

Pernille Pind

1991 Uddannet cand. scient. Hovedfag i matematik, bifag i fysik.
Gymnasielærer i nogle år.


Optaget af didaktik, specielt de svageste!

1992-1993 Didaktiske studier i udlandet


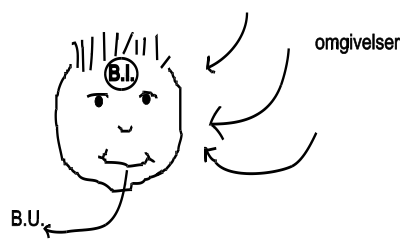
1996 Efteruddannelse, videreuddannelse, projektarbejde, konsulent på DLH, DPU, JCVU, (VIA)

2005 Selvstændig. Efteruddannelse, projektarbejde, konsulent, forfatter, udredning ifht. matematikvanskeligheder for IKH.


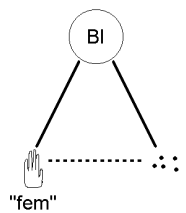
www.pernillepind.dk



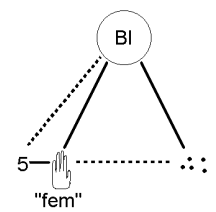
Matematik som fremmedsprog



Matematik som fremmedsprog



Matematik som fremmedsprog



Oversæt ukendt til kendt.
Det ukendte bliver efterhånden kendt.




Matematik som fremmedsprog

Man kan betragte matematiklæring som at lære et fremmedsprog.

Modersmålet er oftest det mundtlige sprog og konkrete, fremmedsproget er matematikkens sprog og symboler.

Vi må acceptere, at der **oversættes** i et stykke tid, det kræver et solidt modersmål til at begynde med.

Vi må give plads til – og også opfordre til brug af det mundtlige sprog og konkrete - i en vis periode.



Særtræk ved matematikkens sprog

- Brug af uklart subjekt
- Nominaliseringer
- Brug af logik
- Brug af ord med anden betydning end dagligsprogets

- Fagord
- Før-faglige ord

 **Særtræk ved matematikkens sprog**
Jørgen Gimbel

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. Danske bedre til at gætte:


- Landbrug "er det ikke noget med ude på landet?"
- Landbrug "er det ikke en bro?"

(Pedersen og Ellehus 2005)

 **Landbrug?**




 **Landbrug?**



 **Særtræk ved matematikkens sprog**
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 med.

 **Særtræk ved matematikkens sprog**
Nominaliseringer

Et verbum eller et adjektiv ændres til et substantiv.

Fx: halvering (fra halvere) og måling (fra måle)

Børn vil hellere "gøre noget", dvs. verbet.

 **Særtræk ved matematikkens sprog**
Uklart subjekt

Tre typer :

1. Passiv form
"Procent betyder pr hundrede og skrives %"
2. "man" og "vi"
"Vi kalder den længde, der er hele vejen rundt om en cirkel for omkredsen af cirklen"
3. Bydeform
"Find to måder at lægge moms til på"



Særtræk ved matematikkens sprog

Logik

Hvis – så, og, eller, fordi, da ...

Knap så vigtigt i hverdagsproget:
"Hvis du rydder op på dit værelse, så får du en is"

Du er inkonsekvent hvis knægten får en is uden at have ryddet op, men matematisk logisk set er der ikke noget galt!




Særtræk ved matematikkens sprog

Ord med anden betydning

Brug af ord med anden betydning end dagligsprogets
Forskel, forhold, funktion, potens, rod ...

Man skal huske at undervise eksplicit i de to forskellige betydninger.



Forhold?



Hjælp til at huske nye ord


1. Hyppig møde med det nye ord
2. Forskellige præsentationsformer
3. Nogle af møderne med det nye ord skal hænge sammen med noget de har inde i hovedet i forvejen



Faglig læsning

Kropssproget

Kogebog
Ugeblad
Roman
Matematikbog



Faglig læsning

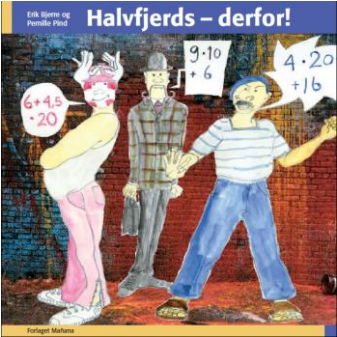
Faglig læsning i matematik som **disciplin**:

- Fornøjelse
- Orientering
- Udføre handling

Faglig læsning i matematik som **middel**:

- Lære

Fornøjelse



Halvfjerds – derfor!

6+4,5-20

9-10+6

4-20+16

Forlaget Mathema

Orientering



Boligejere: Nej til forbrugsfest

19. sep. 2011 08:15

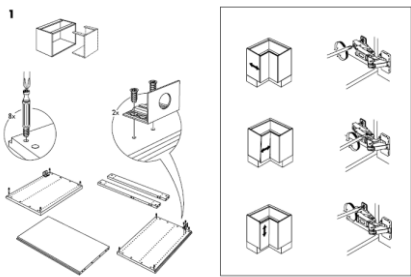
Selv om regeringen skulle få den idé at give boligejerne tusindvis af ekstra kroner, så vil det ikke starte en ny forbrugsfest. Det skriver Politiken.

I de kommende år vil boligejerne nemlig afdrage på deres gæld. Det gælder også, hvis hver boligejer får 10.000 kroner mere udbetalt om måneden. Det viser en undersøgelse blandt 1.300 danskere i ejendomsnæglerkæden EDC's brugerpanel.

- Det er overraskende, at folk hellere vil spare op end forbruge, selv om de får så mange flere penge mellem hænderne.

Det siger Torben M. Andersen, der er økonomiprofessor ved Aarhus Universitet.

Udføre handling



1

2

3

Problemer med matematikteksterne

- Eleven overser implicit information.
- Eleven kan ikke drage slutninger ud fra abstrakte sammenhænge.
- Eleven forstyrres af misledende information.
- Elevens støder på ukendte ord eller udtryk.

Multimodale tekster

De fleste matematik tekster er "multimodale". Altså 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.

Genrer

- Opgaver
- Eksempler
- Forklaringer
- Definitioner
- Instruktioner

Men skriftligt fylder opgavegenren næsten alt i elevernes (og måske også lærerens?) bevidsthed.

Tekstelementer

<ul style="list-style-type: none"> Begrebskort Billeder Billedtekster Definitioner Diagrammer Faktabokse Fodnoter "Det med småt" Formler Illustrationer Instruktioner Kort (fx Europa kort) Lister (fx menuer) 	<ul style="list-style-type: none"> Regler Sammenhængende tekst Tabeller (fx køreplaner og x-y-tabeller) Tal i teksten Tidslinjer
--	---

Matematikbøgerne

Skifte tydeligt i matematik

Der sker et sproglig skifte i alle fag på ca. 4. klassetrin:

- Sproget bliver **sværere**
- Og der er **mere** sprog

I matematik er de første 3 års bøger fuldstændig fri for det danske sprog - og så kommer det pludselig væltende i 4. klasse.

Matematikbøgerne

Lærebog 3. klasse

Matematiktak 3. klasse, sidste sider

2000 g	kg	g	1872 g	kg	g
2500 g	kg	g	1531 g	kg	g
1750 g	kg	g	3467 g	kg	g

1 kg 500 g	g	1 kg 183 g	g
2 kg 800 g	g	4 kg 762 g	g
1 kg 650 g	g	3 kg 456 g	g

5800 g - 2100 g	4200 g + 1700 g	3100 g + 4700 g
7300 g - 2200 g	6700 g - 1800 g	2300 g + 4800 g
3600 g - 1800 g	1500 g + 4900 g	7100 g - 2600 g
2700 g + 4400 g	3800 g - 2900 g	7200 g - 4500 g

Matematikbøgerne

Lærebog 4. klasse

Matematiktak 4. klasse, første sider

Matematikbøgerne

Brug af illustrationer

Matematiktak 3. klasse

Matematikbøgerne

Brug af illustrationer

Matematiktak 4. klasse

MÅN	VÆGT	INDTÆ	REGULERING
5 kg	3000 g	121 cm	0 mm

Matematikbøgerne Involvering af læser

Matematik 1.6.

106
OVERSLAGS-REGNING

KAN KASSE-APPARATER REGNE FORKERT?
Regner kasse-apparaterne altid rigtigt, når du køber flere ting?
Det gør de nok. Men det er ikke sikkert, det er de rigtige priser, der bliver tastet ind. Det kan også være, at forretningen glemmer, at der er tilbud på en vare.
Det kan derfor ofte betale sig, at du ved, hvor meget du cirka skal betale.

Når du regner med cirka-priser, kalder man det **overslags-regning**. I mange situationer er det en fordel at bruge overslags-regning.
Her kan du se nogle af dem.

PÅ INDKØB JOB 5B
Du vil købe disse varer:
En tube mayonaisse, 6 kokosboller, 1 liter letmælk, et stykke sæbe, og 1 agurk.
Du har 95 kr. med. Er det mon nok?
Hvad skal du ca. betale?

Det er jo næsten 100!

Matematikbøgerne Fagord i teksten

Hvordan skal eleverne lære de nye fagord der er i teksten?

Fakse 8.9.

Gennemsnit

Oftest har man brug for et gennemsnit. Det bruges ved at addere samtlige observationer og derpå dividere med antallet af observationer. Gennemsnit kaldes også for middelværdi.

Eksempel
Klassen har i alt set TV i 44 timer.
 $(1 + 1) + 3 + 4 + \dots$
Da der er 20 elever, er gennemsnittet

Matematikbøgerne Fagord i teksten

Matematik for niende

Månen

• Hvad koster is?
• Lav et diagram der viser priserne fordeling.

Matematikbøgerne Vej gennem teksten?

- Hvilken rækkefølge skal elementerne på siden læses?
- Hvilken sammenhæng er der mellem tegninger, diagrammer mm og tekst?

Matematikbøgerne Vej gennem teksten?

Matematik 4

Månen

Månen er knyttet til månen om at kredse omkring jorden.

- Hvor mange gange er den fuldt i løbet af et år?
- Hvornår i månens cyklus er den mest lys?
- Hvornår er Månen i 1., 2. og 3. kvadrant?
- Hvilke diameter for Månen faser i april?
- Månen diameter er en fjerdedel af Jordens diameter. Tegn et cirkler, der forestiller Månen og Jorden.

KAN DU...
• Forstå Månen. Hvor er og hvor den er i et billede?
• Gå på holdet i opmærksomhed eller interesse.

Didaktiske tiltag


- Anvend tydeligt kropssprog
- Anvend visuelle ledetråde (fx tegn, symboler, billeder, kort, konkrete)
- Tal langsomt i nøglesituationer.
- Giv ekstra opmærksomhed til vigtige ord.
- Knyt kendte begreber til ukendte.
- Brug elevernes sproglige og faglige for forståelse
- Gå i dybden med få opgaver i stedet for at træne meget.
- Stil åbne spørgsmål.
- Tilstræb åben dialog om problemerne.
- Læg vægt på argumentation og proces frem for resultat.
- Tag udgangspunkt i elevernes erfaringsverden.
- Stil spørgsmål til fagteksterne
- Sørg for opsummering af tekstens centrale dele



At læse/løse en tekstopgave

En metode: LOVPORT

1. Læs
2. Omformuler
3. Visualiser
4. Planlæg
5. Overslag
6. Regn
7. Tjek




Læs

L for "Læs"
Eleven skal læse teksten grundigt. Gerne læse den højt for en kammerat. Det centrale i dette skridt er, at man får taget fat i ord, man ikke forstår, får spurgt til dem, slået dem op eller lignende, så man er sikker på, at man forstår alle ord. Man skal være opmærksom på, om der er ord, der kan have flere betydninger, og hvor den matematiske betydning kan være anderledes end hverdagsbetydningen. Der kan også være ord, der er særlig vigtige, og som giver et hint til hvilken problemløsningsstrategi, man senere skal vælge.
Man kan strege nøgleordene i teksten under, så man på den måde får tydelig gjort det centrale.




Omformuler

O for "Omformuler"
Eleven skal nu omformulere teksten med sine egne ord. Hvis elever arbejder sammen i makkerpar, kan den ene læse højt, de kan sammen gå teksten igennem som beskrevet ovenfor, og den anden kan så omformulere teksten med sine egne ord. I dette skridt vil problemets stoffage, historien, forhåbentlig blive nedtonet, hvorved det matematiske problem kommer til at stå tydeligere.
Efter læsning og omformulering har eleven forstået problemet i alle dets detaljer. Næste punkt – visualiser – hjælper eleven til at forstå problemet i dets helhed.




Visualiser

V for "Visualiser"
Eleven skal nu arbejde med at få dannet et mentalt billede af problemet – et billede, der griber hele problemet på en gang, og som kan rummes i elevens hoved. Mentale billeder kan hjælpes på vej ved at tegne et fysisk billede af problemet eller bygge problemet med konkrete materialer.
De tre første punkter (LOV) skal tilsammen give forståelsen af problemet. Det er helt i orden at bevæge sig lidt mellem skridtene frem og tilbage, men det er ikke i orden at undlade nogle af skridtene.
Ofte oplever eleverne, at hvis de har arbejdet grundigt med de tre første skridt, så falder problemløsningen så let, at de næste punkter håndteres nemt.




Planlæg

P for "Planlæg"
I planlægnings-skridtet skal man til at se på de ni sikre strategier. Er der en af dem, der virker oplagt at tage fat på? Skal man have gang i to problemløsningsstrategier? Eller ...?
I nogle situationer kan man umiddelbart se hvilke færdigheder, der skal bruges for at løse problemet, og så er valget af problemløsningsstrategi overstået næsten før, det er startet.
Planlægningen er ofte det sværeste skridt at huske, for når nu problemet er forstået, vil eleverne bare til at løse det, og springer direkte til "regn". Hvis det går galt, skal eleverne tit tilbage til planlægningen.



Overslag

O for "Overslag"
I dette skridt skal man give et gæt på løsningen eller formulere en hypotese om løsningen. Eller i hvert tilfælde en hypotese om i hvilken retning man forventer en løsning. I problemer, der har mere med virkeligheden at gøre, end grublere har, kan man her inddrage sine erfaringer fra hverdagen eller fra andre fag, men i grublere har man ikke så meget virkelighed at trække på, og ens gæt må baseres på erfaringer fra andre grublere eller lignende problemer.



Regn

R for "Regn"
Nu kan man endelig få lov til at udfører sin plan fra punkt P. I mange tilfælde skal man regne, men i andre tilfælde betyder ens plan, at man skal tegne, bygge, dramatisere eller noget helt andet. Det er her, det afgørende slag med problemet står. Ofte opdager man nu, at man egentlig ikke har forstået problemet ordentligt, og man må tilbage til de første tre skridt igen. Hvorefter man også bliver nødt til at genoverveje planlægningen og genoverveje sit overslag. Dette skridt kan godt kræve nogle ture rundt i de forudgående skridt.



Tjek

T for "Tjek"
Selvom man er nået til en løsning, er man ikke helt færdig. Først skal man tjekke om løsningen passer med ens gæt. Stemmer gæt og løsning rimeligt sammen, ja så har man grund til at tro, at man er færdig. Stemmer de to ikke passende overens, må man til at overveje, om gættet var skævt, eller om man har løst problemet forkert. Og kan så spole baglæns og vurdere, om man har regnet/udført planen rigtigt og endelig genoverveje, om man egentlig har forstået problemet korrekt. Og til allersidst kan man kontrollere, om løsningen er korrekt ved at prøve/regne/tegne efter.



Regnehistorier

Regnehistorier er regning i en kontekst.

Det er den simplest mulige tekststopgavetype i matematik.



Sproget bag de fire regningsarter Subtraktion

1 Reduktion
Reduktion af det, man har.
Per har 8 æbler, men spiser 3.
Hvor mange æbler har Per så?

2 Forskel efterspørges
Sammenligning, hvor forskellen efterspørges.
Per har 8 æbler og Eva har 3 æbler.
Hvor mange færre har Eva?
Hvor mange flere har Per?
Hvor mange er der til forskel?

3 Forskel givet
Sammenligning, hvor forskellen er givet
Per har 8 æbler. Eva har 3 æbler færre end Per.
Hvor mange æbler har Eva?

4 Opdeling
Forskellige ting fra et overbegreb fordeles i sine underbegreber.
I en kurv var der 8 stykker frugt, både æbler og pærer. I kurven var der 3 æbler.
Hvor mange pærer var der?

5 Opfyldning
Man har noget og har et mål for, hvad man ønsker i alt.
Eva har 3 æbler.
Hvor mange flere æbler skal hun have, før hun har 8 æbler?
Mange elever tæller op fra 3 til 8, og opfatter det dermed som addition.

6 Mangel
Man har et mål for, hvad man ønsker i alt og et antal, som man allerede har.
Eva vil gerne have 8 æbler, men hun har kun 3.
Hvor mange æbler mangler Eva?

7 Efter en forøgelse
En slags ligning. Der er lagt et tal til det efterspurte tal, og det er givet, hvad der derefter er.
Per har lige fået 3 æbler og har nu 8 æbler.
Hvor mange æbler havde Per til at begynde med?



Sproget bag de fire regningsarter Multiplikation

1 Flere af samme slags
Ligner sammenlægning indenfor addition med samme tal flere gange.
Per, Eva og Åge har 5 kr. hver.
Hvor meget har de tilsammen?

2 Mere af samme slags
Ligner den ovenfor, men her nævnes begge tal, og de kan begge være decimaltal.
En kage koster 5 kr. Hvor meget koster 3 kager?

3 Areal
Tælle ting, der er organiseret i rækker og kolonner.
Hvor mange sodavand er der i kassen, når der er 3 rækker med 5 sodavand i hver?



Sproget bag de fire regningsarter Division

1 Måling
Man måler sig frem til, hvor mange der er plads til.
Hvor mange kager kan man få for 15 kr., når hver kage koster 5 kr.?

2 Lighedeling
Man deler ud i lige store portioner.
15 kr. skal fordeles mellem 5 børn, hvor meget får hvert barn?




Sproget bag de fire regningsarter Addition

1 Forsøgelse
Man har noget og får mere af samme slags.
Eva har 5 æbler, hun får 3 æbler mere.
Hvor mange æbler har Eva så?

2 Sammenlægning
Forskellige ting samles i et overbegreb. Man forener flere mængder.
Eva købte 5 æbler og 3 pærer.
Hvor mange stykker frugt købte Eva i alt?

3 Sammenligning
Sammenligning, hvor det ene tal og forskellen er givet, og det andet tal efterspørges.
Eva har 5 æbler. Per har 3 æbler mere end Eva.
Hvor mange æbler har Per?

4 Efter en reduktion
En slags ligning. Der er trukket et tal fra det efterspurte tal, og det er givet, hvad der derefter er tilbage.
Eva spiste 3 æbler, nu har hun kun 5 æbler tilbage.
Hvor mange æbler havde Eva før?



Sproget bag de fire regningsarter

"Mie er 3 år hvor mange år går der før Mie fylder 8 år?"
"Er det ikke en slags plus?"
"Hvad skal man plusse til 3 for at få 8?"


Den "plustast" findes ikke på lommeregneren!



Sproget bag de fire regningsarter

"340 tennisbolde skal puttes i æsker med 4 bolde i hver. Hvor mange æsker er der brug for?"
"Skal jeg gange eller dividere?"
"Hvad skal jeg gange 4 med for at få 340?"

Den "gangetast" findes ikke på lommeregneren!



Sproget bag de fire regningsarter

I dag ikke er nok at kunne udregne $340:4$, når man får besked på det.
Det kan selv den billigste lommeregner fra Føtex.

I dag er det vigtigste at kunne **oversætte** en virkelig kontekst til et regnestykke der kan tastes ind på en lommeregner.
- Og så med hovedet kunne udregne et overslag!