der praksis, felleskap, identitet og mening er hovedpunkter. Disse er også hovedpunkter i presentasjonen av det teoretiske rammeverket i dette kapitlet (2.2). Teorikapitlet starter med et resymé av forskning på problemstillinger som er beslektet med mine forskningsspørsmål (2.1).

2.1 Tidligere forskning

I dette delkapitlet vil jeg gi et sammendrag av forskning som er relevant for problemstillingen. Det gjelder forskning på faktorer ved læringssituasjoner som påvirker elevers læring, og forskning på hvordan elever oppfatter matematikkfagets særegenhet. Til sist vil jeg presentere hva noen forskere sier om mulige affektive faktorer som påvirker læring.

At mange elever opplever en signifikant nedgang i sine akademiske prestasjoner i overgangen fra barneskolen til ungdomsskolen er blitt dokumentert av flere forskere (Alspaugh, 1998; Boaler & Greeno, 2000; Wigfield, Eccles, Schiefele, Roeser & Davis-Kean, 2006; Wigfield & Wagner, 2005). Særlig elevenes holdninger til og prestasjoner i matematikk synes å være påvirket i negativ retning i denne overgangen (Wigfield et al., 2006).

Det kan være mange årsaker til at elevene får større faglige problemer når de kommer lengre opp i skolesystemet og Rubin (2007) har studert hva som kan føre til at noen elever får problemer i overføringen fra barneskolen til ungdomsskolen. Hun påpeker at dette er en tid i

barns utvikling der det skjer mange ulike forandringer, både akademiske, sosiale og familiære. Også puberteten kan ha betydning i denne overgangen da fysiske og emosjonelle forandringer kan endre ungdommenes selvbilde. Forholdet til jevnaldrede forandrer seg i denne perioden, der venner får større betydning og foreldre betyr gradvis mindre, sier Rubin.

Rubin (2007) påpeker at noen elever kan føle seg isolerte og utilpass i starten av ungdomsskolen, og at dette kan skyldes at ungdomsskolen ofte er mer uoversiktig enn barneskolen. Det er flere mennesker å forholde seg til og vanskeligere å binde seg mot noen spesielle og ”finne sin plass” i fellesskapet, og det kan gå ut over deres trygghet i klassen og fokuset vil naturlig nok kunne ligge andre steder enn på fag. De fleste elevene vil også merke endring i lærings situasjonene, der de møter en annen type undervisning og andre lærere. I neste sekvens vil jeg presentere forskning som går på de sistnevnte faktorene.

Forskning på ulike faktorer i lærings situasjonene

Forholdet til lærer forandrer seg, sier Rubin (2007), ungdomstrinns lærerne tilbringer gjerne mindre tid med hver elev og det blir økt fagfokus og flere akademiske krav. Det blir flere prøver og en sterkere grad av evaluering av faglige ferdigheter og evner, og tydeligere sammenligning mellom elever. Rubin sier videre at undervisningen på ungdomstrinnet er mer tradisjonell og lærerstyrt med sterkere fokus på eksamen og en klar tendens til at elevene skal lære mer på kortere tid.

Clarke (1985) har i sin forskning fra Australia fulgt ti elever i tre år som startet i overgangen fra barneskolen til ungdomsskolen. Han hadde fokus på forandringer i elevenes matematiske adferd, og så på hvilke faktorer som påvirket elevenes læring. Clarke konkluderte med at forandringer i læringsmiljøet fra barneskolen til ungdomsskolen var mest avgjørende for at elever fikk problemer. På ungdomsskolen ble undervisningen mer lærersentrert og individualisert, og elevene erfarte en forandring i lærernes forventninger om hvor mye de skulle klare å lære av nye ting på forholdsvis kort tid. For noen av elevene førte det til at de gikk fra et miljø der de følte at de mestret og ble ansett for det, til et miljø som virket motsatt. Dette fikk konsekvenser for deres tiltro til egne evner og de mistet motivasjonen til å arbeide med faget.

Joan Boaler har forsket mye på hvilke konsekvenser ulike typer undervisningsmetoder har på elevenes identitet som matematikkelev og deres læringsutbytte, og siden hun også har et sosiokulturelt perspektiv på sin forskning er hennes resultater svært aktuelle i forhold til mine forskningsspørsmål. Flere av studiene hennes (Boaler, 1997; 1998; 1999; 2000; 2003) viser at

elever som erfarte at de fikk være aktive, diskuterende og undersøkende i matematikk-undervisningen, satte pris på muligheten til å diskutere, både fordi det gav dem større sjanse til å få en bedre forståelse i matematikk, men også fordi diskusjonen forandret klasserommiljøet. Elevene beskrev et læringsmiljø som ikke var sentrert rundt individuell reproduksjon av prosedyrer, men om samarbeid rundt matematiske ideer innenfor et fellesskap av lærende. Boaler (2000) beskriver at elevene i disse klasserommene forventet å være medskapere sammen med lærerne og de andre elevene for å skape felles forståelse av matematiske prinsipper og prosedyrer. Elevene som Boaler beskriver her opplevde matematikkfellesskapet som meningsfullt og de utviklet en positiv følelse om seg selv som matematikklærende.

Hannulas (2006) forskning viser hvordan ulike undervisningsformer støtter eller avviser elevenes behov for autonomi og sosial tilhørighet. Et lærerstyrt klasserommiljø, som fokuserer på individuelt løse-oppgaver-i-boka-arbeid, møter i liten grad elevenes behov for selvstendighet og sosial samhörighet i en matematikklæringskontekst. Et mer elevsentrert læringsmiljø, der elevsamarbeid er sentralt og hvor forståelse og mening vektlegges, gir større muligheter for medbestemmelse og sosial interaksjon.

Wæge (2007) har forsket på hvordan elevers motivasjon for å lære matematikk utvikles når de får erfare en undersøkende tilnærming til faget. Studien viser at elevenes følelse av mestring og motivasjon var større når de fikk arbeide med aktiviteter der de fikk mulighet til å utvikle forståelse i matematikk. Videre indikerer studien at det er en nær sammenheng mellom elevenes behov for kompetanse og deres behov for autonomi i matematikk. Elevenes følelse av læring og relasjonell forståelse i matematikk var nær knyttet til at de var delaktige i å utvikle løsningsstrategier og metoder i faget. Wæge fant særlig følgende tre faktorer som la forholdene til rette for at elevene skulle føle mestring, medbestemmelse, deltakelse og glede over å arbeide med matematikk: 1) undervisningsoppleggene; 2) samarbeid; og 3) oppfordring og godkjenning av elevenes egne løsningsstrategier og metoder.

Det har vært gjennomført flere studier angående fordeler ved samarbeidslæring og effekten det har på motivasjon. Wigfield et al. (2006, s. 986) skriver at når elever får gjøre læringsaktiviteter sammen, øker motivasjonen og de opplever større grad av glede og interesse. Elevene hjelper hverandre til å forstå og lære fagstoffet bedre. Gjennom diskusjoner tolker de ting som er uklare eller som de ikke forstår, og de deler på ressursene, ved at de ulike elevene husker og forstår ulike ting som de bringer med inn i samarbeidet. Akademisk

modellering fremstår som en annen gevinst med samarbeid, ved at noen elever lærer av å se andre elever gjøre en oppgave.

Kyriacou og Goulding (2006) har skrevet et forskningsresymé over hvilke strategier som vil øke motivasjonen for læring i matematikk hos elever som strever i matematikk på ungdomstrinnet. De understreker betydningen av at elever får utvikle en positiv identitet som matematikklærende og de nevner fem strategier som vil være effektive i den forbindelse. En bør legge til rette for: 1) et omsorgsfullt og støttende klassemiljø, 2) aktiviteter som elevene finner både utfordrende og interessante, 3) at elevene kan utvikle dypere forståelse i matematikk, 4) samarbeidslæring og 5) at elevene føler at de blir likt verdsatt.

Nordenbo, Larsen, Tiftikçi, Wendt og Østergaard (2008) har laget et forskningsresymé over sammenhengen mellom læreres kompetanse og elevers læring. De konkluderer med at lærere som veksler mellom forskjellige undervisningsformer, som f.eks mellom klasseundervisning, individuelt elevarbeid og gruppearbeid får økt læringseffekt hos elevene. Det bidrar til økt elevlæring når lærere i valg av undervisningsmetode har fokus på muligheter for å ivareta ulike elevforutsetninger og – interesser. I tillegg til å kunne sitt fag og ha fagdidaktisk kompetanse, må lærer være god på klasseledelse og ha gode relasjoner til elevene.

Rapporten *Utan fullständiga betyg* fra Skolverket (2001) i Sverige er basert på en forskningsstudie som har sett på årsakene til at elever forlater skolen uten fullstendige vitnemål. Funnene blir kategorisert etter prosess-, individ- og systemrelaterte faktorer. En av de viktigste prosessrelaterte faktorene som kan være med å påvirke elevenes faglige resultater i negativ retning er svake *relasjoner* mellom skolens ansatte, elever og foresatte. Noen elever uttrykte at lærerne ikke brydde seg om dem og deres skolegang. Rapporten fremhever at lærerne er med på å bygge opp elevenes selvfølelse, gjennom å kommentere små og store faglige fremsteg, og at det påvirker deres læring.

Andre funn beskrevet i rapporten (Skolverket, 2001) er at tilpasningen til elevenes forutsetninger og behov minker oppover i skoletiden, og at dette særlig er gjeldende i overganger mellom skoleslag og når elever bytter lærer. Resultat fra studien viser også at en undervisning som baserer seg på individuelt arbeid i liten grad passer for elever som av ulike grunner har vansker med et fag. Mange av disse elevene har problemer med å ta personlig ansvar for å få gjort arbeidet. Studien viser at et forsterkende element på elevenes svake faglige utvikling, var manglende eller vage ambisjoner og forventninger fra lærer til elevenes prestasjoner.

Seymour og Hewitt (1997) har gjennomført en treårig studie fra et realfagstudium i USA, der de kartla hvilke faktorer studentene mente var avgjørende for at de fikk problemer i matematikk. En av faktorene var vurderingssystemet, som studentene mente ikke gav en realistisk og brukbar feedback på deres nivå av forståelse i faget. Karaktersystemet bygget opp under konkurranse og hindret fokus på læringsstrategier gjennom samarbeid, som mange studenter påpekte var elementært for å oppnå god forståelse i faget.

Forskningen jeg her har vist til har sett på hvilke faktorer ved læringssituasjonene som påvirker elevenes læring i matematikk. Forskningsresultatene fremholder hvor stor betydning lærernes forventninger, tilbakemeldinger og involvering har i elevenes læring i matematikk har for deres motivasjon og læringsutbytte. Den viser også at måten undervisningen blir lagt opp på, i forhold til tilpasninger, grad av elevdeltakelse og samarbeid har betydning for elevenes læringseffekt. Dette er aktuell kunnskap i forhold til min studie. Det vil være betydningsfullt å få innsikt i elevenes refleksjoner i forhold til hvilken betydning faktorene forskning påpeker, har for deres læring i matematikk. I neste sekvens vil jeg presentere forskning som rettes mot særegenheten ved matematikkfaget og mot hvilke konsekvenser det får for elevenes læring.

Forskning på ulike faktorer ved matematikkfagets særegenhet

Matematikkfaget er spesielt vanskelig for mange elever, noe Wigfield et al. (2006), har påvist. Gjennomsnittskaraktene på landsbasis i standpunkt og til eksamen på tiende trinn viser det samme. Karakteren i matematikk er den lavest av alle fagene (Utdanningsdirektoratet, 2011). I det følgende referer jeg hva noen forskere sier om hva som er særegent med skolefaget matematikk og hvilke innvirkning det har på elever.

Clarke (1985) argumenter for at overgangsproblemer oppstår på grunn av forskjellene i det matematiske innholdet mellom barneskolen og ungdomsskolen og ikke minst på grunn av omfanget av nytt matematiske fagstoff som blir presentert på ungdomsskolen. Elevene i studien hans fikk negative erfaringer i faget da de startet på ungdomsskolen, særlig på grunn av økt vanskegrad, og dette ble forsterket av hastigheten på gjennomgåelse av nytt stoff. Elevene opplevde dessuten økende stress på regelpugging og hyppig introduksjon av nye matematiske begreper.

Studentene i studien til Seymour og Hewitt (1997) påpekte at de hadde problemer med å følge den faglige progresjonen lærerne la opp til. Lærerne brukte lite tid på å repetere og elevene fikk ikke tilstrekkelig tid til å *forstå* det de jobbet med. Mange studenter følte at

begrepsmessige vansker kunne utgjøre en uovervinnelig barriere for faglig progresjon i den tiden som var tilgjengelig, og det førte til tap av selvtillit, redusert klassedeltakelse, fallende karakterer og håpløshet, som igjen resulterte i at de sluttet å engasjere seg i faget.

Engström og Magne (2003) presenterer resultat av en studie som strekker seg over 25 år, der forskerne ved tre ulike årstall, har undersøkt matematikkunnskapene til 2000 grunnskoleelever i en kommune i Sverige. Studien viser en tendens til at stadig flere elever får faglige problemer til høyere opp i grunnskolen de kommer. De sier at de 15 prosent svakest presterende elevene på årskurs 9 er på nivå med gjennomsnittet i årskurs 4 (ibid s.127).

Engström og Magne (2003) antyder to mulig forklaringer på hvorfor antall elever som strever med matematikk øker oppover på årstrinnene. De fremhever at det er en økende kompleksitet i matematikken og de matematiske oppgavene, og elevenes opplevelse av motgang fører til svekket selvfølelse og reduksjon i motivasjon. De finner et avgjørende samspill mellom disse to faktorene, og lanserer begrepet kompleksitetshypotese. Kort kan en si at jo mer kompleks oppgavene blir, dess oftere vil elevene oppleve at de mislykkes. Engström og Magne sier (s.20): ”Det finns således anledning att förmoda att en utslagningsmekanism finns inbyggd i det matematiska lärandet, som innebär att upprepade misslyckanden med komplexa moment i läroplanen får tillfälle att generera sänkt prestationsnivå hos eleven.”

Engström og Magne's hypotese er at når elevene mislykkes i matematikk, så skyldes det manglende logisk innsikt og sviktende forståelse når abstraksjonsgraden øker. De reflekterer over om det kan være en effekt av mekaniske innlærings- og undervisningsmetoder, og mener at det råder en behavioristisk praksis i matematikkundervisningen i Sverige, som de forklarer som en *passiviserende formidlingsdidaktikk*.

Schielack og Seeley (2010) peker på at grunnen til at vanskegraden i matematikkfaget øker på ungdomskolen er at elevene er vant til å arbeide primært med hele tall og oppgaver knyttet til hverdagslige situasjoner på barneskolen. På ungdomsskolen flyttes det faglig fokuset til regning med rasjonelle tall og algebra, og tilknytningen til elevenes kjente verden blir svakere. I tillegg viser forskningen deres at barneskolelærerne ofte snakker et mer forenklet språk, i den forstand at det er mer relatert til hverdagspråket, mens ungdomsskolelærerne bruker mer fagterminologi uten nødvendigvis å bruke mye tid på oversette dette til hverdagspråk.

Forskningen jeg viser til her sier at vanskegraden i matematikkfaget øker på ungdomstrinnet og at en av årsakene er misforholdet mellom mengde stoff som gjennomgås og tilgjengelig tid. Det fører til at mange elever ikke får tilstrekkelig med tid til å lære med forståelse. I tillegg øker abstraksjonsgraden i faget og det setter større krav til elevenes logiske innsikt og forståelse, og lærers bruk av fagterminologi kan være med på å forsterke det virkelighetsfjerne i faget.

Forskningen jeg har vist til her underbygger forskningsspørsmålet mitt om hvordan elevene oppfatter det matematiske fagstoffet. Forskningen kan gi retning til fokus i studien når jeg vil undersøke på hvilke måte elevene erfarer hvordan matematikkfagets særegenhet påvirker læringen deres. Til slutt vil jeg presentere hva forskning sier om affektive faktorer som kan påvirke elevenes læringssituasjon.

Forskning på affektive faktorer

Studier til Eccles, Wigfield og Schiefele (ref. i Wigfield & Wagner, 2005) viser at det er spesielt i tidlig ungdomsår at elevene får lavere oppfatning av egen kompetanse i ulike skolefag enn de hadde tidligere. Elever i ungdomsskolealder er også mer tilbøyelig til å mene at evner og innsats er relatert til hverandre, slik at når det å lykkes krever stor innsats, er det et tegn på begrensede evner (Wigfield et al, 2006).

Forskning av Gottfried, Fleming og Gottfried (ref. i Wigfield & Wagner, 2005) viser at det er en nedgang i elevenes indre motivasjon for å lære etter hvert som de blir eldre. Wigfield og Wagner (2005) diskuterer at slik nedgang i indre motivasjon kan skyldes at ungdommene modnes kognitivt, slik at de blir bedre i stand til å oppfatte og reflektere over tilbakemeldinger de erfarer fra omgivelsene. På ungdomsskolen vil de motta økende mengder evaluerende feedback, og være mer kapable til å forstå sitt relative prestasjonsnivå. Funn fra Seymour og Hewitt (1997) viser også at lave karakterer tidlig i studieforløpet, førte til motløshet og tap av selvtillit i forhold til egne evner for å klare matematikk.

Wigfield et al. (2006) sier at elevene også vil bruke informasjon de får fra sosial sammenligning, og det kan få dem til å fokusere på sine evner relatert til andre. Mange elever kan da oppleve det vanskelig å opprettholde en sterk følelse for egen kompetanse, som igjen kan redusere deres akademiske motivasjon. Wigfield et al. (2006) understreker at sosial sammenligning er en viktig informasjonskilde til selvbildet og at den forsterkes i overgangsfaser. Dermed vil overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen være ekstra

sensitiv, siden barna da opplever både skolemessige og mer aldersbestemte forandringer som øker den sosiale sammenligningen og som igjen kan få motivasjonsmessige konsekvenser.

Elliot og Dweck (ref. i Dweck & Molden, 2005) har studert hvor betydningsfull elevenes selvtillit og identitet er for deres motivasjon og skolefaglige prestasjoner. Studien var rettet mot en gruppe elever som hadde omtrent like prestasjoner i matematikk da de kom til high school. Forskerne møtte elevene like etter at de hadde startet på high school og kartla hvilke syn de hadde på intelligens, om de mente det var noe som var medfødt og uforanderlig eller om intelligens var noen som kunne utvikles, og så sammenlignet de karakterene elevene fikk i en periode på tre år. Det viste seg at de elevene som så på intelligens som noe fast, presterte merkbart dårligere etter bare en termin, og dette gapet ble bare større over tid.

Videre viste studien at elevgruppen som mente intelligens var forandrelig hadde en større tendens til å ha sterke læringsmål, og de så på kompetanse som noe som vokser over tid gjennom innsats. Den andre gruppen mente innsats reflekterer utilstrekkelige evner og de mente at når de arbeidet hardt med skolearbeid, så fikk det dem til å føle at de ikke var særlig smarte. Dweck og Molden (2005) påpeker at disse elevene prøvde å beskytte sin selvrespekt ved å velge mindre innsats i faget på bekostning av økt læringseffekt.

Lyng (2004) har forsket på hvordan ungdomsskoleelever utvikler ulike identitetsroller i fellesskapet. Elevene må *vis*e de andre hvem de er, og at de ikke står fritt i valg av identiteter for det er klare regler og normer som må følges. Det utvikles forventninger i fellesskapet til hvordan en skal opptre og det må være en sammenheng i den enkeltes opptreden. Samme gutt kan ikke være "machogutt" ute i friminuttene, og samtidig være den som sitter fremst i klasserommet og gjør alle oppgavene. Disse identitetskategoriene kan låse elevene fast i en type oppførsel, og det kan utvikle seg et hierarki i klassen som gjør at noen elever blir holdt nede av andre mer dominerende elevroller.

Det å ha drømmer for fremtiden, kan ha stor betydning for elevenes motivasjon for læring. Alrø, Skovsmose og Valero (2009) har forsket på elevers *forgrunn*, det vil si elevens tolkning av hans læringsmuligheter og valg for fremtiden. Forskerne argumenterer for at hvilke muligheter elevene ser for fremtiden, har betydning for hvordan og i hvilken grad de vil gå inn i læringen av matematikk. De elevene som ikke opplevde at matematikken de møtte på skolen hadde relevans for deres nåværende eller fremtidige liv, hadde mindre motivasjon for læring i faget.

I rapporten fra Skolverket (2001) står det at elever som ikke vet hva de vil i fremtiden ofte mangler motivasjon for videre studier. De har vansker med å velge hvilken studieretning de skal gå på og sjansene for at de dropper ut er større enn for de elevene som klarer å se seg selv i fremtiden.

Forskningen på affektive faktorer som jeg har vist til her sier at det i tidlig ungdomsår skjer mye med elevene på det affektive området som får konsekvenser for deres motivasjon for læring. Sosial sammenligning blir mer markert enn i barneårene og det får større konsekvenser for deres selvfølelse og identitet. Videre viser forskningen at hvilke syn elevene har på egne evner påvirker deres prestasjoner, og det samme gjør deres visjoner for fremtiden. Selv om vi vet mye om overgang fra barneskole til ungdomsskole og affektive sider ved matematikklæring har vi lite forskning i Norge på hvordan elever som ikke lykkes med matematikkfaget opplever sin situasjon som matematikkelever i ungdomskolen. For å kunne diskutere hva som kan gjøres for denne gruppen, er denne innsikten viktig både for lærere og planleggere. Denne studien har derfor som mål få innsikt i hvilke tanker elever som strever med matematikk har og hvilke konsekvenser det får for deres læring i matematikk.

2.2 Begrunnelse for valg av teori

Jeg tar utgangspunkt i *situert læring* slik det beskrives i Lave og Wenger (2003), der situert læring er sosialt betinget og der læringen blir skapt i meningsfulle prosesser. Å utvikle matematisk kunnskap, å utvikle en følelse av tilhørighet og av å være deltaker i praksis er sammenfildrede deler av læring. Wenger (1998) viser hvordan deltakelse i praksisfellesskap skaper læring og utvikling av identitet. Jeg har valgt å ha den teoretiske hovedtyngden på *praksisfellesskaper* basert på Wenger (1998). Jeg vil bruke teorien til å få innsikt i det sosiale samspillet, hvordan elevene forstår hvorfor de handler som de gjør, hvordan de oppfatter sine identiteter som elever og hvilke funksjoner de har i fellesskapet (Cobb & Bower, 1999).

Teorien beskriver hvordan elever i fellesskapet utvikler ulike identiteter som følge av roller eller posisjoner de innehar i fellesskapet, og dette kan være med på å forklare hvorfor noen av elevene ikke engasjerer seg tilstrekkelig, og hvorfor de har fått en utflatning av læringskurven i matematikk (Boaler, 1999).

Wengers teori om praksisfellesskap

Wengers (1998) teori om *praksisfellesskap*, ble utviklet for å analysere hvordan læring foregår i ulike arbeidsrelaterte praksiser, og er senere utviklet til også å være et rammeverk for å forstå læring og læringsprosesser i et bredere perspektiv. Teorien om praksisfellesskap har

vært med på å revurdere synet på læring, ved å flytte fokus til *deltakelse* (Boylan, 2005). Wenger (1998) sier at praksisfellesskapet blir definert gjennom sosial deltakelse, der det skjer en interaktiv prosess mellom medlemmene, ved at de deler kompetanse med hverandre gjennom kommunikasjon, samspill og meningsforhandling. Den sosiale deltakelsen i praksisfellesskapet, som det å tilhøre en matematikkklasse, er både en form for handling og en måte å høre til på. Det er med på å legge forutsetningene for hva vi gjør og hvem vi er, og hvordan vi tolker det vi gjør. Enkeltindivid og læring ses i en større sammenhengende helhet, der forskjellige komponenter vil være relatert til hverandre. Wenger påpeker at dersom en vil beskrive hva som foregår i et praksisfellesskap må en ta i betraktning både handlinger, tanker og følelser til deltakerne. Læring vil foregå i en mangfoldig setting som involverer identitet, mening, fellesskap og praksis (figur 1).



Fig 1 Komponenter i Wengers teori om læring (Wenger 1998, s.5)

Wengers modell illustrerer at læring skjer mellom mennesker i en felles praksis. Wenger sier *fellesskap* er en betegnelse for de prosesser som virker på det sosiale miljøet. Disse sosiale prosessene legger premissene for hvilke handlinger og deltakelse som blir verdsatt. Det handler om sosial tilpasning, om hva som blir godkjent som tegn på kompetanse og hvordan hver enkelt føler seg verdsatt. *Praksis* er i følge Wenger en betegnelse for de felles historiske og sosial ressurser og rammer som virker på deltakelsen i fellesskapet. Praksis er på mange måter selve arbeidet som elevene og lærerne utfører, og hvilke redskaper de bruker, hvordan de brukes og hvordan deltakere forhandler om mening. *Mening* blir til gjennom deltakelse i fellesskapet, men forutsetningen for å oppleve mening er hvordan det enkelte medlem opplever sin deltakelse. Mening er dermed en betegnelse på hvordan en - individuelt og kollektivt - opplever praksisfellesskapet som meningsfullt. Wenger sier *identitet* er en

betegnelse for hvordan læring endrer hvem en er, slik danner individet sin faglige identitet ved å lære gjennom deltakelse i praksisfellesskapet.

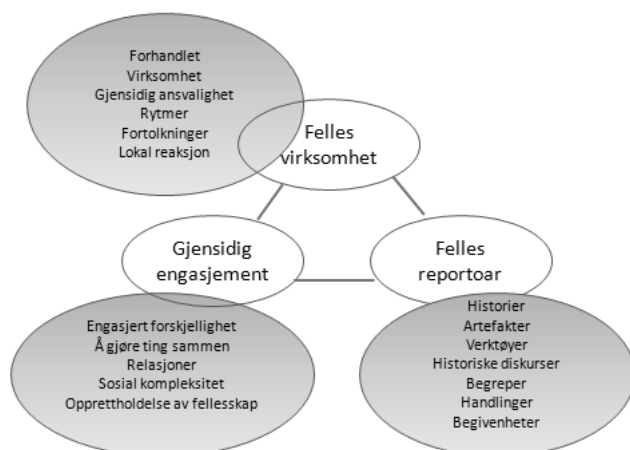
Wenger (1998, s 72) binder sammen begrepene praksis og fellesskap til *praksisfellesskap*, noe jeg også har valgt å gjøre. Han argumenterer for at det vil gi en mer håndterlig karakteristikk av praksisbegrepet enn bare fokus på kultur, virksomhet og strukturer. Det vil definere et særlig fellesskap, nemlig fellesskapet sentret rundt en praksis. Kjennetegn på et praksisfellesskap er i følge Wenger at deltakerne deler tre viktige funksjoner; *et gjensidig engasjement, et delt repertoar og en felles virksomhet*. Hver av disse tre faktorene er påvirket av elevenes interaksjon med andre deltakere i praksisfellesskapet.

Wengers teori kan gi et godt grunnlag for å belyse mine forskningsspørsmål, der jeg ønsker å få innsikt i hvordan elevene oppfatter lærings situasjonene, det matematiske fagstoff og deres identitet som matematikkelev. I fortsettelsen vil jeg ha tre underkapittel; praksisfellesskap, identitet og mening, og knytte begrepene i modellen til Wenger tettere opp til mine fokusområder. Det er viktig å understreke at begrepene i Wengers modell henger tett sammen, og de vil være overlappende og gjensidig påvirke hverandre.

2.3. Praksisfellesskap

Wengers teori sier at læring skjer gjennom sosial deltakelse i praksisfellesskaper. I tillegg til å lære matematikk vil elevene også lære å være matematikkelev, der de *lærer* å oppføre seg på måter som blir verdsatt av andre, enten det er lærerne eller de andre elevene. Wenger (1998) sier at en viktig del av praksisfellesskapet vil være elevenes antagelser, hva de tror de andre tenker og ting som ligger usagt, implisitt mellom dem. Slik vil det eksistere en forpliktelse mellom deltakerne i praksisfellesskapet og de bygger på noen forventninger som er etablert, sier Cobb, Gresalfi og Hogde (2009). Det kan være forpliktelser som går på at elevene skal dele en lærer, noe som får konsekvenser for hvor mye tid hver enkelt kan binde opp hos lærer, før det vil gå ut over de andre. Disse forpliktelsene kan utvikle seg til mer fastlagte normer i praksisfellesskaper, som styrer deltakernes atferd når de forsøker å overholde (eller motsette seg) de forventninger som lærer og elevene har på hverandres handlinger (ibid).

Læring gjennom deltakelse i et praksisfellesskap blir av Wenger (1998) karakterisert ved at deltakerne er involvert i en felles virksomhet preget av tre viktige dimensjoner: *et gjensidig engasjement, et delt repertoar og en felles virksomhet (fig 2)*.



Figur 2. Praksisdimensjoner som egenskap ved et fellesskap (min oversettelse) (Wenger, 1998, s 73).

I fortsettelsen vil jeg beskrive de tre faktorene hver for seg og knytte dette opp mot skole, elever og læring i matematikk. Jeg velger å definere matematikklasserommets praksis som *det* elevene og lærerne utvikler gjennom det de gjør når de utføre sitt ”arbeid” i matematikktimene. Elevene og lærerne utgjør på denne måten et praksisfellesskap, og de lærer gjennom sin deltakelse i dette fellesskapet.

Gjensidig engasjement

Praksis eksisterer fordi det er mennesker som er engasjert i handlinger der de stadig forhandler om meninger innbyrdes, sier Wenger (1998). Det gjensidige engasjementet er bygget rundt det de er der for å gjøre. Når det gjelder matematikklasserommets praksis, sier Boaler og Greeno (2000), vil det være å vite og forstå matematikk. Det vil være et sted hvor deltakerne engasjerer seg i å skape mening og løse problem ved bruk av matematisk representasjon, begreper og metoder.

Det å skape et fellesskap og legge til rette for gjensidig engasjement er viktig for enhver praksis. Det er nødvendig å gjøre ting sammen, og Wenger understreker at betingelsen for læring er aktiv *deltakelse* og involvering i fellesskapet. Deltakerne i et praksisfellesskap er forskjellige, men det som er felles er det felles prosjektet, som i mitt tilfelle blant annet vil være ”å være matematikkelev” og ”å lære matematikk”. Wenger sier at en forutsetning for å engasjere seg i et praksisfellesskap, er at en opplever å være en del av det som har betydning.

Wenger (1998) sier at gjensidig engasjement binder sammen enkeltpersonenes kompetanser. Hver og en av deltakerne vil være en del av praksisfellesskapets kunnskap og til sammen blir de ulike delene i praksisfellesskap en ressurs. Lave og Wenger (2003) understreker

betydningen av at mer erfarne medlemmer kan modellere hensiktsmessig praksis og adferd av ”håndverket” som her vil være læring av matematikk. Mindre erfarne medlemmer kan lære gjennom et samspill med disse. Herzig (2005) påpeker at når praksis gir lite muligheter for slik læring, enten fordi det ikke blir lagt opp til samarbeidslæring, eller fordi noen medlemmer velger å ikke delta eller føler de blir utestengt, vil det resultere i begrensede muligheter for tilsiktet læring.

Delt repertoar

Sosiale praksiser har fokus på produksjon og reproduksjon av spesifikke måter å engasjere seg i verden på. Wenger (1998, s.47) sier at praksis bygger på handling i en historisk og sosial kontekst, som gir struktur og mening til det vi gjør, og det fører til at deltakerne i en praksis vil være underlagt regler og normer, som vil være styrende for hvordan de kan og vil oppføre seg.

Et slikt praksisbegrep omfatter både det eksplisitte og det underforståtte, og en kan langt på vei si at i praksis utvikler det seg en type *kontrakt* som lager rammeverk for aktiviteter og den interaksjonen som skjer. Det omfatter språk, veldefinerte roller, reguleringer, avtaler, og implisitte relasjoner, underliggende konvensjoner, ikke uttrykte tommelfingerregler, grunnleggende antakelser og felles verdensbilder. De fleste av disse blir kanskje aldri uttalt, men de er likevel umiskjennelig tegn på medlemskap i praksisfellesskaper og avgjørende for at virksomheten skal lykkes (Wenger, 1998, s.48).

Delt repertoar, slik Wenger (1998, s.83) beskriver det vil være nettopp slike rutiner, historier, ord, verktøyer og måter å gjøre ting på som fellesskapet har produsert eller opptatt i løpet av sin eksistens. Dette vil være det som legger premissene for den diskursen som er virksom i praksisfellesskapet, men det felles repertoaret er ikke statisk og det vil alltid være individuelle forhandlingsrelasjoner med hensyn til det repertoar som inngår i praksisen. Herzig (2005) mener delte repertoar langt på vei vil styre praksisen i klasserommet, for det handler om hvordan en forventer at lærerne skal oppføre seg og hva elevene skal gjøre.

Brousseau introduserte begrepet *didaktisk kontrakt* som det sett av spilleregler for undervisning og læring som oppstår mellom lærer og elever i matematikkpraksisen (Brousseau, 1997, s. 31). Denne kontrakten utvikler seg over tid og er regulert av deltakernes ulike posisjoner, forpliktelser og perspektiv. Kontrakten kan ha en sterk drivkraft på hvordan både lærer og elever handler i praksisen, og den vil være med å sette noen premisser for hvordan fellesskapet gir mening til matematikken. Blomhøj (1995) sier at en didaktisk

kontrakt som er bygd rundt en tradisjonell matematikkundervisning fører til at undervisningen følger et fast, nesten rituelt mønster der lærer går igjennom regneprosedyrer og algoritmer som læreboka presenterer, og deretter blir elevene satt til å løse oppgaver. Elevene på sin side skal gjøre sitt beste for å løse oppgavene, og de blir bedømt først når oppgavene er løst.

Et slikt fokus på oppgaveløsning kaller Mellin-Olsen (1990) for *oppgavediskursen* i matematikk, og han sier at lærernes vektlegging av oppgaveløsning i undervisningen ikke bare er et bevisst valg, men at det langt på vei er institusjonalisert (s. 47). Pensum er gjerne drivstoffet i denne oppgavediskursen, ved at lærerne føler seg forpliktet til å komme igjennom pensum. For mange lærere er det synonymt med å la elevene regne oppgave for oppgave, kapittel for kapittel i læreboka. Slik blir tidsaspektet og tempo viktig. Mellin-Olsen (1990, s. 48) sier: ”*Denne farten er kjernen i oppgavediskursen. Lærerne bruker ikke ordet ”fart”, men fenomenet ligger under det de sier. Når de sier noe om stoffmengde, er det oftest i sammenheng med tid. Og når de sier noe om tiden, er det i sammenheng med stoffmengden. Elevenes arbeid med stoffmengden skjer gjennom oppgaveløsning*”.

Alrø og Skovsmose (2003, s.123) sier at oppgavetradisjonen som del av den didaktiske kontrakt gir elevene og lærer en *komfortsone*, på den måten at undervisningen i matematikk blir forutsigbare for dem. Hvis en forlater denne tradisjonen kan en komme over i en *risikosone*, der begge parter kan bli usikre på hvordan den andre part vil reagere. Det kan føre til at når lærere ønsker å bryte med oppgavediskursen, så kan han risikere at elevene ikke vil engasjerer seg og noen vil motsette seg. På samme måte kan elever som prøver å bryte fokuset på prosedyreregning og inviterer lærer til mer undersøkende samtale, oppleve at lærer motsetter seg.

Yackel og Cobb (1996) bruker begrepet *sosiomatematiske normer*, og definerer det som normative aspekt ved matematiske diskusjoner som er spesifikke for elevens matematiske aktivitet (s.458). Eksempler på dette vil være hva som gjelder som en akseptert matematisk forklaring og verdsetting av ulike matematiske tilnærminger. Arbaugh (2010, s.48) sier at hvilke normer som blir etablert i et klasserom har konsekvenser både for elevenes holdninger til matematikk og ikke minst til læringsutbytte. Siden det gjerne er lærer som er den som i fremste rekke definerer normene, vil lærers forståelse av matematikk og hans syn på hvordan matematikkundervisning skal foregå, påvirke elevenes muligheter til å lære faget. På samme

måte vil hans tiltro til elevene, deres evner og muligheter til å lære faget påvirke deres utsikt til å lære (Rangnes, 2011; in press).

Felles virksomhet

Felles virksomhet er betegnelse på de aktivitetene som deltakerne i fellesskapet gjør sammen. Det vil både være aktiviteter når en arbeider med matematikkfaget og selve interaksjonen mellom elevene og lærerne. Wenger (1998) sier at det vil være en forhandling i praksisfellesskapet om å skape en felles virksomhet. Når *læring* er prosjektet til praksisfellesskapet kan en dermed forvente at denne virksomheten blir utviklet ved at både lærer og elever gjennom sitt engasjement og deltakelse påvirker og fører til at det blir et læringsfellesskap. Slik er det ikke i alle matematikklasserom og Sfard (1998) drøfter læring ut fra to generelle læringsmetaforer; *tilegnelsesmetaforen* (acquisition) og *deltagelsesmetaforen* (participation).

Hun sier at tilegnelsesmetaforen ser læring som et individuelt foretagende, der enkeltindivider utvikler sine begreper og ferdigheter. Tradisjonell klasseundervisning har mange likheter med tilegnelsesmetaforen, der undervisningen domineres av at lærer forteller elevene om et emne. Det er lærer som bestemmer hvordan undervisningen skal foregå og elevenes oppgave å erverve seg ny viten via det lærer sier og gjør. Det er viktig å poengtere at Sfard (1998) i tilegnelsesmetaforen påpeker at elevene skal tilegne seg kunnskap med forståelse, i kontrast til det å pugge fremgangsmåter uten forståelse. Det vil likevel være en annen måte å tenke læring på enn deltakelsesmetaforen.

Det Sfard (1998) sier i forhold til deltakelsesmetaforen har likheter med Wengers syn på læring i et praksisfellesskap, der en ser på enkeltindividene som en del av en større helhet, og de fungerer i et fellesskap sammen med andre deltakere. Sfard sammenligner dette med hvordan ulike organer i kroppen sammen danner helheten og får den til å fungere sammen. Her ligger fokuset på individet som en deltaker i fellesskapet, og det er opp til den lærende om han vil delta i prosessen og være en del av et fellesskap for å skaffe seg ny viten. Ifølge deltagelsesmetaforen skal de lærende også selv bidra med kunnskap til fellesskapet, og en understreker at læring er selve deltakelsen og målet er å delta i en praksis som er relevant for de lærende.

Læring i et praksisfellesskap gjør det klart at premisser for læring er at elevene er aktivt deltakende og gjensidig engasjert i læringsaktiviteter og at de føler tilhørighet til fellesskapet. Andre faktorer som påvirker læring er de rutiner og normer som er etablerte i klassen og som

styrer det som skjer der. Dette har også innvirkning på de affektive sidene ved elevens læring i matematikk og på elevenes identitetsutvikling og læring, noe som jeg vil underbygge med teori i fortsettelsen.

2.4 Identitet

Wenger (1998, s.145) understreker sterkt betydningen av identitet, og han sier at spørsmålet om identitet er et integrert aspekt ved sosiale læringsteori og derfor ikke kan adskilles fra spørsmål om praksis, fellesskap og mening. Jeg vil ta utgangspunkt i Wengers definisjon av identitet, men vil også støtte meg på andre teoretikere som ser på identitet i forbindelse med læring av matematikk. Først presenterer jeg hvordan identitet utvikles, så hvordan identitet virker på læringsprosessen. Avslutningsvis kommer et underkapittel om motivasjon, der jeg zoomer inn på hva som virker inn på elevenes motivasjon for læring i matematikk.

Hva er identitet og hva bidrar til utviklingen av identitet?

Teorier om identitet vedrører personers sosiale dannelse, og Wenger definerer identitet som en konstant forhandling om hvem vi er, gjennom måten vi deltar og tingliggjør oss selv, gjennom vårt medlemskap i fellesskapet og på tvers av ulike praksisfellesskaper som vi deltar i. På denne måten blir det tette bånd mellom identitet og praksis, og Wenger (1998, s.149) sier at det er *"mirror images of each other"*.

Wenger (1998) sier identitet blir dannet både på bakgrunn av deltakelse- og tingliggjørelsesprosesser, der elevenes erfaringer og den sosiale fortolkningen utfyller hverandre. Det vil foregå en meningsforhandling mellom de to for å skape elevenes identitet. Elevenes identitet bygger på både fortiden og fremtiden i forbindelse med forhandlingen av hvem de er nå. Det gir næring til å finne ut hva som betyr noe for dem, og hva som ikke eller som marginalt bidrar til deres identitet. Hvilken identitet elevene utvikler i matematikklasserommet får stor betydning for deres engasjement i fellesskapet. Wenger sier at eleven skaper sin identitet gjennom de praksiser som han engasjerer seg i, men han definerer også seg selv gjennom de praksiser som han velger ikke å engasjere seg i. Elevenes identitet blir altså ikke bare bestemt av hva de *er*, men også av hva de *ikke* er.

Cobb, Gresalfi og Hogde (2009, s.223) definerer identitet i en hverdagslig mening: *to associate oneself closely with a person or a group*. De ser på hvordan elevene utvikler sitt syn på seg selv som matematikklærende, og hvordan de verdsetter matematikk alt etter hvordan de erfarer faget i klasserommet. I hvilken grad elevene kan identifisere seg med den

matematiske aktiviteten, om de engasjerer seg i matematikklæringen eller om de yter motstand.

Sfard og Prusak (2005) ser på identitet som noe som utvikles i et samspill mellom det sosiokulturelle og individet. De definerer identitet som noe som kontinuerlig skapes og gjenskapes gjennom samhandling med andre, og den utvikles gjennom fortellinger som eleven forteller om seg selv, inkludert fortellinger som andre forteller om dem. Sfard og Prusak skiller mellom to typer identiteter, den nåværende identitet; *actual identity* og utpekt identitet; *designated identity*, som ennå gjenstår å realisere. Nåværende identitet blir oftest uttalt i nåtid som - *Jeg er ikke god i matematikk*. Utpekt identitet indikerer potensialet til å bli en del av ens nåværende identitet en gang i fremtiden. Denne identiteten blir stadig uttalt ved bruk av fremtid; - *Jeg skal begynne å jobbe mer*. - *Jeg vil bli ingeniør*.

Elevenes identitet som matematikklærende

Wenger argumenter med at det er en sterk relasjon mellom individets identitetsutvikling og læring, ved at oppbyggingen av identitet skjer via meningsforhandlingen som alltid vil være tilstede gjennom medlemskap i fellesskapene. De elevene som ikke klarer å danne seg mening i matematikkfellesskapet eller å identifisere seg med den matematikken de erfarer på skolen, kan velge å stenge det ute for å verne seg og sin identitet (Cobb, Gresalfi & Hogde, 2009).

Identiteten som elevene utvikler som matematikklærende vil være direkte linket til ulike aspekt ved den sosiale settingen i klasserommet. Wenger sier at elevenes tolkning av forventninger som utvikles i fellesskapet kan begrense deres mulighet til å forme egen praksis og det kan gi dem en pliktfølelse på hva de burde gjøre. Disse forventningene eller forstillingene som elevene tolker blir tilskrevet dem, blir en del av deres selvforståelse og som igjen påvirker deres atferd. Praksisfellesskapet kan på denne måten bli hinder for læring ved at det fanger elevene i sin makt til å fastholde sin identitet (jfr. Lyngs forskning om identitetsroller, s.13). Elevene kan også ha ulike oppfatninger av seg selv, alt etter hvilken situasjon eller miljø de relaterer seg til, som for eksempel kan en oppfatte seg selv negativt som matematikkelev og samtidig se seg selv positivt i rollen som klassens "klovn" (Skaalvik & Skaalvik, 2005).

Elevene vil i deres identitetsutvikling ha en betydelig følsomhet overfor situasjonen de befinner seg i. De vil tolke forventninger fra lærerne og de andre elevene og handle i tråd med disse og vica versa, for det vil eksistere en gjensidig tilpasning mellom elevene og lærer. Det

at en lærer oppfatter elevene som uinteresserte, kan føre til en selvoppfyllende negativ syklus med gjensidig avvisning og sviktende motivasjon til innsats (Hundeide, 2001).

I forhold til hvordan elevenes identitetsutvikling påvirkes av andres vurderinger av seg selv, poengterer Wigfield et al. (2006, s.976) hvor viktig rolle lærerne har. De sier at når lærere har høye generelle forventninger til elevenes prestasjoner og de klarer å vise dette på en slik måte at elevene fanger opp forventningene, vil elevene prestere bedre. Elevene vil oppleve en høyere grad av selvtillit og kompetanse som lærende. Disse personspesifikke forventningene er en av de mest direkte sosiale påvirkninger på elevenes følelse for kompetanse i klasserommet.

Sentrale faktorer som påvirker elevenes identitet som matematikkelev vil altså være hva eleven oppfatter er andres vurderinger og sosial sammenligning, og i tillegg vil elevenes erfaring med mestring innvirke. Når det gjelder mestringserfaring, så sier Bandura (1997) at elever som opplever svak mestring tidlig i en læringsprosess, som starten på ungdomsskolen, vil tåle nederlag dårligere enn de som først får mestringfølelse og så møter motstand. Han sier at den som føler at han ikke får det til, lettere kan koble det til mangel på evner og at han kjenner seg dummere enn de andre. Det kan påvirke selvoppfatningen, og eleven kan forledes til å tro at ytterligere innsats ikke vil gi resultater.

Enda en faktor i elevenes identitetsutvikling som matematikkelev er det Wengers (1998) sier i forhold til individets *forestillinger* om en ny verden. Det handler om elevens evne til å se læringen i et større perspektiv, som en utvidelse av selvet via overskridelse av tid og rom. Dette gir meg grunnlag til å belyse hvordan elevene ser sin læring i matematikk som noe som går inn i fremtiden, og om de kan utforske alternativer og se mulige fremtider for seg. Det handler om å drømme om hva en har lyst å bli og hva en kan oppnå. Via disse forestillingene kan elevene ta med andres meninger, andre muligheter og andre perspektiver i sin identitet.

Slik jeg tolker Wengers beskrivelse av forestilling og fantasi, så har det mange likheter med det Sfard og Prusak (2005) kaller utpekt identitet. Sfard og Prusak sier videre at utpekt identitet er et produkt av kollektive ”historiefortellinger”, som en link mellom læring og den sosiokulturelle settingen som den forgår i, der blant annet sosiale forventninger vil være et viktig element. Elevenes forestilling om en fremtid med matematikk, kan være med å gi ny næring til driv og energi til å stå på selv om belønningen ligger frem i tid. Sfard og Prusak sier at det skjer en forandring i elevenes identitet som matematikkelev når det blir bygget en bro

mellom nåværende og utpekt identitet. Dette skjer blant annet når noen eleven verdsetter, en signifikant person, sier hva som er viktig og eleven gjerne vil etterleve dette.

Utpekt identitet er en visjon som elevene har om seg selv i fremtiden, hvem de *kan* bli, hva de *ønsker* å bli og hva de er *redd for* å bli. Siden dette ikke er den samme identiteten de har nå, kan det være med å gi dem drivkraft til å gjøre mer for nå målet om hvem de skal bli. Hvis elevene ikke klarer å se for seg en fremtid innen matematikk, kan det hende at de ikke ser noe poeng å involvere seg. De kan bestemme seg for at det ikke har verdi for dem, verken nå eller i fremtiden.

Motivasjon

For at vi skal forstå elevens adferd, sier Hannula (2006, s.126), må vi kjenne deres motiver.

Han sier motivasjon blir sett på som tilbøyeligheten til å gjøre visse ting og unngå å gjøre andre. Motivasjonen blir strukturert av ens behov og mål, og Hannula sier at målene primært blir utledet fra behovene. Han sier at i læringssituasjoner vil psykologiske behov som autonomi, ønske om kompetanse og sosial tilhørighet, være de viktigste faktorene som styrer målene.

Målene blir også styrt som rent følelsesmessige reaksjoner, som at eleven blir frustrert, lei seg eller sint dersom han ikke får oppgaven til umiddelbart. Denne faktoren er langt mer ubevisst og til dels ukontrollbar. Fysiologiske behov, som sult og trøtthet, vil også påvirke elevenes mål. Det er ikke vanskelig å se for seg at sultne og trøtte elever kan ha vanskeligheter med å motivere seg for læring i matematikk, nesten uansett hvor spennende opplegg lærer har lagt opp til.

Elevenes motivasjon, styrt av behov og mål, blir også påvirket av elevenes selvoppfatning og av deres syn på matematikk og læring. Hannula (2006) sier at en viktig påvirkningsfaktor vil være skolekonteksten som elevene befinner seg i, som de sosiale og sosiomatematiske normene finnes i klasserommet (Jfr side.19).

Wigfield et al. (2006) sier sosial speiling kan bidra til at elever får en nedgang i tiltro til mestring, og dette er spesielt sårbart for elever som føler de gjør det dårligere enn de elevene de sammenligner seg med. De kan få vansker med å opprettholde en sterk følelse for egen kompetanse, som igjen kan redusere den akademiske motivasjonen. Det kan også føre til at elevene velger strategier som at de lar være å engasjere seg i matematikklæringen, for å verne sin selvfølelse (ibid). Andre strategier kan være at elever vegrer seg for å spørre etter hjelp,

fordi de er redd for å fremstå som dumme. Wigfield et al. (2006) sier at elever som føler at de mangler kompetanse spør mindre etter hjelp, enn de som har større tiltro til egen kompetanse. Når lærere fokuserer på mestringsmål, som *hva* elevene *lærer*, fremfor prestasjonsmål, som hvor mange oppgaver de gjør, blir elever mer motiverte til å søke hjelp (ibid).

Elevenes oppfatninger om muligheter for måloppnåelse og tiltro til egne krefter vil også påvirke motivasjonen, sier Hannula (2006). I følge Bandura (1997) vil elever med lav tiltro til mestring gjerne anta at en oppgave er vanskeligere enn den egentlig er, og det kan gi dem negative følelser som påvirker motivasjonen for å komme i gang.

Teoriene jeg har vist til i forhold til identitet og andre affektive forhold, sier at elevene utvikler sin følelse for hvem de er som lærende gjennom deltakelse i den sosiale praksisen. Elevene vil oppfatte og tolke forventninger i fellesskapet, som igjen vil påvirke hvordan de ser seg selv. De vil danne seg forestillinger om en fremtid som kan påvirke deres identitet og motivasjon for videre læring i matematikk. Elevenes motivasjon blir styrt av deres behov og mål, og den blir påvirket av deres selvoppfatning og syn på matematikk. Disse teoretiske perspektivene vil hjelpe meg til å studere på hvilken måte identitet og motivasjon vil være faktorer i elevenes læring i matematikk. Neste kapittel som omhandler hvordan elevene forhandler og skaper mening i praksisfellesskapet, vil også inneholde elementer som virker på elevenes motivasjon for læring.

2.5 Mening

Mening i praksis har fokus på opplevelsen av meningsfullhet, sier Wenger (1998), der praksis er en prosess hvor en forsøker å oppleve verden og ens engasjement som meningsfylt. Det vil si at elevene vil forsøke å danne seg egen mening og en mening som de forstår sammen med andre i klasserommet. Meninger er på denne måten nedfelt i praksisfellesskapet og er relatert til de forestillingene som eksisterer der, og det fører til at mening kan forandre seg alt etter hvilken praksis en er i. Lave og Wenger (2003) påpeker at det ikke er noen automatikk i at mening og lærdom fra en praksis overføres til en annen. Det kan føre til at skolematematikken blir en isolert meningsverden, og for mange elever en meningsløs verden, uten overføringsverdi til de andre praksisfellesskap som elevene deltar i (Sfard, 2001).

Samtidig påpeker Wenger (1998) at *deltakelse* som meningsfaktor ikke er begrenset til det som skjer i klasserommet, for elevene vil ta *erfaringene* fra dette fellesskapet over i andre kontekster og fellesskap. Dersom elevene opplever at de mislykkes med faget og opplever at matematikk er meningsløs, kan det i følge Wenger bli en del av hvem de er, og meninger

skapt her vil dukke opp andre steder de møter matematikk. På denne måten blir meningsforhandlingen en kontinuerlig del av deres identitet.

Matematikktimene finner sted i en kontekst der mange faktorer spiller inn i deltakernes meningsforhandling. Eksempler på slike elementer vil være den historiske, tradisjonelle matematikkundervisningen, elevenes forkunnskaper, hvor forberedt lærer er eller hvilken forståelse han har i emnet. Andre faktorer vil være hvordan hver enkelt elev føler seg den timen, som sult- og trøtthetsfølelse eller om det er uro og bråk. Det vil si at meningsforhandlingen i hver enkelt time blir formet og påvirket av en rekke faktorer, der noen er midlertidige, mens andre rekker langt både i tid og rom (Wenger, 1998).

Det finnes flere “meninger” i matematikklasserommet. Lærer og hver elev har sine personlige oppfatninger. Disse oppfatningene kan være mer generelle som at de ikke forstår meningen *med* matematikk og de kan være mer spesifikke i forhold til deler av faget, som at de ikke forstår og får mening *i* algebra.

2.5.1 Mening *med* matematikk

Matematikkundervisningen har en iboende sosial mening, både fordi opplæringen skjer i et sosialt fellesskap, men også fordi målet er å gi elevene en kompetanse som gjør dem i stand til å mestre mange forskjellige praksisfelt. Elevene skal bli forberedt på et arbeidsliv, på å mestre dagliglivets utfordringer, på videre studier og på deltakelse i samfunnet

Kilpatrick, Hoyles og Skovsmose (2005, s.9) drøfter betydningen av at elevene klarer å se meningen med matematikk og de sier (min oversettelse):

Et grunnleggende problem ligger i vanskeligheten med å kommunisere, transformere og formidle den sosiale meningen med skolematematikken slik at den blir delt, akseptert og bedømt av enkeltelevne. Dessverre er det slik at den sosiale meningen med matematikk blir brukt som hjelp til å teste og utvelge elevene (sette karakter) og ikke som et nødvendig hjelpemiddel til å sette dem i stand til å forstå eller øke sin kunnskap. Dette påvirker selvsagt elevenes tolkning av oppgavene de møter på skolen og oppmuntrer utvikling av instrumental holding og motivasjon.

Det å ha visjoner for fremtiden, kan ha stor betydning for elevenes meningsskaping i matematikk. Wenger (1998) understreker at en viktig del av både identitetsdannelsen og læringsprosesser er å høre til i et fellesskap ved hjelp av *forestillinger av muligheter*. Utpekt identitet som Sfard og Prusak (2005) beskriver har også denne framtidrettede dimensjonen,

der elevenes fremtidsdrømmer vil påvirke deres syn på viktighet *av* og mening *med* matematikk (Jfr. s.23).

2.5.2 Mening i matematikk

Som flere tidligere studier har vist (Jfr kap 2.1) vil forskjeller i det matematikkfaglige innholdet fra barneskolen til ungdomsskolen være en utfordring for mange elever. De opplever at matematikken blir både vanskeligere, mer abstrakt og at den blir mindre relevant for deres liv. Et forsterkende element vil være økende mengde fagstoff som skal læres og den begrensede tiden som er tilgjengelig til de ulike emnene.

Deltakelse og tingliggjørelse

Wenger (1998) sier at det foregår en konstant meningsforhandling i fellesskapet og at den består av to prosesser, *deltakelses-* og *tingliggjøringsprosess*. Hver elev har sin historie med seg og den legger grunnen for deres meningsforhandling som igjen blir en del av deres *deltagelsesprosess*. Samtidig vil det som skaper praksisen, uttrykke en tingliggjøringsprosess. Gjennom den prosessen vil fellesskapet skape abstraksjoner, verktøyer, historie, begreper, normer og regler som tingliggjør en del av praksis i mer fastlagte former (jfr .delt repertoar s.18).

Tingliggjørelsens styrke er dens generelle karakter, ved at den løfter seg over konkrete enkeltepisoder. Wenger sier en prosedyre kan tingliggjøre et begrep, slik at anvendelsen blir automatisk, som når elevene lærer og driller inn ulike algoritmer i matematikk for å effektivisere beregninger. Samtidige utgjør denne tingliggjøringen en svakhet, for prosedyrene kan bli en erstatning for en dypere forståelse for det de står for. Problemene oppstår når tingliggjørelsen ikke i tilstrekkelig grad tar hensyn til elevenes forforståelse og får preg av pugging og ”slik er det bare”.

Elevene må tolke det abstrakte i matematikken for at det skal bli meningsfullt for dem. Det er ikke tilstrekkelig å introdusere ideene (som andre har tingliggjørt) og tro at det vil skje en automatikk i tingliggjøring i klasseromsfellesskapet. Begrepene må gjennom en meningsforhandling i fellesskapet først. Deltagelse og tingliggjørelse forutsetter dermed og muliggjør hverandre. Wenger (1998, s. 67) sier: ”Such a perspective has pedagogical implications for teaching complex knowledge: an excessive emphasis on formalism without corresponding levels of participation, or conversely a neglect of explanations and formal structure, can easily result in an experience of meaninglessness”

Hvis tingliggjørelse er for dominerende i en praksis, kan det gi begrensede muligheter for felles opplevelse og interaktiv forhandling. Wenger sier videre at jo mer abstrakt en formulering er – betraktet som tingliggjørelse - dess mer intensiv deltakelse kreves for at det skal bli meningsfullt, *ikke mindre* deltakelse. Å skape mening i matematikk er formet av en kompleks interaksjon mellom lærer og elever. For stor vektlegging av tingliggjørelsesprosessen uten tilstrekkelig deltakelse, kan føre til at mange elever pugger regler og formler uten forståelse. Undervisningen og de metodiske valgene som lærer gjør får konsekvenser for elevenes muligheter til å skape mening i matematikk. Alrø, Skovsmose og Valero (2009) understreker at de matematiske begrepene må bli gjort meningsfulle for elevene gjennom konkrete, virkelige eksempler, ellers vil mange elever oppleve at matematikken ikke har noe med deres verden å gjøre eller at den er uvesentlig for deres fremtid (Jfr Hiebert s.29).

Instrumentell vs relasjonell forståelse i matematikk

Jeg har primært valgt et sosiokulturelt perspektiv på studien, men det utelukker ikke at også andre teoretiske innfallsvinkler kan bidra til å belyse materialet. Simon (2009) argumenterer for at det er fruktbart å bruke både sosiokulturell og kognitiv vinkling når en skal se på læring i et så komplisert system som klasserommet. Et kognitivt og et sosiokulturelt perspektiv kan sørge for verdifulle, komplementære analyser på læring i skolen, og det er mer snakk om ulike perspektiver, enn konkurrerende meninger (Sfard, 1998). Jeg vil derfor her i siste del av teoribeskrivelsen også støtte meg til kognitiv teori.

Mellin-Olsen (1984) og Skemp (1976) gjør et skille mellom to typer matematikk-undervisning, der den ene fører til at elevene utvikler en instrumentell forståelse og den andre gir en mer relasjonell forståelse i matematikk. Instrumentell forståelse blir som prosedyrekunnskap uten forståelse, som det å kunne en regel uten å vite hvorfor den fungerer og at en stort sett bare kan bruke den på rene regneoppgaver der det kommer klart frem at nå skal denne regel brukes. Relasjonell forståelse gir elevene innsikt å vite både når, men også hvorfor de skal bruke de ulike reglene.

Det er flere umiddelbare fordeler med en instrumentell tilnærming, sier Skemp (1976). Det kan være både lettere og raskere å lære elevene reglene enn å prøve å få dem til å forstå, som å lære dem greie huskereglene av typen; ”å snu den bakerste brøken og så gange”. Dessuten kan lærere få rask uttelling ved presentasjon av en regneregul, for elevene kan gjerne bruke den med en gang og gjøre oppgavene i boka. Elevene kan også få en positiv erfaring, ved at de kan få en følelse av øyeblikkelig mestring.

De mer langsiktige gevinstene derimot ligger i en undervisning som har som mål å gi elevene en relasjonell forståelse i matematikk, og Skemp (1976) nevner fire viktige fordeler. For det første vil relasjonell forståelse være mer tilpasningsdyktig, slik at en blir i stand til å bruke en regel på ulike oppgavetyper, og at en kan tilpasse metodene alt etter hvilke problemer som skal løses. Den andre fordelen vil være et lite paradoks, i den forstand at metodene blir enklere å huske, men er gjerne vanskeligere å lære. En kan også lettere relatere ulike prosedyrer til hverandre, og huske dem som en sammenhengende helhet. Et tredje moment er at når en arbeider mot relasjonell forståelse, fører det oftere til at elevene blir motivert mot læringsmål i stedet for prestasjonsmål. Det siste punktet Skemp nevner er at relasjonell forståelse fører til at en blir motivert til også å lære nye ting med forståelse.

Målet med matematikkundervisningen er at elevene skal utvikle grunnleggende ferdigheter der *prosedyrekunnskap* og *begrepsmessig kunnskap* er i balanse, understreker Hiebert og Lefevre (1986, s. 4). De definerer prosedyrekunnskaper ved å dele det i to; kunnskaper om de matematiske symbolene og kunnskaper om algoritmene og reglene i matematikk.

Begrepsmessig kunnskap identifiseres som viten rik på forbindelser og samband, som et nettverk der kunnskap er linket sammen til større helheter som gir stor innsikt.

Hiebert og Lefevre (1986) sier at det er ikke slik at prosedyrekunnskap automatisk står i motsetning til begrepsmessig kunnskap. Kunnskap om prosedyrene kan godt henge sammen med forståelse og innsikt, men elevene kan også ha pugget prosedyrene uten at det henger sammen med meningsbærende begreper. Hiebert og Lefevre understreker at mening blir først generert når ny informasjon blir gjenkjent i eksisterende kunnskap eller når ny og gammel informasjon utfyller hverandre og gir større innsikt.

For å utvikle mening til symbolene må det kobles til den begrepsmessige kunnskapen. Ved å lage *referenter* til symbolene kan en skape et bånd mellom symbolene og begrepsmessig kunnskap, sier Hiebert og Lefevre (1986). Dersom symbolene kan knyttes til konkrete eller representasjon fra det virkelige liv, vil det være med å lage referenter. Det er disse forestillingene, konkret baserte ideer, som kan gi det formelle matematikkspråket mening.

Som Hiebert og Lefevre (1986) og senere Hiebert og Carpenter (1992) påpeker er prosedyrekunnskaper i matematikk viktig, men de understreker at det er først når denne kunnskapen blir knyttet sammen med et rikt nettverk av begrepsmessig forståelse, at prosedyrenes anvendelse virkelig kan utnyttes og utvikles videre. Når elevene gjennom undervisningen får mulighet til å se forbindelse mellom ulike emner i matematikk, vil

kunnskapen og de ulike prosedyrene ikke bli enkeltstående fragmenter, men organisert rundt noen kjernebegrep eller ”big ideas” (Bransford, Brown & Cocking 2000; Kuntze et al., 2010).

De teoretiske aspektene om mening som jeg nå har beskrevet, sier at skal elevene lære og bli motiverte for læring i matematikk må de være aktive i deltakerprosessen slik at de tingliggjør abstrakte begreper med forståelse. Det blir understreket at det er formen på undervisningen som bestemmer om elevene skal utvikle relasjonell forståelse i matematikk.

Det teoretiske perspektivet som jeg har beskrevet i dette kapitlet danner bakteppet for studien min. Teoriene som beskriver praksisfellesskap og mening blir mine verktøy til å analysere hvilke faktorer ved læringssituasjonene og med det matematiske fagstoffet elevene mener påvirker deres læring. På samme måte vil teoriene i forhold til identitet og affektive forhold gjøre meg i stand til å forstå det elevene sier og se det i en større sammenheng. Teoriene vil dermed være utgangspunktet for hvordan jeg tolker og analyserer materialet mitt, og de vil legge premissene for avsluttende diskusjon og konklusjon.

3 Metodologi

I dette kapitlet gjør jeg rede for metode og vitenskapsteoretisk forankring for studien.

Metodologi er *vitenskapen om metodebruk*, og det handler om *hvorfor* en gjør de valgene en gjør i forskningen. Metodene er fremgangsmåtene, altså *hvordan* en gjør det og innbefatter en beskrivelse av teknikkene som blir brukt for å fremskaffe resultater (Vedeler, 2000).

Jeg valgte en kvalitativ innfallsvinkel på forskningen, fordi jeg ønsker innsikt i hva elevene mener og reflekterer rundt det at de har opplevd en negativ utvikling i matematikk. Som forsker i kvalitativ forskning er jeg delaktig i forskerprosessen gjennom min forforståelse, mitt teoretiske ståsted og gjennom min nærhet til personene i studien. Jeg har *valgt* problemstilling, metoder og fokuspersoner. Jeg har *bestemt* spørsmålene til forskningspersonene og til materialet og hvordan konklusjoner kan trekkes og formidles. Det er ikke en diskusjon hvor vidt forskeren påvirker prosessen, sier Malterud (1996), men *hvordan*. I dette kapitlet søker jeg å formidle måtene jeg har arbeidet på så transparente som mulig.

Jeg støtter meg på fenomenologien og dens grunnleggende spørsmål om hvordan bestemte fenomener oppleves av mennesker, og om hvordan vi kan få større innsikt om et tema ved å se nærmere på enkeltindividers erfaringer. Jeg har også forankring i hermeneutikken som grunnlag for hvordan spørsmål som blir stilt til materialet og hvordan svar tolkes. Det vitenskapsteoretiske ståsted, basert på fenomenologi, hermeneutikk og det teoretiske rammeverket for studien (se kap 2) vil styre hva jeg velger å se etter, hva jeg velger å spørre elevene om og hvordan jeg analyserer materialet.

Etter å ha arbeidet i skolen og skolerelatert fagmiljø i nærmere 20 år, kjenner jeg godt feltet hvor forskningen har foregått. Det er bakgrunn for min forforståelse, og grunnlag for å formulere problemstilling og forskningsspørsmål. Jeg har imidlertid også prøvd å være kritisk til min forforståelse. Jeg er klar over at skolen slik jeg kjenner den, er sett med en lærers øyne. Studien skal belyse skolen med elevens øyne. Det krever at jeg ser feltet fra et annet perspektiv, og min forforståelse kan bli mindre påtrengende.

3.1 Utvalget

Formålet med studien er å få frem meninger og erfaringer hos elever som har erfart en negativ utvikling i matematikk. Det primære har vært å få frem faktorer som elevene mener har

forårsaket endringen og hvorfor de opplever at matematikk er blitt vanskelig. Kriteriet for utvalg av fokuselever var derfor at de hadde opplevd en negativ utvikling i faget.

Utvalget består av elever i tiende trinn ved en stor ungdomsskole med fem paralleller. Ved hjelp av rektor ble resultatene til elevene på Nasjonal Prøve (NP) i regning fra i 8.trinn speilet mot standpunkt karakterene i matematikk oppover på ungdomstrinnet og ikke minst etter første termin på 10.trinn. Jeg ville finne elever som hadde god score på NP på 8.trinn og som hadde en negativ utvikling karaktermessig på standpunkt karakterene i ungdomsskolen. Disse dataene ble kun brukt til å velge fokuselever.

De åtte elevene som hadde den største forskjellen mellom standpunkt etter første termin i tiende og resultat på NP viste seg å være gutter. Det var ingen jenter som hadde stort misforhold mellom resultat på NP og standpunkt etter første termin i tiende. Det var like mange jenter som hadde karakteren to i tiende, men disse hadde også lav score på NP. Dette er et interessant funn i seg selv og det hadde vært spennende og funnet ut om det er tilfeldig eller om det virkelig er flere gutter enn jenter som får nedgang i prestasjoner i matematikk. Det har ikke vært fokus i studien, så fenomenet kommer ikke til å bli berørt ytterligere her.

De utvalgte fokuselevne var konsentrert i to av de fem klassene., Det gjorde datainnsamlingen lettere, for det ble færre klasser å forholde seg til. Jeg fikk anledning til å bruke mer tid i hver av klassene, fordi fokuselevne ikke var spredd på fem klasser. Som konsekvens at jeg i tillegg til intervju skulle ha klasseromsobservasjon, ble også matematikklærerne i de to klassene en del av studien. Før fokuselevne var valgt, hadde jeg møte med rektor og alle matematikklærerne på tiende trinn. Jeg informert om studien og lærerne kunne velge om de ville at jeg skulle være i deres klasse (vedlegg 2).

Feltarbeidet startet januar 2010 og ble avsluttet juni samme år. Observasjonsdataene består av feltnotater fra til sammen 36 matematikktimer i 10A og 10B. I observasjonene fokuserte jeg på hva fokuselevne gjorde i timene og hvordan undervisningen var. Jeg observerte hvordan fokuselevne samhandlet med de andre elevene og lærer, og hvordan lærer og andre elever forholdt seg til fokuselevne. Jeg gjennomførte intervju med hver av fokuselevne på 40 til 60 minutter, og et gruppeintervju på ca 35 min med de fire fokuselevne i 10A.

Høsten 2009 gjennomførte jeg et forprosjekt ved samme skole og i en av klassene som fire av fokuselevne gikk i. Fokus i den studien var lærerrollen (Røsseland, 2009), og da fulgte jeg klassen alle timene i en periode på tre uker. Observasjoner av matematikktimer i denne

perioden blir også brukt som materiale i denne studien. På dette tidspunktet visste jeg ikke at elever i klassen skulle bli fokuselever i denne studien.

3.2 Datainnsamlingen

Datainnsamlingen foregikk i skoletiden. Observasjonen var i klasserommene og intervjuene på et grupperom. Det ble foretatt lydopptak av alle intervjuene, og disse er senere blitt transkribert. I observasjonen ble det skrevet feltnotater, både underveis og umiddelbart etter timene var over.

Ut fra problemstilling og det sosiokulturelle perspektivet jeg har brukt som teoretisk rammeverk, var det naturlig å velge kvalitativ forskningsmetode. Jeg måtte bruke en metodisk tilnærming der jeg kunne få frem elevenes tanker, meninger og refleksjoner om verden slik de ser den. Dette ville være vanskelig i kvantitative undersøkelser.

Kvalitativt forskningsintervju

Kvale (1997) sier at det kvalitative forskningsintervjuet prøver å få frem intervjupersonens erfaringer og forståelse av verden. For at intervjuene skulle gi meg mest mulig informasjon i forhold til problemstillingen og forskningsspørsmålene, krevde det nøye planlegging. Som ledd i disse forberedelsene utarbeidet jeg en intervjuguide som fungerte som huskeliste og sørget for at alle intervjuene fikk dekket de samme feltene og emnene (vedlegg 1). Den hjalp til med å fokusere på helheten, og var samtidig orientert mot detaljer i elevenes beretninger.

Intervjuene var semi-strukturerte, ved at jeg som intervjuer hadde utarbeidet noen hovedspørsmål om de temaet jeg ønsket å belyse (Kvale, 1997). Spørsmålene og temaene var relatert elevenes opplevelse av å være matematikkelev, både i fortid, nåtid og fremtid. De var også relatert til det sosiokulturelle rammeverket som lå til grunn for undersøkelsen og for påfølgende analyse. Det var viktigere å følge opp elevenes svar og innspill enn å følge skissen kronologisk.

Ingen av intervjusituasjonene ble like, elevene responderte på ulike måter. Noen av elevene var veldig lette å få i tale og de snakket mye til hvert spørsmål. Andre var mer lavmælte, svarte med korte setninger og reflekterte lite utover det helt konkrete som det ble spurt om. Det var mer krevende å holde samtalen i gang i sistnevnte kategori, og intervjusituasjonene ble gjerne noe kortere enn når elevene snakket mer og friere i forhold til spørsmålene. Da elevene pratet mye, var det også lettere å stille oppfølgingsspørsmål og slik få frem betydelig mer informasjon. Disse intervjuene ble bedre i den forstand at jeg i analysearbeidet fant flere

uventet svar og refleksjoner enn der elevene svarte kort på spørsmålene. Det har ført til at noen av fokuselevne blir mer referert til enn andre i analysedelen.

Ledende spørsmål kan forringe intervjuenes kvalitet ved at intervjuer legger ordene i munnen på elevene. For å unngå dette valgte jeg å ha ganske åpne spørsmålsformuleringer som: *Er det noen forskjell på matematikkundervisning fra barneskolen til ungdomsskole?* Utfordring var at elevene ikke alltid forstod hva jeg mente og jeg måtte presisere nærmere, og dermed var veien kort til at spørsmålet ble mer ledende, som: - *Gjorde lærerne på barneskolen noe annet enn lærerne på ungdomsskolen?*

Ved flere anledninger stilte jeg et åpent spørsmål, men jeg hadde likevel en bestemt tanke med spørsmålet og måtte stille oppfølgingsspørsmål da elevene svar avviker fra dette. Et eksempel på dette var når jeg spurte hvilke konsekvenser det fikk for eleven når han ikke gjorde leksene, og jeg tenkte hvilke følger det kunne få i forhold en eventuell straff fra lærer. Eleven svarte at konsekvensen ble at han lærte mindre. Jeg fulgte opp med et nytt spørsmål for å få informasjon om konsekvens i forhold til lærer. Det gav meg verdifull informasjon som jeg ikke hadde fått uten at jeg hadde fulgt opp min opprinnelige tanke med spørsmålet. Kvale (1997 s. 98) sier at det blir sannsynligvis stilt for lite ledende spørsmål i kvalitative forskningsintervju, og han sier at det avgjørende er ikke hvorvidt intervjueren skal lede eller ikke, men *hvor* intervju spørsmålene skal lede. Det er likevel viktig å ha innsikt i hvordan spørsmål er ledende.

Observasjon

Som støtte til det enkeltelevne sa i intervjusituasjonene og for å fange opp sosiale prosesser som vanskelig lar seg avdekke i intervju, brukt jeg observasjon som datamateriale.

Observasjonene vekslet mellom deltakende og ikke-deltakende. Observasjonene startet i januar og februar som ikke-deltakende, der jeg fokuserte på fokuselevnes handlingsmønster. Fra mars til juni ble observasjonene mer deltakende, i den forstand at jeg etter hvert begynte å hjelpe elever som hadde opp hånden i timene. Jeg hjalp også elever som ikke var fokuselever.

Studien har en hermeneutisk tilnærming, og observasjonsmetoden som blir brukt kan plasseres under *klasseromsforskning* og *etnografi* (Taber, 2007). I klasseromsforskning er det sentrale en orientering mot praksis, og at forskeren prøver å beskrive, forstå og analysere det som skjer i den praktiske undervisnings- og læringssituasjonen. En kan velge om en vil fokusere på individnivå eller på prosesser innenfor fellesskapet (Klette, 1998).

Gudmundsdottir (1998, s. 103) sier at et viktig formål med forskningen er å synliggjøre det

som kan være skjult for deltakerne. Hun beskriver den fortolkende forsker i klasserommet med et sitat fra Hávamál; ”*Skarpt er gjestens blikk*”, der hun påpeker betydningen av forskning på praksis og hva vi kan lære av det, både forskere og ikke minst lærere.

Jeg har valgt å bruke en etnografisk metode i observasjonene, som går i utgangspunktet ut på å studere mennesker og kulturelle praksiser. Taber (2007, s.77) skriver at gjennom en etnografisk tilnærming kan en prøve å tenke som elevene og lærerne, og se på dem som om de var en nylig oppdaget stamme der en ønsker å forstå deres verden slik de selv gjør.

Selvsagt er det umulig å observere alt som foregår i klasserommet. Feltnotatene vil være preget av en subjektiv utvelgelse som er gjort underveis. Det jeg har observert av samtaler mellom elever er påvirket av plasseringen min i klasserommet.

3.3 Analyse

Forskningsspørsmål og teoretiske perspektiv er styrende for hva jeg har sett etter i materialet. De transkriberte intervjuene og de renskrevne feltnotatene utgjorde teksten som ble grunnlaget for videre analyse. Jeg har hele tiden prøvd å være kritisk til materialet, i den forstand at jeg har søkt å se situasjonen på slike måter at menneskene jeg har observert kunne kjent seg igjen. Det samme gjelder teksten med intervjuene, der jeg stadig har spurt meg selv om jeg har forstått og tolket det elevene sier i tråd med det de ser som riktig. Jeg har imidlertid også diskutert materialet og analyser med medstudenter og lærere, for å prøve ut mine tolkninger i møte med andres.

I analyseprosessen er materialet bearbeidet. Mengden tekst er redusert gjennom en utvelgelse og kategorisering av utdrag etter hvilke elementer som skal belyses. Materialet er på denne måten forenklet for å tydeliggjøre faktorer som kan gi svar på problemstillingen.

Transkribering

Alle intervjuene ble tatt opp på en digitalisert opptaker med god kvalitet, og det gjorde transkripsjonsarbeidet lettere, både fordi lyd kvaliteten var utmerket og fordi det var enkelt å ”spole” frem og tilbake. Intervjuene ble i utgangspunktet transkribert ordrett, det vil si at alle pauser, alle uttrykk som *uff*, *hm* og mer muntlige mellomord som *og så*, *ikke sant*, og *liksom* ble tatt med. I ettertid ble dette redigert bort for å gjøre avskriften mer leservennlig og tilgjengelig for analyse.

Den transkriberte teksten er skrevet på bokmål og dialektsord er utelatt. Teksten er også tilpasset skriftspråket ved at punktum er satt mer enn det som er vanlig i muntlig tale. I

transkripsjonen vil kommentarer på hvordan elevene uttrykker seg, om de ler eller sier noe med styrke og entusiasme, stå i parentes. Tre punktum etter hverandre indikerer at det er en pause på mer enn ett sekund. I analysekapitlet vil tre punktum i klamme [...] vise til at det er blitt sagt noe mellom to utsagn som henger sammen. Alle utsagn er markerte med linjenummer, og i analysekapitlet vil referanse til utsagn være merket med disse i parentes.

Koding og kategorisering

Analysemetoden som er brukt i forhold til intervjuene er det som Kvale (1997, s.135) kaller en Ad hoc-metode, der en tar i bruk ulike tilnæringsmåter. Jeg foretok en *meningskategorisering* av de transkriberte intervjuene med utgangspunkt i det teoretiske rammeverket og forskningsspørsmålene, og laget et skjema med fire hoveddimensjoner; *praksisfellesskapet, mening, identitet, annet*, og med disse underkategoriene; *undervisning, lærerne, medelever, klassefellesskap, matematikkfaget, bakgrunn, forgrunn, følelser i forhold til matematikk*. Flere ganger gikk jeg systematisk igjennom alle intervjuene og markerte innspillene i riktig kategori i skjemaet med elevens navn og linje. I denne prosessen ble flere stikkord lagt til hver kategori, slik at materialet ble mer og mer finmasket.

Dette skjemaet var uunnværlig i det videre arbeidet av flere årsaker. Over 100 sider med transkriberte intervjuer hadde blitt komprimert ned til 5 sider oversiktlig materiale. Dette gjorde at jeg med letthet kunne finne igjen de ulike elementene intervjuene. Den største gevinst med systematiseringen av elevenes innspill, var at de ulike analyseenheter nesten løftet seg selv ut av skjemaet og bygget grunnstammen til analysekapitlet.

Analyse av intervju

Analyseprosessen kan ses som en hermeneutisk sirkel, ved at jeg først går fra en noe uoversiktlig helhet, for så å plukke delene fra hverandre, for deretter å sette det sammen til en helhet igjen, men denne gangen med en større innsikt og forståelse (Gudmundsdottir, 1998). En slik tilnærming åpner for at fenomen kan tolkes på flere nivå, sier Thagaard (2002). En fortolkning på første nivå kan være forskers umiddelbare tolkning og forståelse i kommunikasjonen med fokuspersonene. På neste nivå forsøker forskeren å tolke det fokuspersonene mener eller forstår, det vil si en tolker fokuspersonenes egne fortolkninger. Forsker tolker med andre ord en virkelighet som alt er tolket av de som er gjenstand for forskningen. På tredje nivået knytter forskeren tolkningen til teorier som kan kaste lys over underliggende betydninger. Denne hermeneutiske sirkel eller spiralen gir materialet stadig nye perspektiv (ibid).

I analysen av intervjuene har jeg vært inspirert av Kvaales (1997, s.145) tre tolkningsnivåer. I det første steget; kalt *selvforståelse*, oppsummeres det som eleven har sagt i korte trekk på en slik måte at det gjengir fortettet det eleven sa og tolkningen bygger på elevens selvforståelse. Andre nivå er *kritisk forståelse basert på sunn fornuft*; og her går tolkningen ut over det elevens selvforståelse, men er fortsatt innenfor konteksten av allmenn fornuftig tolkning. Den kan enten fokusere på utsagnets innhold eller på personen som sier det. Det siste nivået er *teoretisk forståelse*, og her vil studiens teoretiske perspektiv benyttes i tolkningen. Denne tolkningen går lengre enn elevens selvforståelse og en tolkning basert på sunn fornuft. Tolkningsnivåene er ikke fulgt konsekvent. Noen steder har det vært unaturlig med en slik tre deling, spesielt når utsagn fra flere elever er brukt for å støtte opp om en tolkning.

Ved å ha en hermeneutisk tilnærming til analysen har det vært viktig å se det elevene sa i en sammenhengende helhet for å gi en bredere tolkning av elevenes erfaringer som matematikklærende i skolen. Via enkeltelevers perspektiv har jeg også hatt den sosiale og kulturelle konteksten som analyseenhet. Da har spørsmålet til teksten vært: *Hva er det med omgivelsen som gjør at elevene har opplevde en negativ utvikling matematikk?*

Opplysningene som kommer frem i intervjuene er elevenes subjektive oppfatning, og jeg erfarte også at elevene hadde motstridene svar på en del av spørsmålene. Dette viser variasjonen i enkeltelevens oppfatninger om et fenomen og gir et godt bilde av en mangfoldig verden (Kvale, 1997). Utfordringen har vært å se disse ulike synspunktene i sammenheng og kunne bringe frem kunnskap som er pålitelig og gyldig i forhold til problemstillingen.

3.4 Undersøkelsens troverdighet

Begrepene validitet og reliabilitet i forbindelse med forskning, gjelder studiens troverdighet, gyldighet og pålitelighet. Det baserer seg på spørsmål om forskningen er utført på en tillitsvekkende måte. Tilsvarende begreper som spesielt knyttes opp mot kvalitativ forskning er bekreftbarhet og overførbarhet (Thagaard, 2002). Bekreftbarhet handler om kvaliteten av og om tolkningen i studien støttes av annen forskning. Overførbarhet settes i sammenheng med om tolkningene foretatt i studien også vil gjelde i andre lignende fenomener eller situasjoner (ibid).

Bekreftbarhet

Studiens gyldighet handler om at metodene som er valgt klarer å undersøke det de er ment til å undersøke. Det dreier seg om jeg som forsker og min evne til å drøfte ulike mulige

tolkninger, og om jeg har undersøkt og gitt argumenter for alternative tolkningers troverdighet (Kvale, 1997).

Å validere handler om at jeg klarer å forvalte min forforståelse på en profesjonell måte, og at jeg klarer å ha et kritisk syn på tolkningene. I analyseprosessen har jeg vært bevisst min forforståelse, som kunne forårsake at jeg var for rask med å dra slutninger og tolke fenomener på tynt grunnlag. I en hermeneutisk tolkning vil en stille ulike spørsmål til samme tekst og få frem ulike svar. Det gir mulighet til å få flere mulige tolkninger og det kan løfte frem momenter som kan være skjult hvis en bare ser på materialet ut fra sin forforståelse.

Gyldighet vil også gjelde fokuselevne og deres mulighet til å svare troverdig på spørsmålene og fortelle "sannheten" slik de opplever den. I intervjuene var det en utfordring for dem da de ble de spurt om ting som ligger til dels langt tilbake i tid. Det kan ha vært vanskelig for dem å huske detaljer fra barneskolen, og det ble tatt hensyn til i analysen.

Pålitelighet

Reliabilitet gjelder konsistensen på forskningsfunnene, og forskerens pålitelighet i de ulike stadiene i studien. De ulike prosessene i studien er blitt gjengitt for å dokumentere hvordan selve gjennomføring har vært. Her er forhold rundt forskerrollen, fokuselevne og forskningsfeltet presentert, og beskrivelse av hvilke analytiske metoder som jeg har brukt under bearbeidingen av materialet.

I intervjufasen blir intervjuerens reliabilitet satt i forhold til hvilke spørsmål og hvordan han spør, om han for eksempel stiller ledende spørsmål eller ikke. Bakgrunnen min har påvirket utformingen av intervju spørsmålene, hvordan jeg gjennomførte intervjuene og hvilke oppfølgingsspørsmål som ble stilt. Et tegn på dette er at jeg hadde en tendens til å fokusere mot faktorer som gjelder undervisningen og lærer. I analysearbeidet ble jeg langt mer oppmerksom på det elevene sier implisitt, og som gjerne kan tolkes som affektive faktorer. Det førte til at jeg flere ganger i prosessen møtte min egen forforståelse i døra.

Overførbarhet

Funnene i studien bygger på åtte elevers erfaringer som matematikkelever og på mine tolkninger av det de sier. De erfaringene som disse elevenes har er ikke unike. De beskriver en hverdag som vil fortone seg lik for mange andre elever. Jeg vil likevel være forsiktig med å hevde at funnene er allmenngyldige og generaliserbare, til det har studien vært for liten i omfang. Hensikt med studien er å få frem hva disse elevene mener i forhold til deres erfaring med matematikkfaget og se det mot teori og tidligere forskning. Tanken er at det som kommer

frem gjennom analysen kan være gjenkjennbare for andre. På denne måten kan faktorene som har virket på disse elevenes negative utvikling i matematikk, gi innspill til hva en må ta hensyn til i matematikkundervisningen for å unngå at andre elever får samme erfaring og ender opp som underyttere i faget.

3.5 Forskningsetikk

Kvale (1997, s.66) sier det vil være tre etiske regler for forskning på mennesker; 1) Informert samtykke; 2) konfidensialitet; 3) konsekvenser.

Informert samtykke

Fokuselevne ble informert om studiens overordnede mål og de fikk med et informasjonsbrev hjem som foreldre måtte skrive under på (vedlegg 3). Lærerne fikk informasjon og de måtte skrive under at de gav samtykket til å delta på frivillig basis (vedlegg 2).

Alle fokuselevne signaliserte at de likte å være utvalgt til å være med på studien. De sa det var spennende og moro å gjøre noe annet, og de viste det via kroppsspråk. De var avslappet og viste at de trivdes i rollen som intervjuobjekt. Ved flere anledninger i intervjusituasjonene ble elevene spurt om vi skulle avbryte intervjuet, enten fordi det ringte ut eller at vi hadde holdt på ganske lenge. Ingen av elevene sa at de ville avbryte og de sa at de gjerne ville fortsette.

Konfidensialitet

Studien har fulgt Norsk samfunnsvitenskaplig datatjeneste (NSD) sine retningslinjer for personvern og databehandling, og studien har fått godkjenning av NSD. Alle navn er endret og all informasjon som kunne lede til at noen av dem ble identifisert er anonymisert.

Matematikklærerne i de to klassene er en mann og en dame. Jeg har valgt å bruke hankjønnsbenevnelse på begge slik at jeg kun referer til *lærer* eller *han*.

Elevenes familiære bakgrunn og hjemmeforhold vil være en faktor i deres læring i matematikk, men disse faktorene er ikke vurdert i denne studien. Det som kom frem i intervjusituasjonen som gikk på hjemmeforhold er ikke brukt som bakgrunn for analysen, både fordi det ligger utenfor forskningsspørsmålene og fordi det ville hatt etiske implikasjoner blant annet faren for identifisering av elevene.

Konsekvenser

Jeg la ikke merket til eller har holdepunkter for at noen av elevene fikk noen negativ konsekvenser av å være med på studien, men jeg har i etter tid reflektert over om det hadde en

positiv konsekvens for dem. Alle elevene gikk nemlig opp i karakterer i matematikk fra første termin til avsluttende standpunkt. Dette er kanskje ikke så uvanlig, for noen lærere er kanskje ekstra strenge på karakteren første termin i tiende for å motivere elevene til å arbeide litt hardere neste termin. Men jeg utelukker ikke at elevene fikk ekstra motivasjon av å være deltakere i studien. Ved at de fikk sette ord på det som var problematisk i forhold til læring av matematikk, og at jeg responderte og fikk dem til å reflektere over deres egen situasjon, kan ha gjort dem mer bevisste på situasjonen og ført til at de gjorde noe med det. Et annet moment er at via den deltakende observasjonen, kunne jeg hjelpe elevene en del i timene. Dette økte på ut over terminen og var særlig markert i april og mai, da elevene satt og arbeidet med repetisjonsoppgaver som forberedelse til eksamen.

Fremskriving av data

I forskningen kom jeg nært inn på enkeltmennesker, og det var viktig å skape tillit og være lojal mot de avtalene som er inngått. Det vil si å anonymisere og gjenfortelle deres historier med respekt og forsøke å gjengi ting slik de mente det. Jeg har etterstrebet å være oppmerksom på at beskrivelser og tolkninger av situasjoner kan være preget av mine forkunnskaper og tidligere erfaringer. Jeg har strevet etter å håndtere materialet etter strenge vitenskaplige krav til tolkning og etterprøving, og jeg har prøvd å være transparent i forhold til den vitenskaplige teori i fremskriving av dataene.

Som forsker har jeg ”makt” til å velge hva jeg vil skrive og hva jeg vil la ligge. Det har ført til at jeg underveis har måtte ta noen etiske overveielser på hva jeg skal ta med og måten jeg beskriver det på. Spesielt oppmerksom på dette har jeg vært i forhold til lærernes rolle. Når det fremkommer funn i studien som går på faktorer ved undervisningen og lærerne, har det ikke vært min hensikt å stille lærerne i de to klasserommene i et dårlig lys. Jeg har prøvd å analysere og skrive det elevene sier med respekt for riktig tolkning av deres utsagn og med aktelse for dem elevene snakker om. Jeg mener mine funn ikke peker mot enkeltpersoner, men mot et system som mange kan kjenne seg igjen i.

4 Analyse

Møtene med elevene har gitt mye informasjon om hvordan de ser seg selv som matematikkelever og hvordan de betrakter deres matematikklæring. Elevenes beskrivelser og utsagn er basert på deres oppfattelse av den praksis de er i, og det gir meg muligheter til å få innblikk i en matematikkverden slik de erfarer den. Analysedelen er strukturert etter forskningsspørsmålene og ikke etter hver enkelt fokuselev. Analyse av enkeltelever har kun interesse for å gi et bredere perspektiv på hva det innebærer å være deltaker i et matematikklæringsmiljø.

Analysen bygger på det elevene har sagt og det jeg har observert, sett i lys av det teoretiske rammeverket. Strukturen på analysen er etter inspirasjon fra Kvale (2001) med en tilnærmet tre nivå prosedyre for tolkning av utsagnene til elevene (Jfr. kap. 3, s.37).

Analysedelen blir delt i tre underkapitler, som starter med fokus på elevenes *identitet* og affektive forhold til matematikk, der også elevenes tanker om fremtiden blir behandlet. I andre kapittel beskrives faktorer ved læringssituasjonene, med vektning på *undervisningen, lærerne* og *klassefelleskapet*. Siste tema er tolkning av elevenes utsagn om *det matematiske lærestoffet*.

4.1 Hvordan oppfatter elevene sin identitet som matematikkelev?

Et av forskningsspørsmålene er å finne ut hvilke identitet elevene har som matematikklærende. Et viktig aspekt her vil være å få innsikt i elevenes affektive plan i forhold til matematikkfaget, slik som selvpoppfatning, følelser og motivasjon. Jeg ønsker innsikt i den identiteten som de skaper i forhold til det å kunne og det å lære matematikk. Et element i deres identitetsutvikling er også hvordan de ser seg selv i fremtiden.

4.1.1 Elevene snakker om hvordan de ser seg selv i forhold til matematikk

For å få en bedre forståelse for hvordan affektive forhold vil påvirke elevenes læring i matematikk og hva som influerer deres atferd i matematikkfelleskapet, ble elevene spurt om hva de tenker i forhold til matematikk, hva faget betyr for dem og hvilke følelser de har til faget.

”Jeg har gitt opp”

Utklippet under er hentet fra intervjusituasjonen med Roar. Vi har forut snakket om hva han har lyst å gjøre etter ungdomsskolen. Vi har snakket generelt om karakterer og hvordan han

liker og jobber med de ulike fagene på skolen. Roar sier han trives på skolen og at han har et karaktersnitt på ca 4, og at han liker best er norsk og engelsk.

45. M: Hva har du i matte?
46. R: Jeg fikk en 2'er nå. Det var rett under en 3'er på tentamen i alle fall.
47. M: Var det en rettferdig karakter synes du?
48. R: Ja... jeg hadde ikke fått øvd eller fått gjort så mye. Jeg forstår ikke det meste liksom, så har jeg bare gitt opp, så nå jobber jeg bare litt og litt. Så får jeg prøve å komme opp i 3'eren til sommeren.
49. M: Tror du at du kan klare det?
50. R: Jeg kan vel egentlig klare det hvis jeg bare greier å begynne, men det var litt... Jeg får liksom ikke lysten til det bare. Jeg bare jobber og så gir jeg opp og synes det er kjedelig.
51. M: Så hvis jeg spør deg hva du tenker på når du tenker på matematikk, hva tenker du på da?
52. R: Det er masse tall og kjedelig. Det er ikke mer å si egentlig, det er bare å gjøre en oppgave som vi er oppsatt til å gjøre.
53. M: Har det alltid vært slik, eller har matematikken forandret seg? Hvis du tenker sånn det var på barneskolen og slik det er nå?
54. R: På barneskolen var jeg *veldig* flink i matte husker jeg (Han sier det fort og høyt). Da var jeg ganske flink i matte. Så på ungdomskolen var det bare å ta frem boken og gjøre de oppgavene. Så kom de med nye ting og så bare forklarte de litt kort hva vi måtte gjøre. Så fikk jeg det ikke med meg helt, så prøvde jeg litt og så ble det vanskeligere og vanskeligere utover. Og så kom jeg bare ut av det, siden jeg ikke fikk med meg det i starten og så ble det bare glemt ut og så ... kan jeg det ikke helt nå..
55. M: Begynte det med en gang du begynte på ungdomsskolen?
56. R: Det var da det begynte egentlig..eller det gikk jo fint i 8. Så ble jeg bare mer og mer lei, fordi bare det å begynne på en oppgave og så gjøre det og så ikke kunne det helt likevel.

Roar sier han har karakteren 2 i matematikk, men at han ligger like under 3. Det er mye han ikke forstår, og at han har gitt litt opp. Han sier han kan egentlig klare å få 3 visst han jobber, men at han strever med å få motivasjon til det. På spørsmålet om hva han tenker i forhold til matematikk, så svarer han at han synes det er kjedelige, for det er bare tall og det handler om å gjøre oppgaver. På barneskolen var han flink, men han fikk problemer med å få med seg det nye stoffet på ungdomsskolen og det ble vanskeligere og vanskeligere utover.

Roar har fått karakteren 2 i standpunkt etter første termin i tiende klasse, men han sier at den ligger like under 3. Jeg tolker at Roar mener at 3 er innen rekkevidde for han, dersom han jobber mer med faget, men at han strever med å finne motivasjon til å sette i gang (linje 50). Han synes matematikk er kjedelig og begrunner dette delvis med at det bare handler om en masse tall og oppgaveløsning (linje 52). Men han sier også noe om at matematikken er blitt vanskelig: *Jeg forstår ikke det meste liksom, så har jeg bare gitt opp (48)*. Han sier at da de kom til nye ting, så ble forklaringene korte og med fokus på hvordan de skulle gjøre oppgavene. Han fikk problemer med å få med seg stoffet og at dette eskalerte og gjorde at ting ble vanskeligere og vanskeligere (linje 54). Roar sier at han kom ut av det, da han ikke fikk med seg det i begynnelsen. Han glemmer og det fører til at han ikke kan. Dette har gjort

han mer og mer lei, for det er ingen god følelse å starte på en oppgave og så kjenne at du ikke mestrer (linje 56).

På barneskolen opplevde Roar at han var flink i matematikk, og det understreker han ved å legge trykk på at han ikke bare var flink, men *veldig flink*. Det kan være at han føler at han må moderere det noe, for i neste setning sier han at han er ganske flink. Roar beskriver en forandring fra barneskolen til ungdomsskolen ved å ha fokus på hvordan han opplevde egen kompetanse og på måten de arbeider med faget nå. Han sier ingenting, verken i denne sekvensen eller senere om hvordan de arbeidet med matematikk på barneskole. Dette kan skyldes flere ting, blant annet at han ikke husker hvordan de gjorde, og at eneste minnet er hvordan han *følte* at matematikken var. Det kan også være at han implisitt setter opp en kontrast ved å fortelle hvordan det er nå og at det står i motsetningen til hvordan de gjorde før uten at han føler behov for å utdype det.

Det kan se ut til at Roar har gjennomgått en identitetsutvikling i forhold til matematikkfaget. Identitet utvikler seg hele livet og det blir påvirket av at flere elementer virker sammen (Wenger, 1998). Roars identitet som matematikkelev bygger på hans tidligere erfaringer, som at han en gang var veldig flink og at han ikke er det lengre. Identitet baserer seg også på affektive kvaliteter som nederlagsfølelse av ikke å mestre, å være lei og kjede seg, og identitet vil bli påvirket av mer kognitive dimensjoner som at han er klar over at han kan bli bedre og at det til dels står på hans innsats. Den identiteten som Roar har utviklet i matematikklasserommet, får betydning for hans engasjement i fellesskapet og motivasjon for tilegnelse av matematikk (Wenger, 1998).

Roar vet han kan prestere bedre med økt innsats, men han strever med å finne motivasjonen til dette: - *Jeg kan vel egentlig klare det hvis jeg bare greier å begynne, men det var litt.. jeg får liksom ikke lyst til det bare* (linje 50). Hannula (2006) sier at følelser som frustrasjon og å være lei styrer motivasjonen og at denne faktoren er til dels ukontrollbar. At Roar ikke orker å mobilisere nok motivasjon til å gjøre den innsatsen som er nødvendig, kan slik skyldes at han blir frustrert og nedbrutt når han stadig opplever at det er for vanskelig og kjedelig.

”Jeg gidder ikke bry meg mer”

Lars Ivar går i 10B, og gjennom mine observasjoner i klassen har jeg sett at han jobber lite med oppgaver. Han er passiv i forhold til engasjement i fellesskapet når det gjelder fokus på matematikk, men han er forholdsvis aktiv, både kroppslig og muntlig, på den måten at han

stadig søker kontakt med andre elever og prater og ler mye. Under er et utsnitt fra intervjuet med Lars Ivar når vi snakker om hva matematikk betyr for han:

43. M: Når du tenker på matematikk, hva tenker du da?
44. L: Uff! Jeg vil ikke tenke på det en gang. Jeg liker det ikke i det hele tatt. (Han ler litt)
45. M: Har det alltid vært slik?
46. L: Nei, ikke egentlig. På barneskolen gikk det greit liksom. Det er så mye mer avansert her på ungdomsskolen, ja *etter* åttende klasse.
[...]
59. M: Er det noen forskjell på hvordan du arbeider med faget nå og slik det var på barneskolen?
60. L: På barneskolen så skjønte jeg meg på det, så da jobbet jeg effektivt, både hjemme og på skolen. Men nå når jeg ikke skjønner meg på det, så er det slik at jeg ikke gidder å bry meg om det. Så jeg gjør aldri matteleksen for eksempel.
61. M: Hva skjer om du ikke gjør matteleksen da?
62. L: Nei, da skjønner jeg meg i alle fall ikke på tingene... (Han ler)
63. M: Får det noen konsekvenser i forhold til læreren om du ikke gjør leksene?
64. L: Nei, jeg vet ikke... jeg tror ikke det. Han har skjönt det at jeg ikke klarer så mye i matte.

Lars Ivar sier at han ikke liker matematikk, og at han likte det bedre på barneskolen enn han gjør nå. Videre sier han at han jobbet godt med faget på barneskolen, men at han ikke forstår så godt lenger og at han ikke gidder å bry seg. Han gjør aldri matematikkleksene, og sier at det ikke hjelper på forståelsen. Han tror ikke det får konsekvenser i forhold til læreren om han ikke gjør leksene.

Det Lars Ivar sier i forhold til matematikk, er uttrykk for følelser og ikke likegyldighet. Signalord *uff*, er gjerne en betegnelse for noe negativt, og når han sier *Jeg vil ikke tenke på det en gang. Jeg liker det ikke i det hele tatt* (linje 44), så kan det være et uttrykk for noe han opplever som ubehagelig og noe han kanskje skulle ønske han kunne fortrenge. Han har kraft i stemmen når han sier dette, og på slutten kommer det en liten usikker latter. Måten han uttrykker seg på oppfatter jeg som signaler på sterke affekter, og dette understrekes av at han kanskje føler behov for å modere dem litt ved å le litt av det han sier. Latteren kan også være et tegn på at han kjenner seg litt flau eller skamfull ved å ha slike følelser for matematikk.

På spørsmålet om det har skjedd en endring, så sier han at det gikk greit på barneskolen (linje 46). Det kan være at Lars Ivar mener at han ikke hadde noen større problemer med matematikk den gangen, og at han ikke svarer på grunnlag av følelser om han likte det eller ikke. Det at han i neste setning henviser til at det er mer avansert på ungdomsskolen, støtter denne tolkningen. Senere i intervjuet sier han også at han kunne matematikk veldig godt på barneskolen og at det gikk fint der (linje 112).¹

¹ 112. L: Nei, på barneskolen så følte jeg at jeg kunne matte veldig godt. Så det gikk fint på barneskolen.

Når fokuset i intervjuet går over på hvordan han arbeider med faget før og nå, så uttrykker han en kontrast mellom barne- og ungdomsskolen. På barneskolen arbeidet han både på skolen og hjemme, og han begrunner det med at *da* skjønte han det (linje 58). Nå er det slik at han ikke skjønner og da vil han ikke bry seg om det. Når Lars Ivar ikke klarer å etablere forståelse i matematikken kan det føre til at han opplever det som meningsløst og noe han ikke ønsker å identifisere seg med (Wenger, 1998). Dermed vil et resultat av vanskelighetene han erfarer være at han velger å la være å jobbe med faget og det understreker han i det neste han sier: *Så jeg gjør aldri matteleksene for eksempel.*

Men ordene: - *så er det slik at jeg ikke gidder å bry meg om det* (linje 58), kan også bety at han beskriver en forandring i selvoppfatningen knyttet til matematikklæring. Fra å føle at han hadde forståelse og kjente mestring på barneskolen til å få en mer negativ bedømming av sin identitet som matematikkelev på ungdomsskolen. For å hindre at nederlagsfølelsen befester seg i en mer generelle selvfølelsen, kan det ha ført til at Lars Ivar har valgt en tilbaketrekking fra aktiv deltakelse i matematikklæringen (Wigfield et al., 2006). Det kan være et tegn på at han har bestemt seg for at matematikk ikke er viktig for han i hans liv og hans verden.

På spørsmålet om hvilke konsekvenser det får at han ikke gjør leksene (linje 59), relaterer Lars Ivar det til seg selv og svarer at det fører til at han ikke blir bedre, og det blir etterfulgt av en latter. En tolkning av dette er at Lars Ivar er klar over at han er medansvarlig for problemene som har oppstått i matematikk, og at hans manglende innsats fører til at situasjonene ikke blir bedre. Når jeg senere i intervjuet spør hvordan arbeidsinnsatsen hans er på skolen, svarer han slik:

88. L: (han ler) Jeg sitter for det meste og slapper av i mattetimene for å være ærlig. Så kommer lærer bort og prøver å få meg i gang, og så sitter jeg og jobber litt, og så snur jeg meg gjerne og snakke med noen. Slik er det hele tiden..

Lars Ivar uttrykker ofte en liten latter når han snakker med meg, og jeg sanser en usikkerhet hos han, spesielt når han snakker om sin involvering i forhold til matematikk. Dette kan være et uttrykk for manglende trygghet i forhold til faget, og det kan også se ut til at han er klar over at egeninnsatsen ikke er slik den burde være og at han faktisk er litt brydd over dette. Jeg tenker også at selv om Lars Ivar virker rolig og komfortabel i intervjusituasjonen, så viser han en annen side av seg her enn han gjør inne i klasserommet. På tross av at jeg ikke er lærer og arbeider ved skolen, så er vi fysisk på skolen og jeg spør han om skolerelaterte ting, dermed kan han oppleve en liten forvirring i forhold til hvilken rolle han har i situasjonen.

Intervjusituasjonen innbyr ikke til å tulle og spøke som han gjør mye i klassen, men til å svare ordentlig på ting som for han kan kjennes både personlige og følsomme.

På oppfølgingsspørsmålet i forhold til leksene og hvilke følger det får i forhold til lærer når han velger ikke å gjøre dem, svarer han at han ikke tror det spiller noen rolle. Han sier at lærer vet at han ikke er så flink i matematikk. For meg tyder dette på at Lars Ivar mener at han er ikke den eneste som vet at han er dårlig i matematikken, for lærer vet det også. Litt senere ut i intervjuet sier Lars Ivar noe som kan gi støtte til min tolkning på at han kan tenke i disse baner:

129. M: Kan du beskrive en typisk mattetime for meg? Hva gjør du og hva gjør lærer?
130. L: Nei, altså, det er slik med lærere at de vil helst hjelpe de som er effektive og de som har lyst å lære, så jeg sitter nå for det meste og slapper av. I hver time nesten.
131. M: Får du lov til det?
132. L: Jeg vet ikke om han bryr seg, for han tenker sikkert at jeg har ikke lyst å lære liksom, og da gidder han ikke bry seg så mye.

Lars Ivar beskriver her det han tenker i forhold til det som er mest vanlig i matematikktimene, og underbygger det han tidligere har sagt at han ikke gidder å bry seg. Dette kan være et bilde på hvordan han opplever at timene fungerer for han, og at han har funnet sin rolle i fellesskapet som *den som ikke forstår* og *den som holder seg passiv*. Han sier også noe om hvordan han opplever lærerens forventninger, eller rettere sagt mangel på sådanne; - *og da gidder han ikke bry seg så mye* (linje 132). Det kan være med å befeste hans negative selvbilde i matematikk når han speiler seg i hvordan han oppfatter lærerens reaksjoner (Wigfield et al., 2006). Hans nåværende identitet som matematikkelev blir skapt i dette samspillet med de andre, og lærers ”fortelling” er et viktig element i denne prosessen (Sfard & Prusak, 2005). Jeg spør Lars Ivar om han av og til prøver litt ekstra:

156. L: Jo, noen ganger så tenker jeg at nå skal jeg prøve å få med meg dette temaet og prøve å få til litt, men så bare glemmer jeg meg og så driter jeg i det. Og så gidder jeg ikke mer.

Lars Ivar veksler mellom deltakelse og ikke deltakelse i praksisfellesskapet i matematikk, og identiteten hans blir formet gjennom denne kombinasjonen (Wenger, 1998). Han er plassert i et sosialt fellesskap, og hvordan han definerer sin identitet i dette samspillet, vil være med å forme hans handlemønster, som at han ikke vil bry seg med det faglig, men heller søke kontakt med andre om andre ting (linje 88). Han er deltaker, men kanskje ikke i det fellesskapet som bygger på et gjensidig engasjement om å lære matematikk. Når Lars Ivar sier at han av og til prøver å være med, men glemmer seg og gidder ikke mer (linje 156), så tolker jeg det som tegn på at han forsøker å bli en del av praksisfellesskapet i matematikklæring.

Men han har formodentlig valgt en bane som grenser til andre praksisfellesskap og det fører til et meklingsarbeid for å bevare identiteten sin på tvers av disse (Wenger, 1998).

Når Lars Ivar uttrykker at han av og til gjerne vil delta og prøve å få til noe, så kan det også være at han føler en viss forpliktelse. Nesten alle fokuselevne uttrykker den samme tosidigheten, både at de ikke bryr seg lenger, men samtidig skjærer det igjennom at de faktisk har litt dårlig samvittighet for at de ikke involverer seg mer enn de gjør. Slik jeg ser det, så har elevene en ganske klar formening om hva som er deres forpliktelse i klassen og hva de burde gjøre. Problemet kan være at de ikke klarer å identifisere seg med den matematikken de møter, og de føler nederlag av å mislykkes. Resultatet blir at de lar være å involvere seg for å beskytte sin selvfølelse og identitet (Cobb, Gresalfi & Hogde, 2009).

”Det er pinlig”

Flere av elevene kommenterer som Lars Ivar hvordan de oppfatter at lærer ser på dem, men også hvordan de ser seg selv i forhold til de andre elevene. Øyvind er en utadvendt gutt som er aktiv i det sosiale og helst utenomfaglige samspillet i klassen. Han sier tidligere i intervjuet at vennene betyr mye for han og at han trives på skolen (linje 91-94).² Øyvind gir uttrykk for at han føler på at han er kanskje den eneste i klassen som ikke forstår i matematikktimene, og han sier han vegrer seg mot å spørre for mye etter hjelp.

137. M: Hva er det som gjør at du velger ikke å spørre om hjelp da?

138. Ø: Kanskje at det er litt pinlig.. (Han ler usikkert) Føler at jeg er den eneste som ikke får med meg alt. Men det er det jo sikkert ikke.

139. M: Men tror du det at du er den eneste?

140. Ø: Litt...men, nei, det er jo ikke det

141. M: Men du føler litt på det?

142. Ø: ja..

Øyvind gir her uttrykk for hvordan han ser seg selv i forhold til de andre i matematikkfellesskapet, og at han opplever det som ubehagelig å spørre etter hjelp for det kan avsløre overfor de andre at han ikke har forstått og at det er pinlig. Han sier at han tror ikke han er den eneste som ikke forstår, men at han likevel føler på at det kan jo hende at det er bare han.

Øyvind sammenligner seg med de andre elevene og det har ført til at han tviler på sin egen kapasitet. Han beskriver en viss usikkerhet om det er et korrekt bilde at det bare er han som

²91. M: Hva betyr vennene for deg?

92. Ø: Mye, ellers hadde jeg bare sittet hjemme alene hver eneste dag.

93. M: Trives du på skolen?

94. Ø: Ja, jeg trives på skolen, ingenting gale med den.

ikke forstår, men han kjenner likevel på følelsen om at han er den eneste. Det er en gjensidig avhengighet mellom det synet en har på egne evner, på selvbildet og det en tolker at andre oppfattelse av ens evner er (Wigfield et al., 2006). Det sosiale fellesskapet er med å forme Øyvinds identitet, og det skjer hele tiden en meningsforhandling i forbindelse med hans opplevelse av sitt medlemskap her (Wenger, 1998). I denne praksisen må han forhandle og gjøre noen valg for å beholde sitt syn på hvem han er og hvem han vil fremstå som for de andre. Jeg tolker derfor det Øyvind sier som et resultat av et valg, der han i frykt for å oppleves som hjelpeløs og kanskje enda til dum, bestemmer seg for en strategi som kan forhindre dette. Slik jeg opplever Øyvind i klassesituasjon støtter denne tolkningen. Han fremstår som trygg og sterk i det sosiale samspillet i klassen, men deltar i liten grad i matematikkfaglige diskusjoner eller tar initiativ til faglig samarbeid med de andre elevene.

Flere av fokuselevne kommenterer noe av det samme som Øyvind, nemlig at de vegrer seg for å spørre lærer om hjelp. Noe av grunnen til dette kan også være den forpliktelsen som eksisterer i praksisfellesskapet, at de alle sammen skal dele på en lærer og de kjenner seg utilpass om de bruker for mye av lærers tid på bekostning av de andre.

”Jeg har prøvd, og jeg kan ikke”

En annen faktor som jeg ønsker innsikt i, er hvordan elevene ser på egne evner, om de kan forandres eller om det er noe fast og uforanderlig. Jeg spør dem blant annet om de kan få bedre karakterer hvis de jobber mer. Tor Erik svarer på denne måten:

84. Tor Erik: Nei, det tror jeg ikke. Jeg får liksom hører det hele tiden på konferanser og slik, men jeg tar det ikke til meg egentlig. For sånn i åttende da jobbet jeg veldig bra, men jeg fikk ikke en eneste prøve som var over 4. Og da gjorde jeg ganske mye, satt med mamma og øvde på prøver og sånn. Og etter at jeg begynte å arbeide mindre, da har jeg faktisk fått både 4'er og 5.

Tor Erik sier at han ikke tror han kan få bedre karakterer av mer jobbing, fordi han har erfart at han ikke fikk gode resultater av å jobbe mye og at han faktisk opplevde å få gode resultat når han hadde arbeidet mindre.

Det er en mulighet for at Tor Erik bevisst eller ubevisst bruker dette som en unnskyldning for å la være å legge ned arbeid i matematikkfag, for det gir jo ingen uttelling likevel. Men samtidig kan det være et tegn på at Tor Erik mener han har en intelligens som er uforanderlig, og at innsats ikke gir nevneverdig uttelling. Når han sier : *Jeg får liksom hører det hele tiden på konferanser og slik, men jeg tar det ikke til meg egentlig*, tolker jeg det slik at han stiller seg tvilende til innspill fra andre som prøver å si at han kan bli bedre med jobbing. Han sier også i intervjuet at han ikke takler matematikk, at han ikke fikser det med systemer og slik, og

at grunnen til at det gikk greit på barneskolen var at han fikk mye hjelp av bestefaren (linje 49-52).³ Tor Erik relaterer her sin kompetanse i matematikk til hvilke karakterer han får. Jeg tenker at da han begynte på ungdomsskolen og oppfattet matematikk som uproblematisk (linje 50), ble overrumplet av at karakterene ikke gav samme bilde. Siden han ikke nådde helt opp i forhold til karakterene på tross av innsats, kan han ha relatert dette til manglende evner. Det kan ha være en kritisk faktor at Tor Erik så tidlig i læringsforløpet på ungdomsskolen fikk en negativ mestringserfaring. I følge Bandura (1997) kan det før til at elevene vil tole nederlag dårligere og lettere koble det til mangel på evner.

En konsekvens av dette kan for Tor Erik være en minkende motivasjon for videre læring i matematikk, fordi han anser at gode karakterer i faget er lite oppnåelig for han. Dweck og Molden (2005) sier at elever som tror at intelligens er fast og noe medfødt, vil ha et sterkere ønske om å bli sett som smarte og unngå å se uintelligente ut. Hvis så er tilfelle med Tor Erik så vil det være med å forklare hvorfor han ikke er villig til å arbeide med matematikkfag, fordi han da kan skylde på at han ikke bryr seg og ikke jobber, når han får dårlige karakterer. Det er bedre enn å jobbe hardt og så få middels karakterer og måtte innse at ens evner ikke er gode nok.

Når jeg sammenligner det Tor Erik sier med det Roar sier angående sine prestasjoner i matematikk, så opplever jeg at Roar i større grad forklarer sine manglende resultater med svak innsats og tap av motivasjon: *Jeg kan vel egentlig klare det hvis jeg bare greier å begynne, men det var litt.. jeg får liksom ikke lysten til det bare* (Linje 50).

I tillegg til utsagnene er sammenligning av Roar og Tor Erik tuftet på observasjoner av deres atferd i klasserommet. Roar har en langt mer aktiv holdning til lærer og de andre elevene i læringsaktivitetene enn Tor Erik, som i tillegg til å være passiv også har et stort fravære. Jeg tolker at Roar har større tiltro til egne evner og at han har tro på at innsats kan føre til langt bedre resultat. Han viser også større motivasjon og vilje til å øke arbeidsmengde enn Tor Erik. Roar sier senere i intervjuet når jeg spør om han bekymrer seg for at han skal ha en for svak

³ 49. M: Du sier du ikke takler matten, men den har du jo fått til en gang da. Hvordan var det når du gikk på barnetrinnet?

50. T: Ja, det gikk greit, men da var det jo litt enklere, mindre komplisert, mindre tall og slikt.

Men nå er det ... Jeg har problemer med system og slikt. System er jeg ikke noe flink på, og så nå når de er begynt med parentes og slik, ja da må du holde system på det og da detter jeg ut med en gang.

51. M: Hvis du tenker tilbake til da du gikk på barneskolen hvordan syntes du at matematikken var da?

52. T: Jeg har fått mye hjelp liksom, av bestefaren min. Og sånn på barneskolen, da hadde jeg problemer med sånne deling og gangestykker, når du skulle begynne å skrive nedover og slikt. Det kunne jeg ikke heller, når jeg lærer meg det, så glemmer jeg bare med en gang. Jeg husker ingenting av det.

bakgrunn i matematikk til å starte på gymnaset: *Nei, jeg må bare prøve å følge med og få med meg det vi går igjennom, og så lære det og så jobbe* (linje 148). Jeg vil komme tilbake til dette der elevene snakker om fremtiden sin, og jeg vil der kommentere Roars innsats de siste månedene i tiende klasse og hvilke konsekvenser det fikk for hans resultat.

4.1.2 Elevene snakker om fremtiden

Flere teorier og forskere har poengtert betydningen av å ha visjoner om fremtiden som en viktig faktor både i forhold til identitetsutvikling og for å holde og skape motivasjon for å gjøre ulike oppgaver underveis (Alrø & Skovsmose, 2003; Sfard & Prusak, 2005; Wenger, 1998). For å få innsikt i dette var et av spørsmålene om elevene kan se seg selv 10 år frem i tid.

”Jeg aner ikke hva jeg vil”

Lars Ivar sier det slik:

5. M: Hvis du tenker 10 år frem i tid, hvor er du da?
6. L: (Han ler). Det har jeg ingen anelse om. Nei, det vet jeg ikke.
7. M: Hva tenker du og hva drømmer du om?
8. L: Nei, jeg vet egentlig ikke. Jeg har ingen planer for livet, for å si det slik. Jeg får nesten ta det som det kommer.

Lars Ivar sier han ikke vet og at han ikke klarer å se for seg hva han skal gjøre om 10 år. Jeg gjennomfører intervjuet omtrent på den tiden de skal søke på videregående, og Lars Ivar sier senere i intervjuet at han har søkt TIP.⁴ Han sier at han har søkt dit fordi mange av vennene hans skal gå der, og at han vil ta ett år om gangen (linje 11- 16).⁵ Tor Erik gir omtrent samme tilbakemelding som Lars Ivar:

85. M: Hvis du ser 10 år frem i tid, hva holder du på med da?
86. T: Æææ, jeg er ikke kommet så langt ennå. Jeg er bare kommet til neste år, jeg.
87. M: Men hvis du drømmer deg fremover?
88. T: Hvis jeg drømmer så ... så har jeg vunnet i lotto (han ler). Nei, jeg har egentlig ingen tanker eller mening om hva jeg har lyst til å jobbe med.
89. M: Du kjenner ingen som har en jobb som du kunne tenke deg da?
90. T: Nei, ikke egentlig. Jeg er ikke kommet så langt. Jeg har ikke lyst på jobb ennå.
91. M: Hva har du lyst til å gjøre til neste år da?
92. T: TIP
93. M: Hva er det?
94. Det er teknisk industriell produksjon. Det er mask og mek, tror jeg de kalte det før
95. M: Det er et grunnkurs. Hva tenker du å gå videre fra der da?

⁴ Teknisk industriell produksjon.

⁵ 11.M: Hvorfor har du søkt på TIP?

12. L: Nei, jeg vet ikke, for det var det som hørtes mest spennende ut.

13.M: Har du bare tenkt første året eller har du tenkt på veien videre også?

14.L: Nei, jeg vet ikke. Jeg må nesten se etter første året hvordan det blir.

15.M: Er det noen flere du kjenner som skal gå på det?

16.L: Ja, det er mange av kompisene mine.

96. T: Ja, det var det. Jeg må nesten bare se hva jeg synes er gøy innenfor det. Og så se hva som skjer.

Heller ikke Tor Erik sier noe i forhold hvilke tanker han har for fremtiden, og han vil ta et år om gangen. Etter et år på TIP, vil han se hvor gøy det er, før han velger videre. Han sier han ikke er klar for å jobbe ennå.

Jeg tolker det guttene sier som at de ikke har noen klare fremtidsdrømmer som de kan peile kurs mot. De vil ta ett år om gangen og se. I følge Alrø og Skovsmose (2003) så kan elevenes visjoner for fremtiden ha stor betydning for deres meningsskaping i matematikk, ved at de kan oppleve den som viktig kunnskap som de vil få brukt for en gang i fremtiden. Ved at guttene velger å la være eller ikke klarer å planlegge fremtiden, vil kanskje denne muligheten til meningsskaping i faget være tapt for dem. Begge uttrykker da også at de opplever at faget er meningsløst og at de ikke ser nytteverdien i det (Jfr. s. 43-43). En innvending her er at det kan godt hende at de faktisk har drømmer for hva de vil bli, men velger av ulike grunner ikke å si det.

Tor Erik sier at han kjenner ingen som har en jobb som kan høres spennende ut, og det kan være at han mangler en signifikant voksen som kan være med å påvirke og støtte han i hans yrkesvalg. Sford og Prusak (2005) kaller den fremtidsretta delen av vår identitet for *utpekt* identitet, og sier at den utvikles både gjennom sosiale forventninger og elevenes egne fremtidsdrømmer. Å utvikle en utpekt identitet kan være en viktig drivkraft til motivasjon for matematikklæringen, og siden jeg tolker Tor Erik dit hen at han ikke har utviklet utpekt identitet i større grad, vil han kunne miste denne fordelene i forhold læring i matematikk.

”Jeg vil det samme som faren min”

Et par av guttene, Roar og Dagfinn, skiller seg ut i den forstand at de er veldig klare på hva de vil gjøre og hvor de tror de er om ti år. Roar har en fremtidsdrøm, for han har lyst å følge sin fars yrkeskarriere.

19. M: Hva gjør du på om 10 år?

20. R: Hva gjør jeg om ti år? Først har jeg gått videre på gymnaset og så er det høyskole. Jeg har egentlig lyst å gjøre det samme som faren min.

[...]

31. M: Så du kunne tenke deg å gå på gymnaset du da?

32. R: Ja, det blir gymnaset. Jeg lyst å søke på en nye skole som kommer i byen.

33. M: Ja, det er visst veldig høyt snitt for å komme inn på det?

34. R: Ja, og så er jo dette en helt ny skole så mange kommer helt sikkert til å søke hit. Så jeg tror ikke jeg kommer inn der.

Roar vil bli det samme som sin far, og han forteller hvilken utdanningsvei han må gå for å komme seg dit: - *først gymnaset, så høyskole* (linje 20). Han vil gjerne gå på et ny

videregående skole, men han vet at det er vanskelig å komme inn dit og at han trolig ikke kommer inn.

Slik jeg ser det så har Roar utviklet en *utpekt* identitet, som bygger på en fremtidsvisjon om at han skal bli som faren. Faren vil være en signifikant person for Roar, en person som han verdsetter og som han gjerne vil høre på og etterleve. Faren kan slik innvirke på hvordan Roar ser seg selv i fremtiden, hvem han kan bli og hvem han ønsker å bli (Sfard & Prusak, 2005).

Jeg vet ikke om Roar når målet sitt om å komme inn på den skolen han ønsker, men jeg vet at han gjør en formidabel innsats i faget de siste månedene, og at han går opp til karakteren 4 i standpunkt til sommeren, fra 2 etter første termin. Ingen av de andre fokuselevne gjør et så betydelig hopp karaktermessige. Jeg skal ikke spekulere i årsakene til dette, for det har jeg for lite bakgrunnsmateriale til å bedømme, men det er ingen tvil om at Roar har et sterkt ønske om å komme inn på denne skolen. Det kan ha vært med å gi Roar næring til driv og energi til å stå på de siste månedene.

Dagfinn er den andre eleven som ser for seg en høyere utdanning, og han er også den eneste av elevene i tillegg til Roar som ender opp med karakteren 4 i standpunkt til sommeren.

Dagfinn svarer på følgende måte når jeg spør hvor han er om 10 år:

55. D: Om 10 år da sitter jeg med en eller annen... vel, jeg tenker å bli elektroingeniør, men jeg vet ikke hvilke arbeidsoppgaver jeg sitter med. Det er jo veldig mye en kan gjøre som elektroingeniør.
56. M: Hva er det som gjør at du har lyst å bli det?
57. D: Teknologi er det eneste som interesserer meg, sånn jobbmessig og sånn. Så jeg tenkte at det er en grei vei.
58. M: Har det alltid vært slik, at det er det du har tenkt på?
59. D: Ja
60. M: Er det noen du kjenner som har valgt den veien, er det noen hjemme?
61. D: Nei, ingen jeg kjenner eller vet om..

Dagfinn vil bli elektroingeniør, fordi teknologi er hans store interesser. Han kjenner ingen som har dette yrket. I følge det Dagfinn sier så velger han utdanningsvei ut fra sitt interessefelt, og ikke ut fra en person som han kjenner.

Dagfinn ser fremover og har et tydelig mål for hva han skal bli. Dagfinn er den av fokuselevne som jeg vurderer har det mest positivt selvbilde som matematikkelev, og han har identifisert hvilke muligheter som er oppnåelig for ham. Hans *forgrunn* gir han mulighet til å vurdere elektroingeniør som innenfor rekkevidde til hva han kan bli (Alrø & Skovsmose, 2003). Denne fremtidsvisjonen kan være med å gi han motivasjon og mening til matematikklæringen.

Når jeg oppsummerer analysen av det elevene sier i forhold til faktorer som kan påvirke deres identitet som matematikklærende, så er det flere ting som utmerke seg. Funnene mine viser at viktige faktorer vil være elevenes *følelse av manglende mestring*, som har resultert i at de har gitt opp. Disse erfaringene har ført til at de har fått en negativ utvikling i identiteten som matematikklærende. Elevene har også opplevd *tap av tro på egne evner* og denne følelsen er blitt forstreket gjennom det de oppfatter er manglende forventninger fra lærer. Flere av elevene har også problemer med å identifisere seg med faget og de har *følelsen av at faget ikke har betydning* for dem verken nå eller i fremtiden.

4.2 Hvordan oppfatter elevene læringssituasjonene?

I dette underkapitlet vil jeg se på hva elevene sier i forhold til ulike læringssituasjoner, som faktorer ved undervisningen og lærerne og samhandlingen med de andre elevene. Jeg har også vært interessert i og om de kan huske noen forskjell på disse tingene fra barneskolen og til ungdomsskolen, og om endringene har hatt noe å si for deres læring i matematikk.

4.2.1 Elevene snakker om undervisningen og lærerne

For å få vite hvordan elevene opplever den generelle matematikkpraksisen, ber jeg dem beskrive en typisk matematikktime. Alle åtte gir svært like beskrivelser hvordan de erfarer de fleste matematikktimene. De beskriver at lærer pleier å starte timene med å gå igjennom *hva* de skal gjøre og vise *hvordan* de skal gjøre det, og så skal de arbeide med oppgaver i bøkene.

En typisk matematikktime

Jostein refererer en typisk matematikktime på denne måten:

219. J: Det er liksom bare det å finne frem bøkene, så slår du opp på en side og så skal læreren vise hvordan vi gjør det på tavlen. Så gjør han det kanskje to ganger, slik at han i alle fall vet at de beste har skjønt det. Så skal vi bare begynne å jobbe liksom. Ofte må vi jobbe en og en, og da visst du ikke har skjønt noe av det på tavlen, for det går jo så fort, da skal du bare sitte å jobbe og da... Ja, han forklarer og så skal du bare sitte og jobbe i bøkene til timen er ferdig.

220. M: Hva gjør du da?

221. J: Det kommer jo helt an på om du klarer det eller ikke. Hvis jeg klarer det, prøver jeg å jobbe. Men hvis ikke, så kan det være at jeg faller litt ut. Da kan det være at jeg begynner å snakke med andre og sånn. Men av og til tar jeg opp hånden og spør, men det er ikke alltid at jeg gidder det heller.

Jostein sier at de arbeider ut fra læreboka, hvor de slår opp på en side og så viser lærer på tavlen hvordan de skal regne. Det gjør lærer gjerne to ganger, i alle fall til de flinke har skjønt det (linje 219). Så skal de arbeide videre alene, men han peker på at han ikke alltid forstår det

læreren sier, fordi det går så fort. Da kan han falle ut og begynne med andre ting, og at det hender han ikke ber om ytterligere hjelp, fordi han ikke gidder.

Både ut fra det elevene sier og på bakgrunn i observasjoner, vil jeg beskrive de to praksisfellesskapene som tradisjonelle matematikklaserom. Fokuset ligger på hvordan en skal løse oppgaver, det vil si på prosedyrer, og så skal elevene løse oppgaver i boka eller på ark som lærerne har kopiert opp. Jeg tolker det Jostein sier som at han opplever det problematisk at gjennomgangene til lærer ikke når alle elevene, og han begrunner det med at det gjerne går for fort. Han lar det også henge litt i luften hvilke konsekvenser det får for videre arbeid alene når en ikke har forstått: - *da skal du bare sitte å jobbe og da...*(linje 219). Det virker som han tar seg i det, for han stopper uten å fullføre setningen og oppsummerer kort med at lærer forklarer og så skal en arbeide i bøkene til timen er ferdig.

Det kan se ut til at jeg føler noe var usagt, for jeg følger opp med et spørsmål i forhold hva som skjer videre når han ikke forstår. Jostein sier han gjerne vil prøve å få til oppgavene, men at det er lett for å begynne å snakke med de andre elevene og at han ikke alltid orker å spørre lærer om ytterligere hjelp. Hvis jeg går ut fra at Jostein og de andre guttene forteller om det som vanligvis skjer, så ser det ut til at matematikktimene foregår etter samme fastlagte struktur, og at det langt på vei regulerer deres atferd og deres valg. Det kan se ut til at elevene selv velger i hvilken grad de vil engasjere seg i aktivitetene som lærer legger opp til. Jostein sier: - *at jeg faller litt ut. Og da kan det være at jeg begynner å snakke med andre og sånn* (linje 221).

Observasjonene mine støtter guttenes utsagn om at matematikktimene følger et fast mønster. Mer eller mindre alle timene jeg fulgte var like, både når det gjelder lærers rolle og de ulike elevenes roller. Det er noen elever som alltid jobber konsentrert med de aktivitetene som lærer har satt dem til, og når det gjelder fokuselevne, så følger også de et ganske bestemt mønster. Tor Erik sier det på denne måten når han beskriver en typisk matematikktime:

212. T: Vi kommer inn. Læreren snakker om et tema, og så snakker han en stund og så skal vi gjøre noen oppgaver. Og så gjør jeg en oppgave eller så gjør jeg litt halvveis, mens jeg snakker med noen andre og sånn. Og så, ja, kanskje de forklarer meg litt om prosenter og sånn. Ja, og så er timen over og jeg husker ingenting (Han ler forsiktig). Det er jo fordi jeg ikke har satt meg særlig inn i det da, og så husker jeg ingenting. Jeg lærer egentlig ikke så mye. (Litt forsiktig latter).

Tor Erik beskriver seg selv som lite delaktige i matematikktimene. Han sier at han prøver litt og at han kan få hjelp av de andre elevene. Men han sier at han ikke setter seg nok inn i ting og han sier at han ikke lærer særlig mye.

Innenfor den sosiale praksisen er det utviklet seg et delt repertoar, som vil være rutiner og en reproduksjon av spesifikke måter å gjøre ting på (Wenger, 1998). Fokuselevne beskriver en virksomhet som følger et fastlagt mønster, der fokuset i stor grad ligger på læreres gjennomgang av prosedyrer og elevenes regning av oppgaver. Jeg tolker Tor Eriks utsagn som at han gjør passivt opprør mot denne oppgavediskursen (Mellin-Olsen, 1990) som matematikkundervisningen er lagt opp etter. Tor Erik sier han gjør et halvveis forsøk på å henge med, ved å søke hjelpe hos noen av de andre i elevene, men at dette ikke er tilstrekkelig til at det får noen læringseffekt.

Ingen av guttene gir uttrykk for at de gjør noen forsøk på å gjøre opprør mot det som skjer i matematikklasserommet selv om de hevder at de lærer lite, men slik jeg ser det så motsetter de seg virksomheten i det stille ved å unnlate å gjøre det som er forventet av dem i rollen som matematikkelev. I stedet for å gjøre oppgaver i boka, så småprater de med andre elever, de tar på seg øresett og hører på musikk, de ”sover” eller de tegner i bøkene, og de fleste aktivitetene foregår uten å forstyrre de andre i klassen nevneverdig. De har funnet sin rolle, og slik jeg ser det er den påvirket både av identiteten de har utviklet, men det kan også være bekvemmelighets grunner til at de ikke orker å engasjere seg.

Lærernes engasjement

Guttenes utsagn om de gjør lite i timene og de har en tendens til å prate med andre, stemmer med mine observasjoner. Men er det slik at dette er resultat av at de ikke *vil* lære? Å skape gjendisig engasjement i et praksisfellesskap krever hardt arbeid, sier Wenger (1998), og deltakerne må være villige til å engasjere seg. Elevene sier at de var mer deltakende i matematikktimene på barneskolen og de sier at de ikke er like passive i alle fag på ungdomsskolen. Jeg lurer derfor på hva som skal til for å få dem til å engasjere seg mer. Jostein kommer inn på dette når han beskriver læreren han hadde på barneskolen (Jfr. s. 62):

192. M: Følte du at han (barneskolelæreren) engasjerte seg mer i at *du* måtte lære det enn det du opplever på ungdomstrinnet nå?
193. J: Ja, ganske mye mer også. Men det skjønner jeg jo, for nå går vi jo på ungdomstrinnet og nå er det jo...vi går jo i klasse og det er mange forskjellige nivå.
194. M: Men tror du ikke at det var det på barnetrinnet også?
195. J: Jo, jo, det var det selvfølgelig det, men jeg tror ikke at det var *så* stor forskjell. Men samtidig så lærte de som var gode da også. Han forklarte det så enkelt at alle skjønnte det. Det er det som er, og ikke så mye oppgaver hadde han. Han var liksom ikke slik at han satte oss til å jobbe i boken hele timen. Han forklarte og visst noen ville komme frem på tavlen og gjøre det, så tok han det rolig med dem.
[...]
198. M: Visst du ikke forstår noe, så vegrer du deg altså for å spørre læreren?
199. J: Det er liksom ikke...det er av og til jeg ikke gidder også. Men det blir litt at det er så kjedelig og jeg ikke skjønner det, og da bare sitter jeg der.

200. M: Hva skjer visst du ikke jobber i timen? Når du ikke maser, men er egentlig helt rolig?
201. J: Han kommer ikke bort og sier at du må jobbe. Han går forbi, men det skjer ikke noe spesielt. De er liksom ikke *engasjert*, de bryr seg egentlig ikke. Det er jobben deres og da bare gjør de det.
202. M: Føler du at alle lærerne på ungdomstrinnet er slik?
203. J: Nei! Slik som Ane for eksempel, hun lærer vi rett og slett bare ting fra. Om vi ikke jobber, så får hun oss til å jobbe. Men det er kanskje litt lettere for henne for hun har jo NN (faget er anonymisert), men hun klarer jo å få det gøy, for NN har jo alltid pleid å være så kjedelig. Men hun har klart å få det ganske gøy, men matte er jo kanskje litt verre å få det gøy akkurat. Det som hadde vært en bra lærer er å forklare det enkelt, og samtidig få dem til å synes at det er litt gøy også og få dem til å jobbe..
204. M: Hva skulle til for å få deg til å jobbe? Hvis vi tenker mattelæreren? Hva tror du han måtte gjort for å få deg til å jobbe?
205. J: Jeg tror ikke det hadde vært noe problem med å få meg til å prøve å jobbe, men det er det at jeg faller ut så lett, for ”dette det fikk jeg ikke til”. Så blir det til at jeg tar ikke opp hånden to ganger. Jeg prøver ofte å jobbe, men jeg faller ut ganske lett siden det er så vanskelig.

Jostein sier han følte lærerne engasjerte seg mer i hans læring på barneskolen, men at han skjønner det er vanskelig på ungdomsskolen, fordi det er så sprik i nivåene til elevene. Han beskriver barneskolelæreren som en som fikk alle til å forstå, fordi han forklarte ting så enkelt. Han sier de ikke arbeidet så mye med oppgaver og at lærer tok seg tid til at elevene fikk komme frem på tavlen og forklare. Jostein sier han av og til ikke gidder å jobbe, fordi det er kjedelig og vanskelig. Han sier læreren virker uengasjert og ikke bryr seg om han jobber eller ikke. Dette gjelder ikke for læreren de har i et annet fag, og han understreker at det er fullt mulig å få dem til å gjøre mer i et fag dersom lærerne klarer å gjøre fagene mer gøy. Han tror også at dette hadde vært mulig i forhold til matematikk, men at han ser at det kan være verre der: - *men matte er jo kanskje litt verre å få det gøy akkurat* (linje 203).

Jostein innrømmer at han ikke viser så stort engasjement i matematikk, for han kjeder seg og synes det er vanskelig. Men samtidig tolker jeg han slik at han underforstått mener at det hadde vært mulig å gjøre noe med dette, dersom lærerne hadde vist mer engasjement og gjort undervisningen mindre kjedelig. Han referer til en lærer som har fått dem til å synes et fag som tidligere var kjedelig til å bli gøy, og hun får elevene til å jobbe og engasjere seg - *Om vi ikke jobber, så får hun oss til å jobbe* (linje 203). Tor Erik kommenter også hvor viktig han synes oppmuntring fra lærer er:

223. M: Hva kunne skolen gjort annerledes i forhold til at så mange ikke forstår matematikk? Hva kunne vært annerledes slik at du ikke fikk 2 i matte?
224. T: Hvis lærerne hadde vært litt mer sånn oppmuntrende og sånn. At de hadde tatt mer initiativ til å gjøre timene gøyere, slik at vi fikk lyst til å , ja, at vi gadd å gjøre noe. Da hadde jeg sikkert gjort mer og lært mer. Men jeg orker ikke, jeg gidder ikke.. Jeg er lei og trøtt

Både Tor Erik og Jostein sier at engasjement fra lærer kunne gjort at de hadde fått mer motivasjon til å lære matematikk. Jeg tolker det de sier at de gjerne skulle komme ut av den situasjonen de er havnet i forhold til matematikk, men at de ser at de ikke klarer det på eget initiativ. De ønsker at lærer skal gjøre undervisningen mer spennende og vise mer engasjement. Jostein tror at dette er mulig, for det har en lærer bevist ved å gjøre et fra før kjedelig fag til å bli ganske gøy.

Lærernes forventninger og oppfølging

Jostein sier også noe om betydningen av oppfølging og tilbakemelding fra lærer når jeg spør hva som er hans beste matematikkopplevelse:

155. J: Det var kanskje tentamen i siste halvdel av 9. Jeg fikk bare 3, men likevel ... jeg syntes det var helt __ (han bruker et ord jeg ikke klarer å tolke)
156. M: Så da var du veldig fornøyd?
157. J: Ja, læreren var også veldig fornøyd. Jeg fikk den tilbake før de andre for han syntes den var så bra. (Han ler forsiktig).
158. M: Betydde det mye for deg, at han faktisk skrytte av deg og gav deg gode tilbakemeldinger?
159. J: Det er jo greit at de sier noe. Det er jo alltid slik at når du gjør noe bra så er det greit å få høre det.

Jostein sier dette er den mest positive matematikkopplevelsen han har hatt på ungdomsskolen. Han har ikke fått mer enn 3, men får ekstra oppmerksomhet av læreren. Lærer gir uttrykk for at han synes Jostein har gjort det godt på prøven.

Jostein sier her at slike positive tilbakemeldinger fra lærer betyr noe for han. Sett i forhold til det å bli oversett av lærer, så vil slik små glimt av positive tilbakemelding bety mye elevene følelser for faget. Å føle seg oversett og å anta at lærer tror at de ikke vil lære, kan det ses på som implisitte tilbakemeldinger som støtter deres negative selvtillit i matematikkfaget, mens det Jostein forteller her vil være et viktig bidrag til at de utvikler et mer positivt forhold til matematikk.

Som tidligere beskrevet så sier Lars Ivar også noe om hvordan han opplever forventningene fra lærerne (Jfr. s.46):

130. L: Nei, altså, det er slik med lærere at de vil helst hjelpe de som er effektive og de som har lyst å lære, så jeg sitter nå for det meste og slapper av. I hver time nesten.

Lars Ivar kommenterer hvordan han oppfatter lærers rolle, nemlig at lærer prioriterer å hjelpe de som arbeider og har lyst å lære. Det kan se ut til at elevene har definert sine roller og rollene til de andre slik de selv oppfatter dem. Jeg tror ikke at lærer tolker sin rolle på samme måte som Lars Ivar oppfatter den, men det er Lars Ivars oppfattelse av lærer som får konsekvenser for hans deltakelse i fellesskapet.

Trolig har elevene utviklet en antakelse til lærer om at han ikke bryr seg om dem, og at han heller vil hjelpe de elevene som er mer aktive og som viser at de er motiverte for læring: - *de vil helst hjelpe de som er effektive og de som har lyst å lære* (linje 130). Jeg tolker fokuselevne som at de antar at lærer har et syn på dem som lite lærevillige og at han ikke har noen forventninger om at de skal være delaktige. Dermed vil den sosiale normen være med å styre guttenes oppførsel i den forstand at de inntar en rolle som passive og lite engasjerte i forhold til læring av matematikk. De etablerte sosiale normene i fellesskapet er med å påvirke deltakernes oppfattelse av dem selv og deres identitet (Wenger, 1998).

Fokus på forståelse

Jostein setter opp en kontrast mellom lærer og undervisningen slik han opplevde det på barneskolen i forhold til det han erfarer den nå. Jeg tolker at han beskriver en læreren og en undervisning på barneskolen som var mer fokusert på forståelse og læring, fremfor oppgaveløsning: - *Han forklarte det så enkelt at alle skjønnte det. Det er det som er, og ikke så mye oppgaver hadde han* (linje 195). Han sier lærer var engasjert og at han var opptatt av at elevene skulle forstå. Lærer tok seg tid til at elevene fikk komme frem, og han tok seg tid til å forklare dem som ikke hadde forstått. Flere av fokuselevne understreker det samme når de beskriver undervisningen på barneskolen. Her er en sekvens fra gruppeintervjuet med de fire guttene som går i 10A:

38. Øyvind: På barneskolen tok læreren seg mer tid, de ville at alle skulle lære seg det.
39. Anders: Før de gikk videre til neste tema liksom.
40. Dagfinn: Mens nå er det kanskje bare et par stykker som forstår, i alle fall flere enn halve klassen skjønner det, så går de bare videre.
41. Øyvind: Ja, i full fart.
42. Mona: Fikk dere mer hjelp da dere gikk på barneskolen eller var det bare enklere då?
43. Jostein: Begge deler, og så var læreren flinkere til å forklare det.

Det er selvsagt vanskelig å dra slutninger på bakgrunn av disse utsagnene, men flere av fokuselevne sier at undervisningen på barneskolen bar mer preg av fokus på forståelse. De sier videre at lærerne signaliserte at de var opptatt av at alle elevene forstod og lærte det emnet de holdt på med. Hvis dette er korrekt, kan det se ut til at undervisningen på barneskolen er mer sentrert rundt relasjonell forståelse enn det som er tilfellet for den undervisningen som elevene erfarer på ungdomsskolen. Ved flere anledninger understreker de alle sammen at de nå går fortere gjennom hvert emne, og at undervisningen stort sett følger samme mønster der lærer viser hvordan de skal regne og så skal de gjøre oppgaver i boka. Det vil si at undervisningen på ungdomsskolen har et langt mer instrumentelt preg over seg. Men det er viktig å understreke at to av guttene (Jfr. Dagfinn, s.62) sier at de ikke merker noen

forskjell på undervisningen på barneskolen og ungdomsskolen, så det er på ingen måte et entydig bilde som kommer frem.

Roar setter ord på hva han opplever som problematisk med læreres forklaringer og han gir uttrykk for hvordan han skulle ønske at det var. Han sier samtidig at det var slik de pleide å gjøre det på barneskolen (linje 137-140).⁶

131. M: Savner du det, at det skulle vært litt mer gjennomgang?

132. R: Jeg skulle ønske det var slik vi kunne jobbet litt med matten i oppgaveboken og så kunne de som hadde forstått oppgaven skikkelig gått opp og skrevet opp oppgaven og vist hvordan de gjorde det og forklart hva de tenker inni seg for å finne ut svaret, slik at de andre... ja, da hadde jeg skjønt det bedre også.

133. M: Hvis noen medelever hadde forklart hvordan de gjorde det?

134. R: Eller hvis læreren hadde gjort det. Hadde gjort en oppgave på tavlen og vist hva han tenker selv *inn i seg* istedenfor bare si sånn her ...bla.bla, bla, pluss det, pluss det, er lik det og det (han sier dette fort).

Roar sier at han skulle ønske det kunne vært mer felles gjennomgang av oppgaver, og at andre elever eller lærer kunne kommet frem på tavlen og vist hvordan de tenker når de løser oppgaven slik det var på barneskolen. Han etterlyser at lærer fokuserer på hvordan han tenker i stedet for bare å forklare hvordan de skal regne.

Jeg tolker Roar dit hen at han ønsker noe mer enn fremgangsmåter. Han ønsker at lærer eller medelever skal sette ord på og kommunisert til de andre hvordan de forstår oppgavene og hvordan en kan tenke for å løse oppgavene. Senere i intervjuet med sier han noe som understreker denne tolkningen. Når han beskriver drømmelæreren i matematikk, sier han blant annet: - *så kunne han ha sett hva som var problemet mitt, hva jeg tenker feil liksom, så kunne han ha vist hva jeg skulle gjort istedenfor. Vist meg en annen måte jeg kan tenke i hodet for å finne det ut, en enklere måte* (Linje 178). Han understreker hele tiden dette med *å tenke* fremfor det å memorere fremgangsmåter, og at han ser nytten av at andre kan bidra til at han lettere kan tenke og forstå matematikken.

En time med Pytagoras

Jeg tolker ofte at elevene prøver å skape mening i det lærerne gjennomgår. Jeg tar her med et utdrag fra observasjonsnotatene for å illustrere dette. Utdraget er fra en time i gruppen 10B (2.time 30.09.09), der det faglige innholdet er beregning av ukjente sider i rettvinkla trekanter ved hjelp av Pytagoras læresetning.

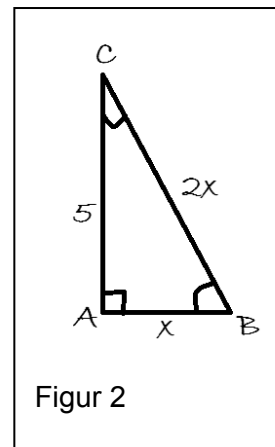
⁶ 137.M: Var det mer slik på barneskolen, at dere presenterte for hverandre?

138. R: Da var det mer slik, ja, i alle fall fremme på tavlen.

139. M: Felles gjennomgang?

140. R: Ja, da pleide vi å gå igjennom leksen fremme på tavlen.

Lærer tegner en rettvikla trekant på tavlen (fig 2).
 Lærer: *Hvordan kan vi finne de to ukjente sidene?*
 Tor Erik: *Kan du ikke bare måle da?* (Han er helt alvorlig, så det ser ikke ut til at han sier det for å tulle)
 Lærer: *Nei, men vi finne det ut uten.*
 Lærer skriver på tavla:
 $5 \cdot 5 + x \cdot x = 2x \cdot 2x$
 $25 + x^2 = 4x^2$
 Lærer: *Vi kunne skrevet $(2x)^2$ i stedet for $4x^2$*
 Lærer skriver videre: $4x^2 - x^2 = 25$



Elev1: *Hva gjorde du nå?*

Nå blir det diskusjon blant elevene hva han gjorde. En elev sier at lærer bare byttet om på tallene slik at de nå er kommet over på den andre siden, og at det er lov å gjøre. Flere andre elever er tvilende til dette, for de kan jo ikke bare flytte over sånn uten videre, men eleven står på sitt og sier det er lov. Lærer deltar ikke i diskusjonen med elevene, men benytter anledningen til å gå bort til en av elevene og hjelper han frem med bøkene.

Elev2: *Jeg vet ikke hva jeg har lov å kaste over.*

Lærer: *Det jeg egentlig gjør, er å flytte det over og*

Elev1 (avbryter han): *Men skal du ikke skifte fortegn da?*

Lærer: *Nei, det jeg egentlig gjør er å trekke fra x^2 på ene siden og så gjør jeg det samme på andre siden.*

Elev1: *Hva?? (han nesten roper) Tar du bort noe? Skal du ikke bare flytte over?*

Lærer: *Dere får gjøre noen oppgaver i boka. Slå opp på side 53. Gjør oppgave 7.8 og ..noen til.*

Elevene slår opp på siden, men kun to jenter begynner å jobbe. Elev1 forteller om en aktivitet han var med på i går. Han sitter sammen med Tor Erik. Lærer setter seg ned med en elev som har et ekstra opplegg og hjelper han i gang med de oppgavene han skal gjøre. Etter et par minutter setter lærer seg bort til Tor Erik og Elev1 og prøver å få dem i gang. De sier fra om at de ikke forstår hvordan de skal gjøre det.

Lærer: *Men dette har vi gjort før...*

Slik jeg tolker situasjonen så signaliserer flere av elevene at de ikke skjønner hva lærer gjør på tavla, og for meg ser det ut til at de forsøker å forhandle frem mening sammen med de andre elevene. Jeg tar dette som et tegn på at elevene faktisk har lyst å utvikle forståelse, og at de ønsker deltakelse. Slik jeg tolker situasjonen så viser elevene at de har lært seg noen regler i forhold til regning med likninger. Problemer er at de ikke har god nok forståelse for når og hvordan disse reglene kan brukes: - *Jeg vet ikke hva jeg har lov å kaste over.* Det ser ut til at de blander sammen reglene og de mister oversikten for lærers gjennomgang går for fort: *Hva gjorde du nå?* og dermed øker frustrasjonen.

Jeg tolker situasjonen slik at lærer og elever har ulike prosjekter, lærer ønsker at elevene skal se hvordan de kan beregne de ukjente sidene i trekanten, når de kjenner noen opplysninger, mens elevene henger seg opp i formalismen og huskereglene. Det kan godt være at læreren i sin planlegging av timen ha tenkt at nå skal elevene utvikle mening i forhold til Pytagoras

læresetning ved at ny informasjon blir gjenkjent i eksisterende kunnskap (Hiebert & Lefevre, 1986), som her vil være elevenes kompetanse i å løse likninger. Det vil si at prosedyrene med å løse likninger kan være et hjelpemiddel til å tingliggjøre Pytagoras læresetning, slik at elevene kan anvende den til å effektivisere ulike beregninger og problemløsninger i for eksempel geometri.

Det kommer også frem at elevene har forkunnskaper, men elevene står fast i gjenkalling av regler i forbindelser med likninger, som at en må ”huske å skifte fortegn når en flytter over”. Elevene ser ikke at likningen bare et hjelpemiddel til å finne de ukjente sidene i trekanten, men henger seg opp i reglene for likninger.

Det kan se ut til at ikke alle elevene har forkunnskaper som er tilstrekkelig forankret i forståelse, men at disse snarere har et instrumentelt preg, som å kjenne regler uten å vite hvorfor de fungerer. Det kan føre til et dilemma dersom lærers mål for timen er å få elevene til å bruke pytagoras læresetning på mer utfordrende og sammensatte oppgaver. Det kan være begrunnelsen for at lærer velger ikke å bruke tid på elementær likningsløsning, men å få elevene til å starte på oppgavene som går på timens tema. Utfra denne tolkningen vil lærers valg være bestemt av at han ønsker å holde fokus på det fagstoffet som han anser som det viktigste i denne timen. Problemet er at elevene ikke kommer forbi den første hindringen, nemlig at de ikke forstår hvorfor han flytter og bytter på tall. De blir hengende fast i formalismen og gir etter hvert opp.

Drømmelæreren i matematikk

Elevene sier matematikk er vanskelig, at de kjeder seg i timen, at det går for fort frem og at de ikke forstår det læreren sier. Jeg er interessert i om de har noen tanker om hva som skal til for å endre dette. Jeg spør dem derfor om de kan beskrive en drømmelærer i matematikk. Svarene de gir deler dem i to grupper. Den ene gruppen har problemer med å komme med konkrete forslag, mens de andre har klare formeninger om hvordan de ønsker seg matematikkundervisningen. Dagfinn svarer slik:

- 145. M: Hvis du tenker på en ideallærer, en drømmelærer i matematikk, hvordan hadde han vært og hva hadde han gjort?
- 146. D: Han skulle vært veldig flink til å forklare og...så... jeg vet ikke hvordan jeg skal beskrive. Det er det at han er veldig flink til å forklare hvordan en gjør det og ikke bare haste oss igjennom ting.
- 147. M: Er det noen forskjell på hvordan lærerne forklarer på barneskolen og nå?
- 148. D: Nei, det er ingen forskjell..

Dagfinn mener drømmelæreren er flink til å forklare, og utover det har han problemer med å komme med konkrete forslag. Han sier det ikke er noen forskjell på lærerne fra barneskolen og ungdomsskolen i måten de forklarer på.

Dagfinn er den av fokuselevene som er mest positiv til matematikk. Han gir uttrykk for at han har problemer med å beskrive en annen type lærer, bortsett fra at han ønsker at det skal gå senere og at han er god på å forklare. Jeg tolker det Dagfinn sier som at hans erfaring med matematikkundervisningen på barneskolen, er ganske lik den han får på ungdomsskolen. Dette kan forklare hvorfor han ikke har forslag til alternative innfallsvinkler til undervisningen, for han mangler referanser til dette.

Jostein relaterer beskrivelsen av drømmelæreren til læreren på barneskolen uten at jeg hentyder at han skal sammenligne.

188. M: Hvis jeg hadde bedt deg om å beskrive en ideallærer i matematikk, hva hadde han gjort?

189. J: Ja, det er sikkert slik som han læreren vi hadde på barneskolen var. Han var liksom så .. ja, han skulle ha oss til å lære. Han var veldig streng, så visst du bråkte så fikk du høre det, liksom. For det første så var det ikke så vanskelig det han skulle lære oss da, men han forklarte det veldig bra for han brukte tid og snakket rolig. Han fikk med seg at alle skulle lære det, og visst ikke de lærte det så tok han det en gang til. Han forklarte liksom på en litt enkel måte, slik du må til ti-elleveåringer.

Jostein mener drømmelæreren må være lik læreren han hadde på barneskolen, og han sier at denne læreren var opptatt av at de *skulle* lære. Han var streng og de fikk ikke lage bråk. Han forklarte ting enkelt og passet på at alle fikk lærestoffet med seg. Hvis ikke alle fikk det med seg første gangen, så tok han det en gang til.

Det er flere ting Jostein poengterer som viktig. Ideallæreren slik Jostein ser det, er opptatt av at elevene skal *lære*, og læreren er villig til å bruke nødvendig tid på å forklare stoffet på en slik måte at alle elevene forstår. Selv om Jostein ikke sier det eksplisitt, så mener jeg at han setter opp en kontrast til hvordan situasjonen er nå. Jostein ønsker at læreren skal bruke tid på å få elevene til å forstå, og ikke haste videre til nye emner hele tiden. Tidsdilemmaet går igjen hos alle elevene når de snakker om hvorfor ting blir vanskelig på ungdomsskolen, så det er ikke så rart at de ønsker en forandring her. Det er også interessant når han sier de *lærte* på barneskolen, og jeg tolker dette som en motsetning til hvordan han opplever undervisningen i matematikk nå.

Ideallæreren skal være streng og sørge for at det ikke er bråk og uro i klassen, sier Jostein. Det er han ikke alene om å mene av fokuselevene, også Stian påpeker viktigheten av at lærerne er myndige og stiller krav til dem.

263. M: Så det er litt viktig hvordan lærerne oppfører seg ovenfor elevene, da?
264. S: Ja, den beste læreren på skolen, som faktisk klarer å holde karakterene oppe og alt sånn, er Klaus. Klassen som han har, har klart å ligge på firere og femmere hele klassen, hele tiden. Han er ganske streng. Han kan være ganske snill og kul, men så kan han også være ganske streng og barsk hvis du ikke har gjort lekser. Jeg har han i NN (faget er anonymisert), og jeg gjorde ikke lekser to uker på rad. Så kom han bort til pulten min og slo hånden ned i og nesten ropte: ”Jeg tror ikke du *gidder* å gjøre lekser” Og jeg har ikke mistet en eneste lekse etter det. Så er liksom måten han gjør det på.
265. M: Så der er det egentlig ren gammeldags kjeft som hjelper mer enn anmerkning?
266. S: Jeg tror trygt det hjelper mer. Ja, og nå er han ganske kul og forteller oss om rare ting som skjer i verden og sånn. Det er ganske interessant det han forteller. Vi lærer mer enn bare faget han har oss i.

I gruppeintervjuet snakket også elevene hvordan de opplevde hvordan krav fra lærerne hadde forandret seg fra barneskolen til ungdomsskolen:

46. Roar: På barneskolen kunne det være slik at jeg våknet midt på natten og være livredd for at jeg ikke hadde gjort leksene. Mens nå spiller det ingen rolle
47. Mona: Hvorfor tror dere at dere var reddere på barneskolen?
48. Jostein: Før var vi reddere. Vi brydde oss mer.
49. Anders: På barneskolen sjekket de leksene hver dag og du fikk kjeft om du ikke hadde gjort dem
50. Roar: her på ungdomsskolen får du anmerkning, men du tenker ikke over disse anmerkingene før du ser at du har gått ned i orden.
51. Øyvind: Vi bryr oss ikke om anmerkningen

Elevene sier her at de ønsker at lærerne skal være strenge og stille krav til dem, og i gruppeintervjuet sier de at brydde seg mer om lærerne på barneskolen enn de gjør nå. De sier at det er bedre lærerne kjefter enn at de skriver anmerkninger. Stian sier at han bryr seg om hva lærer Klaus sier, og han beskriver denne læreren som både streng, snill og kul. Jeg tyder det Stian sier som at han gjerne vil at lærerne skal passe på at han får gjort leksene sine, samtidig må de også være snille og vise at de bryr seg og at de kan gjøre undervisningen interessant.

Det er interessant at elevene sier at de brydde seg mer på barneskolen, og det kan være mange forklaringer til dette. En forklaring kan være at de brydde seg mer fordi de hadde et nærmere forhold til barneskolelæreren. Det er ikke uvanlig at elevene har samme lærer i mange år på barneskolen og ofte i nesten alle fag, og det fører til at de tilbringer svært mye tid sammen med denne personen. Elevene er også yngre og barneskolelæreren må i mange tilfeller involvere seg i situasjoner som går utover de rent faglige, som å trøste etter de har slått seg eller kranglet med andre elever osv. Dette fører til at de binder sterkere følelsesmessige bånd til læreren enn det som er vanlig på ungdomsskolen. Det kan få konsekvenser for hvor mye de opplever ungdomsskolelærerne bryr seg om dem, som igjen får følger for hvor mye de involverer seg i forhold til lærerne.

4.2.3 Elevene snakker om klassefelleskapet

De to klassene 10A og 10B er like på mange måter. Det er omtrent like mange elever i begge klassene, og jeg opplever at det er en behagelig atmosfære begge steder. Jeg har ikke observert at noen av elevene krangler eller er sinte, og elevene høflige og greie med lærerne. Den største forskjellen mellom klassene, er at en del elever i 10B prater mye og lager en del uro, mens dette foregår i mindre grad i 10A. Det er 5-6 gutter i 10B som representerer kjernen med elever som prater seg gjennom timene, og de har en sjargong som bærer preg av humor og mye latter.

Sammen blir det hyggeligere og vi lærer mer

En ting som kjennetegner alle fokuselevne er at de sier at matematikk er blitt kjedelig, og jeg synes det er interessant å få vite hva elevene synes er kjekt og motiverende, og om de har noen tanker om hva som skal til for å gjøre faget mindre kjedelig. Jostein sier dette:

38. M: Hva synes du er kjekt da? Hva er en kjekk time eller en kjekk dag?
39. J: Hvis vi gjør noe gøy i timene og ikke bare sitter og gjør oppgaver.
40. M: Hva synes du er gøy da?
41. J: Ja, hvis vi samtidig skal lære noe, liksom?
42. M: Ja (vi ler)
43. J: Hvis vi gjør noe, hvis vi jobber med noe sammen. Hvis læreren har lagd noen oppgaver som vi skal arbeide med i grupper for eksempel, slik at vi kan sitte og snakke litt sammen samtidig som vi jobber. Da føler jeg at jeg lærer mer også, for da kan jeg sitte med noen andre og da snakker vi sammen om oppgavene. Og da lærer vi litt av det. Og så er det samtidig litt gøy også
44. M: Spiller det noen rolle for deg hvem du kommer på gruppe med?
45. J: Ja, jeg kan liksom være med de fleste, men det er jo noen jeg ikke snakker så mye med. Og da snakker vi mest bare om oppgavene, det er jo det vi skal selvsagt, men da blir det litt mer anspent, hvis du forstår. Jeg snakker jo ikke like mye med alle.
46. M: Så egentlig er det kjekkest hvis du kommer sammen med vennene dine?
47. J: Ja
48. M: Blir det like mye jobbing da?
49. J: Ja, det pleier å gjøre det egentlig. Hvis vi har greie oppgaver, men av og til kan det bli litt mye snakking og greier, men ofte går det fint. Vi sitter og jobber og så snakker vi litt og så går det ganske fort, egentlig.

Jostein sier han synes det er kjekt når de får oppgaver som de skal gjøre sammen med andre. Da kan de hygge seg og småprate og løse oppgaver samtidig, og han synes at det er kjekkest hvis han kan få jobbe sammen med venner. Han sier at han lærer mer når han jobber sammen med andre.

Jostein sier at han gjerne vil ha en trivelig ramme rundt læringsaktivitetene, og at det gjør noe både i forhold til lyst til å gjøre oppgavene, men også i forhold til læringseffekten: - *Da føler jeg at jeg lærer mer også* (linje 43). Han sier at selv om det blir en del småprat om andre ting, mener han likevel at læringsutbyttet er større enn når han sitter alene og gjør oppgaver.

Jeg tolker Jostein som at han mener samarbeid øker trivselen og dermed motivasjonen. Han sier han lærer mer, selv om noe tid går bort til annen prat. Mitt inntrykk fra klasserommet styrker denne tolkningen. De fleste fokuselever er lite effektive når de sitter alene med bøkene sine og skal regne oppgaver. Tor-Erik sier det slik:

78. T: Ja, men jeg må liksom ha noen andre å jobbe med meg, ellers blir det aldri noe av det. Så hvis noen andre kommer og sier at vi skal gjøre det, ja, da gjør vi det faktisk og da blir det gjort.

Senere i intervjuet poengterer Jostein at hvis noe er kjedelig så klarer han ikke lære (linje 83-84).⁷ Elevene strever altså med å finne motivasjon til å arbeide med matematikkfaget når undervisningen blir for ensformig og de blir sittende å løse oppgaver alene. Når det blir tilrettelagt for at de skal arbeide sammen, blir de straks mer motiverte, selv om Jostein innrømmer at noe av tiden går med til småprat om andre ting. Elevene danner en sosial ramme som er hyggelig, der de gjør aktivitetene sammen og skaper en virksomhet som de trives i. I situasjoner der det fra lærer side ikke er lagt opp til samarbeid, prøver likevel en del av elevene å skape et slikt sosialt miljø, noe som kan medføre at elevaktivitetene gjerne går på tvers av de læringsaktivitetene som lærer har planlagt.

Elevene sitter mye sammen, ved at de drar pultene nær hverandre. Det fører nødvendigvis ikke til så mye faglig samarbeid. Jostein peker på et viktig poeng, når han sier: - *Hvis læreren har lagd noen oppgaver som vi skal arbeider med i grupper for eksempel* (linje 43). Jeg tenker at det er ikke det å sitte sammen, som primært øker den faglige motivasjonen, men det å bli sett til å gjøre noe meningsfylt sammen. Jeg tolker det Jostein sier som at han etterlyser en deltakerprosess som er sentrert rundt et læringsmål, generert av lærer, der hver enkelt blir en del av en lærende helhet (Jfr. Sfards deltakelsesmetaford og Wengers deltakerprosess).

Roar sier også at han lærer av de andre elevene, og han sier at de utnyttet dette mer da de gikk på barneskolen:

132. R: Jeg skulle ønske det var slik vi kunne jobbet litt med matten i oppgaveboken og så kunne de som hadde forstått oppgaven skikkelig gått opp og skrevet opp oppgaven og vist hvordan de gjorde det og forklart hva de tenker inni seg for å finne ut svaret. Da hadde jeg skjønnt det bedre også. [...]

137. M: Var det mer slik på barneskolen, at dere presenterte for hverandre?

138. R: Da var det mer slik, ja, i alle fall fremme på tavlen.

⁷ 83. M: Når du tenker på matematikk, hva tenker du på da?

84. J: Det er kjedelig (han ler kort). Det er ikke mer å si, holdt jeg på å si. Jeg skjønner det ikke så godt, og da blir det kjedelig. Og når det er kjedelig, så klarer jeg ikke å lære heller. Jeg er nødt for å synes at det er litt gøy for å ... Ta sport for eksempel, du blir ikke bedre hvis ikke du synes det er gøy, for ... vel det er bare slik.

Roar sier at han hadde skjønt ting bedre om andre elever hadde fortalt hvordan de hadde løst oppgaven og hvordan de tenkte. Jeg legger spesielt merke til at Roar poengterer at de ikke bare skal vise hvordan de har regnet, men også hvordan de tenker inn i seg. Roar løfter frem at han ønsker noe mer enn kun fokus på prosedyrer, og han fremhever det som Wenger (1998) påpeker, nemlig at deltakerprosessen er viktig for at en skal bli i stand til å tingliggjøre et begrep eller prosedyre. Jeg tolker det både Jostein og Roar sier som at de ønsker å delta i en læringsprosess, der de gjennom gjensidig engasjement kan være med å bidra med kunnskap og samtidig lære noe av de andre.

Roller i fellesskapet

Tor Erik og Lars Ivar er to av guttene i 10B som er raske med å fortelle morosomheter, og de får mange av de andre elevene i klassen til å le. I timene setter de seg gjerne sammen med andre elever og ofte observerer jeg at samtalene har utenomfaglig innhold. Tor Erik kommenter det på denne måten når jeg spør han hva skolen betyr for han:

85. M: Hvor viktig synes du skolen er for deg, helt generelt? Har du noen tanker i forhold til det?
86. T: Fritiden kommer først (han ler). Det er ikke noe jeg skal skjule.
87. M: Er det viktig også når du er på skolen, at du har det kjekt i timene og slikt?
88. T: Ja..
89. M: Blir det viktigere enn fagene?
90. T: Ja. Egentlig
91. M: Tenker du noen ganger at – ” nå skulle jeg fulgt med og fått gjort noe og fått det med meg”.
92. T: Ja.. av og til når jeg sitter hjemme, så tenker jeg sånn at jeg burde gjøre noe, for jeg har jo ikke sånn sykt gode karakterer det siste halve året.

Tor Erik sier at fritiden er viktigere enn skolen for han, og at han gjerne vil ha det kjekt, selv om det går på bekostning av fagene. Han tenker av og til når han er hjemme at han burde gjøre mer, for han har ikke fått så gode karakterer det siste halve året.

Slik jeg tolker Tor Erik og de guttene som sier omtrent det samme som han, er at felles virksomhet for dem ikke primært handler om å lære matematikk. Jeg tolker at de deres virksomhet er mer motivert ut fra sosial suksess enn akademisk suksess, og jeg antar at mye av oppførselen til elevene er styrt av at de ønsker å finne løsninger som gjør at det blir mindre kjedelig i timene. De prøver å gjøre atmosfæren mer lystbetont, ved å bruke humor, ved å småprate og ved å arbeide sammen for å hjelpe hverandre med oppgaver.

I praksisfellesskapet har det utviklet seg noen sosiale normer, som vil være med å styre det som skjer i klasserommet, og det vil være en sammenheng mellom det miljøet som blir etablert i klasserommet og identitetene som elevene utvikler (Cobb, Gresalfi & Hogde, 2009). For Lars Ivar og Tor Erik sin del vil det kanskje være en identitet som bygger på at de skal være morsomme og være underholdere i en opplevd kjedelig praksis.

Elevene påvirker hverandre, og de lærer seg måter å oppføre seg på som blir verdsatt i fellesskapet (Wenger, 1998), eller det de tror blir verdsatt av de andre. Tor Erik og Lars Ivar har kanskje erfart at deres kommentarer og morsomheter blir verdsatt av mange av de andre elevene. Deres oppførsel kan i tilfelle være styrt av flere faktorer. Det kan godt hende at Lars Ivar og Tor Erik føler at de skaper en mer hyggelig sosial kontekst for seg selv og sine medelever og på denne måten danne grunnlaget for en felles virksomhet de kan trives i. Slik jeg oppfatter situasjonen i klassen, så er disse to guttene med på å lage en munter tone i klassen. Læreren kommenterer også at han synes dette er en morsom og trivelig klasse.

En annen faktor er effekten av de forventninger som deltakerne utvikler til hverandre i fellesskapet. Lars Ivar og Tor Erik kan ha gått inn i en rolle som ”de morsomme” og denne identitetskategorien (Jfr s.13, Lyng, 2004) kan ha låst dem fast i en måte å være på.

De sosiale normene bekrefter ofte de maktforholdene som vil være i et fellesskap, det kan være mellom lærer og elevene, og elevene i mellom. Slik jeg tolker det som skjer i 10B, så har lærer innordnet seg de sosiale normene som er blitt utviklet, ved at han lar mange av elevene beholde den hyggelige atmosfæren de har skapt gjennom humor og muligheter for å sitte sammen å arbeide når de ønsker det. Han legger i liten grad opp til organiserte gruppeoppgaver, men han har ingen innvendinger mot at de setter seg sammen. Det er ikke sikkert at han definerer de sosiale normene likt med elevene, og det er ikke urimelig å anta at han har forventninger om at elevene skal overholde sine forpliktelser i praksisfellesskapet, som vil være å gjøre de oppgavene de er blitt bedt om å gjøre.

Å føle tilhørighet

Stian skiller seg litt ut fra de andre fokuselevne. Han er den som hadde hatt størst tilbakegang, fra å score innenfor målområde 5 på Nasjonale Prøver på 8.trinn (og den av fokuselevne som hadde desidert høyest score) til å ha karakteren 2 etter første termin på 10.trinn. Stian har også en del fravær, og jeg opplever at han ofte er veldig trøtt og det hender han sovner i timene. Han sier i intervjuet at det ikke er uvanlig at han sitter oppe og spiller data til ett-to om natten (linje 183).⁸ Det som også skiller Stian fra de andre er at han er lite sosialt aktivt i klassen. Jeg observerer ingen timer der han sitter sammen med noen av de

⁸ 183.S: Det spørres om jeg har vært våken til seint om kvelden og sove godt nok. Hvis jeg har lagt meg i ti-elleve-tiden, noe som er ganske sjelden, så pleier jeg å gjøre oppgaver med en gang. Jeg tror det er mest søvn det går ut på. Til vanlig pleier jeg å sove i ett kanskje to-tiden, slik som nesten alle andre gjør. Det er flere i klassen som nesten ikke sover i det hele tatt.

andre elevene, eller at han i nevneverdig grad snakker med noen andre enn lærer. Han kommer ofte alene inn til timene og går ut alene.

Stian går i 10B hvor det til dels er mye prat og uro. Det er som nevnt tidligere stort sett fem-seks av guttene i klassen som stod for denne ”underholdningen”, men flertallet i klassen var delaktig i den forstand at kommentarene fra guttene utløser latter og gjerne noen motkommentarer, spesielt fra et par av jentene. I intervjuet med Stian kommer vi inn på hans forhold til de andre i klassen.

67. M: Hva betyr de andre i klassen for deg, de andre guttene, kompisene dine, de andre elevene?
68. S: Betyr og betyr, jeg vet ikke helt hva de betyr, men det er jo noen som er greit å jobbe i gruppe med og noen som bare er der og forstyrrer, hvis det er det du mener?
69. M: Ja, det og om du bryr deg om hva de synes og når de kommenterer og snakker.
70. S: Jeg tror ikke jeg bryr meg om det noe særlig egentlig, det er jo som en saueflokk.
71. M: Føler du at dere har respekt for hverandre i klassen? Trives du der?
72. S: Tsss. Jeg tror ikke det er noe respekt i denne ungdomsklassen der. Det er den sterkeste som overlever eller noe slik (Han sier disse setningene med trykk).
73. M: Ja...
74. S: Men det er ikke slik at de saboterer ting med vilje eller sånn.
75. M: Men kommentarene sitter løst, kanskje?
76. S: Ja, kommentarer flyr overalt.
77. M: Bryr du deg om dem?
78. S: Det skjer hele tiden, så til slutt legger du ikke merke til det.

Stian sier han er usikker på hva de andre i klassen betyr for han, men at noen kan være greie å arbeide sammen med, mens andre bare forstyrrer. Han tror ikke han bryr seg om at de andre elevene kommenterer, og han tror klassen ikke har respekt for hverandre. Elevene kommenterer mye, og han sier at en legger ikke merke til det til slutt.

Stian uttrykker ingen umiddelbar entusiasme for de andre elevene i klassen, og han er usikker på hvor mye han bryr seg om at en del av elevene stadig kommer med kommentarer. Han er veldig tydelig når han understreker at det han opplever er manglende respekt for hverandre og at den sterkeste overlever (*linje 72*). Han tror ikke at elevene saboterer med vilje. Han sier også at dette har pågått så lenge at han har blitt vant til det og legger ikke merke til det lenger.

Slik jeg tolker Stian så beskriver han et klassefelleskap der det har utviklet seg en kultur for at elevene stadig skal kommenterer og være morsomme. Han sier: *det er jo som en saueflokk (linje 70)*. Han signaliserer også at denne praksisen oppleves som negativ for han, da han mener at elevene kan opptre respektløse overfor hverandre. Jeg tolker hans kommentar om den sterkeste som overlever, dit hen at han opplever en skjev maktbalanse i fellesskapet. Uten

at han peker ut noen spesielle elever, vil jeg på bakgrunn av mine observasjoner tolke hans utsagn her som han henviser til de fem-seks mest aktive guttene i klassen i forhold til morsomheter og kommentarer. Stian sier at han ikke tror det er vondt ment fra disse guttene: - *Men det er ikke slik at de saboterer ting med vilje eller sånn* (linje 74), men underforstått så tolker jeg han dit at han likevel opplever dette som at de andre ikke respekterer han. Dette blir støttet av flere utsagn som Stian kommer med lengre ut i intervjuet.

Stian bryr seg om de andre og de negative kommentarene han føler på, får betydning for hans ve og vel i klasserommet. Jeg tolker Stian dit hen at han strever med å finne seg til rette i fellesskapet. Wenger sier videre at tap av følelse av å høre til i fellesskapet kan føre til tilbaketrekking fra aktiv deltakelse i læringspraksisen, og jeg tenker at det er akkurat det som har skjedd med Stian. Jeg har ikke observert at noen i klassen har vært spesielt ute etter Stian eller at han er rammet av noen flere kommentarer enn andre, faktisk tvert i mot. Jeg opplever egentlig at de andre i klassen lar Stian i stor grad være i fred, men at det som betyr noe for Stian er hva *han* oppfatter av virkeligheten. Stians selvbilde blir skapt i dette fellesskapet slik han oppfatter det. Han speiler seg i de tilbakemeldinger han sanser, og siden han opplever at mange av dem er negative ladet, vil det kunne påvirke det synet han har på seg selv i forhold til fellesskapet.

Å føle at en er en del av det som har betydning, en forutsetning for å engasjere seg i fellesskapets praksis. Stian har langt på vei valgt bort aktiv deltakelse, men han innordner seg. Han lar kommentarene komme og så prøver han å overhøre og ikke legge merke til dem (linje 78). Han sitter stille på pulten sin og lar de andre elevene være i fred. Å være deltaker i praksis, å utvikle en følelse av tilhørighet og utvikle matematisk kunnskap er sammenfiltrede deler av læring, og slik jeg tolker Stian så er han på mange måter fanget i praksisfellesskapets makt, på en slik måte at det kan hindre hans læringsprosess i matematikk.

Analysen i forhold til faktorer ved læringssituasjonene, indikerer flere og sammensatte funn. I forhold til *undervisningen*, så er et viktig funn at elevene opplever den som monoton, preget av lite variasjon og deltakelse. Elevene synes det er vanskelig og de savner tilpasning av fagstoffet. De etterspør mer fokus på forståelse, fremfor pugging av fremgangsmåter. Når det gjelder *lærerne* så vil et viktig funn være at elevene ikke oppfatter lærerens forventninger til dem. Andre funn er at elevene mener det er mangel på oppfølging og engasjement fra lærer. I forhold til *fellesskapet* så viser funn at faktorer ved de sosiale normene påvirker elevene

læringssituasjon, og elevene mener at de hadde lært mer om de fikk samarbeide mer enn de gjør.

4.3 Elevene snakker om matematikkfaget

Mengden nye begreper og emner i matematikk vil øke til lengre opp i skolesystemet en kommer, og mange elever opplever dette problematisk i tillegg til den økende grad av abstraksjon i de ulike matematiske emnene. Et av mine forskningsspørsmål er å få innsikt i hvordan om elevene erfarer denne endringen og om det i tilfeller har hatt noen betydning for deres negative endring i prestasjoner i matematikk.

Det er vanskelig, om ikke umulig, å skille enkeltfaktorer, som matematikkfagets karakter, ut fra andre faktorer som naturlig henger tett sammen, som for eksempel hvordan faget blir undervist. Det er jo ikke sikkert at elevene hadde sagt det samme om lærestoffet hadde blitt presentert på en annen måte, så jeg vil understreke at min analyse av det elevene sier må ses i sammenheng med den undervisningen elevene sier de har fått og får, og mine tolkninger av den undervisningen jeg har observert.

”Matematikk er blitt vanskelig, det var det ikke før”

Dagfinn som går i 10B er den av fokuselevne som uttrykker seg mest positivt i forhold til matematikk, og han er den som viser størst matematikkfaglig engasjement av de åtte. Han sier matematikkfaget var hans favorittfag da han gikk på barneskolen, men at det er naturfag han liker best nå (linje 30-31, 49-50).⁹ Når jeg spør hvordan han ser på matematikkfaget, svarer han at det er et ganske greit fag, men at det er blitt mye vanskeligere (linje 40-41).¹⁰

55. M: Merket du en forandring i forhold til matematikkfaget da du begynte på ungdomstrinnet?

56. D: Ja, vanskelighetsgraden ble mye større og de forventer mer av oss. Vi skal klare mye vanskeligere ting, og det kom veldig brått på med vanskelige ting i forhold til hvordan det hadde vært på barneskolen.

[...]

65. M: Jeg tenker hvis du fikk alt til da du gikk på barneskolen og at du får 3 nå, så er jo det et lite sprang.

66. D: Det har kanskje med at jeg lærte meg matematikk veldig tidlig. Som fireåring kunne jeg det vi skulle kunne fra første til fjerde. Jeg kunne dette med kvadratroten og alt dette før jeg begynte på skolen. Så da kunne jeg alt og alt var så lett. Ja, så da jeg begynte i femte, ja fra femte til syvende, ja da kunne jeg alt da også. Da jeg begynte på ungdomsskolen så begynte

⁹ 31. M: Hva er det kjekkeste faget du har på skolen da?

32. D: Det må bli naturfag, for det er så fascinerende og gøy. Det er så mye lærerikt og veldig mye interessante ting.

49. M: Husker du hvilke forhold du hadde til matematikk da du gikk på barnetrinnet?

50. D: Ja, da var det mitt sterkeste fag. (Han sier det klart og tydelig, uten nøling)

¹⁰ 40. M: Synes du matematikk er litt vanskelig, eller går det ganske greit?

41. D: Ja, det er jo blitt mye vanskeligere, men det går helt greit... (Han sier det veldig lavt).

konstruksjon og likninger og alt det der som jeg aldri hadde hatt før. Det var liksom *da* det begynte, for da ble alt så mye vanskeligere.

67. M: Vi vet at mange begynner å mislike matematikk på ungdomsskolen, og jeg er veldig opptatt av at vi må gjøre noe med det, at vi kan forhindre at ungdom slutter å like matematikk. Hva tror du er største problemet i forhold til dette?

68. D: Grunnen til at ungdom begynner å hate matematikk?

69. M: Ja

70. D: Det er liksom en fin balanse på barneskolen, men plutselig kommer det en hel haug med vanskelige ting og da blir det slik at en ikke får til noen ting og det er så masse som kommer på en gang. Så med en gang en får til en ting, så skifter en over til nytt kapitel og så kommer det nye ting igjen og så skal du repetere det gamle etter noen kapitler og så husker du det ikke og så er alt vanskelig. Jeg tror det hadde gått finere om vi hadde lært litt mer av dette på barneskolen. Slik at det hadde blitt en jevnere balanse, i stedet for å få alt det lette der og så kommer det plutselig som et sjokk med masse vanskelige ting.

Dagfinn forteller at han opplevde at matematikken ble mye vanskeligere på ungdomsskolen, og at han erfarte at det ble forventet mer av dem. Han sier han kunne mye matematikk allerede før han begynte på skolen og at han gjennom hele barneskolen kunne alt. Da han kom på ungdomsskolen og møtte nye emner, ble det vanskelig, og han begrunner det med at han synes det går fort frem, og at de skifter tema før de har fått lært temaene skikkelig. Videre sier han at de burde lært mer avanserte ting på barneskolen, slik at overgangen til ungdomsskolen kunne gått bedre.

Dagfinn sier han har opplevd en stor endring fra barneskolen i forhold til vanskegraden i matematikk og i forventninger til hva de skal klare. Han sier han mestret matematikk veldig godt på barneskolen, og at vanskene kom brått på da han møtte nye, ukjente emner på ungdomstrinnet. Han tror at elever begynner å mislike matematikk på ungdomsskolen på grunn av at vanskegrad, kombinert med et høyt innlærings tempo og raske skifte i emner (linje 70).

Det Dagfinn kommenterer i forhold til vanskegrad, raske skifte i temaer og stort tempo i undervisningen, blir også kommentert av alle de andre fokuselevne. Når Dagfinn sier at det blir forventet mer av dem, så tenker jeg at han relaterer det både til økende vanskegrad, at de møtte nye og mer abstrakte temaer som algebra og konstruksjon, men også at de skulle lære mer på kortere tid. Dagfinn sier ikke som flere av de andre fokuselevne at han ikke forstår noen ting, snarere tvert i mot sier han at han faktisk får noe til, men at det blir en kortvarig lykke, fordi en da må gå videre umiddelbart uten at det nye får feste seg: - *Så med en gang en får til en ting, så skifter en over til nytt kapitel* (linje 70). Det fører til at det ikke blir skikkelig lært, og at han får problemer med å gjenkalle det neste gang han møter det i læreboka.

Slik jeg tolker Dagfinn, så får han ikke tilstrekkelig tid på seg til å forstå og skape mening i den nye, mer abstrakte siden av matematikken. Det fører til at han har fått en ny erfaring i forhold til matematikkfaget, nemlig at det er vanskelig og han får problemer med å henge med i progresjon lærer legger opp til. Han sier også senere i intervjuet at når læreren går igjennom på tavlen hvordan de skal regne, så pleier han vise tre forskjellige ting på en gang, og at han da får problemer med å huske alle tre på en gang (linje 74).¹¹ Når Dagfinn her snakker om å *huske*, så tenker jeg umiddelbart på å *huske* fremgangsmåter. Jeg legger også merke til hvordan han beskriver fremdriften i faget, som å gå fra kapittel til kapittel. På barneskole sier han det var *en fin balanse* uten at han utdyper hva han legger i det, men han setter det opp mot *- plutselig kommer det en hel haug med vanskelige ting*, så jeg velger å tolke det som at vanskegraden og tilgjengelig tid var mer i balanse på barneskolen.

Jeg kan vanskelig konkludere med at Dagfinn hadde begrepsmessig kunnskap da han gikk på barneskolen, for han sier bare at han *kunne alt*, og da kan han like gjerne referer til at han mestret regneoperasjonene. Det kan ha skjedd et skifte i overgangen barneskole til ungdomsskole i hvordan Dagfinn lærer matematikk, fra et læringsmiljø som hadde mer fokus på begrepsmessig forståelse til et miljø med fokus på prosedyremessig kunnskap. Ved flere anledninger i intervjuet sier han at han skulle ønske at lærerne kunne forklare bedre og at de burde gå dypere inn i fagstoffet (jfr. s. 62) og (linje 165-166).¹² Det synes som at Dagfinn savner tid til å få fordype seg i de ulike matematiske emnene slik at han får bedre tid til å lære seg det grundig, for så å kunne gjenskape kunnskapen når han møter stoffet senere.

Dagfinn foreslår en jevnere balanse i vanskegrad i matematikk mellom barneskolen og ungdomsskolen (linje 70). Han sier ikke at matematikken på ungdomsskolen er *for* vanskelig, men snarere at det bør bli vanskeligere tidligere. Jeg tolker Dagfinn dit hen at han syntes det var for lett på barneskolen, og at han mener han hadde tjent på å få flere utfordringer der som hadde gjort han mer rustet til det som ventet dem på ungdomsskolen.

Algebra – den store bøygen

Alle fokuselevne kommenterer at det er når de starter med algebra at de første gang opplever problemer med matematikk. Jostein sier:

¹¹ 74. D: Men det er slik at de viser flere ting på en gang... og da, når de viser tre forskjellige ting på en gang så kan det bli litt vanskelig å huske alle tre på en gang.

¹² 165. M: er det noe mer du har lyst å si.. jeg tenker på at jeg ønsker å gjøre noe med matematikkundervisningen?

166.D: Jeg tenker bare det at lærerne må forklare bedre. At de må tenke litt mer over at de må gå litt dypere inn i det. Og at de kanskje må sjekke matteleksene litt oftere sånn at folk begynner å prioritere det bedre.

85. M: Hvis du tenker på matematikken slik den er nå i forhold til hvordan den var tidligere, da du gikk på barnetrinnet. Er det noen forskjeller der?
86. J: Det er blitt mye vanskeligere liksom. Når jeg ikke får det til, så blir det så fort kjedelig og så gir jeg så fort opp. Det er sikkert derfor jeg ikke er så god i matte, da. Men sånn som da jeg gikk på barneskolen eller i 8.klasse, da fikk jeg det til. Mens nå er det blitt litt vanskelig og da er det så kjedelig. Så da lærer jeg det ikke så godt som jeg kanskje burde.
87. M: Kan du prøve å forklare når det skjedde og hva som skjedde når det begynte å bli vanskeligere?
88. J: Vel, på barnetrinnet gikk det helt fint. Så i åttende merket jeg jo forskjell på at det var vanskeligere og sånt. Det begynte i åttende og jeg syntes at det var helt greit, og jeg fikk helt grei karakter. Og så plutselig, det var når vi kom til likninger og alt sånt. Da falt jeg helt ut for det var så vanskelig og så kjedelig og.... Der, etter det, og i begynnelsen av 9. eller i slutten av 8. kanskje da ble det ganske vanskelig og kjedelig.

Jostein sier matematikk er blitt mye vanskeligere på ungdomsskolen. Han sier det er kjedelig når han ikke får det til og det fører til at en gir opp. Starten i 8.klasse gikk greit, og karakteren etter første termin var god. Så startet de med likninger og det var veldig vanskelig og kjedelig.

Ut fra det Jostein sier, så kan det se ut til at den utløsende faktoren for problemene i matematikk er algebra. Dette stemmer godt overens med det de andre elevene sier også.

Algebra setter krav til elevenes evne til abstraksjon, og det kan være utfordrende dersom de ikke tidligere har trent på denne type tekning. Jeg ser derfor elevenes vansker med algebra i sammenheng med det Dagfinn sier om at de kanskje ikke var forberedt på denne type matematikk fra barneskolen.

Vansker med algebra må også ses i sammenheng med det jeg har beskrevet tidligere, i forhold til den forholdsvis instrumentelle undervisning elevene sier de erfarer på ungdomsskolen.

Fokuset på prosedyreferdigheter på bekostning av mer begrepsmessig forståelse, kan føre til at elevene opplever algebra som meningsløst, fordi de ikke klarer å koble det til noe de kan i fra før eller kjenner fra virkeligheten. Undervisningen legger ikke opp til at elevene får utvikle referenter til symbolene og på denne måten lette prosessen med å utvikle begrepsmessigforståelse (Hiebert & Lefevre, 1986).

”Jeg forstår hva jeg skal gjøre, men glemmer”

Når jeg spør Jostein om han prøvde å signalisere til noen at han fikk vanskeligheter i matematikk, svarer han slik:

93. J: Det er jo liksom slik at jeg spør jo om hjelp på skolen og sånt, og da er det slik at jeg skjønner det. Det er slik at når jeg sitter med noen i klassen og de forsøker å lære meg det, da skjønner jeg det. Og jeg skjønner det ganske greit når læreren forklarer det til meg, men jeg glemmer det så lett. Jeg kan lære meg ting, men så glemmer jeg det (han ler forsiktig).

Jostein sier han forstår hvordan han skal gjøre det, men problemet er at han glemmer det så lett. Jeg tolker det Jostein sier som at han ikke har problemer med å forstå fremgangsmåtene

når lærer eller en medelev viser det til han, men fremgangsmåtene fort blir glemt. Problemet med et for sterkt fokus på prosedyrekunnskap og instrumentell læring i matematikk, er at prosedyrekunnskap ikke blir bundet sammen med tidligere lært kunnskap, men forblir løsrevne kunnskapsbiter som elevene har problemer med å gjenkalle senere og i nye situasjoner (Hiebert & Lefevre, 1986; Skemp, 1976).

”Jeg skjønner ikke hva læreren sier”

En annen faktor som flere av elevene kommenterer er at de ikke forstår hva lærerne sier eller forklaringene de gir, og det fører til at de spør mindre om hjelp fra lærer, og at de heller henvender seg til medelever. Tor Erik sier at lærer kommer bort når han spør om støtte, men at det ikke alltid hjelper, han sier: *Jeg kan bare spørre om en oppgave, og så forklarer han hvordan jeg gjør det, og så går han videre. Og så skjønner jeg ikke det heller, og så bare baller det på seg. Så blir det bare rot* (linje 66). Tor Erik forteller videre at han liker best å jobbe i gruppe for da kan han få hjelp av de andre (linje 68).¹³ Anders sier det på denne måten:

118. A: Når læreren skal forklare så er det som om han forklarer ...ja, som om han *tror* at jeg skjønner det. Men det gjør jeg egentlig ikke. Så etter det så spør jeg de ved siden av.
119. M: Så du sier ikke til han at du ikke skjønnte noe?
120. A: Jo, det blir jo egentlig sånn, for når jeg sier at jeg ikke skjønner det, så må jo han ta det opp som at jeg ikke skjønner noe ting.
121. M: Hva gjør han da, når du sier du ikke skjønner etter at han har forklart deg?
122. A: Da prøver han å forklare en gang til.
123. M: Ja...
124. A: Og så sier jeg bare at jeg forstår det, og så når han har gått så bare spør jeg de andre.

I gruppeintervjuet med fire elever kommer elevene inn på samme problemstilling, og jeg spør dem hva de gjør når det er noe de ikke forstår, og de svarer meg på denne måten:

7. Øyvind: Vi føler ikke at det hjelper å spørre.
8. Anders: Jeg skjønner ingenting når han forklarer uansett
9. Øyvind: Derfor føler vi at det ikke er viktig å spørre han.

Elevene sier de har problemer med både å forstå hva lærer sier og forklaringene han gir, og det fører til at de spør mindre om hjelp fra han. Når Jostein snakker om hvordan det var på barneskolen, sier han det var annerledes der:

100. J: På barneskolen hadde vi en veldig flink lærer da. Han skulle lære oss det uansett om han måtte trykke det inn i hodene på oss (han ler). Han var så flink og samtidig så var det jo ikke så vanskelig på barneskolen. Nå er det blitt litt... jeg vet ikke. Det kan ha litt med læreren å gjøre, men det kan jo være at det bare var jeg som syntes at det ble så vanskelig.
101. M: Følte du at du fikk mer hjelp på barnetrinnet, hadde læreren mer tid til deg da?

¹³ 68. T: ja, jeg føler jeg jobber best på gruppe, spesielt når det er med folk som kan, ja. Så hjelper de meg.

102. J: Det er helt sikkert noenlunde det samme, det er bare det at jeg føler at på barneskolen brukte de mer tid på læringen. Det virket som om de ikke hadde et fast skjema de skulle lære deg, slik at de lærte deg det og når de visste at alle hadde fått det med seg så kunne det gå videre til noe annet. Det var ikke en slik hopping hele tiden.

103. M: Føler du at dere skifter tema for mye nå?

104. J: Ja, litt sånn, før vi har lært oss det skikkelig. Det er selvsagt noen som tar det med en gang, og da kan det være at læreren tror at alle kan det, for det er jo ikke alle som sier i fra at de ikke kan det. Og de har helt sikkert et fast skjema som de skal lære oss. På barneskolen så var det litt mer, hvordan skal jeg si det? De brukte kanskje noen leker for å vise oss, for at vi skulle lære oss det.

Jostein sier læreren han hadde på barneskolen var veldig flink, og at han ikke gav seg før de hadde lært det. Han bemerker at lærestoffet da ikke var så vanskelig som nå, men at det likevel kan ha noe med læreren å gjøre. Han følte at de brukte mer tid på læringen, og at de ikke var styrt etter faste skjema på sammen måte som de er nå. Skifting av tema foregikk i et roligere tempo på barneskolen, og de brukte gjerne noen leker som støtte til læringen i matematikk. Senere i intervjuet påpeker han enda en gang hvordan læring i matematikk hadde foregått på barneskolen. Han sier at læreren ville at alle skulle lære og hvis det var noen som ikke lærte det, så tok han det en gang til. Han lagde ting på fritiden som han brukte til å konkretisere i matematikktimene, og han brukte mynter og andre ting som gjorde det enkelt, slik at de skjønnte det (linje 191)¹⁴

Når jeg analyserer det Jostein sier, så opplever jeg at han setter opp en kontrast mellom hvordan han opplevde opplæringen i matematikk på barnetrinnet i forhold til hvordan det er nå. Jostein er veldig forsiktig i å gi læreren på ungdomsskolen skyld for hans problemer, for han sier: *Så nå er det blitt litt ... jeg vet ikke. Det kan ha litt med læreren å gjøre, men det kan jo være at det bare var jeg som syntes at det ble så vanskelig* (linje 100).

Men samtidig tolker jeg hans forsiktige fremstilling, som at han foretar en sammenligning når det gjelder lærerne som peker mot at undervisningen la opp til at elevene skulle utviklet større forståelse og mening med matematikken på barneskolen i forhold til slik det er nå. En annen ting som Jostein kommenterer som støtter min tolkning at det var mer fokus på læringsmål på barneskolen er når han sier: *Det virket som om de ikke hadde et fast skjema de skulle lære deg,*

¹⁴191. J: Han hadde hatt det klasserommet lenge, så han hadde skrevet med kritt rundt på alle veggene og sånt. Slik som formelen for fart og alt det der. Så alt det der det kan jeg. Alt det kan jeg. Det står over tavlen, så leser du det sånn hver time. Selv om vi har noe annet, så leser du det som er rundt deg. Han kunne lage ting på fritiden som vi skulle bruke i timene. Så hadde han mynter, så når vi jobbet med penger og sånt, så hadde han mynter i skapet. Han brukte ting og gjorde det enkelt, slik at vi skjønnte det.

slik at de lærte deg det og når de visste at alle hadde fått det med seg så kunne det gå videre til noe annet. Det var ikke en slik hopping hele tiden (linje 102).

Han kommenterer at lærerne på barneskolen brukt flere hjelpemidler, som leker, mynter og ting lærer hadde laget hjemme. Flere av elevene kommenterer også dette med å få presentert fagstoffet på ulike måter. Tor Erik sier:

144. M: Er det noen emner i matematikken du får bedre til enn andre?
145. T: Ja... der du ikke må regne så veldig mye. Ja, sånn vanlig regning, ikke slik med x'er og ikke parenteser, men bare sånn ganging, deling, prosent og bilde-oppgaver, altså ikke bare tall. Sånn kakediagram
146. M: Synes du det hjelper når det er bilder til?
147. T: Ja, for jeg klarer ikke å se logikken i matte. Men når det er et bilde som forklarer så er det mye lettere å forstå det.
148. M: Gjorde de mer av det på barnetrinnet?
149. T: Ja

Jeg tolker elevenes utsagn som at de får problemer i faget, fordi de ikke får tilstrekkelig tid til å bearbeide og forstå de matematiske begrepene. De sier også at de på barneskolen arbeidet mer grundig med hvert emne og at lærerne brukte ulike referenter. Tor Erik sier at han forstår bedre når han kan få ha visuell støtte til symbolene. Jeg ser dette i sammenheng med det Hiebert og Lefevre (1986) sier er svært viktig for å utvikle forståelse i matematikk, nemlig å lage referenter til symbolene.

Ut fra det elevene sier, så kan det se ut til at satt seg noen sosiomatematiske normer (Yackel & Cobb, 1996; Ragnes, 2011) i hvordan tilnærmingen til matematikk foregår i de to klassene. Det er lærers syn på hva som *er* matematikk, som styrer hvilke normer som får sette seg i klasserommet. Dersom lærer mener matematikk er en rekke manipuleringer av tall, uten nødvendigvis å knytte dette til noen referenter eller praktisk betydning, så er det stor sannsynlighet for at undervisningen får et instrumentelt preg. Elevene blir da gjerne fokusert rundt "den ene rette metoden" og unnlater å resonnere og tenke ut andre måter å løse oppgavene på. Et eksempel på dette er da jeg sitter sammen med fire av fokuselevne og går igjennom en prøve de har fått tilbake. En av oppgavene er en problemløsningsoppgave. Vi diskuterer den, og alle fire finner svaret via ulike innfallsvinkler. Ingen av dem har svart på oppgaven på prøven, for som de sier: *Her skal vi bruke likninger med to ukjente, og det kan vi ikke*. De løser altså ikke oppgaven på prøven, fordi de ikke kan det de mener er forventet regneprosedyre.

”Hva er meningen med matematikk?”

Et annet aspekt i forhold til elevens meningsdannelse i matematikk er at mange av dem ikke ser meningen med selve faget. I mange av timene som jeg observerer spør elevene hvorfor de skal lære dette, og lærerne overhører som ofte spørsmålet. Det kan godt være at lærerne har diskutert med elevene hvorfor de skal lære for eksempel pytagoras læresetning, men de gjør det ikke i noen av timene jeg observerer.

I intervjuet med Roar så kommer han inn på det som han opplever som manglende meningsfullhet i matematikk, når vi snakker om årsakene til at han har gitt litt opp i matematikk.

143. R: Jeg jobbet mer på barneskolen. Jeg har ikke så lyst lenger, er bare blitt lei av matten. Det er så kjedelig å jobbe med tall hele timen, pluss og minuse, og så mange oppgaver som vi har. De med x og likninger, og med a'er og b'er, de skjønner jeg ikke vitsen med. Det blir bare unødvendig matte synes jeg.
144. M: Har dere hatt noen diskusjoner i klassen hva en skal bruke likninger til?
145. R: De sier aldri noe om det, bare at det er pensum og at vi må kunne det. Vi kommer aldri til å få brukt for det senere i livet liksom, ikke likninger i alle fall.
[...]
157. M: Tror du at du kommer til å få brukt for matematikk videre i ditt liv?
158. R: Matte vil en jo alltid få brukt, det med pluss og minus, ganging og prosent og sånt. Såne ting er jo det du kommer til å få brukt mest for, og kilo og slike ting, men det er jo de tingene som jeg kan. Og forskjellige typer diagrammer vil du og få brukt for, men det kan jeg også. Men de andre tingene får jeg bare ikke med meg, og er ikke særlig lysten til å lære de heller. Ser ikke vitsen med å lære de heller. Hadde vi bare lært godt det vi trenger.

Roar sier han har mistet lysten til å arbeide med deler av matematikken. Han synes det er kjedelig å jobbe med bare tall, og han skjønner ikke vitsen med oppgaver med bokstaver. Det opplever han som unødvendig matematikk, som han ikke kommer til å få brukt for. Videre ser han poenget med å lære noe av matematikk, som de fire regneartene og målenheter. Prosent og statistikk ser han også nytten av å kunne, og understreke at dette er nettopp de tingene han kan. Det andre har han problemer med å lære seg og han er heller ikke særlig motivert til å lære det, siden han ikke ser argumentet for å gjøre det.

Roar uttrykker sin frustrasjon over å måtte lære ting som han verken ser meningen med eller nytteverdien av, og han innrømmer at det får konsekvenser for hans læringsmotivasjon og deltakelse i matematikkfellesskapet (Jfr. s.42-43). Den sosiale meningen med matematikken er ikke synlig for han, og han er blitt fortalt at de må lære det fordi det er pensum. Dette vil være med å støtte opp under den instrumentelle innfallsvinkelen til faget, ved at elevene får en erfaring av matematikk som abstrakt og virkelighetsfjern. Den består av et sett regneregler som må pugges for det er pensum og de må kunne det til eksamen. Målene med matematikklæringen blir da relatert til prestasjoner og karakterer, ikke mot læringsmål, som at

det kan være verdifullt å kunne og mestre fordi elevene kan få bruk for det i livet og i framtida. Roar understreker samtidig at han lærer seg de tingene han føler er viktig, fordi han ser nytteverdi i framtiden.

Wenger (1998) sier vi har en iboende søken etter å skape mening i våre opplevelser og at vår meningsforhandling er en del av deltakerprosessen vår i fellesskapet. Når Roar og flere med han får problemer med å frambringe mening i matematikken, så kan det forklare hvorfor de velger å distansere seg og dermed unngå full deltakelse i fellesskapet.

Når det gjelder faktorer ved selv faget matematikk, så er det nesten umulig å skille dem fra faktorer som gjelder læringssituasjonene. Dette henger sammen, men analysen viser at det særegne med matematikkfaget er at det er mange emner som tilsynelatende ikke er relatert til hverandre som skal gjennomgås på for lite tilgjengelig tid. Det særegne med matematikk i forhold til de andre skolefagene er at elevene opplever de ulike emnene og fremgangsmåtene som fragmenterte og virkelighetsfjerne. Dette er spesielt fremtredene i algebra, som alle elevene fremhever som det som innledet problemene i faget. Funn fra analysen viser at flere av elevene opplever matematikkfaget som meningsløst, som ikke tilhører deres virkelighet, verken nå eller i framtiden.

5 Diskusjon

Det skjedde en endring i fokuselevens forhold til matematikk etter de begynte på ungdomsskolen. De sa de mestret matematikk godt og var motiverte til å arbeide da de gikk på barneskolen, men at dette ble snudd opp ned på ungdomsskolen. For å få innsikt i faktorer som kan forklare det som har skjedd, har jeg i analysen tolket det elevene sa og det jeg har observert og sett det i lys av teori. Nå vil jeg diskutere funnene i sammenheng med tidligere forskning og teori. Jeg ønsker også å drøfte hva som kan gjøres for å hindre at andre elever får samme opplevelse med matematikkfaget.

Jeg velger å ha forskningsspørsmålene til studien som struktur på diskusjonskapitlet, ved at de danner tre hovedoverskrifter. Wengers teori om praksisfellesskaper har vært det bærende teoretiske rammeverk i studien, og innledningsvis vil jeg drøfte noen utfordringer i forhold til bruk av teorien.

5.1 Diskusjon teori

Matematikklasserommet som et praksisfellesskap skiller seg på mange måter fra de praksisfellesskap som Wenger legger til grunn for sin teoridanning. De var i stor grad tuftet på arbeidsfellesskap. Læring blir gjerne karakterisert som prosesser der en endrer form på deltakelse, fra nykommer og legitim perifer deltakelse mot en fyldigere deltakelse og til mester (Lave & Wenger, 2003). Hvis en velger å se på lærer som mester og elevene som lærlinger, vil de ulike formene for deltakelse være skjevtt fordelt. Det vil bare være *en* mester, læreren, og en mengde lærlinger (elever). I skolen skal ikke lærlingene bli mesteren, de fleste elevene skal ikke bli lærere (Boylan, 2005).

Etter 1991 har Wenger utvidet teorien om praksisfellesskaper til å snakke om flere baner enn en lineær fra nykommer til mester. Han sier det eksisterer flere typer baner for deltakelse (Wenger, 1998). Dette gir rom for å utforske mer komplekse plasseringer av elever i klasserommet. Det er mange elever som ikke føler seg som fullverdige medlemmer i praksisfellesskapet i matematikklasserommet.

På bakgrunn av premissene, *et gjensidig engasjement, en felles virksomhet og et felles repertoar* har det vært utfordrende å kalle det som foregår i matematikkfellesskapet for *et praksisfellesskap* etter Wengers definisjon. Flere av fokuselevene manglet følelse av tilhørighet og gjensidig engasjement i matematikkfagets fellesskap, og det var ikke slik at alle opplevde deltakelsen der som frivillig.

Det var heller ikke slik at lærer og elevene nødvendigvis hadde felles virksomhet. Boylan (2005) sier at lærerens virksomhet er å lære elevene matematikk, men virksomheten til elevene er å lære matematikk. Det kan selvsagt være ganske nærliggende, men det behøver ikke være slik. I matematikklasserommet vil den felles virksomheten tilsynelatende være å lære matematikk, men den blir utfordret av flere av elevene. Det er ikke alle elevene som har læring av matematikk som deres primære mål med å være i fellesskapet.

Det er ikke nødvendigvis læring av matematikk som er praksisfellesskapet umiddelbare læringsresultat, det kan være å lære å være matematikkelev. Mesteren er ikke den samme for alle elevene. For noen kan mesteren være han som er flinkest i matematikk og for andre kan det like gjerne være den som er lik det en selv ønsker å bli, som for eksempel den som alltid får alle til å le og er ”klassens kuleste”. En må dermed være åpen for at det vil eksistere ulike felles virksomheter side om side i matematikklasserommet.

Wengers teori snakker om ulike grader av deltakelse, men diskuterer i liten grad hvordan en kan tolke en deltakelse som nærmest motsetter seg den felles virksomheten og hvilke konsekvenser det eventuelt vil få for identitetsutviklingen til denne personen. Men Wenger (1998) understreker at den felles virksomheten vil være et resultat av forhandlinger (negotiation) i praksisfellesskapet, der deltakerne er opptatt av å skape en setting de kan være i.

Til tross for ulikhetene mellom de praksisfellesskapene som Wengers teori tok utgangspunkt i og matematikklasserommet, så vil det også være såpass mange overensstemmelser at det vil være funksjonelt å bruke den som teoretisk rammeverk for studien. Wenger (1998) sier at deltakerne i et praksisfellesskap er forskjellige, og at det som er felles er det gjensidig prosjektet, som ”å gå på skole og være matematikkelev” og ”å lære matematikk”. Boaler og Greeno (2000) sier det ikke er slik at deltakerne i fellesskapet med sine ulike identiteter til slutt skal ende opp i en felles identitet, men at de forbindes med hverandre via det gjensidige engasjementet.

Nøkkelaspektet ved teorien til Wenger er å se elevene som en del av en integrert helhet, der læring skjer gjennom deltakelse. Deltakelse i praksisfellesskaper handler ikke bare om å lære noe, som for eksempel matematikk, men det handler like mye *å lære å være* mens en holder på med aktivitetene (Lave & Wenger, 2003). Ved å bruke teorien som rammeverk, må en ”se” hele eleven, der elevens identitet vil være sentral. Teorien er generell og den kan tilpasses

ulike praksisfellesskaper. Jeg har supplert med andre teorier når jeg har villet gå i dybden på enkeltfaktorer.

5.2 Hvilke faktorer i læringssituasjonene påvirker elevenes læring i matematikk?

Et av forskningsspørsmålene var rettet mot om elevene identifiserte faktorer ved læringssituasjonene som førte til at de hadde fått problemer i matematikk. I intervjuene var jeg opptatt av å få elevene til å reflektere rundt *undervisningen, lærerne og fellesskapet* sammen med de andre elevene. Jeg vil nå diskutere funnene organisert etter disse hovedelementene.

5.2.1 Faktorer ved undervisningen

I forhold til undervisningen, er det tre faktorer som skiller seg ut. Det er *manglende elevdeltakelse, manglende fokus på forståelse og manglende variasjon og tilpassning*.

En av antagelsene mine i forkant av studien var at måten undervisningen foregikk på, var en av hovedgrunnene til at elevene fikk problemer med matematikk. Det vil si måten lærer gjennomgikk lærestoffet på, som eksempelvis med lite bruk av referenter og mye fokus på prosedyrekunnskap på bekostning av mer begrepsmessigkunnskap. Analysen viser at dette bare er en del av bildet og at mangelen på deltakelse fra elevene kanskje er den enkeltfaktoren som betyr mest i forhold til faktorer ved undervisningen.

Mangel på deltakelse og involvering

Det er et nett av sammensatte faktorer som gjør at fokuselevne til dels faller utenfor læringsmiljøet i matematikk. Elevene var i stor grad passive mottakere, der forhandling av mening skjedde i liten grad. Det foregikk en individualisering av aktivitetene, der elevene ble satt til å jobbe med oppgaver og det eksisterte en tilsynelatende forutsetning om at elevene lærte best individuelt. Det var få faglige diskusjoner i klassene og elevene presenterte sjelden hvordan de hadde tenkt når de løste oppgavene. Det var ikke mye organisert samarbeidslæring som var generert av lærer. Det var læreren som bestemte både hva undervisningen skulle inneholde, når nytt emne skulle introduseres og hvor lenge elevene fikk arbeide med et emne.

Elevene ble ikke utfordret til å ta initiativ eller til å være delaktige i prosessen med å forhandle om mening og å skaffe seg ny viten. Hovedgrunnen til dette er at undervisningen legger opp til en regelbasert læring, som er lærerstyrt og som gir elevene liten medbestemmelse og invitasjon til deltakelse og elevsamarbeid. Det er de færreste elevene som klarer å tingliggjøre matematikken uten en eller annen form for deltakelse. Dermed må

undervisningen legges til rette slik at elevene gjennom deltakelse får skape mening i matematikkens formeler og symboler.

Wenger (1998) sier at elevene vil oppleve en mer sentral deltakelse i fellesskapet etter hvert som de lærer mer. Hva skjer når det motsatte inntreffer, nemlig at elevene *føler* at gapet mellom det de kan og det de andre i fellesskapet kan, blir større og større? En naturlig konklusjon vil da være at elevene får mer perifer deltakelse i praksisfellesskapet, fordi de føler at de ikke har noe å bidra med. Elevenes manglende engasjement skyldes at de føler at de ikke hører til i matematikkfellesskapet. Det får konsekvenser både for læringsutbytte, involvering i fellesskapet og utvikling av matematiske identitet, og de blir underdyttere i matematikk.

Undervisningen i studiens to klasser faller innenfor det Sfard (1998) kaller tilegnelsesmetaforen. I deltakelsesmetaforen (Sfard, 1998) og det Wenger sier i forhold til gjensidig engasjement, blir enkeltelevens kompetanser bundet sammen og utgjør på denne måten praksisfellesskapets kunnskap. På barneskolen ble dette utnyttet i langt større grad, så flere av elevene, der lærer tok seg tid til at elever fikk forklare hvordan de tenkte. Elevene ble mer delaktige og engasjerte i å skaffe seg mening i matematikken. Hva er det som gjør at dette ikke blir utnyttet sterkere på ungdomsskolen? Eksisterer det ulike tradisjoner når det gjelder *elevdeltakelse* på barneskolen og ungdomsskolen?

Skal elevene få vilje til å engasjere seg i læringsfellesskapet, må de føle at de tilhører fellesskap gjennom delaktighet, at de blir lyttet til, at de kjenner at de lærer og får økt kompetanse. Elever som får være medskapere i dannelsen av forståelse i matematikk, opplever undervisningen som mer meningsfull og det gir dem en mer positiv identitet som matematikklærende. Dette blir støttet av forskningen til Hannula (2006), Boaler (1997; 1998; 2000; 2003) og Wæge (2007) som understreker viktigheten av at elevene får være aktive og diskuterende i matematikkundervisningen.

I følge teorien til Wenger er det en forutsetning for praksisfellesskapets eksistens at menneskene blir engasjert i stadige forhandlinger om meninger innbyrdes og at deltakerne føler at de er en del av noe som har betydning og utvikle en positiv identitet som matematikklærende. Fokuselevne oppfattet også selv at de ikke engasjerte seg. De uttrykte at den delen av det som foregikk i klasserommet som gikk på læring av matematikk ikke var viktig eller meningsfylt for dem. Når det ikke foregår noen meningsforhandling i klasserommet blir deltakerne fremmedgjorte i forhold til matematikkfaget. De kunne fått en

større tilhørighet til faget gjennom en deltakerprosess omkring matematikkfaglige diskusjoner og aktiviteter sammen med medelevene.

Mangel på fokus på forståelse

En annen faktor som fokuselevne påpekte var at de savnet fokus på forståelse i undervisningen. De sa at en typisk matematikktime, startet med at lærer gikk igjennom hvordan de skulle regne og så ble de satt til å gjøre oppgaver på egenhånd. Flere sa at på barneskolen gikk ikke lærer videre før alle hadde forstått. På ungdomsskolen var fokus flyttet til oppgaveløsning og det å ”komme igjennom boka”.

Elevene motsatte seg den instrumentelle undervisningen i matematikk, og de så dette som en viktig faktor for at de har stoppet opp i læringsutviklingen. Elevene etterspør forståelse, for som Roar sier det: *Jeg skulle ønske lærer kunne sagt hva han tenker inni seg, i stedet for å si bla, bla, pluss det, pluss det, er lik det og de* (Jfr s. 59). Undervisning basert på at elevene utvikler relasjonell forståelse i matematikk gjør elevene mer motiverte for læring. De føler større grad av kompetanse og utvikler en mer positiv holdning til faget. Dette viser også funn fra forskningen til Kyriacou og Goulding (2006) og Boaler (1997; 1998; 2000).

Hva er det da som gjør at lærerne velger en instrumentell innfallsvinkel (Mellin-Olsen, 1984) til faget? Mange lærere vil hevde at de selv er et offer for et system som de ikke rår over, nemlig plikten til å følge Læreplanen og at de må få gått igjennom pensum. Lærerne i studien snakker stadig om dette, og de uttrykker frustrasjon i forhold til tiden de har tilgjengelig. Mellin-Olsen (1990) sier at mange lærere på denne måten føler seg forpliktet til å følge oppgavediskursen for ”å komme i mål” med elevene. Et annet argument for instrumentell undervisning er at relasjonell forståelse kan være tidskrevende og vanskelig å oppnå for noen elever, og de må kunne regneprosedyrene til eksamen uansett. Det er kanskje like greit de puffer fremgangsmåtene og så kan forståelsen komme senere.

Jeg har ikke hatt fokus på lærebøkene i studien, men læreboken som blir bruk kan kjennetegnes ved at elevene får presentert regleruter og eksempler på prosedyrene og så skal de regne oppgavene under etter samme mal. Dette støtter opp under en instrumentell innlæring. Lærerne får lite støtte i læreverket til å fokusere mer på relasjonell forståelse, og siden mengde fagstoff som skal gjennomgås og oppgaver som skal regnes er stort, vil mange lærer føle at de må utnytte timene til å få gjort akkurat dette.

Når lærerne føler at pensum er større enn de rekker å komme igjennom, kan diskusjoner, refleksjoner og arbeidsformer der elevene får presentere sine måter å tenke på, forsvinne for at

elevene skal rekke å komme igjennom oppgavene i læreboka. Det er ikke vanskelig å forstå utfordringen til lærerne, men det er problematisk når ”det å følge læreplan” blir målt etter hvor mange kapitler og hvor mange oppgaver som blir regnet. Funnene fra studien viser da også at elevene ikke gjorde oppgavene som lærer ba dem om, og de pugget ikke fremgangsmåtene. De ble frustrert fordi de ikke forstod, så mistet de motivasjonen og valgte til slutt ikke-deltakelse.

Mange lærere er fanget av den didaktiske kontrakt som eksisterer i klasserommet, og det kan hindre dem i å vurdere andre innfallsvinkler til undervisningen. Kontrakten, som sier noe om hvordan partene forventer at matematikkundervisning skal foregå, kan styre deltakerne på flere måter. Det kan føre til at lærerne ikke i sterk nok grad reflekterer over at ting kunne vært gjort på en annen måte, og det kan føre til et kollegialt press for hvordan matematikkundervisningen skal foregå. Også elevene kan være med å tvinge frem en instrumentell undervisning, fordi de motsetter seg å involvere seg når lærer inviterer til diskusjon. Lærer i 10B gjorde flere slike fremstøt, men nesten ingen av elevene ”orket” å respondere på hans spørsmål og forsøk på kommunikasjon, og lærer gav fort opp. Å skifte fra instrumentell til relasjonell undervisningsform krever en fundamental omlegging av undervisningen, fordi det bygger på at elevene hele veien skal være delaktige i undervisningen. Det er utilstrekkelig med tidvis forsøk med spørsmål-svar-sekvenser.

Mangel på variasjon og tilpassing

Elevene kjedet seg i matematikkundervisningen, og det er to hovedgrunner til dette. For det første kjedet de seg fordi det var lite variasjon i timene og fordi hver matematikktime var (nesten) identisk med den forrige. For det andre ble det kjedelig, fordi de opplevde at faget var vanskelig og de manglet opplevelse av mestring. Fokuselevne lyttet bare delvis til lærer og de ble sittende passive å vente til lærer var ferdig med å snakke, for så å sette i gang med sine aktiviteter som førte til at timene gikk fortere. Det vil si at de ofte begynte å snakke og tulle med medelever eller de tok på seg ørekløkker og lyttet til musikk.

Elevene var reflekterte over denne situasjonen og de kom med forslag til hva som skulle til for å få dem mer engasjerte i matematikkfaget. De ønsket at undervisningen skulle være mer variert og at det av og til var noen gøy aktiviteter. De ville gjerne ha arbeidsoppgaver der de kan finne ut av ting sammen med andre elever, og de sa at det både var mer motiverende og at de lærte mer. Flere av elevene at de på barneskolen brukte mindre tid til oppgaveløsning og at lærerne gjerne hadde med seg annet utstyr, som leker, penger eller ting de hadde laget

hjemme, for å visualisere matematikken. De sa også at de da brukte mer tid på å ha fokus på hvordan ulike elever hadde regnet og tenkt.

Variasjon i undervisningen vil gi stor gevinst på mange områder. En forandring i vante måter å arbeide på, kan i seg selv hindre kjedsomhet og gi økt motivasjon, og en veksling mellom ulike metoder kan øke muligheten for å ivareta ulike elevforutsetninger og interesser og gi grunnlag for bedre tilpasset undervisning. I tillegg vil forskjellige innfallsvinkler til de ulike faglige emnene føre til at elevene får flere referenter (Hiebert & Lefevre, 1986) og dermed større sjanse til å skape mening og utvikle forståelse i faget.

Tilpasset undervisning ble i klassene denne studien henter materialet fra, i stor grad i varetatt ved at elevene arbeidet alene i eget tempo med ulike sporvalg i læreboka. Læreboka la opp tilpasset undervisning på denne måten, men det ble et problem at flertallet av fokuselevne ikke gjorde mange oppgaver uansett sporfarge. Tilpasset undervisning ved hjelp av ulike oppgaver og individualisering fører i liten grad til at elevene lærer mer. Studien viser at elevene verken klarte å forstå matematikken på egenhånd eller å motivere seg til å gjøre noe. Dette blir støttet av forskning beskrevet i rapporten fra Skolverket (2001) som sier at spesielt elever som strever med et fag har problemer med å ta ansvar for egen læring og gjøre de oppgavene som lærer legger opp til.

Å øke elevenes deltakelse vil føre til at undervisningen blir mindre kjedelig og det vil føre til mer læring. Men å få elevene til å interessere seg og bli motiverte, beror på at en klarer å fange oppmerksomheten deres og at de føler at aktivitetene engasjerer dem. Det betyr ikke at all matematikkundervisning skal være sentrert rundt moro og fri for hardt arbeid, men det betyr at en må variere og legge opp til flere aktiviteter enn bare oppgaveløsning. Elevene må få arbeide mer sammen og jobbe mer med utforsknings- og problemløsningsoppgaver. De må få presentere hvordan de tenker og finner løsningene for hverandre, og de må få anledningen til å arbeide med oppgaver som er mer knyttet opp mot deres interessefelt. Det vil også være mer motiverende for elevene om de får arbeide med oppgaver som utfordrer dem og krever at de i langt sterkere grad må *tenke* fremfor gjenkalling av memorerte fremgangsmåter.

Faktorene som går på undervisning, som jeg har løftet frem i dette kapitlet, er i stor grad avhengige av hvilke valg lærere gjør. En kan selvsagt hevde at elevene er fri til å velge om de vil være delaktige eller ikke, men måten undervisningen blir lagt opp, med lite variasjon og en instrumentell innfallsvinkel hindrer mange elever i å engasjere seg, og det utfordrer ikke elevens valg. Elevene mente at dersom undervisningen hadde fokusert mer på forståelse og at

de av og til gjorde litt gøy ting, hadde ført til at de ble mer motivert for å jobbe. Elevene var også klare på hvilken rolle lærer hadde i forhold til dette, og i det følgende diskuterer jeg lærernes rolle i forhold til at elevene skal lykkes bedre i matematikk.

5.2.2. Faktorer ved lærerne

Når det gjelder faktorer ved lærernes tilnærminger, er det særlig to funn som blir fremtredende i analysen (Kap 4); *Manglende forventninger og oppfølging* fra lærerne og *manglende engasjement* for elevenes læring i faget, *fremstår som de mest vesentlige faktorene som påvirker elevenes læring.*

Mangel på forventninger og oppfølging

Flere av fokuselevne gav uttrykk for at lærerne ikke hadde forventninger til dem, da de sa at lærer *visste at de ikke kunne* og at han helst ville hjelpe elever som var effektive og som viste at de ville lære (Jfr. s. 58). Forventningene som blir tolket i klasserommet vil være med på å styre det som skjer der. På mange måter kan det utvikle seg til en ond sirkel: Elevene *tror* at ingen forventer at de skal gjøre noe og det påvirker deres innsats og engasjement, som igjen fører til at lærer oppfatter at de ikke *vil* lære, og han velger dermed å konsentrere seg om dem som han oppfatter er motiverte.

Elevene sa ved flere anledninger at de ønsket at læreren skulle følge dem opp og stille krav. Det gjaldt også i forhold til leksene, som elevene sa ikke ble gjort fordi lærer aldri sjekket. Funn fra analysen viser at fokuselevne ble underyttere i et miljø der de oppfattet at ingen stilte krav eller signaliserte sterkt nok at de hadde forventninger til at de skulle mestre, bidra og yte. Når lærer har høye forventninger til elevene og elevene oppfatter disse forventningene, så gjør elevene det bedre, og de utvikler større selvspekt og tiltro til egne krefter og kompetanse. Rapporten fra Skolverket (2001) og Wigfield et al. (2006) støtter dette, det fremheves at lærernes generelle forventninger til elevene virker på elevenes prestasjoner og deres oppfatninger av egen kompetanse.

Studien har ikke avdekket at lærerne ikke hadde forventninger til fokuselevne, men funnene viser at elevene ikke klarte å *oppfatte* slike forventninger. Læreren er en del av de reguleringene som foregår i praksisfellesskapet, han blir også berørt av rammefaktorer som påvirker praksis, som stoffmengden, tilgjengelig tid og eksamen som nærmer seg. Det er forståelig at lærerne lar seg friste til å gi mest hjelp til elevene som viser de gjerne *vil* lære og gjøre en innsats. Det finnes knapt lærere som ikke kjenner dårlig samvittighet for at de ikke

klarer å følge opp alle elevene godt nok. De velger strategier som gjør at de kan leve med situasjonen i hverdagen.

Det er også utfordrende for lærerne å vise forventninger til elevene når vurderingstradisjonen er basert på et prøve- og karaktersystem. Lærerne i klassene jeg referer til hadde lite fokus på hva elevene hadde lært, på hva de hadde forstått eller ikke og på hva som skulle til for at de skulle forstå ut over resultatene på prøvene. Jeg begrunner dette med den til dels manglende kommunikasjonen mellom lærer og elevene i timene. Resultatet ble at ansvaret for elevenes læringsprosess i stor grad ble lagt på elevene. Det at leksene ikke ble kontrollert, kan være et eksempel på at en forventet at elevene skulle ta ansvar for egen læring.

Jostein sa at det beste minnet han har fra matematikkfaget var da lærer trakk han til sides og kommenterte en tentamen i niende klasse (Jfr. s. 57). Dette er et eksempel som viser hvor viktig det er at lærer ser elevene og gir dem tilbakemeldinger på faglige prestasjoner utover karakterene. Måten en lærer gir elevene faglige tilbakemeldinger på, er en kritisk faktor i elevenes forståelse av hvem de er både innenfor og utenfor klasserommet. Analysen viser at både eksplisitte og implisitte tilbakemeldingene er med å danne grunnlaget for elevens deltakelse i praksisfellesskapet (Jfr. s.56 og s.63).

Mangel på engasjement

Da elevene ble bedt om å beskrive drømmelæreren sa de at han måtte være engasjert og være opptatt av at alle skulle lære. Læreren skulle være streng og stille krav til dem, men samtidig skulle han være ”kul”. Elevene ønsket at læreren skulle bry seg om dem både på godt og vondt, det vil si at lærerne skal være hyggelige og greie, men de kan gjerne kjefte når det er berettiget.

Nordenbo et al. (2008, s.71) konkluderer med at en av de viktigste kompetansene til lærerne er relasjonskompetansen, som går på at de kan se enkeltelever og få dem til å føle seg verdsatt. Lærerne i min studie hadde gode sosiale relasjoner til elevene, og dette var spesielt merkbart i 10B. Det vil være en god forutsetning for at elevene skal trives, men det er ikke tilstrekkelig for læring. Elevene etterspurte et større engasjement fra lærer i *deres læring* i matematikk, og det er noe annet enn å ha en god tone med elevene. Flere av elevene sa da også at lærerne på barneskolen var mer engasjerte i deres læring enn de opplevde av lærerne på ungdomsskolen. Lærerne må få elevene aktive og de må være opptatt av elevenes læringsutbytte, for at elevene skal bli motiverte for læring. Dette blir også fremhevet av Kyriacou og Goulding (2006).

Lærers engasjement er tosidig ved at han både må involvere seg i enkeltelever og han må klare å skape engasjement i fellesskapet for en felles virksomhet sentrert rundt læring av matematikk. Stian fortalte varmt om lærer Klaus som han kalte skolens beste lærer (Jfr. s. 63). Han var snill, morsom og ganske streng. Lærer Klaus fikk Stian til å jobbe med faget ved å følge han opp og vise forventninger. Dette er et eksempel på at elevene ønsker at lærerne skal ta tak i dem, gjennom en veksling mellom krav og engasjement.

Lærerne på ungdomsskolen vil gjerne tilbringe mindre tid med hver elev og samhandlingen får mer fagfokus enn det hadde på barneskolen (Jfr. s. 7, Rubin 2007). Det fører til noen utfordringer for ungdomsskolelærerne, for de har elevene i færre timer og gjerne flere elever å forholde seg til enn kollegaene på barneskolen. De må altså klare å bygge gode relasjoner til flere elever på mindre tid. En måte å klare dette på, vil være å skape et godt klassemiljø der alle elevene kan være trygge både i forhold til lærer og medelever. God klasseledelse bygger på lærerens evne til å skape et positivt klima i klassen, etablere arbeidsro og motivere til arbeidsinnsats. De menneskelige relasjoner mellom lærer og elev har avgjørende betydning for opplæringen. Elever som føler de blir sett, som møter lærere som er støttende og motiverende, vil oftere trives og få lærelyst.

Det er viktig at lærerne klarer å signalisere forventninger til alle elevene, og det må sees i sammenheng med å stille krav til dem. Det har betydning at lærer viser at han har tro på at elevene kan mestre, men også at de må arbeide og gjøre en innsats for å lære. Elevene ønsker lærere som er engasjerte i deres læringsprosess.

5.2.3 Faktorer ved fellesskapet

Det er særlig to faktorer som kommer frem i analysen når det gjelder funn i forhold til elementer ved fellesskapet i matematikklasserommet som kan påvirke elevenes læring i matematikk. Den første er sammensatt og jeg har valgt å betegne det som *faktorer ved de sosiale normene* som har fått utvikle seg i fellesskapet. Den andre faktoren er *manglende fokus på elevsamarbeid*.

Faktorer ved de sosiale normene

De sosiale normene som er etablert i praksisfellesskapene vil styre hva lærer kan gjøre, hva elevene kan tillate seg å gjøre ovenfor lærer og ovenfor hverandre. Det handler om forventninger og forpliktelser mellom deltakerne i fellesskapet, og de prosessene som langt på vei styrer samhandlingen mellom dem. Et eksempel er når elevene sa at de ikke kunne spørre

så mye etter hjelp, fordi det var mange som skulle dele på en lærer og noen kunne ikke ta all hans tid.

Over tid vil det i praksisfellesskaper utvikle seg et delt repertoar, sier Wenger (1998) som vil innbefatte usagte normer og regler som langt på vei styrer praksisen i klasserommet. En av de tingene som hadde fått utvikle seg i klasserommene i studien var at enkelte elevers passivitet eller ikke-deltakelse ble godtatt som del av den sosiale normen. Det så ut til at det var godtatt at elevene gjorde lite i timene og at leksene ikke ble gjort, for det som betydde noe var resultater på prøvene og eksamen. Det som skjedde på veien dit, måtte elevene ta hovedansvar for selv.

En annen sosial norm som var tydelig spesielt i 10B, var vektleggingen av humor, latter og morsomme kommentarer. Dette hadde mange positive sider for det sosiale miljøet i klassen, ikke minst for trivselen til elevene og som en motvekt til kjedesomheten som fokuselevene uttrykte. Det er likevel noen faremomenter her, og jeg ser spesielt to. For det første vil dette fokuset på at ”alt” skal være morsomt føre til at noen elever blir bundne faste i rollen som ”de morsomme” og ”klassens klovn”. Det kan gå på bekostning av konsentrasjonen mot læring i matematikk. Den andre faren er at morsomhetene kan såre og føre til at noen elever føler seg plaget, og det vil føre oppmerksomheten bort fra læring i faget. Når Stian beskrev sitt forhold til medelevene (jfr. s. 67), gir det et godt bilde på hva han måtte forholde seg til og hvor han hadde fokus. Han følte at de andre elevene gjorde narr av han. Han egnet mye energi på å tilpasse seg sin rolle i fellesskapet, som gikk på bekostning av hans faglige fokus og læring.

Overgangen mellom barneskolen til ungdomsskolen kan være en kritisk fase i elevenes læring, de utsettes for mange forandringer (Rubin, 2007). Vi bør derfor være særlig påpasselig i forhold til hvilke sosiale normer som får sette seg i oppstarten på ungdomsskolen, slik at elevene klarer å finne tilhørighet i klassen, både sosialt og faglig.

Mangel på samarbeid

Alle fokuselevene sa at de likte godt å arbeide sammen med andre, men at det ble lagt opp for lite til det i undervisningen. De sa at de både lærte mer av å samarbeide og at det var bedre enn å sitte alene. I timene søkte flere av elevene mot hverandre og de satt ofte nær hverandre, uten at de nødvendigvis arbeidet med de samme tingene. Når de satt i slike grupper, det vil si uten at lærer organiserte det, ble det mye uro og prating utenom fag.

Det er mye å vinne på at elevene får anledning til å samarbeide mer og jeg begrunner dette både ut fra hva elevene selv argumenterte med, men også ut fra teori og tidligere forskning.

Wenger (1998) sier at dersom en kan skape et gjensidig engasjement og få til deltakerprosesser i et praksisfellesskap vil en koble enkeltpersoners kompetanse til meningsdannelsen i fellesskapet. Dette blir ikke utnyttet i et praksisfellesskap som er basert på individuelle arbeidsoppgaver, og det blir vanskelig når elevene heller ikke er tilstrekkelig delaktige i felles gjennomgang og diskusjoner.

Wenger (1998) sier videre at erfarne medlemmer kan lære av mindre erfarne. Elevene savnet at medelever fikk komme frem og fortelle hvordan de hadde tenkt og hvordan de hadde løst en oppgave. Dette ble i sterkere grad praktisert på barneskolen. Elevene var klar over at de kunne lære av hverandre og de prøvde å utnytte det ved å sette seg nær hverandre, slik at de hadde mulighet til å spørre medelever om hjelp når de trengte nærmere forklaringer.

Problemet var bare at elevene satt ikke sammen for å løse en *felles* oppgave, men for at det gav en mulighet for hjelp ved behov og at det ble hyggeligere. Dermed var det veldig lett for at de glemte seg, mistet konsentrasjonen over oppgavene og begynte å prate og tøyse om andre ting. Elevene var oppmerksomme på dette og de etterlyste samarbeidsoppgaver som var gitt av lærer. Det er derfor viktig at samarbeidsaktiviteten blir generert av lærer, slik at det blir samarbeid mot et læringsmål, ikke tilfeldig fordi elevene sitter nær hverandre.

Elever som får samarbeide rundt matematiske ideer og hjelper hverandre til å forstå og lære fagstoffet bedre, opplever matematikkfellesskapet som meningsfullt og de utviklet en positiv følelse for seg selv som matematikklærende. De diskuterer ting som er uklare og elevene husker og forstår ulike ting som de tar med inn i samarbeidet. Forskningen til Kyriacou og Goulding (2006), Boaler (1997; 1998; 2000; 2003), Wæge (2007) og Wigfield et al. (2006) påpeker på samme måte viktigheten av elevsamarbeid og betydningen det har på deres motivasjon og læringsutbytte.

Når jeg oppsummerer faktorene fra læringssituasjonene som kan ha hatt negativ påvirkning på elevenes læringsutvikling, så er det mange ting som henger sammen. Lærer har en sentral rolle og på mange måter er det de metodiske valgene han gjør som legger grunnen for mange av de faktorene elevene har påpekt som problematiske. Lærer må engasjere seg i elevenes matematiske læring, og han må vise tydelige at han har forventninger til at de skal mestre. Elevene får motivasjon og tiltro til egne krefter når noe viser at de tror på dem og samtidig stiller krav til dem. Motivasjonen er svak når elevene kjeder seg og når de stadig ikke føler mestring, og det betyr at undervisningen må bli mer variert og tilpasset de ulike elevene. Elevene søker i tillegg forståelse og motsetter seg pugg i faget, og det bør få didaktiske

konsekvenser for undervisningen. Elevene må bli mer involvert i sin egen læring av matematikk, og det krever at de blir mer delaktige i undervisningen, gjennom klasediskusjoner og samarbeide med andre elever.

5.3 Hva er det med det matematisk fagstoffet som gjør det spesielt utfordrende for elevene?

Forskning jeg har vist til i kapittel 2.1 (Alspaugh, 1998; Boaler & Greeno, 2000; Wigfield et al. 2006; Wigfield & Wagner, 2005) har vist at mange elever opplever en signifikant nedgang i prestasjoner fra barneskolen til ungdomsskolen og at dette er særlig gjeldende for matematikkfaget. Et av forskningsspørsmålene var derfor om elevene kunne peke på noe spesielt med selve faget som gjorde at de fikk problemer. Funn fra analysen viser at det var særlig tre faktorer med faget som elevene fremhevet, og de sa at dette var noe de først merket da de begynte på ungdomsskolen. For det første sa alle at de måtte lære *for mye stoff på for kort tid*, og for det andre så betegnet de faget som *virkelighetsfernt og meningsløst*. Den tredje faktoren er at de spesielt drar frem *algebra* som det emnet som først utløste problemene på ungdomsskolen.

For mye de skal lære på for lite tilgjengelig tid

Alle fokuselevne sa at de opplevde en altfor rask progresjon i matematikk, og de understreket at dette var en av de største endringene i forhold til barneskolen. Møte med matematikken på ungdomsskolen bar preg av at mye nytt stoff ble presentert i et raskt tempo, og der fokus var på *hvordan* de skulle løse oppgavene i læreboka. Det førte til at de opplevde vansker med et fag de tidligere hadde følt stor grad av mestring i. Elevene sa at på barneskolen tok lærer seg tid til at alle hadde lært stoffet de holdt på med, og de mente at lærerne der ikke var styrt av et fast skjema, men var mer opptatt av hva elevene lærte enn om de kom igjennom alle oppgavene.

En konsekvens av tempoet på gjennomgåelse av nytt stoff og den korte tiden elevene fikk til å arbeide med nye emner, er at de hele tiden kom til kort i forhold til forståelse og opparbeidelse av nye ferdigheter. Ny time startet på ny side, og oppgavene der bygger på kunnskap elevene skulle ha fått på sidene før. Når elevene ikke fikk med seg det som var på foregående side eller det som ble gjennomgått forrige uke, så sa det seg selv at dette ble noe som eskalerte etter hvert som tiden gikk.

Forskningen til Clarke (1985) og Seymour og Hewitt (1997) peker på de samme tingene. Matematikk blir problematisk på ungdomsskolen, fordi vanskegrad øker samtidig som

tilgjengelig tid til å arbeide med et emne minker. Det kan se ut til at dette er den mest markerte endringen fra barneskolen til ungdomsskolen er økt mengde emner som skal gjennomgås og raskere tempo som fagstoffet blir presentert i.

Denne forskjellen fra barneskolen til ungdomsskolen handler ikke bare om undervisningen på ungdomsskolen, men også om det som foregår på barneskolen. Dagfinn sier at han gjerne skulle møte vanskeligere ting i matematikk tidligere, slik at overgangen til ungdomsskolen ikke ble så stor. Han gir uttrykk for at det var for at *alt* var enkelt på barneskolen (Jfr s.71). Det er dermed tenkelig at lærestoffet på barneskolen er for enkelt og at tempoet er for lavt for en del elever. Det kan føre til at de ikke blir utfordret nok og de kan utvikle dårlige arbeidsvaner som de drar med seg over på ungdomsskolen. Hvis lærestoffet ikke gir utfordringer behøver ikke elevene anstrenge seg verken mentalt eller fysisk. Disse elevene kan få det vanskelig på ungdomsskolen, og det kan ende opp med at noen av dem gir opp når de erfarer at de må gjøre en arbeidsinnsats for å klare å følge med.

Virkelighetsfjernt og fragmentert

Elevene strevde med å se meningen med matematikk, og de sa at mye av det de lærte i faget var unyttig og at de aldri kom til å få brukt for det. Funn fra studien indikerer at elevene ikke klarte å føle tilhørighet til matematikk, fordi det var virkelighetsfjernt og fremmedgjort gjennom den undervisningen de møtte. Det å pugge fremgangsmåter uten forståelse var ikke en tilfredsstillende måte å lære på for disse elevene. De opplevde matematikk som abstrakt, fragmentert og noe de hadde problemer med å identifisere seg med og det påvirket deres motivasjon for læring i faget negativt. Samtidig så de nytten av å lære deler av faget, som for eksempel prosent og økonomi. Flere av dem påpekte at de ikke hadde problemer med å lære innenfor emnene som de så nytteverdien av. Det vil si at den meningsforhandlingen som skjer i matematikktimene, vil være bestemt av hvilken nytteverdi elevene ser ved temaet de arbeider med.

Matematikk ble for fokuselevne forbundet med å pugge og gjenkalle prosedyrer, og de opplevde at å memorere prosedyrer uten forståelse etter hvert ble uoverstigelig for dem. Det ble undervist i løsrevne fragmenter, slik at elevene ikke så sammenhenger eller den logiske oppbygging i faget. Å lære matematikk ved hjelp av pugging av prosedyrer forsterker følelsen av et stort pensum, for det finnes et stort antall fremgangsmåter i veldig mange matematikkfaglige emner. Det er naturlig at det kan virke uoverkommelig for mange elever. Når matematikkfaget på denne måten blir delt opp i kunnskapsbiter og ferdigheter, slik at helheten forsvinner, og det kan forsterke elevenes følelse av meningsløshet.

Hiebert og Lefevre (1986) sier at dersom vi skal klare å løse en matematikkoppgave vil det være en stor fordel hvis prosedyren er knyttet til det underliggende logiske og fornuftige grunnlaget. Å ha forståelse for hvorfor og hvordan prosedyren fungerer, gjør det enklere både å gjenkalle ferdigheten og ikke minst kunne bruke den i forskjellige situasjoner.

Undervisningen må legge til rette slik at elevene lærer matematisk tenkning som er tuftet på noen grunnleggende meningsbærende ideer, referert til som "big ideas" av Bransford, Brown og Cocking (2000) og Kuntze et al. (2011). Disse grunnleggende ideene vil langt på vei være bæresteinene i de fleste emnene. De skal føre til at elevene i stedet for å fokusere på pugging, kan se sammenhenger og hvordan de ulike emnene i matematikk er relatert til hverandre. De vil også kunne erfare at det vil være ulike måter å løse matematiske problem på, at det ikke finnes en riktig allmektig og lærerbestemt metode, men at en kan komme frem til riktig svar på via ulike innfallsvinkler. Det fører til at lærerne i undervisningen må ta i bruk mangfoldige representasjoner for symbolene, og at elevene får muligheter til å diskutere, resonnerer og argumenterer, for på den måten å øke sjansene for at de ser sammenhengene og de store ideene.

Abstraksjon - algebra den store bøygen

Omtrent alle fokuselevne sa at den store omveltningen i forhold til matematikk startet da de begynte med ligninger på ungdomstrinnet. Jostein sa det på denne måten: *Det var da vi kom til likninger og alt sånt. Da falt jeg helt utfor, det var så vanskelig og så kjedelig... der, etter det ...* (Jfr s.73).

Dette er et sentralt funn og peker mot et aspekt som vi bør være sensitive for når elevene kommer på ungdomsskolen. Wengers teori (1998) sier at dersom elevene skal tingliggjøre den abstrakte matematikken, må de være delaktige i prosessen mot tingliggjøring. De kan ikke bare bli introdusert for de abstrakte begrepene og så anta at de forstår disse uten videre. Jo mer abstrakt en formulering er, dess mer aktiv deltakelse kreves for at den skal bli meningsfullt. Det sosiokulturelle perspektivet peker altså på at elevene etter hvert internaliserer begrepene betydning gjennom deltakelse i et sosialt samspill. Det er derimot en forutsetning at eleven deltar i språklig samhandling med andre, og at de matematiske begrepene knyttes til noe som allerede er kjent for elevene. Dermed vil formene på samtalene i fellesskapet ha en avgjørende plass i elevenes læringsprosess.

Funnene i studien viser at det ikke var nok fokus på deltakerprosessen i de to klassene, og det førte til at elevene fikk problemer med å danne mening til de abstrakte begrepene. I tillegg var

det lite dialog og samtale i timene, for det var lærer som snakket og forklarte. Det var også i liten grad en utforskende holdning til lærestoffet, der lærer utfordret elevene med ”Hvorfor er det slik?”, ”Hvordan blir det hvis..?” I følge Boaler (1997; 1998; 2000; 2003) vil elevene utvikle en større forståelse i matematikk når de får anledning til å være aktive, diskuterende og undersøkende i undervisningen.

Fokuselevne sa de hadde problemer med å forstå hva lærer sa, og de sa at lærerne på barneskolen brukte et enklere språk og at de forklarte ting på ulike måter. De språklige utfordringer på ungdomsskolen kan forsterke problemene elevene møter i matematikk, ved at det blir mer bruk av fagterminologi både hos lærerne og i lærebøkene (Jfr. s.11, Schielack & Seeley, 2010).

Fokuselevne påpekte at på barneskolen brukte lærerne konkret materiell som støtte til symbolene. Dette er i tråd med det med Hiebert og Lefevre (1986) som sier at skal elevene utvikle begrepsmessig kunnskap til symbolene, må en lage referenter til dem. Ved hjelp av konkrete, visuelle bilder og referanser fra det virkelig liv kan elevene danne seg mentale forestillinger til symbolene som kan være med å gi dem mening. Det muntlige språket vil også være med å skape referenter, ved at ulike elevene får mulighet til å uttrykke hvordan de tenker og slik danne forutsetning for at de andre elevene kan bygge sine mentale bilder. Fraværet av samtale og diskusjon i klasserommene vil være til stor hinder for elevenes mulighet til å bygge bro mellom den virkelige verden og det symbolske matematikkspråket.

Bruk av referenter kan i tillegg til at det bygger en bro mellom det konkrete til de abstrakte begrepene, skape variasjon i undervisningen. Elevene sier at matematikk er kjedelig, fordi det bare er symboler og oppgaveløsning. Ved å bruke andre representasjonsmåter som konkret materiale og bilder til symbolene vil det være med gjøre undervisningen mer mangfoldig, noe som både vil hjelpe i forhold til kjedsomhet og gi grobunn for at elevene utvikler bedre forståelse i faget. Referentene kan også være med å tilpasse undervisningen til flere elever, både i forhold til vanskegrad og ulike måter å lære på. Noen elever er visuelt sterke og de vil lære bedre om de får støtte i bilder, og andre lærer godt taktilt ved at de får manipulere med konkrete ting når de skal lære mer abstrakte ting.

Dagfinn sa at det skulle vært en jevnere progresjon mellom det elevene skal lærer på barneskolen og det som venter dem på ungdomsskolen (Jfr s.71). Schielack og Seeley (2010) peker på det samme og de sier at elevene på barneskolen stort sett møter matematikk gjennom en konkret forankring. Det er et problem at det et misforhold mellom det elevene lærer på

barneskolen og det som blir etterspurt på ungdomsskolen. Dette argumenterer for at elevene må få mer erfaring med abstraksjon og generalisering på barneskolen, slik at de har bedre forutsetninger til å se mening i den mer abstrakte matematikken, som for eksempel algebra. Samtidig må fagstoffet og undervisningen på ungdomsskolen tilpasses og gi elevene flere referanser som hjelp i abstraksjonen av de matematiske ideene. Mange 13-åringer vil mangle tilstrekkelig erfaring og kognitiv modenhet til å takle algebraens abstraksjoner uten støtte i noe mer konkret.

En annen utfordring i forhold til elevenes mulighet til å utvikle mening til den mer abstrakte matematikken, var de sosiomatematiske normene (Yackel & Cobb, 1996; Ragnes, 2011) som var etablert i de to klasserommene (Jfr. s.76). De sosiomatematiske normene var basert på en instrumentell innfallsvinkel til matematikk. I starten av hver time presenterte lærer en fremgangsmåte for å løse oppgavene som skulle gjøres i timen, og så skulle elevene bruke denne metoden for å løse oppgavene i boka. Dette representerer et snevert syn på hva matematikk er, og det får konsekvenser for hvilke læringsutbytte de ulike elevene sitter igjen med.

Fokuselevenene hadde problemer med å huske de ulike regneprosedyrene, og de lot være å bruke resonnement og logisk tenkning for å løse oppgavene med andre metoder. Elevene antok at det var en riktig fremgangsmåte, og når de ikke husket eller kunne den, så prøvde de ikke å løse oppgavene på andre måter (Jfr. s. 76). Når elever får være delaktige i å utvikle løsningsstrategier og metoder i matematikk, kan de oppleve en sterkere følelse av læring og relasjonell forståelse. Både Engstrøm og Magne (2003) og Boaler (2003) fant tilsvarende funn, og Boaler (2003) understreker at det matematiske kunnskapssynet som er bakgrunnen for de didaktiske valgene lærer gjør, påvirker hvordan elevene ser seg selv som matematikkelev.

Abstraksjonsgraden i matematikk øker på ungdomsskolen, men langt viktigere er at det skjer et skifte fra vektlegging av forståelse til mer instrumentell undervisningen. Tempo øker, i den forstand at det å komme seg igjennom pensum blir målt etter om en har gjort alle sidene og alle kapitlene i bøkene. Hver ny undervisningstime startet med å gå over på ny side i boka, og det var lite av oppsummering av hva elevene hadde fått med seg av stoffet som var i forrige time. Dette stemmer overens med det Mellin-Olsen (1990) beskriver i forhold til oppgavediskursen og hvordan lærerne blir drevet fremover med pensum som drivstoff. Nytt stoff bygger på tidligere lært kunnskap og ferdigheter, men elevene har ikke lært det selv om

lærer har gått igjennom det tidligere. Fokuselevne blir et offer for jaget etter å komme igjennom pensum, og det ender opp med at de kommer inn i en ond spiral der de hele tiden føler de kommer til kort, og det fører til at de resignerer og blir underyttere. Å flytte fokus fra instrumentell innlæringsmetoder til relasjonelle krever at elevene får nødvendig tid til å bearbeide stoffet og lære med forståelse.

5.4 På hvilken måte påvirker elevenes identitet deres læring i matematikk?

Fokuselevne sa matematikk var blitt vanskelig og kjedelig og at de på mange måter hadde gitt opp å arbeide med faget. De manglet motivasjon og de følte at selv om de arbeide litt, så gav det ingen uttelling. Erfaringene elevene gjorde med matematikk på ungdomsskolen, fikk konsekvenser for deres identitet som matematikklærende. De opplevde faglige vanskeligheter, for noen av dem for første gang, og det førte til en forandring i hvordan de så på seg selv og egen kompetanse: *Jeg har jo alltid fått dette til, og nå får jeg det ikke til lenger.*

Funn fra analysene viser at det er særlig tre faktorer som påvirker elevenes identitet som matematikklærende; det er *følelsen av manglende mestring, tap av tro på egne evner og følelsen av at faget ikke har betydning* for dem verken nå eller i fremtiden.

Elevene har gitt opp

Identiteten elevene utvikler i praksisfellesskapet får stor betydning for deres engasjement der (Wenger, 1998), og fokuselevnes negativt syn på seg selv som matematikkelev framsto som årsaken til deres marginale deltakelse. Elevene pekte på to utfordringer; at matematikk var *vanskelig* og at det var *kjedelig*. Årsaken var at de ikke opplevde mestring og meningsskapende aktiviteter, og de kom selv med forslag til hva som skulle til for å endre det; mer engasjement og forventninger fra lærer, mer fokus på forståelse og ned med tempoet, mer deltakelse og samarbeid og mer variasjon i undervisningen.

Fokuselevne hadde alle en positiv bakgrunnshistorie i matematikk fra barneskolen, men på ungdomsskolen opplevde de at det ble et sterkt misforhold mellom denne historien og det som ble virkeligheten her. Konsekvensene ble at det påvirket deres selvbylde som matematikklærende og deres deltakelsesprosess i fellesskapet. Det gav næring til at de valgte matematikk bort i forhold hva som betydde noe for dem og hvilken innvirkning faget skulle ha på deres identitet.

Flere av fokuselevne sa at de *ikke gadd bry seg lenger* i matematikk, og de sa at det ikke var viktig for dem. Elevene følte at de mislyktes og som konsekvens av dette, valgte de å stenge

faget ute for å verne sin identitet. Alle elever ønsker kompetanse. Det er en del av selvbildet deres, en del av det de måler seg selv etter, og en del av hva andre verdsetter dem for (Dweck & Molden, 2005). Da fokuselevne opplevde at de ikke fikk den kompetanse som de oppfattet at de andre fikk i matematikk, var det en naturlig reaksjon at de sa til seg selv at denne kompetansen ikke var viktig for dem.

Det var ikke slik at elevene til hver time tok en avgjørelse *om* de skulle jobbe eller ikke. De hadde tatt en beslutning, enten bevisst eller ubevisst, om at de ikke arbeidet eller engasjerer seg i matematikk. De gadd ikke bry seg lenger. Elevene ønsket å beskytte sin egenverdi, og det fikk konsekvenser for deres motivasjon. På mange måter kan en si at elevene visnet bort i matematikktimene. For hvem vil arbeide hardt med noe som kun gir nederlag på nederlag?

Elevenes identitet som matematikklærende var påvirket av det de oppfattet var andres vurderinger av dem. Dette er i tråd med Sfard og Prusak (2005) som sier vi utvikler vår nåværende identitet gjennom fortellinger som vi forteller om oss selv og som andre forteller om oss. Historiene elevene fortalte om seg selv var at de ikke kunne matematikk og de mente de fikk dette bekreftet hos de andre deltakerne i praksisfellesskapet. For eksempel sa Øyvind at de andre i klassen visste at han ikke var god i matematikk (Jfr. s.47), og Lars Ivar sa at lærer også visste at han ikke fikk det til (Jfr. s.46). Dette identitetsaspektet berører et av kjernepunktene for hvorfor flere av elevene langt på vei har gitt opp å lære seg matematikk og hvorfor de valgte en ikke-deltakende rolle i fellesskapet. De så på seg selv som lite flinke, og de fikk bekreftelse på dette i fellesskapet.

Det er særlig to ting som kan forebygge dette. For det første må elevene få oppleve *mestring i faget*, og det vil kreve at undervisningen blir mer tilpasset elevenes behov og forkunnskaper. Elever som opplever at de ikke mestrer tidlig i en læringsprosess, blir mindre rustet til å stå på senere, fordi de føler seg dummere enn de andre og det påvirker selvoppfatningen deres (Bandura, 1997). Det fører til at vi bør være særdeles våkne for at elevene ikke får negativ mestringserfaring i starten av ungdomstrinnet, slik at de ikke mister motivasjon for videre arbeid.

For det andre må elevene få erfare at fortellingene om dem i fellesskapet speiler *at de kan*. I den forbindelse må vi være ekstra oppmerksomme på karakterenes betydning i starten av ungdomsskolen. Karakterene skaper gode vilkår for sosial sammenligning, som kan føre til at 4 på en prøve kan kjennes som et nederlag når de sammenligner seg med får 5. Dette kan

få mange elever til å tvile på sine faglige kapasiteter, og gi redusert akademisk motivasjon (Wigfield et al., 2006).

Elevene må få møte positive forventninger, og de må få faglige tilbakemeldinger som gir dem håp og tro på at det nytter å gjøre en innsats. Denne feedbacken er noe annet enn en karakter på en prøve som fort blir er en ball av krøllet papir på vei mot søppelbøtta. Mange lærere undervurderer hvilken rolle de har i forhold til elevenes engasjement og deres utvikling av identitet som matematikklærende. Lærer må i langt sterkere grad fokusere på hva de kan gjøre for å få alle elevene mer deltakende i læringsprosessen.

Tro på egne evner

Flere av fokuselevne hadde gitt opp i matematikk, noen fordi det var vanskelig, kjedelig og lite motiverende og noen fordi de følte seg dumme og bestemte seg for ikke å bry seg om det. Selvsagt er det overlapp mellom årsakene, men Tor Erik skilte seg litt ut fra de andre elevene ved at han var den eneste som direkte gav uttrykk for at det ikke var noe poeng i å arbeide hardt, for han hadde ikke evner for matematikk.

Forskningen til Dweck og Molden (2005) viser at elever som tror at de har ett sett med medfødte evner og at disse er uforanderlige, vil prestere dårligere enn de elevene som tror at evner kan forbedres ved hardt arbeid og innsats. Dersom elevene føler at de får støtte i sitt syn på at de mangler evner fra lærer vil det føre til ytterligere forsterkning av denne oppfattelsen. Konsekvensen blir at elevene slutter å arbeide med faget, fordi innsats vil uansett ikke gi resultater.

Elevene må derfor få tiltro til at innsats gir resultater og at deres evner kan utvikles. Dette vil være lettere i en læringskontekst som har fokus på læringsmål fremfor prestasjonsmål som karakterer. Elevene må få erfare *at* de har lært noe og *hva* de har lært, selv om de fikk 3 på prøven, og de må få vite hva de må arbeide mer med for at de skal bli enda bedre. Både lærer og foreldre har en sentral rolle i forhold til å gi elevene tiltro til egne evner og at de ikke er født med en fast intelligens som ikke lar seg påvirke av arbeidsinnsats.

Fagets betydning for elevene

Som tidligere beskrevet opplevde elevene matematikk som virkelighetsfjernt og meningsløst, og de hadde problemer med å identifisere seg med faget. Når det gjelder betydningen av faget for fremtiden deres, så er det et skille mellom fokuselevne. Det var de som hadde fremtidige yrkesplaner og de som gav uttrykk for at de ikke hadde tenkt så mye på det. Funnene fra studien viser at de elevene som hadde planer fikk bedre standpunkt karakter etter endt tiende

enn de uten. Det er selvsagt for svakt grunnlag til å konkludere, men trolig hadde det innvirkning på deres holdinger og ikke minst motivasjon siste del av tiende trinn. Dette støttes av forskning presentert i rapporten *Uten fullstendig betyg* (Skolverket, 2001), som sier at det er flere elever uten fremtidsvisjoner som gir opp og dropper ut av skolen enn de med.

Det er mange elever på tiende trinn som ikke vet hva de vil bli, og det er ikke slik at alle disse presterer dårligere i matematikk. Men det vil hjelpe mange elever som strever med motivasjonen at de kan se for seg at de en gang kommer til å få nytte av det de lærer. Det er helst signifikante personer i elevenes liv som kan gi elever fremtidsdrømmer og påvirke deres utpekte identitet (Sfard & Prusak, 2005). I tillegg til familiemedlemmer kan signifikante personer være venner og lærere. I matematikklasserommet vil lærer være en viktig person, som kan være med å utvikle en utpekte identitet til elevene ved å ha positive forventninger til dem. Lærerne kan også være med å gi elevene det som Wenger kaller forestillinger ved å skape fremtidsbilder for elevene, der matematikk er et viktig element. Dermed kan matematikklæringen flyttes ut av et her og nå perspektiv og gjøre det lettere for elevene å se en mening med faget utover det som skjer i timene.

Som oppsummering til hva identitet betyr for elevenes læring i matematikk vil jeg si at den identiteten som elevene utvikler i matematikklasserommet vil påvirke både deres faglige engasjement, motivasjon og læringsutbytte. Dersom elevene ikke klarer å identifisere seg med det som foregår i praksisfellesskapet, fordi de opplever det som kjedelig, meningsløst og virkelighetsfjernt, vil det påvirke deres identitet som matematikklærende. Elever som til stadighet opplever å komme til kort og sjelden får oppleve mestring og som i tillegg tror at de ikke genetisk er anlagte for å klare matematikk, vil naturlig nok til slutt gi opp og slutte å bry seg. Matematikk er et fag som krever mye av elevene. De skal forstå, resonnerer, se det logiske og ikke minst øve mye på ferdigheter og prosedyrer slik at de blir automatisert og kan brukes i nye enda mer avanserte oppgaver. For å bli god i faget må elevene være motiverte til å gjøre en innsats, og det kan vi gjøre noe med. Elevene selv har påpekte mange faktorer som kan hjelpe dem til å lykkes bedre med matematikken.

Oppsummering

Studien har undersøkt hvilke meninger og refleksjoner åtte matematikkelever på ungdomsskolen har etter at de har erfart en negativ utvikling i matematikk. Målet med studien var å få innsikt i hva elevene selv mener er årsakene til at de har fått problemer i faget.

Studien viser at elever som er flinke og motiverte for læring i matematikk på barneskolen, kan miste motivasjonen på ungdomsskolen og utvikle seg til underyttere i faget. Funnene i denne studien viser at svært mange av faktorene som påvirker denne negative endringen er noe som kan gjøres noe med.

Når elevene opplever at det primære i matematikklasserommet er oppgaveløsning og pensumjag vil dette fortrenge læring av matematikk som felles virksomhet. For å skape gjensidig engasjement og en felles virksomhet som bygger på læring, vil det kreve at lærer og elever utvikler og forhandler frem dette gjennom deltakelse og involvering. Læreren som den voksne og den med relativt størst makt har et stort ansvar for at en felles virksomhet etableres rundt læring. Funn fra studien indikerer at elevene ønsker et slikt læringsfokus, og det får betydning at lærere er villige og ikke minst våger å la elevene bli mer delaktige. Å engasjere seg sammen med elevene i matematikklæring betyr også å ha forventninger og stille krav til elevenes deltakelse.

Studien viser at overgangen mellom barneskolen og ungdomsskolen er stor når det gjelder matematikkfaglig innhold, og at dette er særlig markert i forhold til algebra. Dette får implikasjoner for læreplanutviklere, lærebokforfattere og lærerne. Her finner jeg to viktige aspekter å ta hensyn til:

For det første ser det ut til å være viktig at elevene forberedes bedre på den abstrakte matematikk på barneskolen. Fokusering på generalisering alt fra tidlige skoleår, og en systematisk brobygging mellom det konkrete til det abstrakte symbolspråket vil kunne hjelpe eleven i overgangen. Dessuten er det tydelig at mange elever på barneskolen kan få større utfordringer og mer komplekse oppgaver tidligere, som gjør dem bedre rustet til matematikken på ungdomsskolen.

For det andre er det vesentlig at undervisningen i matematikk på ungdomsskolen legges til rette slik at elevene får utvikle mentale bilder som støtte til abstraheringen i faget. Å bruke flere referenter som støtte til symbolene, utfordre elevene til å tenke, kommunisere, resonnerer,

argumentere – i det hele skape forståelse, vil kunne bidra både til deltakelse og utvikling av matematisk tenkning. Det bør ikke være antall sider i boka eller antall løste oppgaver som styrer, men om og hva elevene lærer.

Et stort dilemma i matematikkundervisningen er mengden emner en skal arbeide med sett i forhold til tiden som er tilgjengelig. En kan tenke seg to raske løsninger på dette, enten redusere antall emner eller få flere undervisningstimer. Første løsning er problematisk hvis vi skal sammenligne oss med andre land, for det kan bety at vi reduserer kravene til norske elever. Den enkleste løsningen på stor stoffmengde, er å fokusere på sammenhengene i matematikk, slik at elevene slipper å pugge alle reglene og formlene, men lære med forståelse og se ”hele bildet” i stedet for bit for bit. Elevene vil da slippe å føle at hver ny time introduserer ett eller flere nye emner. De vil se at disse emnene henger naturlig sammen.

Jeg ser behov for mer forskning på dette feltet. Hvilke kjernebegrep eller ”big ideas” i matematikk bør fokuseres mest på og hvordan skal vi legge opp undervisningen slik at elevene klarer å overføre kunnskap mellom ulike emner og mellom ulike typer oppgaver?

Et annet forslag til løsningen på tidsdilemmaet er flere undervisningstimer i matematikk, men også dette er problematisk. For hvis undervisningen ikke endrer karakter vil flere timer av samme type som fokuselevener erfarte, ikke føre til at de blir bedre i matematikk. Det vil snarere føre til at de misliker faget enda sterkere. Men dersom undervisningen legger opp til mer variasjon og fokus på forståelse, så bør vi få flere undervisningstimer i matematikk.

I denne studien presiserer elevene at de lærer best av hverandre. Det kan se ut til at vi kan effektivisere læring i matematikk for mange elever ved å organisere aktivitetene i klasserommet på en annen måte. Det ville være interessant om fremtidig forskning kunne gi kunnskap til hvordan kan vi utnytte samarbeidslæring mer systematisk i matematikklæring.

De funnene som overrasket meg mest var betydningen elevenes identitet som matematikkelev hadde for deres læring. Da elevene møtte vanskeligheter i faget på ungdomsskolen, gav de opp og bestemte seg for at dette ikke var viktig for dem. Dette fikk store konsekvenser for dem i forhold til læring av matematikk.

Studien aktualiserer ny forskning på matematikklæring med fokus på elevenes identitet. Det er nødvendig med bedre innsikt i hvorfor mange har problemer med matematikk og hvorfor mange, også godt presterende elever, utvikler dårlige holdinger til faget.

Hver enkelt elev må få kjenne at han mestrer og han har krav på å møte lærere som ikke bare ser han som den han er i dag, men også hvem han har mulighet til å bli i morgen. Alle elevene kan bli bedre, men det krever motivasjon og tiltro til egne evner. Det får de gjennom erfaringer på at de lykkes og ved at foreldre og lærere signaliserer til dem at *de vet at de kan* og har forventninger til dem.

Vi kan aldri gi dem opp.

7 Referanser

- Alrø, H. & Skovsmose, O. (2003). Læring med modstand. I O. Skovsmose og M. Blomhøj (Red.), *Kan det virkelig passe?* (s. 121-130). København: LR-uddannelse.
- Alrø, H., Skovsmose, O., & Valero, P. (2009). Matematik er noget man burger til at lave lektier med. *MONA: Matematik og Naturfagsdidaktik, vol 2*, 7-20.
- Alspaugh, J. W. (1998). Achievement Loss Associated with the Transition to Middle School and High School. *Journal of Educational Research*, 92 (1), 20–25.
- Arbaugh, F. (2010). Secondary School Mathematics Teachers' Classroom Practices. I J. Lobato, & F.K. Lester (Red.), *Teaching and Learning Mathematics. Translating Research for Secondary School Teachers* (s. 45-51). USA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Blomhøj, M. (1995). Den didaktiske kontrakt i matematikundervisningen. *Kognition og pædagogik*, 4(3), 16-25.
- Boaler, J. (1997). When even the winners are losers: evaluating the experiences of “top set” students. *J. Curriculum studies, vol. 29* (no 2), 165-182.
- Boaler, J. (1998). Open and closed mathematics: Student experiences and understandings. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29 (1), 41-62.
- Boaler, J. (1999). Participation, knowledge and beliefs: A community perspective on mathematics learning. *Educational Studies in Mathematics*, 40, 259–281.
- Boaler, J. (Red.). (2000). *Multiple perspectives on Mathematics Teaching and Learning. Multiple Perspectives on Mathematics Teaching and Learning*, Westport, CT: Ablex Publishing.
- Boaler, J., & Greeno, J. (2000). Identity, agency and knowing in mathematics worlds. I J. Boaler, (red.), *Multiple Perspectives on Mathematics Teaching and Learning* (171-200). Westport, CT: Ablex Publishing.
- Boaler, J. (2003). Studying and capturing the case of the dance of agency. I N. Pateman, B. Dougherty, & J. Zillox (Red.), *Proceedings of the 27th annual conference of the International Group of Psychology of Mathematics Education, Vol. 1*(s. 3-16). Hawaii: PME.
- Boylan, M. (2005, september). School classrooms: Communities of practice or ecologies of practices? Paper presentert på *1st Socio-Cultural Theory in Educational Research*, Manchester University, UK. Lastet ned 25.januar 2011 fra http://orgs.man.ac.uk/projects/include/experiment/mark_boylan.pdf

- Bransford, J.D, Brown, A.L., & Cocking R.R. (2000). *How People Learn. Brain, Mind, Experience, and School*. Washington D.C.: National Academy press.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics*. Dordrecht, Nederland: Kluwer. (Edited and translated by N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland, and V. Warfield).
- Clarke, D. (1985). The impact of secondary schooling and secondary mathematics on student mathematical behaviour. *Educational Studies in Mathematics, vol 16,*(no 3), 231-257.
- Cobb, P. & Bowers, J. (1999). Cognitive and Situated Learning. Perspectives in Theory and Practice. *Educational Researcher, Vol 28 (2)*, 4-15.
- Cobb, P, Gresalfi, M., & Hodge, L.L. (2009). A design research perspective on the identities that students are developing in mathematics classrooms. I B. Schwarz, T. Dreyfus, & R. Hershkowitz (Red.), *Transformation of Knowledge Through Classroom Interaction*, (s. 223-243). New York: Earli, Routledge.
- Dweck, C. S., & Molden, D. C. (2005). Self-theories: Their impact on competence motivation and acquisition. I A. J. Elliot, & C. S. Dweck (Red), *Handbook of competence and motivation* (s. 122-140). New York: The Guilford press.
- Engström, A., & Magne, O. (2003). *Medelsta-matematikk. Hur väl behärskar grundskolans elever lärostoffet enligt Lgr 69, Lgr 80 och Lpo 94?* Örebro: Örebro Universitet, Pedagogiske institutionen.
- Gudmundsdottir, S. (1998). ”Skarpt er gjestens blikk” – Den fortolkende forsker i klasserommet. I K. Klette (Red), *Klasseromsforskning – på norsk*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Hannula, M.S. (2006). Motivation in Mathematics: Goals reflected in Emotions. *Educational Studies in Mathematics, 63*, 165 – 178.
- Herzig, A. H. (2005). Goals for Achieving Diversity in the Classroom. *Mathematics Teacher, Vol 99, (4)*, 253-259.
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An Introductory Analysis. I J. Hiebert (Red), *Conceptual and Procedural Knowledge: The case of mathematics*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc. Publishers.
- Hiebert, J., & Carpenter, T.P. (1992). Learning and Teaching with Understanding. I D. A. Grouws (Red.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, a project of the National Council of Teachers of Mathematics*, (65–97), New York: Macmillan Publishing Co.
- Hundeide, K. (2001). Det intersubjektive rommet. I O. Dysthe (Red.), *Dialog, samspel og læring* (s.33-72). Oslo: Abstrakt forlag.
- Kilpatrick, J., Hoyles, C., & Skovsmose, O. (2005). Meanings of Meaning in Mathematics. I J. Kilpatrick, C. Hoyles, & O. Skovsmose (Red.), *Meaning in Mathematics Education*. New York: Springer.

- Klette, K. (1998). Klasseromsforskning – i spenningsfeltet mellom systematisk observasjon og etnografiske nærstudier. I K. Klette (Red.), *Klasseromsforskning – på norsk*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Kuntze, S., Lerman, S., Murphy, B., Siller, H.-S., Kurz-Milcke, E., Winbourne, P., Fuchs, K.-J., Wagner, A., Wörn, C., Vogl, C., & Schneider, M. (2010). Supporting teachers' awareness of big ideas in mathematics classrooms. I F.M. Pinto, & T.F. Kawasaki (Red.), *Proceedings of the 34th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME), Vol. 4* (s. 360-372). Belo Horizonte, Brazil.
- Kvale, S. (1997). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag
- Kyriacou, C., & Goulding, M. (2006). *Mathematics Education., A systematic review of strategies to raise pupils' motivational effort in Key Stage 4 Mathematics*. London: EPPI-Centre. Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London.
- Lave, J., & Wenger, E. (2003). *Situeret læring - og andre tekster*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Lyng, S.T. (2004). *Være eller lære? Om elevroller, identitet og læring i ungdomsskolen*. Oslo, Universitetsforlaget.
- Malterud, K. (1996). *Kvalitative metoder i medisinsk forskning. En innføring*. Oslo: Tano Aschehoug.
- Mellin-Olsen, S. (1984). *Eleven, matematikken og samfunnet. En undervisningslære*. Oslo: NKI-forlaget.
- Mellin-Olsen, S. (1990). Oppgavediskursen. I G.Nissen, & M. Blomhøj (Red.), *Matematikundervisning og Demokrati*. (s. 47-64). Roskilde: IMFUFA, Roskilde Universitetscenter.
- Nordenbo, S. E., Larsen, M.S., Tiftikçi, N., Wendt, R.E., & Østergaard, S. (2008). *Lærerkompetanser og elevers læring i førskole og skole: et systematisk review utført for kunnskapsdepartementet*. København: Dansk Clearinghouse for uddannelsesforskning.
- Rangnes, T. E. (in press). What counts as valid activities? Negotiating sociomathematical norms. In *NORMA11 proceedings*. Island: Iceland University Press.
- Rangnes, T. E. (2011). Moving between norms in school mathematics practice and building company practice. I B. Ubuz (Red.), *Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education Developing Mathematical Thinking, Vol. 4*, (25-32). Ankara, Tyrkia.
- Rubin, R. (2007). Differences in Transition: Diverse Students Navigating the First Year of High School. I D. Thiessen & A. Cook-Sather (Red.), *International Handbook of*

- Student Experience in Elementary and Secondary School, section to*, (s.375–403).
Nederland: Springer.
- Røsseland, M. (2009). *Hva gjør en god lærer?* Upublisert eksamensoppgave i Master i Undervisningsvitenskap, Avdeling for lærerutdanning, Høgskolen i Bergen.
- Schielack, J., & Seeley, C. L. (2010). Transitions from elementary to middle school math. *Teaching Children Mathematics*, Vol 16, (No. 6), 358 – 362.
- Seymour, E., & Hewitt, N. M. (1997). *Talking about leaving; Why Undergraduates Leave the Sciences*. Colorado: Westview Press.
- Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher*. 27(3), 4-13.
- Sfard, A. (2001). There is more to discourse than meets the ears: Looking at thinking as communicating to learn more about mathematical learning. *Educational Studies in Mathematics* 46, 13-57.
- Sfard, A., & Prusak, A. (2005). Telling identities: In search of an analytic tool for investigating learning as a culturally shaped activity. *Educational Researcher*, 34(4), 14-22.
- Simon, M. A. (2009). Amidst Multiple Theories of learning in mathematics education. *Journal for research in mathematics education*, 40, 477-490.
- Skaalvik, E.M., & Skaalvik, S. (2005). *Skolen som læringsarena: Selvoppfatning, motivasjon og læring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Skemp, R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20–26.
- Skolverket (2001). *Fra Utan fullständiga betyg – varför når inte alle elever målen?* Skolverkets rapport nr 202, Stockholm.
- Taber, K. (2007). *Classroom-based Research and Evidence-based Practice*. London: SAGE Publications.
- Thagaard, T. (2002). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Utdanningsdirektoratet (2010). *Analyser – karakterstatistikk for grunnskolen 2009-2010*. Lastet ned 20.juli 2011, fra <http://www.udir.no/upload/Statistikk/AnalysekaraktererGS09.pdf>
- Vedeler, L. (2000). *En innføring i bruk av metoder*. Oslo: Gyldendal.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice. Learning, Meaning, and Identity*. New York: Cambridge University Press.

- Wigfield, A., & Wagner, A. L. (2005). Competence, Motivation, and Identity Development during Adolescence. I A. J Elliot & C. S. Dweck (Red.), *Handbook of competence and motivation In Handbook of Competence and Motivation*. New York: Guilford press.
- Wigfield, A., Eccles, J.S., Schiefele,U., Roeser,R., & Davis-Kean, P., (2006). Development of achievement motivation. I W. Damon & R.M.Lerner (Red.), *Handbook of Child Psychology: Vol 3. Social, Emotional, and Personality Development* (6th ed), (s. 933-1002). New York: Wiley.
- Wæge, K. (2007.) *Elevenes motivasjon for å lære matematikk og undersøkende matematikkundervisning*. NTNU, Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk, Institutt for matematiske fag. Trondheim.
- Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 458-477.

Vedlegg 1: Intervjuguide

Intervju med enkeltelever (hovedintervju)

Fokusområder	Intervjuspørsmål
<p>Informasjon om informanten</p> <p>Nåtid - Utenfor matematikk</p> <p>Hjemme og på skolen</p>	<p>Jeg har lyst å bli litt mer kjent med deg. Kan du fortelle litt om deg selv?</p> <p>Hva er du interessert i? Har du noen venner som også er interessert i dette?</p> <p>Hva holder du på med når du ikke er på skolen?</p> <p>Hvis du skulle si noe du var flink, til hva ville du sagt da?</p> <p>Hvordan ser du for deg om 10 år?</p> <p>Hva har du lyst til å holde på med i fremtiden?</p> <p>Hvordan ser du på deg selv? Som ungdom på fritiden, som elev på skolen?</p> <p>Hvordan har du det på skolen? Trives du?</p> <p>Har du mange venner her?</p> <p>Hva er det kjekkeste faget synes du? Hvilket fag får du best karakter i? Hvorfor er det slik?</p>
<p>Informanten og medelever</p>	<p>Hva betyr de andre i klassen for deg?</p> <p>Er noen viktigere enn andre? På hvilke måte?</p> <p>Er du opptatt av de andre i timene eller er det bare i friminuttene?</p> <p>Hva tror du de andre tenker om deg?</p> <p>Hva tror du de andre tenker om deg i matematikk?</p> <p>Betyr det noe for deg hva de tenker?</p>
<p>Med matematikk – skole</p> <p>Tidligere erfaring barneskole - ungdomsskolen – nåtid - fremtid</p>	<p>Når du tenker på matematikk, hva tenker du da?</p> <p>Forklar hvordan du tenker om matematikk nå, sammenlignet med hvordan det var tidligere, f.eks da du gikk på barneskolen.</p> <p>Vanskegrad?</p> <p>Er det noen forskjell på hva du gjorde? På undervisningen? På lærerne?</p> <p>Hvis du skal beskrive hva matematikk betyr for deg, hva ville du sagt da?</p> <p>Kan du beskrive dine følelser i forhold til matematikktimen? Hva tenker du når det ringer inn til timen?</p> <p>Hvordan mestrer du matematikk?</p> <p>Kan du beskrive deg selv i forhold til hvordan du får det til?</p> <p>Er det noe du liker bedre enn andre ting? Hvorfor er det slik?</p> <p>Hva er din beste opplevelse med matematikk? Hva er din verste opplevelse?</p>
<p>Matematikk på skolen</p> <p>Støtte på skolen</p>	<p>Kan du beskrive ideallæreren i matematikklæreren?</p> <p>Hvordan ville han vært? Hva ville han gjort?</p> <p>Hva gjør læreren din om du ikke forstår det han går igjennom?</p> <p>Forklarer han lærestoffet på en annen måte for deg?</p> <p>Får du den hjelpen du har behov for?</p> <p>Hva skjer om du ikke arbeider i timene?</p>

Vedlegg 1: Intervjuguide

	<p>Hvis du ikke har opp hånd eller signaliserer at du ikke får det til, hva skjer da?</p>
Hjemmearbeid Støtte hjemme	<p>Hvis dere skulle snakke om matematikk hjemme hos deg, Hva hadde dere snakket om da? Er det noen i familien din som bruker matematikk i arbeidet sitt? Er det noen i familien din som er glad i eller opptatt av matematikk? Beskrive din arbeidsinnsats i forhold til leksene i matematikk. Hvordan gjør du leksene, alene eller sammen med noen? Trenger du hjelp? Har du noen å spørre om hjelp? Hva skjer på skolen om du ikke har gjort leksene? Får det konsekvenser?</p>
Matematikktimene	<p>Kan du beskrive en typisk matematikktime for meg? Hva gjør du? Hva gjør lærer? Hva gjør dine medelever? Fortell om en fin matematikktime som du husker? Hva gjorde dere da? Hvordan føler du at du jobber med matematikkfaget? Har det alltid vært slik? Hvis det er en forandring, når kom den og hvorfor? Hvilken karakter har du? Hvorfor har du denne karakter? Har du som mål å få høyere karakter? Hvordan skal du i tilfelle klare det? Hva er dine mål i forhold til matematikkfaget?</p>

Vedlegg 2: Samtykkeerklæring lærer

Forespørsel om å delta i forskningsprosjekt i forbindelse med en masteroppgave

Jeg er masterstudent i Undervisningsvitenskap med vekt på matematikk ved Høgskolen i Bergen og skal nå i gang med innsamling av materiale til den avsluttende masteroppgaven. Temaet for oppgaven er matematikkundervisning på ungdomsskolen, og jeg skal undersøke hva som påvirker elevers læring og lærelyst. Jeg er interessert i å finne ut hva som gjør at elever som greier seg greit i matematikk på barnetrinnet får problemer med faget på ungdomstrinnet.

For å finne ut av dette, ønsker jeg våren 2010 å observere matematikkundervisningen i klasse 10 A og 10 B ved NN ungdomsskole. I tillegg ønsker jeg å følge 8-7 elever mer inngående. Din sønn er en av elevene jeg ønsker å følge ekstra. Jeg kommer til å være med i matematikktimer og ta notater når jeg observerer undervisningen. Observasjonsnotatene vil innehold informasjon angående selve undervisningssituasjon, f.eks hvordan lærerne legger opp timene og hvilke aktiviteter som foregår. Videre kommer notatene til å inneholde beskrivelser om hva mine fokuselever gjør i timene. Jeg kommer først og fremst til å fokusere på deres arbeidsinnsats og hvordan de forholder seg til aktiviteter som lærere setter i gang. med andre ord om de konsentrerer seg om de matematiske problemstillinger, eller om de er opptatt av andre ting, om de deltar i samtaler som læreren legger til rette for, om de initierer til samtaler om og i matematikk. Jeg skal observere hva de sier, hva gjør, både individuelt og sammen med andre.

Det er frivillig å være med og du har mulighet til å trekke dere når som helst underveis, uten å måtte begrunne dette nærmere. Alle innsamlede data om deg vil bli anonymisert i den ferdige oppgaven. Opplysningene vil bli behandlet konfidensielt, og ingen enkeltpersoner vil kunne kjenne seg igjen i den ferdige oppgaven. Opplysningene anonymiseres og opptakene slettes når oppgaven er ferdig, innen utgangen av 2011.

Dersom du har lyst å være med på forskningsprosjektet, er det fint om dere skriver under på den vedlagte samtykkeerklæringen og sender den til meg.

Hvis det er noe du lurer på kan du ringe meg på 99 58 95 92 , eller sende en e-post til mona@fiboline.no. Du kan også kontakte min veileder Marit Johnsen-Høines ved Høgskolen i Bergen, avdeling for lærerutdanning på telefonnummer 55 58 57 27.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste A/S.

Med vennlig hilsen
Mona Røsseland
Bygdavegen 163
5652 Årland

Samtykkeerklæring:

Jeg har mottatt informasjon om studien om matematikkundervisning på ungdomsskolen og ønsker å delta i forskningsstudien.

Signatur Telefonnummer

Forespørsel om å delta i forskningsprosjekt i forbindelse med en masteroppgave

Jeg er masterstudent i Undervisningsvitenskap med vekt på matematikk ved Høgskolen i Bergen og skal nå i gang med innsamling av materiale til den avsluttende masteroppgaven. Temaet for oppgaven er matematikkundervisning på ungdomsskolen, og jeg skal undersøke hva som påvirker elevers læring og lærelyst. Jeg er interessert i å finne ut hva som gjør at elever som greier seg greit i matematikk på barnetrinnet får problemer med faget på ungdomstrinnet.

For å finne ut av dette, ønsker jeg våren 2010 å observere matematikkundervisningen i klasse 10 A og 10 B ved NN ungdomsskole. I tillegg ønsker jeg å følge 8-7 elever mer inngående. Din sønn er en av elevene jeg ønsker å følge ekstra. Jeg kommer til å være med i matematikktimer og ta notater når jeg observerer undervisningen. Observasjonsnotatene vil innehold informasjon angående selve undervisningssituasjon, f.eks hvordan lærerne legger opp timene og hvilke aktiviteter som foregår. Videre kommer notatene til å inneholde beskrivelser om hva mine fokuselever gjør i timene. Jeg kommer først og fremst til å fokusere på deres arbeidsinnsats og hvordan de forholder seg til aktiviteter som lærere setter i gang. med andre ord om de konsentrerer seg om de matematiske problemstillinger, eller om de er opptatt av andre ting, om de deltar i samtalene som læreren legger til rette for, om de initierer til samtaler om og i matematikk. Jeg skal observere hva de sier, hva gjør, både individuelt og sammen med andre.

I tillegg ønsker jeg å intervju fokuselevne, både individuelt og i gruppe. Jeg ønsker å snakke med dem om hvordan de opplever matematikkfaget, hva som er vanskelig og hva som går greit. Jeg skal følge undervisningen og samtale med elevene etter utvalgte timer. Jeg kommer da til å spørre dem om situasjoner som jeg observerte i timen, f.eks: ”Jeg så at du arbeidet godt i denne timen, kan du fortelle meg hva som gjorde at du fikk dette til eller hva som motiverte deg til å arbeide”. Jeg ønsker også å ha gruppeintervju med alle fokuselevne, der vi kan snakke løst og fast om matematikk. Jeg ønsker også å høre med dem om de opplevde matematikken på barnetrinnet annerledes enn nå på ungdomstrinnet, og om de kan beskrive hva den forskjellen består i. Videre vil jeg være interessert i hva de tenker om fremtidig utdanning, med tanke på matematikkfaget. Jeg vil bruke båndopptaker mens vi snakker sammen.

Det er frivillig å være med og du og din sønn har mulighet til å trekke dere når som helst underveis, uten å måtte begrunne dette nærmere. Alle innsamlede data om sønnen din vil bli anonymisert i den ferdige oppgaven. Opplysningene vil bli behandlet konfidensielt, og ingen enkeltpersoner vil kunne kjenne seg igjen i den ferdige oppgaven. Opplysningene anonymiseres og opptakene slettes når oppgaven er ferdig, innen utgangen av 2011.

Dersom dere har lyst å være med på forskningsprosjektet, er det fint om dere skriver under på den vedlagte samtykkeerklæringen og sender den til meg.

Hvis det er noe du lurer på kan du ringe meg på 99 58 95 92 , eller sende en e-post til mona@fiboline.no. Du kan også kontakte min veileder Marit Johnsen-Høines ved Høgskolen i Bergen, avdeling for lærerutdanning på telefonnummer 55 58 57 27.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste A/S.

Vedlegg 3: Samtykkeerklæring fokuselev/foreldre

Med vennlig hilsen
Mona Røsseland
Bygdavegen 163
5652 Årland

Samtykkeerklæring:

Jeg har mottatt informasjon om studien om matematikkundervisning på ungdomsskolen og ønsker å delta i forskningsstudien.

Vi/jeg tillater at min sønn _____ deltar.

Signatur Telefonnummer