

Matematikens psykologi – matematiksvårigheter och matematikångest

Kenny Skagerlund

Biträdande professor i psykologi

Kognitiv psykologi och matematik

- Människans kognitiva förmågor i centrum
 - Begåvning/intelligens, långtidsminne, arbetsminne, uppmärksamhet etc.
 - Hur hanterar hjärnan matematik?
 - Arv och miljö - inlärningssvårigheter
- Kognitiva funktioner viktigt för matematik...
- ...men hur påverkar emotioner och motivation kognition.
- "Matematikångest" ett nytt och outforskat begrepp



Att lära sig matematik...

- Vilka faktorer påverkar vem som lär sig matematik?
 - Sociala faktorer
 - Ekonomiska faktorer
 - Pedagogiska faktorer
 - **Kognitiva faktorer**
 - **Emotionella faktorer**
 - **Biologiska faktorer**
 - (cf. Bronfenbrenners, bioekologiska systemperspektiv)

Fokus för kognitiv psykologi

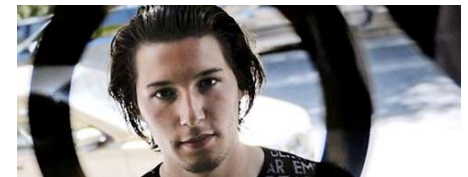
Dyskalkyli – vad är det?

- Exempel: "Sara", 10 år
 - Normal begåvning
 - God motivation och uppmärksamhet
 - Läs- och skrivförmåga inom normalspann
- Trots det svårt att lära sig basal matematik
 - Glömmer fakta fort
 - Räknar på fingrarna länge
 - Använder ineffektiva räknestrategier



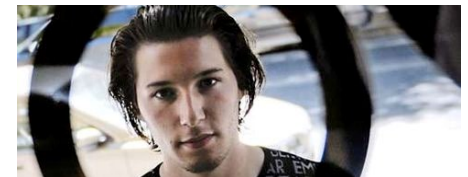
Dyskalkyli – vad är det?

- Douglas, 18 år
- ”Jag förstod aldrig någonting egentligen. Siffrorna sade mig ingenting och det jag ibland kunde förstå var som bortblåst dagen därpå. Det fastnade liksom inte i huvudet.”
- ”I hela mitt liv har jag nästan aldrig kunnat passa tider. Därför har jag lärt mig att ta extra lång tid på mig om det är något viktigt som jag absolut inte får missa. Jag brukar planera så att jag kommer minst en timme i förväg för att vara säker.”



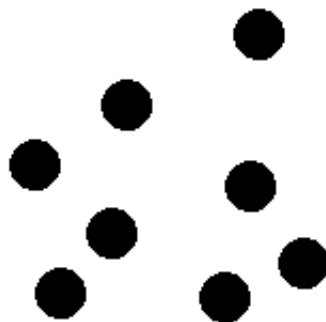
Dyskalkyli – vad är det?

- Douglas, 18 år
- ”Jag förstod aldrig någonting egentligen. **Siffrorna sade mig ingenting** och det jag ibland kunde förstå var som bortblåst dagen därpå. Det fastnade liksom inte i huvudet.”
- ”I hela mitt liv har jag nästan aldrig kunnat **passa tider**. Därför har jag lärt mig att ta extra lång tid på mig om det är något viktigt som jag absolut inte får missa. Jag brukar planera så att jag kommer minst en timme i förväg för att vara säker.”



Dyskalkyli – vad är det?

- Dyskalkyli – Bristande känsla för antal?
- Uppgift: Du kommer nu att få se en mängd prickar på skärmen. Din uppgift är att ange ungefär hur många de är.

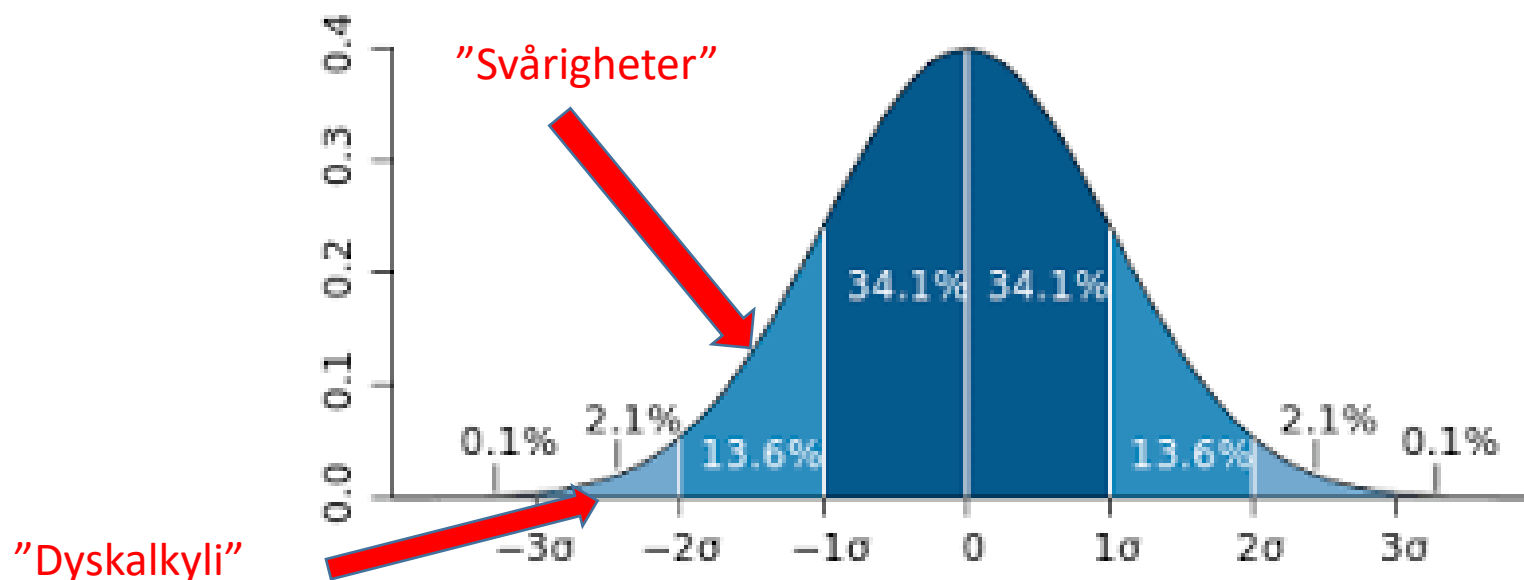


Dyskalkyli – vad är det?

- Dyskalkyli – Bristande känsla för antal?
- Uppgift: Du kommer nu att få se en mängd prickar på skärmen. Din uppgift är att ange ungefär hur många de är.

Matematiksvårigheter vs. Dyskalkyli

- 3-4 % av populationen (Butterworth, 2005)
 - Nästan en i varje skolklass i en stor klass
 - Könsoberoende



Dyskalkyli – Vad vet vi?

- Antas vara specifik kognitiv nedsättning
- Medfödd förmåga att förstå antal?
 - Bristande förmåga?
- Biologisk orsak
 - Delvis genetiskt
 - Ärftlighet ("heritabilitet")
 - Tvillingstudier
 - 70 % enäggstvillingar/39 % tvåäggstvillingar
 - Område i hjärnan som är underutvecklat?
 - "antalsuppfattning" någonstans?

164

Developmental Dyscalculia

Ladislav Kosc, Ph.D.

SUMMARY

A definition of developmental dyscalculia, stressing the hereditary or congenital affection of the brain substrate of mathematical functions, is put forth. This disorder is clearly distinguished from other forms of disturbed mathematical abilities. A classification of developmental dyscalculia is then outlined, distinguishing the following forms: verbal, praxiognostic, lexical, graphical, ideognostic and operational developmental dyscalculia. Finally an investigation is presented of mathematical abilities and disabilities in eleven-year-old pupils from normal schools in Bratislava, Czechoslovakia. A number of tests measuring symbolic functions were applied to 66 suspected dyscalculics with normal IQs who had neurological examinations. The tests are characterized and the results briefly described; some examples of concrete pathological solutions to test items are given. This investigation suggests that nearly 6% of children of the so-called normal population can be justifiably expected to have symptoms of developmental dyscalculia as defined in this study.

The professions concerned with child development are relatively well informed about developmental dyslexia and dysgraphia, and many studies have been published throughout

the world. The concept of developmental dyscalculia, however, has so far remained nearly unknown, even though it actually belongs to the nervous system and even though it occurs at least as frequently as the other disorders. If one considers the great importance attributed today to mathematical knowledge in general and the amount of time devoted to the instruction of this subject in schools, it is hard to understand why this question has not been given more attention. Cohn (1968) explains this by suggesting that mathematical disability is not considered as socially disabling as reading and writing disability. But failure in mathematics is not at all unusual, and some cases present rather serious problems. A more thorough study of this question seems justified.

MATHEMATICAL ABILITIES, DISPOSITIONS AND SKILLS

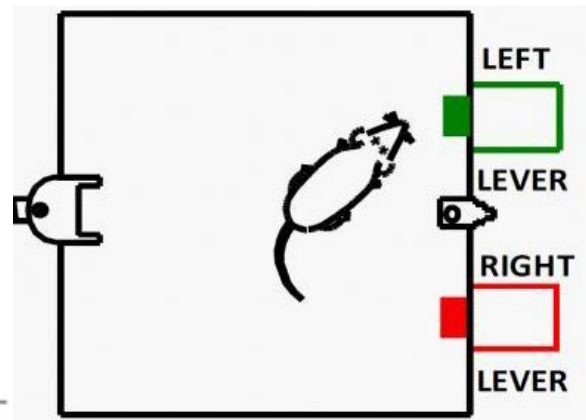
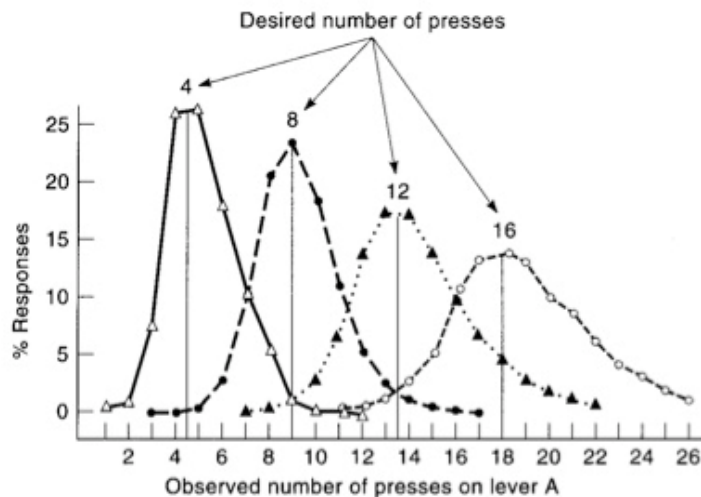
For a solid understanding of developmental dyscalculia as a disorder of mathematical abilities, some fundamental concepts must be made clear. Mathematical abilities are "qualities which are a condition for the successful study and performance in mathematics" (Rican 1964, p. 367), or the ability "to comprehend the nature of the mathematical (and similar) problems, methods and verifications; to learn, memorize, and reproduce them; to combine

46

Journal of Learning Disabilities

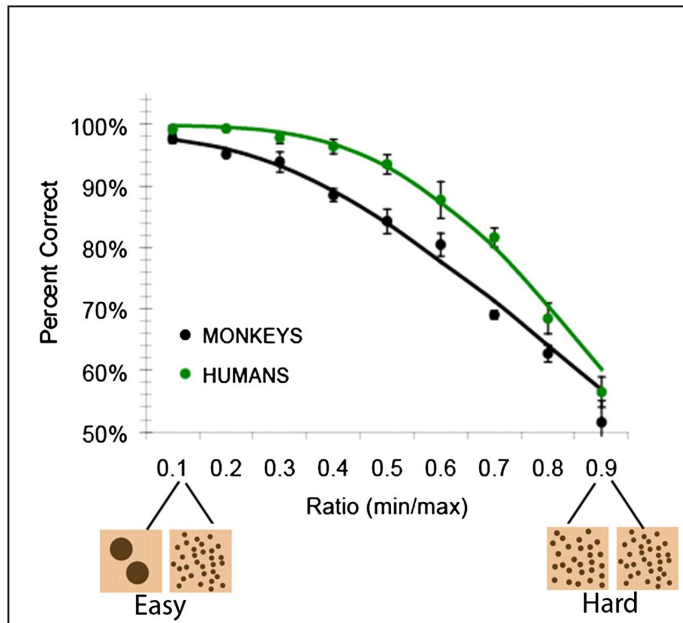
Hur hanterar hjärnan antal och siffror?

- "Number sense" (Dehaene, 1992)
 - Medfödd förmåga att uppfatta antal och mängder
 - "Approximate number system"
 - Fylogenetiskt gemensamt med andra primater och djurarter

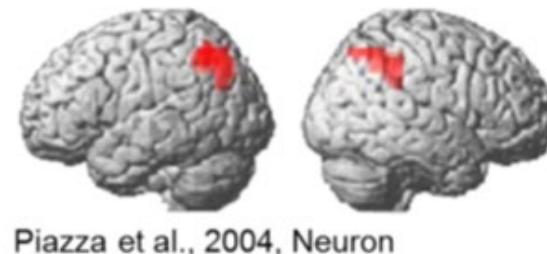


Antalsuppfattning i hjärnan

- Intraparietala sulcus (IPS) – ”intraparietala fåran”
- Aktivt för både människor och djur vid antalsuppfattning



Apor



Människor

Antalsuppfattning och siffror..?

- Vår antalsuppfattning blir länkade till symboler (siffror)
 - ”Semantik” → ”Symboler”
 - Möjliggör ”digital” bearbetning av antal istället för approximativ
- Uppgift: Två siffror kommer att visas bredvid varandra på skärmen. Din uppgift är att avgöra vilken siffra av dessa som är störst: den **högra** eller den **vänstra**. Säg ”höger” eller ”vänster” tyst för dig själv så snabbt du kan!

Antalsuppfattning och siffror..?

Antalsuppfattning och siffror..?

4 9

Antalsuppfattning och siffror..?

Antalsuppfattning och siffror..?

5

4

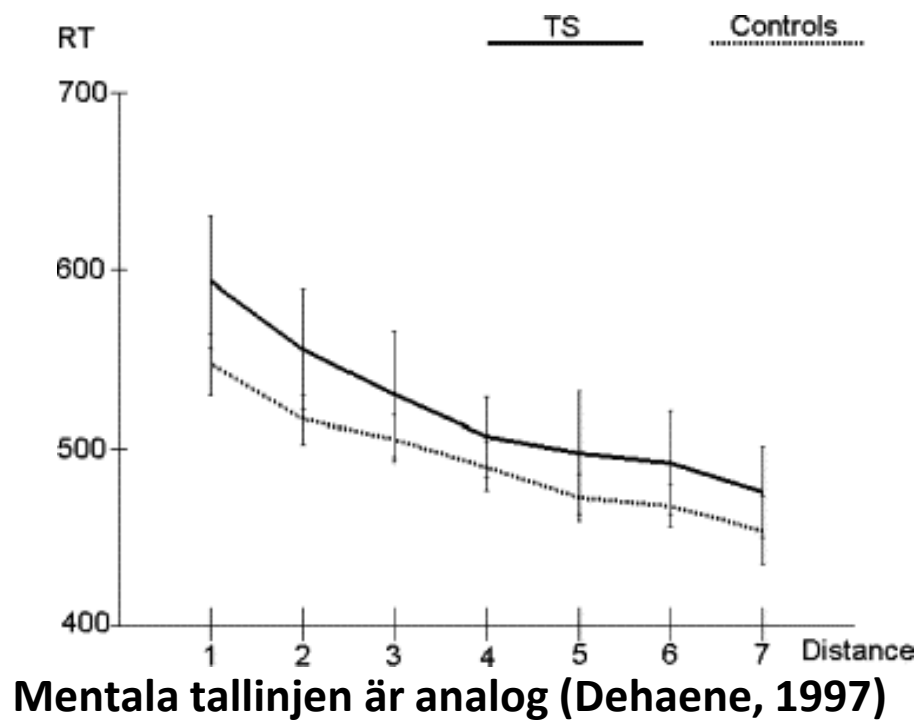
Antalsuppfattning och siffror..?

4 9 (distans = 5) **Enklare!**

5 4 (distans = 1) **Svårare!**

Antalsuppfattning och siffror..?

- Det uppvisas en s.k. ”distanseffekt” – både vid antalsuppfattning och vid symbolisk bearbetning



Antal och siffror

- Antalsuppfattningssystemet och vårt språk kopplas samman
 - Barn lär sig referera antal till siffror
- Hypotes: Problematiken hos barn (och vuxna) med dyskalkyli kan härledas till det medfödda antalsuppfattningssystemet (Dehaene, 1997; Butterworth, 2005)
- Hypotes 2: Antalsuppfattningen är intakt, men barn kan inte koppla ihop antal och siffror (Rousselle & Noel, 2011)

Så vad går ”fel” vid dyskalkyli?

- Elever i åk 4 och åk 2
- Elever som fick specialundervisning i matematik (inga läs- och skrivsvårigheter/dyslexi eller ADHD)
- Testade antalsuppfattning, arbetsminne, begåvning, sifferjämförelse, etc.
- Barn med dyskalkyli hade bristande ”number sense” (och andra magnituder)

frontiers in
PSYCHOLOGY

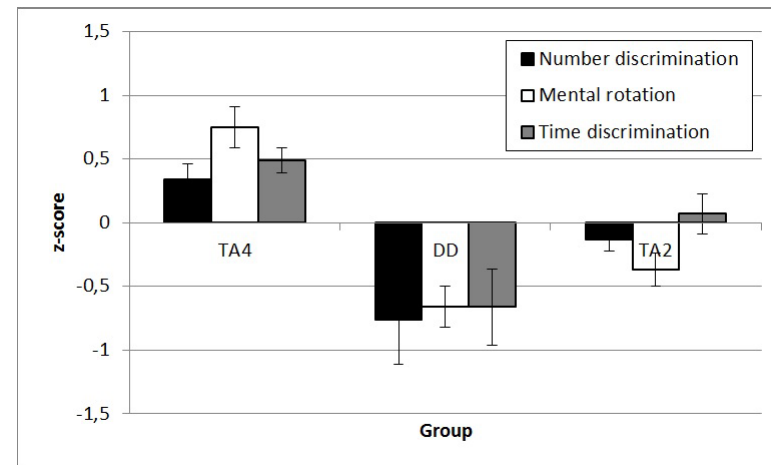
ORIGINAL RESEARCH ARTICLE
published: 27 June 2014
doi: 10.3389/fpsyg.2014.00675



Development of magnitude processing in children with developmental dyscalculia: space, time, and number

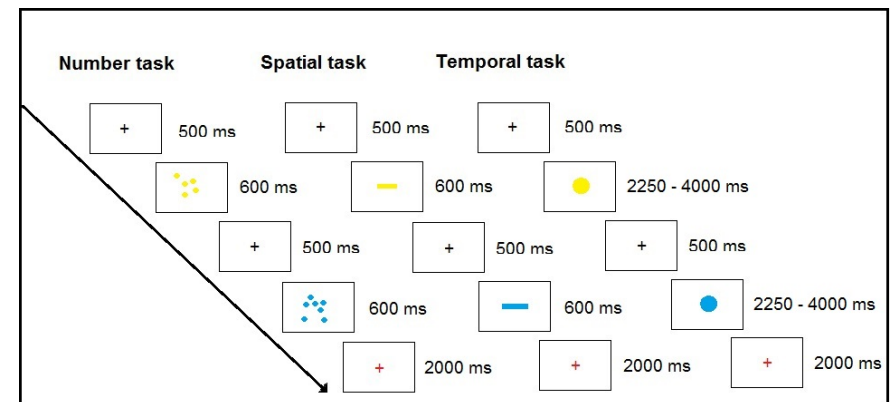
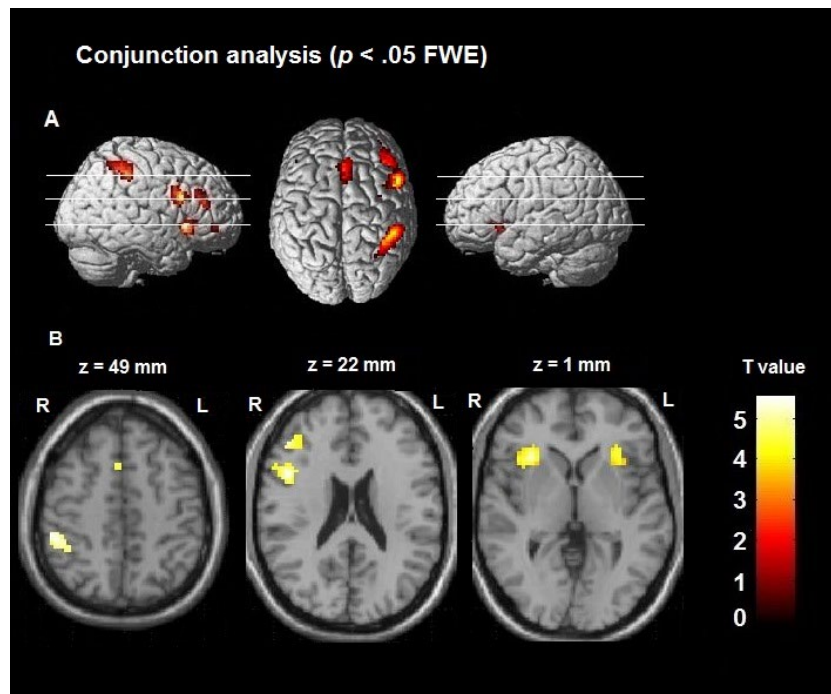
Kenny Skagerlund* and Ulf Träff

Department of Behavioral Sciences and Learning, Linköping University, Linköping, Sweden



Antalsuppfattning i hjärnan?

- Skagerlund, Karlsson, & Träff (2016)



frontiers
in Human Neuroscience

ORIGINAL RESEARCH
published: 05 October 2016
doi: 10.3389/fnhum.2016.00500



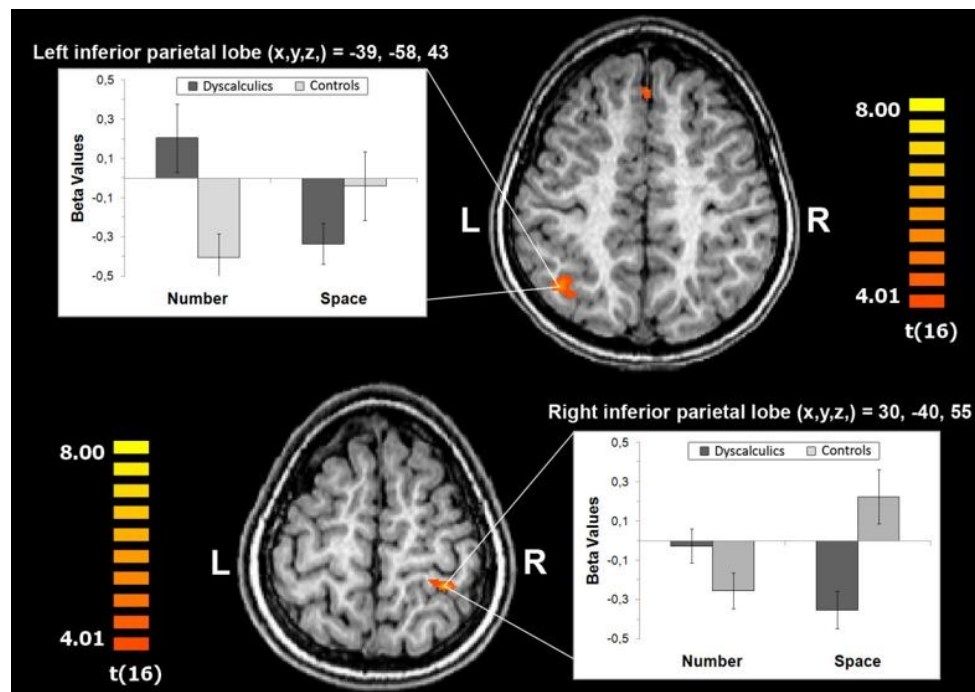
Magnitude Processing in the Brain: An fMRI Study of Time, Space, and Numerosity as a Shared Cortical System

Kenny Skagerlund^{1*}, Thomas Karlsson^{1,2} and Ulf Träff¹

¹ Department of Behavioral Sciences and Learning, Linköping University, Linköping, Sweden, ² Linnaeus Centre HEAD, Linköping University, Linköping, Sweden

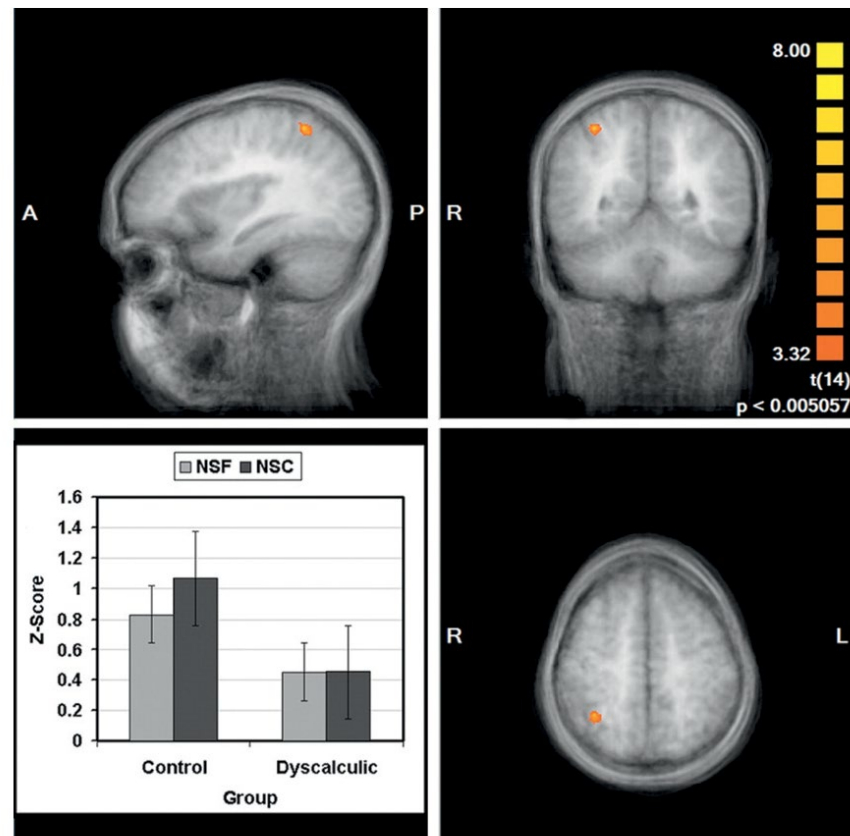
Dyskalkyli och hjärnan?

- Kaufmann et al (2009)
- 9-åringar med dyskalkyli
- 9-åriga kontroller
- Mer aktivering i vänster IPS
 - Språk
 - Ansträngning
 - Kompensatoriskt?



Dyskalkyli och hjärnan?

- Price et al (2009)
- Barn med dyskalkyli
 - Mindre aktivering i höger IPS
 - Mindre känslig antalsuppfattning
- Summa summarum:
- **Mindre** aktivering i höger parietal cortex
- **Mer** aktivering i vänster parietal cortex



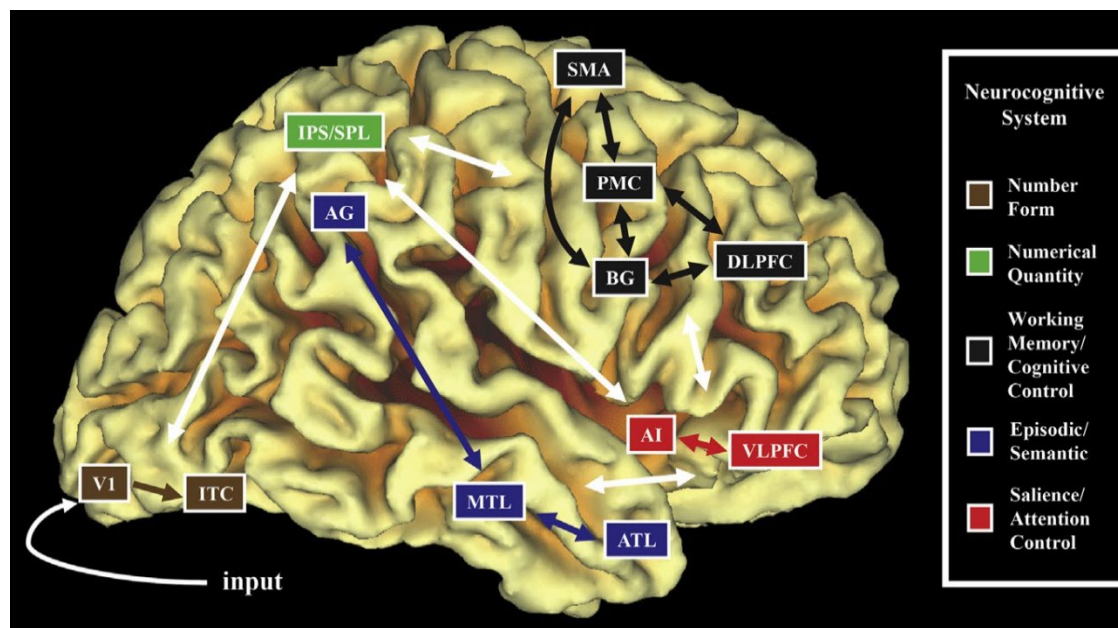
ax distance interaction in the right intraparietal sulcus during nonsymbolic numerical magnitude

Mysteriet är nu löst...?

- Flera orsaker har föreslagits ligga bakom dyskalkyli
 - Antalsuppfattning
 - Sifferavkodning
 - Arbetsminne (David Geary's tidiga bidrag på 90-talet)
 - ...
- Om vi finner stöd för en hypotes (antalsuppfattning), innebär det att övriga hypoteser är helt falska?
- Ju mer vi förstår om hjärnan och gener, desto mer inser vi komplexiteten

Utmaning att studera hjärnan

- Hjärnan mer komplex än tidigare trott
 - Ej isolerade områden – nätverk
- Förstå samverkan mellan områden



Utmaning att studera hjärnan

- IPS inte bara ”aktiv” eller ”underaktiv” vid dyskalkyli
- Även för ”många” nervförbindelser till andra områden i hjärnan
 - ”hyperkonnektiv” IPS hos barn med dyskalkyli
 - Ineffektiv signalöverföring?



Functional hyperconnectivity vanishes in children with developmental dyscalculia after numerical intervention

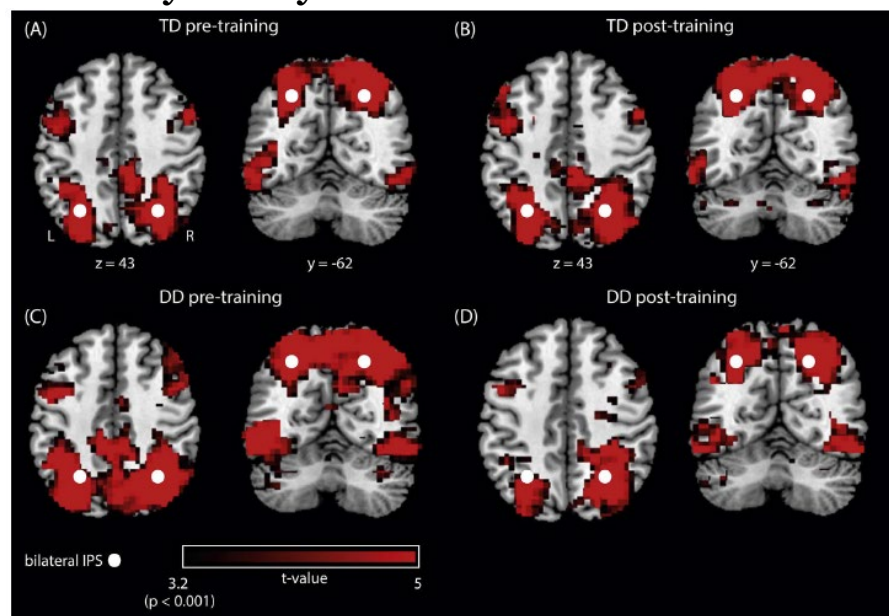
Lars Michels^{a,b,c,e}, Ruth O’Gorman^{b,c}, Karin Kucian^{b,c,d}

^a Clinic of Neuroradiology, University Hospital Zurich, Switzerland

^b Center for MR-Research, University Children’s Hospital Zurich, Zurich, Switzerland

^c Children’s Research Center, University Children’s Hospital Zurich, Zurich, Switzerland

^d Center for Neuroscience Zurich, University and ETH Zurich, Zurich, Switzerland



Är dyskalkyli också en heterogen diagnos?

- Hög komorbiditet med andra diagnoser
 - Ca. 20% har även ADHD och/eller dyslexi – pedagogisk utmaning
 - Ex. Problem med både antalsuppfattning och fonologisk medvetenhet
 - ”double deficit”
- Även ”ren” dyskalkyli verkar ha olika former/subtyper (Skagerlund et al, 2016; Träff et al., 2017; Bartelet et al., 2014)
 - Antalsuppfattning
 - Symbolavkodning



ORIGINAL RESEARCH
published: 04 January 2017
doi: 10.3389/fpsyg.2016.02000



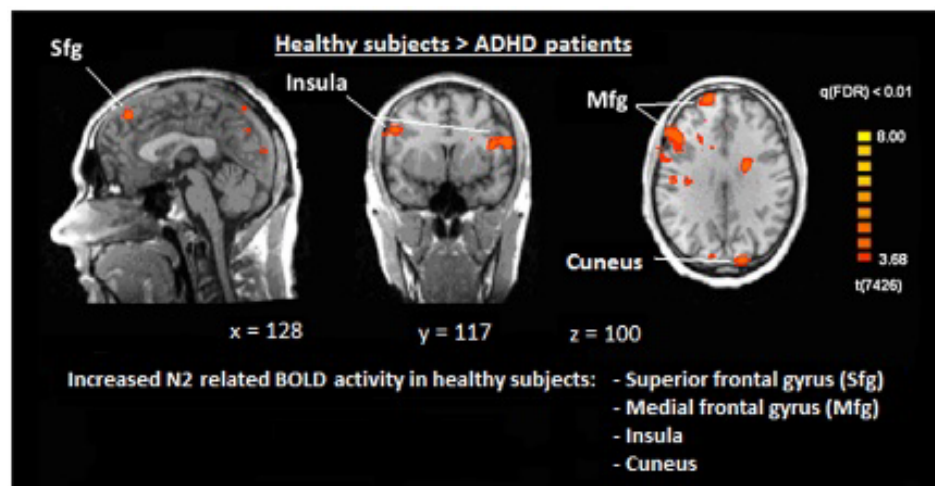
Heterogeneity of Developmental Dyscalculia: Cases with Different Deficit Profiles

Ulf Träff, Linda Olsson, Rickard Östergren and Kenny Skagerlund *

Behavioural Sciences and Learning, Linköping University, Linköping, Sweden

Framsteg inom forskningen - subtyper

- ADHD = en heterogen neuropsykiatrisk diagnos
- 3 ”subtyper”/former:
 - Primärt hyperaktiv-impulsiv form
 - Primärt ouppmärksam form
 - Kombinerad form
- Lägre nivåer av signalsubstanser
 - Noradrenalin
 - Dopamin
- Underaktivering i frontala områden av hjärnan



Dyskalkyli – några slutsatser

- ”Ren” dyskalkyli beror på bristande färdigheter i grundläggande numeriska processer
 - Antalsuppfattning eller symbolavkodning
 - Hindrar inkodning av aritmetiska fakta och överslagsräkningar
 - Sannolikt biologisk sårbarhet som ligger bakom
- ”Matematiksvårigheter” – mildare form med sekundära orsaker
 - Arbetsminne
 - Uppmärksamhet
 - Logisk förmåga

Matematik väcker känslor...

- Matematik är inte som andra ämnen
 - Socialt högt värderat - press
 - Det är kognitivt krävande och svårt
- Är en elev duktig på matematik → matematik roligt!
 - ...och vice-versa (ex. dyskalkyli)
- Matematikångest:
- ”En känsla av anspänning och ångest som **stör förmågan** att hantera antal siffror och lösning av matematikproblem, både i **vardagslivet** och i **skolans värld**” (Richardson & Suinn, 1972)



Varför matematikångest?

- Föreställ dig att ni är på semester med vänner eller familj utomlands. Ni sitter ute på en restaurang och har ätit en god middag. Ni får in notan till bordet och någon i sällskapet frågar hur mycket dricks man borde ge på 2800 kr.
- Någon säger: ”Vi borde ge 15 % i dricks, vad blir det?” och tittar på dig.
- Hur reagerar du?
 - Kanske räknar ut det snabbt och utan betänkligheter...
 - Får prestationsångest och ber någon annan...
 - Tar fram mobilen och räknar ut det (av smidighet eller av bristande självförtroende)
 - ...



Vem utvecklar matematikångest?

- 11-17 % av vuxna i generella populationen (Berch & Mazzocco, 2007)
- Utvecklas redan i lågstadiet och förvärras under skolgången
- Korrelerar negativt med matteprestation ($r = -.30$)
 - TIMSS/PISA (2012)
- Handlar det bara om vanlig ångest? (Hembree, 1990)
 - Korrelation med generell ångestproblematik?
 - $r = .38$
 - Testångest?
 - $r = .37$
- Speciell typ av ångest/oro som skiljer sig från andra typer av ängslan eller ”prestationsångest”



Matematikångest

- Hur mäter man det? Självskattningsformulär
- För barn 8-12 år (Stanford SEMA):

Sätt ett kryss på det alternativ som stämmer bäst	Inte alls nervös	Lite nervös	Ganska nervös	Väldigt nervös	Jättenervös
<u>FRÅGOR</u>					
1. Du ska börja med göra din matteläxa					
2. Anna har köpt två pizzor med sex bitar var. Hur många bitar har Anna att dela med sina vänner?					

- För vuxna
och gymnasiet
- MAS-UK

Hur orolig skulle du känna dig i följande situationer?
Var vänlig och kryssa i det svarsalternativ som stämmer in på dig.

		Inte alls 1	Lite 2	Ganska mycket 3	Mycket 4	Väldigt Mycket 5
1.	Att någon tittar på när du multiplicerar 12×23 på ett papper					
2.	Att räkna samman växelpengar					

Matematikångest

- Matematikångest korrelerar med...
- ...lägre självförtroende
- ...lägre motivation
- ...lägre uppfattning om matematikens användbarhet
- ...lägre sannolikhet att gå vidare till högre utbildning
- ...färre matematikkurser även vid högre utbildning (STEM)
- (Hembree, 1992)
- ...lägre kunskaper om privatekonomi och inkomst i vuxen ålder
- (Skagerlund et al., 2018)

Matematikångest

- Matematikångest korrelerar med...
-lägre kunskaper om privatekonomi och inkomst i vuxen ålder
- (Skagerlund et al., 2018)
- Enkätstudie (N=2063) på representativt sample av vuxna svenskar
- Exempelfråga: "Föreställ dig att räntan på ditt sparkonto är 1% per år och att inflationen är 2% per år. Efter ett år, kan du då köpa mer, mindre eller lika mycket för pengarna på kontot?"
- Mått på "numeracy", "matematikångest", self-efficacy, ...
- Matematikförmåga och antalsuppfattning predicerar...
 - Men även matteångest

Journal of Behavioral and Experimental Economics 74 (2018) 18–25



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Behavioral and Experimental Economics

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jbee



Matematikångest påverkar inlärnin

- Hur påverkar matematikångest inlärnin negativt?
 - Matematikångest medför undvikande beteende
 - Negativ spiral
 - Matematikångest ger stresspåslag som minskar kognitiva resurser i arbetsminnet (Ashcraft & Kirk, 2001; Skagerlund et al., 2019)
 - Minskar förmågan att lösa problem (ex. aritmetik och huvudräkning, etc.)
 - Undvikande även i själva mattesituationen
 - Slarv i högt tempo



Matematikångest påverkar arbetsminnet

- Ängestpåslag underminerar kognitiva resurser
 - Strukturell ekvationsmodellering
 - Starkast effekt via arbetsminne
 - Även via symbolprocess och direkt effekt

Skagerlund et al. (2019)

RESEARCH ARTICLE

How does mathematics anxiety impair mathematical abilities? Investigating the link between math anxiety, working memory, and number processing

Kenny Skagerlund^{1☯*}, Rickard Östergren^{1☯}, Daniel Västfjäll^{1,2‡}, Ulf Träff^{1‡}

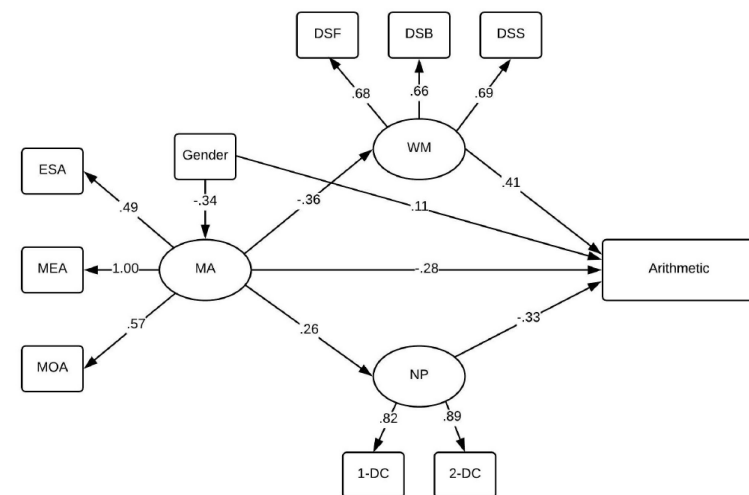


Fig 2. Path analysis of arithmetic and math anxiety. The relation between number processing (NP), math anxiety (MA) working memory (WM) and arithmetic ability. All paths were at $p < .05$.

Hur uppstår matematikångest?

- Viss (liten) biologisk grundförutsättning (Wang et al., 2014)
 - Heritabilitet via enäggstvillingar/tvåäggstvillingar – 40 %
 - Kontrollera för socioekonomiska faktorer med adoptivförälder/biologisk förälder
- Prestationsbaserad effekt (Ma & Xu, 2004)
 - 6-årig longitudinell studie – växelverkan mellan prestation och ångest
 - Undermålig matematikförmåga → risk för ångest
- Miljömässiga faktorer
 - Enskilda negativa händelser i klassrum
 - Lärares egna ängslan för matematik
 - Hos flickor (Beilock et al., 2010)
 - Negativa stereotyper
 - Lärares höga krav + låg support

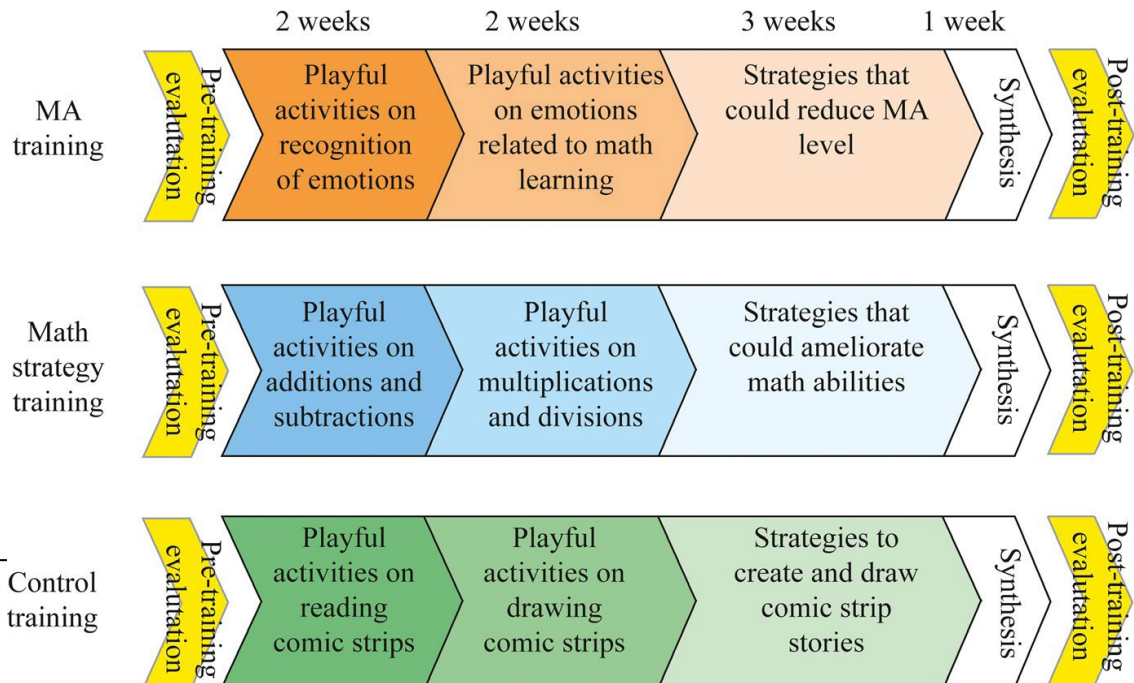


Föräldrars inflytande på matematikångest

- Föräldrars attityd, förmåga och matteångest viktiga faktorer
- Föräldrar som hjälper sina barn positivt?
 - Positiv effekt med läxor, spela spel med numeriskt innehåll, etc.
 - Generellt ja, speciellt om förälder tycker att matematik viktigt
 - Men om de har ångest själva – negativt korrelerat med prestation
 - Överföring av ångest
 - Ju äldre barn – sämre resultat → mer avancerad matematik (Maloney et al., 2015)
- Silver et al. (2021) på 114 barn
 - Matematik, ångest, kognitiva förmågor, socioekonomisk status, ...

Hur motverkar vi matematikångest?

- Preventivt genom att medvetandegöra
- Men när väl någon utvecklat oro...?
- Potentiella interventioner/strategier: (Passolunghi et al., 2020)
 - 10-åriga skolelever i Italien (N = 220)
 - 3 grupper:
 - Emotionsreglering
 - Matematikträning
 - Kontrollgrupp



Hur motverkar vi matematikångest?

- Preventivt genom att medvetandegöra
- Men när väl någon utvecklat oro...?
- Potentiella interventioner/strategier: (Passolunghi et al., 2020)

TABLE 1 Mean Pre- and Post-test scores in the different measures and Univariate Test results (from MANCOVA) for gain differences between the conditions

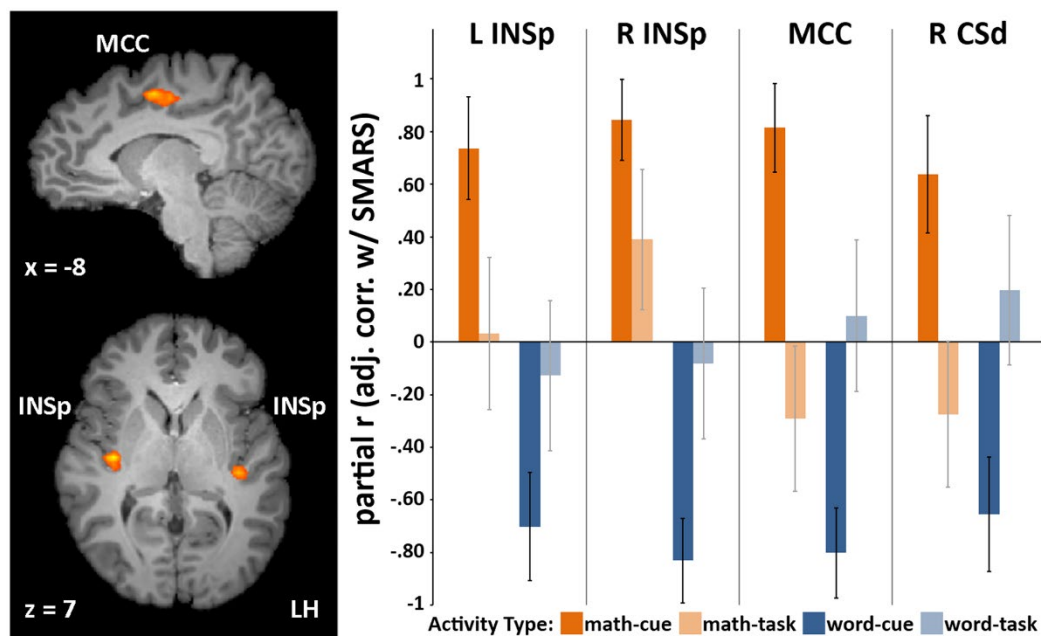
	MA training group				Math Strategy training group				Control training group				F
	Pre-training		Post-training		Pre-training		Post-training		Pre-training		Post-training		
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
Verbal IQ (PMA)	74.11	8.07	—	—	73.42	11.01	—	—	74.58	5.84	—	—	—
Math Anxiety (AMAS)	21.55	8.19	18.74	7.58	20.03	8.01	17.22	7.23	19.97	5.99	19.19	6.29	12.45**
General Anxiety (RCMAS-2)	3.93	2.47	3.55	2.81	3.74	3.06	3.11	2.60	3.31	2.90	3.08	2.92	0.40
Math abilities (MAT-M3/ M4)	7.24 (−0.09)	1.99 (0.94)	8.13 (−0.34)	2.90 (0.98)	7.55 (0.06)	1.94 (0.92)	10.49 (0.46)	2.92 (0.99)	7.47 (0.02)	2.41 (1.14)	8.74 (−0.13)	2.55 (0.86)	16.91***

Note: Since MAT-M3 and MAT-M4 consist of a different number of items, z-scores in round brackets are reported. z-scores were also used to carry out the MANCOVA.

**p < .001

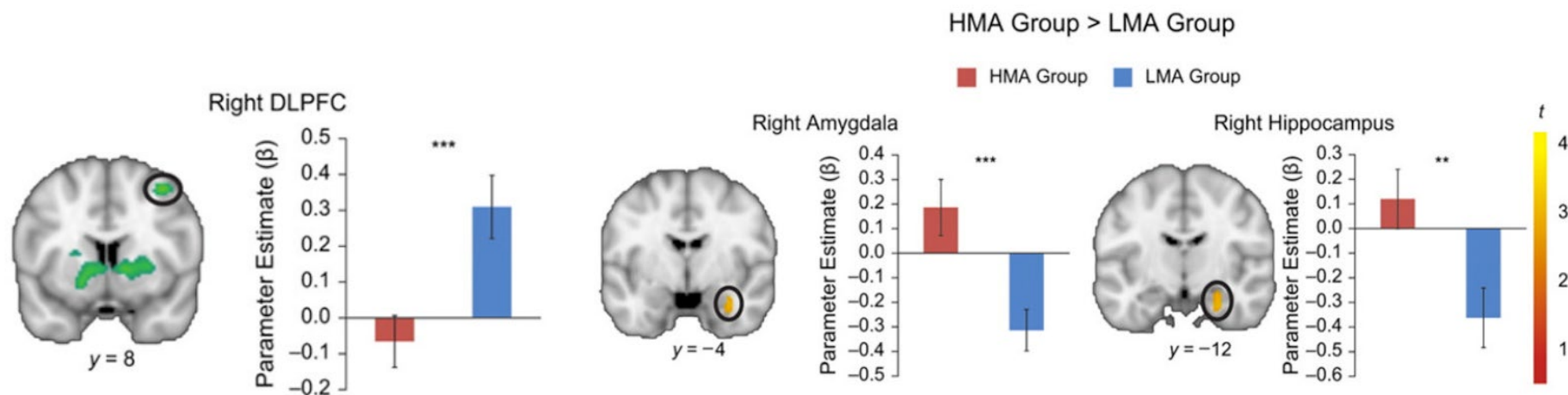
Matematikångest och hjärnan?

- Matematikångest triggar ”smärta” i hjärnan
 - Aktivitet ökar i cingulate cortex och posterior insula
 - Lyons & Beilock (2012)



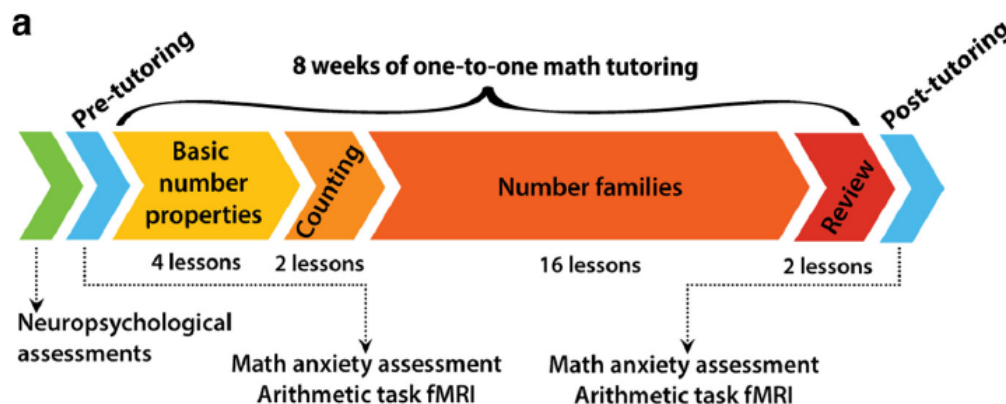
Matematikångest och hjärnan?

- Matematikångest triggas amygdala
 - Young, Wu, & Menon (2012)
 - Mindre aktivitet i prefrontal cortex



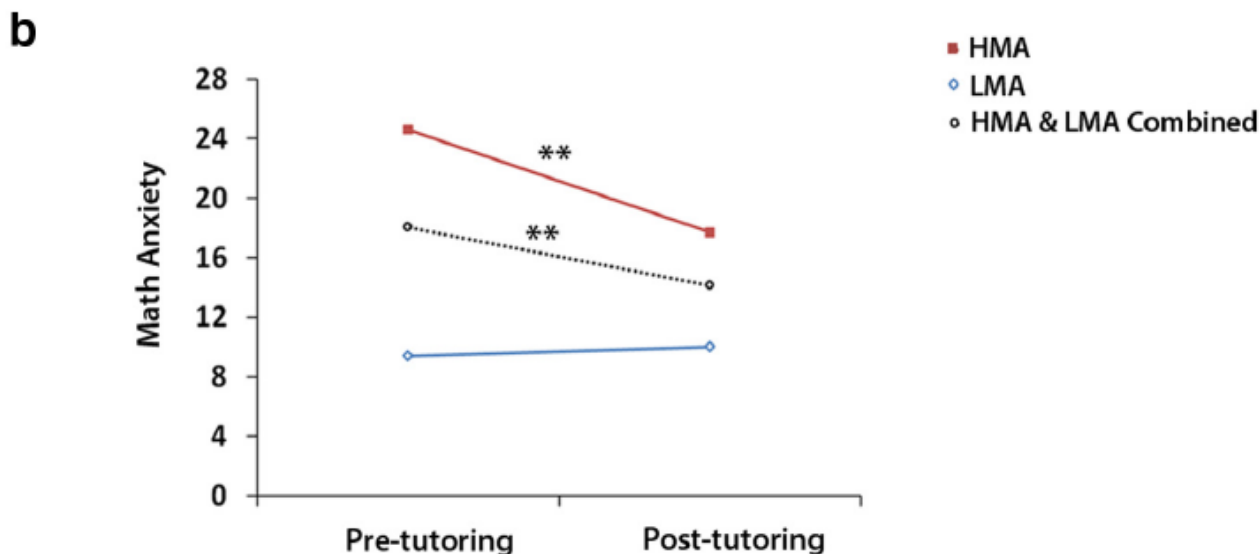
Hur motverkar vi matematikångest?

- Potentiella interventioner/strategier: (Supekar et al., 2015)
- Matematikträning som metod för att minska ångest?
- $N = 46$ elever i åk 3
- Kontroll för kognitiva förmågor, matematik, ångest, etc.



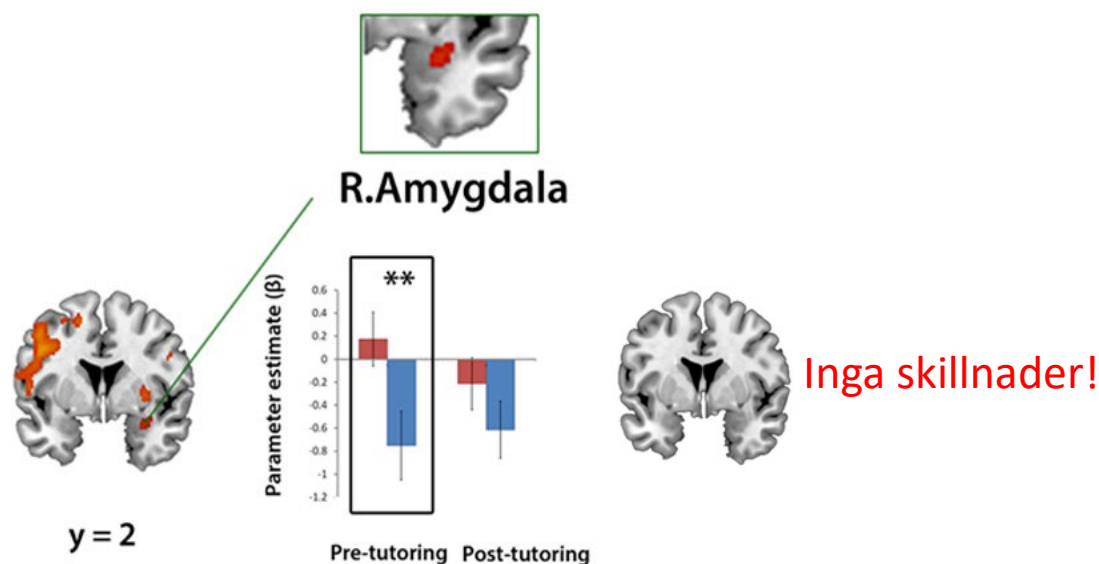
Hur motverkar vi matematikångest?

- Potentiella interventioner/strategier: (Supekar et al., 2015)
- Resultat: Signifikant effekt av intervention – och särskilt för de med matteångest (s.k. interaktionseffekt)



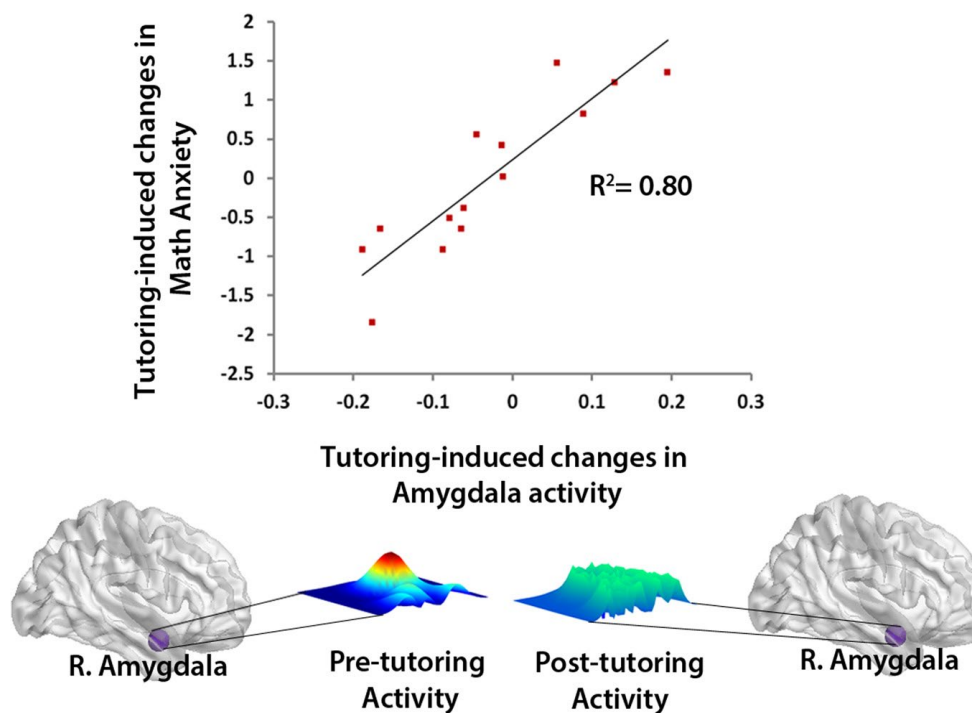
Hur motverkar vi matematikångest?

- Potentiella interventioner/strategier: (Supekar et al., 2015)
- Förändringar spårbara i hjärnan



Hur motverkar vi matematikångest?

- Potentiella interventioner/strategier: (Supekar et al., 2015)
- Förändringar spårbara i hjärnan
- Linjär effekt



Att motverka ångest hos äldre barn/ungdomar

- Potentiella interventioner/strategier: (Park et al., 2015)
- Skriva om sina upplevelser/känslor inför matematik ($N = 80$)
- En gång (ca. 7 min)
- Minskade ej matteångest...
 - Men ångestens påverkan på matteprestation (arbetsminneskapacitet)

Journal of Experimental Psychology: Applied
2014, Vol. 20, No. 2, 103–111

© 2014 American Psychological Association
1076-898X/14/\$12.00 DOI: 10.1037/xap0000013

The Role of Expressive Writing in Math Anxiety

Daeun Park
The University of Chicago

Gerardo Ramirez
University of California, Los Angeles

Sian L. Beilock
The University of Chicago

Ångest hos högpresterande?

- Matematikångest relaterar till matematikförmåga generellt...
 - Men även många högpresterande uppvisar oro? (Lee, 2009)
- Att tolka och förstå sina känslor och förväntningar (eng. ”*appraisal*”)
 - Fysiologisk respons som hot **eller** ”spännande” utmaning
- Självinsikt kring sin emotionella respons och attityd blir viktigt
- Exponering och emotionsregleringförmåga potentiella åtgärder

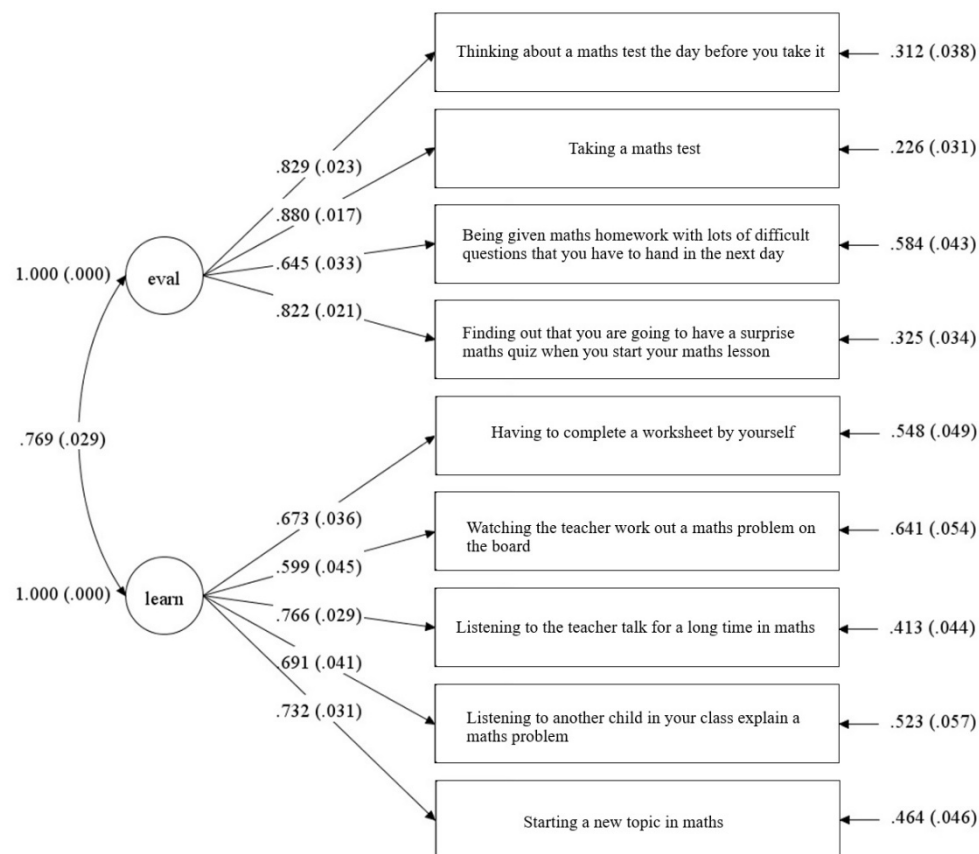
Pågående forskningsprojekt

- **Delprojekt 1:** Utveckla verktyg att mäta matematikångest
 - Validering och prevalens hos mellanstadieelever
 - **Mål:** Ge lärare validerade verktyg att hitta elever som upplever negativ stress som hindrar deras kunskapsinhämtning

- **Delprojekt 2:** Utvärdera en KBT-inspirerad intervention för att minska matematikångest som potentiellt ökar matematikförmågan över tid
 - Randomiserad kontrollerad studie med experimentgrupp/kontrollgrupp i mellanstadiet
 - **Mål:** Ge lärare verktyg i klassrummet att bemöta elever med matematikångest och öka matematikförmågan

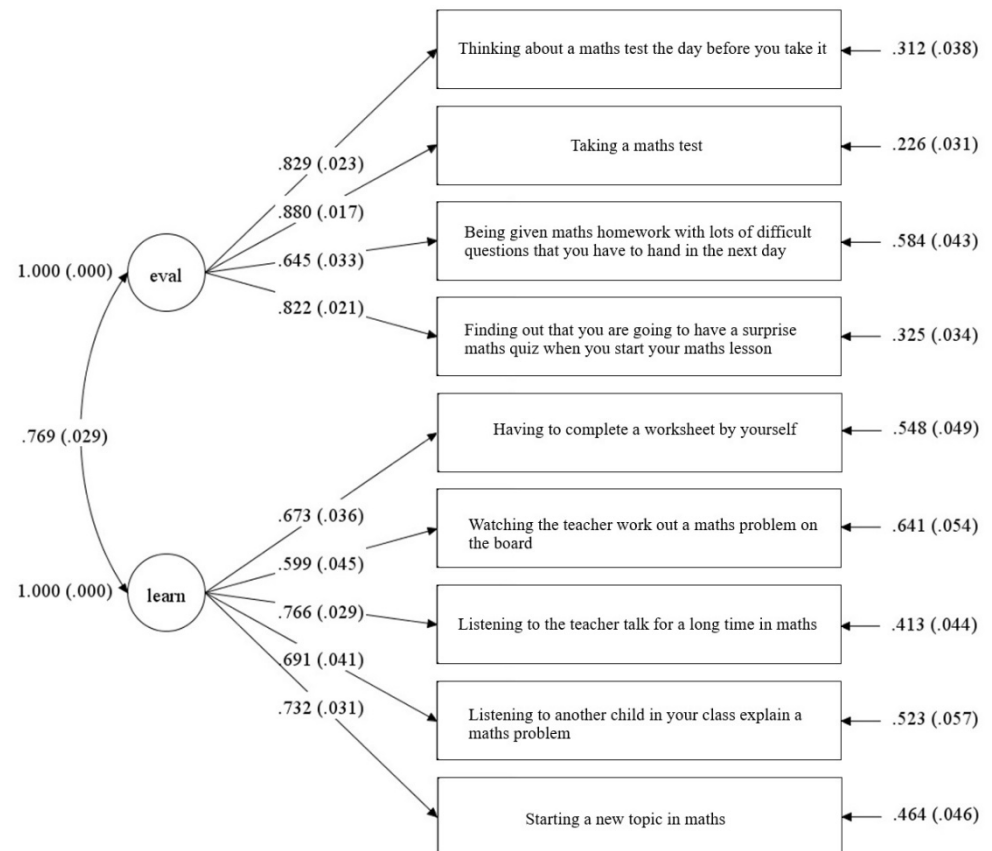
Mitt forskningsprojekt

- Utvärdering av "Modified abbreviated math anxiety scale (mAMAS)
- Faktoranalys
 - N = 449 (Åk 6)
- Matteångest
- Matematikförmåga
- Valid och reliabel



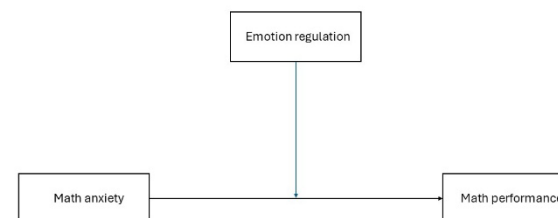
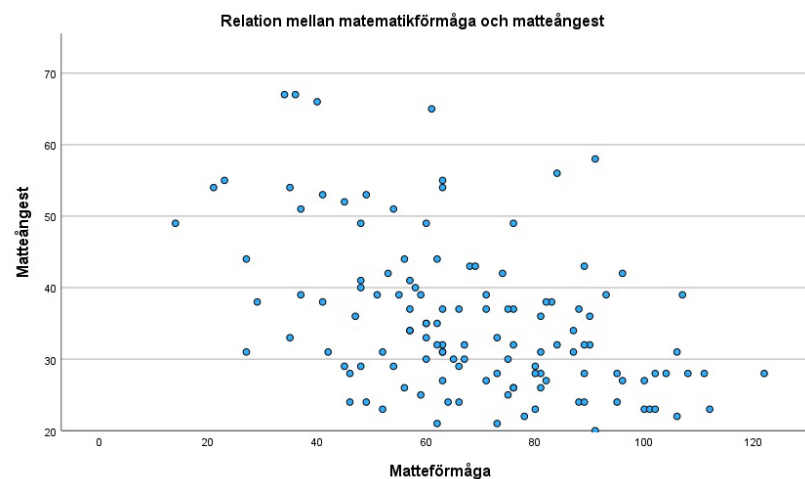
Mitt forskningsprojekt

- Utvärdering av "Modified abbreviated math anxiety scale (mAMAS)
- Faktoranalys
 - N = 449 (Åk 6)
- Matteångest
- Matematikförmåga
- Emotionsreglering
 - Moderering?
- Valid och reliabel



Mitt forskningsprojekt

- Utvärdering av "Modified abbreviated math anxiety scale (mAMAS)
- Faktoranalys
 - $N = 449$ (Åk 6)
- Matteångest
- Matematikförmåga
- Emotionsreglering
 - Moderering?
- Valid och reliabel



Frågor?