

Affektive sider ved lærerstudenters arbeid med matematikk

LEIF KVÆRNES

Formålet med artikkelen er å belyse og drøfte sider ved allmennlærerstudenters utvikling av lærerkompetanse i matematikk. I empiriske analyser har jeg har valgt å fokusere på studenters affektive eller følelsesmessige forhold til læring av/arbeid med matematikk; som er sett som et delaspekt ved lærerkompetansen. I første del av artikkelen redegjør jeg for sentrale teoretiske utgangspunkt; et triadisk syn på læring og en kommunikativ tilnærming til analyser og beskrivelser av læring og undervisning. Andre delen av artikkelen starter med analyser og beskrivelser av affektive sider gjennom utvalgte eksempler fra studenters arbeid med matematikk. Disse beskrivelsene er utgangspunkt for en avsluttende problematisering og drøfting av hvordan affektive sider kan influere på studenters utvikling av lærerkompetanse i faget.

Allmennlærerstudenter møter det obligatoriske kurset i matematikk med minst 10 års læringshistorier i faget. Mellin-Olsen (1989) påpeker at elevers ulike læringshistorier har stor betydning for videre læring. Undersøkelser av Halvorsen og Johnsbråten (2001, 2005) viser at disse historiene har resultert i til dels svært mangelfulle kunnskaper innenfor grunnskolens matematikk for mange studenter, og de uttrykker bekymring for konsekvensene av denne kunnskapsstatusen relativt til utdanning av kompetente lærere i matematikk.

Gjennom sine læringshistorier har studenter ikke bare utviklet kunnskaper eller mangel på kunnskaper i matematikk. Denne erfaringen har også gitt studenter oppfatninger og antagelser om hva matematikk og undervisning og læring i faget er, holdninger til matematikk og situasjonelle følelser til det å arbeide med matematikk. Dette kan beskrives

Leif Kværnes

Høgskolen i Oslo

som utvikling av affektive sider ved læring og arbeid med matematikk. Med bakgrunn i McLeod (1992) deles de ofte inn i "beliefs", "attitudes" og "emotions", og de ses som betydningsfulle for videre læring. I artikkelen er affektive sider også sett som betydningsfulle for studenters utvikling av lærerkompetanse i faget.

McLeod (1992, 1994) peker på at forskning mest har hatt fokus på "beliefs" og "attitudes", og at andre sider ved den menneskelige psyke i mindre grad har vært fokusert. Dette kan være de mer situasjonelle følelsene, lært hjelpeløshet, motivasjon, attribusjon, selvvurdering, selvtillit, selvpoppfatning og identitet. Mangelen på fokus på følelser understrekes også av Morgan m. fl. (2002, p. 1): "the discourses of mathematics teaching and learning in the classroom have been characterised by a relatively long-term neglect of emotional issues". Dette kan synes å være et paradoks når Zan m.fl. (2006, p. 116) hevder at "emotions" må ses som de mest fundamentale: "[...] repeated experience of emotion may be seen as the basis for more 'stable' attitudes and beliefs".

I artikkelen vil jeg rette fokus mot de situasjonelle følelsene knyttet til studenters arbeid med matematikk. Mine teoretiske utgangspunkt er påvirket av Sfards (2001, 2007) "communicative approach to cognition", og derfor har kommunikative teorier en sentral plass i artikkelen. Grunnleggende ser Sfarid læring som situert eller knyttet til ulike sosiale praksiser. Læring skjer gjennom deltagelse innen ulike sosiale praksiser hvor kommunikasjon ses som den sentrale prosess bak læring, og læring ses videre som en endring i individets muligheter til å delta i gitte sosiale praksiser på en kompetent måte. Mitt teoretiske utgangspunkt er videre at læring ikke bare kan ses som endring på et kognitivt plan, men læring vil også endre hvordan en føler og handler relativt til ulike sosiale praksiser.

Et triadisk syn på læring

Innen forskning på affektive sider kan en skille mellom ulike teoretiske utgangspunkt. Et er å se affektive sider og læring av matematikk som adskilte sider ved den menneskelige psyke, men som gjensidig påvirker hverandre. Mye av den kvantitative forskningen innen emnet må, i det minste implisitt, sies å bygge på en slik oppfatning. Dette skillet mellom tenking og det affektive ser Säljö (2001) som uttrykk for rasjonalismens dualistiske syn på en rekke forhold. Det skilles mellom tanke og følelser, mellom kropp og sjel, mellom individ og samfunn og eventuelle andre forhold. I motsetning til dette ser Säljö (2001) sosiokulturelle teorier og hevder at læring må ses som uløselig sammensatt av kognitive, affektive og sosiale aspekt, og dette kan betegnes som et triadisk syn på læring.

Også Illeris (1999) framhever dette synet, og han hevder: "at læring alltid på en gang er en kognitiv, psykodynamisk og en sosial, samfunnsmessig proces" (Illeris, 1999, p.19). Illeris setter videre i stor grad likhetstegn mellom affektive sider og de psykodynamiske dimensjoner ved den menneskelige psyke, og dette dynamiske beskriver han slik: "Det er fra de affektive, følelsesmessige, motivationelle mønstre dynamikken i læreprocesserne udgår – det er herfra den psykiske energi til læring hentes" (Illeris, 1999, p. 61). Affektive sider tillegges dermed en avgjørende betydning for læring.

For å studere studenters følelsesmessige forhold til læring av matematikk har jeg valgt muntlige og skriftlige studenttekster som data. Mine analytiske tilnærminger har mange likhetstrekk med Morgans m.fl (2002) og Evans m.fl (2006) tekstanalyser. Gjennom bruk av blant annet Hallydays (1995) "functional grammar" som analyttisk redskap søker de etter indikatorer, symptomer eller særtrekk ved tekstene som kan ses som uttrykk for følelser. I mine egne analyse av studenttekster har jeg primært valgt å bruke analyttiske redskap fra pragmatikken innen språkvitenskap (Vagle, 1995); som også delvis bygger på Hallyday.

Overordnet har pragmatikken fokus på språk i bruk (kommunikasjon), og språk i bruk handler om å skape mening. Et grunnleggende syn er at mening verken skapes eller kan fortolkes bare ut fra språket i seg selv, men meningsdannelsen vil alltid baseres på noe som ligger utenom det språklige uttrykk og av situasjonell, historisk, sosial og kulturell karakter. Rommetvedt (1972) fokuserer på dette ved å hevde at mening skapes både ut fra det "sagte" og det "usagte". I artikkelen har jeg valgt ulike kommunikative teorier fra ulike fagområder (språkvitenskap, sjanger- og diskursteori), og på tross av forskjeller må de likevel sies å ha et grunnleggende felles pragmatisk syn på språket (Ongstad, 2004). Bruk av ulike teorier er gjort ut fra at de samlet og på en ulik, støttende og utfyllende måte kan skape innsikt i både av det "sagtes" og "usagtes" betydning for meningsdannelsen.

"Det sagte" – kommunikasjon på konkret mikronivå

For å beskrive kommunikasjon på et konkret mikronivå har jeg valgt å bruke ytringsbegrepet, og studenttekstene som utgjør data er å betrakte som ytringer. En ytring kan være alt som oppfattes som et tegn eller en samling av tegn, og som må fortolkes for å gis mening (Ongstad 1997). Ut fra Ongstad (1997) og Vagle(1995) har språket tre ulike kommunikative funksjoner; en referensiell, en ekspressiv og en adressiv funksjon. Alle ytringer innehar i prinsippet alltid tre språkfunksjoner, men vektleggingen av disse tre kan likevel være forskjellig både når vi ytrer oss eller

fortolker yringer. De tre språkfunksjonene realiseres videre med ulike språklige konstruksjoner; både ved ordvalg og på setningsnivå.

Med et triadisk syn på læring slik som redegjort for tidligere, vil referensielle aspekt ved yringer kunne fortolkes som uttrykk for kognitive sider ved læring, det ekspressive for psykodynamiske og affektive sider og det adressive for sosiale sider. I konkrete analyser kan en velge å vektlegge bare ett av aspektene, og med mitt fokus på det affektive og det følelsesmessige vil ekspressive aspekt ved yringer være det sentrale.

”Det usagte” – kommunikasjon på et abstrakt makronivå

Innen pragmatikken beskrives det ”usagte” eller makronivået som kontekst (Vagle, 1995), og som noe omliggende av situasjonelle, historiske, sosiale og kulturelle karakterer teksten er vevd inn i. Kontekster kan ikke ses som konkrete, statiske og avgrensede objekter, men som abstrakte, sammensatte, mangetydige, relasjonelle, dynamiske og i stadig endring. Vagle (1995) påpeker at konkrete yringer potensielt kan fortolkes ut fra høyst forskjellige kontekster. Hva som oppfattes som relevante kontekster for en ytring vil dermed kunne variere både fra ytring til ytring og fra person til person. Mening til språk og andre tegn må i utgangspunktet ses som ustabil og flertydig mer enn entydig (Vagle, 1995).

Innen ulike sosiale praksiser forsøkes det å effektivisere formidling av mening og redusere denne flertydigheten gjennom utvikling av særegne kommunikasjonsformer; ut fra en vid oppfatning sett som sjangrer (Ongstad, 1997, 2004) eller diskurser (Sfard, 2001, 2007). Sjangrer og diskurser preges av visse gjenkjennelige mønstre på konkret mikronivå, og de vil på makronivå ta form som betydningssystemer (Winther Jørgensen & Philips, 1999). Deres beskrivelse av diskurs understreker dette: ”en diskurs er en bestemt måte at tale om og forstå verden (eller et udsnitt af verden) på” (Winther Jørgensen & Philips, 1999, p. 9). Også Ongstads (1997, 2004) bruk av kontekst- og ideologibegrepet peker i retning av å betrakte sjangrer som betydningssystemer. Ideologier ses som noe ”usagt” eller en uutalt medmening som følger yringer (innen en sjanger) som skygger (Ongstad, 1997). Ideologiene vil representere et bestemt blikk å betrakte ”verden” på eller en bestemt tenkemåte innen et saksområde. Ideologiene vil peke ut noen kontekster som relevante for meningsdannelsen mer enn andre (Ongstad, 2004). Ongstad hevder dermed at individer utvikler en sjangerkunnskap, og han beskriver denne som en kontekstberedskap i form av et ordnet arsenal av uttrykks- og meningspotensialer. Sjangrer vil framstå som en ressurs som deltagere kan utnytte kommunikativt ved at noe kan være usagt og ligge der som implisitte føringer for den mening som tillegges yringer.

Sjangrer og ideologier vil ikke bare influere på mening i en referensiell forstand. Gjennom språkets adressive funksjon vil de influere på og gi retning til deltagelse, handlinger og relasjoner mellom deltagere innen en sosial praksis; herunder mulige maktforhold. Ytringer innen en sjanger (eller diskurs) vil også inneha og bli fortolket ut fra ekspressive aspekt, og kommunikasjonen innen ulike sosiale praksiser vil dermed bidra til og prege deltageres utvikling av følelser og identiteter (Evans m.fl., 2006).

Sjangrer og diskurser kan ikke bare ses som kommunikative ressurser, men de vil også virke begrensende for deltagere gjennom sin regulerende og styrende funksjon. Noe av denne dobbeltheten uttrykkes av Morgan m.fl (2002, p. 2) ved å hevde at diskurser: "enables and constrains what it is possible to say, to do, to be – and to feel". Ongstad (1997) understreker det regulerende og styrende (forstått som ideologier) med følgende sitat: "The child learns to control the genre, but in the process the genre comes to control the child" (Kress, 1982, p. 11). Ideologiene er ikke noe vi tenker på, men noe vi tenker fra: "De tenker for oss" (Ongstad, 2004, p. 85). Sjangrer vil utpeke visse kunnskaper, handlinger, verdier og normer som akseptable og andre vil ekskluderes og til dels også søkes undertrykt. Med bruk av diskursbegrepet definerer Sfard læring som:

Learning mathematics may now be defined as an initiation to mathematical discourse, that is, initiation to a special form of communication known as mathematics. (Sfard, 2001, p.28)

Hun ser diskurser både med særtrekk på konkret mikronivå og på makronivå. Sfards (2001, 2007) bruk av begrepet "meta-discursive roubles" må oppfattes på linje med Ongstads (1997, 2004) bruk av ideologibegrepet:

Metadiscursive roubles are what guides the general course of communicational activities. It is noteworthy that meta-discursive rules are mostly invisible and act "from behind the scene".

(Sfard, 2001, p. 29)

Sfard (2007) ser videre at læring må forstås og beskrives på to nivåer. Et nivå beskriver hun som et objektnivå, hvor mening, strategier og annet utvikles innenfor gitte metadiskursive regler. En annen type læring beskriver hun som metalæring, hvor de underliggende metadiskursive regler endres. Undervisning må også tilrettelegges for læring på dette metanivået. Noe av det samme understreker Mellin-Olsens (1984) ved å hevde at læring må studeres og forstås på to nivåer; et innholds nivå og et kontekstnivå. Mer normativt påpeker han:

Læreren må planlegge undervisningen og også gjennomføre den på kontekstnivå: Hun må hjelpe elevene å sette lærestoffet inn i passende sammenhenger. (Mellin-Olsen, 1984, p.51)

Også de konsekvenser Sfard (2007) ser knyttet til undervisning og elevers læring på metanivå er likeartet.

I videre analyser og drøftinger av studenters læring er det lagt til grunn at læring må forstås både på innholds- og kontekstnivå. Når studenter møter matematikken i lærerutdanningen har de hatt erfaringer med ulike diskurser eller sjangrer i faget og med ulike underliggende metadiskursive regler eller ideologier. De vil dermed møte med en kontekstberedskap (Ongstad, 2004) med betydning for hvordan de tenker, handler og føler i forhold til matematikkfaget. Deres læring må forstås og beskrives relativt til denne beredskapen og de ideologier eller metadiskursive regler de oppfatter læring og kunnskaper i matematikk ut fra.

Affektive sider ved lærerstudenters arbeid med matematikk

Det å uttrykke affektive eller følelsesmessige sider skjer gjennom bruk av språkets ekspressive funksjon, som gjør mulig for den ytrende å gi uttrykk for sine vurderinger, sine oppfatninger, holdninger og følelser knyttet til det som det ytres noe om. Som data for analyser har jeg først valgt å bruke logger som 24 studenter i en periode på ca. 4 uker har skrevet etter hver undervisningsdag i det obligatoriske matematikkurset. I en introduksjon til skrivingen fra aktuelle lærere er studentene oppfordret til å si noe om hvilke opplevelser de har av undervisningen og hvorfor, og også å reflektere over det faglige innholdet, utvikling av kunnskap og måter å lære på. I logger fra 19 av 24 studenter synes det å formidle opplevelser og også følelser å være dominerende.

I analyser og beskrivelser av loggene har jeg tatt utgangspunkt i Vagles (1995) modell for analyser av tekst. Analyser av tekst i kontekst beskriver hun som diskursanalyse, og hun hevder at diskursanalysens mål er å analysere fram hva sammenhengen mellom tekst (ytringer) og kontekst består i (kontekst både forstått som situasjonskontekst og en videre sosial/kulturell kontekst). Tolkingsarbeidet vil veksle mellom fokus på mikronivå; på ordvalg og setningsform, og det å fortolke ytringer relativt til mulige relevante kontekster. På det konkrete mikronivå vil analyser rette seg mot trekk eller symptomer ved ytringer som kan tolkes som ekspressive aspekt og som kan uttrykkes ved ulike språklige konstruksjoner. Dette kan være bruk av interjeksjoner, vurderende adjektiver, "plussord" og "minus-ord" innen et saksområde, kulturelt etablerte verdiord og metaforer, og ikke minst utstrakt bruk av personlige pronomen, og spesielt bruk av jeg (Vagle, 1995).

Situasjonskonteksten for loggene er arbeid med målområdet; "Kunnskaper i matematikk" (KUF 1999). Læreboka er Holes (2001) "Grunnleggende matematikk", og en hensikt med boken er: "Boka er ment som

et hjelpemiddel for den som ønsker å gå gjennom matematikkunnskapene sine på nytt, med fokus på forståelse" (Hole, 2001, p.iii). Loggene er skrevet med bakgrunn i arbeid med regler eller teoremer for tallregning og begrunnelser for disse, og det å uttrykke sammenhenger og formler i matematikk. Jeg vil i første omgang bare fokusere på to eksempler fra loggene; skrevet av samme person etter to ulike undervisningsdager. Begge loggene er klart dominert av realisering av språkets ekspressive funksjon; det vil si å formidle følelser, tvil, tro, selvoppfatning og annet gjennom ytringene. Jeg har valgt å streke under en del ekspressive uttrykk i loggene som jeg senere vil fortolke og beskrive nærmere.

Logg 1

Denne timen har nesten føltes som å sitte i en gresktime (for å være litt dramatisk et øyeblikk). Jeg har i utgangspunktet svettet og gruet meg veldig for matematikken. Jeg har aldri vært sterk i matematikk snarere tvert om! Og nå er det i tillegg 6 år siden jeg hadde matte som fag.

Jeg husker ikke de helt grunnleggende reglene for ganging, deling, regning med desimaltall osv og her sitter jeg og skal begrunne hvorfor det blir som det blir. Jeg har nå på sett og vis fått det til, med god hjelp av de andre på gruppa, men jeg vet ikke om jeg henger helt med og faktisk skjønner hva jeg driver med.

Frustrerende!

Jeg må hjem og lese!



Logg 2

Flying startkom heseblesende inn i klasserommet og fant de andre godt i gang med oppgaver og igjen dreier det seg om begrunnelser.

Da de andre var kommet et stykke ut i "oppgavehaugen" var det bare å begynne å pusle for seg selv fra begynnelsen av.

Og vet du hva jeg tror det var lurt at jeg fikk jobbet litt på egenhånd. Det var som om jeg ble tvunget til virkelig bruk av "de små grå", til å tenke og resonnere meg frem om og om igjen. Og dette trodde jeg aldri jeg skulle si, men dette var gøy. Plutselig var det som om en sperre ble fjernet, og jeg begynte å se gangen i det hele.

Det må da være mye lettere å lære matematikk når en ser logikken i det og kan begrunne det en gjør. Jeg mener dette med å lage formler for eksempel er en treningssak.

Jeg tror ikke jeg kan bi noen matematisk Houndini, men øvelse gjør mester, eller hva?



Begge loggene preges av en utstrakt bruk av det personlige pronomenet "jeg", og det brukes også ord for følelser som "svettet og gruget meg", "frustrerende", "heseblesende" og "dette var gøy". Også tegninger i de to gjengitte loggene må ses direkte som uttrykk for følelser. Overordnet kan begge loggene ses som fortellinger hvor hun formidler bilder eller oppfatninger av seg selv relativt til matematikk som virksomhet. Slike fortellinger knytter Sfard og Prusak (2005) til begrepet identitet. For å definere identitet tar Sfard og Prusak (2005, p.44) følgende utgangspunkt:

People tell others who they are, but even more importantly, they tell themselves and they try to act as though they are who they say they are. These self-understandings, especially those with strong emotional resonance for the teller, are what we refer to as identities.

(Holland et al. 1998, p.3)

Sfard&Prusak(2005,p.44) påpeker videre: "By foregrounding 'person's own narrativizations' and 'telling who one is,' these definitions link the notion of identity to the activity of communication". De forkaster oppfatningen av identitet som noe stabilt på tvers av ulike sosiale praksiser og situasjoner. I stedet hevder de: "we suggest that identities may be defined as collections of stories about persons" (ibid.). Disse historiene ses som diskursivt, sosialt og situasjonelt betinget, og de vil være i stadig endring.

Disse to loggene formidler to høyst forskjellige historier studenten forteller om seg selv som lærende i matematikk. Den første loggen formidler en "taperidentitet" og er en fortelling om fremmedgjorthet, nederlag, fortvilelse, og hjelpeløshet i møte med de matematiske utfordringene. Hun åpner loggen med å bruke "gresktime" som et negativt verdiord eller metafor. Hun modifierer dette noe, men likevel formidler hun at hun befinner seg i et "fremmed landskap" hvor hun ikke helt forstår hva som sies og gjøres. Hennes bruk av formuleringen "her sitter jeg" peker i samme retning. Det er neppe en konstatering av at hun faktisk sitter, men det må kanskje oppfattes mer som et uttrykk for at hun er på feil sted og skal utføre noe hun ikke helt behersker; "jeg vet ikke om jeg henger helt med og faktisk skjønner hva jeg driver med". Hun gir også direkte begrunnelser for dette med å henvise til sine tidligere nederlag i faget. Når hun beskriver at hun "på sett og vis" har klart noe, begrunner hun dette med "hjelp av de andre". Hun avslutter med: "Frustrerende! Jeg må hjem å lese!" Selv om det siste kan ses som fornuftig, kan det også her ses som uttrykk for en manglende tro på egen matematiske kompetanse. Hun må hjem å lese, og hennes syn på det å lære kan oppfattes som betinget av hjelp fra andres formidling og forståelse av matematikk mer enn hennes egen.

Den andre historien hun forteller er annerledes. Her forteller hun om glede ved matematisk arbeid; "dette var gøy". Hun beskriver denne

forvandlingen ved at "en sperre ble fjernet". Videre skriver hun: "Jeg tror ikke jeg kan bli noe matematisk Houndini, men øvelse gjør mester, eller hva?". Når hun sammenligner seg selv med Houndini er det kanskje tilfeldig, men Houndini var en såkalt utbryterartist som ble bundet og lenket fast, så senket ned i vann og for så å løserive seg fra sine lenker. Forskjellene fra historie en til to, kan også tolkes på tilsvarende måte. Fra en følelse av hjelpeløshet og manglende handlingsfrihet (sperret inne/ute) framstår hun i fortelling 2 som en person som mer fritt, med glede og handlingskraft kan bevege seg i et matematisk landskap. Også hennes beskrivelser av læring er annerledes. I stedet for å lære ved andres hjelp er det nå snakk om: "pusle for seg selv" og "virkelig bruk av de små grå til å tenke og resonnere meg frem om og om igjen". Også hennes ytring "Jeg mener dette med å lage formler for eksempel er en treningssak" vitner om en gryende selvtillit og tiltro til egen matematisk kompetanse og en gryende identitet som "matematiker". En kan også bemerke hennes skifte fra "jeg" til det upersonlige pronomen "en". Kanskje uttaler hun seg her mer på vegne av "flere" eller på "fagets vegne".

Uansett hvilken av hennes historier som blir dominerende etter endt lærerutdanningen, må de likevel antas å få betydning for hennes virke som matematikklærer. Jeg vil drøfte dette senere i artikkelen, men først vil jeg fokusere på noen andre eksempler på studenttekster.

Fokus på modalitet som ekspressivt symptom

Her har jeg valgt å fokusere på det som betegnes som modalitet i ytringer. Modalitet er en del av språkets ekspressive funksjon ved at ytreren kan uttrykke sin egen holdning eller vurdering av det innholdsmessige i ytringene. Det kan uttrykkes alt fra usikkerhet/tvil til sikkerhet/overbevisning. Jeg vil først bruke eksempler fra ulike logger, og jeg vil også trekke fram eksempler fra studenters ytringer når de arbeider i små grupper for å forberede seg til en avsluttende prøve i emnet "Kunnskap i matematikk". Ytringene inneholder i stor grad en vurdering av egne kunnskaper og forståelse både her og nå og med tanke på den forestående prøven. Først vil jeg gi noen eksempler fra loggene fra ulike studenter.

- S1: Selv om jeg skjønnte litt på slutten nå, – blir det sikkert like vanskelig når jeg tar fram oppgavearket hjemme om noen dager ...
- S2: Føler jo at jeg mestrer det på skolen, men er som sagt veldig usikker når jeg er hjemme.
- S3: Prøvde å se på kap. 1.9 hjemme i går kveld, skjønnte lite – frustrerende ... da var det deilig at du gjennomgikk mye av det på tavla!!

- S4: Vi jobbet litt med det vi gikk gjennom forrige tirsdag. Vi gikk bl.a. gjennom to av de vanskeligste oppgavene. Jeg blei litt overraska over at jeg faktisk hadde glemte grunnene mine fra forrige tirsdag da jeg faktisk hadde forstått det. Nå skjønner jeg det på nytt, og kanskje raskere og enklere enn forrige gang. Jeg lurer på hvordan jeg kommer til å håndtere lignende oppgaver hvis jeg for eksempel får det til en prøve.
- S5: Når jeg sitter på skolen er det veldig greit, men hvis jeg prøver det hjemme er det mye vanskeligere.
- S6: Jeg synes det er veldig bra at ting blir forklart såpass grundig. Spørsmålet er bare om jeg klarer å huske det til senere.
- S7: Føler at jeg har lært en del denne timen, men jeg må holde det ved like, ellers glemmer jeg det ganske raskt igjen, tipper jeg ...

Samlet sier ytringene noe om studentenes opplevelse av sin egen forståelse og kunnskap som flyktig. Det de mestrer på skolen oppleves som vanskelig når de kommer hjem. De tilskriver dette i stor grad glemsel. Glemselen kan nok opplagt ha betydning for kunnskapers varighet, men jeg vil i senere drøftingen relatere det til helt andre forhold.

Jeg har også fokusert på studentytringer fra deres forberedelsesarbeid til den framtidige prøven. Studenter har meldt seg til et gruppearbeid ut fra en opplevelse av ikke helt å mestre faget, og de "sterkere" studentene i faget er neppe med. Data utgjøres av lydopptak fra 2–4 timer med hver av 6 grupper; med 2–5 studenter. Mange studenter påpeker her at tekstopp-gaver eller problemløsende oppgaver er spesielt vanskelig:

- S8: Det vanskeligste er jo sånne problemløsningsopp-gaver hvor du ikke har aning om hvilke regningsmåter du skal bruke.
- S9: Er det en ligning du skal bruke nå?
- S8: Eller er det brøk?
- S9: Eller er det ligninger med to ukjente eller? Det er vanskelig når det er tekstopp-gaver.
- S10: Når jeg ser en sånn opp-gave, så blir det bare rot. Jeg skjønner ikke hva jeg skal gjøre og hvordan jeg skal sette det opp ... Når jeg først har satt det opp går regningen greit.
- S11: Det er liksom greit når læreren har gått gjennom noe på tavla, for da veit vi at i de opp-gavene som kommer skal vi bruke akkurat den formelen. Men når vi bare får en opp-gave sånn, da vet jeg ikke hvilken formel jeg skal bruke. Er det tilbakelegging eller uten tilbakelegging eller er det ordnet eller uordnet?

Alle signaliserer usikkerhet og mangel på relevante handlinger de kan utføre stilt overfor disse oppgavetyperne. Det kan gå bra så lenge de vet at oppgavene er av samme sort, eller at de gjenkjenner visse oppgavetyper og mer direkte har riktige løsningsstrategier parat. Ovenfor mer åpne/problemløsende oppgaver beskriver de mer handlingslammelse og hjelpeløshet. Spørsmål som disse er ikke uvanlig: "Skal vi bruke likning?", "Er det med eller uten tilbakelegging?", "Er det lov å gange begge sider med 12?", "Blir $(2x)^2 = x^2$?", "Skal vi gange lengde med bredde?", "Er det lov å prøve seg fram ... jeg trodde vi måtte bruke ligning?", "Kan jeg for eksempel ta bort parentesene ... eller kan jeg stryke x -ene?". En kan undre seg over disse spørsmålene om bekreftelse og lov til å gjøre noe. Kanskje venter de hjelp og støtte, men ingen hjelper er til stede som kan sette dem på sporet; verken den aktuelle læreren eller andre. Ut fra Kaasila m.fl.(2008) sine beskrivelser av lærerstudenters ulike "socio-emotional orientations", kan disse studentene betegnes som "social-dependent", og hvor det å søke hjelp fra autoriteter er et dominerende trekk.

En videre kontekstuell fortolkning av studentene ytringer

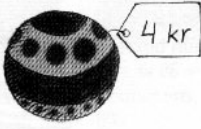
Det å tolke ytringer relativt til en bakenforliggende kontekstforståelse er problematisk. Med en svært åpen og vid oppfatning av kontekst som hos Ongstad (1997) og Vagle (1995), må en også i forskning velge ut visse kontekster som relevante å fortolke ytringer ut fra. Som tidligere beskrevet møter studenter med en historisk utviklet kontekstberedskap (Ongstad, 2004). Derfor er kunnskap om de historiske sjangrer, diskurser og ideologier som studenter tidligere har møtt, sentrale for å etablere denne kulturelle og sosiale kontekstforståelsen.

Ut fra alder har de observerte studentene startet sin skolegang rundt 1986, og delvis derfor har jeg valgt å ta utgangspunkt i Mellin-Olsens (1991) beskrivelse av oppgavediskursen; som representerer gitte tenkesett, verdier, normer eller ideologier. Mellin-Olsen framhever denne diskursen som preget av læreres hyppige bruk av "kjøre" når de beskriver matematikkundervisning. Å løse oppgaver er undervisningens sentrale element. Undervisning ses som en reise, og reisen består av oppgaver som skal gjøres i bestemte rekkefølger. Stoppesteder underveis er blant annet læreres forklaringer eller stopp ved vanskeligheter. Etter slike stopp fortsettes reisen til nye tema, forklaringer og oppgaver og hele undervisningen kan tolkes som en reise langs et velopptrukket spor som følger et gitt kommunikativt mønster.

Innen oppgavediskursen understreker Mellin-Olsen (1991) lærebøkers sentrale plass. For det første er lærebøker, med eventuelle oppgavesamlinger, den viktigste leverandøren av oppgaver til elevene. Men de blir

også premissleverandører for progresjon, til dels hvordan lærestoff skal presenteres, hva som blir viktig å lære og også bestemmende for elevaktiviteten. Ofte startes det med et problem eller et nytt lite skritt i utviklingen av kunnskap, så kommer løsningen av det, så kommer øvingen på den avgrensede kunnskapen for så å gå over til et nytt lite skritt. Jeg vil her bare ta fram et illustrerende eksempel (se figur 1).

Ove kjøper 32 små gummiballer.
Hva betaler han?
 $32 \cdot 4 \text{ kr} = 128 \text{ kr}$



Vi regner ut slik:

$$\begin{array}{r} 32 \cdot 4 \\ \hline = 128 \end{array}$$

Han betalte 128 kr i alt.

Vi tenker slik:

$$\begin{array}{l} 2 \cdot 4 = 8 \text{ (enere)} \\ 3 \cdot 4 = 12 \text{ (tiere, eller 1 hundrer og 2 tiere)} \end{array}$$

Figur 1. Eksempel fra Gjerdrum m.fl. (1989, p.41)

Denne framstillingsmåten har ikke stor plass til eleven og dennes tenkning. Det presenteres et gitt problem, og det gis løsning på det. "Vi setter, vi regner ut slik, og vi tenker slik" blir her en understreking at dette er den riktige måten å tenke og å regne på for både deg og meg. Etter forklaringen kommer så regning og øving på denne avgrensede ferdigheten, og så følger det en del tekstoppgaver hvor et tosifret og et ensifret tall som skal ganges. Å lese teksten kan ses som nesten unødvendig, og selve konteksten, diskursen eller sjangeren utpeker hva som skal gjøres; sjangeren og ideologiene tenker for deg (Ongstad, 2004). Dette kan delvis forklare noe av den hjelpeløsheten studentene uttrykker i forhold til tekstoppgaver og problemløsende oppgaver. Det å ikke bli satt på rett spor eller ha noen som kan hjelpe en på rett spor, kan synes å lede til hjelpeløshet og handlingslammelse.

For å utvide forståelsen av mange studenters hjelpeløshet har jeg valgt å ta utgangspunkt i "agency"-begrepet, som på norsk kan oversettes til agentskap. Innen matematikdidaktisk forskning er det en økende interesse for å ta dette begrepet i bruk for å beskrive og forstå fenomener knyttet til læring og undervisning (Boaler, 2003), (Wagner, 2004). Wikipedia definerer agency allment som: Human agency is the capacity for human beings to make choices and to impose those choices on the world.

Fokus blir på menneskers kapasitet til å handle i verden. Wagner understreker det samme, og han starter fokus på agentskap med følgende spørsmål: "who is said to be making things happen" (Wagner, 2004, p.404). Han refererer også til Pickerings (1995) beskrivelse av agentskap: "When he introduced the term, he equated agency with doing things [...]" (ibid.). Videre påpeker han at det å kunne handle ut fra egne valg i forhold til den sosiale kontekst en befinner seg i, er et sentralt trekk ved det å inneha agentskap, og at mangel på agentskap vil være passivitet.

Elever innen det Boaler (2003) betegner som tradisjonell undervisning har et manglende agentskap og særpreges av passivitet som "recieved knowers" og at: "They believed that their main role was to 'receive' the information teachers presented to them, remembering each demonstrated step" (Boaler, 2003, p.5). Studenters erfaring med oppgavediskursen, må antas å ha gitt dem et likeartet særpreg som beskrevet over. Studentenes passivitet og rådløshet i mange læringssituasjoner kan forstås ut fra at de ofte er blitt loset fra emne til emne og har øvet på oppgaver de nettopp har fått løsningsmetoden på. Men mangel på agentskap kan ikke alene forstås ut fra strukturen og organiseringen av undervisningen. Sjangerer og diskurser formidler også underliggende føringer eller ideologier, og jeg vil også relatere studenters mangel på agentskap til mulige ideologiske trekk ved oppgavediskursen.

Når Wagner (2004, p.404) bruker spørsmålet; "who is said to be making things happen", for å belyse agency-begrepet, indikerer det også at agentskap handler om makt og avmakt. Makt handler igjen mye om autoritet, og en kan hevde at den undervisningstradisjonen studentene har erfart i stor grad har en autoritær form, og at den gir elever lite rom for egen tenking og valg av metoder og handlinger. Også Skovsmose (1998) understreker at trekk ved en tradisjonell oppgavesentrert undervisning (oppgaveparadigmet) bidrar til autoritetstro elever. Som medvirkende til denne autoritetstroen påpeker Skovsmose "the ideology of certainty" som sentralt. Alt har en "fasit"; det være seg svar på oppgaver, måter å tenke på og måter å løse problemer på, og autoritet er representert ved faget, lærebøker og læreren. Videre understreker Skovsmose at denne tradisjonen forhindrer at selvstendig og kritisk tenkning integreres som en del av elevers matematisk kompetanse.

Mer allment beskriver også Lakatos (1974) matematiske tekster som autoritære. Han skiller mellom en deduktiv stil, som den dominerende innen formidling av matematikk, og en alternativ heuristisk stil. Lakatos hevder at den deduktive stilen er autoritær i sin form, og at selve det overordnede prosjekt om å overbevise andre om kunnskapers objektive og absolutte status, vil tilsi dette. Han uttrykker sterk kritikk mot at en autoritær stil preger opplæring i matematikk:

It has not yet been sufficiently realised that present mathematical and scientific education is a hotbed of authoritarianism and is the worst enemy of independent and critical thought.

(Lakatos, 1974, pp.142–3)

Også Freudenthal (1991) understreker at en deduktiv måte å formidle matematikk er et didaktisk feilspor. I stedet fokuserer han på matematikk som menneskelig aktivitet og med "guided reinvention" som didaktisk prinsipp. Elever skal "guides" til matematisk aktivitet (eller handlinger), og eksempler på disse kan være det å resonnere, å argumentere, å framsette hypoteser og problemstillinger, å forkaste eller begrunne og bevise, å definere, å utvikle algoritmer og løsningsmetoder, å kommunisere matematikk osv.

Studenters yringer om usikkerhet, hjelpeløshet kan ses som uttrykk for en konflikt mellom makt og avmakt. Når studenter til stadighet spør om lov eller tillatelse, kan dette ses som uttrykk for å være prisgitt autoriteter. Mellin-Olsens bok fra 1987 heter *The politics of mathematics education*, og den kan ses i dette perspektivet. Med fokus på elever som ikke mestrer faget, skriver han:

In every case I shall consider such failure as political: some pupils are prevented from an important field of knowledge because of the design of the curriculum or the mechanisms of the examination system.
(Mellin-Olsen, 1987, p. 191)

Ut fra beskrivelser av studenters til dels hjelpeløshet og avmakt, kan en formulere en tilsvarende påstand om mange studenters manglende kunnskaper: Gjennom oppgavediskursen, med underliggende ideologier, er de til dels fratatt muligheter til utvikling av matematisk kompetanse. Ikke minst har underliggende autoritære trekk ved diskursen fratatt dem muligheter til selv å tenke matematisk eller ta del i eller beherske matematiske aktiviteter for å gjenskape matematikk slik Freudenthal (1991) mer allment beskriver.

Ut fra Mellin-Olsen (1984, 1987) kan studenters hjelpeløshet og handlingslammelse også ses som en dobbeltbinding, som er historisk utviklet, men som likevel preger deres læring i nåtid. Dette begrepet knytter han til metalæring som han beskriver som læring om kontekst. Mellin-Olsen beskriver at dobbeltbinding kan oppstå i situasjoner hvor det kommuniseres doble og motsetningsfylte budskap, og Mellin-Olsen formulerer følgende påstand:

Når eleven knyttes til to typer kommunikasjon som motsier hverandre, og eleven ikke har kunnskaper om denne motsigelsen, blir

eleven dobbelbundet. Det leder til handlingslammelse og passivitet innenfor de områder kommunikasjonen dekker.

(Mellin-Olsen, 1984, p.74)

Som tidligere beskrevet må det antas at studentene i stor grad har hatt erfaring med en dominerende undervisningsform preget av autoritet, og "de skal tenke, gjøre og føre sånn eller sånn" og selvstendig tenking er lite verdsatt. Likevel møter de også oppgaver av problemløsende karakter hvor det forventes at de mer selvstendig skal resonnerer. Dette kan ses som en endring av kontekst og med tilhørende endring av verdier, normer og forventede handlinger i læringssituasjonen. Det kommuniseres to typer forventninger, og faren er at noen ender opp som handlingslammede, passive og hjelpeløse.

Også Sfard (2007) tar i bruk metalæring som begrep, og hun ser metalæring som læring eller endring av oppfatninger om de meta-reglene som styrer en diskursiv praksis. Hun betegner det som en "commognitive conflict" når ulike deltagere legger ulike metadiskursive regler til grunn for den matematiske kommunikasjonen, og hennes anliggende er at disse konfliktene vil være et hinder for læring. Dette kan bare løses ved læring som fører til endring av oppfatninger på et metanivå. Sfards bruk av "commognitive conflict" har mange likhetstrekk med Mellin-Olsens (1984, 1987) bruk av dobbeltbinding. For å overkomme en dobbeltbinding understreker Mellin-Olsen nødvendigheten av utvikling av metakunnskap eller kunnskap om språk til å beskrive kontekster. Gjennom dette søkes utviklet en bevissthet om mulige doble budskap, og at handlingslammelse, passivitet og hjelpeløshet kan reduseres. Et mål for studentenes læring må bli å utvikle en slik kunnskap og bevissthet. Men et bote-middel må også bli å utvikle alternativer til en oppgavediskurs som har preget studentenes læring.

Avslutningsvis vil jeg kort drøfte mer normativt noen sider ved utdanningen av matematikklærere som jeg mener bør være sentrale og viktige ut fra det jeg har beskrevet.

Avsluttende drøfting

Ut fra hva jeg har beskrevet så langt, vil jeg hevde at undervisningen for studenter også burde sikte mot å gi dem tilbake makt, ytringsmakt og agentskap; det vil si en kapasitet og makt til å handle og ytre seg matematisk i langt større grad. For å underbygge en slik påstand tar jeg her utgangspunkt i Boaler (2003). Hennes artikkel bygger på omfattende analyser av videoopptak av undervisning. Dette er opptak fra det hun betegner som tradisjonell undervisning (hennes beskrivelser av denne

er delvis gjengitt under forrige overskrift), og opptak fra undervisning i det som betegnes som reformklasser. Hun beskriver at reformklassene har et overordnet mål om å gi åpne, problemløsende og utforskende oppgaver, og at elevers egen tenkning skal ses som verdifull og at elever skal oppmuntres til å bruke og dele ulike løsningsmetoder.

Fra reformklassene fokuserer hun på tre ulike læreres undervisning. Den første betegner hun som Mr. Life. Han formidler nok de overordnede siktemålene for reformklassene, men Boaler beskriver han som en ivrig hjelper. Ofte etter at elevene har lest en oppgave, kommer han raskt med en strukturert modell for løsning av problemet. I stedet for at elevene selv får analysere problemet, strukturere det og finne en løsningsstrategi, løser læren dem til rett strategi. Selv om Boaler understreker at elevene er fornøyde og presterer bra, så ligger det her en konflikt med hovedintensjonene bak reformtilnærmingen. Kontrasten til denne læreren er Mr. Freedom. Når elevene spør om noe, forteller læreren at det må de finne ut av selv eller sammen med andre elever. Hun beskriver at de blir gitt stor frihet, men at det ofte resulterer i: "disorganized classes with unhappy students and a frustrated teacher" (Boaler, 2003, p.7).

I motsetning til disse to lærerne fokuserer Boaler spesielt på Mrs. Conceptual. Hun gir ikke elevene umiddelbart redskap til å løse problemet med, men hun overlater heller ikke alt ansvar til elevene for å finne løsninger. Boaler påpeker at undervisningen i denne klassen også preges av forsøk på å utvikle elevers egen autoritet, og hun påpeker: "But another important source of authority in her classroom was the domain of mathematics itself" (Boaler, 2003, p.8). Dette understreker hun blant annet ved:

When students were working on problems and they asked "is this correct?" – she rarely said "yes" or "no", nor did she simply ask "what do you think?" instead she would ask questions such as: "have you tried it with some different numbers?", "can you draw a diagram?" or "how is this example related to the last one we saw?". By encouraging these practices Ms Conceptual was implicitly saying: don't ask me – consider the authority of the discipline – the norms and activities that constitute mathematical work. (Boaler, 2003, p.8)

For å utvikle en "authority of the discipline" påpeker Boaler at Mrs. Conceptual stimulerer til aktiviteter som: *exploring, orienting, representing, generalizing* og *justifying*. Freudenthals (1991) didaktiske prinsipper, *guided reinvention* (som tidligere referert til), kan også ses som uttrykk for forsøk på etablere en "authority of the discipline". Gjennom å guide elever til aktiviteter typiske for matematikk søkes å etablere elever som arbeider ut

fra: "the norms and activities that constitute mathematical work" (Boaler, 2003, p. 8).

Med bruk av agency-begrepet hevder Boaler (2003) at elever fra Mrs. Conceptuals klasse både har utviklet "human agency" og "agency of the discipline". Den første kommer til uttrykk gjennom at de tar i bruk og handler ut fra egen tenking og erfaringer. Den andre kommer til uttrykk ved at de tenker, velger og handler ut fra matematikkens premisser med typiske matematiske aktiviteter. Boaler kaller samvirket mellom de to formene av "agency" for "dance of agencies", og det å utvikle begge disse formene for agentskap for elever i matematikkundervisning ser hun som et mål. Å inneha matematisk kompetanse vil si å kunne handle både ut fra egen tenking og erfaring og også ut fra fagets premisser.

Ut fra dette vil jeg vende tilbake til eksemplene fra studenters arbeid med matematikk, og de synes i liten grad å ha utviklet agentskap. Riktignok kan logg 2 ses som uttrykk for en gryende "matematikkidentitet" og ut fra ytringene kan det også tyde på at studenten opplever å inneha et visst agentskap; spesielt kanskje en "human agency". Men det å erverve seg og handle med en "agency of the discipline" må ses som mer komplekst og mer tidkrevende å utvikle. Likevel må det ses som et mål for studenters læring. Et sitat fra Freudenthals beskrivelse av "guided reinvention" kan understreke dette:

If the learner is guided to reinvent all this, then valuable knowledge and abilities will more easily be learned, retained, and transferred than if imposed
(Freudenthal, 1991, p. 49)

Kanskje blir studenter ikke så prisgitt glemsel og kunnskapers flyktighet. Forhåpentligvis kan studenter etter hvert også bli i stand til å "reinvent" matematikk de har hatt under tidligere skolegang.

Det å utvikle et slikt agentskap blir også et viktig mål i utdanningen med tanke på deres framtidige arbeid som matematikklærere. Dette vil jeg avslutningsvis relatere til Ball & Bass (2003) drøftinger av læreres matematikkfaglige kompetanse. De hevder at fokus må dreies over fra en debatt om hvor mye matematikk lærere skal kunne, til: "What mathematical work do teachers have to do to teach effectively?" (Ball & Bass, 2004, p. 162). Dette kan tolkes som at lærere skal ha en bred kompetanse til å handle matematisk eller å beherske et bredt utvalg av aktiviteter typiske for matematikk. Dette blir av avgjørende betydning når studentene selv skal utvikle elever både med "human agency" og "agency of the discipline" i deres framtidige virke som matematikklærere.

Referanser

- Ball, D. L. & Bass, H. (2004). Knowing mathematics for teaching. In R. Strässer, G. Brandell, B. Grevholm & O. Helenius (Eds.), *Educating for the future. Proceedings of an international symposium on mathematics teacher education* (pp. 159–178). Stockholm: Royal Swedish Academy of Sciences.
- Boaler, J. (2003). Studying and capturing the complexity of practice – the case of the "dance of agency." In N. Pateman, B. Dougherty & J. Zilliox (Eds.), *Proceedings of the 27th conference of the international group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 3–16). Honolulu, Hawaii: PME.
- Evans, J., Morgan, C. & Tsatsaroni, A. (2006). Discursive position and emotion in school mathematics practices. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 209–226.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education – China lectures*. Dordrecht: Kluwer.
- Gjerdrum, A., Bue, T. & Grossmann, W. (1989). *Jeg regner 4*. Oslo: Cappelen.
- Halliday, M. A. K. (1985). *An introduction to functional grammar*. London: Arnold.
- Halvorsen, A. R. & Johnsbråten, H. (2001). *Matematikkrådets undersøkelse blant nye studenter år 2000*. Available 20 June, 2010 from <http://matematikkkradet.no/rapport2001/v2001.html>
- Halvorsen, A. R. & Johnsbråten, H. (2006). *Matematikkrådets undersøkelse høsten 2005*. Available 20 June, 2010 from www.mi.uib.no/nmr/rapport2005/NMRRapportH2005.pdf
- Hole, A. (2001). *Grunnleggende matematikk*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Holland, D., Skinner, W., Lachicotte, J. & Cain, C. (1998). *Identity and agency in cultural worlds*. Cambridge: Harvard University Press.
- Illeris, K. (1999). *Læring – aktuell læringsteori i spenningsfeltet mellom Piaget, Freud og Marx*. Roskilde: Universitetsforlaget.
- Kaasia, R., Hannula M. S., Laine, A. & Pehkonen, E. (2008). Socio-emotional orientations and teacher change. *Educational Studies in Mathematics*, 67, 111–123.
- Kress, G. (1982). *Learning to write*. London: Routledge and Kegan.
- KUF (1999). *Rammeplan og forskrift. Allmennlærerutdanning*. Oslo: KUF.
- Lakatos, I. (1979). *Proofs and refutation*. Cambridge University Press.
- McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575–596). New York: Macmillan.
- McLeod, D. (1994). Research on affect and mathematics learning in the JMRE: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 637–647.
- Mellin-Olsen, S. (1984). *Eleven, matematikken og samfunnet*. Oslo: NKI.
- Mellin-Olsen, S. (1987). *The politics of mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Mellin-Olsen, S. (1989). *Kunnskapsformidling*. Rådal: Caspar Forlag.

- Mellin-Olsen, S. (1991). *Hvordan tenker lærere om matematikkundervisning*. Landås: Bergen LHS.
- Morgan C., Evans, J. & Tsatsaroni, A. (2002, April). *Emotion in school mathematics practices: a contribution from discursive perspectives*. Presented at the 3rd international conference on mathematics education and society, Helsingør. Available 20 June, 2010 from <http://www.mes3.learning.aau.dk/Papers.htm>
- Ongstad, S. (1997). *Sjanger, posisjonering og oppgaveideologier. Et teoretisk-empirisk bidrag til et tverrfaglig semiotisk og didaktisk sjangerbegrep*. Trondheim: NTHU.
- Ongstad, S. (2004). *Språk, kommunikasjon og didaktikk. Norsk som flerfaglig og fagdidaktisk ressurs*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Pickering, A. (1995). *The mangle of practice: time, agency, and science*. University of Chicago Press.
- Rommetveit, R. (1972). *Språk, tanke og kommunikasjon*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Sfard A (2001) There is more to the discourse than meets the ears: looking at thinking as communication to learn more about mathematical learning. *Educational Studies in Mathematics*, 46, 13–57.
- Sfard, A. & Prusak, A. (2005). Identity that makes difference: substantial learning as closing the gap between actual and designated identities. In H. L. Chick & J. L. Vincent (Eds.), *Proceedings of the 29th conference of the international group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp.37–52). Melbourne: PME.
- Sfard, A. (2007). When the rules of discourse change, but nobody tells you – making sense of mathematics learning from commognitive standpoint. *Journal of Learning Sciences*, 16(4), 567–615.
- Skovsmose, O. (1998). Undersøkelandskaper. In T. Dalvang & V. Rohde (Eds.), *Matematikk for alle. Rapport fra LAMIS'1. sommerkurs Trondheim 6.–9. August 1998* (pp. 24–37). Landås: LAMIS.
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis. Et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen.
- Vagle, W. (1995). Kritisk tekstanalyse. I J. Svennevig, M. Sandvik & W. Vagle (Eds.), *Tilnærminger til tekst*. Oslo: Cappelen.
- Wagner, D. (2004). Critical awareness of voice in mathematics classroom discourse: learning steps in the 'dance of agency'. In M. Johnsen Høines & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th conference of the international group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 409–416). Bergen University College.
- Winther Jørgensen, M. & Phillips, L. (1999). *Diskursanalyse som teori og metode*. Frederiksberg: Samfundslitteratur.
- Zan, R., Brown, L., Evans J. & Hannula, M. (2006). Affect in mathematics education: an introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 113–121.

Leif Kværnes

Leif Kværnes er høskolelektor i matematikk ved Høgskolen i Oslo, avdeling for lærerutdanning, hvor han underviser både grunnutdanningsstudenter, masterstudenter og lærere som søker etter- eller videreutdanning. Hans forskningsinteresse er knyttet til lærerutdanning og til utvikling av lærerkompetanse for undervisning i matematikk.

leif.kvernes@lui.hio.no

Abstract

My intention with this article is to discuss some aspects of teacher student's development towards becoming mathematics teachers. My main focus is on the relations between affect and cognition. First part of the article will be theoretical. I will here outline how this relation is seen, and I also describe what may be called a communicative or discursive approach to this relation. In the second part I use this approach on student's utterances while working with mathematics. My intentions are not to make representative or broad descriptions of relations between affect and cognition. The descriptions will be used as points of departure for discussing student's development towards becoming mathematics teachers.