

LÆRINGSSAMTALEN I MATEMATIKKFAGETS PRAKSIS

Fagmiljøet ved seksjon for matematikk fagdidaktikk, Avdeling for lærerutdanning, Høgskolen i Bergen (HiB-AL) søker midler til følgende prosjekt der vi legger til rette for og studerer elevers matematikklæring og studenters profesjonsutvikling i lys av læringsrommets kommunikative praksis. Prosjektet skal utvikles som et utviklingsorientert forskningsprosjekt der samarbeid mellom lærerstudenter, øvingslærere og didaktikere er sentralt¹. Praksisskoler brukes som forskningsfelt.

1. Prosjektets mål

Det er overordnet at prosjektet gjennom forskningsbasert tilnærming skal virke til å heve kvaliteten på matematikklæring i skole og lærerutdanning. Forskingen skal gi ny og bedre innsikt om sammenhenger mellom kommunikasjon og læring.

1.1 Utviklingsprosjektets målsettinger

Forskingen er utviklingsorientert i den forstand at den knyttes til et utviklingsprosjekt der målsettingene rettes mot tre nivå:

1. Kompetanseutvikling i skole og lærerutdanning i matematikk gjennom forskningsbasert tilnærming til undervisningspraksis
2. Studenters læringsutbytte i matematikkstudiets praksisopplæring
3. Grunnskoleelevers læringsutbytte i matematikk

1. Studenter, lærere og didaktikere etterstreber å utvikle læringsfelleskap. Det impliserer undersøkende og utprøvende tilnærming for å studere læringsprosesser og kommunikative vilkår for læring slik det foregår på alle tre nivå. Prosjektet skal realisere og stimulere FoU-samarbeid mellom studenter, lærere og didaktikere.

2. Gjennom utprøvende samarbeid skal prosjektet heve kvaliteten ved lærerutdanningens praksis. Det innebærer å studere hvordan praksisopplæringen danner vilkår for studenters læringsprosesser og deres profesjonalisering som lærere i matematikk. Utviklingsprosjektet skal legge til rette for og gi ny innsikt om lærings samtalen², studere dens kvaliteter og dens betydning for studenters læringsutbytte.

3. Det er en primær hensikt å utvikle kunnskap om hvordan kvaliteter ved lærings situasjoner har betydning for kvaliteter ved læring. Det innebærer å prøve ut undervisningsformer, å studere elevers læringsutbytte og å studere sammenhenger mellom undervisningsformer og læringsutbytte. Undersøkelsene danner tema som diskuteres i 1 og 2. Lærings samtalen kvaliteter og betydning for læringsutbytte ses som et særlig interesseområde. Dette ses i sammenheng med skolens mål om at elever skal utvikle matematisk kompetanse som grunnlag for å bli aktive, skapende, kritiske og ansvarsbevisste kommuniserende deltagere i samfunnet. Det ses i sammenheng med grunnleggende ferdigheter og kompetansemål i læreplan (KL07).

¹ Forskerne er didaktikere/lærerutdannere og forskere innenfor matematikdidaktikk. I fortsettelsen refereres de til som didaktikere eller forskere. De tre gruppene refereres til som prosjektets aktører.

² Studentenes lærings samtale; mellom studenter, øvingslærere og didaktikere.

1.2 Forskningsmål

Studiens mål er å vinne ny og bedre innsikt om sammenhenger mellom kvaliteter ved samtale, lærings situasjoner og læringsutbytte.

Forskningen skal gi slik kunnskap rettet inn mot de tre nivåene:

1. Kompetanseutviklingen som skjer i læringsfellesskapet som etableres mellom studenter, lærere og didaktikere
2. Studenters læring i studiets praksisopplæring, deres profesjonalisering som matematikklærere
3. Grunnskoleelevers matematikklæring

Prosjektets gjennomgående diskusjon rettes mot å studere kvaliteter ved samtalen i kontekst av læringens kvalitet. Det skal innebære å studere kvaliteter ved ulike samtaler, kvaliteter ved ulike lærings situasjoner og kvaliteter ved læringsutbytte. Analysene skal gi grunnlag for å kvalifisere samtaler som læringsamtaler. Prosjektet skal utvikle *læringsamtalen* som didaktisk grep og begrep.

2. Prosjektets begrunnelse

Matematikkfagets stilling i norsk skole er gjenstand for diskusjon. Samfunnets teknologiske og informasjonsteknologiske utvikling stiller krav til realfaglig kompetanse. Det uttrykkes bekymring for at så få mestrer matematikkfaget og mange frykter at Norge vil mangle høy realfaglig kompetanse innen få år. Det impliserer også manglende matematisk kompetanse på et allment nivå, som grunnlag for dannelse og samfunnsdeltagelse. Bekymringen underbygges av nasjonale og internasjonale studier. TIMSS, PISA, KIM og evaluering fra ulike fag i relasjon til læreplanen L97 (Alseth m.fl. 2003, Klette 2004, Kjærnsli et al 2004), dokumenterer at norske elever har svakere matematikkfaglig kompetanse enn ønskelig. Dette viser nødvendigheten av en forskningsinnsats mot matematikkfagets praksis, mot lærerstudenters og elevers læringsutbytte i matematikkfaget.

Med bakgrunn i en longitudinell studie fremholder Haug (2007), i samsvar med Klette (2004), at målsettinger om elevaktive og samfunnsorienterte arbeidsmåter i matematikk ikke synes å være realiserte. Norske matematikk-klasserom kjennetegnes ved stille oppgaveløsning. Skolens matematikkundervisning er ikke preget av samarbeid. Det arbeides ikke med å se matematisk kunnskap i sammenheng der den brukes. Til tross for at læreplanene vektlegger undersøkende, eksperimenterende og utforskende tilnærminger, er dette ikke blitt en alminnelig del av skolens praksis. Den reflekterende samtalen er fraværende. Vi ser Haugs (2007) funn som argumentasjon for forskning om hvordan kommunikasjonsformer virker på læringsprosessene og på bevisstgjøring om kunnskapen og hvordan den kan brukes.

Bedre matematikkundervisning impliserer styrking av læreres kompetanse. Urovekkende mange lærere underviser i matematikk uten formell kompetanse i faget. Allmennlærerutdanningen er styrket ved at 30 sp matematikk er obligatorisk og stadig flere studenter velger ytterligere fordypning. Sterkere fagkompetanse hos lærere skal heve kvaliteten i grunnskolens praksis. I den forbindelse er det nødvendig å diskutere sammenhenger mellom matematikkfaglig, didaktisk og praksisrettet innhold i studiet. NOKUTs evaluering³ av lærerutdanningen problematiserer i hvilken grad lærerutdanningens fagstudier er rettet mot undervisningspraksis i grunnskolen. Rapporten beskriver at praksisopplæring fungerer isolert i forhold til fagstudiene, og at kommunikasjon mellom faglærere og øvingslærere er dårlig. Vi ser behov for forskningsbasert kunnskap om å utvikle faglig samarbeid mellom partene i praksisfeltet.

³ http://www.nokut.no/graphics/NOKUT/Artikkelbibliotek/Norsk_ utdanning/SK/Rapporter/ALUEVA_Hovedrapport.pdf
http://www.nokut.no/graphics/NOKUT/Artikkelbibliotek/Norsk_ utdanning/alueva/NOKUT_INSTITUSJONSRAPP_web.pdf

Utviklingsprosjektet som vi knytter forskningen til, er initiert fordi skolene vi samarbeider med står i en endringspraksis. De skal realisere nye undervisningsideer. Vi etablerer nye samarbeidsformer der studentene inngår i læringsfellesskap sammen med øvingslærere og didaktikere. Studentene er med på å utvikle ny praksisform og de tar del i evaluering av den. Refleksjon om kommunikasjonen i læringsfellesskapet vektlegges. Prosjektet har til hensikt å fremme profesjonsdanning som impliserer endringskompetanse hos samtlige aktører. Prosjektet har trekk av aksjonsforskning/aksjonslæring. Forskerne tar del i praksisutviklingen. Studenter og øvingslærere tar del i diskusjon om forskningsspørsmål, datainnsamling, analyser og formidling, samt at studentenes fagplanformulerte utviklingsarbeid foregår i prosjektet.

3. Teoretisk overbygging

Prosjektet er fundert i et sosiokulturelt læringsperspektiv der *inquiry community* er bærende (Wells 1999, Jaworski in print) som teoretisk og metodisk tilgang. Perspektivet er utviklet gjennom KUL-prosjektene Learning Communities in Mathematics Education (LCM) og Communications Technology in Mathematics Learning (ICTML) ved Høgskolen i Agder⁴ der lærere og didaktikere etterstreber undersøkende og utprøvende tilnærming gjennom *inquiry community*. Perspektivet skal videreutvikles i forskningskonsortiet *Teaching Better Mathematics* (TBM), som dette er prosjektet er en del av (se s.7). Et *læringsfellesskap* basert på *inquiry community* realiseres ved at lærestoff, læreprosesser og læringsutbytte gjøres til gjenstand for kontinuerlige studium. Det innebærer at undervisning forberedes, realiseres, dokumenteres og analyseres i samhandling mellom deltagerne. Dette forutsetter at alle aktørene i tilstrekkelig grad deltar i praksis. Laves og Wengers (1991) teori om *situert læring* og betoning av *samfunnsmessig praksis som læring* får betydning for prosjektets innretning mot elevers læring også utenfor klasserommet. Lave (1999) og Dreier (1999) fremhever at læring foregår gjennom at en som deltager beveger seg i deltagerbaner mellom ulike typer praksiser. Læringsprosessene vi søker innsikt i vil være preget av deltageres bevegelse mellom læringsrom (klasserom, bedrift) med ulike kulturelle og kommunikasjonsmessige rammer. Læringsaktivitetene skal ikke fungere som isolerte hendelser, men at de etablerer referanser for fortsettende læring. Det er et forskningsanliggende å studere hvordan læring foregår i situasjonene og mellom situasjonene. Samtalene blir didaktisk grep ved at en gjennom samtalene kan bevisstgjøre og videreutvikle referanser mellom ulike læringsrom. Samtalene gir tilgang til informasjon om disse prosessene og fungerer som forskningsdata.

Praksisformen vektlegger elevers og studenters eierforhold til læring og kunnskap. I lys av Mellin-Olsens (1987) teorier om fornuftsgrunnlag for læring, baserer vi oss i dette prosjektet på arbeidsmåter der elever prøver ut og lærer i møte med praksis der kunnskapen brukes. Prosjektet har til hensikt å gjøre det mulig for elever å utvikle matematisk kunnskap gjennom å erfare hvordan andre og de selv bruker kunnskapen; som grunnlag for å diskutere kunnskapens funksjon. Forskningen skal studere slike prosesser.

Alrø & Skovsmose (2002) utdyper relasjoner mellom kommunikasjon og læring. De fremhever at ulike samtaler har ulike kvaliteter; de er bygget opp forskjellig og de har ulike hensikter. Særlige kvaliteter ved samtalen fremmer særlige kvaliteter ved læring. Alrø og Skovsmose utleder et dialogbegrep der dialog forstås som en undersøkende, utforskende, uforutsigelig, risikofylt og likeverdig samtale og diskuterer hvordan denne type samtaler har særlige kvaliteter i forhold til læring. De viser hvordan dette har betydning for selvstendig og kritisk forhold til kunnskap. Gjennom ICM-modellen (Inquiry Co-operation Model) analyser de dialogiske kvaliteter som preger og utfordrer elevers samarbeidende læring. (ibid: 62)

⁴ <http://fag.hia.no/tbm>

Johnsen Høines & Lode (2006, in print) studerer den faglige samtalen slik den foregår som del av praksissamtalen mellom øvingslærere, faglærere og studenter. Studien diskuterer studentenes læringsutbytte i praksis. Den diskuterer kjennetegn ved og vilkår for faglige samtaler og tydeliggjør at deltageres refleksjon om samtalen har betydning for læringsutbyttet.

Bevissthet om språkets betydning for læring vil stå sentralt i alle deler av prosjektet. Det gjelder den lærendes forhold til skriftlige og muntlige tekster som redskap for læring idet det særlig gjelder kommunikasjon mellom elevene og øvrige aktører, og mellom aktørene. Samtalens kompleksitet aktualiserer Bakhtins språkfilosofiske tilnærming (Dysthe 2001, Johnsen Høines 2002, 2004) Bakhtin gir grunnlag for å studere samtalen sin posisjonering. Det gjelder personenes posisjonering i samtalen og det gjelder posisjoneringen ytringene får; posisjoneringen meningene eller forståelsene får. Bakhtins tilnærming fremmer studium av hvordan brytning mellom ulike forståelser konstituerer samtalen. Den gir grunnlag for å kunne se samtalen i sammenheng med dens bakgrunn og dens fortsettende muligheter.

4. Å utforske samtalen

De teoretiske tilgangene som er nevnt over vil være bestemmende for hvordan samtalen studeres. Samtalene hentes fra ulike læringssituasjoner og er vår tilgang til å lære om refleksjon i læringsprosessene. Noen samtaler kan være refleksjon om læringsprosessene. Det siste kan eksempelvis handle om hvordan referanser brukes til fortsettende læring, eller om hvordan innsikt om hvordan kunnskap brukes preger læringens innhold.

Vi vil foreta tekstanalyse knyttet opp mot to ulike tilnærminger som vist til over. Alrø og Skovsmoses teorier om dialog og læring, med vekt på ICM-modellen vil være til hjelp for å studere samtalenes kvalitet som læringssamtaler gjennom å kategorisere ulike innganger (og utganger), vendinger og faser. Den vil være til hjelp for å studere personenes innretning i forhold til fagstoffet og i forhold til hverandre. Samtidig gir den grunnlag til å identifisere strukturer eller innspill som hemmer eller vender samtalen oppmerksomhet. Dette innebærer å få innsikt i hvordan samtalepartneres faglige innsikt og interesse virker i forhold til øvrige deltageres læring.

I Bakhtins dialogbegrep er posisjonering sentralt. Tilnærmingene hans vil særlig være redskap til å analysere samtalen som møter mellom personers ytringer og også som møter mellom ulike ytringer slik de kan fremstå hos en og samme person. Det blir av betydning å identifisere ulike forståelser som settes i spill i samtalen, og å identifisere hvordan matematisk forståelse hos en og samme person er sammensatt av flere måter å forstå på (Johnsen Høines 2002; 2004). Dette teorigrunnlaget gir grunn for å studere samtalen sin grunnlag; dens mulige begynnelser og dens mulige fortsettelser. Vi søker innsikt om dette for å forstå samtalen, for å forstå hvordan referanser kan bygges opp og videreføres. Dette har betydning også fordi det er en hensikt å utlede didaktiske muligheter.

Vi organiserer arbeidet i faser der vi først foretar utvelgelse, sortering og kategorisering av samtaler. Videre velges noen få samtaler til grundige analyser. Resultat fra analysene videreføres ved å etterprøve og videreutvikle sorteringen som var foretatt. Analysene skal gi ny innsikt i hvordan ulike samtaler har ulike kvaliteter og hvordan de stimulerer eller hemmer læring på ulike måter. De skal også gi innsikt i hvordan ulike læringsrom preger samtalen og gir vilkår for læring. Analysene skal gi grunnlag for å kvalifisere samtaler som læringssamtaler. Læringssamtale klargjøres som didaktisk begrep.

Prosjektet genererer et stort datamateriale. Prosessene dokumenteres fortløpende som video, lydopptak, skriftlige elevarbeider (oppgaveløsning) og transkripsjoner fra intervju/samtaler. Det vil foreligge opptak fra muntlige presentasjoner og faglige samtaler fra ulike delene av

prosjektet. Deler av dataene blir gjenstand for diskusjoner i læringsfellesskapet og genererer nye data. Materialet lagres elektronisk og behandles gjennom datareduksjon.

5. Prosjektets praksisfelt

Vi knytter forskningen til et utviklingsprosjekt som etterstreber lærende fellesskap mellom lærerstudenter, øvingslærere og didaktikere. Praksisskolene vi samarbeider med, har inngått langsiktige partnerskapsavtaler med lokale bedrifter og organisasjoner. Erfaringer fra yrkesliv og lokalmiljøet skal knyttes til læring i matematikk. Elevene skal lære om samfunnsliv og yrkesliv, og de skal utvikle faglig kunnskap der kunnskapen brukes. Skolene har bedt om hjelp til å klargjøre og realisere *praksisnær undervisning* som innebærer veksling mellom klasseromsundervisning og deltagelse/undervisning på arbeidsplasser. Læringsutbyttet skal dokumenteres i forhold til læreplan, nye og etablerte evalueringsordninger.

Dette gir særlige vilkår for en utprøvende kommunikasjon mellom studenter, øvingslærere og didaktikere om læring/undervisning. Det gir grunn for å prøve ut en alternativ praksisform i lærerstudiet. Studentene får delta i en praksis der de ikke skal lære ”hvordan det er”, eller ”hvordan det gjøres”, men de skal være med på å prøve ut og utvikle ny praksisform. Studentene er fordypningsstudier i matematikk i allmennlærerutdanningen. Gjennom *fleksibel praksisordning* skal studentene få mulighet til å følge elever gjennom ei læringsløype mellom klasserom og bedrift. Målet er å styrke sammenhengen mellom praksisstudiet og fremtidig profesjonsutøvelse. Studentene skal ta del i et praksisnært læringsfellesskap sammen med lærere og didaktikere. Vi har i inneværende år startet et utviklingsprosjekt i praksisfeltet vi her har skissert.

6. Forskningens organisering og tilnærming

Prosjektets design er preget av å være utviklingsorientert. Forskerne tar aktiv del i et utviklingsprosjekt som forskningen knyttes til. Metodiske tilnærminger i utviklingsprosjektet preger forskningsprosjektets metode, og omvendt.

- *Utviklingsprosjektet* er preget av aksjonslæring. Det skal støtte skolene i deres arbeid med faglig og metodisk utvikling for å heve kvaliteten på elevenes læringsprosesser og læringsutbytte og for å stimulere elevenes interesse for skolefagene. Det skal initiere bedre samarbeidsformer i lærerutdanningens praksisopplæring for fremming av studentenes læring. Følgelig vil det være forskernes/didaktikernes funksjon å bidra til å heve deltagerens kompetanse og slik stimulere skolens og lærerutdanningens faglig/pedagogiske utvikling.

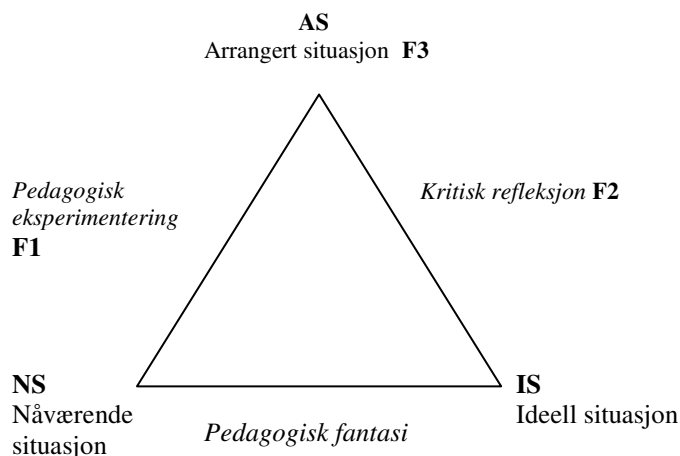
- *Forskningsprosjektet* skal generere ny innsikt relatert til læringsamtalen i lys av den faglige kompetansehevingen vi har vist til over. Forskning om prosessene som finner sted er forskernes ansvar. Lærere og studenter skal gjøres delaktige i og bidra til diskusjoner omkring data som samles og analyser som utvikles, og resultat som formidles.

De to strekpunktene kan ikke ses isolerte fra hverandre. Forskerne deltar i den faglige skoleutviklingen og har ansvar for forskningsaktivitetene som lærere og studenter fra fordypningsstudium i matematikk inviteres inn i. Studentenes praksisform utvikles i lys av dette. Denne samhandlingen mellom studenter, lærere og forskere fremstår i seg selv som forskningsobjekt. Det analytiske arbeidet som skjer underveis i prosjektet forutsetter lærerdeltagelse, og det skal virke inn på planlegging av undervisning. Det er en intensjon at analysearbeidet skal fungere drivende for hele prosjektet slik det fremheves av Carr & Kemmis (1986) og Reason & Bradburry (2001).

Utviklingsaspektet vi legger til grunn skal innebære å heve undervisningsmessige kvaliteter for elever og studenter. Det vil innebære å utvikle deltagerens kritiske vurderingsevne, deres evne til reflektert utprøving og deres evne til endring. Hiebert og Stigler (1999) fremhever

betydningen av å se undervisningspraksis som kulturelle system preget av stabilitet. Forsøk på å skape endring og forbedringer mislykkes oftest fordi en ikke tar hensyn til og utfordrer læreres grunnleggende oppfatninger av undervisning og læring. Hiebert og Stigler foreslår en utviklingsmodell bygget opp omkring *lesson studies*. Læreres studier og diskusjoner av ulike tilnærminger til undervisning skal gi grunnlag for å diskutere egen praksis og bygge opp under de kulturelle prosessene. Dette underbygger TBMs vektlegging av utprøvende og undersøkende læringsfelleskap som metodisk teoretisk tilgang (s. 3).

Vi beskriver prosjektets utvikling i lys av en modell utviklet av Skovsmose og Borba (2000) for didaktisk utviklingsorientert forskning. Den tar utgangspunkt i læreres vilje og evne til å endre praksis. Den tar utgangspunkt i samarbeidende utvikling, mellom lærere og forskere.



NS betegner *nåværende situasjon* som daglig undervisning slik den blir praktisert. Nåværende praksis vil ikke være sammenfallende med hvordan en ønsker at praksisen skal være. Skovsmose fremhever betydningen av *pedagogisk fantasi* som er knyttet til læreres pedagogiske diskusjon med aktuelle samarbeidspartnere og til studier av teoretiske og praktiske modeller for undervisning. IS betegner en *ideell situasjon* som betegnes av utsagn som et "tenk om det hadde vært mulig". På bakgrunn av erfaringer i NS, og tanker om IS, prøver en ut undervisningsopplegg. Det *arrangeres* en situasjon (AS) med bakgrunn i erfaringer i NS, og som tar opp i seg trekk fra IS som en søker å realisere eller prøve ut. AS blir gjenstand for *kritisk refleksjon*, der AS vurderes i forhold til NS, og i forhold til IS. Den nye innsikten som utvikles vil føre til endring i daglig undervisning. Utviklingen kan beskrives som en fortsettende prosess. De kritiske drøftingene vil få konsekvenser også for den fortsettende daglige diskusjonen som fører til at "nåværende praksis" flytter seg. Den gir ny næring til pedagogisk fantasi. IS endres og det etableres nye AS. Dette ses som en kjedeutvikling. I utviklingsprosjektet vil en, gjennom kritisk samtale, studere arrangerte læringssituasjoner (AS) der det legges til rette for elevenes læring, og en vil studere prosessen som trekantene illustrerer. Slik sett kan hele trekanten illustrere studentenes og øvrige deltageres læringssituasjon. Det er av betydning at samtalens betydning for læringsutbyttet kvalitet er gjenstand for diskusjon i alle fasene. Situasjonene (AS) arrangeres og studeres i relasjon til denne diskusjonen.

Skovsmose og Borbas introduserer modellen som forskningsmetodisk modell for å tydeliggjøre hvordan forskere kan studere pedagogisk utvikling. Tilnærmingen vi bruker har et *design*-aspekt som er utviklet av Kelly (2003). Kellys utgangspunkt er å beskrive forløp som en syklus som å planlegge aktiviteter, studere planen, gjennomføre og studere gjennomføringen, studere utbyttet og planlegge nye aktiviteter. Forskningsspørsmål defineres

og prøves ut i kontekst av denne syklusen. Prosjektets forskningsinteresse er rettet mot *samtalens betydning for læring* i utviklingsprosesser som er skissert over. (jfr figuren)

Vi retter oss inn mot markerte felt F1, F2 og F3. Forskning om elevers matematikklæring og for samtalens betydning vil være studium av hva som foregår i de ulike arrangerte læringssituasjonene (F3). Modellen utvides når det gjelder lærerstudentenes læring. Vi kan betrakte deres praksissituasjon som arrangert situasjon (AS). Det innebærer at de er delaktige i planleggingen og vurderingen av egen situasjon i forhold til etablert praksis og ideelle målsettinger. Den pedagogiske eksperimenteringen (F1) og den kritiske refleksjonen (F2) foregår gjennom samtaler. Samtalene i F1 og F2 studeres i relasjon til lærerstudentenes profesjonalisering og kompetansehevingen som foregår i læringsfellesskapet.

Samtidig som forskningen vil ha definerte forskningsmål rettet mot avgrensede deler av utviklingsprosjektet, vil det i tråd med Kellys design-aspekt genereres nyanseringer og vektlegginger som følge av prosessene forskningen inngår i. Dette kan i sin tur initiere nye forskningsspørsmål.

Følgende forskningsspørsmål fungerer som eksempel:

Å studere spørsmålenes kvalitet, posisjon og betydning i matematikkundervisningen.

- a) *Hvordan formuleres spørsmålene?*
- b) *Hvem formulerer spørsmålene?*
- c) *Hvilke sammenhenger knyttes spørsmålene til?*
- d) *Hvordan påvirker spørsmålene samtalens og læringsvirksomhetens fortsettelse?*
- e) *Hva er spørsmålenes utgangspunkt og intensjon?*

I matematikkundervisningens muntlige og skriftlige tekster står *spørsmål* sentralt. Innsikt i spørsmålenes kvalitet og funksjon vil ha til hensikt å gi grunnlag for å kategorisere samtalene som foregår. Dette forskningsspørsmålet vil være relevant og sentralt til alle nivå i prosjektet og i møte med analyser som er beskrevet s. 4. Vi ser imidlertid også for oss at prosjektet vil generere forskningsspørsmål som er spesielt relevante i forhold til ett av de tre nivåene. Det kan rettes mot elevers matematikklæring, studenters læring eller mot læringen som foregår i læringsfellesskapet. Eksempelen vi her referer til kan være initiert i tidlig fase. Det kan også være eksempel på forskningsspørsmål som aktualiseres i forskningsprosessen slik Kellys design-aspekt beskriver.

7. Forskningsetiske hensyn

Data samles med godkjenning fra datatilsyn og foreldre/deltagere og brukes som følge av godkjenningene som gis. Forskningsetiske diskusjonene og vurderingene vil tas kontinuerlig i løpet av studien. Det innebærer så vel diskusjon om hvordan data samles som hvordan de brukes analytisk og til formidling. De etiske overveielserne vil også være eget emne i de studiens vitenskapelige publikasjoner.

8. Faglig nettverk

Prosjektet er knyttet til forskningsmiljø ved fire andre høgskoler: Høgskolen i Agder, Oslo, Bodø og Sør-Trøndelag gjennom konsortiet *Teaching Better Mathematics* (TBM) ledet av professor Barbara Jaworski og dosent Anne Berit Fuglestad. Konsortiet fikk tildeling fra Norsk Forskningsråd gjennom programmet Praksisrettet FoU i 2006. Vårt prosjekt var ikke budsjettert i søknaden som fikk tildeling. Med begrensede forskningsmidler fungerer vi imidlertid som medlemmer i konsortiet gjennom praksisprosjektet ”praksisnære læringsfellesskap” som vi har knyttet begrensede FoU-midler til.

Forskningen innenfor TBM er knyttet til skoleutviklingsprosjekt. *Inquiry community* er felles overbygging og tilnærming i prosjektene. Dette innebærer at en etablerer utprøvende og

utforskende samarbeidsformer mellom lærere og forskere. En slik tilnærming etterstrebes også for elevenes matematikklæring. Prosessene som initieres, særlig med henblikk på elevers læring, er gjenstand for forskning⁵ (kapittel 4). Forskingen i vårt prosjekt (HiB) skiller seg fra de øvrige prosjektene ved at vi i tillegg til å studere elevers matematikklæring, retter oss mot *lærerutdanningens praksisopplæring i matematikk*, og ved at *samtalens betydning for læring* er forskningsfokus. Forskningsresultat skal utveksles og få betydning i konsortiet. Samarbeidet i konsortiet vil videre virke til mer omfattende spredning av resultatene.

Matematikdidaktikk-miljøet ved HiB-AL deltar også i forskningssamarbeid om den internasjonale studien IEA - Teacher Education Study in Mathematics (TEDS-M), representert ved førsteamanuensis Marit Johnsen Høines, førsteamanuensis Tom Cato Seeberg og høyskolelektor Kristin Hinna. Dette er et samarbeid mellom Høgskolene i Sør-Trøndelag, Agder, Bergen og og Universitetet i Oslo, og ledes av førsteamanuensis Liv Sissel Grønmo (UiO). Studien skal evaluere lærerutdanning i matematikk ved høgskoler og universitet. Særlig den delen av TEDS-M-studien som undersøker sammenhenger rundt lærerutdanningens praksis er relevant for prosjektet vi her søker støtte til. TEDS-M vil i stor grad være en kvantitativ studie. Resultat fra prosjektet vi her søker midler til om læringssamtalens betydning for elever og lærerstudenters læring vil kunne få betydning for hvordan data fra TEDS-M tolkes. De vil kunne få betydning for hvordan konsekvenser diskuteres. De to studiene skal argumentere i forhold til hverandre, supplere hverandre og heve betydningen av formidling for den andre.

Vi har knyttet til oss professor Helle Alrø fra Universitetet i Aalborg. Med bakgrunn i forskning, teori- og metodeutvikling innenfor kommunikasjon og læring er hennes kompetanse relevant i forhold til kommunikative prosesser som utvikles i lærende organisasjoner. Hun er aktuell som veileder og også som deltager når det gjelder forskningsmetodisk planlegging og gjennomføring av datainnsamling, til analyse av dialogiske prosesser og til tekstutvikling. Hun har erfaringer med forskningssamarbeid mellom lærere og forskere og med klasseromsforskning. Vi viser til hennes CV.

Vi har etablert et omfattende nettverk nasjonalt og internasjonalt når det gjelder forskningsformidling.⁶ Dette konkretiseres ved at vi har tradisjon for deltagelse på følgende regulære konferanser:

Internasjonalt

- PME* (The International Group for the Psychology of Mathematics Education) arrangerer årlige konferanser. PME28 ble arrangert ved AL-HiB I 2004. M. Johnsen Høines var leder av konferanser som hadde nær 500 deltagere fra 83 land
- ERME* (European Society for research in Mathematics Education) arrangerer konferanser hvert andre år. CERME 5 arrangeres i februar 2007.
- ICME* (International congress on Mathematics Education)⁷ er en internasjonal kongress som arrangeres hvert fjerde år. ICME 11 arrangeres i 2008.

Nasjonalt/nordisk

- Septemberkonferansen. Matematikklærerutdannere ved høgskoler og universitet. Årlige etterutdanningskonferanse. Matematikkmiljøet ved AL-HiB har ansvar for å arrangere konferansen i 2007
- NORMA* (Nordisk forskningskonferanse i matematikdidaktikk) arrangeres hvert tredje år. M. Johnsen Høines er medlem i programkomiteen NORMA 2008.

⁵ <http://hia.no/tbm>

⁶ Konferansene merket * har refereevurderte proceedings.

⁷ http://www.mathunion.org/ICMI/ICME_congress.html

- NOMUS (Nordisk matematikkundervisningssamarbeide) arrangerer seminar hvert 1,5 år for å fremme sammenhenger mellom forskning og praksisfeltet. Ca 30 lærere og forskere deltar. H. Alrø og M. Johnsen Høines er med i styringsgruppen som initierte og opprettholder dette nettverket.
- TBM og TEDS-M arrangerer konferanser og seminar internt i konsortiene og nasjonalt Samarbeid med Fjell kommune og Gode Sirklar A/S. Prosjektet er knyttet til praksisopplæring ved skoler i Ulveset skule og Ågotnes skule. Skolene er praksisskoler ved HiB. Regionen har et skoleutviklingsprosjekt som er støttet av Utdanningsdirektoratet. HiB har intensjonsavtale med Fjell kommune som er skoleeier. Utviklingsprosjektet i regionene ledes av Gode Sirklar A/S som er et interkommunalt utviklingsselskap eid av kommunene Sund, Øygarden og Fjell og ledet av SINTEF. Gode Sirklar A/S skal drive kompetansebasert næringsutvikling der et av hovedprosjektene er rettet mot å stimulere realfaglig kompetanse i skole og utdanning.

9. Fagpersoner i prosjektet

Forskningsteamet består av førsteamanuensis Marit Johnsen Høines (leder), høgskolelektor Rune Herheim, høgskolelektor Inger Elin Lilland, høgskolelektor Beate Lode, høgskolelektor Geir Mosaker. Prosjektet drives i samarbeid med professor Helle Alrø, Univ. i Aalborg.

Fire av forskningsprosjektets deltagere er høyskolelektorer. Prosjektet skal virke kompetansehevende i matematikkmiljøet ved HiB-AL. Vi har i inneværende år hatt utviklingsprosjekt i praksisfeltet vi skisserer i denne søknaden. Johnsen Høines, Lilland og Lode har knyttet sine FoU-ressurser til prosjektet. Prosjektet vi søker midler til en er en videreutvikling av dette.

Vi lyser ut en stipendiatstilling som særlig skal knyttes til å studere sammenhenger mellom kommunikasjon og matematikklæring for elever i de ulike typene lærings situasjoner som utviklingsprosjektet organiserer. Samtidig som PhD-utdanningen i matematikdidaktikk ved Høgskolen i Agder er aktuell for stipendiaten, tilbys det der moduler som kan være aktuell for flere deltagere å ta separat. Det er et mål at to høyskolelektorer skal kvalifisere seg til førsteopprykk. Johnsen Høines og Alrø er aktuelle som doktorgradsveiledere.

10. Formidling

Vi etterstreber at forskere, lærere, studenter og også elever samarbeider om publikasjoner og også lager selvstendige formidlinger/publikasjoner. Det utvikles hjemmeside for publikasjoner. Nettpublikasjonene skal rekruttere til at det produseres artikkelsamling der alle fire aktørgruppens bidrag er representerte. Nettstedet åpnes for alle aktørgrupper fra høsten 2007. Det lenkes til TBMs hjemmeside <http://hia.no/TBM>.

Deltagernes formidling ses som virkemiddel i arbeidet med å danne et undersøkende og utprøvende læringsfellesskap. Studenters (og læreres) formidling om undervisningsopplegg vil derfor stå sentralt i prosjektets tidlige fase. Formidlingen rettes mot læringsfellesskapet, mot andre studenter, mot kollegiet i lærerutdanningen og på skolene. En slik lokal og utadrettet kommunikasjon skal styrke og stimulere kommunikasjonen mellom prosjektets deltagere. Formidlingen forgår gjennom muntlige innlegg, video og også gjennom utviklingsoppgaver som del av studiet.

Formidling har en prosessuell funksjon også for forskningen. Ideer fra prosjektet skal legges fram på faglige samlinger og konferanser, på konsortiesamlinger, for kolleger i lærerutdanning og på skoler. Dette skal skje tidlig i prosjektet og forutsettes å stimulere forskningsprosjektets utvikling. Det er en intensjon å skape faglig forventning til prosjektets mer avsluttende publiseringer. For konkret publiseringsplan, se søknad.

Referanser

- Alrø, H. & Skovsmose, O. (2002). *Dialogue and Learning in Mathematics Education. Intention, Reflection and Critique*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Alseth, B. Breiteig, T, Brekke, G. (2003). Endring og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering. Rapport Norges Forskningsråd.
- Brekke, G. (1995). Kartlegging av matematikkforståelse: Introduksjon til diagnostisk undervisning i matematikk. Oslo; Nasjonalt læremiddelsenter.
- Carr, W. & Kemmis, S. (1986). *Becoming critical. Education, Knowledge and Action Research*. London: The Falmer Press
- Dreier, O. (1999). Læring som endring av personlig deltakelse i sosiale kontekster. I K.Nielsen & S.Kvale: *Mesterlære. Læring som sosial praksis*. Oslo: ad Notam Gyldendal. (pp70-89).
- Dysthe, O. (red.) (2001). Dialog, samspel og læring. Oslo: Abstrakt forlag
- Haug (red.) (2007). *Begynnaropplæring og tilpassa undervisning -Kva skjer i klasserommet?* Bergen: Caspar Forlag
- Hiebert, J. & Stigler, J.W. (1999). *The Teaching Gap: Best Ideas from the Worlds Teachers for Improving Education in Classrooms*, New York: Free Press
- Jaworski, B. (in print). Learning Communities in Mathematics: Research and Development in Mathematics Teaching and Learning. In C.Bergsten et al (eds.) *Proceedings from NORMA05, Nordic Conference on Mathematics Education*. Trondheim: HiST-ALT.
- Johnsen Høines, M. (2002). *Fleksible språkrom. Matematikklæring som tekstutvikling*. Avhandling Dr. Philos. Bergen: Universitetet i Bergen
- Johnsen Høines, M. (2004). Understanding constituted by understandings. *NOMAD*, 9(2), 63-81.
- Johnsen Høines, M. & Lode, B. (in print). Meta-level mathematics discussions in practice teaching: An investigative approach. In C.Bergsten et al (eds.) *Proceedings from NORMA05, Nordic Conference on Mathematics Education*. Trondheim: HiST-ALT
- Kelly, A. E. (2003). Research as Design. *Educational Researcher*, 32, 1, 3-4
- Klette, K. (red.) (2004). *Fag og arbeidsmåter i endring? Tidsbilder fra norsk grunnskole*. Oslo: Universitetsforlaget
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R. V., Roe, A., & Turmo, A. (2004). *Rett spor eller ville veier? Norske elevers prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2003*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Lave, J. (1999). Læring, mesterlære, sosial praksis. I K.Nielsen & S.Kvale: *Mesterlære. Læring som sosial praksis*. Oslo: ad Notam Gyldendal. (pp35-52).
- Lave, J & Wenger, E. (1991) *Situated learning –Legitimate peripheral participation*. New York: University Chicago Press
- Mellin-Olsen, S. 1987: *The Politics of Mathematics Education*. Dordrecht: Reidel Publ.
- Reason, P. & Bradburry, H (Eds.) (2001). *Handbook of Action Research. Participative Inquiry and Practice*. London: Sage
- Skovsmose, O. & Borba, M. (2000). *Research Methodology and Critical Mathematics education*. Centre for Research in Learning Mathematics, Aalborg University, Roskilde University, Royal Danish School of educational Studies. Pub.nr.17/2000
- Wells, G. (1999). *Dialogic Inquiry: Toward a Sociocultural Practice and Theory of Education*. Cambridge: CUP