

# Hvor svært kan det være?

## Læring og intuitiv forståelse for matematik

- Kjeld Fredens er adjungeret professor ved reCreate, Institut for Læring og Filosofi, Aalborg Universitet.
- Han har været lektor (læge, hjerneforsker) ved Århus Universitet.
- Redaktør og grundlægger af Kognition & Pædagogik.
- Seminarirektor ved Skive Seminarium.
- Udviklings- og forskningschef ved Vejle fjord Neurocenter.
- Vismænd i Kompetencerådet.



Kapitel 15 i bogen



# Talblind

○ Hvilket tal er størst?

○ 11

76

○ 5-7 % af befolkningen er talblinde (dyskalkuli/akalkuli)

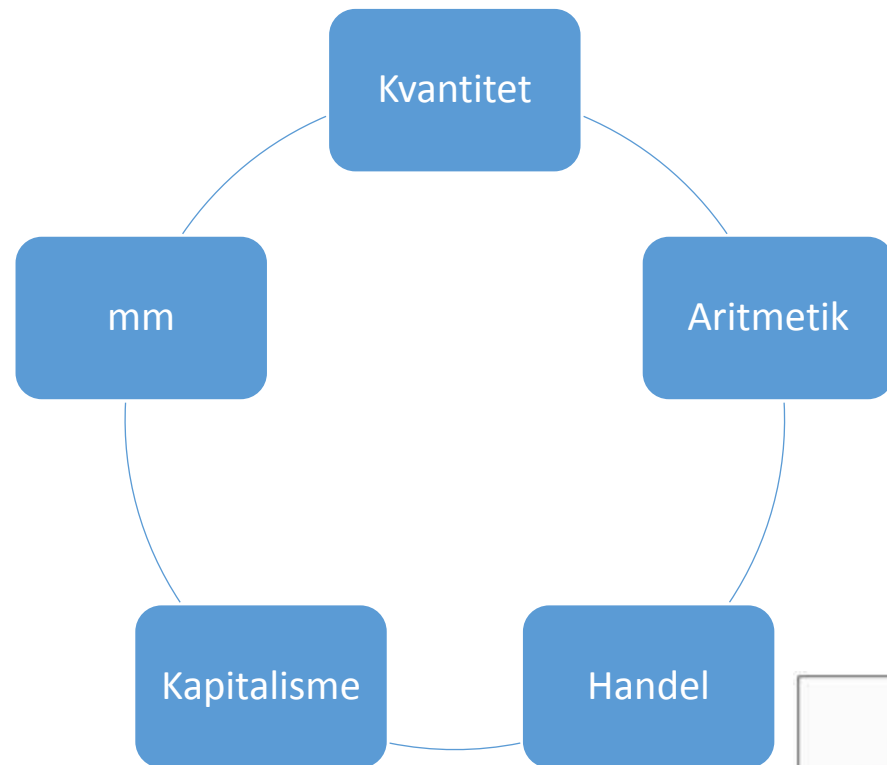
○ De kan godt tælle men mangler den grundlæggende intuition for tal.

○ Butterworth et al (2011) Dyscalculia. From Brain to education. Science, 332 (6033) 1049-53

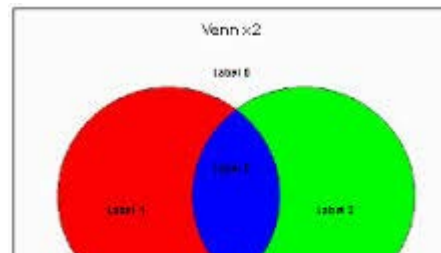
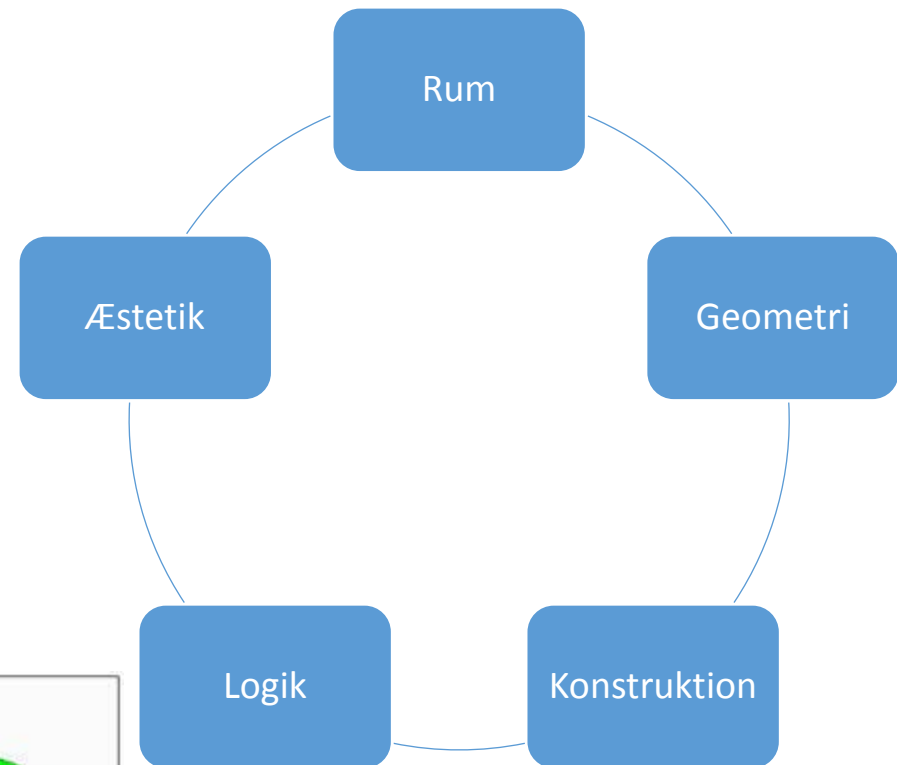


# Matematik

## Kvantitet



## Rum



# To måder at lære på

Daniel Kahneman "At tænke - hurtigt og langsomt"

## ○ **Hurtigt System 1**

### ○ Intuitiv

○ Konkret

○ "Krop"

○ Adaptiv strategi

○ Ideudvikling

○ Implicit læring

○ Inddrager konteksten (omverden)

○ Fysisk

○ Emotionel/social

○ Kognitiv

## ○ **Langsomt System 2**

### ○ Bevidst

○ Abstrakt

○ "Hoved"

○ Teknisk strategi

○ Styring og kontrol

○ Eksplicit læring

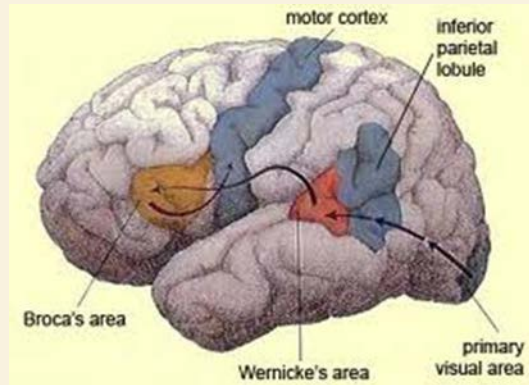
○ Kontekstfri





# Genbrugshypotesen

Dehaene S & Cohen L: Cultural Recycling of Cortical Maps. *Neuron*, 56, 384-398, 2007.



Det er ikke lykkedes at finde en selvstændig lokalisation af talbearbejdning, tværtimod har man vist, at der er en overlapning med andre funktioner som at pege og gribe med hænderne, med øjenbevægelser og ordbearbejdning. Talbearbejdningen genbruger altså kognitive funktioner som krop, rum, tid og sprog.

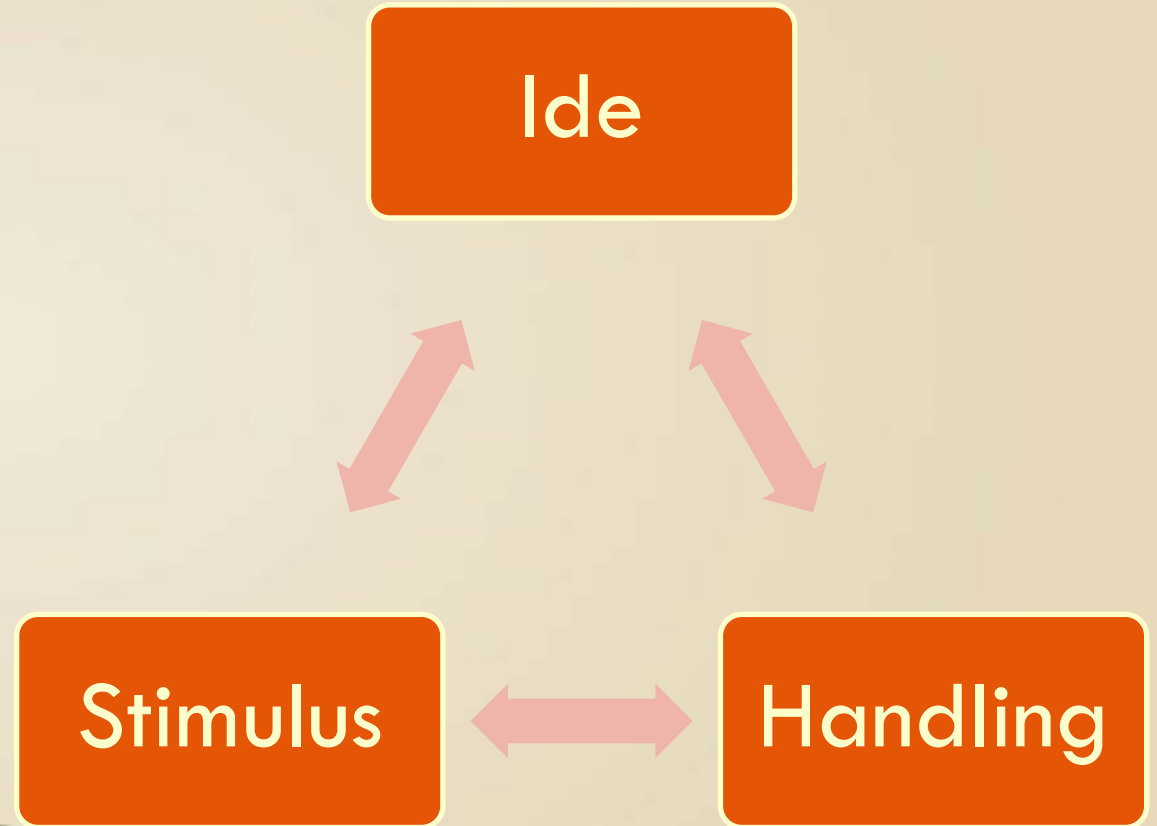
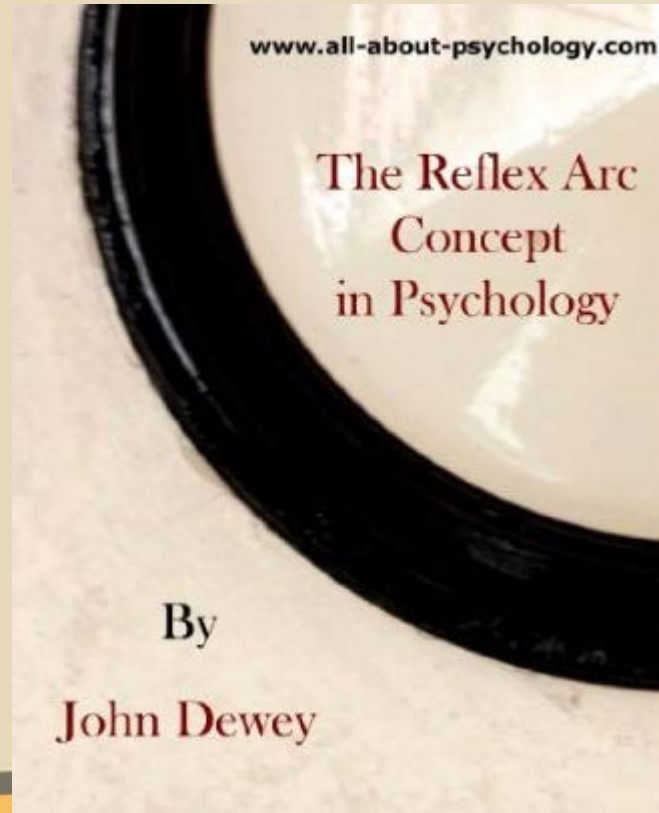


# John Dewey og reflekserne

Den målrettede adfærd er den basale kognitive enhed

Den aktive handling bestemmer kvaliteten af stimulus

Perception og begrebsdannelse er en co-evolution, Logan (2007) The extended mind



Elever i 1. klasse lærer bedst, hvis de kommer op af stolene og er fysisk aktive mindst for hvert 20. minut. (Mona Have Sørensen).

## ○ Action

### ○ Fysiske, sundhedsmæssig side

- Neurokognitiv Kinesiologi er at Studier af sammenhængen mellem fysisk aktivitet og kognitive sundheden. (Det snævre kognitionsbegreb)

### ○ Pausebevægelse generelt

- Pausen forebygger overbelastning "overload". Forebygger stress.
- Øger nervecellernes plasticitet via kemiske processer. Kan forebygge neurodegeneration.
- Fremmer kropslig velvære. Fremmer fysisk sundhed.

## ○ Behavior

### ○ Læringsmæssige side

### ○ Fagrelaterede bevægelser

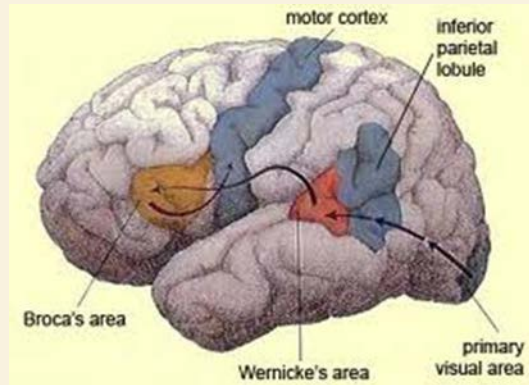
- Fremmer læring af det relaterede emne





# Genbrugshypotesen

Dehaene S & Cohen L: Cultural Recycling of Cortical Maps. *Neuron*, 56, 384-398, 2007.



Det er ikke lykkedes at finde en selvstændig lokalisation af talbearbejdning, tværtimod har man vist, at der er en overlapning med andre funktioner som at pege og gribe med hænderne, med øjenbevægelser og ordbearbejdning. Talbearbejdningen genbruger altså kognitive funktioner som krop, rum, tid og sprog.





# Gestikens rolle i den matematiske læreproces

Cook SW, Mitchell A & Golding-Medow S: Gesture makes learning last. *Cognition*, 106, 1047-1058, 2008

Hvilket tal (kun ét) skal der stå på den tomme plads:

$$3+4+6= \_ +6$$



Den pegende adfærd og øjenbevægelser aktiverer talbehandlingen i **inferiore parietale cortex**, og derfor bør det ikke undre, at håndens gestik fremmer tilegnelsen af nye matematiske begreber - ja, i det hele taget fremmer læring generelt.



# Speech-gesture mismatch

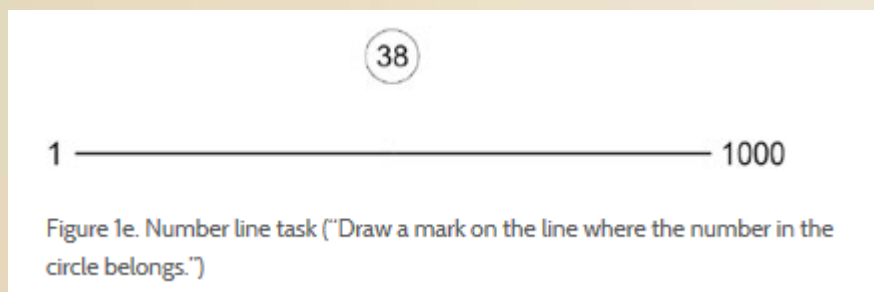
$$7+4+2 = 7 + \_$$

- Susan Goldin-Meadow: The gestures ASL signers use tell us when they are ready to learn math.
- <http://dx.doi.org/10.1016/j.cognition.2012.02.006>



## Hvor skal 38 placeres?

- 1. Holistisk strategi
- 2. Lineær strategi



## Børns læring og tidlige, intuitive matematik

1. Skumfiduser (Marshmallow)
2. Prikker
3. Ludo





# Matematik: Kvantitet og rum



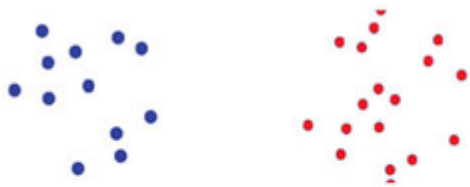
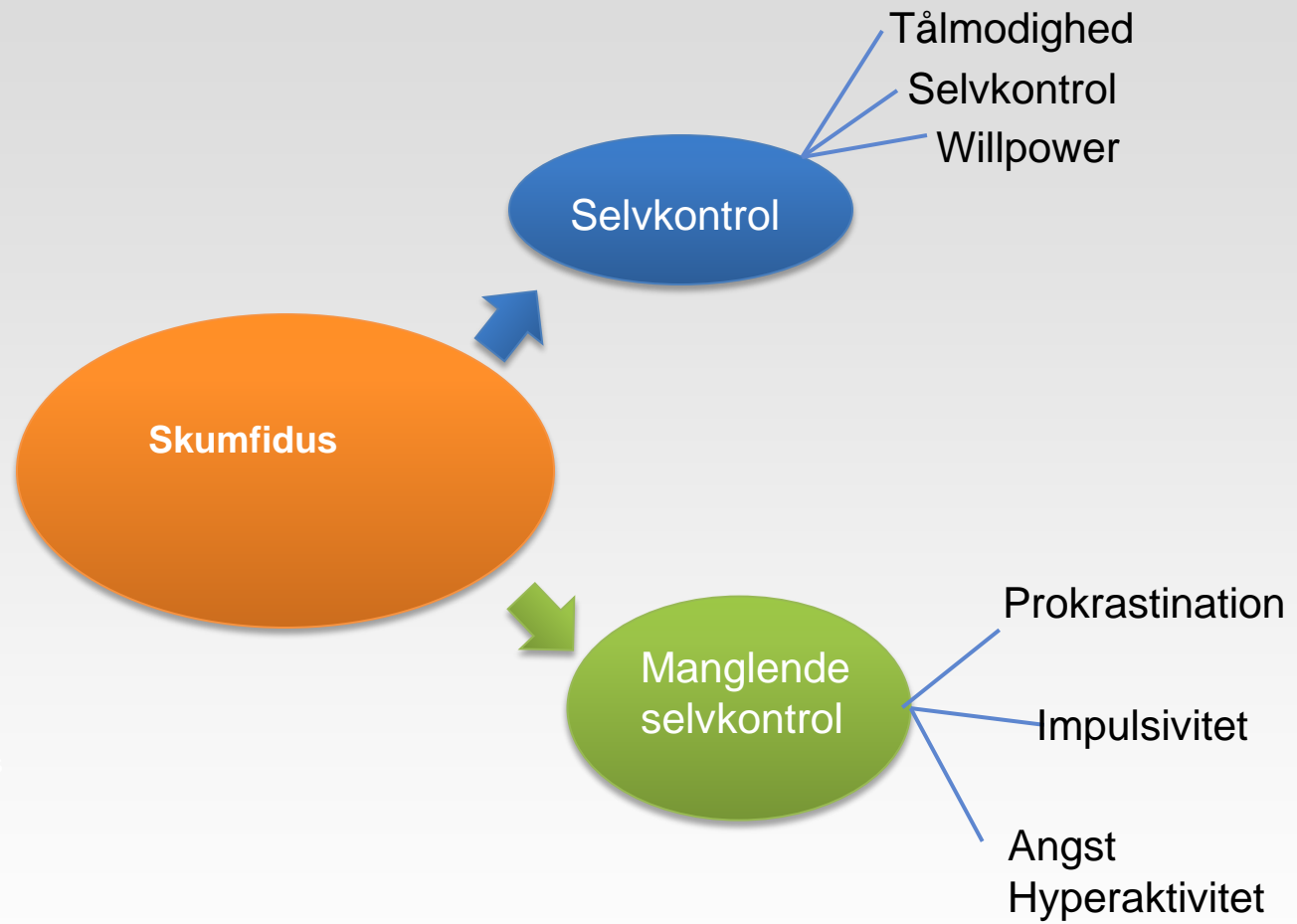


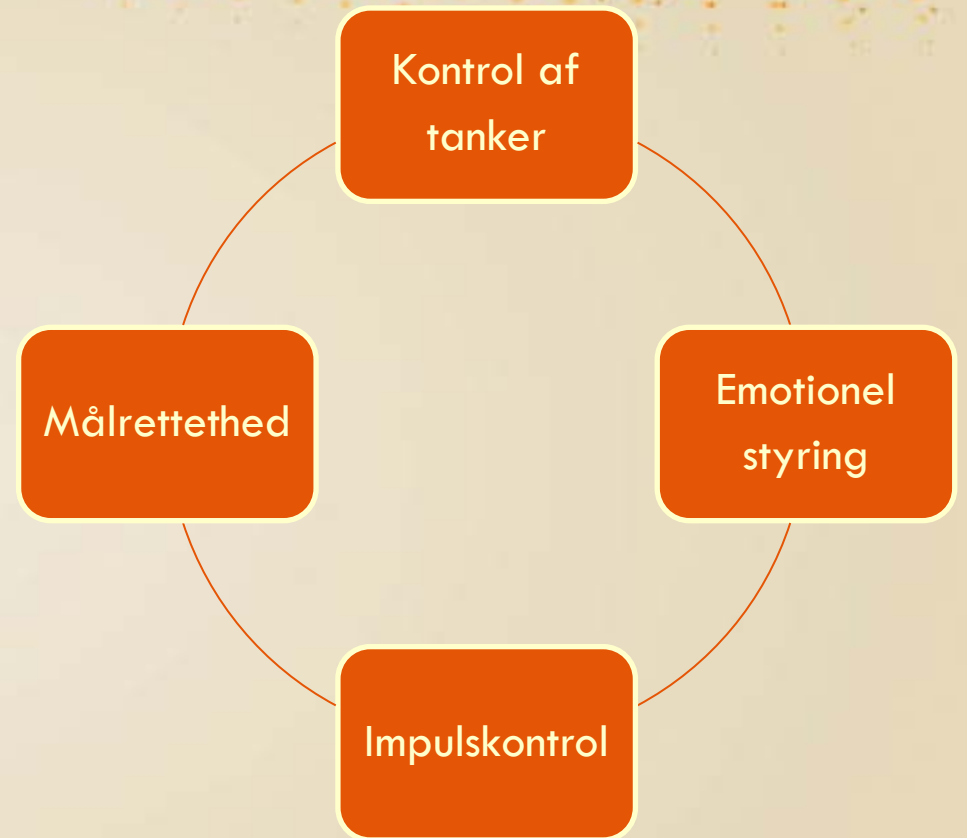
Figure 1b. Numerical comparison ("are there more blue or red dots?") (images courtesy of Spelke Lab)



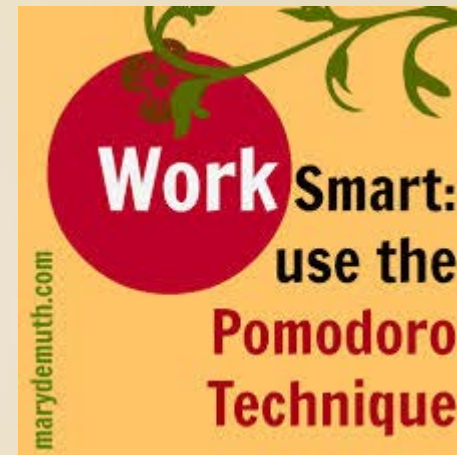
Special offers

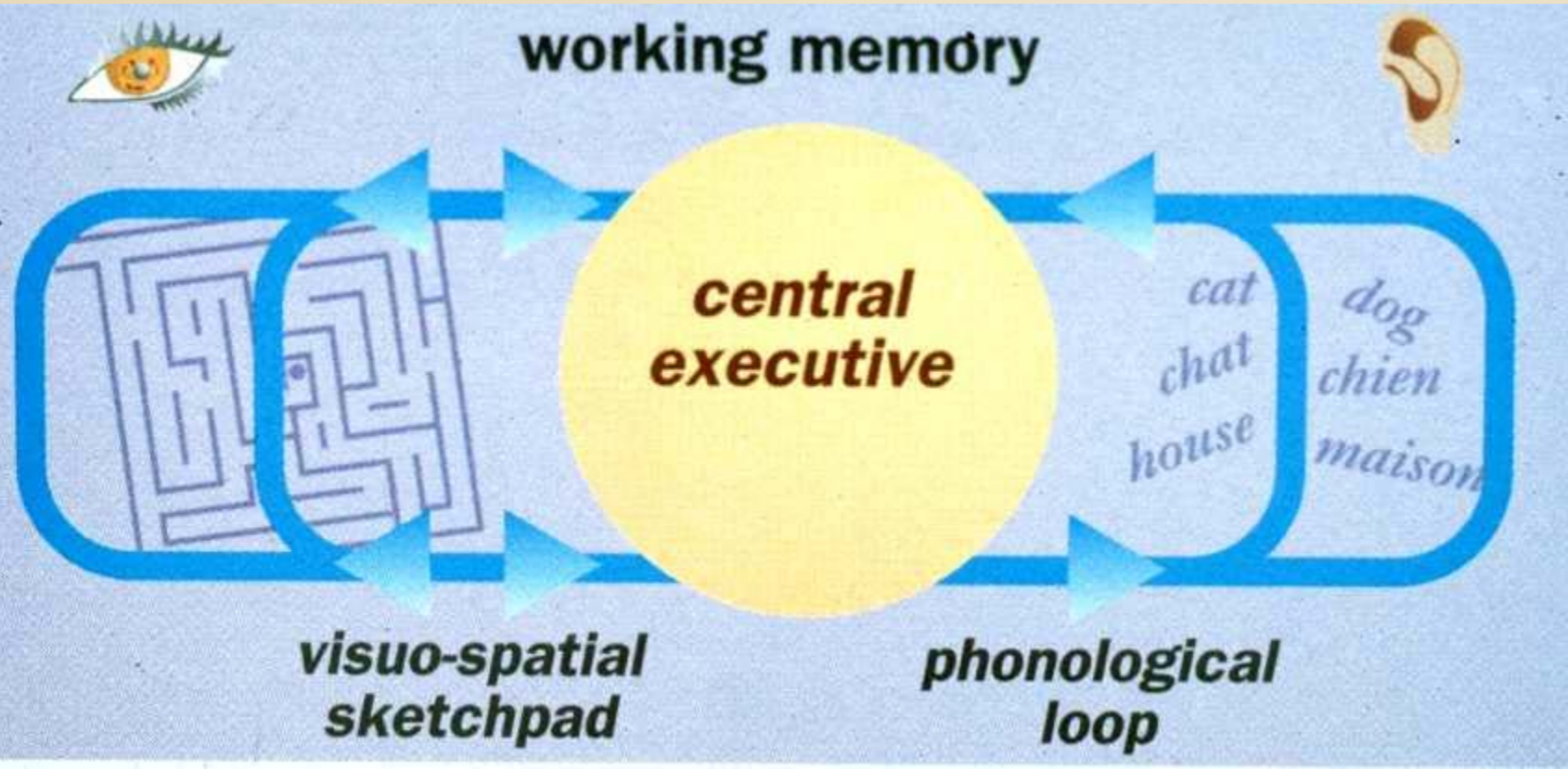


# Træning af selvkontrol





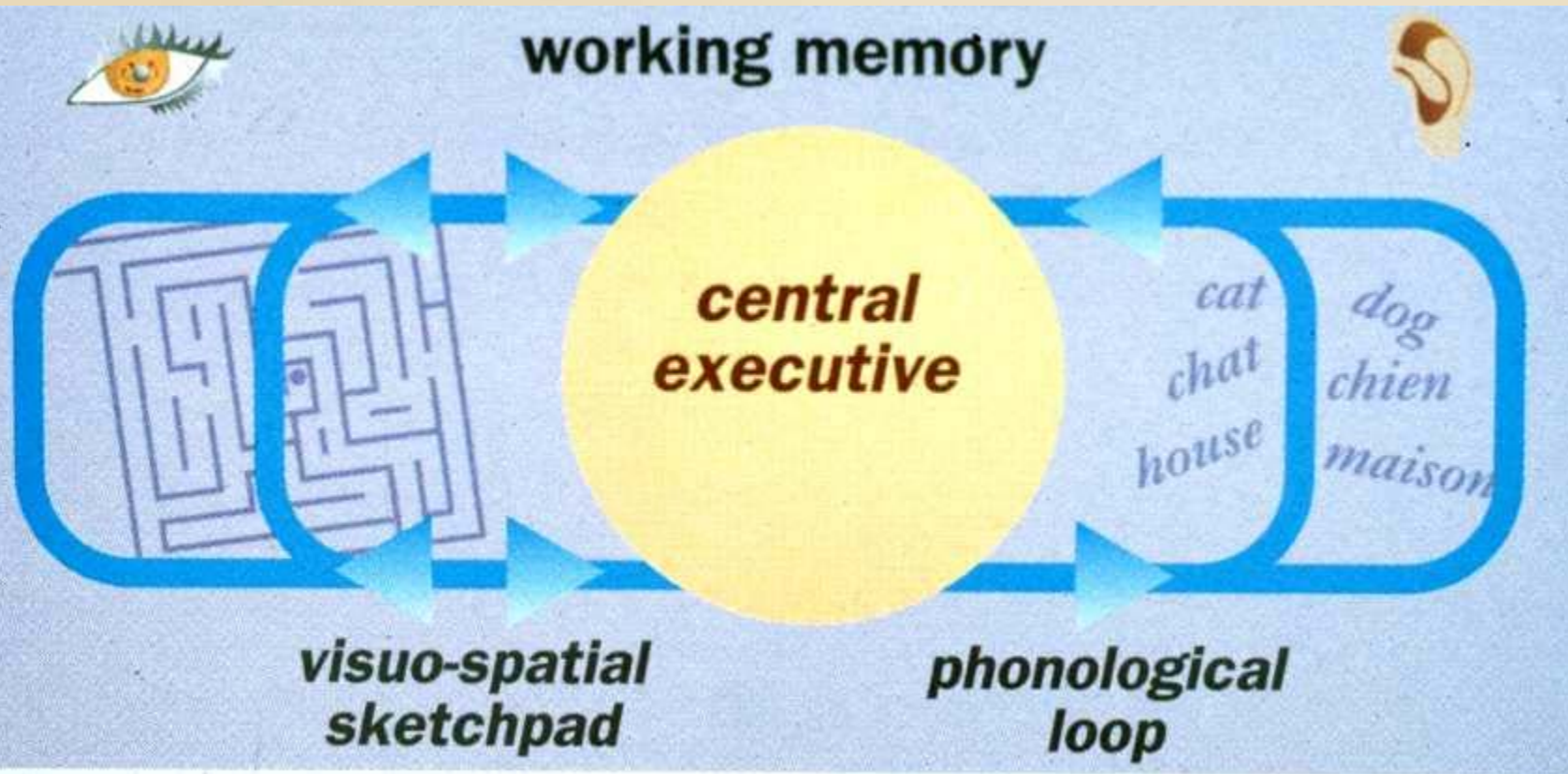






48  
19  
?

48 - 19 = ?



# Dual proces

- Visuospatiele strategi
- Holistisk

- Fonologisk strategi
- Lineær

○ 48

○ -19

○ ??

○  $48 - 19 = ??$

