

KIT 104, Kognitiva processer

Lecture 4: Minnet

100406, Thomas Porathe

Världen är sitt eget minne

(Kevin O'Regan, 1992)

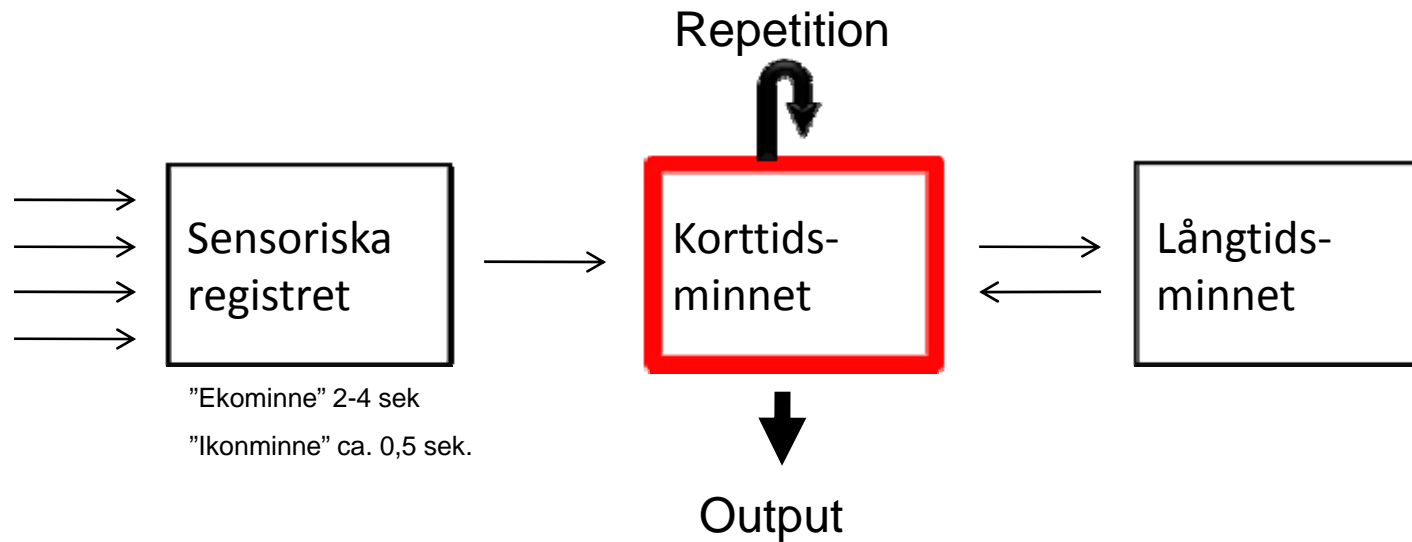
Kunskap i huvudet eller kunskap i världen



Norman, D. (1993) Cognition in the head and in the world. *Cognitive Science*, 17, 1-6

Den modala minnesmodellen

Atkinson & Shiffrins (1968)



Kapacitet: All inkommande information
Varaktighet: Bråkdelar av en sekund

?
15-30 sekunder

Mycket stora
År eller decennier

Korttidsminnets kapacitet

Ta fram papper och penna.

Memorera följande siffror.

2 1 4 9

Skriv ner siffrorna.

Memorera följande siffror.

3 9 6 7 8

Skriv ner siffrorna.

Memorera följande siffror.

6 4 9 7 8 4

Skriv ner siffrorna.

Memorera följande siffror.

7 3 8 2 0 1 5

Skriv ner siffrorna.

Memorera följande siffror.

8 4 2 6 1 4 3 2

Skriv ner siffrorna.

Memorera följande siffror.

4 8 2 3 9 2 8 0 7

Skriv ner siffrorna.

Memorera följande siffror.

5 8 5 2 9 8 1 6 3 7

Skriv ner siffrorna.

Kolla hur många rätt du hade:

4 siffror:	2 1 4 9
5 siffror:	3 9 6 7 8
6 siffror:	6 4 9 7 8 4
7 siffror:	7 3 8 2 0 1 5
8 siffror:	8 4 2 6 1 4 3 2
9 siffror:	4 8 2 3 9 2 8 0 7
10 siffror:	5 8 5 2 9 8 1 6 3 7

Miller, George A. (1956) *The Magical Number Seven, Plus Minus Two: Some Limits on Our Capacity of Processing Information*, *The Psychological Review*, vol. 63, pp. 81-07

Memorera under 5 sekunder följande tio bokstäver. Inga hjälpmedel tillåtna.

SAS IBM NATO

Skriv ner de bokstäver du kommer ihåg.

”Chunks” (Miller, 1956)

Miller, George A. (1956) The Magical Number Seven, Plus Minus Two: Some Limits on Our Capacity of Processing Information, *The Psychological Review*, vol. 63, pp. 81-07

Memorera under 5 sekunder följande tio
karaktärer.

P 7 S 2 L 8 M C P 5

Räkna ut x tyst för er själva:

$$(8+3) - (2+6) = x$$

Skriv ner så många bokstäver/siffror ni kommer ihåg.

Rätt svar:

P 7 S 2 L 8 M C P 5

Hur många rätt hade ni?

Finns det verkligen en neurologisk skillnad mellan
Korttidsminnet och långtidsminnet?

The Serial Position Effect

Memorera de 15 ord ni får upplästa. Efter sista ordet skriver ni ner så många ni kommer ihåg.

The Serial Position Effect

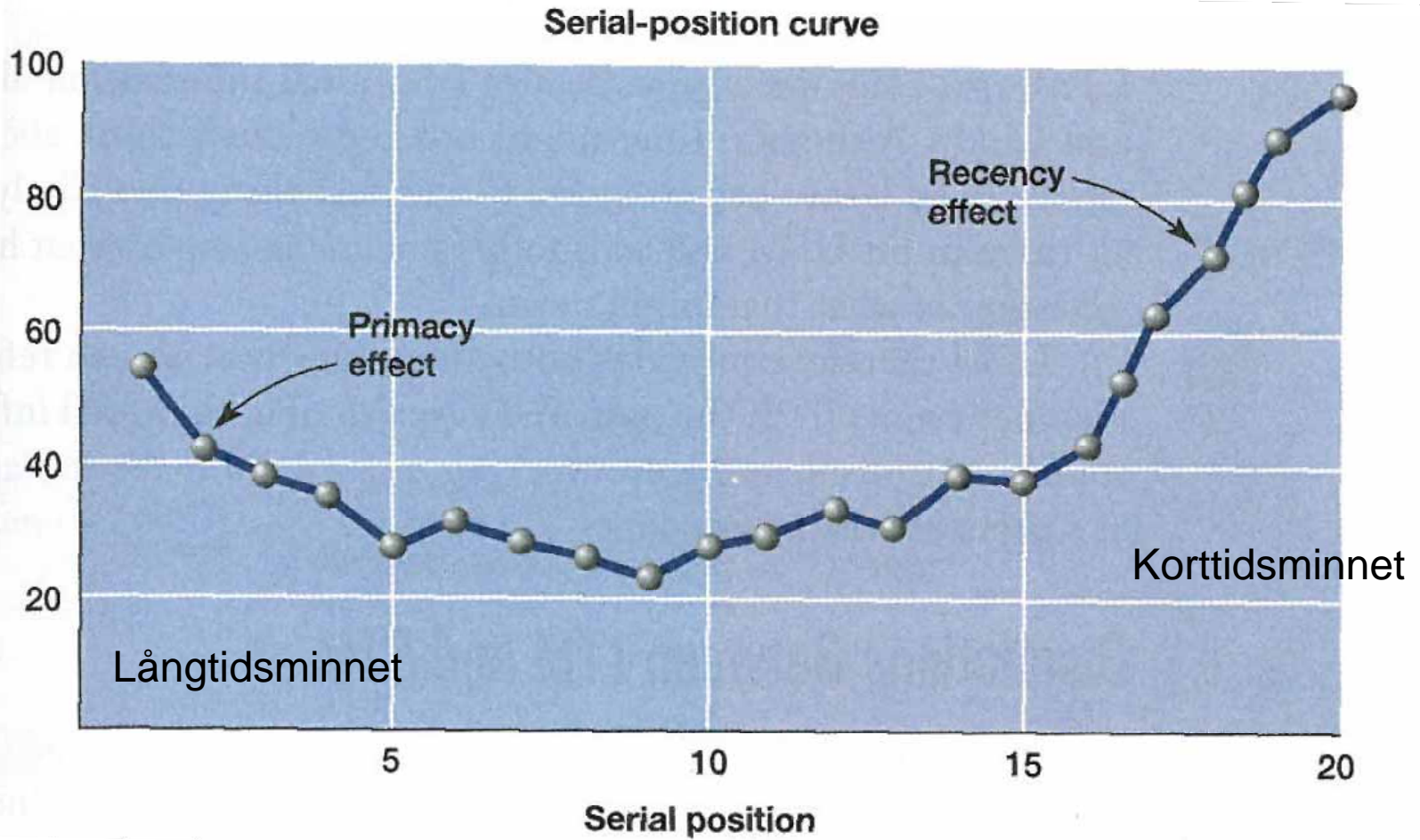
1. Barrikad
2. Barn
3. Diet
4. Roddbåt
5. Folie

6. Meter
7. Rensa
8. Tröja

9. Fenix
10. Korsväg

11. Dörrklocka
12. Ljuddämpare
13. Mus
14. Meny
15. Flygplan

The Serial Position Effect



Murdoch, B. B. Jr. (1962) The serial position effect in free recall. *Journal of Experimental Psychology*, 64, 482-488.

Arbetsminne

Baddeley & Hitch 1974

Memorera följande siffror:

7149

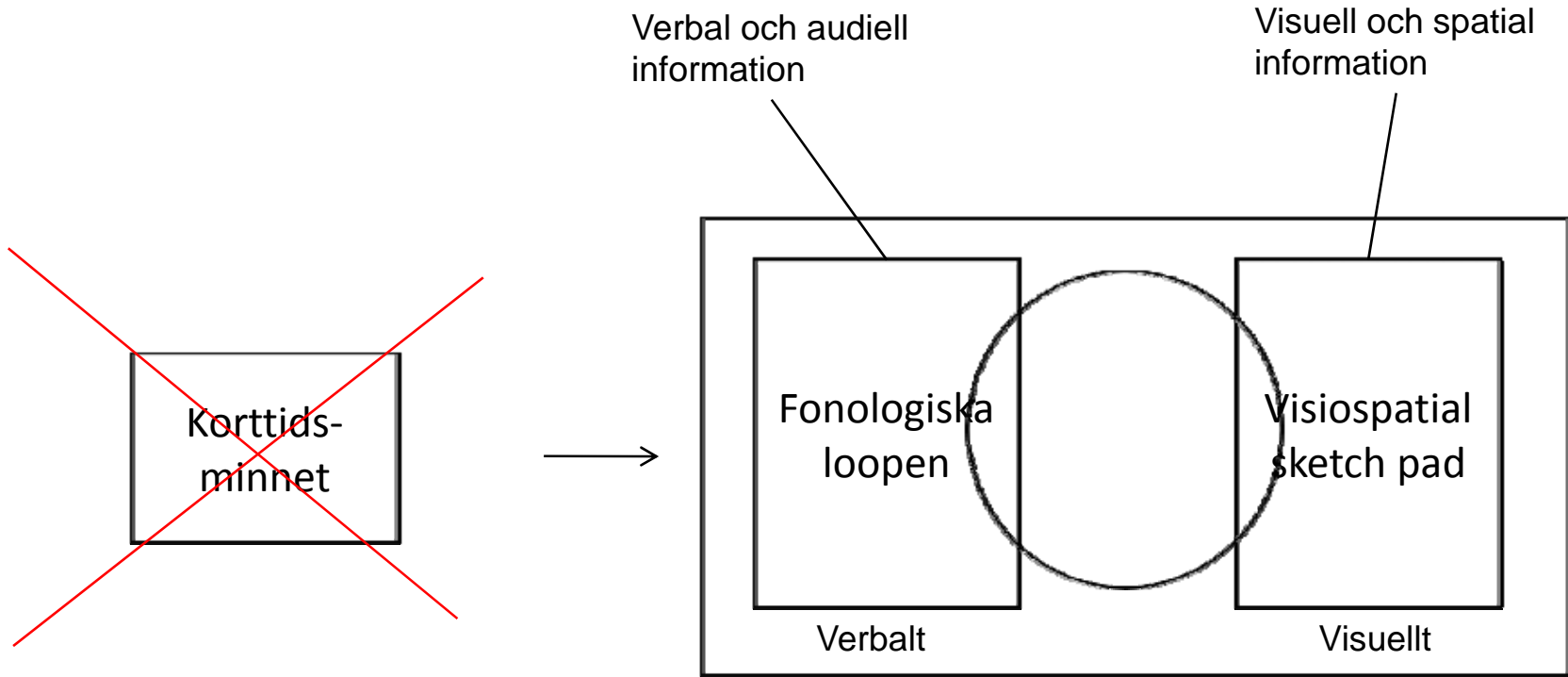
Läs denna text tyst för er själva:

Baddeley resonerade som så, att om kortidsminnet hade en begränsad kapacitet, ungefär tillräckligt att härbärgera ett telefonnummer, så borde vi ha svårt att utföra andra minnesberoende uppgifter när kortidsminnet var fullt. Men han kom fram till att försökspersoner kunde hålla en kort siffersträng i minnet samtidigt som de gjorde andra uppgifter som att läsa eller lösa enkla ordpussel.

Skriv ner de fyra siffrorna.

Skriv ner de fyra siffrorna.

Vad gick Baddeleys upptäckt ut på?



Baddelay & Hitch(1974) **Arbetsminnesmodellen**

Skillnader jämfört med korttidsminnesmodellen:

- Korttidsminnet en komponent medan arbetsminnet består av flera enheter
- Korttidsminnet var bara en förvaringsplats för en kort period, medan arbetsminnet sysslar med bearbetning av komplex information

Försök A.

Memorera denna mening:

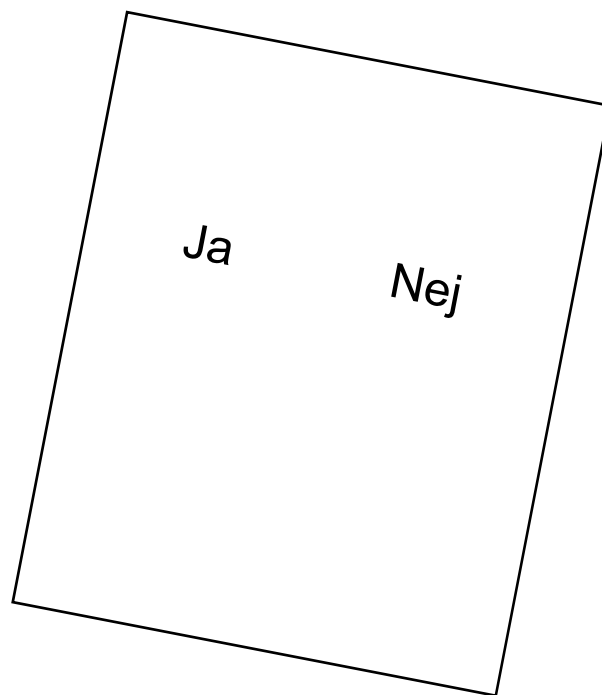
”Johan gick till affären för att köpa apelsiner.”

Gå nu tyst igenom meningen ord för ord.

Säg "ja" tyst för er själva om ordet är ett substantiv och "nej" om det är något annat.

Försök B.

Skriv "Ja" och "Nej" på ett papper som ni har framför er.



Försök B.

Memorera denna mening:

”Fågeln flög ut genom fönstret till ett träd.”

Försök B.

Gå nu tyst igenom meningen ord för ord.

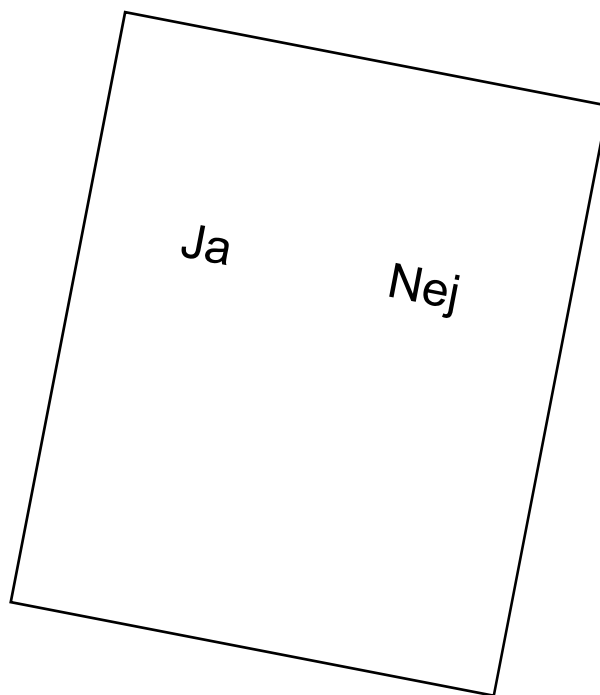
Peka på "Ja" om ordet är ett substantiv och på "Nej" om det är något annat.

Jämför försöken. Vilket var enklast?

Varför?

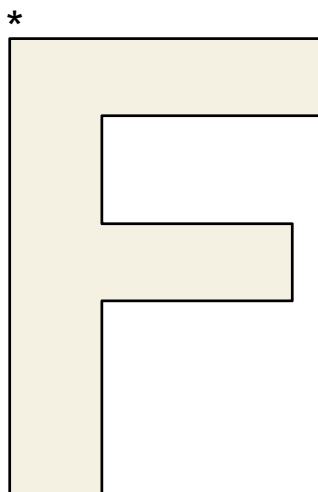
Försök C.

Behåll "Ja" och "Nej" papper framför er.



Försök C.

Memorera denna bokstav:



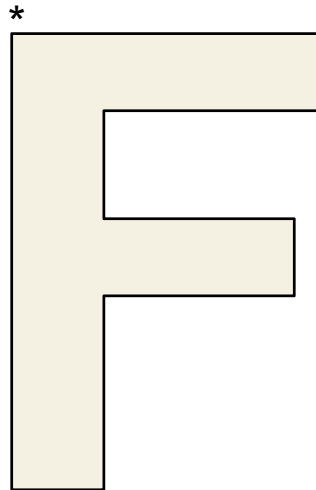
Följ i tanken F:ets konturer medsols från över vänstra hörnet (*) ...

Försök C.

... peka på "Ja" när du kommer till ett ytterhörn och "Nej" när du kommer till ett innerhörn.

Försök D.

Tänk på denna bokstav igen:



Följ i tanken F:ets konturer medsols från över vänstra hörnet (*) ...

Försök D.

... säg denna gång "Ja" tyst för dig själv när du kommer till ett ytterhörn och "Nej" när du kommer till ett innerhörn.

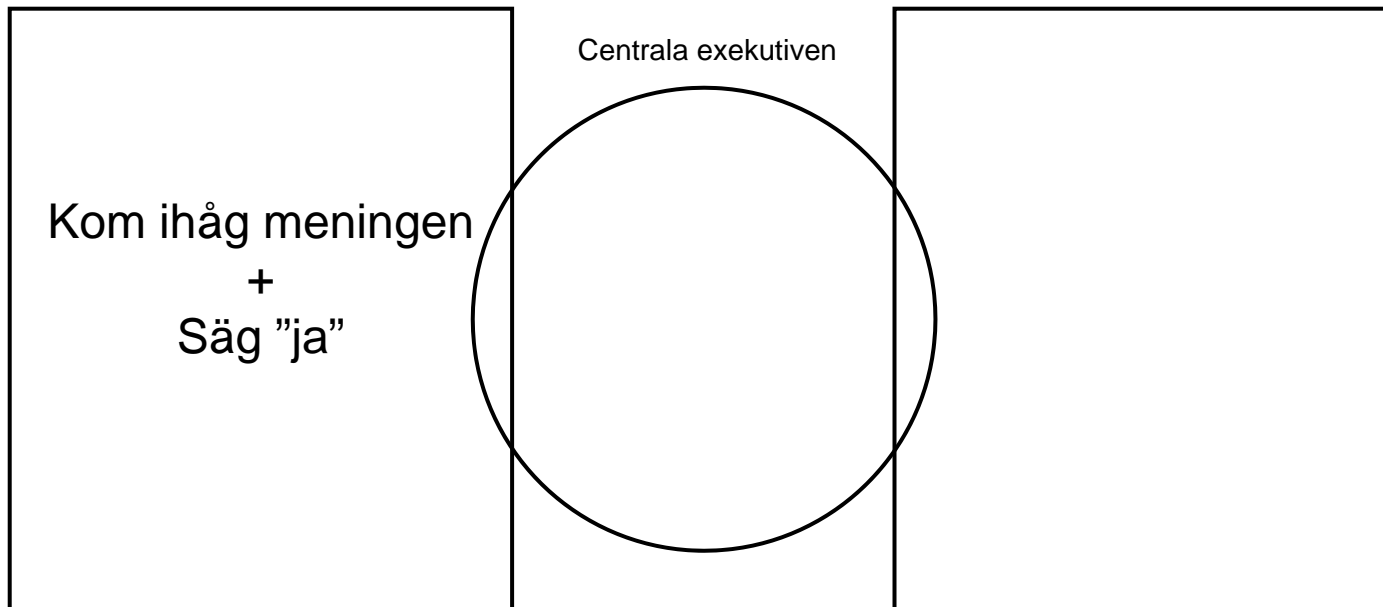
Jämför försöken. Vilket var enklast?

Varför?

Försök A.

Fonologiska loopen

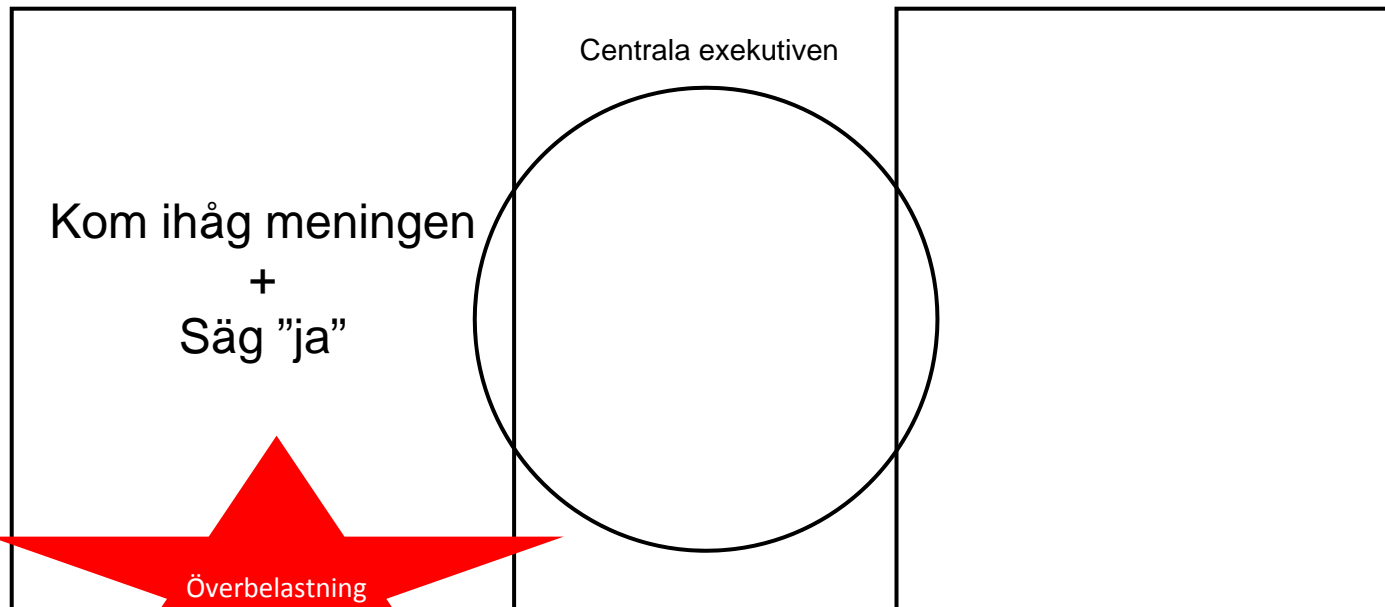
Visuospatiala klotterblocket



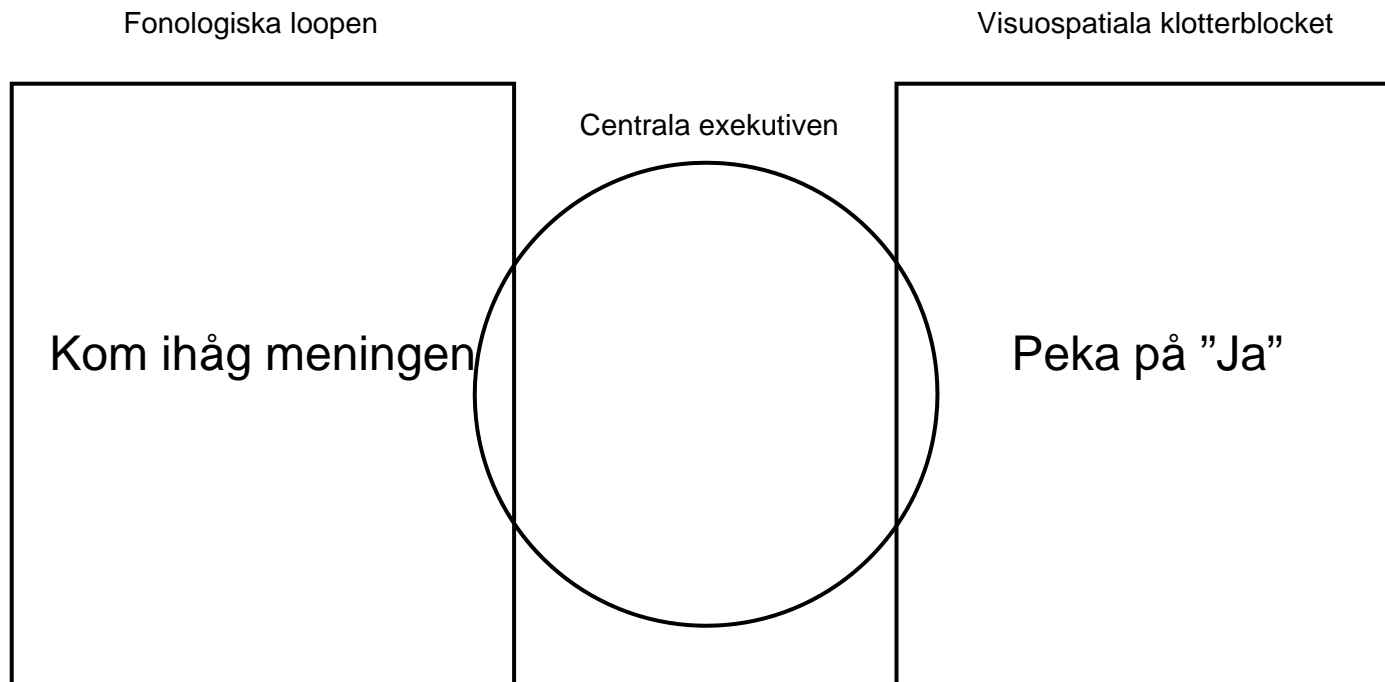
Försök A.

Fonologiska loopen

Visuospatiala klotterblocket

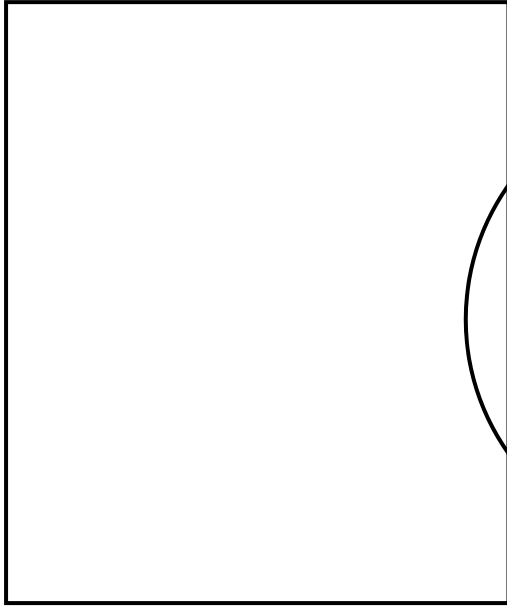


Försök B.

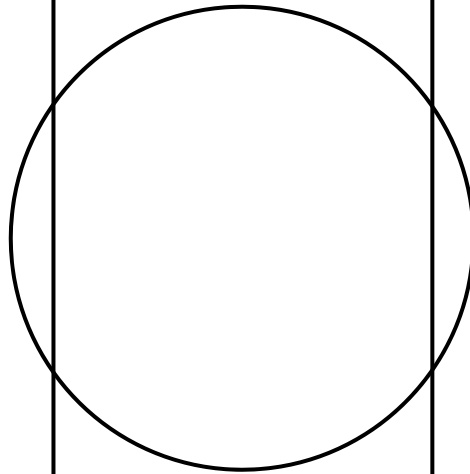


Försök C.

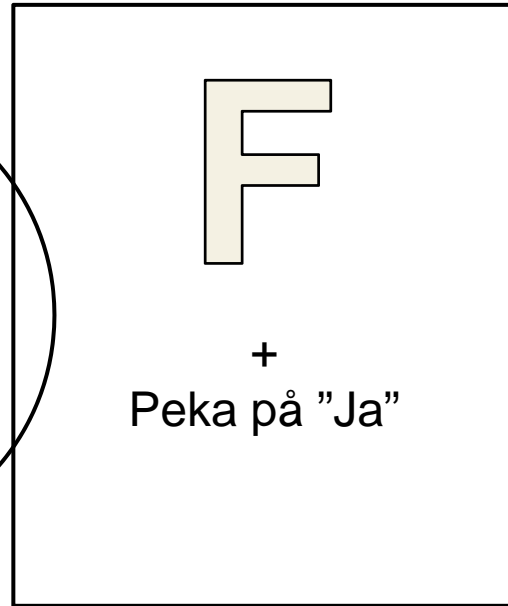
Fonologiska loopen



Centrala exekutiven

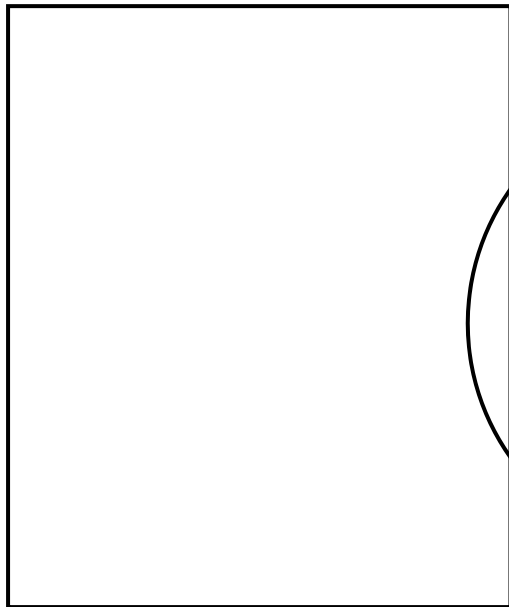


Visuospatiala klotterblocket

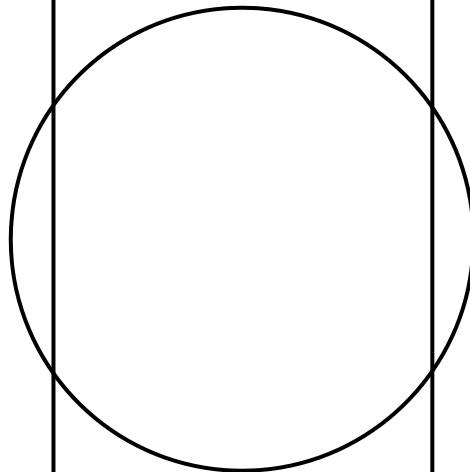


Försök C.

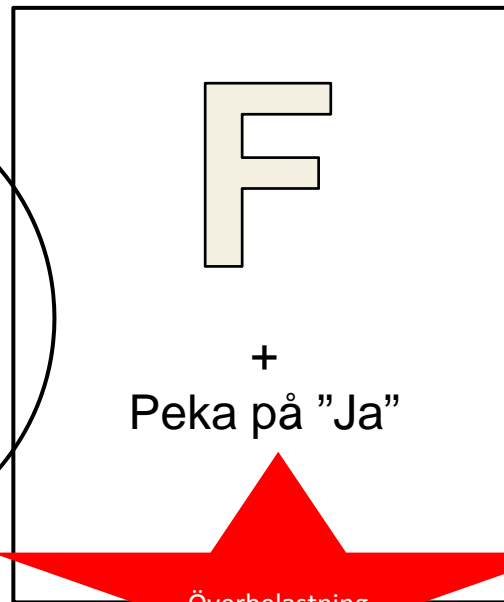
Fonologiska loopen



Centrala exekutiven



Visuospatiala klotterblocket



Överbelastning

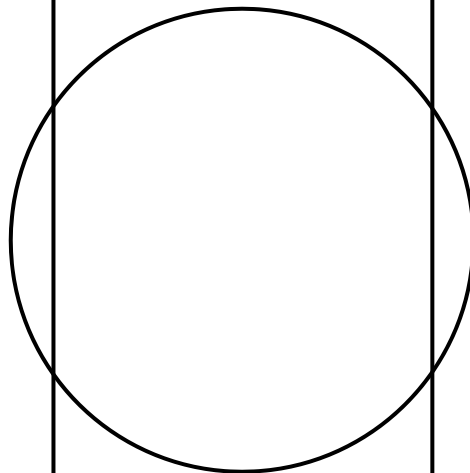


Försök D.

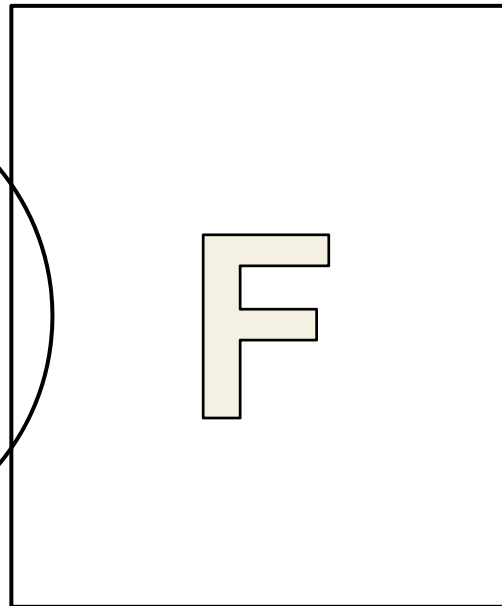
Fonologiska loopen



Centrala exekutiven



Visuospatiala klotterblocket



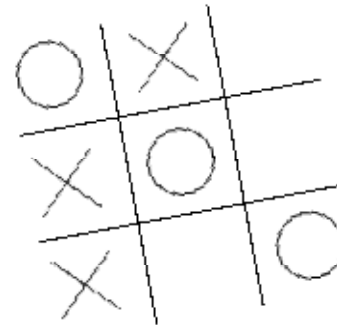
Jämför med :

Femtonspelet

Regler

- Två spelare väljer i tre omgångar
- Varje siffra får bara användas en
- Summan skall efter tredje omgången

Luffarschack

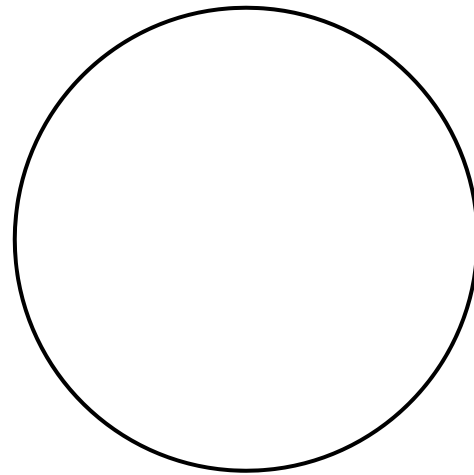


Viktig slutsats:

**Vid risk för kognitiv överbelastning:
fördela minnesbehoven på olika modaliteter
- text, bild...**

(varje sinne har sin egen minnesarena?)

Centrala exekutiven



Fördela kapacitet. Undertrycka ovidkommande information.

The Aging Brain

At the Crossroads of Attention and Memory

By Adam Gazzaley, M.D., Ph.D

WE'RE ALL AWARE that the population is aging. The baby boomers—a huge cohort of the population in industrialized countries—have started reaching age 60 and they will be a significant portion of the population for many years to come.

Our expectations of aging have also changed. For example, those who have reached age 60 are still demanding a lot of themselves: they don't necessarily want to retire, but would prefer to stay active and engaged at an optimal level. However, they, and others, are aware that various cognitive abilities (such as attention, memory, and multi-tasking abilities) often decline with age. This risk of, or actual decrease in, cognition is troubling to older individuals and represents a threat to their quality of life.

What Changes with Age?

All animals experience degenerative changes over the course of their lives; irrespective of size or life expectancy, they suffer decline in their physical systems: the brain and cognition

We also used to think that the brain grew and formed only until adulthood and then stopped. More recently we have come to understand that the brain's plasticity (the ability to change and make new connections) is retained to some degree and allows structural, chemical, and functional changes throughout life.

How Attention Influences Perception: The Simple View

How you view the world around you, or your perception, is not a passive process. It is influenced by attention. We generally think of two types of attention as influencing perception:

- External, or stimulus-driven attention
- Internal, or goal-directed attention

All interactions in the world involve the

we're studying memory for visual stimuli. Our research subjects are adults, in two age ranges: 18-30, and 60-80. We ask them to watch a series of images (a mix of faces and landscape scenes) displayed briefly and then, after a pause, we show them one more photograph (either a face or a landscape). For some trials, the instructions direct subjects to ignore the faces, just pay attention to the landscapes. For other trials, we tell them to ignore the landscapes. And for a third group of trials, there are no special instructions; we call it the *passive view* and it serves as our baseline condition.

We measure our participants' accuracy in reporting which images they've already seen and which images are new. We also measure what's happening in their brains while they're looking at the pictures they have to remember and ignore. Given that we keep the bottom-up stimuli constant for all three groups, any differences we see in their brains while they are viewing the images must be due to the influence of top-down (goal-directed) modulation.

How We're Studying It

In our lab, we use a number of techniques to investigate what's going on in the brain.

- fMRI (functional Magnetic Resonance Imaging) helps to answer *where* in the brain changes are occurring
- EEG (Electrical Encephalography)—sixty-four electrodes on a cap) answers *when* they are occurring

fMRI has been around since the early 1990s: it uses the same machinery that is used for diagnostic purposes (MRI scanner), but in this case we track blood flow as an indirect measure of activity in specific areas of the brain. Rather than lying in the MRI and doing nothing, as is the case for medical evaluations, our participants engage in visual experiments and use a button box to make selections.

The downside of fMRI is that it doesn't

“All animals experience degenerative changes over the course of their lives; irrespective of size or life expectancy, they suffer decline in their physical systems...”

are part of that. Structurally, we know that the brain shrinks with age, and not just after age 60. Starting in our twenties, we can measure the shrinkage.

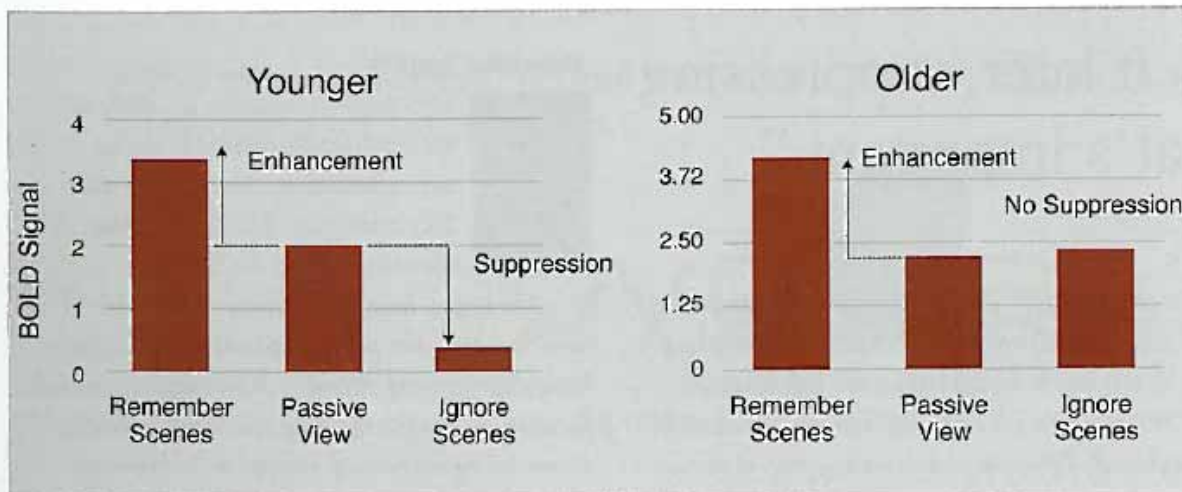
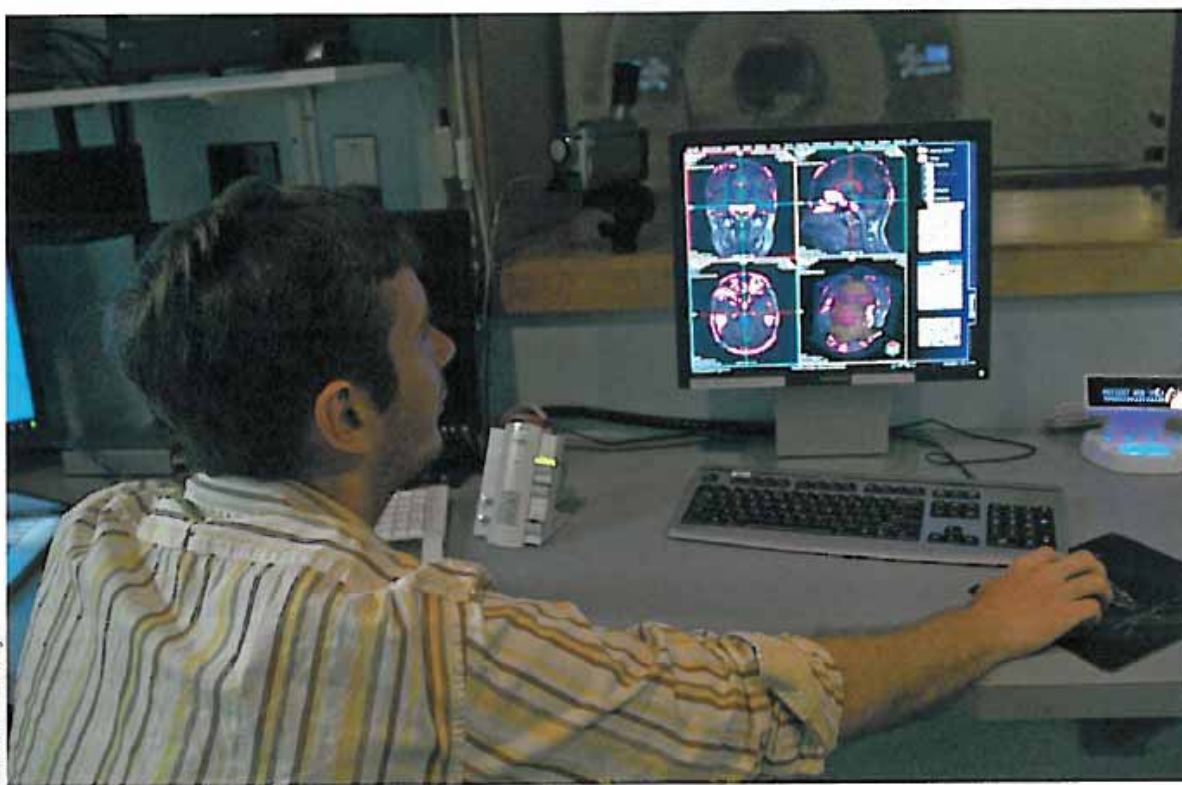
We used to think that we lost brain cells with age. More recently we've come to understand that larger cells become less, and smaller cells take their place. Even axons, a part of the neurons which are wrapped in moist tissue, shrink from the loss of moisture. The substance and structure, however, are still largely there.

interplay of both internal and external influences on our perception. We can think of these two forces as *bottom-up processing* (driven by external stimuli) with *top-down modulation* (driven by goals). The ability to focus or pay attention as well as ignore are two aspects of top-down modulation.

What We're Studying

The experiments we're doing in our lab at University of California, San Francisco, focus on the normal aging process: specifically,

Adam Gazzaley



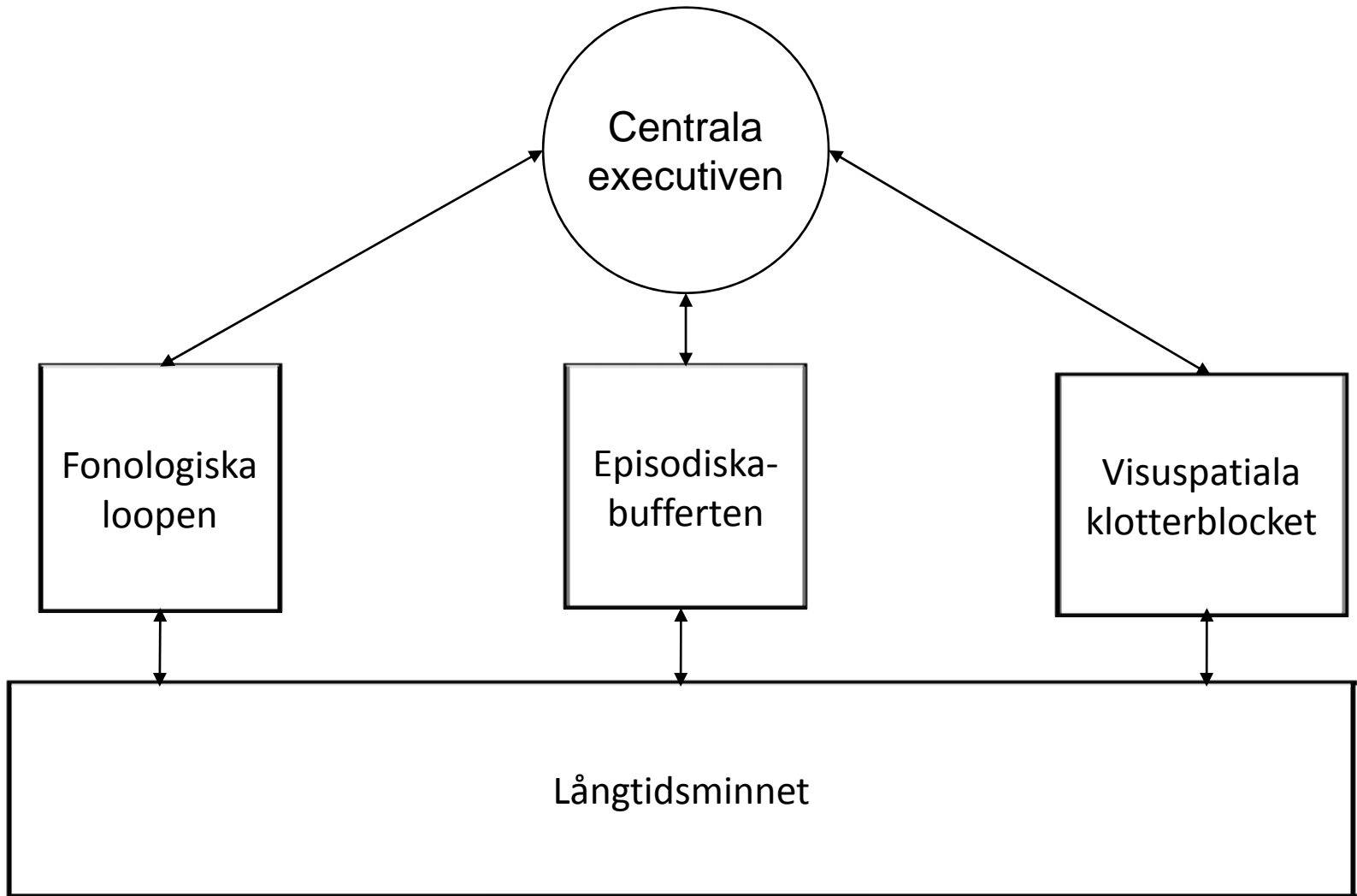
Top: Figure 1 - fMRI (functional Magnetic Resonance Imaging) scanner control.

Above: Figure 2 - fMRI results for younger and older subjects.

Problemet med dåligt minne hos äldre är att de inte förmår undertrycka ovidkommande stimuli lika effektivt som yngre. Detta leder till sämre minne av det som är väsentligt.

Designimplikation:

Design för äldre: ren och funktionell design – ingen ovidkommande dekoration.



Baddelay (2000) **Episodiska bufferten**

Långtidsminnet

Långtidsminnet

Explicit minne
(deklarativt)

Implicit minne
(omedvetet, "tyst kunskap")

Episodiskt minne
(tidsresa)

Semantiskt
(att veta)

Repetition priming

Procedurellt minne
(Färdighetsminnet)

1. Kognitivt stadium
2. Associativa stadiet
3. Det autonoma stadiet

"Motoriskt minne"

Långtidsminnet

Explicit minne
(deklarativt)

Procedurellt minne
(implicit, "tyst kunskap")

**Episodiskt minne
(tidsresa)**

**Semantiskt
(att veta)**

Repetition priming

Procedurellt minne
(Färdighetsminnet)

1. Kognitivt stadium
2. Associativa stadiet
3. Det autonoma stadiet

"Motoriskt minne"



Är episodiskt och semantiskt minne neurologiskt åtskilda?

K.C. (30 år) motorcykelolycka. Skador på hippocampus och omgivande strukturer. Saknar episodiskt minne. Semantiskt minne till stora delar intakt. (Rosenbaum et al., 2005)

Italiensk kvinna, 44. Hjärnhinneinflammation 1987. Svårigheter känna igen sin familj, känna igen ord, kunskaper etc. Episodiskt minne intakt. (DeRenzi et al., 1987)

fMRI bevis.

Rosenbaum, R.S., Köhler, S., Schacter, D.L., Moscovitch, M., Westmacott, R., Black, S.E., Gao, F., & Tulving, E. (2005). The case of K.C.: Contributions of a memory-impaired person to memory theory. *Neuropsychologia*, 43, 989-1021.

DeRenzi, E., Liotti, M., & Nichelli, P. (1987). Semantic amnesia with preservation of autobiographic memory: A case report. *Cortex*, 23, 575 - 597.



Episodiskt minne



Semantiskt minne



Semantisk minne



Personligt semantisk minne

Långtidsminnet

Explicit minne
(deklarativt)

Implicit minne
(omedvetet, "tyst kunskap")

Episodiskt minne
(tidsresa)

Semantiskt
(att veta)

Perceptuellt minne

Repetition priming

Procedurellt minne
(Färdighetsminnet)

1. Kognitivt stadium
2. Associativa stadiet
3. Det autonoma stadiet

"Motoriskt minne"

Repetition priming

Ett tidigare stimuli har en effekt på senare stimuli.

Tulving (1982) ordkompletteringstest:

Ex. "kabaret" - "k _ _ a r _ t"

Inkodning i minnet genom repetition

Underhållsrepetition: upprepning för att hålla kvar information en kort tid i arbetsminnet

Elaborativ repetition: Skapa kopplingar till saker du redan vet.

Inkodning i minnet

Levels of Processing Theory (LOP)

Craik & Lockhart (1972)

Ha papper och penna redo.

Räkna vokalerna i följande ord:

stol

matematik

elefant

lampa

bil

Craik, F.I.M., & Lockhart, R.S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of verbal Learning and verbal behaviour*, 11, 671-684.

mikrovågsugn

Craik, F.I.M., & Lockhart, R.S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of verbal Learning and verbal behaviour*, 11, 671-684.

tankfull

kaktus

Räkna baklänges i steg om 3 från 100.

När du kommit till 76, skriv ner de ord du kommer ihåg.

Hur många rätt hade du?

1. Stol
2. Matematik
3. Elefant
4. Lampa
5. Bil
6. Mikrovågsugn
7. Tankfull
8. kaktus

Ha papper och penna redo.

Visualisera hur användbara följande skulle vara på en öde ö:

paraply

träning

Craik, F.I.M., & Lockhart, R.S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of verbal Learning and verbal behaviour*, 11, 671-684.

förlåtelse

Craik, F.I.M., & Lockhart, R.S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of verbal Learning and verbal behaviour*, 11, 671-684.

sten

Craik, F.I.M., & Lockhart, R.S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of verbal Learning and verbal behaviour*, 11, 671-684.

hamburgare

solljus

kaffe

flaska

Räkna baklänges i steg om 3 från 99.

När du kommit till 75, skriv ner de ord du kommer ihåg.

Hur många rätt hade du?

1. Paraply
2. Träning
3. Förlåtelse
4. Sten
5. Hamburgare
6. Solljus
7. Kaffe
8. Flaska

LOP (Levels of Processing Theory)

Ytlig processning: Liten uppmärksamhet på ordens/företeelsernas mening (t.ex. räkna vokaler, upprepning)

Djup processning: hög uppmärksamhet, fokus på betydelse och relatering till något annat

Perceptuellt minne

Exempelvis

Människors och föremåls utseende, spatiala förhållanden, musikstycken, smaker, dofter, kroppsliga upplevelser.

Experiment

(Standing m.fl. 1970) 3 FP. 2560 semester- och familjebilder (10 sek/var) 4 dagar, 640 bilder/dag. Efter 4 dagar: 280 par av bilder. En ny och en gammal.
95 %, 93 % och 85 % rätt.

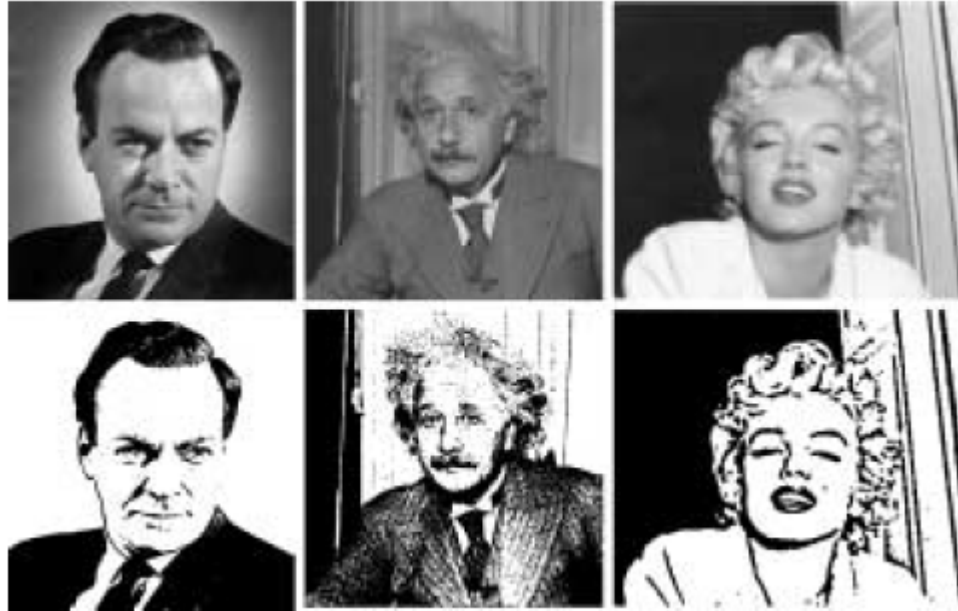
Neurofysiologiskt

Andra delar av hjärnan än det semantiska minnet

Perceptuellt minne
Ansiktsigenkänning

Störningar
Aprosopagnosi

Experiment
(Young & Bruce 1990) "Personlig identitetsnod"
kopplar mellan perceptuellt och semantiskt minne



Lättare att känna igen människor från en lätt
karikatyr än från ett fotografi
(Benson & Perrett, 1991)

Långtidsminnet

Explicit minne
(deklarativt)

Implicit minne
(omedvetet, "tyst kunskap")

Episodiskt minne
(tidsresa)

Semantiskt
(att veta)

Repetition priming

Procedurellt minne
(Färdighetsminnet)

1. Kognitivt stadium
2. Associativa stadiet
3. Det autonoma stadiet

"Motoriskt minne"

Faktorer som underlättar inkodning i LTM

Skapa kopplingar

Komplexa
Meningar
(ex. kyck-
lingen)

Bilder
(träd-
Båt)

Koppla
till sig
själv

Generering

Aktivt
generera
information

Organisering

Kom ihåg
via grupper

Presen-
tera orga-
niserat
(träd)

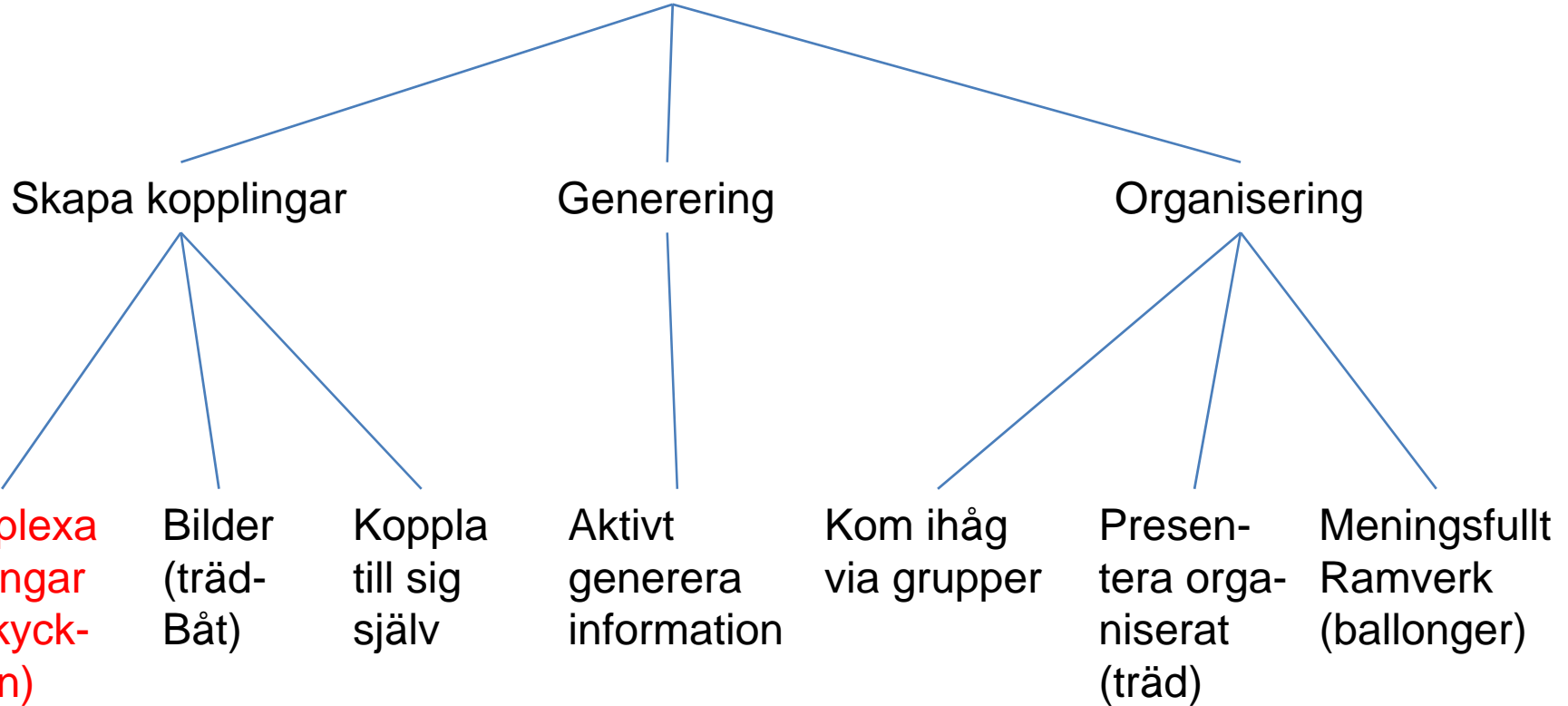
Meningsfullt
Ramverk
(ballonger)

1. Hon kokade kycklingen
2. Den stora fågeln svepte ner och förde bort den kämpande kycklingen

Man kommer lättare ihåg ett ord om det presenteras inuti en komplex mening. (Fler kopplingar/associationer)

(Craik & Tulving, 1975)

Faktorer som underlättar inkodning i LTM





Uppgift: Att komma ihåg ordpar

FP presenterades en lista med 15 par substantiv (ex. träd – båt)
En grupp ombads att tyst repetera ordparen allteftersom de sades
En annan grupp ombads forma mentala bilder för ordparen

Resultat: De som format mentala bilder mindes dubbelt så många

Man kommer lättare ihåg ett ord om de kopplas till bilder
(Bower & Winzenz, 1970)

Faktorer som underlättar inkodning i LTM

Skapa kopplingar

Komplexa
Meningar
(ex. kyck-
lingen)

Bilder
(träd-
Båt)

Koppla
till sig
själv

Generering

Aktivt
generera
information

Organisering

Kom ihåg
via grupper

Presen-
tera orga-
niserat
(träd)

Meningsfullt
Ramverk
(ballonger)

Man kommer lättare ihåg ett ord om de kopplas till en själv
(djupare processning)

(Rogers et. Al., 1979)

Faktorer som underlättar inkodning i LTM

Skapa kopplingar

Komplexa
Meningar
(ex. kyck-
lingen)

Bilder
(träd-
Båt)

**Koppla
till sig
själv**

Generering

Aktivt
generera
information

Kom ihåg
via grupper

Organisering

Presen-
tera orga-
niserat
(träd)

Meningsfullt
Ramverk
(ballonger)

Man kommer lättare ihåg ett ord om man aktivt återupprepar dem

(Norman, Slameka and Peter Graf, 1978)

Faktorer som underlättar inkodning i LTM

Skapa kopplingar

Komplexa
Meningar
(ex. kyck-
lingen)

Bilder
(träd-
Båt)

Koppla
till sig
själv

Generering

**Aktivt
generera
information**

Organisering

Kom ihåg
via grupper

Presen-
tera orga-
niserat
(träd)

Meningsfullt
Ramverk
(ballonger)

Man kommer lättare ihåg ett ord om man kan gruppera dem

Faktorer som underlättar inkodning i LTM

Skapa kopplingar

Komplexa
Meningar
(ex. kyck-
lingen)

Bilder
(träd-
Båt)

Koppla
till sig
själv

Generering

Aktivt
generera
information

**Kom ihåg
via grupper**

Organisering

Presen-
tera orga-
niserat
(träd)

Meningsfullt
Ramverk
(ballonger)

Faktorer som underlättar inkodning i LTM

Skapa kopplingar

Komplexa
Meningar
(ex. kyck-
lingen)

Bilder
(träd-
Båt)

Koppla
till sig
själv

Generering

Aktivt
generera
information

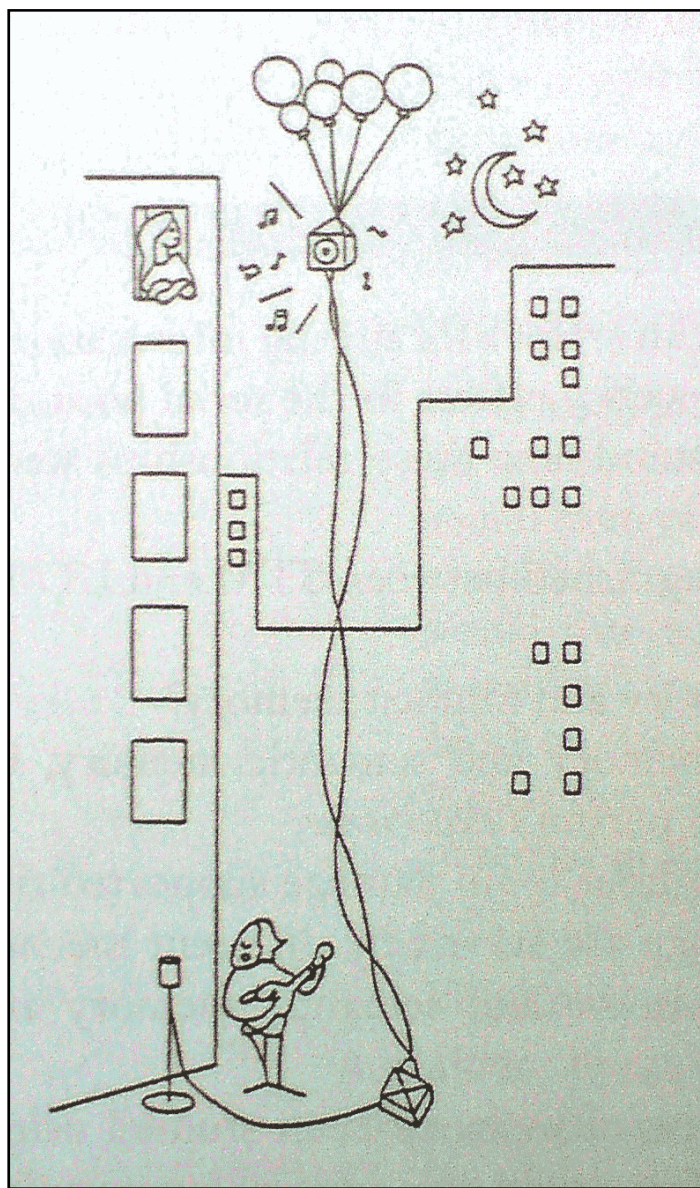
Organisering

Kom ihåg
via grupper

Presen-
tera orga-
niserat
(träd)

Meningsfullt
Ramverk
(ballonger)

Om ballongerna sprack så skulle inte ljudet nå fram för alltihop var för långt från den rätta våningen. Ett stängt fönster skulle också hindra ljudet från att nå fram, eftersom moderna hus är så välisolerade. Eftersom hela operationen var beroende av ström skulle ett ledningsbrott också ställa till med problem. Det är klart, killen kunde skrika, men rösten skulle knappast nå fram. Ytterligare ett potentiellt problem kunde vara att en sträng gick av. Då skulle budskapet bli utan ackompanjemang. Det är helt klart att ett kortare avstånd skulle ha förbättrat situationen radikalt. Det skulle innebära färre problem. Ansikte mot ansikte skulle vara det bästa.



Faktorer som underlättar inkodning i LTM

Skapa kopplingar

Komplexa
Meningar
(ex. kyck-
lingen)

Bilder
(träd-
Båt)

Koppla
till sig
själv

Generering

Aktivt
generera
information

Organisering

Kom ihåg
via grupper

Presen-
tera orga-
niserat
(träd)

**Meningsfullt
Ramverk
(ballonger)**