Tangenten: tidsskrift for matematikkundervisning

Andresen, Dahl

Medrivende dialog som fransk fletning

I denne artikel introduceres begrebet 'medrivende dialog' og en fransk fletning bruges som metafor. Begrebet bruges om en bestemt type lærerstyret klasserumsdialog, der har til formål at udvikle klassens kollektive viden. Artiklens eksempler viser, hvordan lærer-elev interaktioner som ved første blik ligner en IRE (initiation, response, evaluation)-dialog, kan indgå i en sådan medrivende dialog sammen med (andre) åbne og lukkede spørgsmål. Ud fra læringsteorier om kollektiv læring argumenteres for, at en sådan medrivende dialog kan ses som en del af en proces, der skal indføre eleverne i skolematematisk praksis, herunder styrke deres matematiske sprog. Eksemplerne er taget fra et projekt i undersøgende matematik i en klasse i videregående skole, hvor der undervises i problemløsning med trigonometri som eksempel.

Mette Susanne Andresen
Universitetet i Bergen
Mette.Andresen@uib.no

Bettina Dahl
Universitetet i Bergen
Bettina.Dahl.Soendergaard@uib.no

Artikkelen er en bearbeidet og utvidet versjon av Andresen og Dahl (2018).

Dette er en fagfellevurdert artikkel på nivå 1. Tangenten er et sted der læreres og forskeres perspektiv på matematikkundervisning møtes og derfor har vi med praksisrelaterte forskningsartikler. Les mer i retningslinjene: www.caspar.no/tangenten-php/niva-1

Indledning

Inspirationen til denne artikel kom fra forfatternes personlige erfaringer fra faglige samtaler med erfarne lærere. Lærerne havde det til fælles, at de satte stor pris på den fælles gennemgang i klassen af nyt stof og eksempler på opgaveløsninger. Mange havde oplevet, at der under gunstige omstændigheder kan udspille sig en fælles snak, hvor eleverne stiller spørgsmål og får eller giver uddybende forklaringer. Herunder får læreren en god fornemmelse af, om eleverne er med, og om de føler sig hjemme i det pågældende emne eller tankegang. I modsætning hertil står en del litteratur (f.eks. Heritage & Heritage, 2013; Hogan, Rahim, Chan, Kwek, & Towndrow, 2014) om såkaldt lærerstyret matematikundervisning, som siger, at denne er domineret af dialogformer og pseudodiskussioner, der obstruerer læringen. Hyppigt ser man den 'traditionelle undervisning' kritiseret for dette og for at være domineret af IRE-dialoger (f.eks. Mehan, 1979), Topaz-effekten (Brousseau, 1997) eller "Gæt hvad læreren tænker" (Alrø & Skovsmose, 1998). Der kan være mange grunde til uoverensstemmelse mellem, hvad forsknings-

Andresen, M. S., Dahl, B. (2018). Medrivende dialog som fransk fletning. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning, 29*(3). 39–47.

www.caspar.no/tangenten

litteraturen beskriver og anbefaler, og hvad lærere gør i praksis. Dahl (2006) beskriver, at mange lærerstuderende oplever et direkte misforhold mellem, hvad de lærer på læreruddannelsen, og hvad der er muligt i praksis. Dette misforhold har inspireret os til at analysere eksempler på dialoger, der følger et IRE-mønster. Analysen er stærkt inspireret af Kilpatrick (1988, s. 274):

> Why is it that so many intelligent, well-trained, well-intentioned teachers put such a premium on developing students' skill in the routines of arithmetic and algebra despite decades of advice to the contrary from so-called experts? What is it that teachers know that others do not?

Ved lærerne, som Kilpatrick skrev, noget der opmuntrer dem til at bruge disse kritiserede dialogmønstre i klassen? Og omvendt, er kritikken af dialogmønstrene baseret på forsimplede, praksisfjerne argumenter?

Denne artikel har til formål at beskrive og diskutere en 'medrivende dialog', eksemplificeret med observationer fra en norsk klasse på videregående skole som fik undervisning i trigonometri. Begrebet 'medrivende dialog' var første gang introduceret i Andresen og Dahl (2018). Vi benytter metaforen, en fransk fletning, fordi den kan indfange essensen i den medrivende dialog: En fransk fletning er en bestemt måde at flette hår til en fletning, hvor gradvist mere og mere af håret flettes ind i den færdige fletning. Dette minder om måden læreren fletter elevernes forskellige bidrag sammen til det færdige produkt, som er forøgelsen i klassens kollektive viden ved slutningen af undervisningssekvensen. Hensigten med at bruge en metafor for konstruktionen af kollektiv viden gennem den medrivende dialog er at fremme den umiddelbare forståelse af det nye begreb og gøre det lettere at huske, i overensstemmelse med Sfard (1998).

Vi udfolder metaforen på følgende måde: Begrebet medrivende dialog bruges om en

Figur 1: Fransk fletning. Tak til masterstudent Solveig som har lagt hår til illustrationen.

lærer-elev interaktion, hvor læreren sammen med klassen gennemgår en opgave og/eller et matematisk argument. Den medrivende dialog er styret af læreren, men den er forskellig fra en forelæsning. Læreren sørger for at hver elevs ytring kommer til at bidrage i udviklingen af klassens samlede viden. Den enkelte elevs bidrag bliver flettet ind i og tilrettet den fælles forståelse gennem en lærerstyret klasserumsdialog. Betegnelsen 'medrivende' skal indfange den måde hvorpå eleverne inviteres ind i det faglige fællesskab. Atmosfæren er inkluderende og læreren anerkender potentialet i elevernes fejl og ufuldstændige tanker.

Initiation-Response-Evaluation, IRE

IRE omtales som den mest brugte dialogform i klasserummet i matematik og ofte følger over 90 % af en lærers spørgsmål dette mønster. IRE-begrebet blev allerede præsenteret af Mehan (1979), og Heritage & Heritage (2013) og Hogan et al. (2014) giver en litteraturoversigt fra de tidligere undersøgelser til nyere forskning. Kritikken går altså op til ny tid, selvom IRE-aktionen er beskrevet for længe siden. Kritikken går ud på, at de fleste IRE-spørgsmål sigter mod

Andresen, M. S., Dahl, B. (2018). Medrivende dialog som fransk fletning. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning, 29*(3). 39–47.

www.caspar.no/tangenten

at skabe procedural viden. De er fokuseret på elevernes hukommelse og på gengivelse af allerede lært viden. IRE-aktionen anses for at være en effektiv måde, hvorpå en lærer kan tjekke elevernes faktuelle viden, men den kritiseres for ikke at fremme forståelse og højere orden tænkning. Videre siger kritikken, at IRE ikke giver rum for, at den enkelte elev kan uddybe deres svar eller komme med andre ytringer eller tvivl, og at den således ikke egner sig til at fremme klasserumsdiskussioner. En konsekvens kan være, at eleverne får indtryk af, at matematik er et fag, der drejer sig om paratviden, udenadslære og faste løsningsmetoder (f.eks. Heritage & Heritage, 2013; Hogan et al., 2014). Et eksempel på en sådan kritik findes i rapporten fra Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen om status for forskning inden for matematikundervisning (Nosrati & Wæge, 2014). Et af kritikpunkterne her er, at IRE-dialoger ikke styrker eleverne i at tage initiativ i en dialog men derimod udvikler deres afhængighed af lærerens ledelse. Rapporten stiller IRE-dialoger op over for dialoger i et klasserum med undersøgende matematik (inquiry based). Nosrati og Wæge ser således en modsætning mellem IRE-dialoger og undervisning, som sigter på at fremme elevernes refleksioner over egen tænkning og udvikling af egne ræsonnementer.

I modsætning til den negative omtale findes dog også beskrivelser af, at det, der umiddelbart kan se ud som en ugunstig IRE-interaktion, kan være en dynamisk undervisnings- og læringssituation (Forman, 1989). Ligeledes argumenterer Burbules og Bruce (2001) for, at IRE-interaktioner kan være brugbare for læring som del af en gennemgang. Elever kan blive motiveret af at opleve, at de kan svare korrekt på lærerens spørgsmål og opnå en belønning. Dette kan lede til større selvtillid og motivation. Hvis IRE-dialogen anvendes dygtigt og i den rigtige sammenhæng, kan det således blive mere end simpel faktuel træning. Tainio og Laine (2015) giver eksempler på finske læreres arbejde med elevernes emotionelle reaktioner via deres evaluering af forkerte svar i IRE-interaktioner. Andre studier peger på vigtigheden af IRE-dialoger, fordi de bruges til at danne forudsigelige klasserumsrutiner, og at IRE-interaktioner støtter elever i at lære den viden, som tidligere generationer har opbygget (Roth & Gardener, 2012). Hogan et al. (2014) refererer til flere studier, som argumenterer for, at IRE er hverken godt eller dårlig i sig selv, det afhænger af formålet og den enkelte situation.

Ovenstående kan opsummeres til, at selvom IRE-interaktioner har begrænsninger, peger en del studier også på fordelene ved dem. Det er denne artikels pointe, at fortolkningen af fordele og ulemper ved IRE, som det fremgår af nedenstående, afhænger helt af, hvordan man forstår hvad læring egentlig er eller kan være.

Diskursiv tilgang og kollektiv læring

Cobb, Stephan, McClain, og Gravemeijer (2011) skriver om, hvordan man kan forstå og fortolke aktiviteter og interaktioner i klassen i matematik som kollektiv læring ved at anlægge et socialt perspektiv på tre niveauer af, hvad der sker: Skoleklassens sociale normer, dens sociomatematiske normer og skoleklassens matematiske praksis. I tolkningen af klassens aktiviteter og interaktioner skal det sociale perspektiv være i vekselvirkning med et psykologisk perspektiv på de samme tre niveauer, for at opfange hvordan det enkelte individ med sin deltagelse i klassen både præger den kollektive læring og præges af den. Lerman (1994) argumenterer for et skift i fokus fra individets forståelse til den sociale side af tænkning, videnskabelse og læring. I den forbindelse skriver han senere: "In the mathematics classroom, interactions should not be seen as windows on the mind but as discursive contributions that may pull others forward into their increasing participation in mathematical speaking/thinking, in their zones of proximal development" (Lerman, 2002, s. 89). I et kulturelt diskursivt perspektiv skal man derfor ikke se elevernes svar som noget, der kan anvendes til at evaluere deres forståelse

Andresen, M. S., Dahl, B. (2018). Medrivende dialog som fransk fletning. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning, 29*(3). 39–47.

www.caspar.no/tangenten

af forskellige begreber, forklaringer eller relationer, men deres svar skal ses som handlinger, der er udtryk for deres deltagelse i det fælles. Ifølge Lerman skal Vygotsky's 'zone of proximal development' både opfattes som en ramme for analyse af læring og som en metafor for 'the learning interaction', altså en metafor for selve læringsaktiviteten. Dette er i tråd med Sfard (1998), som argumenterer for at se læring som en kombination af tilegnelse og deltagelse. Deltagelse betyder her, at læring ses som en proces, hvor man i stadig større grad bliver en del af et fællesskab og for eksempel deltager i klassesamtalen. Den diskursive tilgang til matematiklæring karakteriseres hos Sierpinska (2005) blandt andet ved at lærerens rolle i klasserummet er at lede diskussionen i retning af relevante matematiske ideer og temaer. På tilsvarende vis beskriver Strom, Kemeny, Lehrer og Forman (2001) også lærerens rolle som en "orchestration of a collective argument" (s. 754). Læring ses som en guidet deltagelse og læreren socialiserer eleverne ind i matematikken gennem mediering, hvor læreren for eksempel udlægger de forskellige argumenter, minder eleverne om steder, hvor deres argumenter er inkonsistente, omformulerer og gør argumenter mere klare undervejs og støtter elevernes handlinger. Denne aktive rolle hos læreren bør ikke forveksles med den såkaldte 'Topaz effect' (Brousseau, 1997).

Ifølge Lerman (2002) omfatter den kulturelle og diskursive tilgang følgende elementer: i) Intersubjektivitet og internalisering, ii) Zonen for nærmeste udvikling og semiotisk mediering, iii) Positionering og mundtlige udtryk i matematiske klasserumspraksis, iv) Sociale relationer, v) Matematiske artifakter og vi) Udvikling ses som selve processen at tænke og tale matematisk. Nummer vi) er specielt relevant for denne artikel: Det at tænke og tale matematisk opfattes her som læringsinteraktion, og altså ikke blot som understøttende aktiviteter, men som et aspekt af selve det at blive matematisk ('becoming mathematical'). Det at lære skolematematik er intet andet end en indføring i skolematematisk praksis – her betyder 'intet andet' ikke at opgaven er simpel, men skal understrege, at der ikke ligge noget bagved (Lerman, 2002, s. 107). Læreren har i denne sammenhæng en central rolle i at vise, hvad der gælder inden for diskursen. Tilsvarende skriver Alrø og Skovsmose (2002, s. 120), om lærerens rolle: "the teacher's exploration of students' perspectives can be seen as a way of helping the students to express their tacit knowledge". Desuden må læringsmiljøet være trygt og respektfuldt så læreren og eleverne sammen kan håndtere momenter af usikkerhed.

Den medrivende dialog kan derfor ses som lærerens introduktion og videre udvikling af allerede etablerede kollektive videnskonstruktioner i overensstemmelse med teorien om, at læring af skolematematik som en indføring ind i en skolematematisk praksis, herunder styrkelse af deres matematiske sprog. Læreren inkluderer klassens elever undervejs i sin gennemgang af matematisk ræsonnement og/eller problemløsning, blandt andet ved hjælp af tilsyneladende IRE-interaktioner.

På denne baggrund blev følgende forskningsspørgsmål formuleret: Hvordan kan en lærer indføre eleverne i en skolematematisk praksis gennem en medrivende dialog?

Metode

Data i undersøgelsen bestod af videooptagelser af otte klasser på videregående skoler i Norge som del af et EU-forskningsprojekt KeyCoMath (http://keycomath.eu/), der omhandlede elevers strategier for kreativ problemløsning (Andresen, 2015a, 2015b, 2015c, 2018). Formålet med EU-projektet var at udvikle og studere undervisning, som opmuntrer elevers aktivitet, inquiry og autonomi. Optagelserne (ca. 30 timer i alt) blev gjort efteråret 2013 af den første forfatter.

Deltagerne i projektet var erfarne lærere, som på eget initiativ havde responderet på forskerens invitation til at udvikle undersøgende og elevaktiverende undervisning i matematik. Dette er grundigt beskrevet i Andresen (2015c).

Andresen, M. S., Dahl, B. (2018). Medrivende dialog som fransk fletning. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning, 29*(3). 39–47.

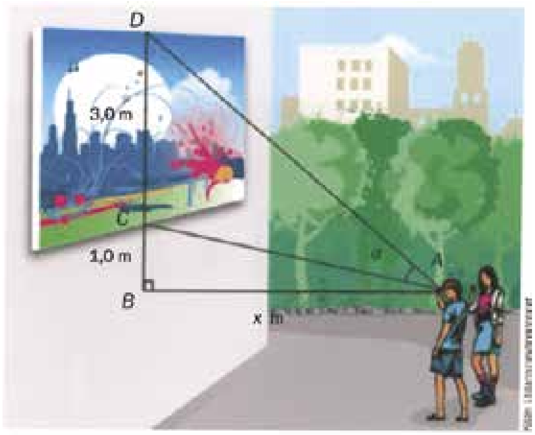
www.caspar.no/tangenten

Lærerne udviklede som en del af projektet undervisningsforløbene til egne klasser. Forløbene blev udviklet med henblik på at stimulere eleverne til egne undersøgelser. Forskeren var til stede, observerede og optog film under afviklingen af alle forløb. Erfaringerne blev løbende delt og drøftet i projektgruppen. Under gennemgangen og analysen af data fra forskningsprojektet viste der sig visse gennemgående fælles træk ved undervisningen i klasserne, blandt andet de træk ved lærerens gennemgang i klassen, som studiet bag denne artikel forsøger at indfange og begrebssætte.

Denne artikel fokuserer på én sekvens (15 minutter) og diskuterer interaktionerne mellem eleverne og læreren (Trond). Sekvensen er taget fra optakten til kerneaktiviteten i projektet. Trond var derfor i sekvensen meget bevidst om at få eleverne til at reflektere over egen tænkning og udvikle egne ræsonnementer. Kerneaktiviteten var modellering af Ferris-hjulet (Andresen, 2015c). Diskussionen er illustreret med udsnit fra transkriberingen af sekvensen. Den pågældende lærer har gennemgået transskriptionen, sammenlignet med optagelserne og korrigeret enkelte mindre unøjagtigheder. Mikro-konteksten af interaktionerne blev analyseret ved brug af Conversation Analysis (Have, 2007), hvor fokus er på det "one phenomenon, the in-situ organization of conduct, and especially talk in interaction" (s. 27). Her er blot udvalgt to klip fra en enkelt sekvens, og dele af analysen. Klippene er valgt med henblik på at være lange nok til at vise den umiddelbare kontekst, og til at vise tilstrækkeligt med detaljer fra interaktionen inden for artiklens ramme.

Data og analyse

Trond underviser en naturvidenskabsklasse med 13 elever på en privat videregående skole i Norge. Polya's (1985) skema for problemløsning blev introduceret i den foregående lektion. Denne her lektion blev brugt på at introducere trigonometri i problemløsning. De næste lektioner var planlagt til at være gruppearbejde med



Figur 2: Figur til opgaven.

et større problemløsningsprojekt: Modellering af et pariserhjul. Nedenfor vises to klip fra den 15 minutters sekvens: en fra begyndelsen og en fra slutningen hvor Trond opsummerer elevernes forudgående arbejde med en opgave fra det skriftlige eksamenssæt fra året før. I opgaven skal eleverne finde længden x hvor vinklen α er størst (Figur 2). Som en del af opgaven blev eleverne bedt om at anvende formlerne for $\sin(u - v)$ og $\cos(u - v)$ til at verificere et givet udtryk for $\tan(u - v)$:

$$\tan(u-v) = \frac{\tan u - \tan v}{1 + \tan u \tan v}$$

Under sekvensen skriver Trond på tavlen, han vender sig ofte om og har fronten mod eleverne og går frem imod dem, når han taler. Atmosfæren er rolig, venlig og uden ubehagelige spændinger, og eleverne koncentrerer sig om lærerens gennemgang, som skal hjælpe dem med at få dybere forståelse for problemløsning i den aktuelle opgave og generelt.

To minutter inde i optagelsen sker følgende:

1a Trond Er det noen som ser at når de har
gjort oppgaven så hadde de behov
for å rydde litt i det de har gjort?
Aha jeg må rydde i oppgaven min.
Jeg tenker tilbake og forenkler

Andresen, M. S., Dahl, B. (2018). Medrivende dialog som fransk fletning. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning, 29*(3). 39–47.

www.caspar.no/tangenten

		prosessene mine. Ser dokke det? … Liksom Polyas fire steg … Underveis feilet jeg litt mens jeg gjorde ting. Det er jo lov. Behovet for å rydde, det tar liksom tid så av og til blir det bare stående. Men det å ta sin tid når man regner … det å rydda oppgaven og ikke bare være fornøyd med svaret det å forklare tankegangen på slutten, det er veldig lurt. Tenke igjennom, hva brukte jeg egentlig der? Det første ting jeg brukte var det som Elev 1 sa et argument om at $u - v$ er egentlig ikke to vinkler det er en vinkel. Det er vinkelen $u - v$ … Differansen mellom to vinkler det blir en ny vinkel. Og då kan du bruke at tan til en vinkel er lik sin til cos til vinkelen … Det er ingen billige poeng i oppgaven ser du. [latter] … Dette kan vi jo på fingrene, hvordan var det med sin? [lidt stilhed] sin til en differansen …?
2a	Elev 2	sin u, cos v, pluss [10 sekunder hvor Trond skriver formelen på tavlen mens to elever på skift siger henholdsvis minus eller pluss].
3a	Trond	Minus eller pluss?
4a	Elev 3	Minus.
5a	Trond	Ja … [En anden elev siger Ja] Det er jo ikke det som er det mest spennende. Det er ikke det som er matematikken.

I linje 1a som indleder sekvensen taler Trond om den del af processen, hvor man ser tilbage på sin opgaveløsning. Hans form er at 'tænke højt' og stille retoriske og reflekterende spørgsmål. Han inkluderer et tidligere bidrag fra en elev og giver udtryk for, at det er i orden at gøre fejl. I den lange sekvens ser man, hvordan Trond gør sig umage med at tale ind til elevernes erfaringer med problemløsning. Ved at rekonstruere, fremhæve og tolke deres tankegang under problemløsningen inddrager han eleverne, selv når de ikke taler direkte med. Han refererer til og bygger på, hvad elever har udtalt og river på den måde de elever med, som endnu ikke har færdige formuleringer. Trond er her i overensstemmelse med de normer, som blev udviklet i forskningsprojektet (der jo omhandlede elevers strategier for kreativ problemløsning). Dette er i modsætning til den kritik af undervisning præget af IRE-dialoger, som er beskrevet ovenfor. En umiddelbar analyse kunne identificere linje 3a som "I", linje 4a som "R" og linje 5a som "E" i en IRE-dialogform. Men hvis man betragter interaktionen i sin kontekst, tjener Tronds spørgsmål og evaluering til på konstruktiv måde at afslutte en udveksling mellem to elever af, om der skal stå minus eller plus i formlen. Trond får derved genskabt fokus på at rydde op problemløsningen. Elevernes bidrag bliver ikke ignoreret, men den bliver til et mindre betydningsfuldt element i sekvensen i forhold til Tronds efterfølgende kommentar, hvor han slutter med at sige: "Det er ikke det som er matematikken".

I det andet uddrag fra sekvensen er mod slutningen, hvor Trond opmuntrer eleverne til at forklare deres tanker bag deres løsning af opgaven:

1b	Elev 4	Tenkte det at eh, det basic at tan faktisk er sin til cos og at man kan jo godt prøve at dele på cos og se på hvordan det går. … Det blir veldig bra.
2b	Trond	Så egentlig en form for prøv og feil?
3b	Elev 4	Ja på en måte.
4b	Elev 5	… det første jeg tenker på er hvordan jeg får den eneren …
5b	Trond	Ja ha, så du skal jo få en her. Så det ser det ut som om liksom det er minus der er minus der er pluss, der er pluss. Og hvis det skal bli en til slutt så må vi dele på det samme som det vi har.
6b	Trond	Det var det du tenkte?

Andresen, M. S., Dahl, B. (2018). Medrivende dialog som fransk fletning. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning, 29*(3). 39–47.

www.caspar.no/tangenten

7b	Elev 5	Ja.
8b	Trond	Aha.
9b	Trond	Dere gjør det altså slik: Aha, har vi minus og minus og pluss og pluss. Her har vi jo sin u delt på cos u, og sin v delt på cos v [skriver hele formlen] … jeg tror egentlig det er det dere har oppdaget. Men kan du bare ta et uttrykk og dele på noe? Er det lov? [Nogle sekunder stilhed] … Kan du bare dele på cos u eller cos v? Hvorfor er det lovlig? [nogle hænder kommer op].
10b	Elev 2	[Mumler] du gjør det med alle ledene … dersom du tar parentes rundt … så går det an å dele på det samme oppe og nede.
11b	Trond:	Så jeg ganger egentlig med en over cos u gange cos v og så ganger jeg nevneren med cos u gange cos v. Er det det du siger.
12b	Elev 2:	Hmmm.
13b	Trond	Har vi lov å gjøre det?
14b	Elev 6	Det er vanlig brøkregning.
15b	Trond	Det er vanlig brøkregning.
16b	Trond	Har vi lov å dele på dette? [Mange sekunder stilhed].
17b	Elever	[Mumler] nevner.
18b	Trond	Ja, nevneren. Hva med nevneren?
19b	Elever	[Mumler; derpå flere sekunder stilhed].
20b	Trond	Sier oppgaven noe om det? Tar oppgaven noen forbehold?
21b	Elever	[Mumler; derpå flere sekunder stilhed].
22b	Trond	Kva er det man ikke kan ta tan til?
23b	Elev 7	90 grader.
24b	Trond	90 grader.
25b	Trond	Eller 270 grader. Kan $u - v$ vær 90 eller 270? Hvis u er 270 og v er 90 for eksempel, det kan de jo godt være, ikke? Du kan ta tan til 180, se her, hvis den er 270 og den er 90. Det virker ikke.

I denne del er der flere elever, som interagerer med Trond. Først kommer Trond eleverne i møde og sætter sig ind i, hvad de har lavet (linje 1b–5b). En umiddelbar analyse kunne identificere linje 6b-8b som en IRE-dialogform (da 6b er et lukket spørgsmål, 7b et elevsvar og 8b en evaluering). Dernæst udfordrer han dem fra linje 9b–12b, hvor han tvinger dem til at tænke over, hvornår man har lov til at dividere. I linie 13b–15b ses næste udveksling i IRE-form. Efter nogle tilløb hvor Trond giver forskellige hints i linje 16b–21b, kommer endnu en udveksling i IRE-form i linjerne 22b–24b. I linje 25b opsummerer Trond. Eleverne bygger på deres eksisterende viden, for eksempel at man ikke kan tage tan til 90 grader, og giver indspil til den fælles konstruktion af klassens viden. Den mumlen, der foregår flere gange, virker til at være en del af elev-lærer interaktionen og kan tolkes som tegn på at eleverne er engagerede i gennemgangen. Denne tolkning bygger på at der var en fokuseret og positive stemming i klassen, som for eksempel kom til udtryk i tonefald, øjenkontakt og mimik men også ved, at der tydeligvis blev lyttet når læreren stillede sine spørgsmål. På samme måde som i første udsnit fra sekvensen veksler Trond mellem åbne og lukkede spørgsmål og anvender korte og klare interaktioner på IRE-form til at afslutte gennemgangens enkelte trin. Konklusionerne tilføjes på denne måde til klassens fælles viden.

Diskussion

I det første eksempel sås, at Trond anvendte en IRE-lignende interaktion til på en konstruktiv måde at afslutte en længere diskussion mellem to elever om, hvorvidt der skulle stå minus eller plus i en formel. Alternativet kunne have været, at eleverne, som allerede havde brugt lang tid på opgaven før timen, fik mulighed for at anvende længere tid på at blive enige om denne detalje. Det ville kunne føre til at eleverne blev distraheret fra det oprindelige formål med sekvensen. Den enkelte elevs forståelse af alle detaljer var ikke vigtigt på dette tidspunkt. Hver elev ville

Andresen, M. S., Dahl, B. (2018). Medrivende dialog som fransk fletning. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning, 29*(3). 39–47.

www.caspar.no/tangenten

senere selv kunne undersøge det, eller spørge dem som ved hvorfor der skulle stå minus. På dette tidspunkt havde en kollektiv læring (Cobb et al., 2011) fundet sted, og klassen ved, at der skal stå minus. Trond fokuserede på klassen som helhed og sørgede for at holde klassens opmærksomhed fokuseret på det mål og på den retning, han havde planlagt for sekvensen. Dette er i tråd med Sierpinska's (2005) og Strom's (2001) syn på, at lærerens rolle og ansvar er at lede en klasse i en relevant retning. Læreren har derfor også her en central rolle i udviklingen af elevers matematikforståelse.

Et hovedelement i denne medrivende dialog i klasserummet var elevernes fælles fokus på gennemgangen af matematisk ræsonnement og problemløsning. Fokus var ikke på den enkelte elev og dennes svar; læreren ledte gennemgangen og fastholdt fokus. I tråd med dette vil klassedialogen heller ikke nødvendigvis kunne bruges til at undersøge, om den enkelte elevs læringsudbytte var i overensstemmelse med det, læreren havde planlagt. Dette følger af ideen om at lærer-elev interaktionen ikke skal ses som et vindue ind i elevens hoved men opfattes som deltagerhandlinger (Lerman, 2002). Vi observerede en progression i elevernes deltagelse i brugen af trigonometri i problemløsning. I vores tolkning er der dermed foregået en kollektiv læring i overensstemmelse med blandt andet Sfard's (1998) syn på læring som en kombination af tilegnelse og deltagelse. Det er også værd at bemærke, at undervisningssekvensen havde til formål at lægge op til og udvikle problemløsningsevner, det var ikke en terpe (pugge) session.

Introduktionen af begrebet medrivende dialog kan på baggrund af det foregående opsumeres således: Begrebet 'medrivende dialog' adskiller sig fra IRE på tre områder: i) Spørgsmålene har ikke til formål at kontrollere eleverne, deres viden eller tænkning. ii) Idet fokus er på den fælles gennemgang (på den medrivende dialog) og ikke på den enkelte elev, vil læreren ikke nødvendigvis udvælge, hvem der skal svare. iii) Lærerens reaktion på elevens svar skal forstås som en inkludering af eleven ind i den fælles aktivitet og ikke som en evaluering af den enkelte elevs præstation. Selve betegnelsen 'medrivende' har vi valgt for at indfange, hvordan mange elevers bidrag flettedes ind i den fælles drøftelse med flere forsøg på svar og deltagelse, nogle gange kun gennem en mumlen.

Konklusioner

Denne artikel introducerer og beskriver en medrivende dialog og argumenterer for, at man må se elev-lærer interaktionen i klasserummet i sammenhæng med deres formål, indhold og hvilken rolle, de spiller i udviklingen af nye interaktioner for at kunne gennemføre en grundig analyse af kommunikationen. Artiklen har diskuteret en case med klasserumsinteraktioner, der ved første øjekast lignede IRE, men som ved nærmere analyse inden for en begrebsramme om kollektiv læring, kan fortolkes som en indføring i en skolematematisk praksis og -kommunikation. Et spørgsmål, som analysen rejser, er, hvorvidt interaktionen i casen kan kaldes IRE eller ej. Den havde træk fælles med IRE, idet den var en lærerstyret dialog med mange små lukkede spørgsmål. Hvert spørgsmål blev besvaret af en elev, og derefter gav læreren et gensvar, og så fulgte et nyt spørgsmål. Ved en simpel optælling ville den tælle som IRE, og dermed indgå i de omtalte 90 %. Dermed ville den kontekst spørgsmålene var stillet i dog gå tabt. Ligesådan den funktion spørgsmålene tjente og udviklingen af interaktionen. Der ville opstå en tilsyneladende modsætning mellem dialogformen og den ramme, forskningsprojektet satte som kontekst for undervisningssekvensen. En modsætning som helt forsvinder ved erkendelsen af, at interaktionerne i casen har hverken samme hensigt eller resultat, som de IRE-dialoger der kritiseres i den i indledningen nævnte litteratur selvom de følger samme mønster.

Andresen, M. S., Dahl, B. (2018). Medrivende dialog som fransk fletning. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning, 29*(3). 39–47.

www.caspar.no/tangenten

Referanser

Alrø, H., & Skovsmose, O. (1998). That was not the intention! Communication in mathematics education. *For the Learning of Mathematics, 18*(2), 42–51.

Alrø, H., & Skovsmose, O. (2002). *Dialogue and learning in mathematics education: Intention, reflection, critique.* London: Kluwer.

Andresen, M. S. (2015a). Glimt af kreativitet i problemløsning. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning, 26*(2), 36–42.

Andresen, M. S. (2015b). Students' creativity in problem solving. *Acta Mathematica Nitriensia, 1*(1), 1–10.

Andresen, M. (2015c). Students' strategies for modelling a Ferris wheel. Two upper secondary students using GeoGebra. I H. Silfverberg, T. Kärki & M. S. Hannula (Red.), *Nordic research in mathematics education: Proceedings of NORMA14* (s. 247–257). Turku: The Finnish Research Association for Subject Didactics University of Turku.

Andresen, M. S. (2018). Glimpses of students' mathematical creativity, which occurred during a study of students' strategies for problem solving in upper secondary mathematics classes. I P. Błaszczyk & B. Pieronkiewicz (Red.), *Mathematical Transgressions 2015* (s. 167–178). Kraków: Universitas.

Andresen, M., & Dahl, B. (2018). Classroom dialogue as a French braid: A case study from trigonometry. I E. Bergqvist, M. Österholm, C. Granberg & L. Sumpter (Red.), *Proceedings of the 42nd conference of the international group for the psychology of mathematics education, Vol. 2* (s. 43–51). Umeå, Sweden: PME.

Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics*. Dordrecht: Kluwer.

Burbules, N. C., & Bruce, B. C. (2001). Theory and research on teaching as dialogue. I V. Richardson (Red.), *Handbook of research on teaching, 4. utg.* (s. 1102–1121). Washington, DC: American Educational Research Association.

Cobb, P., Stephan, M., McClain, K., & Gravemeijer, K. (2011). Participating in classroom mathematical practices. I A. Sfard, K. Gravemeijer & E. Yackel (Red), *A journey in mathematics education research. Mathematics education library, Vol 48* (s. 117–163). Dordrecht: Springer.

Dahl, B. (2006). Theories are from Mars – practice is on Venus: How on Earth to use learning theories in a classroom. *Virginia Mathematics Teacher Journal, 33*(1), 7–10.

Forman, E. A. (1989). The role of peer interaction in the social construction of mathematical knowledge. *International Journal of Educational Research, 13*, 55–70.

Have, P. T. (2007). *Doing Conversation Analysis: A Practical Guide, 2. utg*. Los Angeles, CA: Sage.

Heritage, M., & Heritage, J. (2013). Teacher questioning: The epicenter of instruction and assessment. *Applied Measurement in Education, 26*(3), 176–190.

Hogan, D., Rahim, R. A., Chan, M., Kwek, D., & Towndrow, P. (2014). Understanding classroom talk in secondary three mathematics classes in Singapore. I B. Kaur & T. L. Toh (Red.), *Reasoning, communication and connections in mathematics: Yearbook 2012, Association of mathematics educators* (s. 169–197). Singapore: World Scientific.

Kilpatrick, J. (1988). Editorial. *Journal for Research in Mathematics Education, 19*(4), 274.

Lerman, S. (1994) Changing focus in the mathematics classroom. I S. Lerman (Red.), *Cultural perspectives on the mathematics classroom* (s. 191–213). Dordrecht: Kluwer.

Lerman, S. (2002). Cultural, discursive psychology: A sociocultural approach to studying the teaching and learning of mathematics. I C. Kieran, E. Forman & A. Sfard (Red.), *Learning discourse. Discursive approaches to research in mathematics education* (s. 87–113). Dordrecht: Kluwer.

Mehan, H. (1979). *Learning lessons. Social organisation in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Nosrati, M., & Wæge, K. (2014). *En oppsummering av status for forskning på hva som kjennetegner god læring og undervisning innenfor matematikk*. Trondheim: Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen.

Polya, G. (1985). *How to solve it. New aspects of mathematical method*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

(fortsettes side 38)

Andresen, M. S., Dahl, B. (2018). Medrivende dialog som fransk fletning. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning, 29*(3). 39–47.

www.caspar.no/tangenten

(fortsatt fra side 47)

Roth, W. M., & Gardener, R. (2012). 'They gonna explain us what makes a cube a cube.' Geometrical properties as contingent achievement of sequentially ordered child-centered mathematics lessons. *Mathematics Education Research Journal, 24*, 323–346.

Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher, 27*(2), 4–13.

Sierpinska, A. (2005). Discoursing mathematics away. I J. Kilpatrick, C. Hoyles & O. Skovsmose (Red.), *Meaning in mathematics education* (s. 205–230). New York, NY: Springer.

Strom, D., Kemeny, V., Lehrer, R., & Forman, E. (2001). Visualising the emergent structure of children's mathematical argument. *Cognitive Science, 25*, 733–773.

Tainio, L., & Laine, A. (2015). Emotion work and affective stance in the mathematics classroom: the case of IRE sequences in Finnish classroom interaction. *Educational Studies of Mathematics, 89*, 67–87.

Andresen, M. S., Dahl, B. (2018). Medrivende dialog som fransk fletning. *Tangenten – tidsskrift for matematikkundervisning, 29*(3). 39–47.

www.caspar.no/tangenten