

# Christine Schütz Fløisand, Tone Bysheim

## Konkretiserte abstrakter

Hvis vi tenker oss litt om, er vi omgitt av matematikk. For oss voksne er det i stor grad opplagt, men også små barn lever i en verden med spennende tall og begreper. Når en toåring viser med fingrene hvor gammel hun er, eller når femåringen spør hvor lenge det er til barne-tv og vi svarer at det er fem minutter til, er det et tegn på deres begynnende nysgjerrighet og inntog i den spennende matematiske verden. Små barn ser ut til å være naturlig tiltrukket av tall på samme måte som vi ser at barnet er opptatt av språk.

Maria Montessori (1870–1952) var Italias første kvinnelige lege. Hun var ferdigutdannet i 1894, og fikk gjennom sin første jobb kontakt med psykisk utviklingshemmede barn. Hun ønsket å stimulere barna og utviklet derfor det som skulle bli begynnelsen på hennes anerkjente materiell. Hun oppdaget at disse barna oppnådde gode, uventede resultater. Montessori ble da nysgjerrig på hva normalt utviklede barn kunne få til om de også fikk lære på en konkret måte.

Gjennom observasjoner så Maria Montes-

sori at barn er naturlig tiltrukket av orden og struktur. De ønsker å finne ut hvordan ting henger sammen. Dette kjenner vi igjen – hvor skal denne være, hvorfor er denne større enn den? Montessori viste til Pascal, som mente at menneskets hjerne var bygget opp matematisk: «Man's mind is mathematical by nature and knowledge and progress come from accurate observation» (Montessori, 1988, s. 169). Materialet som Montessori utviklet, er derfor bygget opp slik at barnet kan jobbe med å skape orden, organisere og forestille seg hvordan ting henger sammen.

Aldersblanding er et viktig aspekt ved montessoripedagogikken. I likhet med Vygotsky m.fl. (Imsen, 1998) mente Maria Montessori at det sosiale er en viktig del av barns læringsprosess. Når elevene arbeider i aldersblandede grupper, får de både muligheten til å hjelpe hverandre, og de vil fatte interesse for nye temaer og arbeidsområder gjennom å observere andre i arbeid. Mye av arbeidet foregår i små og store grupper, uavhengig av klassetrinn. Enkelte oppgaver jobber elevene med individuelt, men de kan gjerne sitte sammen med andre som holder på med andre oppgaver enn dem selv. Diskusjonene og samtalene som oppstår i en slik læringssituasjon, bidrar til økt nysgjerrighet og økt kunnskap.

Dersom vi tar en rask kikk inn i klasserommet på mellomtrinnet, kan det f.eks. på et fire-

### **Christine Schütz Fløisand**

Montessoriskolen i Bergen  
[christinesfn@gmail.com](mailto:christinesfn@gmail.com)

### **Tone Bysheim**

Montessoriskolen i Bergen  
[tone@mbib.no](mailto:tone@mbib.no)

mannsbord sitte to elever fra sjette klasse, én fra syvende klasse og én femteklassing. Tre av dem jobber med kategorisering av geometriske legemer, og den fjerde jobber kanskje med verboppgaver i norsk. Elevene blir litt usikre på kategoriseringen av en figur, og en samtale mellom alle fire oppstår. Sammen resonnerer de seg frem til svaret. Vi observerer at dette ikke fører til at eleven som jobbet med verb, mister konsentrasjonen rundt sine egne oppgaver, men heller at det oppstår en nysgjerrighet rundt kategoriseringsmateriellet som senere inspirerer eleven til videre arbeid med dette.

I tillegg legger denne organiseringen til rette for en fordeling av undervisningspersonell som gir god lærerdekning i klasserommet til enhver tid. Undervisningen er ikke lærerstyrt. Elevene disponerer dagen sin selv og blir hentet ut til presentasjoner av nytt materiell og nye oppgaver. Utover det bruker lærere mye tid på observasjon, og det blir rom for tett individuell oppfølging og spontane lærings- og undervisningssituasjoner som følger elevens behov og utvikling.

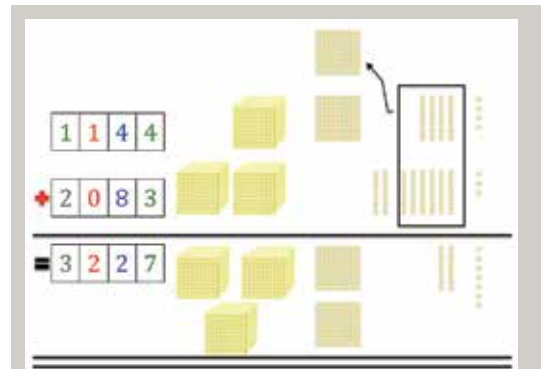
Som lærer kommer man tett på elevgruppen, slik at man hele tiden vet noe om elevens progresjon. Med hjelp av lærere og medelever vil eleven jobbe seg fremover mot mestring av de forskjellige målene som skal nås. God kjennskap til elevene gir også lærerne mulighet til å legge opp individuelle oppgaver ut fra elevenes interesseområder og mestringsnivå og å implementere kompetansemål i disse.

Montessori var som blant andre Dewey og Piaget knyttet til en progressiv pedagogikk. De var opptatt av «learning by doing», noe som hos Montessori er tydelig både gjennom materiell og pedagogikkens natur. Materiellet er tilpasset barnets utviklingsstadier. Barn i barnehagen jobber sensorisk med materiell, de bygger begreper og tallforståelse på en lystbetont måte som ivaretar deres nysgjerrighet samtidig som det skaper positive assosiasjoner til tall.

Barn på småtrinnet jobber fremdeles mye sensorisk (i praksis har ikke alle bakgrunn fra montessoribarnehage), men etter hvert som

barnet er modent for det, vil det være naturlig at de går et skritt videre. De vil jobbe med materiellet sensorisk, de vil repetere og se sammenhenger og gradvis abstrahere en teori. Eller sagt litt enklere; eleven finner ved hjelp av materiell en regel.

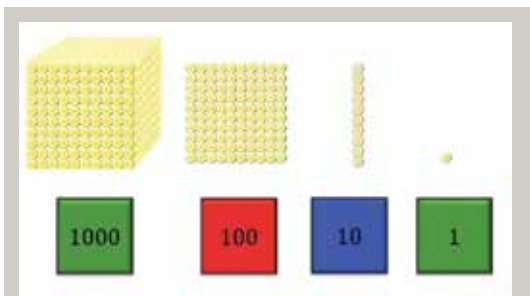
Materials are used to help the teacher teach the concepts in a traditional school. In a Montessori school the materials *are* the teachers. The child teaches himself using the materials, and the teacher links the child to the material. (Walls, 2013.)



Figur 1: Gjennom arbeid med gullperlene får elevene visualisert mengden. De kan ta og føle på, kjenne hvordan 10 er 10 ganger så stor som 1 og så videre. Dette hjelper barna med å få et bevisst forhold til hva tall representerer, og forståelsen for tallmengder blir internalisert. Etter at elevene har blitt kjent med materiellet, så tar de til med å addere små mengder. De arbeider først uten veksling, men opparbeider etter hvert et naturlig forhold til vekslingsprosessen. Logikken i vekslingen, og hvordan det føres, kan elevene tidlig se og forstå.

Frimerkespillet brukes på samme måte som gullperlene, bare at det nå blir mer abstrakt.

Figur 3 viser materiellet som vi kaller reagensrør. Materiellet blir brukt til divisjon og viser tydelig at i divisjon er alltid svaret hva *én*



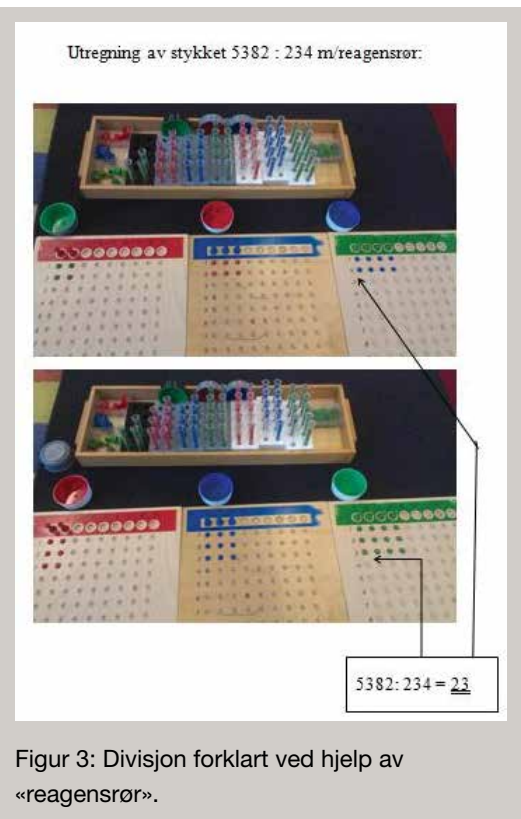
Figur 2: Når elevene mestrer gullperlene kommer en overgang til frimerkespillet<sup>1</sup>. Elevene kjenner godt til fargekodene fra annet matematikkmateriell, og overgangen mellom gullperler og frimerkespill går lett og naturlig. Frimerkespillet kan brukes til alle regnearter, i likhet med gullperlene.

får. Man legger perler i skåler etter fargekoder tilsvarende dividenden, og kjegler på brettene tilsvarende divisor. Sett skålen med høyest hierarki over brettet med høyest hierarki, nest høyest over neste Brett og så videre. Så deles perlene ut. Man begynner med det høyeste hierarkiet. Fyll på med de neste hierarkiene/skålene, og noter hva én (grønt Brett) fikk, og hva som ble brukt. Rydd brettene og del så videre på samme måte, veksle ved behov i reagensrørene øverst. Fargekodene er fremdeles de samme som elevene kjenner godt til fra alt tidligere arbeid med matematikkmateriell. Førings foregår parallelt.

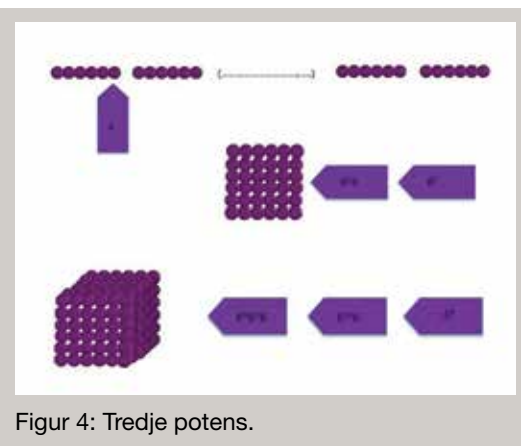
Figur 4 viser en presentasjon av tredje potens. Det har selvsagt vært en oppbygging til dette i forkant. Målet med dette er å gi elevene en forståelse av potens.

På mellomtrinnet er det naturlig at materiellet etter hvert får mindre plass, men det er fremdeles sentralt – spesielt ved ny læring. Barn i den alderen utvikler gradvis en god evne til å forestille seg ting. Og med utgangspunkt i de gode grunnleggende ferdighetene som det tidligere arbeidet med materiellet har dannet, er behovet for konkreter avtagende.

Men ettersom barnet kan forestille seg ting og også i stor grad har operasjonell kunnskap, kan også materiellet brukes på en mer utfor-



Figur 3: Divisjon forklart ved hjelp av «reagensrør».



Figur 4: Tredje potens.

skende måte enn tidligere. Elevene kan bruke begreper og snakke med hverandre om løsninger. Dette kan være en viktig faktor til at den nye læringen eies av eleven. Noen ganger opplever vi at ny kunnskap får mening dersom det vises muntlig til konkreter som eleven har

Sjakkbrettet blir brukt til multiplikasjon av store tall. Sjakkbrettet er litt mer abstrakt enn gullperler og frimerkespill, men det er fremdeles veldig konkret. Målet er, som med alt annet materiell, at elevene skal forstå hvorfor det blir som det blir. I arbeidet med matematikkmateriell skal også elevene få en forståelse av hvorfor matematikkstykker føres som de gjør, slik at de etter hvert kan løse samme type oppgaver abstrakt.

jobbet med tidligere.

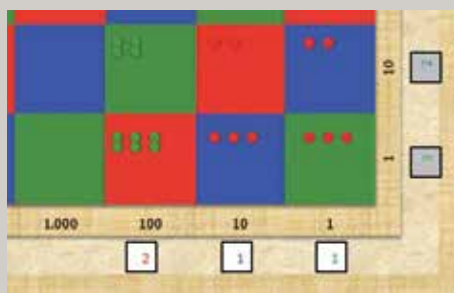
På montessoriskolen vektlegges også betydningen av «å snakke matte», det vil si at læreren diskuterer med barna hvordan ulike matematiske problemstillinger kan løses. For at det skal fortsette å være lystbetont for barna å arbeide med matematiske problemer, er det uhyre viktig at de får oppleve at deres måte å løse matematiske problemer på duger. (Vatland/Lexow 2004:87.)

På ungdomsskolen er behovet for konkrete mindre ettersom de fleste har jobbet mye med materiell og har gode grunnkunnskaper. Det kan være enkeltelever som har behov for det, eller det kan brukes for å repetere problemstillinger som elever finner vanskelige. I tillegg kan det brukes til å introdusere nye tema. Utover det er forestillingsevnen det beste redskap for eleven.

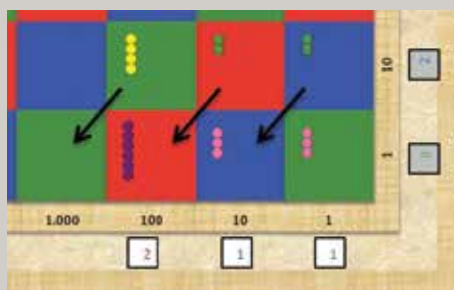
Vi som jobber med barn, ser at de trenger hjelp til å forstå nye begreper og ny kunnskap. Særlig i matematikk er dette tydelig. Forskning viser også at hjernen trenger å bygge ny kunnskap på gammel kunnskap, slik blant annet Montessori var opptatt av. Montessorimateriellet gjør matematikk tilgjengelig, interessant og konkret. Det skaper forståelse hos barnet og danner et grunnlag for å bygge nye og mer kompliserte ferdigheter.

(fortsettes side 45)

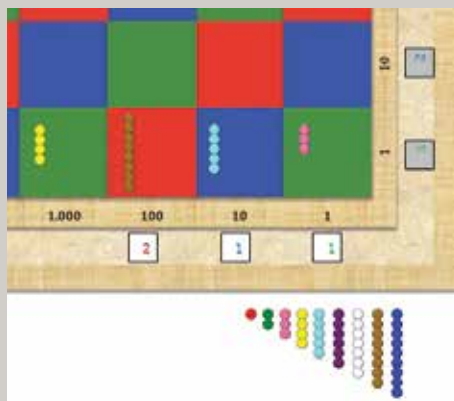
### Utregning av stykket $211 \cdot 23$



1. Eleven ganger grå 3 med hvit 1, og legger ut 3 stk. enerperler. Det samme gjentas med hvit 1 på tierplass og hvit 2 på hundrerplass. Deretter ganger eleven ut rekken over, på samme måte - fra høyre mot venstre.



2. Prosessen er som over, men eleven legger her ut perlestaver i stedet for enkeltperler. Stavene trekkes deretter sammen.



3. Svaret regnes ut. Eleven begynner med å telle opp fra enerplass. Stykket føres parallelt.

---

(fortsett fra side 14)

I vår hverdag som lærere ved en montessoriskole opplever vi ytterst sjelden at elever ikke er positive til ny læring. De trekker ikke ned rullegardinen. De går inn i prosessen med en forventning om mestring, bygget på sine mange tidligere erfaringer av mestring. Dette er et privilegium for oss som lærere; å se at elevene er nysgjerrige og motiverte for nye dykk ned i matematikkens verden.

#### Note

- 1 Frimerkespillet har fått navnet sitt fra Maria Montessori sin tid i Casa Del Bambini. Hun

brakte da frimerker i stedet for trebrikkene som dagens montessoriskoler bruker.

#### Referanser

- 
- Imsen, G. (1998). *Elevens verden*, Oslo: Universitetsforlaget
- Lillard, P. P. (1996). *Montessori today*. New York: Schocken Books.
- Montessori, M. (1988). *The absorbent mind*. Oxford: ABC-Clio Ltd.
- Vatland, M. H., & Lexow, M. (2004). *Montessori – en innføring*. Oslo: Montessoriforlaget.
- Walls, C. H. (2013). Waterpark Montessori. Quote *To the lesson*. Hentet 06.02.13 fra [tothelesson.blogspot.no/2011/04/mathematical-mind.html](http://tothelesson.blogspot.no/2011/04/mathematical-mind.html)