

# Innledning: Samtaler danner rom for læring

*Marit Johnsen-Høines og Rune Herheim*

Det har betydning hvordan elever og lærere snakker sammen i matematikklasserommet. Det har betydning for hva og hvordan elever lærer og for hvilke holdninger de utvikler til matematikk. Det har betydning for barn og voksne i barnehagen. Det har betydning for hvilke interesser som utvikles til matematikk og til hvordan matematikk brukes. Dette kan også snus: Målene for matematikklæring, for hva en ønsker å vektlegge og tror er viktig, vil prege måten en snakker sammen på, i barnehage og skole. Når kapitlene i denne boka viser ulike tilnærminger til matematikksamtaler som forsknings- og praksisfelt, trer disse sammenhengene fram. Det handler om at ulike perspektiv på kunnskap og læring har konsekvenser for hvordan lærere leder samtaler, det handler om hvordan ulike mål for ulike aktiviteter gjør at en pendler mellom ulike muntlige sjangre. Læringssamtaler er knyttet til læringen, til lærestoffet, til hvem en snakker med og til hvilke hensikter en har med de matematiske aktivitetene (Johnsen-Høines & Alrø, 2012; 2013a). De lærende søker og får faglig innsikt gjennom å snakke sammen om de faglige sammenhengene. Slike samtaler inneholder også meta-samtaler; om læringen, om måten en samtaler på og om lærestoffet. Læringssamtaler er analytiske av natur (Johnsen-Høines & Alrø, 2013b). Det utdypes i denne boka hvordan samtaler fasiliterer læringsprosesser og gir rom for å reflektere over læring.

Læringssamtaler kan være både barns og læreres samtaler. Læreres<sup>1</sup> samtaler med barn og unge fungerer også som læring for lærerne. De utforsker barn og unges læring; hva de lærer, hvordan samtalen de deltar i foregår, og hvordan samtalen fremmer eller hemmer læring. Lærere får innsikt i egen samtalepraksis som grunnlag for å videreutvikle den. I slike prosesser har også kollegiale samtaler om egen undervisning og læringsrommets samtalepraksis betydning. Boka har

---

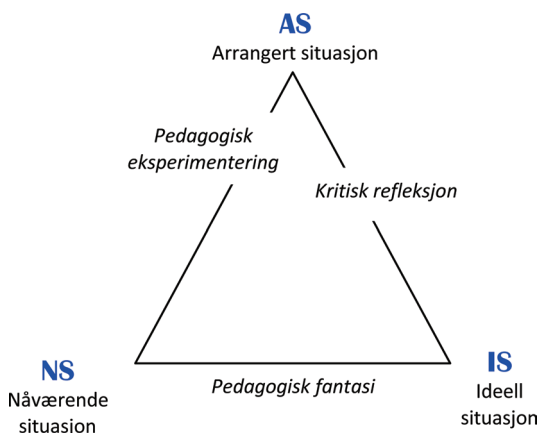
1 «Lærere» betegner barnehagelærere og skolelærere i dette kapitlet.

til hensikt å stimulere lærere, studenter og lærerutdannere som lærende – når det gjelder matematikkfagets samtalepraksis.

Mellin-Olsen (1990) snakket med 20 grunnskolelærere om hvordan de tenkte om matematikkundervisning. Han var nysgjerrig på hvordan de arbeidet, hva de forsøkte å få til og hva de ville ønsket å få til dersom det hadde vært gode vilkår for det. Slik løftet han fram læreres fagdidaktiske samtaler. Gjennom diskursanalyse undersøkte han «måter de snakket på». I tråd med Foucaults (1985) diskursbegrep så han på språklige uttrykk som uttrykk for folks måter å tenke på. Diskurser organiserer folks virksomheter, de gjør enkelte handlinger mulige, og andre ikke mulige. Noen problemstillinger blir aktuelle, andre blir det ikke. Spørsmål stilles ikke, overhøres eller undertrykkes fordi de havner utenfor den diskursive rammen (representert ved etablerte måter å snakke på). På mange måter viste analysene til Mellin-Olsen at læreres klasseromspraksis ikke kan ses individuelt. Det er ikke bare enkeltlæreres skyld eller fortjeneste at praksis utøves slik den gjør. Den er institusjonell i den forstand at den er del av en tradisjon, knyttet til felles måter å snakke og handle på. Det er ikke lett å bryte undervisningstradisjoner. Slik kan en si at matematikkfagets skolepraksis har etablerte måter å snakke på, som det ikke er trivielt å bryte.

Mellin-Olsen identifiserte språkspor i intervjuene han foretok og rekonstruerte på bakgrunn av det en diskurs han kalte *oppgavediskursen*. Gjennom den ble sterke trekk ved matematikkundervisningstradisjonen beskrevet: Det er som om læreren er en reiseleder som leder elevene fra reisens begynnelse, via stoppesteder mot reisens bestemmelsessted. Elevene føres fra oppgave til oppgave, prøver fungerer som stoppesteder, kanskje stopper en opp og tar tilbakeblikk, repeterer, før ferden går videre mot nye oppgaver, prøver og til endelig eksamen. Læreren har oversikten og kjenner veien. Elevene skal følge fastlagte spor, bli ledet. Lærerne brukte ord som kjøre, komme på sporet, spore av, falle av, gjøre framskritt, hoppe over, i sine beskrivelser. De snakket om å drive fram, kjøre fortere, begrenset tid. De hadde eksempelvis for liten tid til avstikkere, de måtte nå å komme gjennom ... til eksamen. Tid og effektivitet fremsto som vesentlige kvaliteter.

Samtidig fikk Mellin-Olsen innsikt i hvordan lærerne var i opposisjon til egen og etablert praksis. Han identifiserte lærernes språk om hva de egentlig ønsket hvis de hadde vært frie til det og hatt muligheter til det. Han identifiserte lærernes *motdiskurser*. Samtidig som Mellin-Olsen på denne måten fanget håp for utvikling, tilkjennega han respekt for situasjonen lærere står i. Han ga innsikt i hvordan det er vanskelig å bryte med etablert diskurs. Det framstår imidlertid som en mulighet at bevissthet om egen praksis og bevissthet om tradisjonen en er del av, kan forløse motdiskurser som kan fristille til endring (Mellin-Olsen, 1991; Lode, 2013). Da handler det om å gi muligheter til å samtale om hva en ønsker å få til, og til å søke gjenklang – og motstand – i andres tanker. Det handler om å utvikle kritisk undersøkende matematikdidaktiske samtaler blant lærerstudenter og i skolers og



Figur 1 Teoretisk modell for klasseromsforskning (Skovsmose & Borba, 2000)

barnehagers kollegier. Nordiske barnehager har hatt tradisjon for at faglighet har vært knyttet til barnas lekende kreativitet, uten stor vekt på «innskoling» mot skolefagenes praksis. I en slik praksis vil oppgavediskursen være uaktuell. En utvikling rettet mot skolefaglig praksis, kan imidlertid aktualisere oppgavediskursens tenkemåter også i barnehager. Faglige samtaler får betydning for læreres valg av perspektiv.

Alrø og Skovsmose (2002) underbygger slike sammenhenger når de beskriver hvordan kvaliteter ved samtaler fremhever kvaliteter ved matematikklæring. De utdyper dialog som samtaler der en sammen undersøker, utforsker, lytter, argumenterer, formulerer hypoteser og prøver ut matematiske sammenhenger for å forstå, for å få dypere innsikt. I Johnsen-Høines og Alrø (2012; 2013) tydeliggjøres det hvordan et slikt dialogisk perspektiv også gjelder matematikkdiraktiske samtaler; samtaler mellom lærere.

Skovsmose fremhever samtalers betydning når han i sin forskning legger vekt på læreres pedagogisk fantasi. Han argumenterer for å utforske hva skolen (lærere) er på vei mot. Forskning om hvordan matematikkundervisning er og har vært, er viktig, men utilstrekkelig fordi den kan være konserverende. Den er med på å stabilisere og opprettholde praksistradisjoner. Skovsmose argumenterer for utviklingsforskning der en studerer hva som skjer når lærere prøver ut noe de ønsker skal foregå. Han motiverer til samtaler om pedagogisk fantasi, der lærere formulerer ideelle situasjoner som «tenk om»-situasjoner. Skovsmose og Borba (2000) skisserer en utviklingsmodell (figur 1) der lærere beskriver og reflekterer over praksis slik den foregår «nå», i de aktuelle lærernes klasserom, en nåværende situasjon. Fokus rettes imidlertid enda mer mot slik de vil ønske at praksis skulle foregå, i en ideell situasjon som de arbeider med å beskrive. Den ideelle situa-

sjonen finnes ikke i praksis. Gjennom samtaler avgrensers deltagerne, de velger noen få elementer eller trekk fra den ideelle situasjonen som de ønsker å prøve ut. De legger til rette for en arrangert situasjon. Den arrangerte situasjonen tilsvarende ikke den ideelle, men er i tråd med den, eller kan ha retning av den. Den arrangerte situasjonen prøves ut i praksis. Det som foregår her er gjenstand for kritisk refleksjon i lys av den ideelle og den nåværende situasjonen. Hva skjedde, hvorfor skjedde det, hva blir følgene av erfaringene? Samtaleprosessen setter spor. Erfaringer og kritisk refleksjon får konsekvenser for fortsettende praksis og for pedagogisk fantasi. Daglig praksis vil preges av refleksjonene som gir næring til å videreutvikle hva lærere ville ønske å få til. Arrangerte situasjoner er vesentlige i denne modellen. Undervisning prøves ut, er gjenstand for utforskning, for kritisk refleksjon, for å tenke videre: «hva om vi heller ...?» Det oppleves annerledes for lærere å prøve ut noe sammen, enn det oppleves at egen undervisning blir vurdert. Samarbeidspartnerne går inn i samarbeidende praksisutvikling der didaktiske læringssamtaler som utforskende samtaler blir vesentlige.

Utviklingsmodellen kan beskrives i sløyfer eller trinn, med stadig flere trekanter. Den kan brukes i aksjonsforskning, der lærere og forsker(e) utforskende utvikler og studerer ny praksis. Den kan også brukes til inspirasjon i kollegasamarbeid på en mer intuitiv og mindre formell måte, for å fremme de matematikkdidaktiske samtalene for utforskning og utvikling av praksis. Modellen aktualiserer og kan inspirere til kritisk undersøkende didaktiske samtaler som redskap for å utvikle praksis. Kapitlene i denne boka har til hensikt å gi næring til didaktiske samtaler om barns og unges matematikksamtaler og om hvordan de kan ses i sammenheng med deres læring. De har til hensikt å gi næring til refleksjon over nåværende praksis, pedagogisk fantasi og til utprøvende samhandling.

Sinclair og Coulthard (1975) omtalte strukturen *Initiativ-Respons-Feedback* (IRF) som betegnende for kommunikasjonsformen i matematikklasserom. Mange vil kjenne den igjen også fra dagens skole (og barnehage?). Den innebærer at læreren stiller spørsmål som han selv kjenner svaret på, elevene svarer og læreren evaluerer svaret. Elever og lærere som er vant til en undervisningskultur der læreren forteller hvordan oppgaver skal løses, og til en samtaleform som består av spørsmål-svar-rett/galt, og så nytt spørsmål, blir sosialisert til denne samtaleformen. De går inn i en type samtaler de kjenner reglene for. Samtalen blir forutsigbar og retningen er gitt. Samtaleformen kan også oppleves effektiv. Slik vil den virke «naturlig» innenfor et læringsmiljø preget av oppgavediskursen, og den vil bygge opp under oppgavediskursen. I tråd med dette fremholder Brendefur og Frykholm (2000) at kommunikasjonen i matematikklasserom er ensrettet. I tillegg til IRF-strukturen beskriver de et mer omfattende mønster der lærere dominerer samtalene ved å holde små forelesninger, forklare og stille lukkede eller ledende spørsmål. Læreren leder elevenes tankemønster. Bauersfeld (1988) identifiserte et annet samtaleforløp, som betegnes som et *traktmønster* (funneling). Dette er

samtaler som indikerer åpenhet, med et vidt utgangspunkt, der lærere inviterer til innspill. Elevenes innspill vendes inn mot et snevrere fokus, i tråd med lærerens mål. Prosessen kan beskrives som om elevene får roller som statister i lærerens forklaringer.

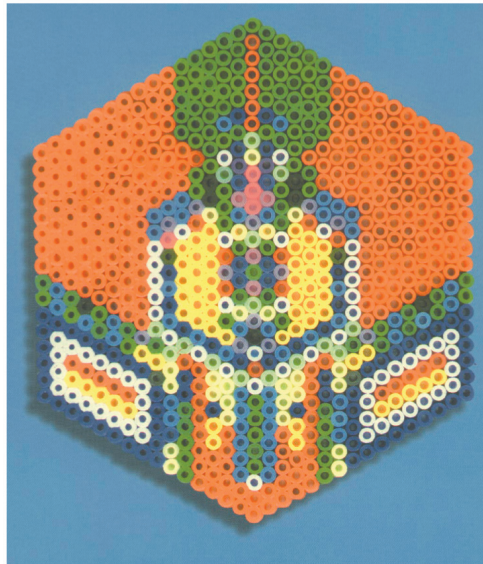
Dersom en ser samtaleformene nevnt i avsnittet over som læringsamtaler, må en se dem i sammenheng med den type læring og læringsmål de er rettet inn mot (Johnsen-Høines & Alrø, 2013a). Noen typer samtaler (IRF) kan eksempelvis passe til tabelltrening, eller «overlæring». Andre typer samtaler egner seg til dybdelæring. Noen lærere tar utgangspunkt i en IRF-struktur, som de vender mot en undersøkende samtale. Noen innleder arbeidet med et traktmønster som deretter utvides til undersøkende samtale. Disse samtaleformene kan ikke vurderes som gode eller dårlige i seg selv – det må ses i sammenheng med læringsmål.

Når kapitlene i denne boka har ulike tilnærminger til matematikksamtaler, illustrerer det at feltet er mangfoldig. Det handler ikke om å definere den riktige måten å samtale på, men å vise fram fruktbare samtaleformer slik de er rettet mot ulike læringsmål i ulike læringsmiljø og kontekster. Dette er komplekst, på samme måte som matematikklæreres praksis er mangfoldig og kompleks. Elevene skal utvikle ulike typer matematikkunnskaper, de skal bevege seg mellom ulike samtaleformer. Et klasserom basert på oppgavediskursen, vil være preget av ensrettede samtaler som er rettet inn mot rett eller galt svar, mot å få til flest regnestykker på kortest mulig tid. Lærere som «bor» i oppgavediskursen, vil i stor grad utvikle kollegiale samtaler som opprettholder den. Det ensrettede matematikklasserommet er ikke ønskelig. Det er nødvendig å fremme læringsmiljø der elever søker innsikt i matematiske sammenhenger, der de utvikler fakta- og tabellkunnskaper, der de lærer teknikker som de også undersøker for å kunne bruke og der de noen ganger øver på ferdigheter. Læringsmiljøet skal videre bidra til at elevene lytter til forklaringer, formulerer og prøver ut antagelser og forandrer strategier. Læringsmiljøet skal bidra til at det foregår dybdelæring individuelt og i samspill.

Matematikklæring har vært beskrevet som prosesser der en bygger stein på stein. En slik metafor illustrerer at grunnlag skal dannes, det må være solid før en legger den neste steinen og de følgende steinene. Matematikk ses da sammenhengende, bygget opp som søyler eller trapper. I en slik tenkemåte er det viktig å unngå hull. En metode som bygget på et slikt fag- og lærings syn, «småstegsmetoden», ble forsøkt innført i Norge og Sverige på 1990-tallet. Det handlet om å ta tilstrekkelig små steg, stoppe opp og kontrollere at kunnskapen satt, før en tok de neste små skrittene, sammen. Det skulle garantere at alle elevene lærte det de skulle lære. Elevene skulle «gå i takt». Læreren skulle lede og kjenne målet en arbeidet mot, og elevene skulle følge etter (Johnsen-Høines & Selvik, 1994). Kommunikasjonen ble preget av læreres forklaringer og instruksjoner, og av elevers skriftlige, individuelle oppgaveløsning. Denne didaktiske tilnærmingen fremmet ikke elevers samtaler om

fagstoff og læring. På mange måter fremmet den heller ikke elevers aktive læring. Bildet av barn og voksnes læreprosesser som slik systematisk oppbygging er derfor problematisk. Det er heller ikke i samsvar med matematikerens arbeid med matematikk som et komplekst vitenskapsfag.

Et eksempel fra barns matematiske aktivitet kan fungere som metafor og illustrere matematikk og matematikklæring som mer mangesidig og sammensatt<sup>2</sup> (figur 2).



Figur 2: Bilde av Johannes sin perling

Johannes Kvamme Selvik er fire år. Han har perlet. Rammen er gitt. Mønsteret har han laget. Vi kan se Johannes for oss når han velger farger og konstruerer mønsteret. Det er et aksesympmetrisk mønster. Han teller. Han iakttar figurene. Like mange på hver side. Like mange oppover. Samme avstand. Samme farge. Har jeg nok gule til å fortsette med gult her? Han iakttar farger og figurer. Det er en formlik sekskant inni sekskanten. Ulike former, som parallelogram, trer fram. Hvilke betraktninger gjør han? Hvilke betraktninger gjør barn når de sitter og perler sine mønstre?

Johannes sin perling kan fungere som metafor for aktivitet i et mangfoldig språkrom. Den kan illustrere hvordan han pendler mellom ulike kunnskapsfelt, eller ulike språk når han teller, ser på figurene, velger farger og ser etter at han

<sup>2</sup> Johannes sin perling er brukt som metafor for barns mangfoldige matematisering. Beskrivelsen er hentet fra doktoravhandlingen til Johnsen-Høines (2002, s. 55).

bruker farger som han har nok perler til. Det er som kunstneren ved veven, der vevingen både er planlagt på forhånd og blir til i prosessen. Noen ganger går de ulike språkene (eller kunnskapsfeltene) sekvensielt. Det telles. Symmetri vurderes. Form vurderes. Farger settes sammen. Det telles og systematiseres. Ofte foregår det simultant. Det veksles mellom språk, og språkene preger hverandre. Telling gir eksempelvis innhold til symmetri – og omvendt. To tenkemåter finnes i samme språkuttrykk. Det er som om det spilles ut en dialogisitet mellom de ulike språkene.

De ulike kunnskapsfeltene eller språkene som Johannes forholder seg til, kan ses som ulike måter å ordne på. Man ordner på en måte når man teller og tallfester, på en annen måte når man sorterer etter farger, og enda en annen måte når man uttrykke symmetri. Barns samtaler, mens de perler og i ettertid når de betrakter ferdig bilde, preges av slike bevegelser – dersom barna har tilstrekkelig regi over samtalen. Samtalene vil kunne være bevegelige, kanskje springende, ha avstikker til ulike aspekter og assosiasjoner («Det ser jo ut som et indianermønster!»). Samtalen vil også kunne være utdypende og ha smalere fokus: «Her er jo flere sekskanter enn de to – det er mange – hvordan ser vi at det er sekskant?» Slik samtaler vil kunne kombinere geometriske, estetiske og tallmessige betraktninger. Som matematikklærere utfordres vi til å gå inn i barns interessefelt og kompetanseområde. Da handler det om å løfte fram deres samtaler, fasilitere dem og fremme fagligheten i dem. Som lærer kan det handle om å gi egne innspill. Innspill som virker til at en sammen beskriver, belyser og får innsikt. Kunsten vil være å ikke overta aktiviteten eller interessen, men være nysgjerrig på det den inneholder og kanskje utvikle felles interesse. Kanskje kan samtalen og aktiviteten brukes i senere undervisningsøkter som grunnlag for lærerens forklaringer på tallsammenhenger, på geometriske former, på symmetri? Kanskje vil det være slik at forklaringene danner nye samtaler om matematikk med aktivt tenkende barn? Kanskje er det i et slikt språkrom matematikklæreren introduserer matematikkfaglige standardmetoder, der også de blir del av elevers aktive samtalepraksis?

Johannes sin perling illustrerer også et perspektiv på læring som preger barn og voksnes digitale læring. Folk søker kunnskap på fleksible måter, de setter sammen fragmenter av informasjon og bygger innsikt. Det er merkbart i noen sosiale sammenhenger at samtaler nesten ikke stopper opp selv om en person digitalt søker etter faktakunnskap som fører resonnementene videre – og som kanskje fører til nye spørsmål. På samme måten kan en iaktta elevers digitale aktivitet med ulike læringsressurser og spill. Samtalene som utvikles mellom utforskende og spillende barn, preges av aktiviteten og aktiviteten preges av samtalen. Samhandlingene får betydning for kunnskapene som utvikles. Kunnskapen framstår ofte som fragmentert. Den settes sammen av personene som søker innsikt. Det underliggende læringsperspektivet handler om at læring ses som individuell og sosial prosess. Et sosiokulturelt læringsperspektiv ligger til grunn, og ifølge et slikt læringsperspek-



tiv lærer enkeltindividet gjennom egen refleksjon og i sosialt samspill med andre – i samtale med andre. Johannes har laget bildet selv, han har laget det som deltar i en barnekultur der denne type aktiviteter hører hjemme. Han snakker (noen ganger) med andre barn og voksne mens han lager bilder, eller etter at bilder er laget. Slik dannes hans refleksjon og hans fortsettende aktivitet, med nye perspektiv, ny kunnskap. Læring beskrives her relasjonelt, mellom det individuelle, sosiale og sjangerbestemte. Det er et sosiokulturelt perspektiv som med utgangspunkt i Bakhtin (Bakhtin, 1998; Wertsch 1991) er utviklet av Johnsen-Høines (2002) og Rangnes (2012a; 2016). Bakhtins språkfilosofiske retning utfordrer det individsentrerte; mening framstår relasjonelt, mellom individ og samfunn.

Samtidig som Johannes utvikler språk, kunnskaper og arbeidsmåter selvstendig og i samarbeid med andre, forholder han seg til språk og tenkemåter som er etablerte, som finnes der. Det finnes regler for hva en regulær sekskant og symmetri er, det finnes måter å telle på. Bildet har ei fast ramme som er sekskantet. Dette preger Johannes sin utvikling, hans læring, hans måter å handle og snakke på. Det finnes etablerte samtaleformer i barnehagen og i matematikklasserommene. Samtaleformene er etablerte sjangre som deltagerne sosialiseres inn i og er med på å normfeste. Rangnes (2012a; 2012b; kap. 4 i denne boka) utdyper hvordan sosio-matematiske normer gir vilkår for hvordan en samtaler om matematikk – hvordan dette omgir elever og lærere når de matematiserer.

Matematikkundervisning er og skal være mangesidig. Ulike aktiviteter knyttes til ulike sider ved matematikken og dens anvendelser, til ulike kontekster, til ulike elevgrupper og læringsmål. Ulikhetene vil prege samtaleformene som foregår, og som en ønsker skal foregå. Det innebærer at lærere, barn og unge beveger seg mellom ulike samtalsjangre, ulike måter å snakke på. De skal, som kapitlene i denne boka konkretiserer, engasjere seg i rent matematikkfaglige problemstillinger, og i hvordan matematikk inngår i samfunnsmessige og samfunnspolitiske problemstillinger. Boka skal ikke lede inn mot den «beste» matematikksamtalen. Men gjennom å tydeliggjøre ulike måter å tenke om matematikksamtale på, håper forfatterne å gi innsikt i og inspirasjon til å utvikle språklig mangfoldige og fleksible rom for variert matematikkundervisning – der det er rom for å bevege seg mellom dybdelæring og faktakunnskap, mellom begrepslæring og å lære mønstre og strukturer, mellom modellering og algoritmelæring, mellom algebra og geometri. Samtaler skal gi vilkår for slik bevegelse. Mangfoldighet og fleksibilitet, illustrert gjennom Johannes sin perling, vil med andre ord også kunne beskrive barnehagebarn, elever og læreres bevegelse i faget. Det vil også være beskrivende for bevegelser mellom samtaleformer.

Dette innebærer ikke at alle samtaleformer er like gode. Det handler tvert imot om å fremheve betydningen av at elevers interesser, engasjement og utforskning stimuleres. Elever skal være matematiserende, utvikle dybdekunnskap i matematikk, få innsikt i fenomen og i helheter. Det skal gi grunnlag for kritisk refleksjon,



myndiggjøring og demokratisk danning. Da vil det være vesentlig å se hvordan dialogisk undersøkende tilnærming kan fremme slik læring, og hvordan utforskende læringsprosesser kan fremme dialogisk praksis. Det får betydning at samtalen og aktivitetene er av undersøkende, utforskende kvalitet. Ikke hele tiden, men det må være slik noen ganger – og tilstrekkelig ofte. Lærerstudenter og lærere utfordres gjennom denne boka til å utforske praksis, for å lære om hvordan ulike tilnærminger kan være med på å danne deres læringsmiljø. Analytisk praksis er en vesentlig del av lærerutdanningen. Kapitlene legger samtaleanalyser til grunn for å gi innsikt i og løfte fram samtalande fagdidaktisk praksis. De skal gi forskningsmetodisk innsikt for studenter i lærerutdanning og forskerutdanning, og for læreres utforskning av egen praksis.

Kapitlene i boka belyser matematikksamtaler slik de foregår i ulike sammenhenger. Det handler om flerspråklige barn og unge som arbeider med matematikk, om matematikksamtaler i barnehagen, på grunnskolens barnetrinn og ungdomstrinn. Det handler om samtaler mellom elever som arbeider med matematikk på datamaskin, som arbeider med risiko, som samarbeider med arbeidsplasser eller som snakker om eventyr og matematikk. Boka har to deler, den første delen har elevfokus og drøfter samtaler som elever deltar i. Den andre delen har et lærerfokus, der det handler om hvordan lærere kan ha regi for å danne rom for barn og unges matematisering, deres matematiske samspill, deres samtaler.

I det neste kapittelet, kapittel 2, *Matematikk og flerspråklighet: Elevenes språk som ressurs*, går Núria Planas inn i et ungt forskningsfelt. Det handler om matematikkundervisning og språklig mangfold. Hun viser til at mens forskningen har rettet seg inn mot språkets rolle for matematikklæring med fokus på tospråklighet, tospråklige elever og tospråklige klasserom, er det nå nødvendig å flytte fokus mot flerspråklighet. Flerspråklig matematikkundervisning handler ikke bare om hvordan elevene mestrer undervisningsspråket, men også om hvordan elevenes språk blir brukt som ressurser for læring; for aktiv deltagelse i klasseromsamtaler. Planas drøfter tre perspektiv; språk som *ressurs*, språk som *rettighet* og språk som *problem*. Med bakgrunn i eksempler fra samtaler med lærere og fra elevers læringssituasjoner, viser hun hvordan de tre perspektivene gir innsikt i språk på ulike måter. Hun viser også hvordan perspektivene kan være konkurrerende, og at det ikke er enkelt å holde oppe alle tre perspektiv samtidig. Bevissthet på dette området er vesentlig for å utvikle profesjonell kunnskap om matematikklæring og undervisning i tidens interkulturelle barnehager og skoler. Planas arbeider ved Universitetet i Barcelona (og også ved Universitetet i Cape Town). Diskusjonen som hun reiser, handler om språklig mangfold og om bevegelse mellom språk. Dynamikken mellom katalansk og spansk er fruktbar for norske lesere – den gir distanse til og perspektiv på egen språkproblematikk, en får øye på likheter og ulikheter mellom språkkulturer.

I det tredje kapittelet, *Tospråklige barnehagebarns matematisering i ordlek*, gir Vigdis Flottorp en semiotisk analyse av en lek i barnehagen. Hun undersøker hvordan matematiske og språklige aspekter flettes inn i hverandre i bestemte situasjoner. Fokus rettes mot språklige og matematiske ferdigheter hos barn med et annet hjemmespråk enn norsk. Analysen bygger på videoopptak av en episode der to femåringer har en konstruksjonslek. Barnas kommunikative og matematiserte ferdigheter blir satt på prøve når spørsmålet om hvem som bestemmer settes på spissen. Det er starten på en verbal duell med en kjede av toleddete ytringer der ett ledd er likt og ett ulikt motpartens foregående innlegg. Det trer fram en struktur av språklige byggesteiner. Dette knyttes til matematisering, strukturering og tidlig algebraisk tenkning. Barnas matematiske aktivitet tolkes som behov sprunget ut av konstruksjonsleken.

I det fjerde kapittelet, *Samtalekvaliteter – i og mellom praksiser*, gir Toril Eske-land Rangnes innsikt i hvordan matematikk kommuniseres i ulike virksomheter. Elever på åttende trinn samarbeider med et byggefirma for å lære matematikk. Rangnes undersøker hvordan samtaler preges av at elever beveger seg mellom skole og bedrift; mellom ulike mål. Det er annerledes å holde på med matematikk i skolen, der målet ikke er produksjon, men læring. Materialet er hentet fra samtaler når elever arbeider med å lage 3D-modell av ei rorbu med innbo. Rangnes beskriver normer for hvordan en arbeider med matematikk i skole og bedrift, hvordan elevene forholder seg til likheter og ulikheter. Hun tydeliggjør kvaliteter ved samtaler som utvikles i møte mellom ulike perspektiv og praksiser. Sosiomatematiske normer kan styre hva som ses som akseptabelt og ønskelig i samtaler i og om matematikk. Når ulike mål styrer virksomheten, åpnes det for samtaler om hvordan matematikk brukes i forskjellige situasjoner. Krittisk refleksjon og myndiggjøring finner sted.

I kapittel 5, *Ulikskap som grunnlag for å utvikle samtalekvaliteter i matematikk*, viser Rune Herheim hvordan to elever på niende trinn lærer matematikk ved bruk av pc. De arbeider med geometri på nettressursen [www.matemania.no](http://www.matemania.no). Elevene samarbeider til tross for at de har svært ulike tilnærminger til å løse matematikkoppgaver og til å kommunisere matematikk. Herheim viser at ulikhetene gir elevene utfordringer. Han går inn i hvordan ulikhetene er viktige for å utvikle samtalenes kvaliteter, og at måten elevene kommuniserer på gir vilkår for hvordan de takler utfordringene og lærer gjennom dem. I forskningen som dette kapittelet utgår fra, deltar lærere og elever som medforskere. Videoopptak av samtalen mellom elevene og av skjermopptak av arbeidet deres inngår som materiale. Elever, lærer og forsker ser på opptakene sammen og reflekterer over dem. Også disse samtalen er del av datamaterialet som ligger til grunn for kapittelet.

Kjellrun Hiis Hauge knytter kapittel 6, *Matematikksamtaler om risiko*, til to ulike ungdomsskoleprosjekter der elever arbeider med risiko. I det ene prosjektet måler elevene trafikken, og de måler høyder på støypekantene på en trafikkfarlig

strekning nær skolen. I det andre prosjektet diskuterer to klasser i Lofoten oljeboring. Samtaler om risiko er sentrale i begge prosjektene. Hauge viser hvordan slike samtaler er egnet til å fremme kritisk refleksjon rundt matematikk og bruken av matematikk i samfunnet fordi spørsmål om risiko sjelden har entydige svar. Feltet er komplekst. Når en vurderer risiko er det eksempelvis relevant å betrakte at noen personer (eller sosiale grupper) er mer risikovillige enn andre. Det har også betydning at ulike måter å kvantifisere risiko på kan gi forskjellige resultat, kvantifiseringen er i seg selv usikker. Analysene blir knyttet til tre særtrekk for risiko: kompleksitet, usikkerhet og uenighet. Å lære om slik kompleksitet forutsetter samtale som læringsform. Huges analyser viser elevers kritiske refleksjon og argumentasjon i samtale.

I kapittel 7, *Kritisk matematisk argumentasjon og agens*, fokuserer Rune Herheim og Toril Eskeland Rangnes på elever sin kritisk-matematiske argumentasjon og på læreren sin tilrettelegging for slik argumentasjon. Elevenes matematiske agens, deres mulighet til og målrettede ønske for handling, påvirker hva som skjer i timen. Elever handler gjennom argumentasjon, og argumentasjonen kan synliggjøre elevenes sin agens. Lærerens lyttende årvåkenhet gir grunnlag for å legge til rette for elevenes agens. Datamaterialet er hentet fra et tverrfaglig prosjekt om trafikksikkerhet. Gjennom analyser blir kjennetegn og vilkår for elever sin kritisk-matematiske argumentasjon og agens identifisert og diskutert i lys av elevers handlekraft og myndiggjøring.

I kapittel 8, *Trenger en å spørre for å være spørrende?*, diskuterer Marit Johnsen-Høines og Helle Alrø hva det kan innebære å være spørrende og undersøkende i matematikkundervisningens læringssamtaler. Med ansats fra Gadammers skille mellom ekte spørsmål og skinnspørsmål, diskuterer forfatterne hva det kan bety å være spørrende, og om det nødvendigvis innebærer å stille spørsmål. Hvilke andre kommunikasjonsformer kan ha en spørrende funksjon i samtaler? Intensjonen er å utvikle og presisere begrepet *inquiry*, og dette er fokus for analyse av en autentisk klasseromssituasjon der lærer og elever undersøker volumbegrepet. Analysen aktualiserer diskusjon om lytting som vesentlig for det å være spørrende. Ulike aspekter ved lytting løftes fram som viktige for å utvikle undersøkende, utforskende og utprøvende samtale som samhandling.

Marie Sjöblom og Tamsin Meaney har skrevet kapittel 9, *Lytting i matematikk-samtaler mellom elever på videregående skole*. De utforsker elevers lyttekunnskaper knyttet til problemløsning i gruppearbeid. Kapittelet er knyttet til en intervensjonsbasert studie i en første klasse på en svensk videregående skole, der hensikten var å forbedre elevenes resonnements- og kommunikasjonsegenskaper. Som en konsekvens av intervensjonen fant en behov for å bedre elevenes evne til å bygge videre på andres utsagn. Dette handler om å utvikle elevenes aktive lytting, ikke bare å lytte til hva andre sier, men også til å lære hvordan man stiller matematiske spørsmål og inkludere alle i diskusjoner. I løpet av gruppearbeidet ble det brukt

didaktiske grep som støtte for elevenes utvikling; de fikk spørsmålslister, problemløsningslister, og de fikk tildelt kommunikative roller. Elevenes arbeid foregikk i tre sykluser, og forfatterne bruker utdrag fra elevenes samtaler og refleksjoner om gruppearbeidsprosessene som datamateriale.

Gert Monstad Hana har fokus på spørsmål i kapittel 10, *Lærerens spørsmål – et virkemiddel til å være matematisk*. Han diskuterer hvordan lærere legger til rette for og deltar i mange samtaler med ulik struktur og ulike mål. Samtalen han tar utgangspunkt i er strukturert som en spørsmål-svar-samtale. Mange forbinder slike samtaler med lærer-elev-samtaler i matematikk. Selv om de overfladisk sett kan se ut til å ha lik struktur, finner Hana ved nærmere undersøkelser at samtaler inneholder mange ulikheter. Samtalen studeres særlig ved å studere spørsmålene som benyttes. Hanas fokus er på lærerens rolle, spesielt på lærerens muligheter til å tilrettelegge samtaler.

I kapittel 11, *Korleis lærarar leier ei matematisk samtale*, legger Ove Gunnar Drageset til grunn at kommunikasjonen i klasserommet har vesentlig betydning for elevers matematikklæring, og at det som regel er lærerne som legger til rette for hvordan kommunikasjonen skal foregå. Læreren styrer samtaler. Drageset knytter kapittelet til en studie av fem norske lærere. Han identifiserer ulike grep lærerne bruker og kan bruke for å styre samtaler. Lærernes kommunikative grep deles inn i tre grupper. Den første gruppa handler om å påvirke eleven(e) til å endre strategi gjennom at de får råd, spørsmål eller avvising. Den andre gruppa handler om å hjelpe elevene fram mot svaret, gjennom demonstrasjon, forenkling og spørsmål. Den tredje gruppa handler om å fokusere på forståelse gjennom å be om detaljer, be om grunngeving og framheve det som er viktig. Drageset framhever den siste gruppa som den mest interessante. Når lærerne ber om forklaring og argumentasjon, krever de mer av elevene. De ber om evaluering, de lar dem dele kunnskap og forståelse med hverandre. Han framhever dette særlig fordi lærerne sine spørsmål i stor grad styrer hvordan elevene tenker og arbeider i faget.

Anita Valenta og Ole Enge diskuterer i kapittel 12, *Tenkt samtale som redskap i planlegging og gjennomføring av matematikksamtaler*, hvordan dreiebok kan bidra i planlegging av undervisning, hvordan en tenkt samtale kan fremme lærere og lærerstudenters kompetanse i å lede produktive matematiske samtaler. Dreiebok innebærer detaljert planlegging av matematiske samtaler. Læreren som planlegger klargjør først hva samtalens faglige hensikt skal være. Så skriver læreren en tenkt samtale, ord for ord, slik en tenker seg at samtalen kan utspilles i praksis (for at hensikten skal oppfylles). Til slutt drøfter læreren momenter som kan bli annerledes i praksis, og det drøftes hvordan slike momenter og innspill kan møtes. Forfatterne bruker rammeverket *kunnskapskvartetten* (knowledge quartet) til å analysere lærerstudenters arbeid med dreiebok. Dette er knyttet til en samtale i praksis og transkripsjonen av den gjennomførte samtalen. Det framgår at planlegging i form av dreiebok gir muligheter for å gå i dybden når det gjelder matematisk og mate-

matikkdidaktisk innhold. Tenkte samtaler fremstår som produktive, de fremmer kritisk refleksjon og kan fremme produktive matematikksamtaler når de utspilles i praksis. Det åpner for utvikling av lærerkompetanse.

I kapittel 13, *Vurderingskompetens i matematik med fokus på feedback*, skriver Lisa Björklund Boistrup om hva matematikklæreres vurderingskompetanse med fokus på tilbakemeldinger kan være. Hun retter oppmerksomhet mot alle typer tilbakemeldinger som handler om matematikk – som del av daglige klasserom-samtaler. Hun bruker eksempler med elever i ulike aldersgrupper, og tydeliggjør hvordan læreres spørsmål og tilbakemeldinger påvirker elevers faglige fokus og engasjement. Tilbakemeldingene ses som del av en vurderingsdiskurs, karakterisert ved hvilken type tilbakemelding som finner sted, hva det legges vekt på, og hvilke ord og uttrykk som håndteres og brukes. Diskursen som fremkommer kan være beskrivende for en type minikultur som inneholder ulike muligheter for elevers matematikklæring. Boistrup fremhever at sterk vekt på matematiske prosesser der elever tilbys vurderinger som støttes med bruk av gjennomtenkte valg av uttrykksformer, kan styrke elevers muligheter for å lære matematikk. Hun viser at elever kan opprettholde matematikkfokus i en slik praksis – også uten lærer. Hun argumenterer for økt bevissthet om hvordan det gis tilbakemeldinger, hos lærere og skolepolitiske beslutningstakere, fordi det har konsekvenser for elevers holdninger og kunnskapsutvikling i matematikk.

I kapittel 14, *Matematiske samtaler i barnehagen: utfordringer og muligheter*, peker Martin Carlsen på utfordringer og muligheter knyttet til å lede og gjennomføre matematiske samtaler i barnehagen. Han forstår matematiske samtaler som læringssamtaler der deltagelse og læring i matematikk er intensjonen. Det er samtaler der barna får mulighet til å delta med ideer og argumenter, der barna gis anledning til å være delaktig i egen matematisk læringsprosess. Carlsen beskriver hva barnehagelærere gjør for å lede og gjennomføre matematiske samtaler. Han reflekterer over tre matematikksamtaler, og peker på utfordringer og muligheter for å initiere og opprettholde matematiske samtaler. Han beskriver grep som tas og redskaper barnehagelærere bruker i samtalene. Spørsmål av ulike typer, rekvisitter, stemme, ansiktsuttrykk og vektlegging av enkeltord brukes for å skape fokus og felles oppmerksomhet om matematikk. Digitale verktøy brukes også som hjelpemiddel. Ved å fokusere på matematiske samtaler i barnehagen, får barna muligheter til å gjøre matematiske erfaringer som bringer dem videre i matematiske læringsprosesser.

Det siste kapittelet, *Fagleg fortsettjande gruppesamtalar i matematikk*, knytter Rune Herheim til gruppesamtaler med andreklassinger om trekantar. Han har fokus på kvaliteter som kan bidra til at samtaler blir faglige og fortsettende. Hvordan kan et åpent spørsmål fra læreren legge til rette for at elever uttrykker seg? Herheim gjør detaljert analyse av samtaler for å få innsikt i hvilke kunnskaper barna har om det matematiske begrepet trekant. Han studerer hvordan læreren

inviterer ved å styre retningene for samtalene, og hva som skjer når elever tar imot invitasjonen. Samtalekvaliteter som å være spørrende og inviterende, i tillegg til å lytte, ta stilling til og bygge videre på andre sine ytringer, blir eksemplifisert og diskutert. Det blir tydelig at en trekant ikke bare er en trekant, og at elevene har matematisk språk som går utover pensum i 2. klasse.

## Referanser

- Alrø, H., & Skovsmose, O. (2002). *Dialogue and learning in mathematics education: intention, reflection, critique*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Bakhtin, M. M. (1998). *Spørsmålet om talegenrane*. Oversatt og redigert av O. Slåt-telid. Bergen: Ariadne Forlag.
- Bauersfeld, H. (1988). Interaction, construction and knowledge. Alternative perspectives for mathematics education. I D. A. Grouws, T. J. Cooney, & D. Jones (Red.), *Research agenda for mathematics education. Effective mathematics teaching* (s. 27–46). Reston, VA: NCTM & Lawrence Erlbaum.
- Brendefur, J. & Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: Two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3(2), 125-153.
- Foucault, M. (1985). *The archeology of knowledge*. London: Travistock Publications.
- Johnsen-Høines, M. (2002). *Fleksible språkrom. Matematikklæring som tekstutvikling*. Avhandling for dr.philos. Bergen: Universitetet i Bergen.
- Johnsen-Høines, M., & Selvik, B. K. (1994). Matematikkundervisningen i det nordiske felleskapet. I O. Björkquist & L. Finne (Red.), *Matematikkdidaktik i Norden* (s. 206–224). R8 Åbo: Rapport från Pedagogiska fakulteten vid Åbo Akademi.
- Johnsen-Høines, M., & Alrø, H. (Red.). (2012). *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis. Bok I*. Bergen: Caspar Forlag.
- Johnsen-Høines, M., & Alrø, H. (Red.). (2013). *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis. Bok II*. Bergen: Caspar Forlag.
- Johnsen-Høines, M., & Alrø, H. (2013a). Læringssamtalen som grep og begrep. I M. Johnsen-Høines & H. Alrø, (Red.). *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis. Bok II* (s. 43–56). Bergen: Caspar Forlag.
- Lode, B. (2013). Endring av praksisformer i lærerutdanningen – et diskursteoretisk perspektiv. I M. Johnsen-Høines & H. Alrø, (Red.), *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis. Bok II* (s. 131–152). Bergen: Caspar Forlag.
- Mellin-Olsen, S. (1990). *Hvordan tenker lærere om matematikkundervisning?* Bergen: Skriftserien, Bergen Lærerhøgskole.
- Mellin-Olsen, S. (1996). Oppgavediskursen i matematikk. Rekonstruksjon av en diskurs. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning*, 7(2), 9–15.
- Rangnes, T. E. (2012a). *Elevers matematikksamtaler – læring i og mellom praksiser*. Doktoravhandling. Kristiansand: Universitetet i Agder.

- Rangnes, T. E. (2012b). Hva regnes som matematisk aktivitet? Koordinering av sosiomatematiske normer. I M. Johnsen-Høines & H. Alrø, (Red.), *Lærings-samtalen i matematikkfagets praksis. Bok I* (s. 51–64). Bergen: Caspar Forlag.
- Rangnes, T. E. (2016). Læringssamtaler – analytiske perspektiv. I T. E. Rangnes & H. Alrø, (Red.), *Matematikk for framtida. Festskrift til Marit Johnsen-Høines* (s. 35–60). Bergen: Caspar Forlag.
- Sinclair, J. M., & Coulthard, M. (1975). *Towards an analysis of discourse*. London: Oxford University Press.
- Skovsmose, O. & Borba, M. (2004). Research methodology and critical mathematics education. I P. Valero & R. Zevenbergen (Red.), *Researching the socio-political dimensions of mathematics education: Issues of power in theory and methodology* (s. 207–226). New York: Kluwer Academic Publishers.
- Wertsch, J. V. (1991). *Voices of mind. A sociocultural approach to mediated action*. London: Harvester Wheatsheaf.