


Kroppen med i matematikken &




Forlaget Pind & Bjørn

1

To eksperimenter



- Marie-Pascale Noël: Den tomme tallinje. Embodied Cognition (kropslig erkendelse)
- Susan Goldin-Meadow, Susan Wagner Cook and Zachary A. Mitchell: Matematisk kropssprog

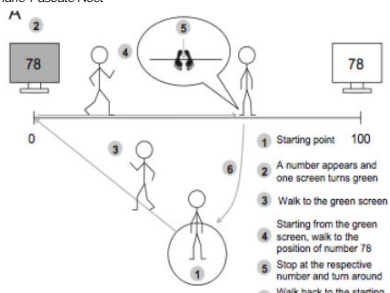


Forlaget Pind & Bjørn



2

Den tomme tallinje

Norsma 2013 Marie-Pascale Noël



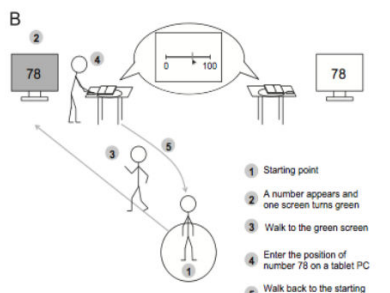
- 1 Starting point 100
- 2 A number appears and one screen turns green
- 3 Walk to the green screen
- 4 Starting from the green screen, walk to the position of number 78
- 5 Stop at the respective number and turn around
- 6 Walk back to the starting point





Forlaget Pind & Bjørn

3

Den tomme tallinje



- 1 Starting point
- 2 A number appears and one screen turns green
- 3 Walk to the green screen
- 4 Enter the position of number 78 on a tablet PC
- 5 Walk back to the starting point



Forlaget Pind & Bjørn

4

Den tomme tallinje

P & B

Resultater:
Samme og signifikante stigninger for begge grupper i:

- Mængde sammenligninger
- 10-talssystemforståelse

Større stigning hos den fysiske tallinje-gruppe i:

- Placering af tal på tallinje
- Sammenligning af tal
- Addition af 1-cifrede tal

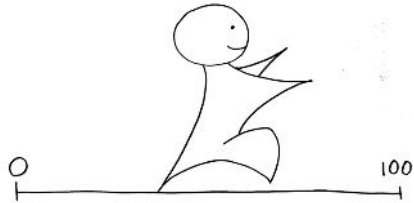
Forlaget Pind & Bjørn

5

Embodied cognition

P & B

Den tomme tallinje virker - og bedst med hele kroppen!



Forlaget Pind & Bjørn

6

Kropssprog

P & B

Forlaget Pind & Bjørn

7

Korrekt gestik

P & B

$3 + 4 + 8 = _ + 8$



Det skal give det samme på begge sider af lighedstegnet.

Forlaget Pind & Bjørn

8

Forkert gestik

$3 + 4 + 8 = _ + 8$



Det skal give det samme på begge sider af lighedstegnet.


P B &

Forlaget Pind & Bjern

9

Ingen gestik

$3 + 4 + 8 = _ + 8$



Det skal give det samme på begge sider af lighedstegnet.

P B &

Forlaget Pind & Bjern

10

Kroppen med

Kropssproget kan man også tænke med.

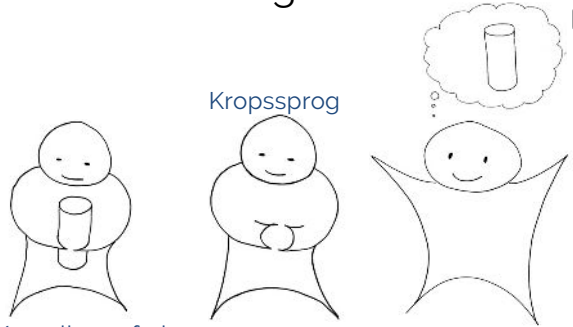
P B &

Forlaget Pind & Bjern

11

Internalisering

Kropssprog



Kropslige erfaringer

Mentale billeder

P B &

Forlaget Pind & Bjern

12

Konkret materiale

Konkrete materialer har til hensigt at konkretisere begreber og sammenhænge, som ellers er abstrakte.

Målet er at de konkrete repræsentationer på sigt erstattes af mentale repræsentationer.



Forlaget Pind & Bjørn

13

**Hjælpe middel/værktøj/
konkret materiale**

Hjælpe middel: Fx briller.
Giver funktionsnedsatte mulighed for deltagelse.

Værktøj: Fx hammer.
Velegnet til bestemte opgaver.

Konkrete materialer: Fx 1000 centicubes = 1 liter. Konkretiserer det abstrakte.



Forlaget Pind & Bjørn

14

Hvad giver det konkrete?

Det giver mulighed for at **handle**.

Det er **visuelt** – det giver indre billeder.

Det giver "gratis" **kropslig hukommelse**.



Forlaget Pind & Bjørn


15

Begrænsninger

Der er **ALTID** begrænsninger.

For eksempel begrænsninger i forhold til negative tal, decimaltal, brøker eller irrationale tal.

Vær bevidst om dem. Undersøg dem sammen med eleverne og snak om dem!



Forlaget Pind & Bjørn

16

Begrænsninger

Hvis det konkrete kunne det hele, var der ikke (så meget) brug for matematikken ☺



Forlaget Pind & Bjørn

17


Farer

Det konkrete materiale kan blive svært at slippe.

Det kan hermed blive til et uhensigtsmæssigt hjælpemiddel.

For nogle kan de indre billeder blive "Tunge forestillinger"(Snorre Ostad).

Det konkrete kan blive en "ø" uden sammenhæng til det abstrakte.



Forlaget Pind & Bjørn

18

Sammenhæng til det abstrakte

Det er uhyre vigtige at der skabes sammenhæng mellem det konkrete og det abstrakte!

Gerome Bruner: CPA, Concrete-Pictoral-Abstract

Bruge en bro mellem det konkrete og det abstrakte.

Det abstrakte er **sprogligt!**
Både skriftligt/symbolsk og mundtligt




Forlaget Pind & Bjørn

19

Konkreter som underholdning

Fluesmækker-leg

Fluesmækkeren er konkret – men bliver ikke brugt som et konkret materiale. Det konkretiserer ikke et matematisk begreb eller objekt



Forlaget Pind & Bjørn

20

Hvilke billeder bliver tilbage?

Overvej altid hvilke indre billeder vi ønsker der skal blive tilbage.

Og overvej altid hvilke indre billeder det konkret materiale giver mulighed for at skabe – både de gode og de mindre gode.



Forlaget Pind & Bjørn


21

Hvad er algebra?

Algebra er regning med bogstaver.

Algebra er matematikkens sprog for det generelle i regning.

Algebra ser på regning med tal lidt oppefra, og udtrykker sammenhænge og systemer mellem tal og regningsarter.



Forlaget Pind & Bjørn

22

Algebraisk tænkning

Algebraisk tænkning handler om at tænke i det generelle og ikke kun i det specifikke.

"Sådan kan man gøre altid".

"Jeg kan give et eksempel".




Forlaget Pind & Bjørn

23

Hvad er algebra?

Med "regning med bogstaver" mener jeg:

- **Generalisering:** det at udtrykke sig med bogstaver
- **Behandling:** det at regne med bogstaver
- **Fortolkning:** det at forholde sig til udtryk med bogstaver




Forlaget Pind & Bjørn

24

Tidlig algebra

Eleverne skal ikke regne med bogstaver i 0. klasse, de skal se på generelle sammenhænge mellem tallene og regningsarterne.

Arbejdet med regnestrategier er tidlig algebra.



Forlaget Pind & Bjørn


25

Hvorfor er det svært?

Talregning har mellemresultater undervejs, som kan reducere kompleksiteten.

Talregning har resultater, man kan forholde sig til.

Det har algebra ikke.




Forlaget Pind & Bjørn

26

Hvorfor er det svært?

$5 \cdot (2+3)$ er bare 5 gange 5, og det er 25.

Men $a \cdot (b+c)$ kan ikke udregnes på samme måde. Enten må vi bevare det som det er eller omforme det til $a \cdot b + a \cdot c$.



Forlaget Pind & Bjørn


27

Hvorfor er det svært?

I regning med tal har man ofte en kontekst, der kan støtte udregning.

Og er der ikke en kontekst, kan man selv opfinde en kontekst der støtter.

Det kan man ikke i algebra.



Forlaget Pind & Bjørn

28

P
&
B

Hvorfor er det svært?

- 2000 – 1992 kan tænkes som år, og en regnes som en opfyldning.
- 12,97 – 0,97 kan tænkes og regnes som at trække ørerne fra.
- 10 – (-5) kan tænkes og regnes som forskellen mellem 10 grader og minus 5 grader

I algebra er $a - b$ det hele på én gang.

Forlaget Pind & Bjørn

29

P
&
B

Hvorfor er det svært?

"Hvad har du lavet?"
En udlænding, der er ved at lære dansk:
"Jeg har spillede fodbold".

Med dansk som modersmål kan man bare høre, at det er forkert.
Vi behøver ikke tænke på, at førnudid skabes ved at bruge "at have" i den rigtige form sammen med førnudidformen "spillet" af verbet "at spille".
Med talregning kan vi "høre" om det er forkert, det kniber gevaldigt ved bogstavregning.

Forlaget Pind & Bjørn

30

P
&
B

Hvorfor algebra i grundskolen?

Uddannelse: I dag kan man ikke blive landmand uden at møde algebra.

Hverdag: Vi møder algebra i vores hverdag fx modeller for sund vægt, bremselængde, skat.

Forlaget Pind & Bjørn

31

P
&
B

Hvordan beregner man BMI?

Du beregner dit BMI ved at dividere din vægt (i kg) med din højde (i meter) gange din højde (i meter) – BMI-formlen ser sådan her ud:

BMI = vægt (i kg) / højde (i meter)²

Du kan også se BMI-formlen her:

BMI-FORMEL: Du skal kende din højde og vægt for at beregne dit BMI-tal. Slip for at regne selv med vores BMI-beregner.

iform.dk

Forlaget Pind & Bjørn

32

Lighedstegnet

Ordre: $2 + 3 = _$

Ækvivalens: $a + 2a = 3a$

Betinget ækvivalens: $2x + 6 = 1$

Definition: $h = 50 \text{ km/t.}$



Forlaget Pind & Bjørn