

# Effekten af Fysisk Aktivitet på Kognition og Læring

Mona Have

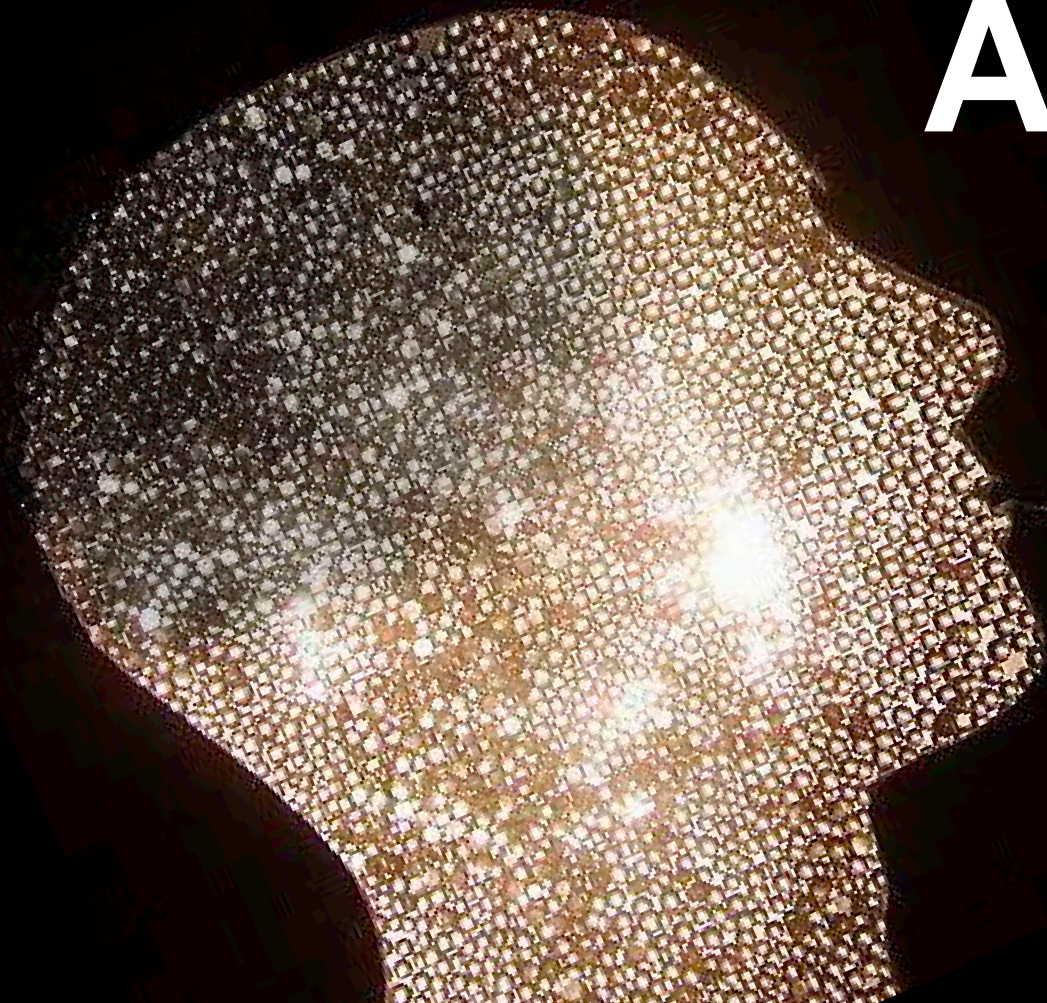
”Flere skal ha’ mere ud af bevægelse i skolen”

Research In Childhood Health



Memory loss

**Ahead!**





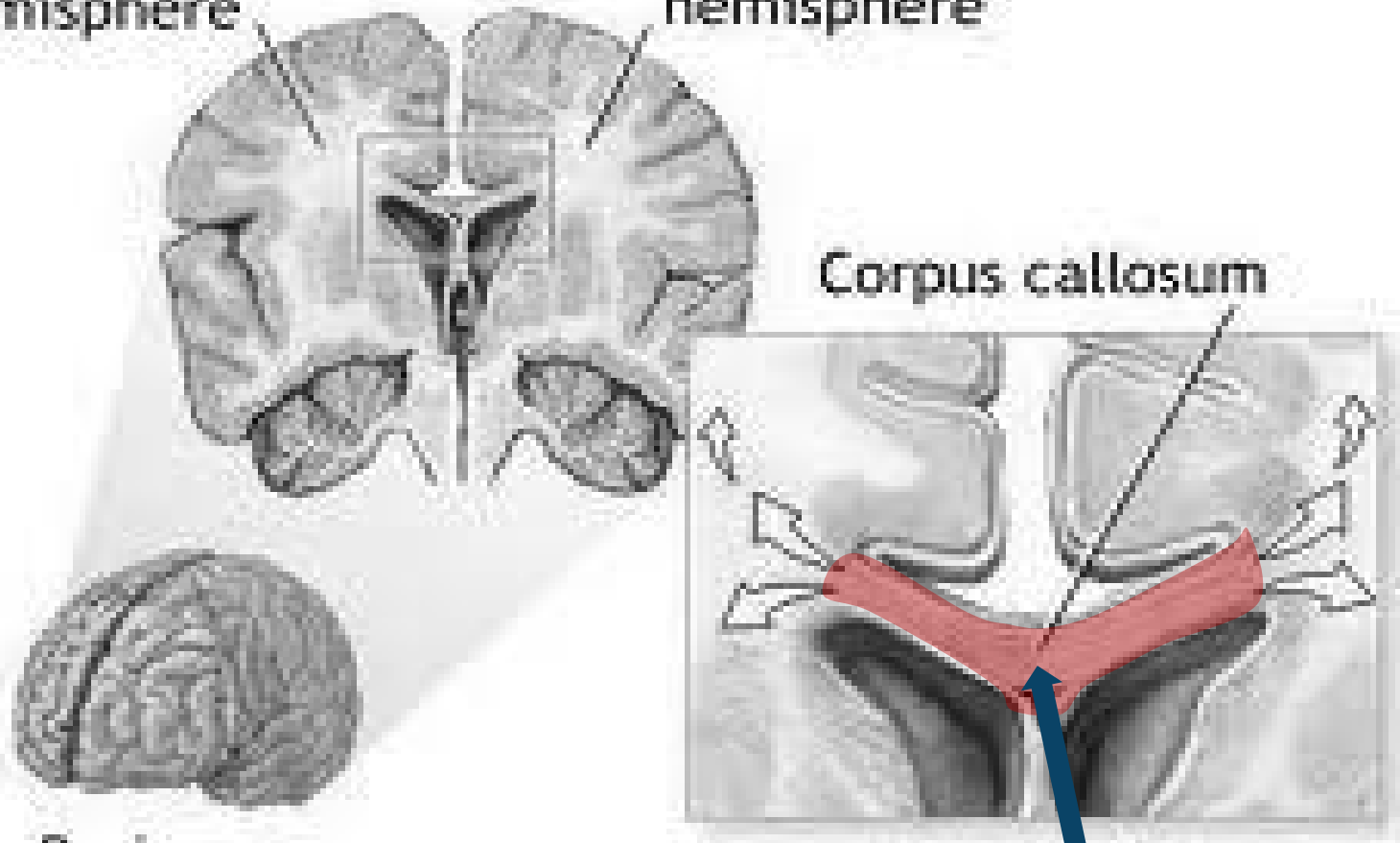


Right hemisphere

Left hemisphere

Corpus callosum

Brain



Hjernebjælken



Promislow, 1999; Pica, 2006;  
Dennison & Dennison, 1988; Hannaford, 1995; Herting et al 2014



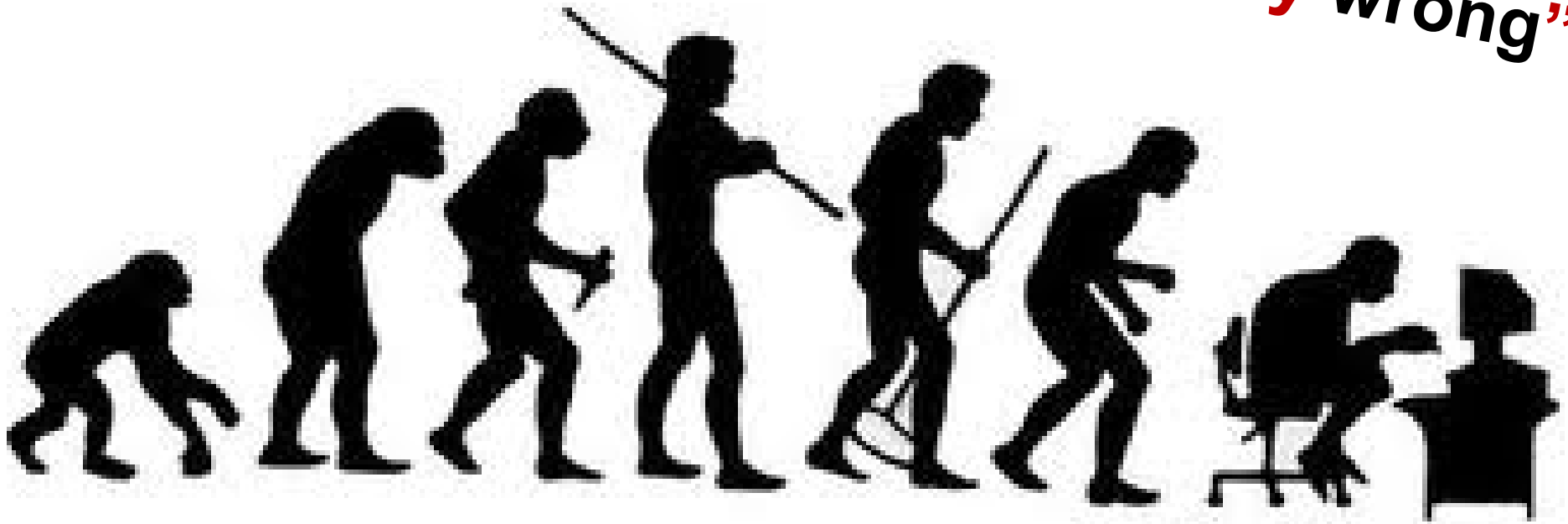
What makes us  
**MOVE**

makes us  
**THINK**



Promislow, 1999; Pica, 2006;  
Dennison & Dennison, 1988; Hannaford, 1995

”Somewhere, something went **terribly** wrong”



# Eksekutiv Funktion

Evnen til at regulere sin igangværende, målrettede adfærd i forhold til omstændighederne





# EKSEKUTIVE funktioner



**Inhibition**



**Arbejdshukommelse**



**Kognitiv fleksibilitet**

# EKSEKUTIVE funktioner

Vigtige for skoleparathed (over IQ) (Blair et al. 2007)

Forudsiger matematik og læsekompetence i alle skoleår (Borella 2010, Gathercole et al. 2004)

Afgørende for succes gennem liv i forhold til:

- **Karriere** (Prince et al. 2007)
- **Ægteskab** (Eakin et al. 2004)
- **Mental og fysisk sundhed** (Dunn 2010)





# Fysisk aktivitet

## DEFINITION



### 1. Fysisk træning

– fokus på intensitet og varighed

### 2. Aktive pauser

– fokus på variation

### 3. Bevægelse integreret i undervisning

– fokus på læring





# Sammenhæng ml. præstation i kognitive tests og fysisk form

Chaddock et. al. 2010, Chaddock et. al. 2012, Hillman et. al. 2009, Pontifex et. al. 2010, Åberg et. al. 2009

# Positive kognitive effekter af akut fysisk aktivitet

e.g. Ferris et. al. 2007, Hillman et al. 2009 (børn), Winter et. al. 2007

# Positive effekter af interventioner med fysisk aktivitet på kognition

Davis et. al. 2010 (børn), Erickson et al. 2011 (ældre)  
Hillman et al. 2014.

# og akademisk præstation

Donnelly et. al. 2009, Hillman et. al. 2014,  
Chaddock-Heyman et al. 2013



**Mere**  
undervisningstid

**Mindre**  
Fysisk aktivitet



# DUALISM

Afstand til kroppen i akademiske kontekster

Keil 1994, Pylyshyn 1980

# EMBODIED cognition

Vi forstår verden ud fra vores kropslige  
erfaringer

e.g. Wilson, 2002, Barsalou, 2008; Clark 2011; Crollen et al. 2013; Dijkstra 2015,  
Gallagher and Lindgren 2015, Glenberg 2015, Hutto et al. 2015; Pouw et al. 2014





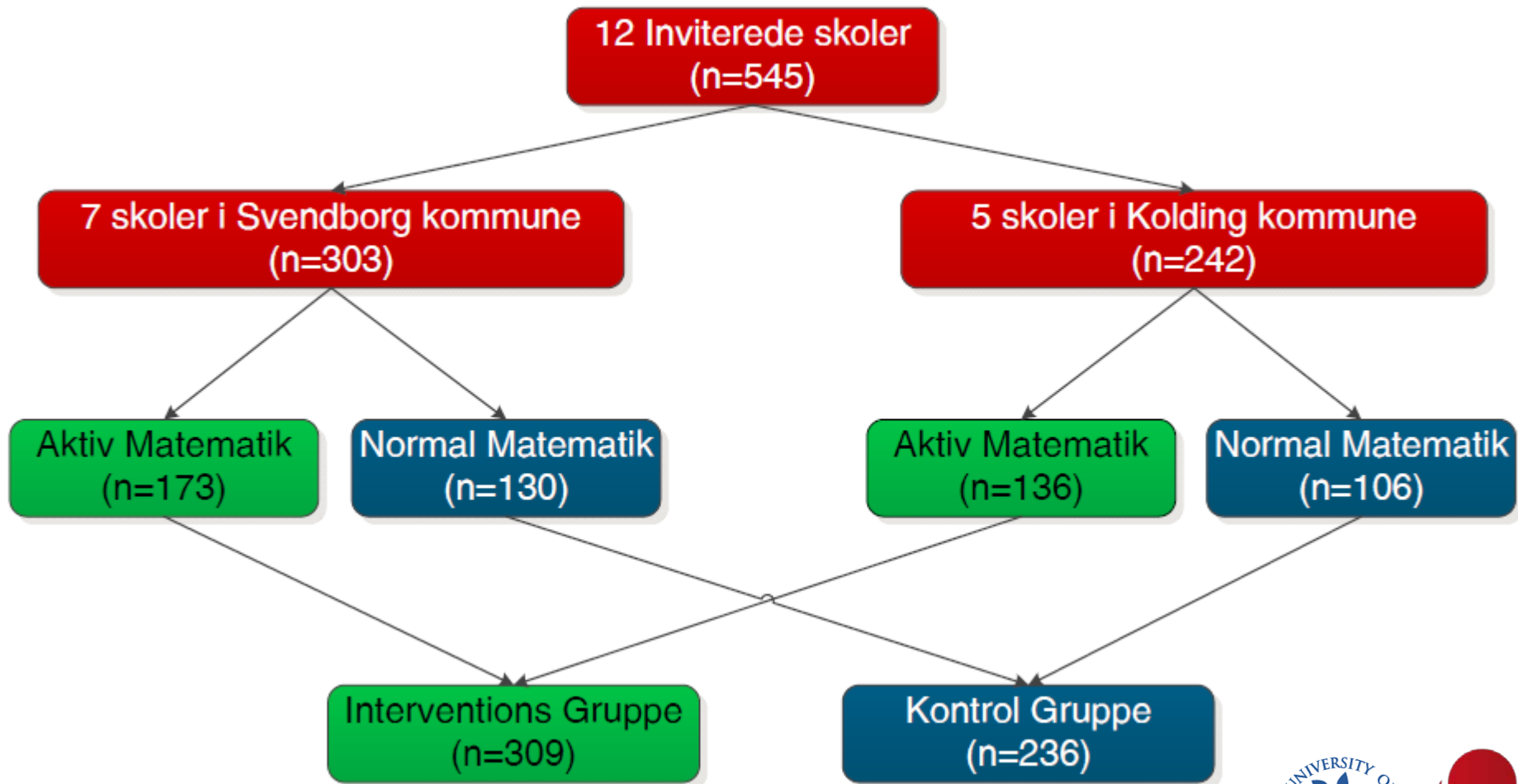


Fysisk **AKTIVITET**  
**FAGLIGE** som en del af den  
undervisning



*At undersøge effekten af fysisk aktivitet i matematikundervisningen på matematikindlæring*

# Studie Design





# Aktiv matematik



Minimum 15 min. FA



Aktiv

15 min. FA

# Målinger

Math Achievement

MG Standardized Test

Executive Function

Modified Flanker task  
BRIEF Questionnaire

Objective PA

3D Accelerometry, Actigraph G3TX

Aerobic Fitness

The Andersen Test

Body Composition

Body Mass Index

PA During Math Lessons

Teacher SMS questionnaire

Teacher Motivation

Teacher SMS questionnaire

Teachers role

Post hoc semi-structured interviews

Creativity

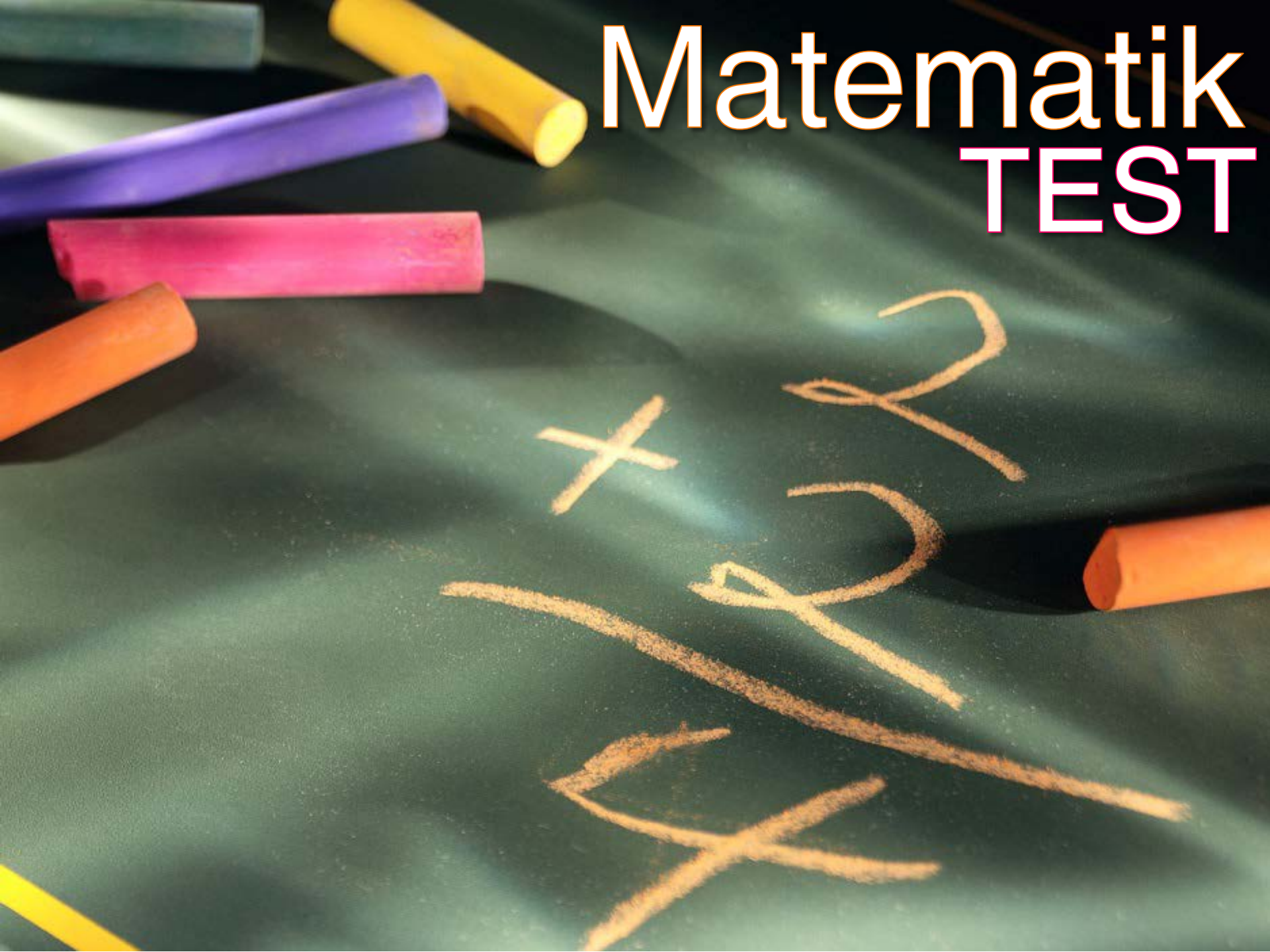
Torrance Creativity Test

Activity Behavior

Parents SMS questionnaire  
Involvement in extracurricular PA  
Transport to school

Not yet  
analyzed

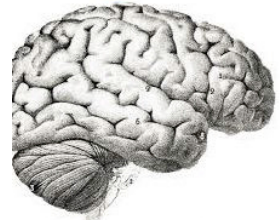
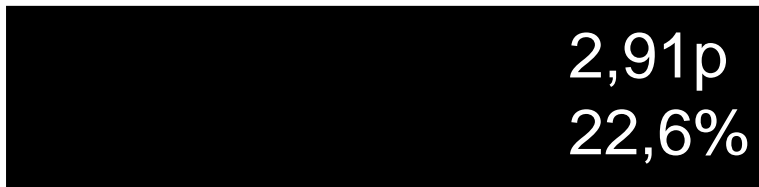
# Matematik TEST



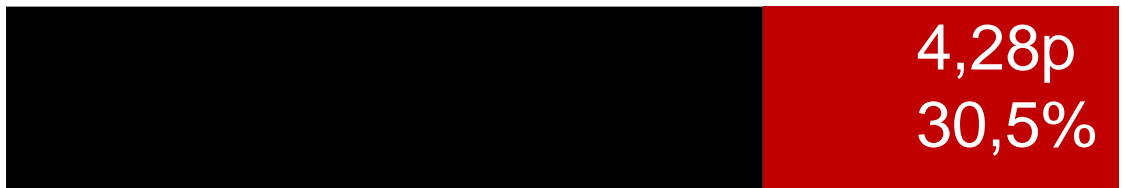


# 39% større forbedring i mat. score ved aktiv mat. vs. kontrol

Kontrol



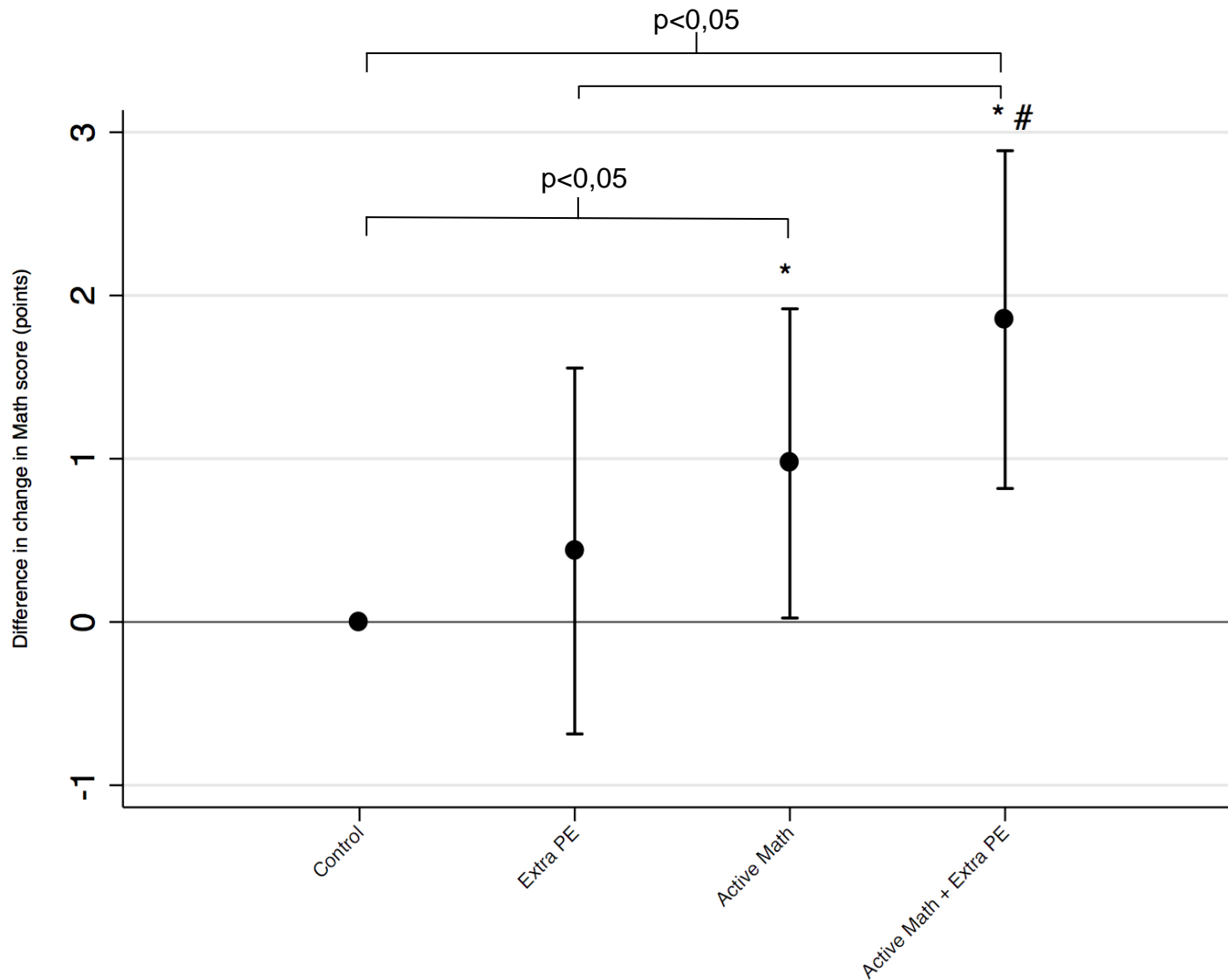
Aktiv mat.



\* p<0,002



# **SIGNIFIKANT** effekt af **aktiv matematik** men **ikke** af **ekstra idræt** alene



Forklaringer?

$$2 + 8 = 10$$

SOFIA





# MECHANISMS<sup>of</sup> Physical Activity

↑ Growth factors  
(e.g. BDNF, GF-1, FGF-2, VEGF)

↑ Catecholamines  
(e.g. dopamine, adrenaline,  
noradrenaline)

↑ Lactate

↑ Hormones  
(e.g. ACTH)

↑ Signaling pathways, which leads to...

↑ Neural network

↑ Bloodflow

↓ Stress response

↑ Neurotransmitter  
release and  
concentration

↑ Structural  
changes  
(e.g. Hippocampus)

↑ Memory, Executive Functions and more

# MECHANISMS of

# Embodied cognition

↑ Sensorimotor simulation

↑ Offload of cognitive load

↑ Enriched encoding

↑ Ability to store and process information

Grounding of mental representations

↑ Offline cognition

Enhanced working memory

Increased comprehension

Enhanced long-term memory

Enhanced transfer to real world settings

Lærerne er  
**NØGLE PERSONER**





# Post Hoc **LÆRER** interviews

semi-structured  
**INTERVIEWS**

3 lærere [2f, 1m; 44-46 yrs]

45 minutter

## **FORMÅL**

Undersøge hvordan lærernes **forståelse** af bevægelse i undervisningen påvirkede implementeringen?

Undersøge hvordan lærernes **evner** til at implementere bevægelse i UV påvirkede implementeringen?



# IMPLEMENTERING afhænger af

Om Lærerne finder FA i akademiske fag **MENINGSFULD**

**Lærernes kompetencer**

Villighed til at **eksperimentere**

Erfaring fra **idrætstimer**

Evne til at **HÅNDTERE** kaos/det større energiniveau

# Fremtidige STUDIER BØR

Undersøge **TYPE, KVALITET, INTENSITET,**  
og **VARIGHED** af **fysisk aktivitet**

Anvende et **multifaktorielt**  
**randomiseret design**

Undersøge **hvordan** fysisk aktivitet  
implementeres optimalt



Klarer børn, der er i god form, sig bedre i kognitive tests sammenlignet med børn, der er i dårlig form?

Har drenge en tykkere hjernebjælke end piger?

Bygger matematiske processer på genbrug af kroppens sansemotoriske ressourcer?

Er hukommelsescenteret mindst hos de børn der er i god form?

Er eksekutive funktioner afgørende for børns matematik- og sprogkompetence?



# count on your body

The effect of classroom-based physical activity  
on academic achievement in math

Odense 2017





# Thank you!

INSTITUTE OF SPORTS SCIENCE AND CLINICAL BIOMECHANICS



## Bring ideas to life VIA University College



FORSKNINGS- & INNOVATIONSCENTER  
FOR IDRÆT, BEVÆGELSE & LÆRING



IMK Foundation



UNIVERSITY OF SOUTHERN DENMARK