

Forskellige reaktioner

•Resignation



•Aggression



•"Godt nok" børnene



•Alternative strategier



Vanskelighederne udefra set – groft sagt

- Tal og teknik
- Logik og abstraktioner
- Tekst og mening

Diagnoser

1. Dyskalkuli (uenighed om definition!)
2. Generelle matematikvanskeligheder
3. Matematikmodstand

Alle er enige om

Nogle af de elever der har store problemer med hele elementær talbehandling, kan have det helt fint med mere avanceret matematik.

Regnehuller

Regnehuller: Et hul er der noget udenom, nogle huller kan repareres, andre må der bygges bro over og andre må man gå udenom.

Lena Lindenskov

Dyskalkuli – mit udgangspunkt

Mit udgangspunkt var min undren:

"Det er fand'eme da vildt underligt, at de her mennesker, der ellers virker fuldstændig normale, kæmper så meget med noget, der er så helt vildt nemt for de fleste andre".

Dyskalkuli – mit udgangspunkt

Og hvad er så fælles for dem?

- De har problemer med **ordning**.
- De er langsomme til at oversætte mellem de skriftlige **talsymboler** og de mundtlige **talord**
- De har få strategier ved simpel regning – de **tæller** oftest.

Ordning i hverdagen



Kendetegn ved dyskalkuli

1. Manglende evne til subitizing
2. Manglende evner indenfor Approximate Number System
3. Manglende evner i at koble talord/symbol til mængde

Kendetegn ved matematikvanskeligheder

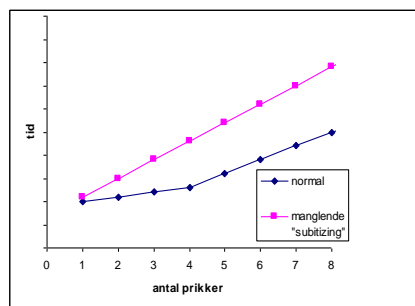
1. Sproglige vanskeligheder
2. Arbejdshukommelsesvanskeligheder
3. Koncentrationsvanskeligheder
4. Begrænsede matematiske (hverdags)erfaringer

Subitizing

Subitizing

Evnen til at skelne små antal (typisk op til 4) uden at tælle.

Subitizing



Approximate Number System

Approximate number system

Evnen til at skelne mellem to mængder med relativt mange elementer.

Markant skifte omkring 4. klasse

Typisk er de første års lærebøger præget af:

- Engangsbøger – skriv i bogen
- Næsten ingen tekst
- Rene talregnestykker

Omkring 4. klasse sker et markant skifte til:

- Flergangsbøger + hæfte
- Meget mere tekst – og andre tekstelementer
- Tekstopgaver

Tekstmængde 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

Tekstmængde 4. klasse

Matematiktak 4. klasse, første sider

Illustrationer 3. klasse

Understøttende illustrationer



Matematiktak 3. klasse

Illustrationer 4. klasse

Kontekstsættende dekorationer

Matematiktak 4. klasse

Multimodale tekster

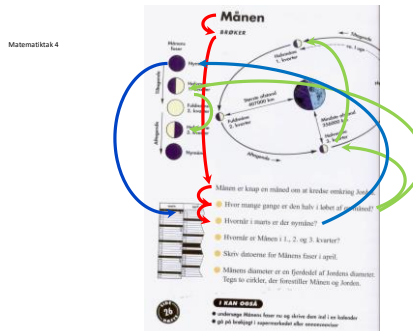
De fleste matematik tekster er "multimodale".

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.

Multimodale tekster



Genrer i matematik

Genrer er kulturbestemte sprogmønstre, der er en fordel at lære – og de kan læses!

Det hjælper meget på forståelsen at have en forventning til det man læser.

Måske kan man i matematik sige der er disse genrer:

- Mål og indhold
- Definitioner
- Regler, formler
- Instruktioner
- Forklaringer , ræsonnementer, argumentationer, beviser
- Opgaver
- Eksempler
- Uddybende tekst
 - Den fortællende
 - Den anvendelsesorienterede, samtidshistoriske eller historiske

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

Særtræk ved matematikkens sprog

Fagord

Før-faglige ord

Uklart subjekt

Nominaliseringer

Logik

Ord med anden betydning end dagligdagens.

Før-faglige ord

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

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

Før-faglige ord

Jørgen Gimpel

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?



Uklart subjekt

Tre typer :

- Passiv form

"Procent betyder pr hundrede og skrives %"

- "man" og "vi"

"Vi kalder den længde, der er hele vejen rundt om en cirkel for omkredsen af cirklen"

- Bydeform

"Find to måder at lægge moms til på"

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?

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.

Ord med anden betydning end dagligdagens

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

Hvad er forholdet mellem 5 og 10?

De to forskellige betydninger er ikke altid så oplagt for elever.

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!

Hvor svært kan det være?

Folkeskolens afgangsprøve: **Matematisk problemløsning** Maj 2007
Som bilag til dette opgavesæt er indlagt et svarark...

1 **Mursten**

De første danske bygninger af mursten blev opført omkring år 1160.

1.1 Hvor mange år har man brugt mursten til byggeri i Danmark?

33

Regnehistorier

Regnehistorier er regning i kontekst.

Regnehistorier er den mest grundlæggende tekstoptagetype i matematik.

Ved at analysere regnehistorier finder vi sproget hørende til de fire regningsarter.

Lav en regnehistorie

$$8-3=$$

Subtraktion

1 Reduktion

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

2 Sammenligning

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

3 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?

4 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.
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?

Lav en regnehistorie

$$3 \cdot 5 =$$

$$15 : 5 =$$

Lav en regnehistorie

$$3,25 \cdot 5,75 =$$

$$15,75 : 5,5 =$$

Multiplikation

1 Flere

Ligner sammenlægning indenfor addition med samme tal flere gange.

Per, Eva og Åge har 5 kr. hver.

Hvor meget har de tilsammen? kassen, når der er 3 rækker med 5 sodavand i hver?

3 Areal

Tælle ting, der er organiseret i rækker og kolonner.

Også egentlig areal

Hvor mange sodavand er der i

kassen, når der er 3 rækker med 5 sodavand i hver?

2 Mere

Begge tal kan være decimaltal.

En kg salt koster 5 kr. Hvor meget koster 3 kg salt?

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?

Addition

1 Forøgelse

Man har noget og får mere af samme slags.

Eva har 5 æbler, hun får 3 æbler mere.

Hvor mange æbler har Eva så?

3 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?

2 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?

Lommeregner

Lommeregner er en rigtig god måde at få fokus på regnestykket på tænkningen ikke blot handlingen.

Men det er vigtigt at være opmærksom på at det ikke så indlysende:

"Det er som om min lommeregner mangler taster!"

Lommeregner

"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 en normal lommeregner.

Lommeregner

"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!

"Hvad?" på nye lommeregnere

På smartphones findes disse taster.

"Dyscalculator", som jeg har designet, ser tasterne fx således ud:  Og læses "plus hvad?"

På MyScript Calculator taster man: $3+?=10$, og den fylder hullet ud med 7

Hvad er vigtigst i dag?

I dag ikke er nok at kunne udregne $340:4$, når man får besked på det.

Det kan hvem som helst med en lommeregner.

I dag er det vigtigste at kunne oversætte en virkelig kontekst til et regnestykke, der så kan tages ind på en lommeregner.

- Og så med hovedet kunne udregne et overslag!

At læse og løse en tekstopgave

LOVPORT – en problemløsningsmetode

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

Læs

L for "Læs"

Overblik: overskrifter, skemaer, tabeller, tegninger

Teksten mellem spørgsmålene.

Spørgsmålene.

Ord: Er der ord man ikke forstår? Spørg, slå dem op eller lignende, så man er sikker på, at man forstår alle ord.

Er der 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.

Streg nøgleordene i teksten under, så man på den måde får tydelig gjort det centrale.

Omformuler

O for "Omformuler"

I dette skridt vil problemets staffage, historien, forhåbentlig blive nedtonet, hvorved det matematiske problem kommer til at stå tydeligere.

Man skal omformulere teksten med sine egne ord.

Man kan prøve at nøjes med at sige de understregede ord og se om det giver mening.

Efter læsning og omformulering har man forstået problemet i alle dets detaljer. Næste punkt – visualiser – hjælper til at forstå problemet i dets helhed.

Visualiser

V for "Visualiser"

Man 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.

Oftentimes oplever man, at hvis man har arbejdet grundigt med de tre første skridt, så falder problemløsningen så let, at de næste punkter håndteres nemt.

Planlæg

P for "Planlæg"

I planlægningsskridtet skal man sætte ord på hvordan man vil arbejde på problemet.

Oftentimes består planlægningen i at vælge regnearter.

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 man bare til at løse det, og man springer direkte til "regn". Hvis det går galt, skal man 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 Resultatet"

Nu kan man endelig få lov til at udføre 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. Oftentimes 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. Man skal 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.