

Om at læse i matematik

Verdens højeste bjerg

Benjamin Huben vil med en gruppe på fire andre bjergbestigere forsøge at bestige Mount Everest, som er 8848 m høj. De starter i hovedlejren – Base camp, herfra man kan vælge forskellige ruter med forskellige stejle uretvej. Den klassiske rute op til toppen er delt i ni mindre trin, endt med røde Lajr 9.

Base camp ligger i 6500 m højde. Lajr 9 ligger ca. $\frac{1}{2}$ højere op.

OPGAVE 1

- Hvor højt oppe er Lajr 9?
- Hvor meget højere oppe er toppen på Mount Everest?
- Hvor højt oppe vil man være, hvis man er kommet halvvejs til Lajr 9?

Jo højere man stiger til vejrs, desto koldere bliver det. Man har en tommelfingerregel, som siger, at temperaturen falder med 1°C for hver 200 m, man stiger til vejrs.

Table: Temperaturer på toppen af Mount Everest

Jan	Feb	Mar	April	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Ok	Nov	Dec
-18°C	-18°C	-18°C	-18°C	-18°C	-18°C	-18°C	-18°C	-18°C	-18°C	-18°C	-18°C

OPGAVE 2

- Tegn tabellen og udfyld de tomme felter.
- Hvor meget falder temperaturen fra hovedlejren til Lajr 9?
- Hvor meget falder temperaturen fra Lajr 9 til toppen af Mount Everest?

I hovedlejren bliver temperaturen målt til 3°C . Benjamin diskuterer med de andre, hvor koldt det er på toppen af Everest. De har sugret sig til forskellige forslag: ca. -15°C , ca. -6°C ca. -4°C .

OPGAVE 3

- Hvilket svar er det rigtige? Beskriv din regnemåde.

Susanne allen fortæller om fra gruppen om omgæng, de to bjergbestigere Boordillon og Evans forsøgte at nå toppen. De startede i en temperatur på $4,25^\circ\text{C}$, men da der manglede 100 m til toppen, blev de mødt af en orkan, og på få minutter faldt temperaturen til -40°C . De måtte opgive at nå toppen.

OPGAVE 4

- Hvor meget faldt temperaturen? Beskriv din regnemåde.

På toppen af Mount Everest kommer temperaturen aldrig over frysepunktet.

OPGAVE 5

- Hvor lav er temperaturen i den varmeste måned? Koldeste måned?
- Hvor stor er forskellen på den koldeste og den varmeste måned?
- Hvor meget er gennemsnitstemperaturen for hele året på toppen af Mount Everest?

Matematik i Marts, 2010
Michael Wahl Andersen

- Faglig læsning – hvorfor?
 - Fælles mål
 - Mentale repræsentationer
 - Tænkning
 - Matematikbogen som genre
 - Bogens opbygning
 - Viden om verden

Hvorfor skal man arbejde med

faglig læsning

i matematik?

1

Fordi det står i Fælles mål 2009!

I Fælles Mål 2009 er **faglig læsning** i matematik placeret i det fjerde CKF (centrale kundskaber og færdigheder) under **matematiske arbejds måder**.

Faglig læsning og kendskab til faglige genrer bliver med Fælles Mål 2009 til en nødvendig del af en tidssvarende matematisk kompetence.

Efter 3. klasse

modtage, arbejde med og videregive enkle skriftlige og mundtlige informationer, som indeholder matematikfaglige udtryk

Efter 6. klasse

læse enkle faglige tekster samt anvende og forstå informationer, som indeholder matematikfaglige udtryk

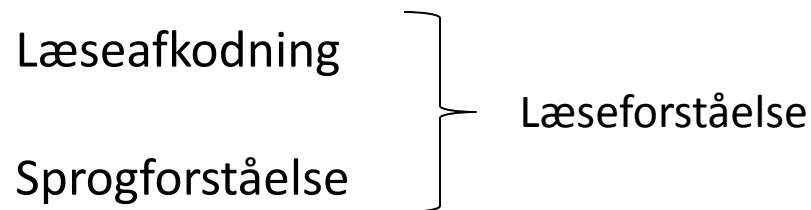
Efter 9. og 10. klasse

læse faglige tekster samt forstå og forholde sig til informationer, som indeholder matematikfaglige udtryk

Vejledningen

Hvad vil det sige at læse?

At kunne læse



At kunne danne mentale forestillingsbilleder af den læste tekst

Faglig læsning

Elementær læsekompetence

Funktionel læsekompetence

Ordblinde har vanskeligt ved at lære alle bogstavernes navne, og det skyldes en ringe fonologisk opmærksomhed på de enkelte sproglyde og vanskeligheder med at forstå, hvad bogstaverne står for.

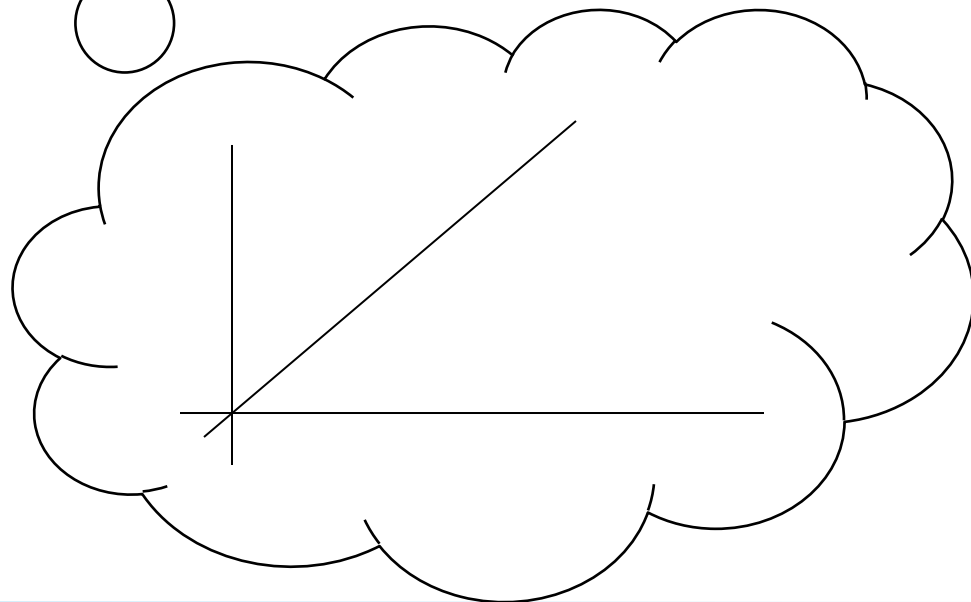
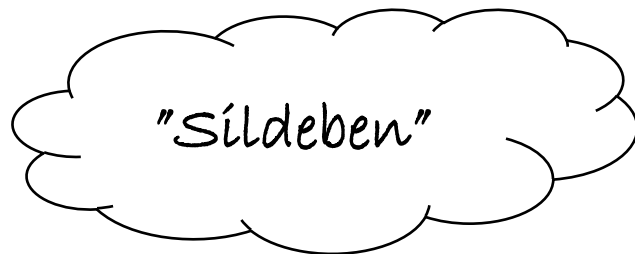
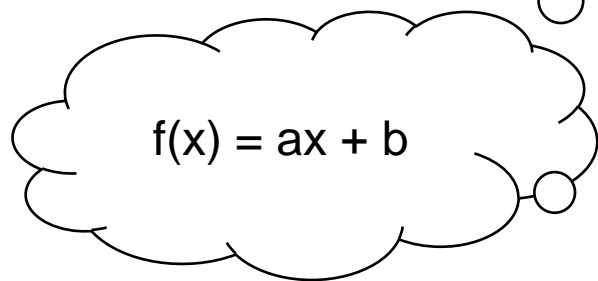
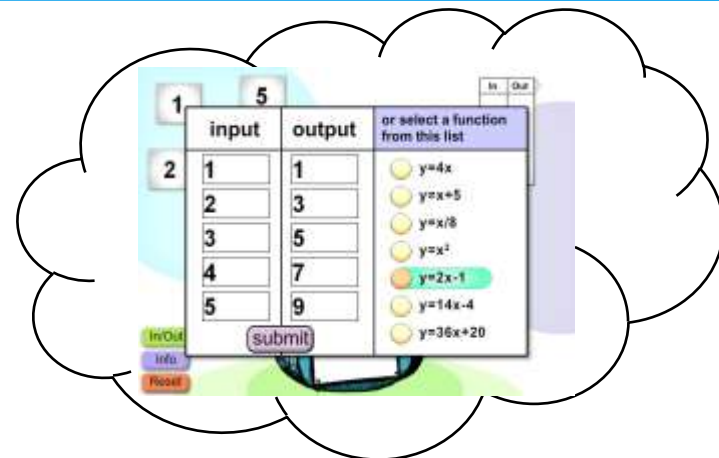
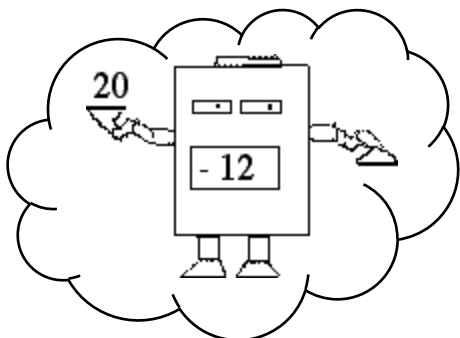
Ordblindhed/dysleksi er ifølge Elbro markante vanskeligheder ved at lære at læse og skrive. Det skyldes, langsom og upræcis omsætning af bogstaver og bogstavfølger til sproglyde, som danner grundlaget for at læse.

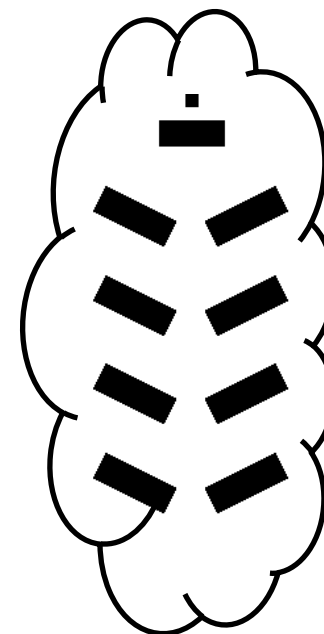
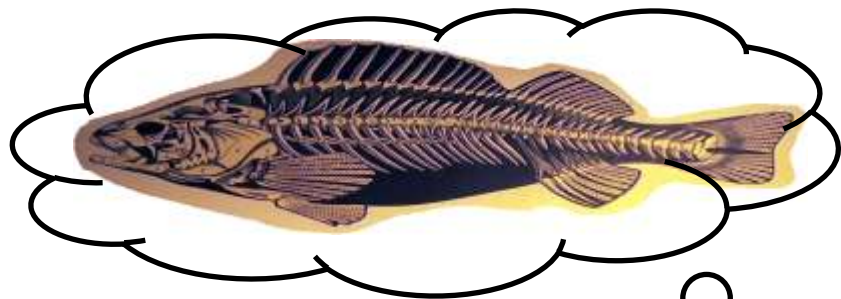
Det karakteristiske ved ordblinde er stadig, at de udmærket forstår tekster, der bliver læst op, men at de har meget svært ved at lære at læse teksterne selv. Det er altså mennesker, børn, unge og voksne, *der er som alle andre*, lige med undtagelse af det med læsningen og skrivningen.

Sprogforståelse

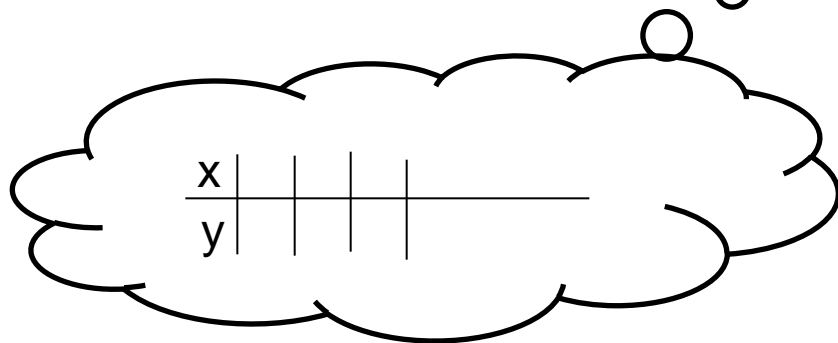


Funktion





Sildeben???



Hvorfor skal man arbejde med
faglig læsning
i matematik?

2

Fordi vi tænker i billeder!

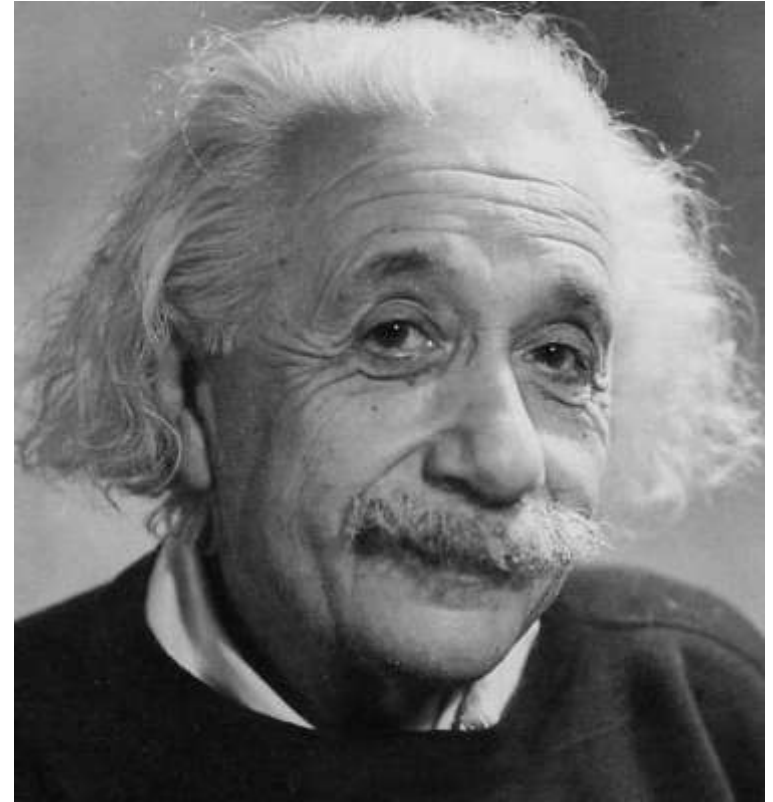
AT TEGNE ER AT TÆNKE



At lære med det indre øje



Meget af hjernens visuelle system aktiveres, når man visualiserer, dvs. forestiller sig ting for sit indre øje



**“If I can’t picture it,
I can’t understand it”**

Vi tænker i billeder

Det siges ofte, at tænkning består af meget andet end blot billeder, at den også består af ord og ikke-billedlige abstrakte tegn. Ingen vil naturligvis benægte, at tænkning omfatter ord og arbitrære

tegn. Men de fleste påstande om, at tænkning er kendsgerning, at både ord og arbitrære tegn bygger på topografisk organiserede

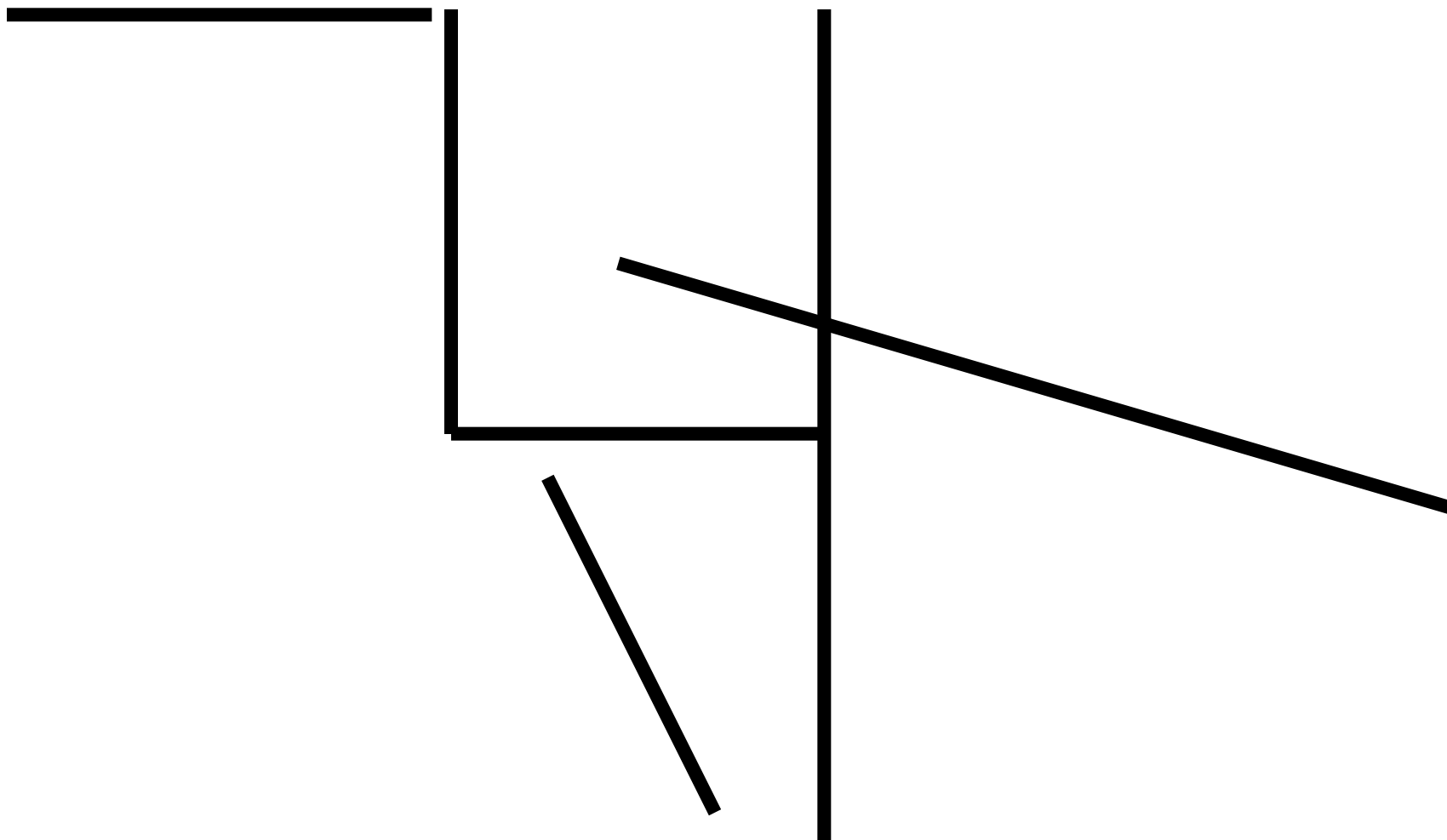
repræsentationer og kan blive til billeder. De fleste af de ord, vi

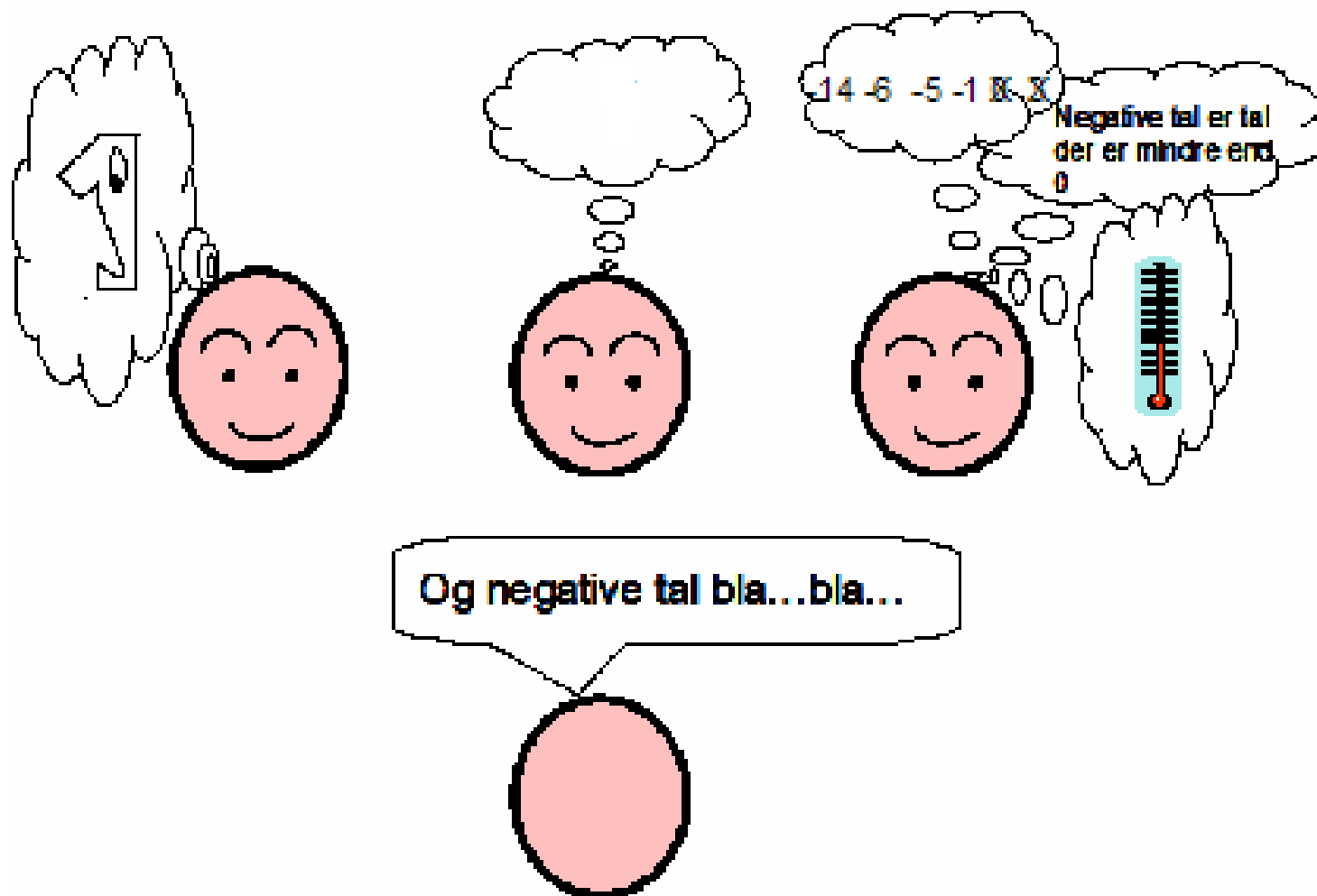
visuelle billeder i vores bevidsthed. Hvis


sætning, eksisterer som auditive eller visuelle billeder i vores bevidsthed. Hvis de ikke blev til om end aldrig så flygtige


billeder, ville de ikke være noget vi kunne vide.

Antonio F. Damasio, Descartes' fejltagelse, 2001








$$4 \cdot 10 = 40$$






$$3 \cdot 8 = 25$$



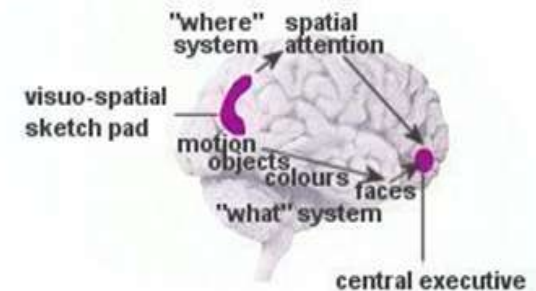
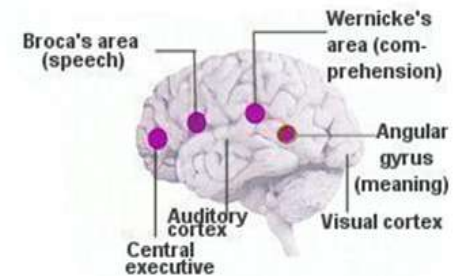
Det mentale grundlag Arbejdshukommelsen

1. En fonologisk sløjfe, der forarbejder tale, det indre sprog samt sekvensielle fremgangsmåder.
2. Et visuospatialt tegnebræt, der forarbejder visuelt og spatialt materiale
3. En central eksekutiv funktion, som koordinerer samarbejdet med langtidshukommelsen

Arbejdshukommelsen er den aktive proces, som opstår, når vi tænker os om, når vi overvejer, repeterer, fordyber os, stiller spørgsmål og i det hele taget tager vort kognitive arsenal i brug.

Baddeley i Fredens, 2004

Fonologisk sløjfe



Visuo-spatialt tegnebræt

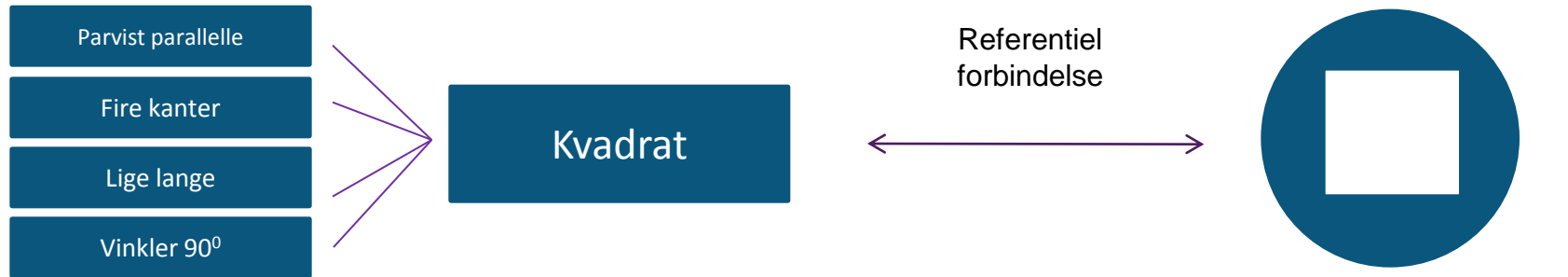
a)

Forestil dig et en form

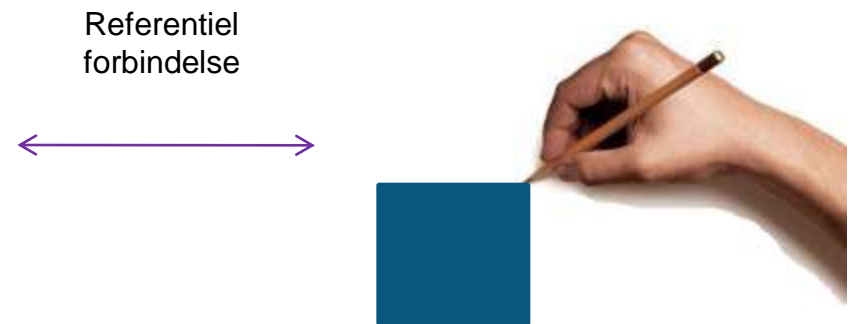
- Med 4 sider
- Siderne er lige lange
- Siderne er parvist parallelle
- Mindst en vinkel er 90 grader
- Klip hjørner af figuren

Hvordan ser figuren ud?

Tegn den!



Se her – denne firkant har fire lige lange sider, og de er parallelle. Vinklerne er 90 grader. Det hedder et kvadrat



Arbejdshukommelsen kan blandt andet,

- fastholde en tanke, mens den udvikles, bearbejdes, afklares eller anvendes.
- genkalde sig noget fra langtidshukommelsen, mens nogle oplysninger fastholdes i korttidshukommelsen.
- holde sammen på de enkelte komponenter i en opgave, mens man fuldfører hele opgaven.
- holde sammen på en række nye oplysninger, så de forbliver meningsfulde.
- fastholde en langsigtet plan, mens man overvejer kortsigtede behov.

Ringsmose, 2000

Hvilket er prototypiske kendetegn ved problemhåndtering i matematik.

Hvorfor skal man arbejde med

faglig læsning

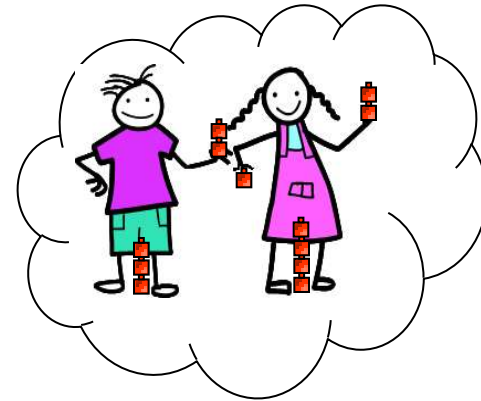
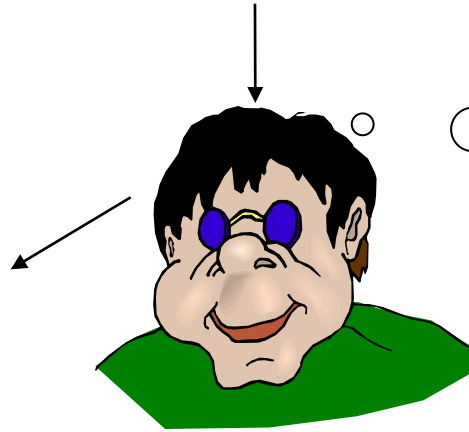
i matematik?

3

Fordi læsning gør noget ved den måde vi tænker på!

Kristian har 5 centicubes, han har 2 færre end Louise.
Hvor mange centicubes har Louise?

$$5 - 2 = 3$$



Svage læsere danner færre billeder. Det betyder,

- at de har sværere ved at holde information i arbejdshukommelsen,
- de taber "tråden", og
- teksten/matematikopgaven atomiseres

Find tallet (4 personer i hver gruppe)

Løs opgaverne!

Spørgsmål til overvejelse i gruppen

Hvilke strategier anvender I under arbejdet?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Find tallet 8.

Tallet ligger i den øverste halvdel af taltavlen.

Find tallet.

Find tallet 8.

Cifret på tierpladsen er lige.

Find tallet.

Find tallet 8.

Cifret på enerpladsen er ulige.

Find tallet.

Find tallet 8.

Summen af cifrene i tallet er 17.

Find tallet.

Gode regnere	Svage regnere
<ul style="list-style-type: none"> •Udelader overflødige data •Svarer hurtigt •Komprimerer informationsproceduren 	<ul style="list-style-type: none"> •Fokuserer på detaljer •Søger detaljer for at vælge strategi •Stiller ingen spørgsmål
<ul style="list-style-type: none"> •Knytter an til tidligere lært stof •Generaliserer 	<ul style="list-style-type: none"> •Generaliserer ikke •Finder ikke alternative løsninger
<ul style="list-style-type: none"> •Husker generelle relationer, men ikke detaljer 	<ul style="list-style-type: none"> •Husker nogle detaljer

Hvorfor skal man arbejde med
faglig læsning
i matematik?

4

Fordi kendskabet til matematikbogens opbygning øger forståelsen!

40% af variationen af læseudbyttet for voksne på læsekursus for læsevanskeligheder kunne forklares af deres genrekendskab.

Knudsen (2003) refererer til række forskningsresultater i sammenhængen mellem genrekendskab og læseforståelse, der viser, at elevernes læseforståelse forbedres, når de undervises i genrekendskab og tekststrukturer.

Der ser med andre ord ud til, at være stærk sammenhæng mellem læseforståelse og kendskab til genrer.

På basis heraf kan der derfor være endog meget god mening i at sætte fokus på faglig læsning og genrekendskab i grundskolens matematikundervisning for at kvalificere deres udbytte af matematikholdige tekster.



"Læsevejen"

Frokost i det grønne

- 1 Fra Bakkeskolen er på et erårstur i skoven. I stedet for at have madpakker med har de hjemme på skolen smurt store sandwich til alle.

Du kan se på tegningen, hvor mange sandwich hver gruppe har smurt.

3 OPGAVE 1

- a. I hvilken gruppe får eleverne mest at spise? Forklar dit svar.
b. I hvilken gruppe får eleverne mindst at spise? Forklar dit svar.



Josefine får...

Josefines gruppe skal dele tre sandwich.
De tre gule bjælker forestiller de tre sandwich.

OPGAVE 2

- a. Hvordan kan sandwichene deles retfærdigt?
b. Få et kopiark. Tegn, hvor stor en del Josefine får.
c. Beskriv hvor stor en del Josefine får.
d. Kan det gøres på flere forskellige måder?

1. **En tegning** der illustrerer afsnittets problemstilling Den indledende tegning indeholder hints og kommentarer til afsnittet og vil ofte være en forudsætning for, at eleverne kan løse de givne opgaver. I dette afsnit skal eleverne kunne aflæse af tegningen hvor mange børn, der er i gruppe A og hvor mange landgangsbrød, de skal dele.
2. Der er altid **en indledende tekst** der introducerer problemstillingen i afsnittet. Dette afsnit sætter eleverne ind i hvad historien handler om, og hvad man særlig skal være opmærksom på i forbindelse med opgaverne. Her finder man mange af de oplysninger, der skal anvendes for at løse opgaverne.
3. **Opgaver** til afsnittet. Disse opgaver indeholder underspørgsmål, men de indeholder ikke umiddelbart støtte til løsningen af opgaverne. Denne støtte skal findes i de andre tekst elementer
4. Der kan evt. være **tekniske tegninger**. Disse tegninger kan være med til at belyse spørgsmålene i de enkelte opgaver i afsnittet. Tegningerne understøtter ofte strategier til at løse opgaverne.

- danner sig et overblik over teksten før læsningen, bedømmer hvad der findes i teksten, og hvad der skal ses nærmere på. Eleven har et mål med sin læsning.
- ser efter, hvad der ser ud til at være vigtig information i teksten. Læser dette opmærksomt. Tilpasser læsehastighed og koncentration ud fra bedømmelsen.
- forsøger at koble forskellige dele af teksten til hinanden, og forsøger at forstå teksten i sin helhed
- forsøger at udnytte eventuelle billeder i teksten.
- aktiverer og anvender sin forforståelse til at tolke teksten.
- er hele tiden parat til at ændre hypoteser gennem læsning af teksten.

- forsøger at ræsonnere sig frem til forståelsen af ukendte ord og begreber.
- anvender strategier, ved fx at strege i teksten, tage notater, markere vigtige ord, reformulere for sig selv, etc.
- reflekterer over sin læsning og opdager, hvad han ikke forstår.
- ændrer strategi, når man opdager, at forståelsen ikke bliver, som man håbede.
- kan føre en tænkt dialog med forfatteren. En konstruktiv læser ved at nogen har skrevet teksten, så man kan undre sig over, hvad forfatteren egentlig har ment.
- Overvejer, hvordan man skal anvende den nye viden, man har tilegnet sig, og hvordan den ellers passer sammen med den viden, man har i forvejen.

Hvilke læsekompetencer indgår i dette kapitel?

Hvordan er læsevejen opbygget?

Hvordan læser den konstruktive læser dette kapitel?

Hvorfor skal man arbejde med
faglig læsning
i matematik?

5

Fordi matematik er blevet et humanistisk fag!

Tusinder og atter tusinder af vildt fremmede fra Asien og fra Afrika som politikerne uden videre giver dansk statsborgerskab.

Jeg får antallet til ca. 6.000. Med børn betyder det mindst 10.000. Og der kommer tre af sådanne love om året.

Resultat: ca. 30.000 nye danske statsborgere årligt – som overhovedet ikke er danske.

Søren Krarup i Ekstra Bladet

$$(f + b) = F$$

$$f(L) = F \times L$$

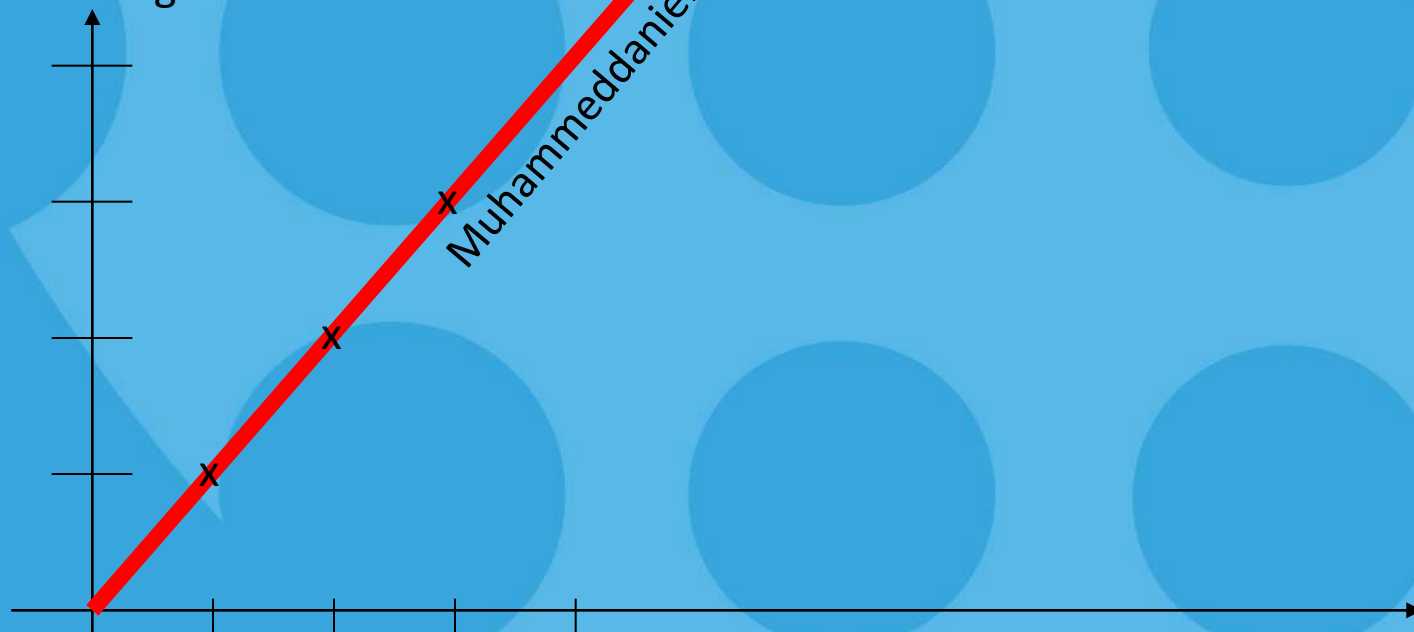
$$y = ax$$

Vedtagne love om indfødsret L
 Vildt fremmede f
 Børn b
 Total indvandring (f+b)=F

f
 b
 (f+b)=F

$$f(L) = F \times L$$

Indvandring x 1000



Antallet af
 Love

Hvorfor skal man arbejde med

faglig læsning

i matematik?

6

For at tilegne sig viden og kunnen!

Radiserne af Charles M. Schultz



Faglig læsning er **tilegnelse af viden gennem læsning** af tekst

Tilegnelse (læreprocesser)

Viden (hukommelsesprocesser)

Læsning (læseprocesser)

Faglig læsning handler i højere grad om læreprocesser (etablering af faglig viden og indsigt) end om læsning.

Men effektive læsekompetencer er en forudsætning for, at eleven selvstændigt kan læse sig til viden.

Opgaver der kan understøtte læseforståelsen Carsten Elbro

1) Forståelsen af nøgleord

Læs teksten, så du kan forklare den for din makker

2) Vanskeligt ved at forestille sig opgaven

Læs opgaven, og skriv eller tegn hvad opgaven handler om.

3) Ved opmærksomhedens grænse

Prøv at se scenen for dig.

1) Forståelsen af nøgleord

Hvad står der i teksten s.8 om Birgers Burgerbar. Læs teksten så du kan forklare den for din makker

Læs derefter opgave 1 og forklar den for din makker

OPGAVE 2

- Hvad betyder $1 \cdot 37 + 3 \cdot 46 + 2 \cdot 58$? Beregn resultatet.
- Hvordan vil du regne det ud på lommeregner?
- Hvilke af disse regneudtryk passer til opgave a?
 $2 \cdot (37 + 4) \cdot (46 + 3) \cdot 58$ $(2 \cdot 37) + (4 \cdot 46) + (3 \cdot 58)$

2) Vanskeligt ved at forestille sig opgaven

Læs opgave 2 på s.9. Luk bogen, og skriv eller tegn hvad opgaven handler om.

Birger åbner hver sommer sin Burgerbar. Sommergæsterne plejer at dukke

OPGAVE 4

3) Ved opmærksomhedens grænse

Teksten s. 9, opgave 3. Læn dig tilbage, luk øjnene og forestil dig, at du står ved Birgers Burgerbar med 150 kr. i lommen.

"Du står nede på havnen. Mågerne skriger, kutterne er på vej til kajs med dagens fangst. Jeres kutter kom først i dag. Du er den første, der er gået fra borde. To kunder står allerede og guffer i sig. Du er død sulten. Hvad kan du købe?"

Referencer

Andersen, M.W. (2008): *Matematiske billeder, sprog og læsning*. Dafolo

Bell , N. og Tuley , K.(2003): *Imagery: The Sensory-Cognitive Connection for Math*, findes på:
<http://www.iser.com/resources/teaching-math-imagery.html>

Blakemore S.-J. og Frith U. (2007): *den lærende hjerne*. Dansk Psykologisk Forlag

Brudholm, M. (2002) *Læseforståelse – hvorfor og hvordan*. Alinea.

Elbro, C. og Nielsen, P. (1996): *Videregående læsning*. Dansk Lærereforening

Damasio, A.R. (2001): *Descartes' Fejltagelse*. København, Hans Reitzels Forlag.

Paivio, A. (2006). *Dual Coding Theory and education. Draft chapter for the conference on "Pathways to Literacy Achievement for High Poverty Children,"* The University of Michigan School of Education, September 29-October 1, 2006. *Mental representations: a dual coding approach*. Oxford. England: Oxford University Press.

Tuley, K., & Bell, N. (1997): *On cloud nine: visualizing and verbalizing formath*. San Luis Obispo, CA: Gander Publishing