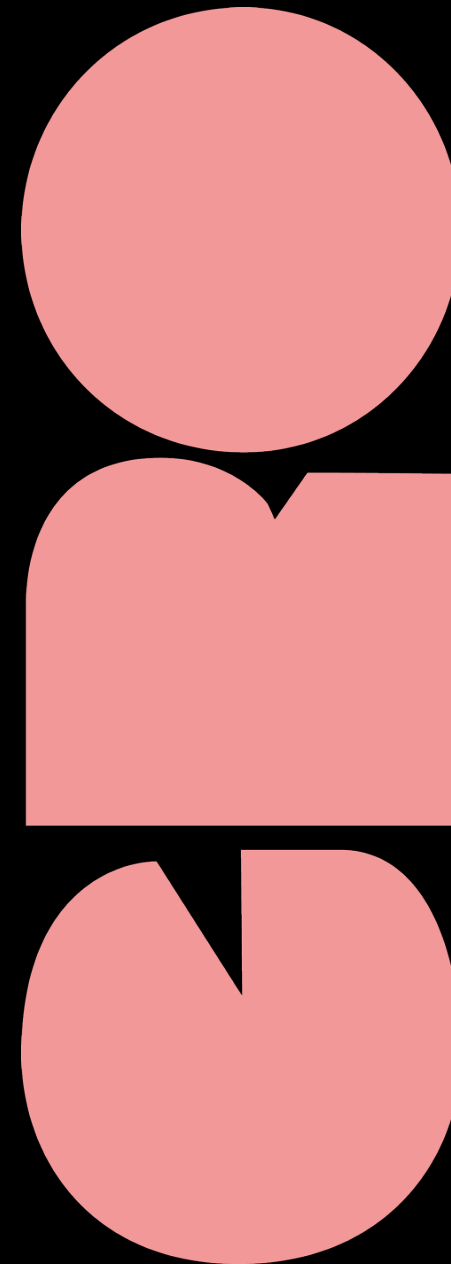


# Matematik og arbejdshukommelse

Når man glemmer, hvad det er man skal huske.

Lektor Michael Wahl Andersen



Hvad skal jeg have med hjem (need to know)

Hvad kunne være sjovt at få med hjem (nice to know)

Skriv et par punkter ned

## Pointe



# Matematikvanskeligheder

MUM-projektet

”Matematikk Uden Matemtikkvansker”

Resultaterne af projektet viste at gruppen af

Elever i matematikvanskeligheder havde en kvalitativ forskellig udvikling fra gruppen af elever uden matematikvanskeligheder.

- lille variation i anvendelsen af strategier og
- havde svært ved at huske strategier.

**Elever i vanskeligheder synes at lære anderledes.**

Mange elever synes, at en matematikopgave slet ikke ligner noget, de kender, når de ser på dem. Hver opgave virker helt forskellig fra alle de andre.

***Evnen til at genkende matematiske træk kan jeg slet ikke, min lærer har flere gange hvor vi har anvendt Phythagoras stået og set på mig uforstående når jeg spurgte om hvilken formel vi anvendte, fordi hun (og andre tilsyneladende) fandt det åbenlyst selv om det var benævnt med andre bogstaver.***

***Nana 10. klasse***

# Undervisnings domæne

## Matematisk domæne

**Færdigheder**  
Hvordan addere og subtrahere man?

**Forståelse**  
Hvorfor addere og subtrahere man?

## Læringens domæne Arbejdende hukommelse

**Eksekutive funktioner**  
Opmærksomhed, systematiserer, strukturerer

**Verbal AH**  
Talt sprog

**Non-verbal AH**  
Billeder

**Information**  
At huske information

**Manipulation**  
At anvende information

**Information**  
At huske information

**Manipulation**  
At anvende information

# Hvornår bliver det svært?

Man får ikke timer i god tone," sagde Alice. "Men man får undervisning i regning og den slags ting."

*"Kan du lægge tal sammen?"* spurgte den hvide dronning. *"Hvad er en og en og en og en og en og en og en og en og en og en?"*

*"Det ved jeg ikke,"* sagde Alice. *"Jeg kunne ikke følge med."*

***"Hun kan ikke lægge tal sammen,"*** afbrød den røde dronning.

*"Kan du trække fra? Hvad er ni fra otte?"*

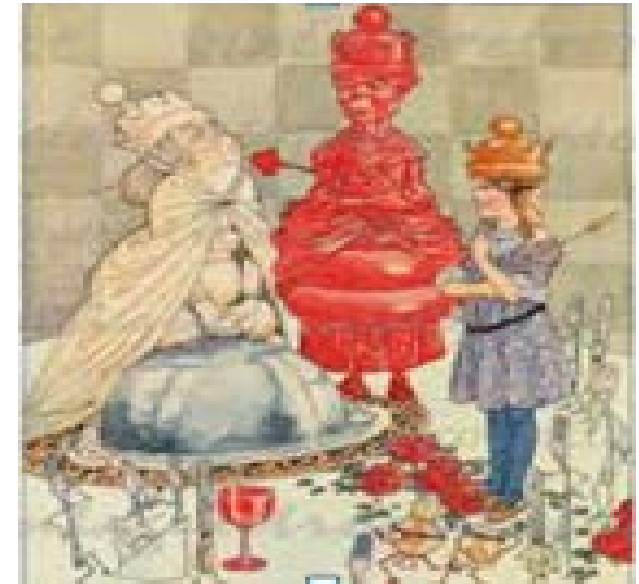
*"Ni fra otte, det kan jeg ikke,"* svarede Alice hurtigt, *"men ..."*

*Hun kan ikke trække fra,"* sagde den hvide dronning. *"Nå, men kan du så dividere? Del et brød med en kniv - hvad bliver det?"*

*"Jeg tror ..."* begyndte Alice, men den røde dronning svarede i hendes sted. *"Det bliver smørrebrød, naturligvis. Prøv et andet regnestykke! Hvis man tager et ben fra en hund - hvad bliver der så tilbage?"*

....

**Alice sukede og opgav det hele. "Det her er fuldstændig som en gåde uden løsning!"** tænkte hun.



Lewis Carroll, Bag spejlet, 1872



# Fire nøglepunkter



## Plads

Elever, der er udfordret på deres AH mangler plads .

Elever der er udfordret på deres arbejdshukommelse lykkes ikke i undervisningen fordi deres arbejdshukommelse meget hurtigt bliver overbelastet.

## Hastighed

Elever, der er udfordret på deres AH, magter ikke at bearbejde information hurtigt nok.

At lære i skolen fordrer at man kan modtage og bearbejde information effektivt og i den rigtige rækkefølge. Elever der mangler hastighed, har svært ved at strukturere og bearbejde informationen hurtigt nok, hvorfor læring bliver en udfordring.

## Mening

Elever der er udfordret på deres AH, reagerer hvis opgaven er meningsløs.

Hjernen søger efter mening, hvis opgaven af eleven opfattes som meningsløs vil han/hun opgive enten ved at blive stille eller ved at blive voldsom.

## Indsats

Elever, der er udfordret på deres AH, magter ikke at yde den indsats, der skal til for at løse en opgave.

De mister koncentrationen og tuner ud.

En overbelastet arbejdshukommelse fører til uopmærksomhed, simpelthen fordi eleverne glemmer, hvad de har gang i.

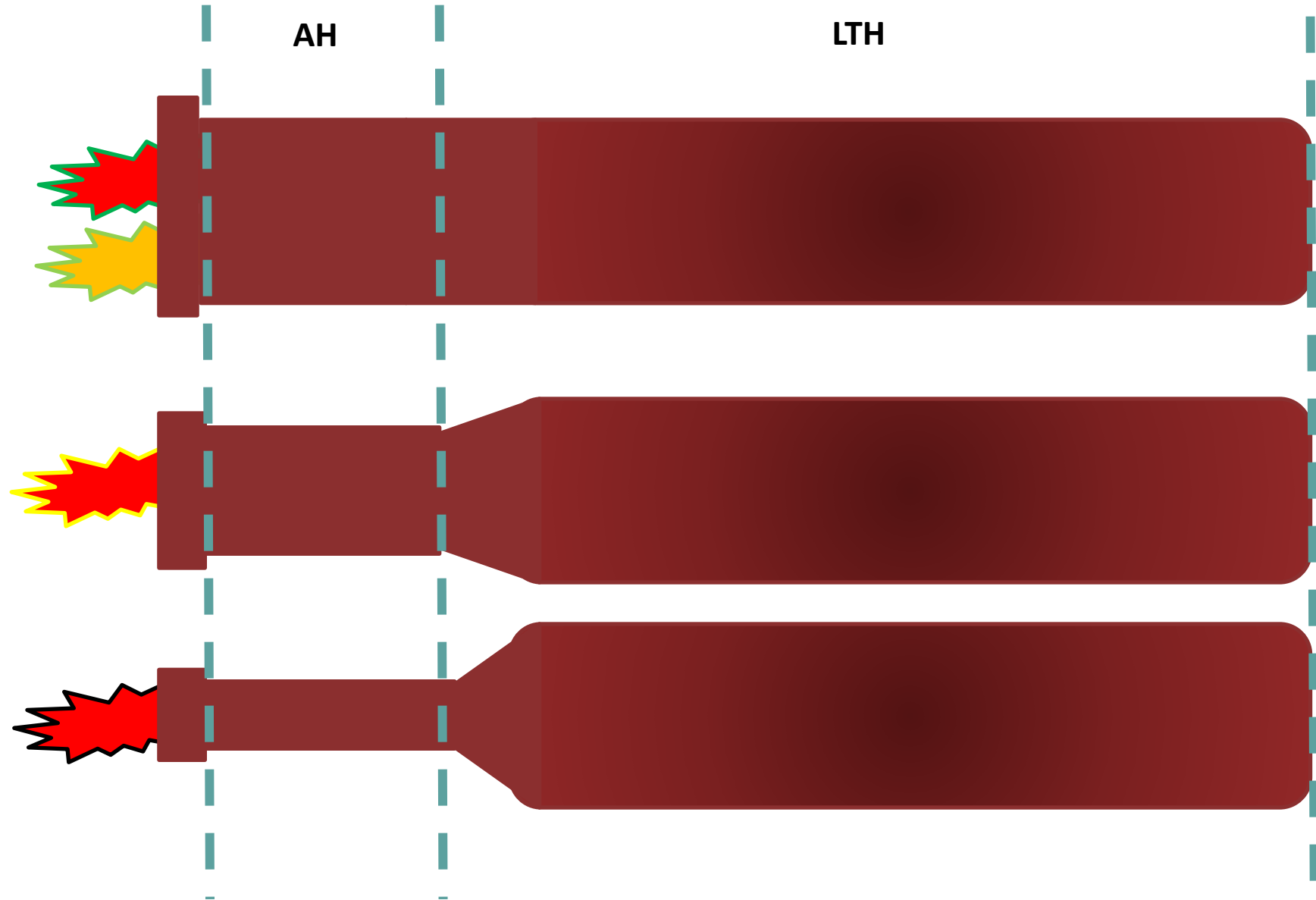
Efter Alloway 2011

Nogle elever har meget svært ved at komme med skøn over, hvad resultatet vil blive; de har ingen ide om, hvad svaret vil være. når de begynder på en opgave.

***Det er det, der irriterer mig allermest, aner ærlig talt ikke om det er fuldstændig af sporet, når jeg udregner noget, det har jeg intet begreb om. Det er også en af de ting som lærerne i de mindre klasser har bemærket.***

***Nana 10. klasse***

# Et flaskehalsproblem



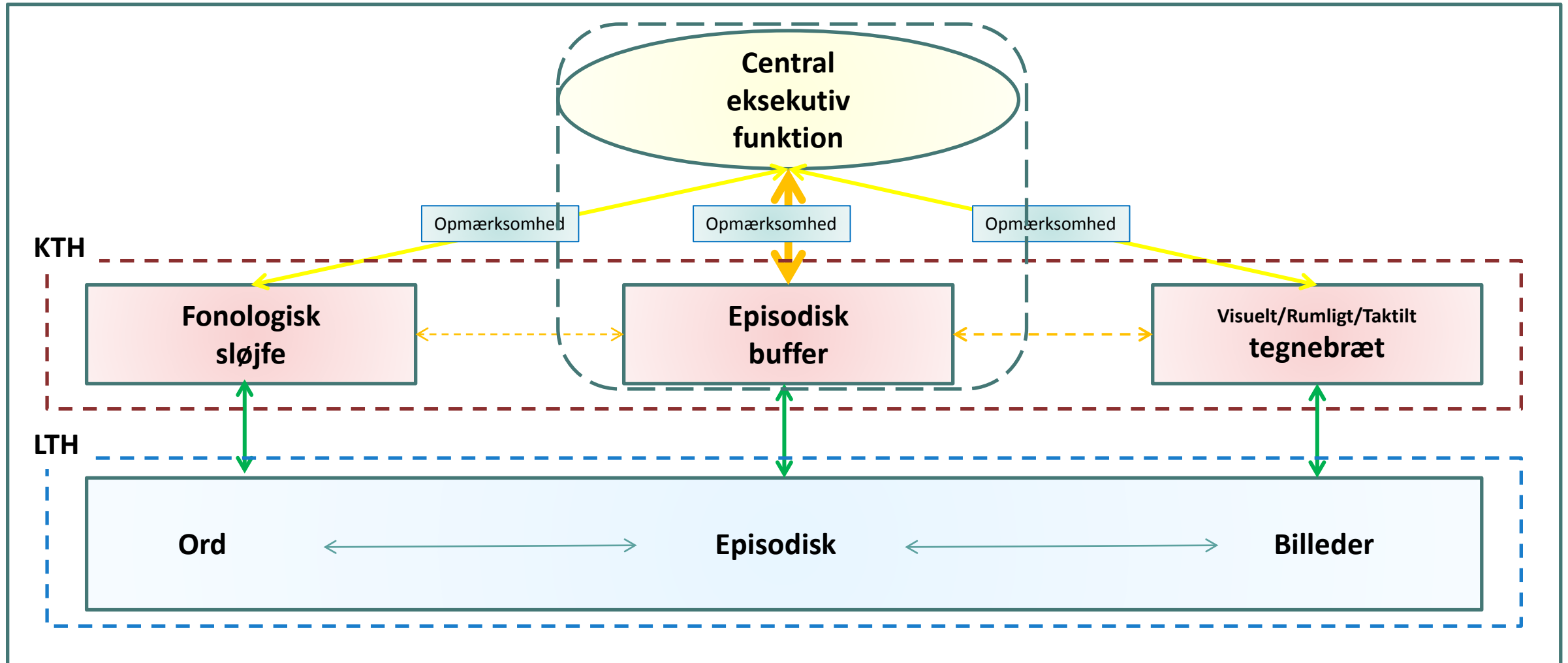
AH er en begrænset kapacitet i menneskers hukommelse, der kombinerer midlertidig lagring og manipulation af information i forbindelse med kognition.

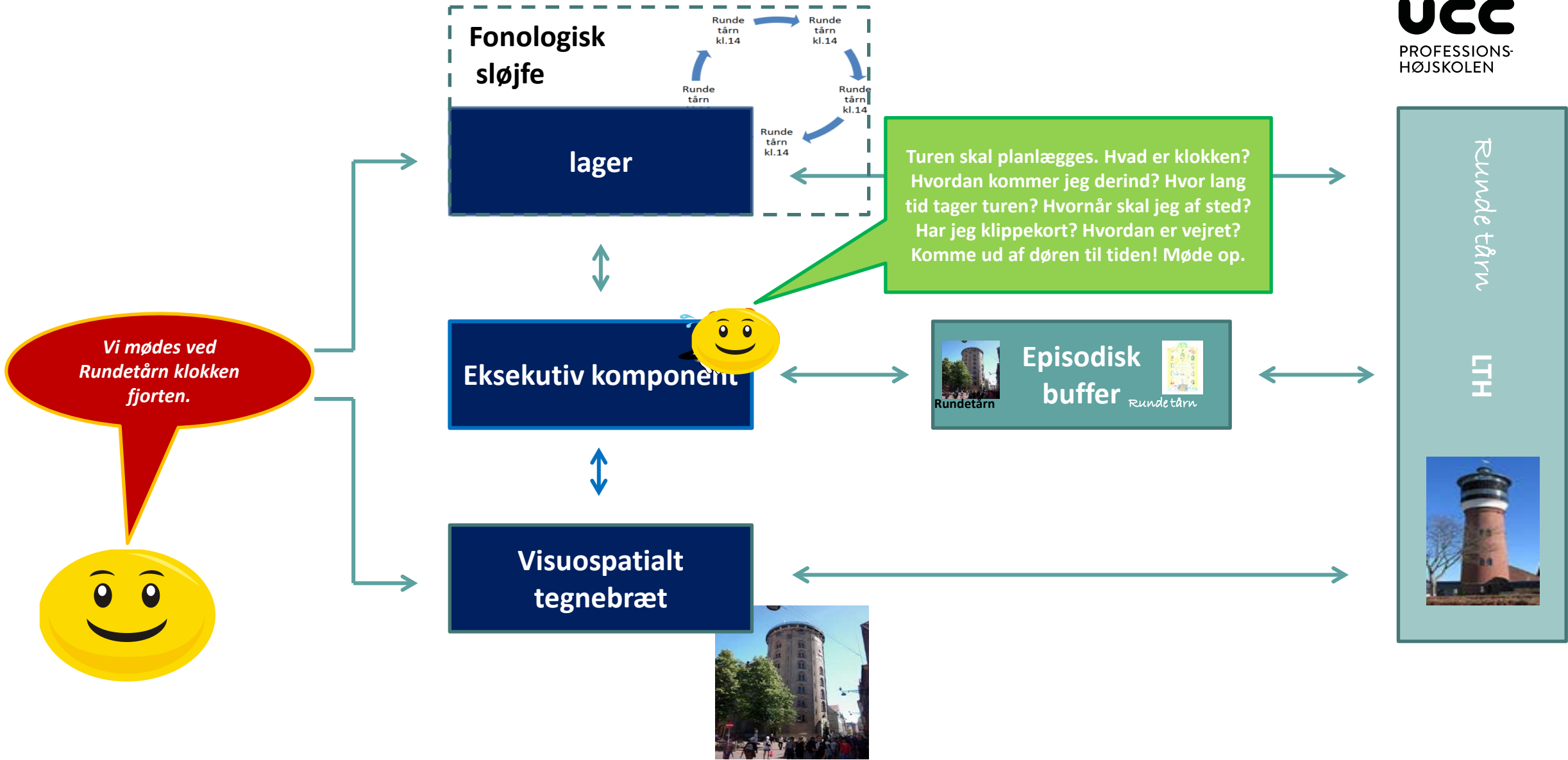
KTH er system der kan lagre oplysninger uden at manipulere med disse oplysninger, og er derfor en del af AH.

AH er det system i hjernen der lærer. Det tager sig af komplekse opgaver som ræsonnement, forståelse, begrebslæring og meningskabelse

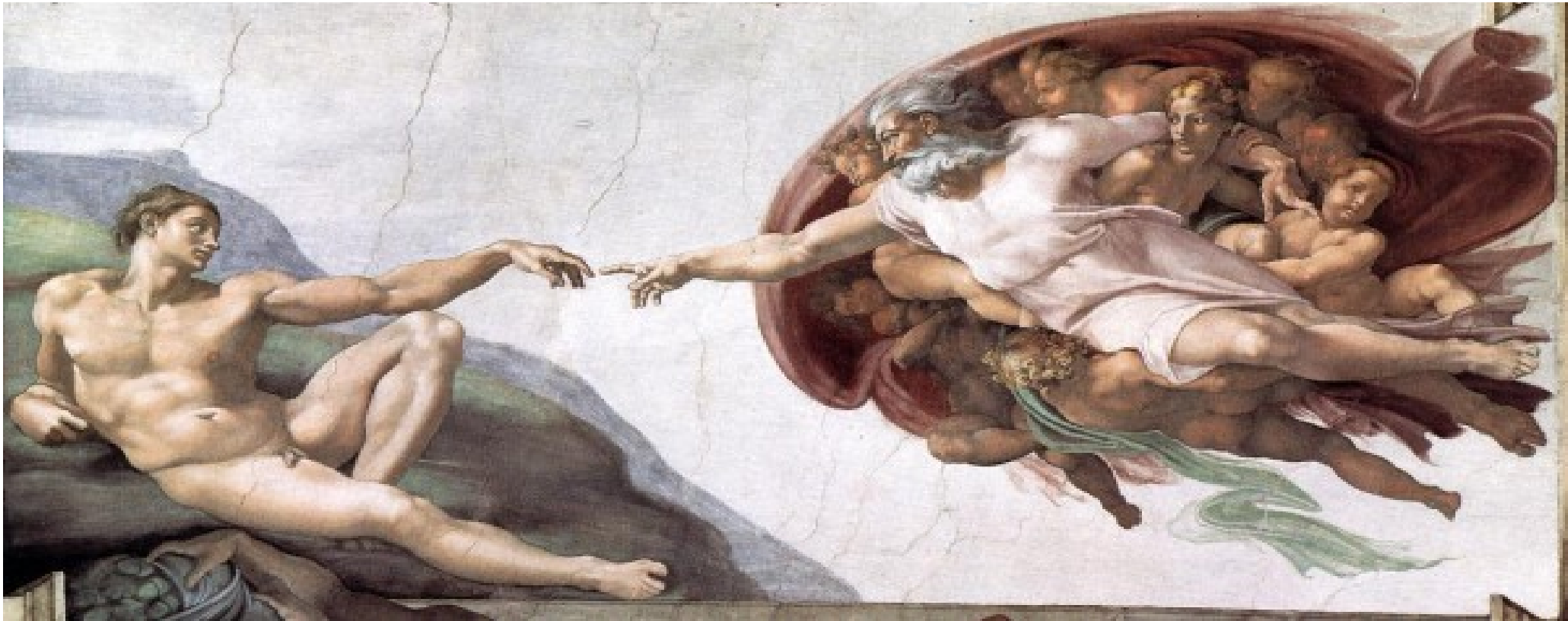
A. Baddeley og G. J. Hitch:

# Arbejdshukommelse





# Eksekutive funktioner



The creation of Adam, Michelangelo, ca. 1511

Er evnen til planlægning, kontrol af adfærd samt handlinger,  
der involverer dømmekraft, fleksibilitet i tankegang til opnåelse af mål,  
ved at bruge feed forward, feedback, strategifleksibilitet samt selv-evaluering.

**”Den frie vilje”**



# Selvindsigt og eksekutive funktioner

Selvindsigt har den funktion at være et handlerum, et referencerum hvorfra personens handlinger udspilles

En realistisk selvindsigt er det mest effektive handlerum for de eksekutive funktioner.

En urealistisk selvindsigt kan enten være overvurdering af egen kapacitet, så de fleste ideer ikke kan bringes til udførelse, eller undervurdering af egen kapacitet således at man ikke tør få ideer.

# Det er ofte valgmuligheder i menneskes liv.

**Når man arbejder med problembehandling er det ofte nødvendigt at kunne træffe en beslutning**

At kunne bestemme sig for den bedste løsning, kan være meget svært.

For nogen er det svært at bestemme sig for noget overhovedet.

## **Problem løsning**

Nogle elever har svært ved at finde ud af, hvad der er det første, de skal gøre, når de løser en matematikopgave.

***Ja, selvom det har været forklaret ved sidste stykke er det ukendt for hende.***

Når nogle elever kører fast i en matematikopgave, så kan de simpelthen ikke finde på noget nyt, de kan gøre for at løse den.

***Det er her, Katrine begynder at klynke***

## Problembehandling består af fire trin:

1. At erkende, dvs. at kunne danne indre forestillingsbilleder om noget, man gerne vil, at et mål man gerne vil nå.
2. At planlægge, dvs. at kunne tænke i sekvenser (først, og så til sidst), mens man fastholder opmærksomheden på målet.
3. At udføre, dvs. at gå i gang med de delhandlinger, der i den rigtige rækkefølge fører til målet – uden at lade sig aflede. Undervejs skal opmærksomheden være rettet både mod tilfredsstillelse af det konkrete behov og hensyntagen til omgivelsernes forventninger og krav.
4. At vurdere og eventuelt justere. Handlingerne skal løbende vurderes så man tager stilling til, om de fører til det ønskede mål, eller om der skal justeres undervejs.



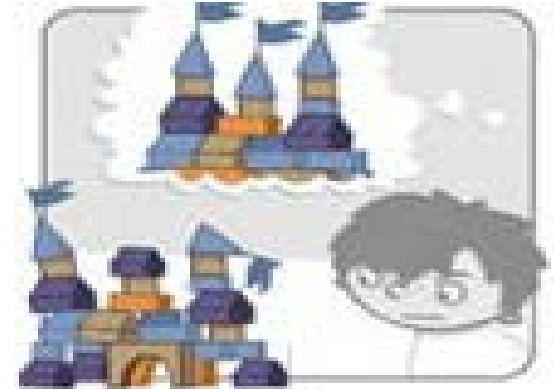
Erkende



Planlægge



Udføre



Vurdere



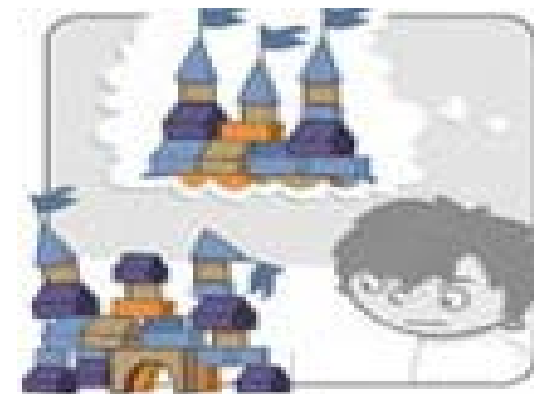
Erkende



Planlægge



Udføre



Vurdere

## 1. Erkendelse af problemet:

- Hvad er problemet?
- Formål, hvor skal det ende?
- Beslutte at handle.
- Initiativ.
- Hvor vigtigt/meningsfuldt er det på en skala fra 1 til 10



## 2. At planlægge:

- Hvilke muligheder har jeg?
- Hvad har jeg brug for?
- Tid, ressourcer, hjælpemidler.
- Hvilke dele hører med?
- Skabe struktur og sætte i rækkefølge
- **Nødplan.**





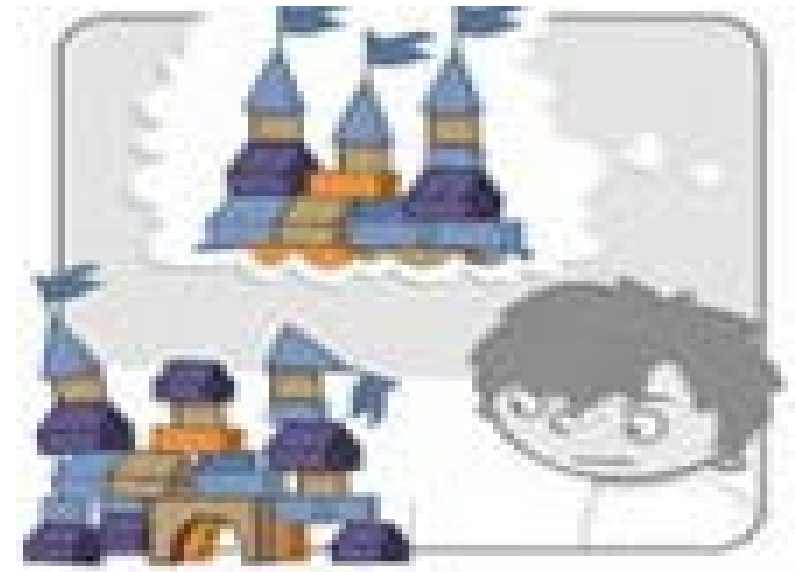
### 3. At udføre:

- Hvordan bevæger jeg mig frem?
- Løbende evaluering.
- Hvordan klarer jeg modgang/frustration?



## 4. At vurdere:

- Vurdere resultatet i forhold til målet.
- Vurdere forløbet.
- Er der noget jeg ikke fik med?
- **Hvad har jeg lært, nye erfaringer.**



**Udviklingen af problemløsningskompetence kræver:**

**Mulighed for at træne problemløsningskompetencer**

**Muligheden for løbende at anvende problemløsningskompetencer**

**Muligheden for et trygt miljø der gør det muligt at synliggøre elevernes strategier**

**Muligheden for at eleverne bliver bevidste om deres problemløsningsstrategier**

**Muligheden for at kunne beskrive hvordan de arbejder med problemløsning**

# Problemløsningsstrategier

Fremstil en liste over hvad du ved. (Strukturering og systematisering, EF)

Kan man tale om det? (Kommunikation, verbal AH)

Kan man skrive ned undervejs? (hukommelse, nonverbal AH)

Er det muligt at tegne et billede/skitse? (visualisering, Nonverbal AH)

Er det muligt at dramatisere situationen? (konkretisering)

Kan man bruge konkrete materialer? (konkretisering)

Er det muligt at fremstille en ligning, en funktion, ...? (generalisering)

Er det muligt at anvende bogstaver, algebra, ...? (generalisering)

Løs enklere problemer af samme type.

Kan opgave løses ved at arbejde baglæns?

Gæt og prøv.

## Observation af egen arbejdsform

**Kunne der være flere måder at løse opgaven på?**

**Hvordan systematiserede I?**

**Hvilke strategier anvendte I?**

**Forandrede I arbejdsmåde undervejs? Hvorfor?**

**Fandt I frem til en arbejdsmåde der virkede, og som I fortsatte med at bruge?**

# Punkter at huske

Elevs fremskridt i blandt andet matematik er tæt relateret til kapaciteten i deres AH.

Elevs i læringsvanskeligheder i læsning og matematik er almindeligvis udfordret på deres AH.

Vanskeligheder ved læring hos elever der er udfordret på deres AH skyldes for størstedelen, at deres AH overbelastes.

Mening er en forudsætning for mestring.

At mestre strategier aflaster AH.

**Skriv 2 punkter ned, der har gjort indtryk**

**Del med sidemanden**