

Anderson

Argumentasjon i regnefortellinger

Evnen til å begrunne svaret elevene gir i matematikkfaget, har blitt trukket frem som sentral hos flere forskere (Hovik & Solem, 2013; Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001). Søkelyset på argumentasjon vil kanskje bli enda større fremover, da 'resonnering og argumentasjon' er et av kjerneelementene i den nye læreplanen (Kunnskapsdepartementet, 2018). Denne artikkelen er skrevet med bakgrunn i min masteroppgave. Formålet med masteroppgaven var å undersøke hvordan prosedyremessig og begrepsmessig kunnskap¹ kom til uttrykk i den skriftlige og muntlige argumentasjonen til elever i en 3. klasse. Sammen med tre medstudenter undersøkte jeg elevenes skriftlige regnefortellinger og hadde en samtale med hver enkelt elev om det de hadde skrevet, i etterkant. Funnene mine viste at det er viktig å snakke med elevene for å få dypere innsikt i deres kunnskap. Datainnsamlingen var en del av et større forskningsprosjekt ved Høgskulen på Vestlandet, hvor argumentasjon i matematikkfaget er et av fokusområdene.² I denne artikkelen vil jeg løfte frem to elevksemppler fra masteroppgaven, for å illustrere hvordan vi som lærere kan studere

elevenes argumentasjon for å få innsikt i deres kunnskap i matematikkfaget.

Elevenes uttrykksformer

«Når vi uttrykker oss, forteller vi hva vi tenker» (Johnsen-Høines, 2011, s. 61). Med bakgrunn i dette blir elevenes kunnskap synliggjort gjennom uttrykksformene de bruker. Formålet med denne studien var å studere argumentene og de ulike uttrykksformene elevene brukte både når de laget skriftlige regnefortellinger, og når de i etterkant forklarte muntlig hvordan de hadde tenkt da de skrev regnefortellingen. Hvordan elevenes kunnskap ble synliggjort i deres skriftlige og muntlige argumentasjon, var også i fokus. Argumentasjon ble forstått som det elevene legger til grunn for å begrunne svaret i regnefortellingen sin (Anderson, 2019, s. 5). Det å overbevise oss studenter om at svaret i regnefortellingen var riktig, både skriftlig og muntlig, var også en del av forståelsen av begrepet. Johnsen-Høines (2011, s. 70) forklarer begrepet *begrepsuttrykk* som «alt uttrykk for tanken; muntlig språk, tegn, kroppsspråk». Elever kan uttrykke seg på mange ulike måter, noe som også ble lagt vekt på i denne studien. *Multimodal argumentasjon* er et begrep som var nyttig å bruke for å analysere elevksemplene jeg trekker frem i denne artikkelen. Begrepet innebærer at to eller flere uttrykksformer ble tatt i bruk da elevene argumenterte for svaret i

Eline Anderson

Kleppe skole
eline.anderson@outlook.com

Prosedyremessig kunnskap	Begrepsmessig kunnskap
Hvis elevene baserer sine argumenter på utførelsen av prosedyrer med spesifikke tall og de ikke klarer å forklare nærmere hvorfor prosedyren fungerer, vil argumentasjonen deres være en prosedyremessig argumentasjon.	Klarer elevene å se og bruke relasjoner mellom tall, ser ut til å ha en forståelse for operasjonene de utfører, og klarer å generalisere forståelsen til flere sammenhenger, vil argumentasjonen deres være en begrepsmessig argumentasjon.

Tabell 1: Prosedyremessig og begrepsmessig kunnskap. Hentet fra Anderson (2019, s. 13).

regnefortellingene sine. I denne artikkelen vil to elevseksempler illustrere hvordan det å ta i bruk flere uttrykksformer kan ha ulike funksjoner i elevenes argumentasjon (se figurene 1 og 2).

To former for kunnskap: prosedyremessig og begrepsmessig

Ved å studere elevenes skriftlige og muntlige argumentasjon ønsket jeg å få innsikt i hvilken kunnskap de uttrykte i matematikkfaget. I masteroppgaven min ble begrepene *prosedyremessig* og *begrepsmessig kunnskap* brukt som en del av analyseverktøyet. Tabell 1 viser definisjonene av disse begrepene. Definisjonen av begrepene ble dannet med bakgrunn i teori og forskning. Ifølge Hiebert og Lefevre (1986) kan elevenes kunnskap kategoriseres som en blanding mellom prosedyremessig og begrepsmessig. Elever kan dermed ha elementer av begge formene for kunnskap, og det vil derfor ikke være hensiktsmessig å si at en elev enten har prosedyremessig eller begrepsmessig kunnskap.

Ved å ta i bruk dette analyseverktøyet kan lærere få innsikt i elevenes kunnskap. Læreren kan videre avdekke hvilke elementer av elevenes kunnskap som trenger videreutvikling. Derfor er det viktig at elevene kan uttrykke sin kunnskap og ikke minst får mulighet til dette i undervisningen. Videre vil jeg trekke frem eksempler på hva jeg fant hos to av de seks elevene jeg analyserte i min masteroppgave.

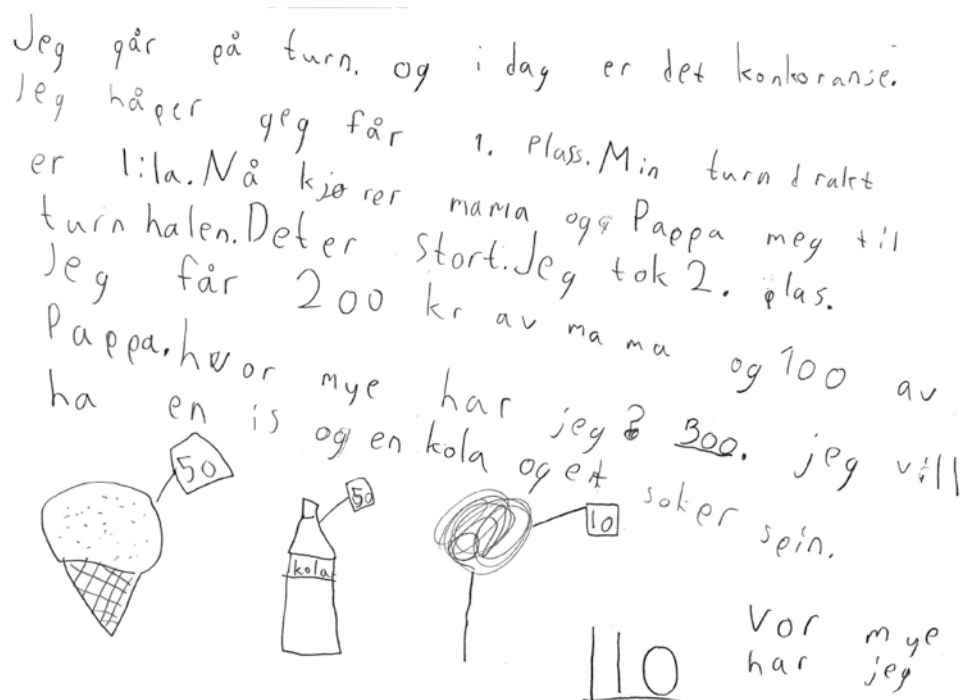
Elev A og elev B

I analysen av elevenes skriftlige regnefortellinger var jeg blant annet opptatt av å se på deres

bruk av tegning som en del av argumentasjonen. Tegningene til elev A og elev B hadde ulike funksjon i deres argumentasjon. Derfor har jeg valgt å vise disse elevseksemplene i denne artikkelen. Det er viktig å understreke at det er tegningens funksjon som her er i fokus, og hvis verbalspråket og tallsymbolene hadde blitt tatt i betraktning, kunne analysen vært en annen. Elev A skrev en regnefortelling om turning, som er gjengitt på figur 1.

Regnefortellingen har to spørsmål og to svar. I min analyse har jeg tatt utgangspunkt i regnefortellingens siste del, da jeg har tolket det som at tegningen hører til denne delen. Formålet med analysen var å se hvilken funksjon tegningen har i elevens argumentasjon.

Med verbalspråk skriver eleven «jeg vill ha en is og en kola og et soker spin vor mye har jeg». Svaret hennes er «110». Nederst til venstre på arket har hun tegnet en is som koster femti kroner, en cola som koster femti kroner, og et sukkerspinn som koster ti kroner. Eleven har tegnet varene hun beskrev med verbalspråket i regnefortellingen sin, og det er dermed en sammenheng mellom verbalspråk og tegning. Verbalspråket uttrykker her antall varer eleven vil kjøpe, mens tegningen uttrykker prisen på varene. For å få en forståelse for svaret må man dermed lese både verbalspråket og tegningen. Tegningen har dermed en sentral funksjon i elevens argumentasjon. Elevens argumentasjon er dermed multimodal. Dette viser at eleven kan uttrykke seg gjennom ulike uttrykksformer, som kan vise tegn på faglig forståelse (Ulland, Røskeland & Herheim, 2018; Kilpatrick et al.,

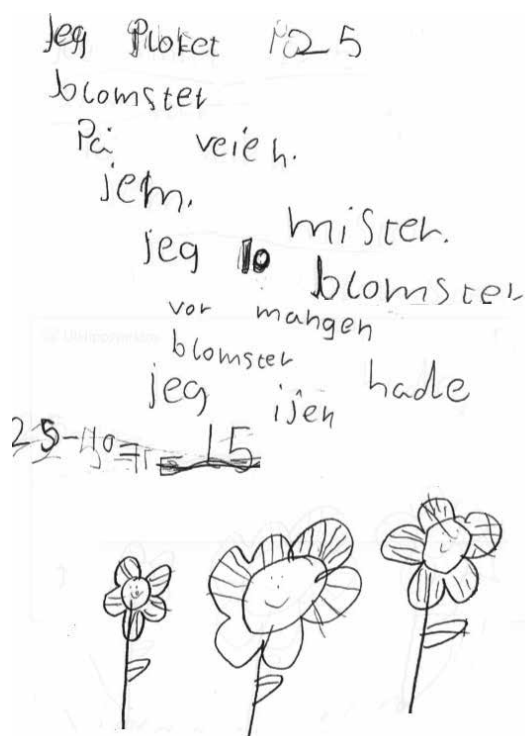


Figur 1: Elev A sin regnefortelling.

2001). Med bakgrunn i dette ser eleven ut til å ha en forståelse for operasjonene hun har utført. Som vist i tabell 1 har eleven dermed elementer av begrepsmessig kunnskap.

Elev B har derimot en tegning som er en illustrasjon, da tegningen ikke har en funksjon i elevens argumentasjon. Som vist på figur 2 handler elev Bs regnefortelling om blomster. Hun har plukket tjuufem blomster, men mister ti blomster og har da femten blomster igjen. Nederst på arket har eleven tegnet tre blomster. De tre blomstene viser ikke samme antall som noen av tallsymbolene i regnefortellingen, og fungerer mer som en dekorasjon til regnefortellingen. Tegningen er ikke avgjørende for å komme frem til svaret i regnefortellingen, slik tilfellet var hos elev A. Tegningen har ikke en funksjon i elevens argumentasjon, og med bakgrunn i tegningen var det derfor vanskelig å si noe om hvorvidt eleven viste elementer av prosedyremessig eller begrepsmessig kunnskap i sin argumentasjon. Elev As og elev Bs bruk av

tegning i sine regnefortellinger er dermed svært ulike. Mens både tegningen og verbalspråket i elev As regnefortelling ser ut til å være nødvendige for å komme frem til svaret, blir tegningen brukt som en illustrasjon hos elev B. Dette viser at elever kan uttrykke seg på ulike måter gjennom ulike uttrykksformer, og derfor kan det være hensiktsmessig å introdusere elever for ulike uttrykksformer i undervisningen. Analysen av elev Bs regnefortelling viste et behov for å snakke med eleven for å få dypere innsikt i hennes kunnskap. I samtalen med elev B i etterkant av skrivingen av regnefortellingen fant jeg elementer av både prosedyremessig og begrepsmessig kunnskap. Da eleven ble spurt om hvorfor hun har fått femten til svar, svarte hun først: «Fordi det er riktig.» Dette er en uttalelse jeg så på som prosedyremessig kunnskap, da eleven ikke forklarte nærmere hvorfor svaret var riktig. En grunn til at eleven ikke forklarte nærmere, kan være at det var vanskelig å forklare. Når eleven gir en slik uttalelse, er det derfor nød-



Figur 2: Elev B sin regnefortelling.

vendig at vi som lærere stiller spørsmål som for eksempel «hvorfor er det riktig?», slik at vi utfordrer eleven. Dette kan gi dypere innsikt i deres argumentasjon (Yackel, 1995; Singletary & Conner, 2015). Senere i samtalen ser eleven ut til å ha en forståelse for operasjonene som blir utført, da hun sier: «Jeg vet jo at ti kommer før tjue, da. Det er bare ti mer etter det ... Og så er det fem der.» Eleven peker på 5-tallet i 25 når hun sier «der». I dette utsagnet begrunner eleven ved å bruke relasjoner mellom tall, og jeg tolket det som at eleven viser elementer av begrepsmessig kunnskap. Spørsmålsstillingen utfordrer elevens argumentasjon, og ser da ut til å bidra til dypere forklaring og elementer av begrepsmessig kunnskap. Dette eksemplet viser at i samtale med eleven blir det gitt mer grunnlag for å kunne si noe om hvilke elementer av de to formene for kunnskap eleven gir uttrykk for å ha.

Mer innsikt i elevenes kunnskap i samtale med dem

Et av mine hovedfunn var at elevenes muntlige argumentasjon var mer eksplisitt enn den skriftlige argumentasjonen. Dette gjorde at det var mer grunnlag for å kunne si noe om hvorvidt elevenes argumentasjon hadde elementer av prosedyremessig og begrepsmessig kunnskap. Det å utfordre elevenes argumentasjon ved å stille spørsmål og samtidig gjøre dem bevisst på hva mottakeren forventer av dem, er to viktige stikkord jeg vil trekke frem i dette avsnittet.

I sin forskning har Yackel (1995) undersøkt hvordan elever forklarte og snakket om sine matematiske løsninger og sin tenkning. Et eksempel fra hennes forskning var at læreren sa til eleven at han eller hun ikke forstod hva eleven mente. Lærerens utsagn utfordret eleven til å gi mer informasjon og overbevisning enn det som hadde blitt gjort hvis læreren ikke hadde stilt spørsmål. Singletary og Conner (2015) studerte spørsmålene læreren stilte til elevens argumentasjon. De fant ut at det er mer sannsynlig at elevene gir eksplisitte begrunnelser, når læreren stiller spørsmål til og utfordrer elevenes argumentasjon. Med bakgrunn i dette kan læreren være en støtte for å utvikle argumentasjonen til elevene. Det kan også vise at spørsmålsstillingen kan gi mer eksplisitt argumentasjon, som gjør det mulig å få innsikt i elevenes kunnskap i større grad.

Ved å utfordre argumentasjonen kan man få dypere innsikt i elevenes kunnskap. Da elevene skrev egne regnefortellinger, kan det tenkes at de kunne argumentert mer enn det de ga uttrykk for skriftlig. Kanskje så de ikke på det som nødvendig å uttrykke seg mer for å overbevise. Dette kan ses i sammenheng med Carpenter, Franke og Levis (2003) forskning. De skrev at for å få en forståelse for begreper og prosedyrer i matematikkfaget begrunner elevene for seg selv. Når elever derimot blir bedt om å overbevise andre om at prosedyrene de har brukt, er gyldig, vil det være et behov for at elevene utvikler en mottakerbevissthet. Dette

innebærer at elevene forstår hva mottakeren har behov for å vite, for å forstå elevenes fremgangsmåter i matematikkfaget, og for å bli overbevist av elevenes argumenter (Carpenter, Franke & Levi, 2003, s. 85).

Argumentasjon som en del av matematikkundervisningen

Denne artikkelen har presentert et verktøy som kan brukes for å få innsikt i elevenes kunnskap, ved at man har studert deres regnefortellinger og snakket om dem med elevene. Artikkelen har også sett på hvorvidt elevene har elementer av prosedyremessig og begrepsmessig kunnskap. Eleveksempel B illustrerte viktigheten av å samtale med elevene i matematikkundervisningen, da det blir gitt mer innsikt i deres kunnskap på denne måten. Kanskje vil den skriftlige argumentasjonen forbedres hvis det fokuseres på at elevene skal begrunne svaret muntlig?

Avslutningsvis vil jeg understreke hvor nødvendig det er at vi som lærere snakker med elevene i matematikkundervisningen. Det kan for eksempel være å stille spørsmål som «hvorfors mener du at dette svaret er riktig?» eller «hvordan tenkte du for å komme frem til svaret?», når elevene uttrykker et svar. Dette tror jeg vil kunne bidra til at elevene både vil kunne synliggjøre og utvikle sin argumentasjon i større grad. På denne måten gir det oss lærere mer innsikt i elevenes tanker og kunnskap, og vi har en mulighet til å utfordre deres argumentasjon. Jeg tror det handler om å sette søkelys på elevenes begrunnelser for svaret, i stedet for at svaret i seg selv må være riktig.

Noter

- 1 Prosedyremessig og begrepsmessig kunnskap defineres senere i artikkelen.
- 2 Argumentasjon og kritisk matematikdidaktikk i flerspråklige klasserom [LATACME]. Støttet av Norges forskningsråd.

Referanser

- Anderson, E. (2019). *Kan skriftlig og muntlig argumentasjon knyttes til prosedyremessig eller begrepsmessig kunnskap i matematikkfaget?* (Masteroppgave). Bergen, Høgskulen på Vestlandet.
- Carpenter, T. P., Franke, M. L. & Levi, L. (2003). *Thinking mathematically: Integrating arithmetic & algebra in elementary school*. Portsmouth: Heinemann.
- Hiebert, J. & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. I J. Hiebert (red.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics* (s. 1–27). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hovik, E. A. & Solem, I. H. (2013). Argumentasjon, begrunnelse og bevis på barnetrinnet. I I. Pærlussen, B. B. Moen, A. Reinertsen & T. Solhaug (red.), *FoU i praksis 2012 conference proceedings* (s. 120–126). Akademika forlag, Trondheim.
- Johnsen-Høines, M. (2011). *Begynneropplæringen. Fagdidaktikk for barnetrinnets matematikkundervisning* (2. utg.). Bergen: Caspar Forlag AS.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington D.C.: National Academic Press.
- Kunnskapsdepartementet (2018, 26. juni). *Kjerneelementer i fag*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/3d659278ae55449f9d8373fff5de4f65/kjerneelementer-i-fag-forutforming-av-lareplaner-for-fag-i-lk20-og-lk20s-fastsatt-av-kd.pdf>
- Singleton, L. M. & Conner, A. (2015). Focusing on mathematical arguments. *Mathematics Teacher*, 109(2), 143–147.
- Ulland, G., Røskeland, M. & Herheim, R. (2018). Språk teller! Om hvordan elever løser, tenker rundt og skriver om et regnestykke. *Nordic Journal of Literacy Research*, 4(1), 121–141.
- Yackel, E. (1995). Children's talk in inquiry mathematics classrooms. I P. Cobb & H. Bauersfeld (red.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (s. 131–162). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.