Algebra

Pedagogiske drypp på DIM-verksted VI

17. februar 2016

Evert Dean

Å lære algebraisk tenkning (Mason et al., 2011).

$(4+2) * (4-2) = 4^2 - 4$

$(3+2) * (3-2) = 3^2 - 4$

$(2+2) * (2-2) = 2^2 - 4$

Hva skjer fremover og bakover?

Noe ***endrer seg*** *og noe forblir* ***uendret***

Generell sammenheng:

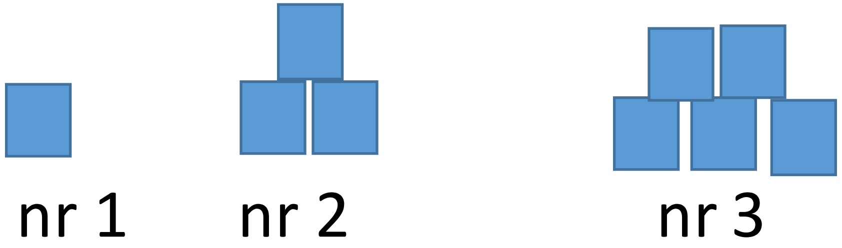
( +2) * ( -2) =  $^2 - 4$

En *formodning* at det stemmer.

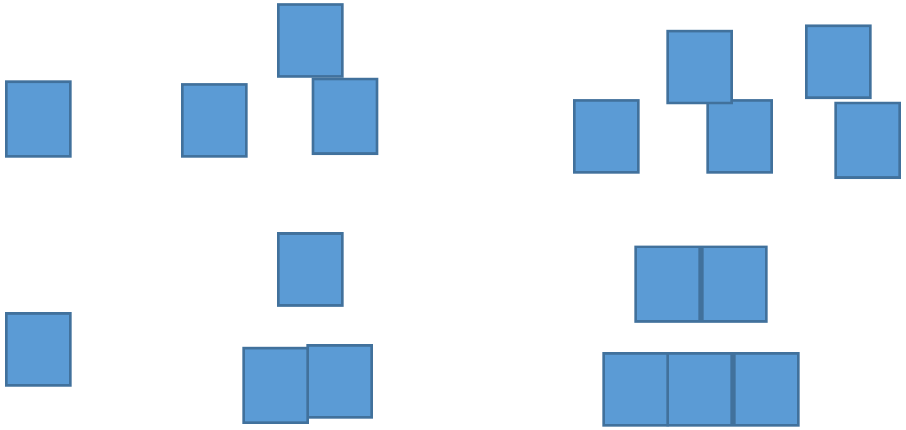
Stemmer det for  = 987654321?

Bilder (Mason et al., 2011).

- Generalisering fra serier med bilder.



- Viktig *hvordan* du teller



Bilde nr 37 : **1 + (37-1)*2**

Bilde nr 37: **37+(37-1)**

Formodning: bilde nr n:
1 + (n-1)*2 eller **n+(n-1)**

(Mason et al., 2011).

- Bokstaver i algebra: *ethvert tall andre tenker på, selv om det ikke enda er kjent.*
- *Ei sky* kan være et nyttig symbol som mellomledd før de formelle bokstavene i algebra
- *Å generalisere* er det motsatte av *å spesialisere*
- *Å generalisere* er å påpeke *en sammenheng* som omfatter en *samling av spesialtilfeller*
- **Algebra kan sees på som et språk som brukes til å uttrykke generelle sammenhenger**

Variabelbegrepet

Generelt i algebra møter vi *variabelbegrepet*, og Usiskin (1999) nevner at dette begrepet er mangesidig og trekker frem disse eksemplene:

- *A = LW* kalles en *formel*
- *40 = 5x* kalles *en likning*
- *sin x = cos x * tan x* kalles *en identitet*
- *1 = n *1/n* kalles *et forhold*
- *y = kx* kalles *et funksjonsuttrykk*

- Melisani og Spagnolo (2009) nevner at det er et problem at **variabelbegrepet** kan ha ulike betydninger i ulike kontekster.

- Generelt uttrykk for partall: p = **2n** der n representere alle naturlige tall
- Formel: **2 + n = 5** der n =5

Historisk utvikling

- Gravemeijer og Dorrman (1999) og Torkildsen (2006) anbefaler å ta utgangspunkt i denne historiske utviklingen som matematikk har gjennomlevd når en skal designe oppgaver.
    - Retorisk: *Overflaten er lik 49 pluss 28 gange høyden*
    - Synkopert: *Overflate = 49 + 28 · høyden*
    - Symbolsk: $O = 49 + 28h$

Tips fra Mason et al.(2011)

- Vektlegge ***hvordan*** du tenker/tegner/teller i spesialtilfellene
- Bruke store og uhåndterlige tall for å få oppmerksomheten bort fra spesielle beregninger og ***rette blikket mot strukturen***

(Mason et al., 2011)

- Spesialisering og generalisering ligger i kjernen av matematisk tenkning
- Hvis du får problemer med en oppgave, still spørsmål om det finnes et spesialtilfelle som ikke er for lett og ikke for vanskelig som kan brukes for å forstå hva som skjer.

Bruk av spesialisering på vei mot generalisering

(Mason et al., 2011).

- Dersom summen av to tall blir én. Hvilket tall vil være størst
  - **Kvadratet av det største tallet pluss det minste tallet?**
  - **Kvadratet av det minste tallet pluss det største tallet?**

Prøver ut noen spesielle tilfeller:

0,2 + 0,8 = 1	**0,64 + 0,2 = 0,84**	eller	**0,04 + 0,8 = 0.84**
½ + ½ = 1	?		?
1,5 + (-0,5) = 1	?		?

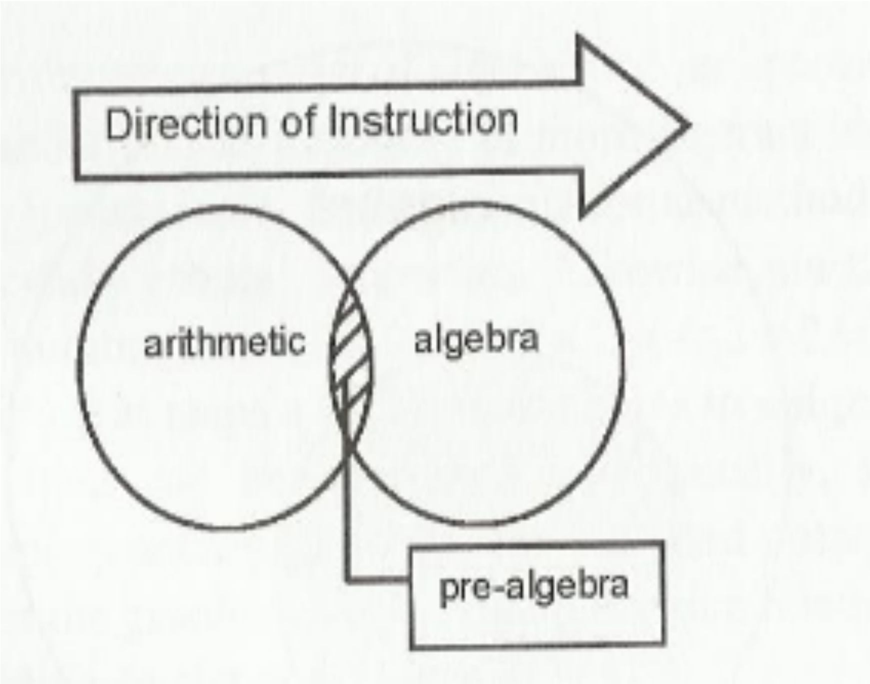
Generelt:

$x + (1-x) = 1$ $\quad\quad$ $x^2 + (1-x)$ eller $(1-x)^2 + x$

Tips (Mason et al., 2011).

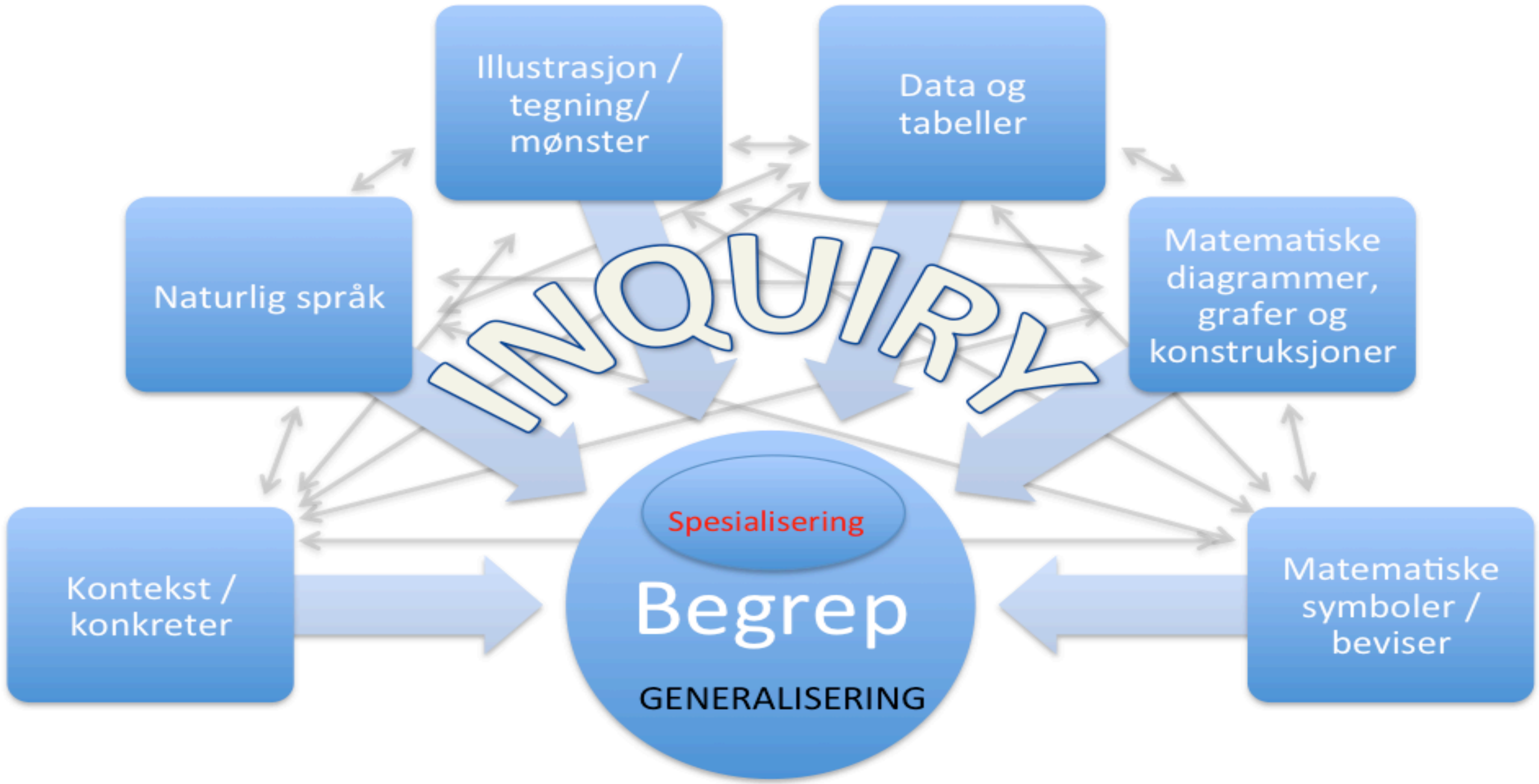
- Si hva du ***ser***
- Hva er ***likt,*** hva er ***ulikt***?
- På hvor ***mange måter*** kan du finne en løsning?
- ***Reversering:*** Hvis dette var svaret, hva var oppgaven?

Sammenheng mellom aritmetikk og algebra



(Schliemann, Carraher og Brizuela, 2007, s. xi)

(Schliemann et al., 2007 s. xii)


Illustrasjon / tegning/ mønster
Data og tabeller
Naturlig språk
INQUIRY
Matematiske diagrammer, grafer og konstruksjoner
Spesialisering
Begrep
GENERALISERING
Kontekst / konkreter
Matematiske symboler / beviser

(Dean 2015)

Referanser

Dean, E. (2015) *Meningsfylte matematikkoppgaver? Et casestudie fra ungdomsskoleelevers aktiviteter knyttet til algebra på en bedrift.* Kristiansand: Universitetet i Agder.

Gravemeijer, K. & Dorrman, M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example. *Educational Studies in Mathematics*, 39,111-129.

Mason, J., Graham, A. & Johnston-Wilder, S. (2011). *Å lære algebraisk tenkning.* Bergen: Caspar Forlag AS.

Malisani, E. & Spagnolo, F. (2009). From arithmetical thought to algebraic thought: The role of the "Variable". *Educational Studies in Mathematics*, *71*(1), 19-41. doi: 10.1007/s10649-008-9157-x

Schliemann, A., D., Carraher, D., W. & Brizuela, B., M. (2007). *Bringing out the algebraic character of arithmetic.* New Jersey: Lawrence Erlbaum Associated, Inc., Publishers.

Torkildsen, S. H. (2006). Veier til algebra. *Tangenten,* (1), 11-20.

Usiskin, Z. (1999). Conceptions of school algebra and uses of variables. In B. Moses (Ed.), *Defining algebraic thinking and an algebra curriculum, K-12* (pp. 7-13). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.