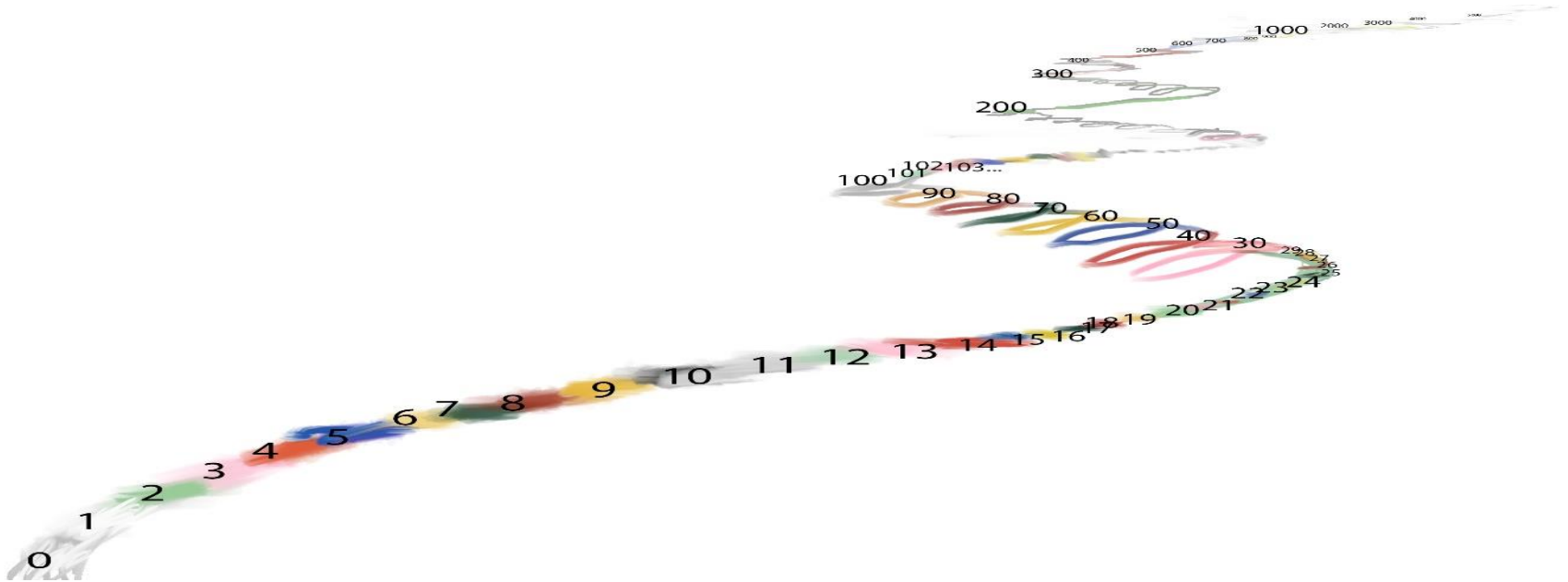


AKTUELLT OM SPECIFIKA RÄKNESVÅRIGHETER/ DYSKALKYLI



Nationell konferens om särskilda utbildningsbehov i matematik

29 oktober 2024

Jonas Walfridsson, leg. logoped

VEM ÄR JAG?

- Logoped på Danderyds sjukhus sedan 2011. Har arbetat med dyskalkyliutredningar sedan -13 (på heltid de senaste fyra-fem åren). Särskilt intresserad av räknsvårigheter - en mycket smal nisch inom logopedin.
- Huvudförfattare till *Fokusrapport dyskalkyli* (SLL, 2015)
- Nationell faktagranskare för diagnosen Specifik räknsvårighet/dyskalkyli på 1177.se
- Delansvarig för kursen *Dyskalkyli – utredning av matematiksvårigheter* (7,5 hp) för logopedier, Uppsala universitet
- Anlitad som sakkunnig i samband med att UHR 2018 utredde behovet av anpassningar av Högskoleprovet för fler grupper
- Samarbetar med forskare inom specialpedagogisk matematikdidaktik – syftet är att överbrygga glappet mellan discipliner som verkar inom angränsande områden

LOGOPEDER OCH DYSKALKYLI?

Varför ska logopedier jobba med dyskalkyli och vad kan vi göra?

Under höstterminen 2011 var vi cirka 15 logopedier och logopedstudenter som gick en kurs på avancerad nivå på Uppsala universitet om dyskalkyli – specifika räknesvårigheter. Vi kom från hela landet, från Lund i söder till Umeå i norr.

Vi fick många intressanta föreläsningar både av externa föreläsare och av den engagerade kärngruppen och kursledningen – Birgitta Johnsen, Kerstin Hill Svensson och Markus Björnström. Dessa tre har lång erfarenhet av att arbeta både med dyskalkyli och dyslexi, och Kerstin och Markus har på var sitt håll utfört forskning inom området arbetat fram modeller för utredning av dyskalkyli som liknar varandra i mångt och mycket. Vi kursdeltagare fick ta del av deras utredningsmodeller och även av teorier om vad som kan ligga bakom dyskalkyli. En mycket innehållsrik och givande kurs! Det var andra gången som den gick, förra gången var höstterminen 2010 och förhoppningsvis återkommer den under nästa år.

Vad är dyskalkyli?

Dyskalkyli, eller specifika räknesvårigheter, avser svårigheter med den basala räkneförmågan. Forskningen pekar på att dyskalkyli ofta beror på en nedsatt och/eller förlångsammad antalsuppfattning – att snabbt och säkert kunna uppskatta en mängd. Detta påverkar all hantering av antal, mängder, siffror och räkning. Det påminner ju om dyslexi på det sätt att ett kärnsymtom (fonologisk medvetenhet och avkodningsförmåga respektive antalsuppfattning) påverkar hela den komplexa förmågan – läs- och skrivförmågan respektive räkneförmågan. Under senare år har flera resultat framkommit som tyder på att vår medfödda förmåga att snabbt uppskatta mängder har två komponenter – en för att uppfatta små mängder och en för approximativ skatt-



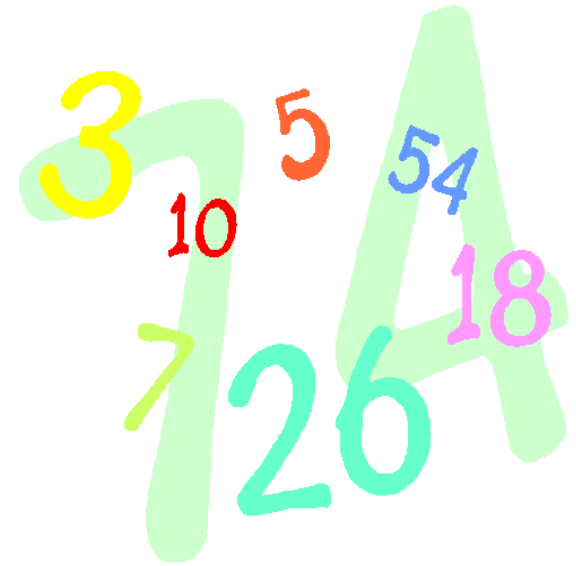
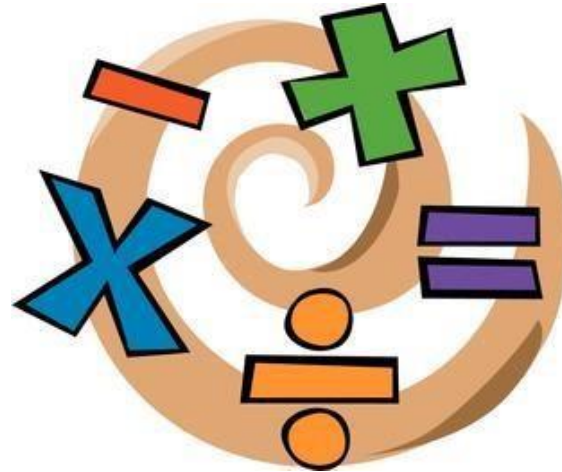
Personer med dyskalkyli har stora svårigheter med de fyra räknesätten och använder fingerräkning långt upp i åldrarna.

ning av större mängder. Prevalensen för dyskalkyli är ungefär lika stor som för dyslexi, cirka 5 procent. De förekommer dessutom ofta tillsammans.

Dyskalkyli ger stora svårigheter med grundläggande räkning, så grundläggande att det är sådana färdigheter som för normalräknare är färdigutvecklade i årskurs 2. Det handlar alltså inte om att det är ett nedsatt logiskt tänkande eller att det är den mer abstrakta matematiken som är drabbad, till exempel kvadratroten och derivata, utan snarare att man har

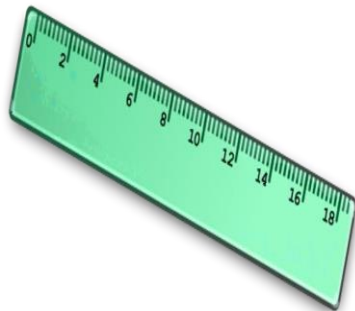
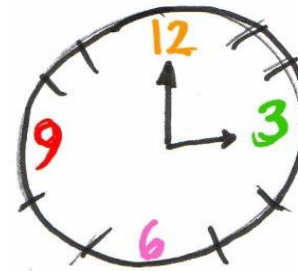
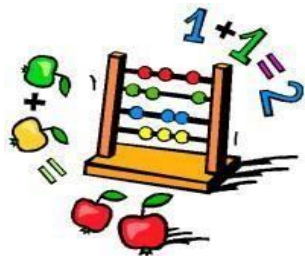
stora svårigheter med de fyra räknesätten, använder fingerräkning långt upp i åldrarna och har svårt för så pass enkla tal som 3+8 eller 17-5. Andra svårigheter som ofta förekommer med dessa räknesvårigheter är till exempel svårigheter att lära sig klockan, nedsatt tidsuppfattning och begränsad spacial förmåga.

Att ha så svårt med så basala förmågor påverkar givetvis vardagen betydligt. Många med dyskalkyli kan ha svårt att hantera pengar, har svårt att passa tider och många barn har stora svårigheter

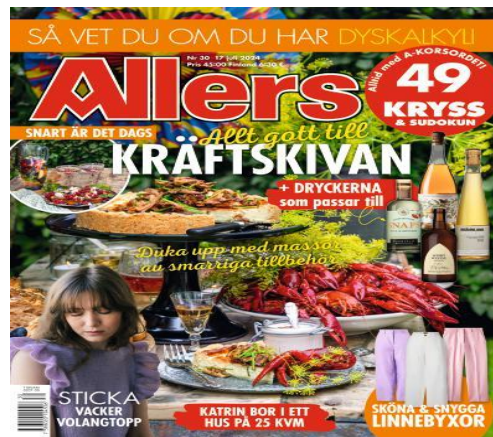
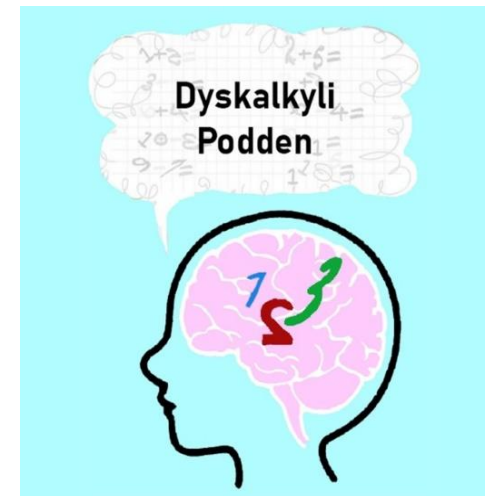
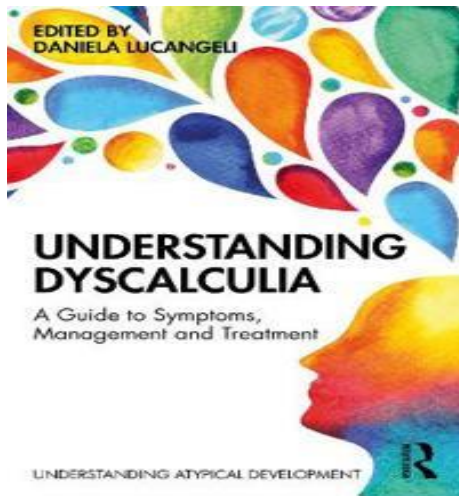


DYSKALKYLI?

DYSKALKYLI – MER ÄN MATEMATIKSVÅRIGHETER MATEMATIKSVÅRIGHETER – MER ÄN DYSKALKYLI



EN DIAGNOS SOM UPPMÄRKSAMMAS ALLTMER...



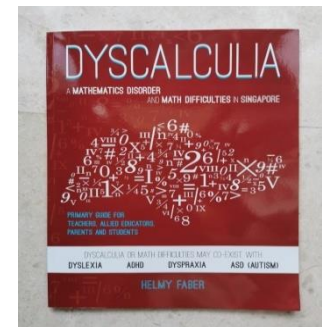
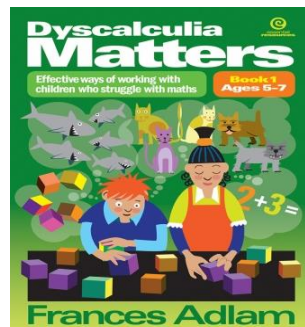
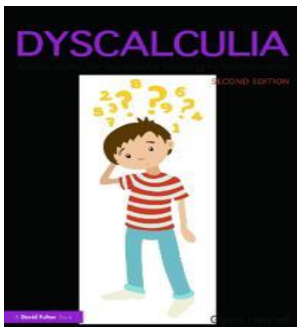
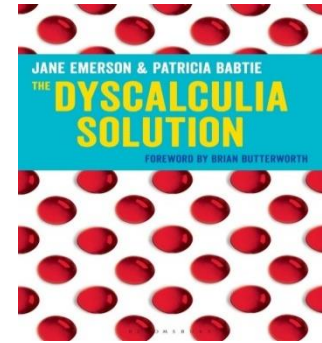
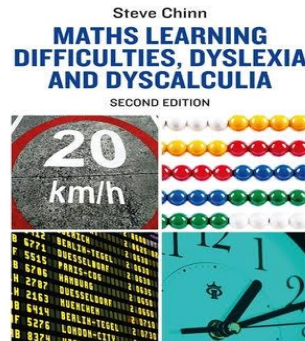
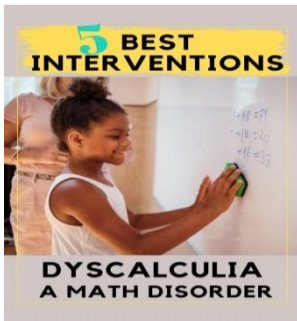
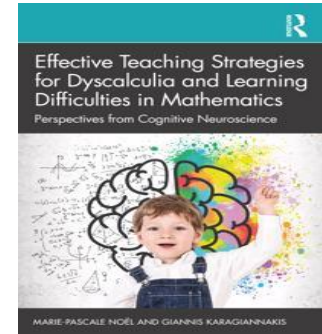
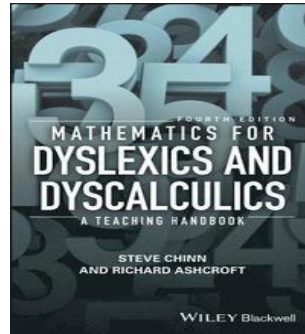
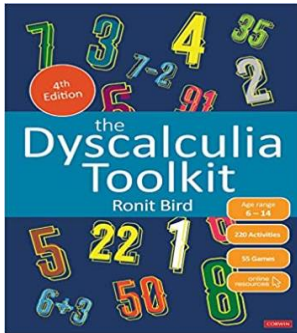
LEONA HAR DYSKALKYLI (SVENSKA DAGBLADET 2024-06-14)



Dyskalkylin har gått ut över flera ämnen i skolan.

”Jag kände mig osmart”, säger Leona. Foto: Ari Luostarinen

ÖKAD UPPMÄRKSAMHET, FORTS.



...MEN
VÅRDKÖERNA
ÄR GANSKA
LÅNGA!

*Allt fler remitteras med dyskalkylifrågeställning – framför allt skolelever, men även vuxna ($\approx 10\%$)

*Dessa utredningar görs bara i ett fåtal regioner - Stockholm, Östergötland och Skåne, samt Västmanland (vuxna)

*Väntetid: f.n. 11-12 månader i Region Stockholm, uppskattningsvis 6-24 månader i övriga regioner

*Rättighet att söka vård i annan region när önskad vårdinsats saknas i hemregionen (Patientlagen, 2015)

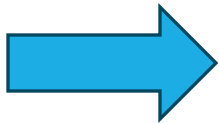
*Utreds också i ett fåtal kommuner, åtminstone Uppsala (logoped inom central elevhälsa)

*Privata alternativ finns i ett antal regioner. Kortare väntan, men patient eller skola får själv bekosta utredningen.

*En mycket liten andel av landets logopeder ($<1\%$) arbetar med dessa utredningar

AKALKYLI OCH DYSKALKYLI, HISTORIK

- Lewandowsky & Stadelman (1908): första rapporten om selektivt bortfall av räkneförmåga efter fokal (avgränsad) hjärnskada



”Calculation disorders as separate from language disorders”

- S.E. Henschen (1919, 1925), *akalkyli*: analyserade 300-400 patientfall där nedsatt räkneförmåga uppstått efter hjärnskada, i kontrast till ett i övrigt i huvudsak bevarat intellekt
- Berger (1926): Primär och sekundär akalkyli
- Gerstmann (1940): Akalkyli, agrafi, fingeragnosi och höger-vänsterkonfusion efter avgränsad hjärnskada
- **Cohn, R. (1961/1968): Dyscalculia**
- **Košč, L. (1974): Developmental dyscalculia (DD)**

DYSKALKYLI 100 ÅR (1919-2019)

DYSKALKYLI 100 ÅR

Nationell konferens om dyskalkyli
20.-21.11.2019 Stockholm

Logopedkliniken vid Danderyds sjukhus och Niilo Mäki Institutet inbjuder till seminarium Dyskalkyli 100 år – Dyscalculia Conference 2019

I november anordnar Talkliniken vid Danderyds sjukhus i Stockholm en nationell konferens med inriktning på aktuell forskning kring dyskalkyli, där svenska och finska experter på området kommer att närvara och föreläsa. Evenemanget anordnas med anledning av att dyskalkylibegreppet, myntat av Salomon Eberhard Henschen, fyller 100 år.

Konferensen riktar sig till logoped, pedagoger och till elevhälsovårdsteam. Då platserna är begränsade ser vi helst att högst tre representanter från en och samma skola anmäler sig.



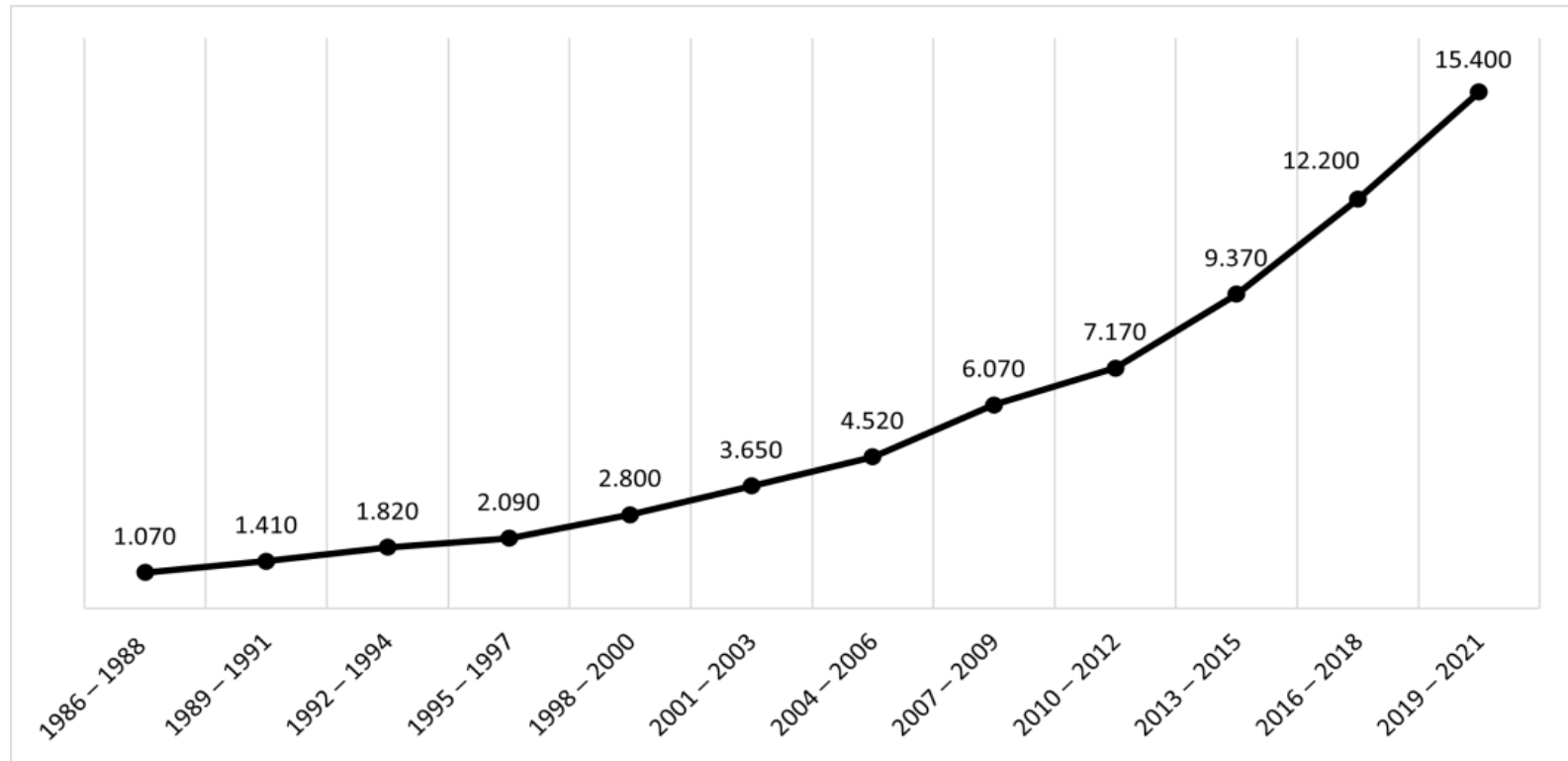
Salomon Henschen
(1847–1930, Stockholm) var en svensk läkare, professor och neurolog som uppfann begreppen akalculia och dyscalculia 1919.

<https://koju.nmi.fi/dyskalkyli-100-ar/>



Kunskapsläge (högst översiktligt)

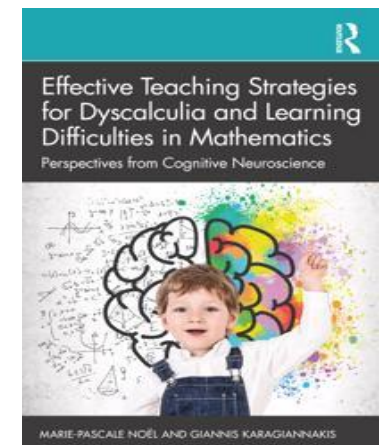
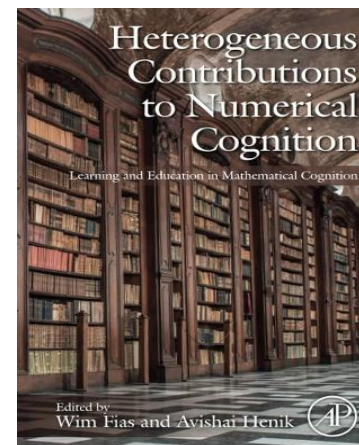
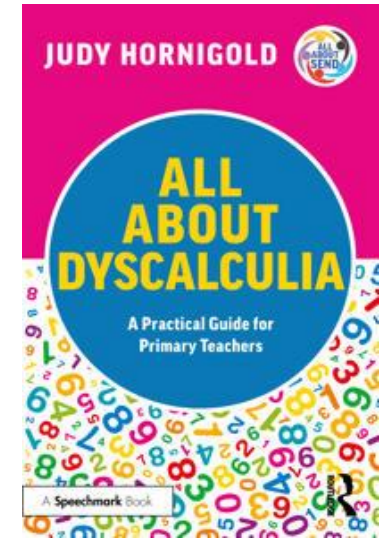
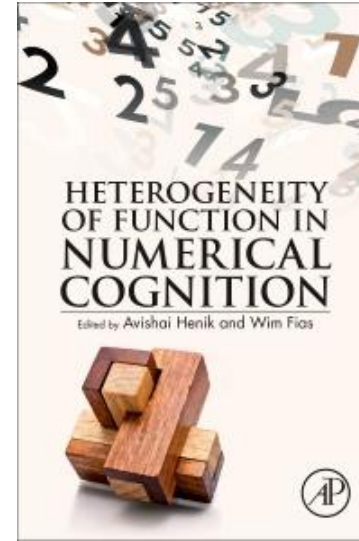
RECORDS ON MATHEMATICAL DIFFICULTIES AND COGNITIVE FUNCTIONS OVER TIME



Källa: Agostini, Zoccolotti & Casagrande, 2022 (från Google Scholar)

FORTSÄTTER ATT FÖRBÄTTRAS EFTERHAND

- Ett ökat forskningsintresse för och antal studier om räknsvårigheter under senare decennier, vilket bland annat resulterat i fler lättillgängliga böcker på temat
- Vi vet idag betydligt mer om orsaker till uppkomst av aritmetiska/matematiska inläringsvårigheter än för 10-15 år sedan
- Belägg för neuroanatomiska, neurofysiologiska, genetiska, generella kognitiva och obstetriska orsaker till i hög grad bestående aritmetiska/matematiska svårigheter
- Även ett ökande antal interventionsstudier (vilka åtgärder är mest verksamma?)



KUNSKAPSLÄGE, FORTS.

Några noterbara artiklar från senare år (de flesta översiktsartiklar):

- **Developmental brain dynamics of numerical and arithmetic abilities**
(Vogel & de Smedt, 2021)
- **Domain-General Cognitive Skills in Children with Mathematical Difficulties and Dyscalculia: a Systematic Review of the Literature**
(Agostini, Zoccolotti & Casagrande, 2022)
- **Domain-general and domain-specific cognitive correlates of Developmental dyscalculia: a systematic review of the last two decades' literature**
(Mishra & Khan, 2022)
- **Persistent Differences in Brain Structure in Developmental Dyscalculia: a Longitudinal Morphometry Study** (McCaskey et al., 2020)

CENTRALA FÖRMÅGOR FÖR EN NORMAL RÄKNEUTVECKLING

Grundläggande numeriska
förmågor
(Subitiserings/prickräkning,
ANS)

Förmåga att snabbt koppla
antal till symbolspråk,
alternativt utvinna semantisk
innehåll ur symbolspråk
(kardinalitet)

Ordinalitet

Taluppfattning
(positionssystemet, känsla för
numeriska relationer etc.)

Ramsräkning

Språkliga färdigheter

Minnesfunktioner

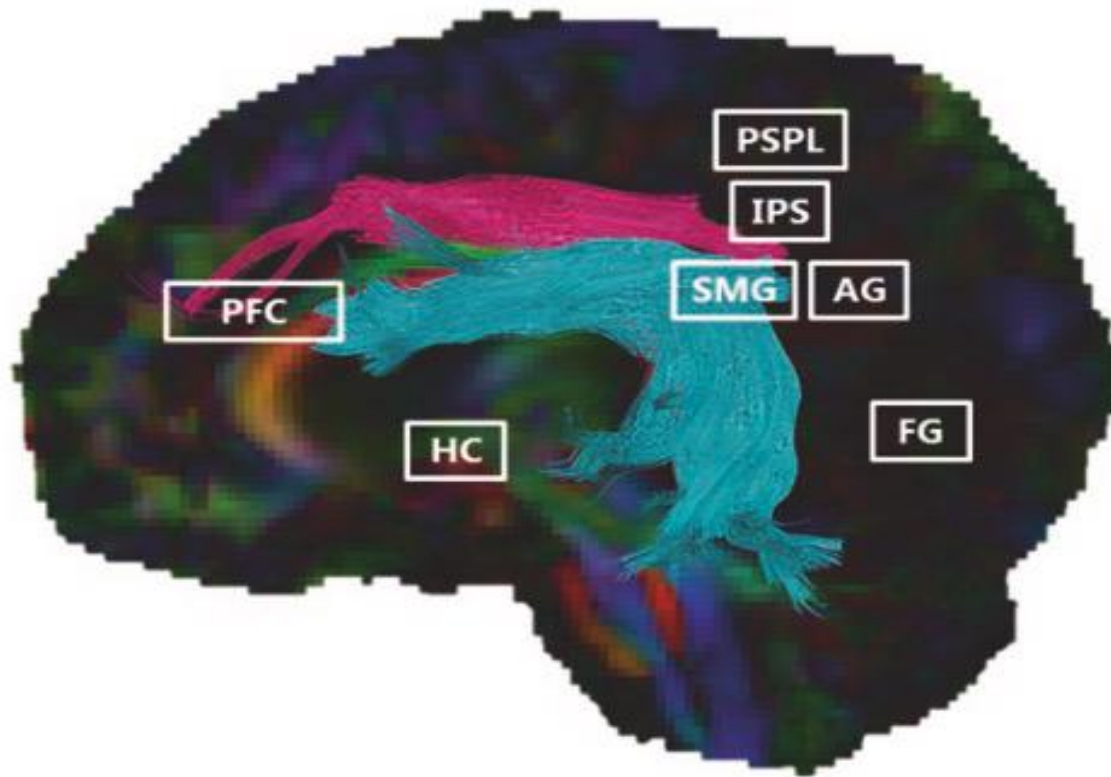
Visuospatial förmåga

Resonemangsförmåga

Exekutiva funktioner
(updating/shifting/inhibition)



DET ARITMETISKA NÄTVERKET (NOËL, M-P, NOR SMA-11)



HUR VANLIGT ÄR DYSKALKYLI?

- **3-6 %** är förmodligen det oftast angivna intervallet i den vetenskapliga litteraturen, men även **5-7 %** ses relativt ofta. “Vanligare än man kan tro.”
- Beror på hur strikt definition som tillämpas – dyskalkyli har operationaliserats på ett flertal olika sätt i studier sedan Košcs banbrytande artikel *Developmental Dyscalculia* (1974). Ofta cut-off-värden och exklusionskriterier. 17 kända prevalensstudier till dags dato.
- I en stor irländsk studie från 2018 fann man att närmare **6 %** i en population på 2 421 skolelever uppfyllde diagnoskriterierna enligt DSM-V.
- Något lägre prevalenstal än för dyslexi, men ingen avsevärd skillnad
- Riktlinjer eller konsensusdokument för diagnostik finns i ett några stora europeiska länder (Tyskland, Storbritannien och Italien, ev. fler)

DE TYSKA RIKTLINJERNA FRÅN 2019

Learn more: [PMC Disclaimer](#) | [PMC Copyright Notice](#)

Deutsches Ärzteblatt International

[Dtsch Arztebl Int.](#) 2019 Feb; 116(7): 107–114.
Published online 2019 Feb 15. doi: [10.3238/arztebl.2019.0107](#)

PMCID: PMC6440373
PMID: [30905334](#)

The Diagnosis and Treatment of Dyscalculia

[Stefan Haberstroh](#), Mag. rer. nat.¹ and [Gerd Schulte-Körne](#), Prof. Dr. med.^{1,*}

▶ [Author information](#) ▶ [Article notes](#) ▶ [Copyright and License information](#) [PMC Disclaimer](#)

Abstract

Go to: ▶

Background

3–7% of all children, adolescents, and adults suffer from dyscalculia. Severe, persistent difficulty performing arithmetical calculations leads to marked impairment in school, at work, and in everyday life and elevates the risk of comorbid mental disorders. The state of the evidence underlying various methods of diagnosing and treating this condition is unclear.

Methods

Systematic literature searches were carried out from April 2015 to June 2016 in the PsycInfo, PSYINDEX, MEDLINE, ProQuest, ERIC, Cochrane Library, ICTRP, and MathEduc databases. The main search terms on dyscalculia were the German terms “Rechenstörung,” “Rechenschwäche,” and “Dyskalkulie” and the English terms “dyscalculia,” “math disorder,” and “math disability.” The data from the retrieved studies were evaluated in a meta-analysis, and corresponding recommendations on the diagnosis and treatment of dyscalculia were jointly issued by the 20 societies and associations that participated in the creation of this guideline.

Results

“ Cite

📁 Collections

SHARE



RESOURCES

Similar articles +

Cited by other articles +

Links to NCBI Databases +



Vad menas med dyskalkyli? Definitioner och karakteristika

MATEMATIKSVÅRIGHETER

- Olika termer för att benämna problem med att utveckla grundläggande aritmetiska/matematiska färdigheter:
 1. **Matematiksvårigheter/Mathematical Difficulties (MD)** – den mest generella termen (säger ingenting om orsak)
 2. **Matematiska inlärningssvårigheter/Mathematical Learning Disabilities (MLD)** – betecknar specifik nedsättning hos individen
 3. **Specifika räkningsvårigheter (dyskalkyli) – Mathematical Learning Disorder (MLD) eller Developmental dyscalculia (DD)**

> *Termerna 2 och 3 används i princip synonymt i den vetenskapliga litteraturen*

MATEMATIKSVÅRIGHETER

- Kan röra sig om ett **övergående tillstånd**, kopplat till faktorer som t.ex. sen skolmognad, bristande stimulans, lågt intresse för ämnet/motivationsproblem. Brister i den tidiga matematikundervisningen. Låg tilltro till den egna förmågan (fått med sig hemifrån?)
- Kan vara **kopplat till** andra provisoriska tillstånd eller diagnoser som försvårar delar av skolarbetet, t.ex. koncentrationssvårigheter. När lärmiljön anpassas kan eleven komma bättre till sin rätt, och problemen är då inte lika tydligt framträdande.
- Kan också vara ett i **hög grad bestående tillstånd**, där svårigheterna inte är av temporär natur och där man trots anpassningar av lärmiljön och intensivundervisning endast delvis kan hjälpa eleven framåt. Svårigheterna ligger med andra ord inte i omgivningsfaktorer, utan hos individen och riskerar att i hög utsträckning kvarstå under (och även efter) skoltiden.

ETT KOMPLEXT OMRÅDE – VAD ÄR VAD?

Förklaringar till räkne- och matematiksvårigheter kan ligga på flera plan.
Ofta i kombination:


- **Inre och yttre förutsättningar**
 - ”Matteuseffekten”
- **Egen arbetsinsats/motivation/intresse**
 - Färdighetsämne – färdighet $>$ $<$ motivation. Växelverkan
- **Emotionell relation**
 - Inställning/attityd, förväntningar, erfarenheter, psykiska pålagringar, ångest, undvikande
- **Undervisningens betydelse**



VAD MENAS MED INLÄRNINGSSVÅRIGHETER I MATEMATIK?

”När man pratar om inlärningsvärigheter i matematik innebär det att barnet har ovanligt svårt att tillägna sig basfärdigheter i matematik trots att barnet fått undervisning och stöd. Oftast bedöms detta i relation till hur snabbt och med hur stor arbetsinsats jämnåriga barn vanligtvis lär sig samma saker.”

Källa: www.lukimat.fi



”Developmental dyscalculia (DD) is a specific learning disorder affecting the normal acquisition of arithmetic skills.”

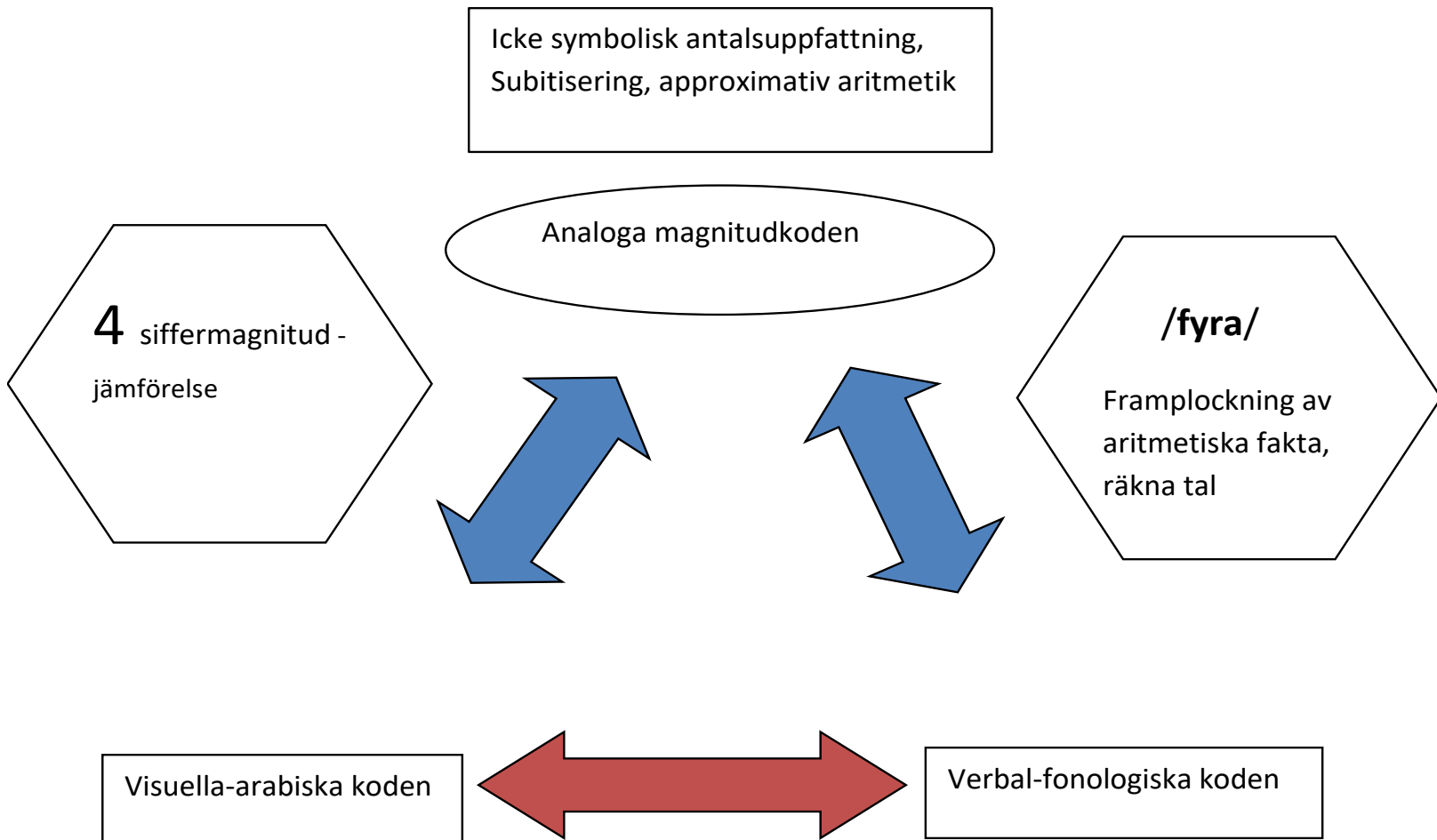
Källa: von Aster & Shalev, 2007

RÄKNEUTVECKLINGEN ENLIGT VON ASTER & SHALEV (2007)

- Antalsuppfattning – numeriskt fundament
- Verbal representationsform (**Fyra**)
- Visuellt arabisk representationsform (**4**)
- Mental tallinje



TRIPPELKODMODELLEN (DEHAENE, S.)



VAD KÄNNETECKNAR DYSKALKYLI?

> Långsamt, mödosamt och/eller felbemängt räknande

> Dröjer sig kvar i räknestrategier som normalt överges i lägre åldrar

> Ofta svårt att se något tydligt mönster (systematik) i eventuella felsvar

> Problem lagra talfakta (t.ex. $6+4 = 10$, $7 \times 3 = 21$) är ett kärnsymtom!

> Ofta en svag antalsuppfattning och problem med att utveckla en god taluppfattning, men det är inte detta som är dyskalkylin!

> Högre matematik kan fungera bättre än den mer grundläggande (inte alltid!)

> Strukturerade och kontinuerliga stödinsatser under en länge period leder inte till markant förbättrade aritmetiska basfärdigheter

VAD KÄNNETECKNAR DYSKALKYLI, FORTS.



Kan ha problem med att snabbt avläsa och skriva numeriska uttryck – långsamhet, alternativt tendens till omkastning eller förväxling av närliggande räkneord och tal



Problemen märks inte bara i matematikämnet, utan "spiller över" på andra ämnen



Inte enbart svårt med skolans, utan även med vardagens matematik

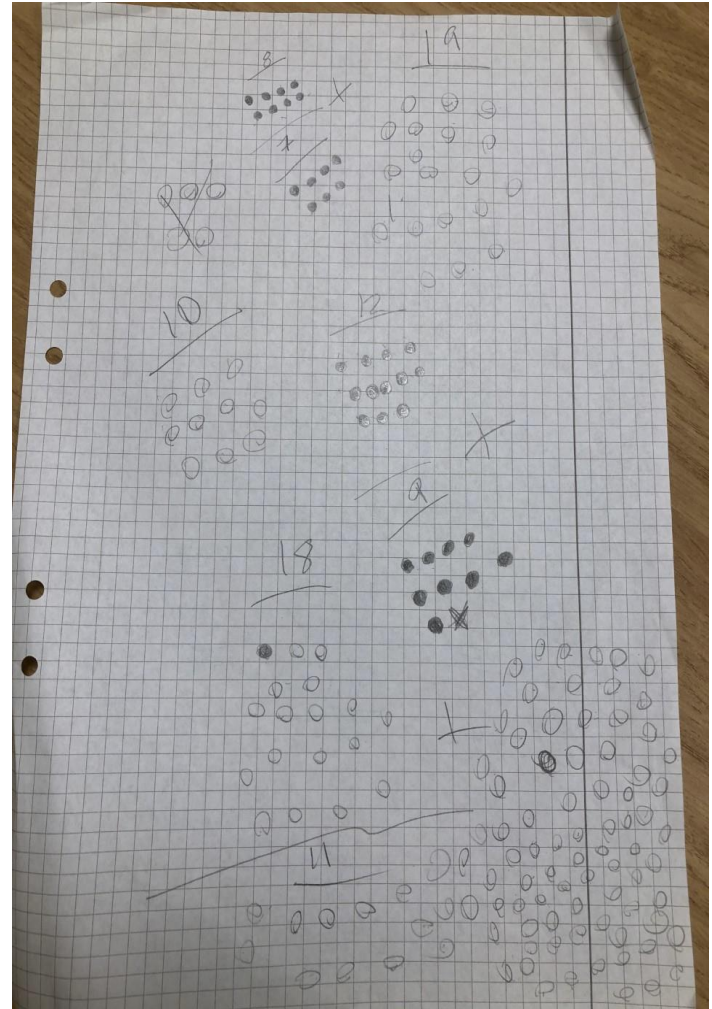
EXEMPEL PÅ GRAV DYSKALKYLI (FLICKA I ÅK 5)

Börja här. Räkna!

1	$12 + 4 = 15$
2	$16 - 4 = 9$
3	$6 + 11 = 15$
4	$14 - 8 = 7$
5	$4 + 15 = 18$
6	$12 - 5 = 5$
7	$4 + 14 = 16$
8	$13 - 8 = 4$
9	$15 + 6 = 20$
10	$7 + 16 = 40 25$
11	$6 + 5 - 4 = 1$

Fluency addition: Lös så många uppgifter du hinner på en minut

- | | | |
|----------------|------------|------------|
| 1+6= <u>7</u> | 4+6= _____ | 1+2= _____ |
| 6+9= <u>13</u> | 8+1= _____ | 4+2= _____ |
| 8+4= <u>12</u> | 5+5= _____ | 9+6= _____ |
| 2+5= <u>7</u> | 8+6= _____ | 9+1= _____ |
| 4+9= <u>14</u> | 2+7= _____ | 3+7= _____ |
| 4+3= _____ | 3+4= _____ | 7+7= _____ |
| 9+3= _____ | 9+8= _____ | 5+3= _____ |
| 5+6= _____ | 3+9= _____ | 7+1= _____ |
| 6+1= _____ | 6+2= _____ | 2+9= _____ |
| 3+2= _____ | 7+3= _____ | 6+5= _____ |
| 6+4= _____ | 9+4= _____ | 9+7= _____ |
| 8+5= _____ | 1+4= _____ | 7+2= _____ |
| 2+6= _____ | 8+9= _____ | 6+6= _____ |
| 2+2= _____ | 2+3= _____ | 1+5= _____ |
| 5+7= _____ | 5+9= _____ | 8+8= _____ |
| 7+4= _____ | 7+6= _____ | 4+4= _____ |
| 2+1= _____ | 5+2= _____ | 1+9= _____ |
| 5+4= _____ | 6+7= _____ | 6+3= _____ |
| 3+8= _____ | 1+8= _____ | 7+5= _____ |
| 9+5= _____ | 4+1= _____ | 2+4= _____ |




$$7 + 6 = ?$$

“The hallmark of dyscalculia is a persistent inability to retrieve arithmetic facts from memory.”

PÅVERKAN PÅ ANDRA ÄMNEN

Kaka med säsongens frukter eller bär



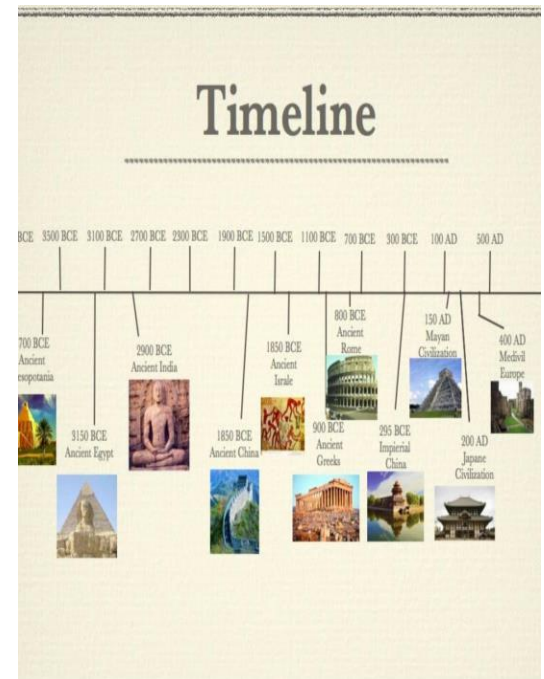
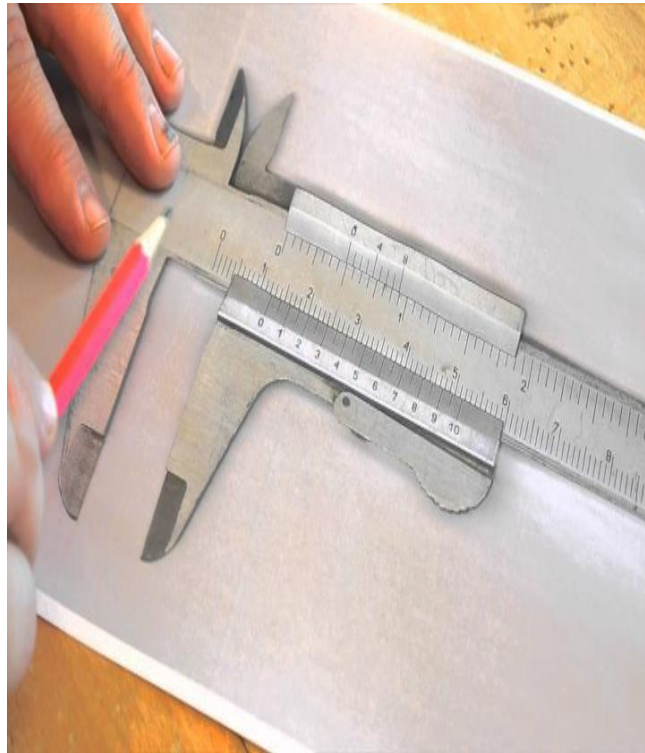
Kakan ovanför innehåller lingon och blåbär och den till vänster nyskördade hallon. Servera i bitar som den är med en klick naturlig yoghurt smaksatt med vanilj och eventuellt lite florsocker.

Ingredienser:

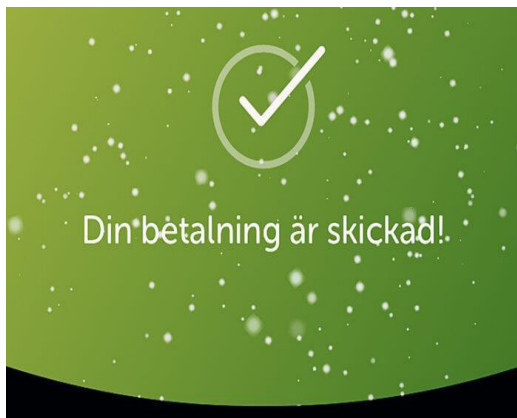
- 100 smör eller margarin
- ströbröd till formen
- 2 ägg
- 1 ½ dl strösocker
- 2 ½ dl vetemjöl
- 1 tsk bakpulver
- 2 dl frukt eller bär

Gör så här:

1. Sätt på ugnen på 175 grader.
2. Smält margarinet i en kastrull. Låt det svalna.
3. Använd lite av margarinet till att pensla en ugnssäker form med.
4. Bröa formen med ströbrödet.
5. Vispa ägg och socker poröst.
6. Blanda ner mjölet och bakpulvret försiktigt. Rör, vispa ej.
7. Lägg ner bären eller finskuren frukt. Blanda försiktigt.
8. Rör slutligen ner det avvalnade fettet.
9. Grädda långt ner i ugnen 25 - 30 minuter.



DYSKALKYLI I VUXEN ÅLDER



Bindningstid	Räntesats %	Senaste ränteförändring	Förändring*
3 mån	2,35%	2019-12-03	+0,10%
1 år	1,89%	2019-11-01	-0,31%
2 år	1,89%	2019-11-01	-0,05%
3 år	1,74%	2019-11-01	-0,21%
5 år	1,79%	2019-11-01	-0,16%
7 år	1,99%	2019-11-01	-0,71%
10 år	2,29%	2019-11-01	-0,70%

*Förändring i procentenheter



YOUR DEPARTURE FLIGHT : STOCKHOLM - PARIS

The prices shown are per person on a one-way basis. Prices include fare, taxes, surcharges, and applicable service fees.
 * No fare is guaranteed until payment is entered and a booking reference given.
 Fares are rounded to the nearest monetary unit.

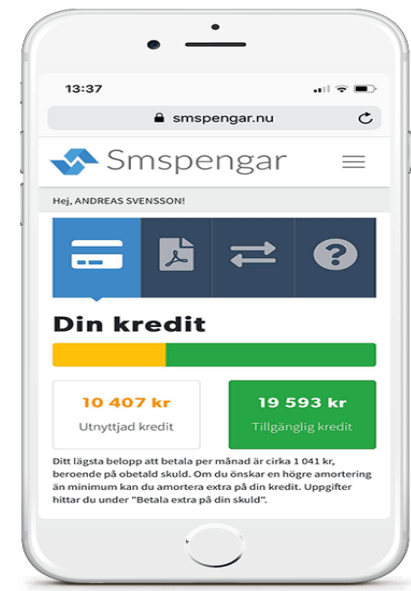
Tue 10 May	Wed 11 May	Thu 12 May	Friday 13 May	Sat 14 May	Sun 15 May	Mon 16 May
From 1 206 SEK	From 1 206 SEK	From 1 206 SEK	From 1 206 SEK	From 672 SEK	From 1 206 SEK	From 672 SEK

Filter by time: anytime

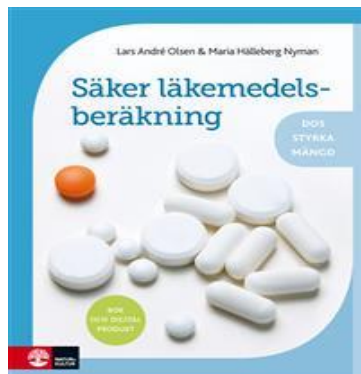
Direct flights only


Economy MINI	Economy CLASSIC	Economy FLEX
See route below Checked baggage is a paid option	Modifiable with fee	Modifiable at no extra charge

06:30 Stockholm	09:10 Paris (CDG)	1 206 SEK	3 433 SEK	3 490 SEK
AF 1483	06:30 Stockholm, Arlanda - 09:10 Paris, Charles de Gaulle			
	Duration: 02:40	Operated by: Air France	Aircraft: Airbus A320	Class: Economy



DYSKALKYLI I ARBETSLIVET





Diagnosdefinitioner (ICD (WHO*) och DSM (APA*))

*Världshälsoorganisationen

*American Psychological Association

EN SYMTOMDIAGNOS

- Diagnostiken baseras på anamnestisk information, bedömd grad av nedsättning (både i och utanför skolan), skattningsskalor och testresultat snarare än på ett *exakt fastställande av grundorsaken/grundorsakerna* till de uppvisade svårigheterna. Vissa förklaringar måste emellertid kunna uteslutas för att en diagnos ska vara aktuell (exklusionskriterier)
- Andra exempel på symtomdiagnoser är ADHD, AST, dyslexi och språkstörning

SPECIFIK RÄKNESVÅRIGHET (ICD-10). OBS, UTGÅENDE!

“Avser en specifik försämring av matematiska färdigheter som inte kan skyllas på intellektuell funktionsnedsättning eller bristfällig skolgång. Svårigheterna innefattar bristande behärskning av de fyra räknesätten snarare än av de mer abstrakta matematiska färdigheter som krävs i algebra, trigonometri, geometri och komplexa beräkningar.”

Har ännu inte
formellt tagits i bruk
i Sverige

Översättningsarbete
pågår
(Socialstyrelsen)

Paraplyterm:
*Developmental
learning disorders*

*Developmental
learning disorder with
impairment in
Mathematics*

ICD-11
(2018,
ANTOGS AV
WHO 2019)

DEVELOPMENTAL LEARNING DISORDER WITH IMPAIRMENT IN MATHEMATICS (ICD-11, 2019)

“Developmental learning disorder with impairment in mathematics is characterized by **significant and persistent difficulties in learning academic skills related to mathematics or arithmetic, such as number sense, memorization of number facts, accurate calculation, fluent calculation, and accurate mathematic reasoning.**

The individual's performance in mathematics or arithmetic is markedly below what would be expected for chronological or developmental age and level of intellectual functioning and results in significant impairment in the individual's academic or occupational functioning.

Developmental learning disorder with impairment in mathematics **is not due to a disorder of intellectual development, sensory impairment (vision or hearing), a neurological disorder, lack of availability of education, lack of proficiency in the language of academic instruction, or psychosocial adversity.”**

SPECIFIC LEARNING DISORDER WITH IMPAIRMENT IN MATHEMATICS (DSM-V, APA*)

A. "Förmågan att räkna, mätt med standardiserade, individuellt genomförda tester, ligger klart under det jämfört med personer i samma ålder samt med motsvarande intelligensnivå och utbildning."

B. "Störningen enligt kriterium A försvårar i betydande grad skolarbetet eller andra aktiviteter som kräver räkneförmåga."

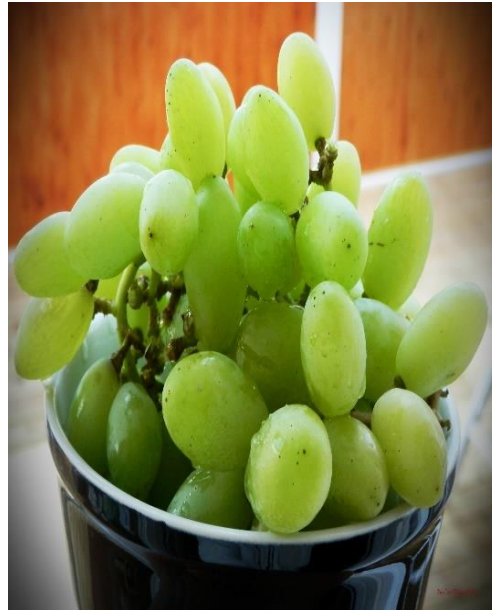
- **Number sense**
- **Memorization of arithmetic facts**
- **Accurate or fluent calculation**
- **Accurate math reasoning**

**American Psychological Association, 2013*

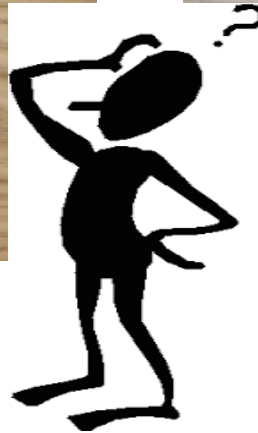
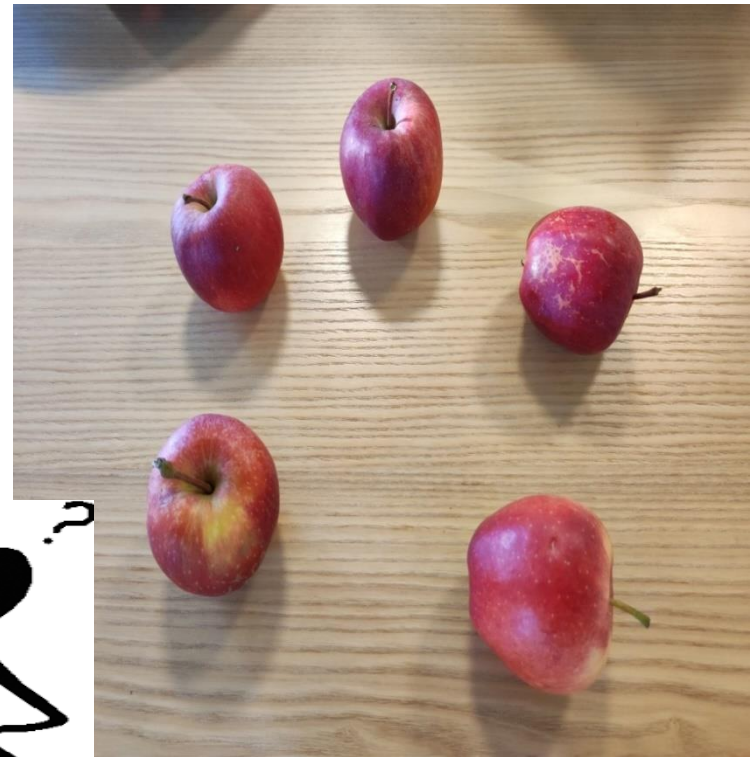
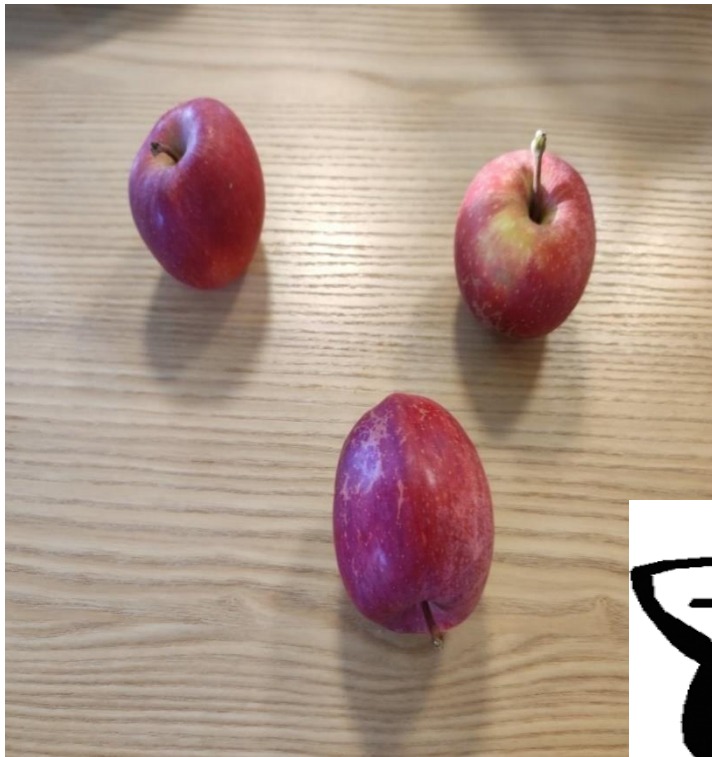
DOMINERANDE ORSAKSHYPOTESER/ FÖRKLARINGSMODELLER

1. **The Number Sense (ANS) hypothesis** (Dehaene, S., Piazza, M., Wilson, A.J.)
 - 1.2 The OTS hypothesis
2. **The Numerosity Coding hypothesis** (Butterworth, B.)
3. **The Access Deficit hypothesis** (Rousselle, L., Noël, M-P.)
4. **The Domain-general Cognitive Deficit hypothesis** (Geary, D.C., Hoard, M.K.)
5. **“The Ordinality hypothesis”** (Rubinsten, O., Sury, D.)
6. **The Multiple Deficits account** (Fias, W., Menon, V., Szucs, D.)

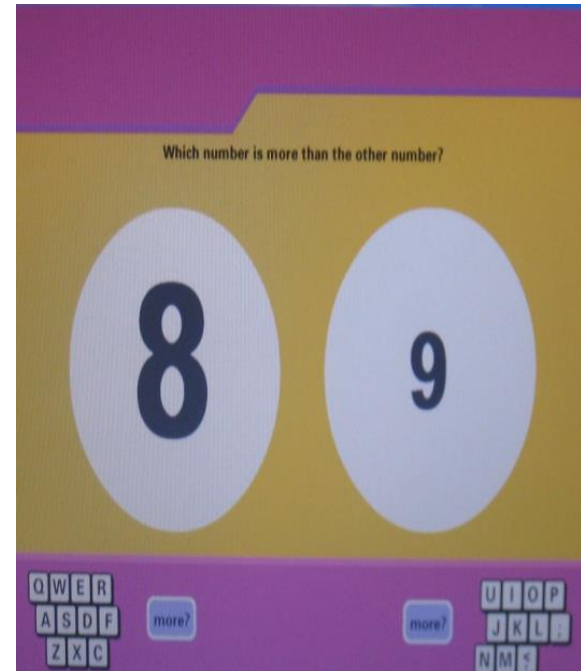
THE (DEFECTIVE) ANS HYPOTHESIS/ (THE NUMBER SENSE HYPOTHESIS)



THE (DEFECTIVE) OTS HYPOTHESIS



THE NUMEROSITY CODING HYPOTHESIS



ANTALSKODNING

- En alternativ modell för hur det pre-verbala antalssystemet är uppbyggt
- Antal (t.ex. äpplen), räkneord (tre) och siffra (3) kopplas till en intern mental kod som representerar varje antal (kardinalitet) som en uppsättning distinkta element
- För varje ytterligare föremål som ska uppfattas eller räknas ökar den mentala antalskoden med motsvarande antal aktiverade element ("numeron")
- Olika neurala nätverk/kretsar för olika antal. Ingen övre gräns finns, och den visuospatiala uppmärksamheten tillmäts ingen betydelse (vilket skiljer teorin från The Defective OTS Hypothesis)
- Antalskoncept utvecklas med tiden: "Threeness", "fiveness", "eightness"
- Utgör individens "startpaket" för att förstå antal i vidare bemärkelse och att kunna utföra aritmetiska operationer baserat på uppsättningar (sets).

THE ACCESS DEFICIT HYPOTHESIS

VARE SIG antals- eller mängduppfattningen utgör något problem per se, men kopplingen mellan de medfödda antalssystemen och det symboliska talsystemet är defekt.

8



6

THE DOMAIN-GENERAL COGNITIVE DEFICIT HYPOTHESIS

- En väsensskild hypotes (Mathematical disabilities snarare än dyskalkyli)

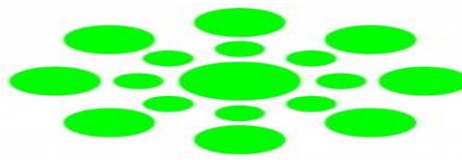
- Räkne- och matematiksvårigheterna är primärt en konsekvens av nedsättningar i mer generella kognitiva förmågor såsom:

- **Exekutiva funktioner**
- **Processhastighet**
- **Arbetsminne**
- **Språklig förmåga**
- **Semantiskt minne**
- **Visuospatial förmåga**

ORDINALITET



Rangordna snabbt dessa stimuli:



6 5 9

H L F V I B

MÅNDAG ONSDAG LÖRDAG

SEPTEMBER JUNI NOVEMBER FEBRUARI

MIDSOMMAR PÅSKAFTON JULDAGEN NATIONALDAGEN

Tack för mig!

