

P
&
B

Pernille Pind

MMM
Matematiker
Mormor
Missionær

Forlaget Pind & Bjørn

1

P
&
B

Matematik – hvad og hvorfor?

Forlaget Pind & Bjørn

2

P
&
B

Hvad er matematik?

Matematik er det fag der beskæftiger sig med følgende tre spørgsmål:

- Hvor mange?
- Hvor stor?
- Hvilken form?

Altså noget med antal, størrelse og form
– og noget med at stille spørgsmål.

Forlaget Pind & Bjørn

3

P
&
B

Hvad er matematisk viden?

eller



Forlaget Pind & Bjørn

4

P & B

Sammenhænge er det nye sort

Ny viden skal hænge sammen med gammel viden.

Der er mange veje til den samme viden.



Forlaget Pind & Bjørn

5

P & B

Hvorfor lære matematik?

Fire begrundelsesargumenter:

	Nytte	Dannelse
Individ	Hverdag, uddannelse og arbejde.	Livsanskuelse, fornøjelse.
Samfund	Mange erhverv: snedker, revisor, ingeniører mm.	Aktive medborgere, foreningsdeltagelse, demokrati.

Forlaget Pind & Bjørn

6

P & B

Hvad er matematisk faglighed?

Hvad vil det sige at være god til matematik?

Det har optaget didaktikere verden over i mange år. Problemet er altid og alle vegne: hvad er det udover $2+2=4$?

Forlaget Pind & Bjørn

7

P & B

De otte danske kompetencer

1. Tankegangskompetence
2. Ræsonnementskompetence
3. Problembehandlingskompetence
4. Modelleringskompetence
5. Repræsentationskompetence
6. Hjælpemiddelkompetence
7. Symbol og formalismekompetence
8. Kommunikationskompetence

Forlaget Pind & Bjørn

8

P & B

De otte danske kompetencer

1. Tankegangskompetence
2. Matematisk kompetence
3. Problemløsningskompetence
4. Repræsentationskompetence
5. Personlige kompetencer
6. Symbol og formalismekompetence
7. Kommunikationskompetence
8. Samarbejdskompetence

Forlaget Pind & Bjørn

9

P & B

Tankegang

Hvilke slags spørgsmål
"Hvor mange?", "Hvor stor?", "Hvilken form?"

Ikke spørgsmål som: "Er det pænt?", "Er det retfærdigt?"

Hvilke typer af svar
fx "2000 m", "Ja, hvis og kun hvis tallet er lige"

Ikke svar som: "Det er ikke en terning, for der er ikke prikker på."

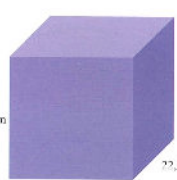
Forlaget Pind & Bjørn

10

P & B

2 Den blå kube

En af bygningerne i Danfoss Universe kaldes *Den blå kube*.



19,5 m

22,8 m

22,8 m

Skitse af Den blå kube

Ord: Kubus betyder terning.

2.1 Begrund, at *Den blå kube* ikke er en terning.

Forlaget Pind & Bjørn

11

P & B

Repræsentation

Forstå og betjene sig af forskellige slags repræsentationer.

Mundtlige, skriftlige og fysiske.

Vigtige repræsentationsfamilier:

- Tal symbol, talord, streger, prikker...
- Decimaltal, procent, brøk
- Tabel, graf, funktionsudtryk
- Tabel, diagram, deskriptorer

Forlaget Pind & Bjørn

12

Symbol og formalisme

Afkode, behandle og betjene sig af symbolsprog og formelt matematisk sprog og oversætte mellem dette og naturligt sprog.

3·5 "Der er tre portioner med fem i hver"

$\sqrt{27}$ "Sidelængden på et kvadrat med areal 27"



Forlaget Pind & Bjørn

13

Kommunikation

Forstå og fortolke andres matematik både på skrift, mundtligt og visuelt

Matematikbøger, Ikea og andre elever

Selv kunne udtrykke sig om og i matematik

Skriftlige opgavebesvarelser, med tegninger og tekst og mundtlige fremlæggelser og faglige diskussioner.



Forlaget Pind & Bjørn

14

Pernilles perspektiv

Begreber
Færdigheder
Strategier



Forlaget Pind & Bjørn


15

Begreber

Et ord bliver til et begreb i kraft af de sammenhænge af andre ord, handlinger, billeder osv. som det indgår i.

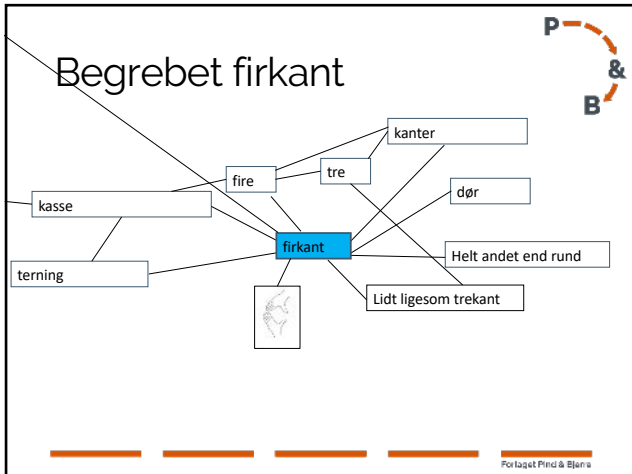
Jo flere matematiske begreber, desto bedre er man til matematik.

Jo flere sammenhænge hvert enkelt begreb indgår i, desto bedre er man til matematik.



Forlaget Pind & Bjørn

16



17

Færdigheder

En matematisk færdighed er en matematisk autopilot, noget man ikke skal tænke over.

Eksempler: at vide hvordan man vil udregne 15% af 250, eller vide hvad polygon er eller hvordan man måler med en vinkelmåler.

Forlaget Pind & Bjørn

18

Strategier

Strategier er redskaber til at håndtere problemer, man ikke har færdighederne til.

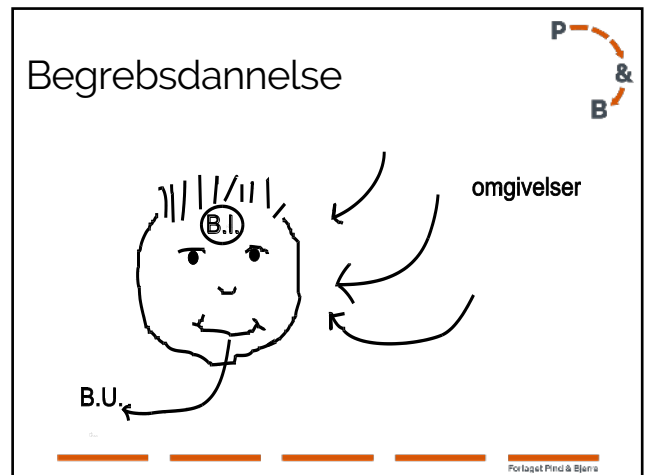
Opgaver, der ikke er træning, kræver brug af strategier, generelle eller opgavespecifikke.

Generelle strategier er fx:

- Dele vigtigt fra mindre vigtigt
- Holde orden
- Være systematisk
- Bruge tegninger
- Løse et simpere problem

Forlaget Pind & Bjørn

19



20

Begrebsdannelse

Diagram illustrating the concept of 'fem' (five) in Braille. A circle labeled 'BI' is connected to a hand icon labeled 'fem' and a dotted line with three dots.

Forlaget Pind & Bjerg

21

Matematik som fremmedsprog

Diagram illustrating the concept of 'fem' (five) in Braille. A circle labeled 'BI' is connected to a hand icon labeled 'fem' and a dotted line with three dots.

Oversæt ukendt til kendt.
Det ukendte bliver efterhånden kendt.

Forlaget Pind & Bjerg

22

Romertal

MMDCCCLIII+DCLXVI=

- M=1000
- D=500
- C=100
- L=50
- X=10
- V=5
- I=1

Forlaget Pind & Bjerg

23

Eksempel

Handwritten calculations and images of mobile phones. The calculations are: $108 + 79.50 = 187.5$ and $187.5 + 58.5 = 246$. Images of mobile phones are shown with prices: 199,- and 79,-.

Forlaget Pind & Bjerg

24

P & B

Matematik som fremmedsprog

Én måde at betragte matematiklæring er at betragte det som at lære et fremmedsprog.

Modersmålet er oftest det mundtlige sprog og konkrete.
Fremmedsproget er matematikkens sprog.

Vi må arbejde for at få et solidt modersmål.
Vi må acceptere behovet for oversættelse i et stykke tid.

Det betyder bl.a. opfordre til brug af det mundtlige sprog og konkrete (i en periode).

Forlaget Pind & Bjørn

25

P & B

Fire sproglige færdigheder

	Receptivt	Produktivt
Mundtligt	Lytte	Tale
Skriftligt	Læse	Skrive

Forlaget Pind & Bjørn

26

P & B

Lærerens knapper

Læreren kan skrue på knapperne:

- hvad – hvad skal kommunikeres
- hvem – hvem skal kommunikere
- hvordan – hvordan skal det kommunikeres

Forlaget Pind & Bjørn

27

P & B

Bromodellen

Fase 1: Hverdagssprog	30%
Fase 2: Introduktion af fagsprog	20%
Fase 3: Arbejde med fagsprog sammen	40%
Fase 4: Produceres fagsprog	10%

Forlaget Pind & Bjørn

28




Stilladsring

- Ordforråd
- Sætningsopbygning

De skal have noget at stå på og holde fast i!

Forlaget Pind & Bjørn

29



Ord-duks


En elev vælges som ordduks for timen. Denne elevs opgave er at udfylde ordkort undervejs i timen.

Et ordkort er et kort med et ord med forklaring.

- det kunne også være sætningsstartere!

Forlaget Pind & Bjørn


30



Lærebøgerne

Forlaget Pind & Bjørn

31



Skifte omkring 4. klasse

Typisk er de første års lærebøger præget af:

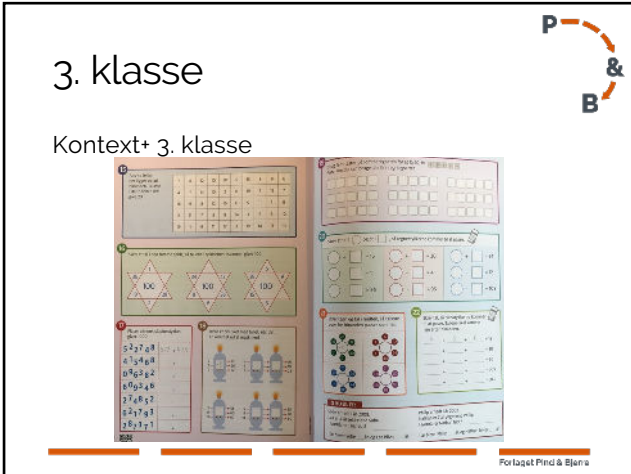
- Engangsbøger – skriv i bogen
- Rene talregnestykker

Omkring 4. klasse sker et markant skifte til:

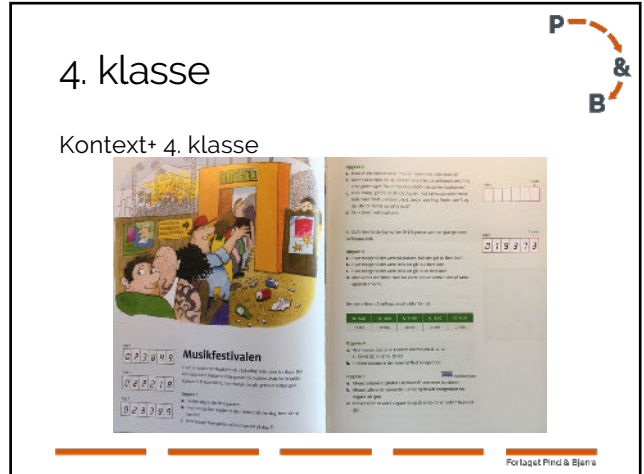
- Flergangsbøger + hæfte
- Tekstopgaver

Forlaget Pind & Bjørn

32



33



34



35




36

Multimodale tekster

De fleste matematik tekster er "multimodale".
Sat sammen af mange forskellige elementer.
Det er ikke en sammenhængende tekst

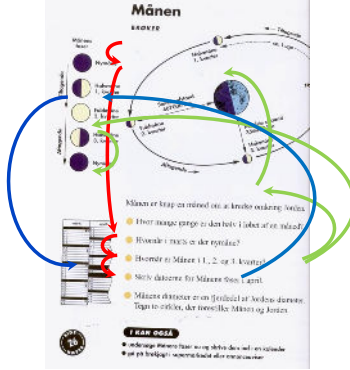
Disse kræver en anden læsestrategi, fordi man ikke bare skal læse fra en ende af.



Forlaget Pind & Bjørn

37

Multimodale tekster




Månen er kugle og måned osv. at kugle omkring Jorden.

- Hvor mange gange er den helt i løbet af et år?
- Hvordan er månen og den jordens?
- Hvordan er månen i 1, 2, og 3 kvadrant?
- Hvorfor kaldes den Månen?
- Månen skaber en skygge på Jorden.
- Månen skaber en skygge på Jorden.

LEK OG LÆR

• Mange elever har svært ved at læse og forstå teksten. Det er vigtigt at læse og forstå teksten.



Forlaget Pind & Bjørn

38


Genrer i matematik

Genrer er kulturbestemte sprogmønstre.
En forventning til det man læser.

Genrer i matematikbogen:

1. Definitioner/forklaringer af begreber/regler/formler
2. Instruktioner/eksempler
3. Anden Uddybende tekst
4. Opgaver

Opgavegenren fylder næsten alt i elevernes (og måske også lærerens?) bevidsthed.





Forlaget Pind & Bjørn

39

Definition/forklaring

Divisor

Det tal, man deler med, kaldes man for en divisor.
I regnestykket $48 : 4 = 12$ er tallet 4 divisoren.
At være "divisor" i et tal betyder, at divisionen går op - at der ikke bliver rest.
F.eks. 3 er divisor i 12, men det er 5 ikke, fordi $12 : 5$ giver en rest på 2.

Forlaget Pind & Bjørn

40

P & B

Instruktion/eksempel

Kontext+2A

Forlaget Pind & Bjørn

41

P & B

Anden uddybende tekst

Cirkler

Naturen er fuld af runde former som fx frugter, sten, solen osv. Omstøben med disse naturfænomener kan have skabt den geometriske figur, man kalder cirkler. Som et særlig regelmæssig figur svarende til kvadrater, blandt de "kanterede" figurer.

Kontext+6

Forlaget Pind & Bjørn

42

P & B

Opgaver

Kontext+4

Forlaget Pind & Bjørn

43

P & B

Genrer i matematik

I de ældre klasser – og endnu mere på efterfølgende uddannelser:

1. Definitioner
2. Regler, formler
3. Instruktioner
4. Forklaringer, ræsonnementer, argumentationer, beviser
5. Eksempler
6. Uddybende tekst
7. Opgaver

Forlaget Pind & Bjørn

44



Særtræk ved matematikkens sprog

Forlaget Pind & Bjørn

45



Særtræk ved matematikkens sprog

Fagord
Før-faglige ord

Uklart subjekt
Nominaliseringer
Logik
Ord med anden betydning end dagligdagens.

Forlaget Pind & Bjørn

46



Fagord

Sammenhænge!
Giv mange forskellige sammenhænge
- på mange forskellige måder.

Andre firkanter: rektangler, romber...dem uden navn

sige det, høre det, skrive det, læse det,

kvadrat

vinduer, fliser, puder, skilte, ...

"kva" – lidt ligesom "kvarter". Det er noget med fire. Det er en særlig firkant.

tegne det, klippe det, modellere det, save det

Forlaget Pind & Bjørn

47



Før-faglige ord

Hyppigt brugte ord, der ikke forklares af læreren eller lærebogen.

De før-faglige ord bruges typisk til at forklare de faglige ord.

Forlaget Pind & Bjørn

48

P
B &

Før-faglige ord

Køge Kommune 1995, 5. klasse, to grupper: en tyrkisk og en dansk, 50 før-faglige ord.
Dansk gennemsnit 42 ord, [35;47]
Tyrkisk gennemsnit 15 ord, [3; 37]

Ud over denne kvantitative forskel var der også en kvalitativ forskel. Danskerne var bedre til at gætte:
Landbrug "Er det ikke noget med ude på landet?"
Landbrug "Er det ikke en bro?"

(Pedersen og Ellehus 2005)

Forlaget Pind & Bjern

49

P
B &

Landbrug



Forlaget Pind & Bjern

50

P
B &

Landbrug



Forlaget Pind & Bjern

51

P
B &

Uklart subjekt

Tre typer :

- Passiv form
"Division betyder "dele" og skrives : / eller ÷"
- "man" og "vi"
"Vi kalder en firkant med fire lige lange sider og fire ens hjørner for et kvadrat"
- Bydeform
"Find plusstykker der giver 10"

Forlaget Pind & Bjern

52

P ——— &
B

Nominalisering

Et verbum (eller et adjektiv) ændres til et substantiv.

Eksempel:
Målingen – fra at måle
Fordelingen – fra at fordele

Mange kan bedre læse og forstå "gøre ordet"
dvs. verbet.

Forlaget Pind & Bjørn

53

P ——— &
B

Logik

De små logiske forbindere: og, eller, derfor, fordi, hvis, så ...

Knap så afgørende i hverdagens sprog som i matematikkens sprog.

Eksempel: Alle elever i 3. klasse går til én fritidsaktivitet. 7 går til fodbold og 5 går til svømning. Hvor mange elever går til fodbold eller svømning?

Forlaget Pind & Bjørn

54

P ——— &
B

Ord med anden betydning

Eksempler: forskel, forhold, produkt, funktion, potens, rod ...

"Hvad er forholdet mellem 5 og 10?"


De to forskellige betydninger er ikke altid oplagte for elever.

Forlaget Pind & Bjørn

55

P ——— &
B

Et godt forhold



Forlaget Pind & Bjørn

56

Hjælp til at huske nyt sprog




1. Hyppige møder
2. Forskellige præsentationsformer
3. Nogle af møderne med det nye skal hænge sammen med det, de har inde i hovedet i forvejen!

Forlaget Pind & Bjørn

57

Strategier ved manglende sprog




1. Reduktionsstrategier
Undlader eller siger "ja"
2. Risikostrategier (Chancestrategier ☺)
Tager enhver chance for kommunikation.

Forlaget Pind & Bjørn

58

Chancestrategier




1. Ikke sprogligt baserede strategier. Pege
2. Samarbejdsstrategier. Bede om hjælp.
3. Fremmedsprogsbaserede strategier.
4. Forenkling. Få ord.

Forlaget Pind & Bjørn

59

Alle elevstemmer



Alle elever skal gerne sige noget fagligt hver dag!

Ide:

Læreren har en tøjnsnor med klemme med alle elevnavne eller et syltetøjsglas med ispinde med alle elevnavne.

Læreren tager en klemme/ispind når hun har hørt denne elevs stemme. Alle elever skal gerne høres hver dag.

Forlaget Pind & Bjørn

60