

# MATTEKRAFT 2021

## Utvecklingsprojekt; Läsa bokstavsserier & sifferserier

Att läsa bokstäver eller siffror kan i många delar se ut som liknande processor men hjärnan identifierar och grupperar en serie bokstäver eller siffror på olika sätt. I båda fallen börjar det med en visuell process där varje enskild symbol identifieras. Men om avkodningen ska bli effektiv som vid läsning av ord behövs en snabb ordigenkänning dvs förmåga att se flera symboler som en helhet som bildar ett gemensamt ord. Vid läsning av sifferserie identifieras dessa på ett annat sätt. Är det en till tresiffriga tal så kan vi som regel direkt se talet som en helhet men längre sifferserier kräver andra strategier. Vanligtvis grupperar vi större tal som 842713 i delar om tre i varje när vi benämner talet och utifrån detta kan också talet läsas som *åttahundrafyrtiotvåtusen sjuhundratretton*. Om det sexsiffriga talet istället skulle varit 123456 så skulle de flesta elever se ett tydligt mönster vilket underlättar när man ska komma ihåg ett tal. I läsandet av tal och sifferserier har man nytta av strategier och att se mönster. Saknas dessa eller är bristfälliga så belastas arbetsminnet extra mycket.

I detta MATTEKRAFT-projekt har vi valt att undersöka på vilket som förmågan att läsa bokstavsserier och sifferserier utvecklas och vilken pedagogisk konsekvens det blir när eleven får svårigheter.

Varför undersöka förmågan att läsa bokstäver respektive siffror? Ett första enkelt svar är att det kan handla om att differentiera mellan eleven som främst har problem med att läsa bokstäver, bokstavsserier och känna igen ord och de som framför allt har problem med att läsa sifferserier. För elever med svenska som andraspråk är det extra viktigt att kartlägga grundläggande förmåga att hantera svenska alfabetet och vara läsmogna på svenska.

Elever med dyskalkyli (specifika matematiksvårigheter) har främst svårt att hantera tal och sifferfakta. En del elever har dessutom också problem med att läsa i normaltakt. De har då svårt med både siffror och bokstäver och detta ställer extra krav på specifika hjälpinsatser.

### Inledning

Dyskalkyliker har i grunden svårt med att i första hand automatiskt associera tal med storlek (magnitute) men har inte problem med att associera bokstäver med fonem.

Dyslektiker har däremot svårt med att associera bokstäver med fonem men har inte svårt med att automatiskt associera tal med storlek (magnitudo). Problemen handlar alltså om kopplingen grafem-fonem, där det finns brister.

*Fonem = ljud*

*Grafem = bokstav*

*Morfem = betydelsebärande delar av ord*

En central fråga: Vilka blir de pedagogiska konsekvenserna vid svårigheter i olika delar?

Vi har tidigare nämnt att det behövs delvis olika kognitiva processor för att läsa bokstavsserier respektive sifferserier. De har dock följande grundbehov gemensamt:

- God visuell perception
- Ett gott arbetsminne.

OBS! Om man har en snabb igenkänning av siffror/tal eller bokstäver/ord så belastas inte arbetsminnet lika mycket – men finns problem med att identifiera enskilda symboler som siffror och bokstäver så är risken stor att långsamhet i processen överbelastar arbetsminnet. När det är som bäst så identifieras de lästa orden i ett område i hjärnan som kallas *ordformsområde*. På samma sätt kan man anta att det även finns ett speciellt område som snabbt ska identifiera siffror som tal, ett siffer/talformsområde.

I denna studie ställer vi oss frågan om man överhuvudtaget kan ha problem med bara att läsa bokstäver och bokstavsserier men inte siffror/tal och sifferserier – och tvärtom? Vad betyder det om eleven har problem med att både läsa bokstavsserier och sifferserier? Vad blir de pedagogiska konsekvenserna? Kan detta Mattekraftprojekt 2021 vägleda oss?

## Presentation av utvecklingsprojektet; Läsa bokstavsserier & sifferserier

I ett utvecklingsprojekt under våren 2021 har vi som ambition att utprova en metod för undersökning av vilken förmåga elever har att läsa bokstavsserier respektive sifferserier.

Vi undersöker fyra åldergrupper

- Lågstadiet (åk 2-3)
- Mellanstadiet (åk 4-6)
- Högstadiet (åk 7-9)
- Gymnasiet

De skolor och lärare som deltar i detta utvecklingsprojekt bidrar med vardera minst en klass. Totalt deltar 10 lärare från lika många kommuner/städer i Sverige.

Exempel på frågor som vi ställt oss innan projektstart:

- Vad betyder förmågan att läsa bokstavsserier?
- Vad betyder förmågan att läsa sifferserier?

- Finns det något samband mellan prestationer på *Färdighetstest i Läsning* och *Färdighetstest i Matematik*?
- Hur ser sambandet ut mellan eventuella svårigheter i lärandet och det psykiska måendet?
- Finns det någon skillnad mellan de olika elevgrupperna? Olika för olika åldergrupper?
- Kan förmågan att läsa sifferserier användas som en del av kartläggning dyskalkyli/specifika matematiksvårigheter?

## METOD

Tre test och en skattningsskala har använts i detta utvecklingsprojekt. Alla dessa har genomförts på klassnivå.

- *Adler Färdighetstest i Läsning* på de elever som deltar för att få ett mått på grundläggande färdigheter i läsning - läsmognad. Eleven ska identifiera en sekvens av bokstäver. Normer utifrån stanineskalan 1-9.

**Tidsgräns** för test: 3 minuter

Färdighetstestet i läsning utgör ett viktigt komplement till ett individuellt lästest. Färdighetstestet ger ett snabbt mått på grundläggande förmåga att identifiera (läsa av) sekvens av bokstäver som bildar ett nonsensord. Det tar 3 minuter att genomföra och består av totalt 60 uppgifter. Testhäftet består av fyra blad. Framsidan ger information om testet och innehåller övningsuppgifter samt sammanställningsuppgifter från testet medan de tre följande sidorna utgör själva testet.

[Se exempel på testet i bilaga 1:1](#)

- *Adler Förmåga att Läsa Sifferserier*. Testet är nytt och är identiskt med *Adler Färdighetstest i Läsning* med den skillnaden att det här handlar om att läsa sifferserier och inte bokstavsserier.

Normer utifrån stanineskalan 1-9

**Tidsgräns** för test: 3 minuter

Testet ger ett snabbt mått på grundläggande förmåga att identifiera (läsa av) sekvens av sifferserier. Det tar 3 minuter att genomföra och består av totalt 60 uppgifter. Testhäftet består av fyra blad. Framsidan ger information om testet och innehåller övningsuppgifter samt sammanställningsuppgifter från testet medan de tre följande sidorna utgör själva testet.

[Se exempel på testet i bilaga 1:2](#)

- *Adler Färdighetstest i Matematik* på de elever som deltar för att få ett mått på grundläggande färdigheter i enkelt räknande.

Normer utifrån stanineskalan 1-9

**Tidsgräns** för test: 5 minuter

Ett färdighetstest i matematik utgör ett viktigt komplement till ett kunskapstest. Många med specifika matematiksvårigheter (dyskalkyli) har just problem med färdigheter och inte i första hand själva förståelsen i matematik. Färdighetstestet ger ett snabbt mått på grundläggande färdigheter i matematik. Det tar 5 minuter att genomföra och består av totalt 50 enkla räkneuppgifter. Testhäftet består av ett enda blad.

Framsidan ger information om testet och innehåller fyra övningsuppgifter samt sammanställningsuppgifter från testet medan baksidan innehåller själva testet.

Se exempel på testet i bilaga 1:3

- *MoM-scale (Matte och Mående)* används för att få ett mått på varje elevs tankar och känslor om sitt räknande i skolan  
Skattningsskala med intervall 1-5  
**Ingen tidsgräns** men brukar vanligtvis ta 10-15 minuter i klass

Skattningsskalan *Matte & Mående (MoM-scale)* som fångar aspekter av elevernas upplevda känslor för matte. Både när de tänker på matematik och när de befinner sig i situation med att räkna.

Se skattningsskalan i bilaga 1:4

Skalan som fångar aspekter av mående kopplat till matte har utvecklats i två versioner MoM scale (Version yngre för åk 2-4) Innehåller 8 items

MoM-scale (från åk 5 och upp till vuxna Innehåller 11 items

Båda dessa skalor görs helst i helklass och beräknas ta ca 15 minuter. Skalorna fångar aspekter av olika känslottringar och tankar som är kopplade till arbete med matte:

- Glädje i arbete med matte
- Ilska, vara arg och frustrerad i samband med arbete med matte
- Stolthet och vara nöjd med sig själv i samband med arbete med matte
- Grad av upplevd jobbighet och ledsenhet i samband med arbete med matte
- Oro, rädsla och ångest i samband med arbete med matte

I skattningsskalan används en femgradig indelning med olika påståenden där 5 är högst och innebär att man instämmer helt i påståendet som t ex: *Jag är ofta rädd för att göra fel när jag räknar i matte*. Värdet 1 är det lägsta och innebär t ex att eleven inte instämmer i att: *Jag är oftast stolt över det jag gör i mattem i skolan*.

Värdet 3 kan ses som en tänkt medelpoäng. Man kan få medelpoäng mellan 1-5 på skalan. Ett högt medelpoäng innebär att eleven skattar att hen mår bra med sin matte medan ett lågt medelpoäng indikerar upplevda problem. Lite övergripande har vi utgått från följande gränser för medelpoäng på MoM-scale:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| • Medelpoäng 1,0 - 1,9 | Utgör ett mycket tydligt observandum som bör följas upp |
| • Medelpoäng 2,0 - 2,9 | Utgör ett observandum som också bör följas upp          |
| • Medelpoäng 3,0 - 3,9 | Eleven mår rätt okej med sin matte i skolan             |
| • Medelpoäng 4,0 – 5,0 | Eleven mår bra med sin matte i skolan                   |

**Medelpoäng 1,0 - 1,9**

**Medelpoäng 2,0 - 2,9**

**Medelpoäng 3,0 - 3,9**

**Medelpoäng 4,0 – 5,0**

**Samtliga test i utvecklingsprojektet är normerad utifrån stanineskala 1-9 vilket innebär:**

- Stanine 1 är mycket lågt resultat Färgkod röd i sammanställning

- Stanine 2-3 är lågt resultat
  - Stanine 4-6 är resultat i normalzon
  - Stanine 7-8 är högt resultat
  - Stanine 9 är mycket högt resultat
- Färgkod orange i sammanställning  
Färgkod grön i sammanställning  
Färgkod blå i sammanställning  
Färgkod mörkblå i sammanställning

<b>Stanine 1</b>
<b>Stanine 2-3</b>
<b>Stanine 4-6</b>
<b>Stanine 7-8</b>
<b>Stanine 9</b>

Data från ovan sammanställs i gemensamma tablåer från respektive lärare/skola som deltar.

### GENOMFÖRANDEPERIOD

- Januari – april 2021

### Resultat

Totalt deltog 481 elever från tio kommuner i Mattekraftprojektet.

#### ELEVER I PROJEKTET

Åk 2	73
Åk 3	62
Åk 4	141
Åk 6	109
Åk 8	96
Totalt antal elever	<b>481</b>

Antal skolor **10**

Deltagande klasser **21**

OBS! Ytterligare 10 klasser deltog ej pga Covid-19 (pandemiläget). Dessa var från åk 7 o åk 9 samt från gymnasiet

#### **SAMMANSTÄLLNING Pedagogisk kartläggning**

Resultat presenteras årskursvis i färgkodning

**A** Färdighetstest i Läsnings

**B** Läsa Sifferserier

**C** Färdighetstest i Matematik

**D** MoM-scale (Matte och Mående)

Mattekraft 2021				
Klass 2	A	B	C	D
Elev\Test	Färd Läs	Läs Siffror	Färd Matte	MoM-scale
1	1	3	4	3,8
2	1	7	6	5,0
3	1	5	2	3,3

4	1	3	2	5,0
5	1	2	2	2,5
6	1	1	1	3,0
7	1	3	4	4,0
8	2	5	6	3,4
9	2	1	2	3,1
10	2	5	1	2,8
11	3	2	5	3,0
12	3	3	4	5,0
13	3	5	3	4,5
14	3	3	4	1,8
15	3	3	1	3,0
16	3	4	4	4,5
17	3	4	6	5,0
18	3	7	5	3,1
19	3	4	4	3,8
20	3	4	3	2,9
21	3	6	4	4,5
22	4	7	3	4,3
23	4	5	5	5,0
24	4	5	4	2,9
25	4	4	5	4,4
26	4	7	4	5,0
27	4	5	3	3,3
28	4	7	2	2,6
29	4	4	5	3,8
30	4	6	1	3,5
31	4	6	4	4,1
32	5	7	4	4,0
33	5	5	3	2,8
34	5	4	5	4,0
35	5	7	7	3,8
36	5	8	8	4,4
37	5	5	6	2,5
38	5	5	7	4,4
39	5	7	4	3,3
40	5	5	5	4,9
41	6	6	3	4,8
42	6	6	4	4,1
43	6	5	5	3,1
44	6	5	6	4,4
45	6	7	4	4,1
46	6	7	5	4,8
47	7	3	1	4,4
48	7	9	8	3,8
49	7	7	9	3,5

50	7	6	5	3,8
51	7	7	4	3,6
52	7	8	9	3,9
53	7	9	6	3,4
54	7	8	5	2,5
55	7	8	9	4,0
56	7	7	7	4,5
57	7	7	7	4,4
58	7	6	4	2,3
59	7	7	7	2,6
60	7	7	7	5,0
61	7	8	9	5,0
62	7	7	5	2,9
63	8	7	3	4,7
64	8	6	6	3,6
65	8	9	8	4,4
66	8	7	8	5,0
67	9	5	5	5,0
68	9	9	6	3,3
69	9	9	9	4,1
70	9	9	8	4,6
71	9	8	9	4,8
72	9	9	7	4,1
73	9	8	7	4,8
<b>Medelvärde=</b>	5,1	5,8	5,0	3,9

### Kommentarer/analys

- Förväntat medelvärde för varje test är 5,0. I denna grupp med årskurs 2 elever var det främst testet *Läsa Sifferserier* som utmärkte sig genom ett högre medelvärde på 5,8 dvs bättre resultat på detta test. För skattningsskalan *Matte & Mående (MoM-scale)* var medelvärdet 3,9 dvs tydligt över det tänkta medelvärdet på 3,0.
- I en grupp på 73 elever från åk 2 presterade sju av dessa stanine 1 på *Färdighetstest i Läsning*. Lika många erhöll stanine 9 dvs högsta resultat.
- Sex elever inom intervall stanine 1-3 på *Färdighetstest i Läsning* hade minst tre stanine bättre på *Läsa Sifferserier* vilket är ett tydligt obeservandum. Dessa elever hade främst problem med att läsa bokstavsserier (*Färdighetstest i Läsning*).
- Bland de högpresterande (stanine 7-9) på *Färdighetstest i Läsning* finns en elev som presterar fyra stanine lägre på *Läsa Sifferserier* och sex stanine lägre på *Färdighetstest i Matematik* samt ytterligare en elev med fem stanine skillnad mellan *Färdighetstest i Läsning* och *Matematik* (stanine 8 resp stanine 3) vilket är ett mycket tydliga observandum.
- I elevgruppen om 73 elever har 9 elever minst tre stanine bättre resultat på *Läsa Sifferserier* jämfört med *Färdighetstest i Läsning (Läsa bokstavsserier)*. Två elever har minst tre stanine bättre på *Färdighetstest i Läsning*.

- I elevgruppen om 73 elever har 6 elever minst tre stanine bättre resultat på *Färdighetstest i Läsning* jämfört med *Färdighetstest i Matematik*. Lika många elever presterade minst tre stanine bättre på *Färdighetstest i Matematik*.
- I elevgruppen om 73 elever har en elev minst tre stanine bättre resultat på *Läsa Sifferserier* jämfört med *Färdighetstest i Matematik*. Även en elev presterade minst tre stanine bättre på *Färdighetstest i Matematik*.

Mattekraft 2021				
Klass 3				
Elev\Test	Färd Läs	Läs Siffror	Färd Matte	MoM-scale
1	1	3	2	3,5
2	2	2	2	3,5
3	2	6	5	3,6
4	2	2	2	3,5
5	2	3	1	2,8
6	2	3	1	4,4
7	3	6	1	4,3
8	3	4	2	4,4
9	3	6	4	3,5
10	3	6	3	4,0
11	3	3	4	3,1
12	3	7	5	4,5
13	4	7	3	4,0
14	4	7	5	4,5
15	4	6	5	4,0
16	4	1	4	3,6
17	4	5	8	4,1
18	4	4	3	3,6
19	4	3	2	3,6
20	4	4	3	5,0
21	4	4	5	3,0
22	4	4	6	3,6
23	4	4	6	2,5
24	4	4	5	1,8
25	4	5	7	4,8
26	5	7	4	3,3
27	5	7	3	4,5
28	5	8	3	3,3
29	5	7	7	4,8
30	5	5	6	3,8
31	5	3	4	2,0
32	5	3	6	4,4



33	5	5	7	3,6
34	5	7	5	3,8
35	5	6	5	4,5
36	5	4	6	4,5
37	5	4	4	4,5
38	5	5	5	3,5
39	5	9	6	3,9
40	5	5	5	3,0
41	6	7	7	4,4
42	6	6	5	3,0
43	6	7	7	4,6
44	6	2	5	4,1
45	6	5	5	4,6
46	6	6	3	4,3
47	6	7	8	4,3
48	6	5	6	2,5
49	6	7	8	3,4
50	6	5	2	3,6
51	6	6	8	5,0
52	6	6	8	4,4
53	6	6	6	5,0
54	6	2	5	1,8
55	6	6	5	3,8
56	7	7	6	4,8
57	7	4	5	2,6
58	7	6	9	3,9
59	7	7	7	5,0
60	8	6	5	4,4
61	8	8	7	2,5
62	8	5	3	3,6
<b>Medelvärde=</b>	4,8	5,2	4,8	3,8

### Kommentarer/analys

- Förväntat medelvärde för varje test är 5,0. För skattningsskalan *Matte & Mående (MoM-scale)* var medelvärdet 3,8 dvs tydligt över det tänkta medelvärdet på 3,0.
- I en grupp på 62 elever från åk 3 presterade tolv av dessa stanine 1-3 på *Färdighetstest i Läsning*. Av dessa presterade sju elever även lågt på *Färdighetstest i Matematik*. Sex elever som presterade lågt resultat (stanine 1-3) på *Färdighetstest i Läsning* uppvisade genomsnittligt resultat eller bättre på *Läsa Sifferserier*.
- Bland de högpresterande (stanine 7-9) på *Färdighetstest i Läsning* finns en elev som presterar fem stanine lägre på *Färdighetstest i Matematik*.
- I elevgruppen om 62 elever har 9 elever minst tre stanine bättre resultat på *Läsa Sifferserier* jämfört med *Färdighetstest i Läsning (Läsa bokstavsserier)*. Fem elever har minst tre stanine bättre på *Färdighetstest i Läsning*.

- I elevgruppen om 62 elever har 3 elever minst tre stanine bättre resultat på *Färdighetstest i Läsnings* jämfört med *Färdighetstest i Matematik*. Två elever presterade minst tre stanine bättre på *Färdighetstest i Matematik*.
- I elevgruppen om 62 elever har två elever minst tre stanine bättre resultat på *Läs Sifferserier* jämfört med *Färdighetstest i Matematik*. Fyra elever presterade minst tre stanine bättre på *Färdighetstest i Matematik*.

Mattekraft 2021				
Åk 4				
Elev\Test	Färd Läs	Läs Siffror	Färd Matte	MoM-scale
1	1	7	4	4,6
2	1	3	2	3,8
3	1	2	4	4,0
4	1	4	1	3,8
5	1	3	4	4,1
6	1	4	3	2,9
7	1	4	4	3,8
8	1	3	2	3,3
9	1	5	4	5,0
10	1	8	4	3,9
11	1	4	4	3,9
12	2	5	5	4,8
13	2	4	3	3,1
14	2	4	1	2,3
15	2	5	6	4,9
16	2	1	1	3,6
17	3	5	2	4,5
18	3	5	5	3,8
19	3	5	4	3,6
20	3	4	4	4,6
21	3	3	3	3,6
22	3	2	2	1,0
23	3	5	5	4,9
24	3	3	2	2,5
25	3	3	4	4,0
26	3	4	4	4,6
27	3	1	3	3,1
28	3	1	1	4,6
29	3	2	5	4,3
30	3	6	4	3,5
31	3	5	7	5,0
32	3	4	1	3,0

33	3	7	3	4,5
34	4	7	6	5,0
35	4	8	6	4,4
36	4	3	5	4,5
37	4	4	3	4,0
38	4	5	4	3,8
39	4	8	4	4,4
40	4	7	4	3,3
41	4	6	2	3,6
42	4	6	4	3,2
43	4	4	5	4,4
44	4	5	2	3,1
45	4	5	4	4,9
46	4	9	7	4,8
47	4	8	6	3,6
48	4	5	6	4,4
49	4	2	2	3,6
50	4	4	6	4,9
51	4	3	1	1,9
52	4	3	1	3,9
53	4	3	2	3,1
54	4	4	4	4,8
55	4	3	2	4,6
56	4	7	5	3,4
57	4	7	5	3,8
58	4	3	6	4,1
59	4	3	5	3,5
60	5	5	5	4,0
61	5	7	7	5,0
62	5	8	3	4,4
63	5	6	2	3,8
64	5	5	3	4,0
65	5	5	4	3,8
66	5	5	4	4,8
67	5	7	5	4,6
68	5	5	3	4,4
69	5	8	3	2,8
70	5	8	7	4,6
71	5	8	5	3,8
72	5	3	1	3,6
73	5	3	5	4,6
74	5	2	2	4,8
75	5	3	4	4,0
76	5	4	1	4,1
77	5	5	1	4,4
78	5	1	8	4,4

79	5	4	3	3,3
80	5	4	5	2,8
81	5	8	7	4,6
82	5	7	7	4,6
83	6	7	5	3,8
84	6	7	7	4,5
85	6	7	8	4,3
86	6	5	1	3,5
87	6	6	6	4,9
88	6	5	3	4,0
89	6	7	5	4,1
90	6	8	2	3,8
91	6	6	7	4,5
92	6	2	4	3,5
93	6	4	4	3,6
94	6	5	5	3,9
95	6	9	5	3,5
96	6	7	8	4,6
97	7	4	4	3,4
98	7	9	5	3,6
99	7	8	4	2,9
100	7	6	5	3,3
101	7	6	4	2,3
102	7	7	9	4,9
103	7	6	6	3,6
104	7	5	2	2,5
105	7	5	3	3,3
106	7	6	3	4,4
107	7	6	7	4,0
108	7	5	7	3,0
109	7	5	3	3,0
110	7	7	5	3,4
111	7	7	3	3,8
112	7	3	6	3,1
113	8	7	8	5,0
114	8	8	5	3,9
115	8	7	7	4,9
116	8	6	1	4,4
117	8	6	4	4,0
118	8	5	9	3,9
119	8	7	4	4,8
120	8	5	5	4,0
121	8	7	4	4,5
122	8	8	8	3,3
123	8	7	5	4,9
124	8	5	3	2,9

125	8	7	5	2,9
126	8	6	5	4,5
127	9	7	5	4,8
128	9	9	3	3,6
129	9	9	5	4,6
130	9	7	5	3,8
131	9	6	4	4,9
132	9	6	3	3,1
133	9	7	7	2,1
134	9	5	9	4,0
135	9	9	9	5,0
136	9	4	4	2,4
137	9	9	7	4,0
138	9	6	5	3,6
139	9	7	8	4,8
140	9	8	8	3,1
141	9	8	6	4,9
<b>Medelvärde=</b>	5,2	5,4	4,4	3,9

### Kommentarer/analys

- Förväntat medelvärde för varje test är 5,0. För skattningsskalan *Matte & Mående (MoM-scale)* var medelvärdet 3,9 dvs något över det tänkta medelvärdet på 3,0.
- I en grupp på 141 elever från åk 4 presterade 33 av dessa stanine 1-3 på *Färdighetstest i Läsning*. Av dessa presterade femton elever även lågt på *Färdighetstest i Matematik*. Tjugo elever som presterade lågt resultat (stanine 1-3) på *Färdighetstest i Läsning* uppvisade genomsnittligt resultat eller bättre på *Läsa Sifferserier*.
- Bland de högpresterande (stanine 7-9) på *Färdighetstest i Läsning* finns nio elever som presterar minst fyra stanine lägre på *Färdighetstest i Matematik*. De har samtliga resultat på *Färdighetstest i Matematik* inom intervall stanine 1-3 dvs ett lågt resultat här.
- I elevgruppen om 141 elever har 25 elever minst tre stanine bättre resultat på *Läsa Sifferserier* jämfört med *Färdighetstest i Läsning (Läsa bokstavsserier)*. 12 elever har minst tre stanine bättre på *Färdighetstest i Läsning*.
- I elevgruppen om 141 elever har 36 elever minst tre stanine bättre resultat på *Färdighetstest i Läsning* jämfört med *Färdighetstest i Matematik*. Tolv elever presterade minst tre stanine bättre på *Färdighetstest i Matematik*.
- I elevgruppen om 141 elever har 21 elever minst tre stanine bättre resultat på *Läsa Sifferserier* jämfört med *Färdighetstest i Matematik*. Tolv elever presterade minst tre stanine bättre på *Färdighetstest i Matematik*.

Mattekraft 2021				
Åk 6				
Elev\Test	Färd Läs	Läs Siffror	Färd Matte	MoM-scale
1	1	3	5	4,1
2	1	2	3	2,6
3	1	3	2	4,4
4	1	4	2	2,6
5	1	3	4	2,5
6	1	2	1	2,5
7	1	2	5	2,8
8	2	1	5	5,0
9	2	5	5	4,4
10	2	5	5	3,7
11	2	3	3	3,7
12	2	3	2	3,3
13	2	2	3	3,7
14	2	4	8	4,5
15	2	5	1	2,9
16	2	7	3	4,0
17	2	2	1	2,4
18	2	3	3	4,0
19	3	3	5	3,8
20	3	2	4	4,7
21	3	5	2	3,9
22	3	5	6	2,4
23	3	2	3	3,5
24	3	7	5	3,2
25	3	6	5	3,4
26	3	3	5	4,5
27	3	6	7	3,5
28	3	7	3	2,6
29	3	5	4	3,6
30	3	3	7	3,7
31	3	3	4	3,6
32	3	4	4	2,6
33	3	6	5	4,6
34	3	2	2	2,3
35	3	1	1	2,4
36	3	5	3	3,5
37	3	5	2	1,7
38	3	6	1	3,4
39	3	3	2	3,8
40	4	5	5	5,0
41	4	5	4	2,3
42	4	6	4	5,0

43	4	3	4	2,8
44	4	3	4	3,8
45	4	6	8	3,7
46	4	5	3	2,9
47	4	5	2	2,3
48	4	2	2	3,8
49	4	5	2	2,4
50	4	5	5	4,5
51	4	8	4	4,1
52	4	5	5	3,1
53	5	5	5	3,3
54	5	4	8	4,9
55	5	4	8	3,8
56	5	9	9	4,2
57	5	9	9	3,0
58	5	3	4	4,0
59	5	3	2	3,4
60	5	7	2	2,0
61	5	5	5	3,8
62	5	3	3	3,7
63	5	7	1	3,0
64	5	6	6	4,8
65	5	8	7	3,9
66	5	8	6	2,5
67	5	8	7	3,7
68	5	5	5	2,7
69	5	6	9	4,1
70	5	7	2	3,0
71	5	2	1	3,2
72	5	5	2	3,8
73	5	2	5	2,2
74	5	6	4	3,4
75	5	3	3	3,6
76	5	7	9	4,3
77	5	3	3	2,7
78	5	6	9	4,5
79	5	4	4	3,0
80	6	8	4	3,9
81	6	7	6	4,6
82	6	7	8	3,0
83	6	7	7	4,7
84	6	9	8	4,1
85	6	6	7	3,7
86	6	5	2	3,4
87	6	8	7	4,8
88	6	7	1	3,3

89	7	8	4	3,1
90	7	6	4	3,6
91	7	7	4	3,3
92	7	6	7	3,9
93	7	4	5	3,7
94	7	6	5	3,7
95	7	5	3	3,4
96	7	4	4	3,5
97	7	5	3	3,7
98	7	6	7	3,8
99	7	1	5	4,5
100	8	8	9	4,8
101	8	8	7	4,1
102	8	8	9	3,2
103	9	9	9	5,0
104	9	6	5	4,2
105	9	7	8	4,6
106	9	6	7	4,3
107	9	8	9	4,1
108	9	6	6	4,0
109	9	6	4	3,2
<b>Medelvärde=</b>	4,6	5,0	4,6	3,6

### Kommentarer/analys

- Förväntat medelvärde för varje test är 5,0. För skattningsskalan *Matte & Mående (MoM-scale)* var medelvärdet 3,6 dvs över det tänkta medelvärdet på 3,0.
- I en grupp på 109 elever från åk 6 presterade 39 av dessa stanine 1-3 på *Färdighetstest i Läsning*. Av dessa presterade nitton elever även lågt på *Färdighetstest i Matematik*. Arton elever som presterade lågt resultat (stanine 1-3) på *Färdighetstest i Läsning* uppvisade genomsnittligt resultat eller bättre på *Läsa Sifferserier*.
- Bland de högpresterande (stanine 7-9) på *Färdighetstest i Läsning* finns två elever som presterar minst fyra stanine lägre på *Färdighetstest i Matematik*. De har båda resultat på *Färdighetstest i Matematik* inom intervall stanine 1-3 dvs ett lågt resultat här. En elev presterar stanine 7 på *Färdighetstest i Läsning* men stanine 1 på *Läsa Sifferserier*.
- I elevgruppen om 109 elever har 18 elever minst tre stanine bättre resultat på *Läsa Sifferserier* jämfört med *Färdighetstest i Läsning (Läsa bokstavsserier)*. Tre elever har minst tre stanine bättre på *Färdighetstest i Läsning*.
- I elevgruppen om 109 elever har 11 elever minst tre stanine bättre resultat på *Färdighetstest i Läsning* jämfört med *Färdighetstest i Matematik*. Arton elever presterade minst tre stanine bättre på *Färdighetstest i Matematik*.
- I elevgruppen om 109 elever har 13 elever minst tre stanine bättre resultat på *Läsa Sifferserier* jämfört med *Färdighetstest i Matematik*. Åtta elever presterade minst tre stanine bättre på *Färdighetstest i Matematik*.



Mattekraft 2021				
Åk 8				
Elev\Test	Färd Läs	Läs Siffror	Färd Matte	MoM-scale
1	1	4		
2	1	1		
3	1	1		
4	1	1		
5	1	1		
6	2	4		
7	2	2		
8	2	4		
9	2	2		
10	2	2		
11	2	3		
12	2	2		
13	2	1		
14	2	1		
15	2	3		
16	3	5		
17	3	5		
18	3	2		
19	3	6		
20	3	1		
21	3	5		
22	3	5		
23	3	3		
24	3	3		
25	3	5		
26	3	2		
27	3	6		
28	4	5		
29	4	3		
30	4	6		
31	4	3		
32	4	4		
33	4	4		
34	4	2		
35	4	7		
36	4	4		
37	4	3		
38	5	5		
39	5	5		
40	5	4		
41	5	4		
42	5	6		

43	5	4		
44	5	8		
45	5	4		
46	5	6		
47	5	3		
48	5	5		
49	5	3		
50	5	6		
51	5	4		
52	5	2		
53	5	6		
54	5	4		
55	5	6		
56	5	6		
57	6	5		
58	6	6		
59	6	5		
60	6	4		
61	6	7		
62	6	7		
63	6	5		
64	6	5		
65	6	1		
66	6	6		
67	6	4		
68	6	4		
69	6	5		
70	7	9		
71	7	4		
72	7	7		
73	7	6		
74	7	8		
75	7	3		
76	7	5		
77	7	7		
78	7	5		
79	7	4		
80	8	6		
81	8	5		
82	8	9		
83	8	4		
84	8	4		
85	8	6		
86	8	7		
87	8	6		
88	8	3		

89	8	7		
90	9	9		
91	9	9		
92	9	7		
93	9	6		
94	9	9		
95	9	8		
96	9	7		
Medelvärde=	5,1	4,6		

### Kommentarer/analys

- Eleverna från åk 8 ingick i en förstudie som gjordes redan 2017. I denna fanns inte med *Färdighetstest i Matematik* eller *MoM-scale*. För 2021 finns inte elever med pga pandemin med Covid-19. Det rör sig om nio klasser från åk 7 och 9 som inte kunde delta.
- I en grupp på 96 elever från åk 8 presterade 27 av dessa stanine 1-3 på *Färdighetstest i Läsning*. Av dessa presterade fjorton elever även lågt på *Läsa Sifferserier*.
- I undersökt grupp presterar sexton elever högt dvs stanine 7-9 på *Färdighetstest i Läsning*. Två av dessa presterar samtidigt stanine 3 på *Läsa Sifferserier*.
- I elevgruppen om 96 elever har 5 elever minst tre stanine bättre resultat på *Läsa Sifferserier* jämfört med *Färdighetstest i Läsning (Läsa bokstavsserier)*. Fem elever har minst tre stanine bättre på *Färdighetstest i Läsning*.

### Uppföljning

- Lärare som deltar följer upp sina egna elever men återkoppling och hjälp med analys har innan detta skett med neuropsykolog Björn Adler – som leder detta projekt.

### Diskussion

Årets Mattekraftprojekt visar tydligt på att läsa bokstäver respektive läsa sifferserier i vissa centrala delar är olika kognitiva processer. De som har problem med att läsa bokstavsserier har inte nödvändigtvis även problem med att läsa sifferserier.

Redan i åk 2 syns en skillnad mellan flera elevers förmåga att läsa bokstavsserier respektive sifferserier. Vi hade inte riktigt förväntat oss att denna skillnad redan i denna ålder skulle vara så tydlig.

Trots att de känslomässiga aspekterna är oftast mest markanta i matematik så presterar undersökt grupp elever bättre på att *Läsa Sifferserier* jämfört med att *Läsa Bokstavsserier* (*Färdighetstest i Läsning*). Av totalgruppen på 481 elever var det hela 13,7% av eleverna som presterade minst tre stanine bättre på *Läsa Sifferserier*.

Lågt resultat på *Färdighetstest i Läsning* ger en indikation på svårigheter främst med att hantera bokstäver som symboler vilket ger en vink om problem med att hantera bokstäver i en sekvens som

sedan bildar ord och meningsfulla meningar. Testet är en markör för *dyslexi* och vid mycket stora svårigheter här så indikerar detta till och med *alexia* dvs en oförmåga att läsa.

OBS! Det är extra viktigt att undersöka förmågan att läsa bokstavssekvenser hos elever som har svenska som andra språk. *Färdighetstestet i Läsning* ger ett tydligt besked om eleven är läsberedd/läsmogen. Är de läsberedda så ska de kunna identifiera våra bokstäver, som används för att bilda ord och meningar.

Har eleven främst problem med att *Läsa Sifferserier* så är profilen en annan. De siffersymboler som vi använder är arabisk-indiska i sitt ursprung och används som ett universellt matematiskt språk över hela världen. Problem i denna del bör undersökas närmare och kan bero på en kombination av svårigheter med perception, arbetsminne och även strategier för att hantera siffror som symboler i en sekvens.

Låga resultat på både *Färdighetstest i Matematik* samt *Läsa Sifferserier* – stanine 1-3 – indikerar olika svårigheter kring att hantera tal och siffror (numerisk förmåga) som har en mer komplex bild än en renare form av specifika matematiksvårigheter/dyskalkyli. I den renare formen av dyskalkyli har eleven främst problem med *Färdighetstest i Matematik* tillsammans med även *Förmåga att Snabbt se Mängd*.

I elevgrupp på 385 elever var det hela 16,1% som presterade minst tre stanine bättre på *Läsa Sifferserier* jämfört med *Färdighetstest i Matematik*. Omvänt var det bara 2,9% av elevgruppen som presterade minst tre stanine bättre på *Färdighetstest i Matematik* jämfört med *Läsa Sifferserier*.

Om problemen att hantera tal/siffror som symboler är mycket markanta kan det till och med handla om akalkyli dvs en oförmåga att hantera siffror som symboler och ersättning för antal.

Det är överlag viktigt vid en pedagogisk kartläggning att arbeta fram mer än en hypotes som orsak till elevens problem i specifika delar av sitt lärande. Ett öppet sinne i den pedagogiska kartläggningen gagnar i slutändan eleven och förståelsen för hur lärandet ser ut. Det är vanligt att specifika kognitiva svårigheter är blandade med känslomässiga blockeringar utifrån år av misslyckanden. Dessutom är det inte ovanligt att den bilden efter hand kompliceras ytterligare av kunskapsluckor.

Det blir extra viktigt att undersöka grundläggande varseblivning (perception), arbetsminnets olika delar, specifika språkliga delar samt exekutiv förmåga.

Även om testen har genomförts som klasstest så är det viktigt att följa upp eleverna individuellt. Här följer några exempel på elevresultat från elever som deltog i Mattekraftprojekt 2021:

- Elev nr 2 i åk 2 presterar främst lågt på *Färdighetstest i Läsning*, här stanine 1, men däremot stanine 7 på *Läsa Sifferserier* samt stanine 6 på *Färdighetstest i Matematik*. Resultatet indikerar främst problem grunderna för läsandet och bör främst följas upp i denna del.
- Elev nr 16 i åk 4 presterar lågt på samtliga klasstest, stanine 2, 1 respektive 1 och behöver följas upp utifrån frågeställning kring både läsning och grundläggande räknande. Notera dock att eleven skattar medelpoäng 3,5 på skalan Matte och Mående (MoM-scale) vilket trots svårigheter indikerar att eleven mår rätt okej med sin matte i skolan.
- Elev nr 116 i åk 4 presterar högt på *Färdighetstest i Läsning* och stanine 6 på *Läsa sifferserier* dvs inom normalzonens övre del. Däremot har eleven stanine 1 på *Färdighetstest i Matematik* vilket indikerar att man bör gå vidare med *testet Förmåga att Snabbt se Mängd* och gärna även *Utvikning av Geometriska kroppar*.

- Presterar eleven lågt på även *Förmåga att Snabbt se Mängd* men samtidigt högt på *Utvikning av Geometriska Kroppar* så har vi redan här en profil som pekar mot specifika matematiksvårigheter/dyskalkyli. Trots problemen med enkelt räknande så skattar eleven högt på skalan *Matte & Mående* (MoM-scale), medelpoäng 4,4.
- Elev nr 103 i åk 6 presterar högsta möjliga, stanine 9, på samtliga tre test. Detta ger en tydlig vink om en elev som är högpresterande och där vi behöver ställa oss frågan: Får eleven tillräckligt mycket stimulans och utmaningar i sitt lärande?
- Elev nr 99 i åk 6 presterar stanine 7 på *Färdighetstest i Läsning* och normalresultat på *Färdighetstest i Matematik*. Däremot får eleven stanine 1 dvs lägsta möjliga resultat på *Läsa sifferserier*. Resultatet bör följas upp med frågor kring elevens grundläggande perception och arbetsminne men framför allt strategier för att läsa lite längre tal.
- Elev nr 133 i åk 4 presterar högt på samtliga tre test (stanine 9 samt stanine 7 och stanine 7) men erhåller på skalan *Matte & Mående* låga 2,1. Eleven behöver följas upp med ett enkelt samtal kring hur hen upplever sin skolmatematik och vad som eventuellt skulle kunna göras bättre för måendet i matematik.

## Sammanfattning

I Mattekraftprojekt 2021 har vi undersökt elevers förmåga att läsa/känna igen bokstavsserier respektive sifferserier. Sedan tidigare vet vi från neurovetenskaplig kunskap att igenkänning av bokstäver/ord respektive siffror/tal i flera delar är näraliggande men samtidigt olika processer i hjärnan.

Både bokstäver och siffror är symboler som ögat och hjärnans syncortex snabbt måste kunna identifiera. Formerna i bokstäver och våra siffror har liknande uppbyggnad men det är i själva sammanfogandet av flera symboler till en sammanhängande enhet som de tydligt skiljer sig åt. Bokstäver blir ord och siffror blir tal.

Längre ord lär man sig efterhand att snabbt känna igen. Ofta med hjälp av det sammanhang som orden finns i.

Upp till tvåsiffriga tal klarar de flesta att snabbt känna igen och benämna men högre tal måste processas varje gång vi möter dessa. De måste läsas och processas med hjälp av även våra frontallobber.

Årets Mattekraftprojekt har använt två test, varav ett är nyskapat. Båda testen har exakt samma utformning men de handlar om att *Läsa bokstavsserier* respektive *Läsa sifferserier*. Testen har samma antal symboler i varje enskild uppgift och även svaren på exakt samma plats.

Projektet har visat att det kan vara värdefullt att på klassnivå även undersöka *Läsa Sifferserier* tillsammans med *Läsa bokstavsserier* (*Färdighetstest i Läsning*). Tolkning och hjälpinsatser måste dock också ske på individnivå för att de pedagogiska insatserna ska bli så effektiva som möjligt. Med tydliga segrar för eleven.

**Framtida utvecklingsprojekt:**

Nästa års Mattekraftprojekt planeras handla om pedagogisk kartläggning med fokus på den pedagogiska rapporten och vinnande hjälpinsatser. I detta utvecklingsprojekt kommer *Läsa sifferserier* och *Läsa bokstavsserier* kunna användas tillsammans med hela *Adler Undersökningsmetod* och andra relevanta test för utredning av hela lärandet dvs matte, läs, skriv och stavning.

**Björn Adler***Neuropsykolog/Projektledare*

## Referenser

**Adler B (2007): *Dyskalkyli & Matematik*. NU-förlaget, Malmö.**

"Dyskalkyli & Matematik" är en handbok (288 sidor inbunden) om matematiksvårigheter. Den tar upp:

\*Vad är matematik?

\*Hur kan man förstå dyskalkyli?

\*Hur genomförs utredning?

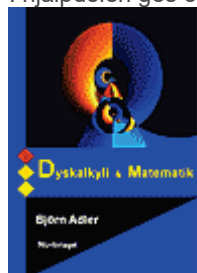
I bokens andra del behandlas hjälpinsatserna:

\*Hur färdighetstränar man?

\*Hur kan man arbeta med förståelse i matematik?

\*Hur kan man arbeta med motivation och lust?

I hjälpdelen ges också många exempel på "Kognitiv Träning i Matematik"



**Adler B & Adler H (2006): *Neuropedagogik, om komplicerat lärande*, Studentlitteratur, Lund.**

Den här boken i ämnet neuropedagogik tar upp själva lärandet och belyser det utifrån olika perspektiv. Allt lärande förutsätter närvaro av både känslor och förnuft i god balans. Boken väver samman aktuella kunskapsrön om hjärnan utifrån neurovetenskapliga och neuropsykologiska perspektiv och omsätter dessa till den pedagogiska vardagen - därav namnet *Neuropedagogik*.

Författarna belyser de tre stora diagnosgrupperna dyslexi, dyskalkyli, dyspraxi i en och samma bok, vilket gör den unik i sitt slag.



### Ytterligare fördjupning

**Adler B (2001): *Vad är dyskalkyli?* NU-förlaget, Malmö.**

**Ayres, J. (1988). *Sinnenas samspel*. Psykologiförlaget, Stockholm.**

**Berch D.B, Mazzocco M M (2007) *Why is math so hard for some children?* Brooks Publishing Co, Baltimore.**

**Boon, M. (2010). *Understanding dyspraxia. A guide for parents, teachers and professionals*. Jessica Kingsleys Publishers. London.**

**Brookes, G. (2007). *Dyspraxia*. Continuum International Publishing Group Ltd. London.**

**Butterworth B, Yeo D (2010): *Dyskalkyli – Att hjälpa elever med matematiksvårigheter*. Natur & Kultur, Stockholm.**

**Campbell J I D (2005): *Handbook of mathematical cognition*, Psychology Press, New York.**

**Donlan C (1998): *The development of mathematical skills*, Psychology Press, East Sussex.**

**Gillberg, C. (1997). *Ett barn i varje klass. Om DAMP, MBD, ADHD*. Cura AB, Stockholm.**

**Höien T & Lundberg I (2001): *Dyslexi: Från teori till praktik*, Natur & Kultur, Stockholm.**

**Ingvar M (2008): *En liten bok om dyslexi*, Natur & Kultur, Stockholm**

**Kere J & Finer D (2008): *Dyslexi: Stavfel i generna*, Karolinska Institutet University Press, Stockholm.**

- Kirby, A. & Peters, L.** (2007). *100 ideas for supporting pupils with dyspraxia and DCD*. Continuum International Publishing Group Ltd. London.
- Lezak M D** (2004): *Neuropsychological Assessment*, Oxford Press, Oxford.
- Luria A R** (1970): *Higher cortical functions in man*, Basic Books, New York.
- Malmer G & Adler B** (1996): *Matematiksvårigheter och dyslexi*, Studentlitteratur, Lund.
- Portwood, M.** (1999). *Developmental dyspraxia. Identification and intervention. A manual for parents and professionals*. David Fulton Publishers Ltd. London.
- Samuelsson S** (2009): *Dyslexi och andra svårigheter med skriftspråket*, Natur & Kultur, Stockholm.
- Snowling M J** (2005): *Dyslexi, speech and language. A practitioner's handbook*, John Wiley & Sons Ltd, Hoboken.
- Stadler E** (1994): *Dyslexi*, Studentlitteratur, Lund.
- Taube K** (2000): *Läsinläring och självförtroende – psykologiska teorier, empiriska undersökningar och pedagogiska konsekvenser*. Prisma, Stockholm.
- Thomson M** (2009): *The psychology of dyslexia: with case studies cd-rom - A handbook for teachers*, Wiley-Blackwell, Hoboken.
- Yeo, D.** (2002). *Dyslexia, dyspraxia and mathematics*. Whurr Publishers Ltd, Chichester.

#### Artiklar:

- Ablinger I, Domahs F.** Improved single-letter identification after whole-word training in pure alexia. *Neuropsychol Rehabil.* 2009 Jun; 19 (3) :340-63.
- Adler B** (1994): Dyskalkuli, en presentation av matematiska svårigheter ur ett neuropsykologiskt perspektiv, *Att undervisa nr 4*, Stockholm.
- Adler B** (1995): Rätt pedagogik hjälp för barn med räkningsvårigheter, *Psykologtidningen nr 1*, Stockholm.
- Adler B, Holmgren H** (1997): Den spatiala förmågan; inre bilder stöd för tanken, *Psykologtidningen nr 14*, Stockholm.
- Adler B, Holmgren H** (1998): Dåtid, nutid, framtid; byggstenar i vår identitet. *Psykologtidningen nr 2*, Stockholm.
- Ardila A, Roselli M.** Acalculia and dyscalculia. *Neuropsychol Rev.* 2002 Dec;12(4):179-231.
- Bacon A M, Handley S J.** Dyslexia and reasoning: The importance of visual processes. *Br J Psychol.* 2009 24 juli.
- Badian N. A.** Dyscalculia and nonverbal disorders of learning, *Progress in Learning Disabilities vol 5*, 1983, New York.
- Butterworth B.** The development of arithmetical abilities. *J Child Psychol Psychiatry.* 2005 Jan;46(1):3-18.
- Cappelletti M, Freeman ED, Butterworth BL.** Time processing in dyscalculia. *Front Psychol.* 2011;2:364.



**Chilosi A M, Brizzolara D, Lami L, Pizzoli C, Gasperini F, Pecini C, Cipriani P, Zoccolotti P.** Reading and Spelling Disabilities in Children With and Without a History of Early Language Delay: A Neuropsychological and Linguistic Study. *Child Neuropsychol.* 2009 Jun 2:1-23

**Chung K K, Ho C S, Chan D W, Tsang S M, Lee S H.** Cognitive profiles of Chinese adolescents with dyslexia. *Dyslexia.* 2010 Feb;16(1):2-23.

**D'Angiulli A, Siegel L S.** Cognitive functioning as measured by the WISC-R: do children with learning disabilities have distinctive patterns of performance? *J Learn Disabil.* 2003 Jan-Feb;36(1):48-58.

**de Jong CG, Van De Voorde S, Roeyers H, Raymaekers R, Oosterlaan J, Sergeant JA.** How distinctive are ADHD and RD? Results of a double dissociation study. *J Abnorm Child Psychol.* 2009 Oct;37(7):1007-17.

**Deuel, R.K.** (1994). Developmental dysgraphia and motor skill disorder. *Journal of Child Neurology,* 10 (1), 6-8.

**Facoetti A, Trussardi A N, Ruffino M, Lorusso M L, Cattaneo C, Galli R, Molteni M, Zorzi M.** Multisensory Spatial Attention Deficits Are Predictive of Phonological Decoding Skills in Developmental Dyslexia. *J Cogn Neurosci.* 2009 Apr 14.

**Geary D. C.** (1993). Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological Bulletin,* 114, 345-362.

**Geary DC.** (2011). Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: a 5-year longitudinal study. *Dev Psychol.* 2011 Nov;47(6):1539-52

**Goswami U, Wang H L, Cruz A, Fosker T, Mead N, Huss M.** Language-universal Sensory Deficits in Developmental Dyslexia: English, Spanish, and Chinese. *J Cogn Neurosci.* 2010 Feb 10.

**Gross-Tsur V, Manor O, & Shalev R. S.** (1996). Developmental dyscalculia: Prevalence and demographic features. *Developmental Medicine and Child Neurology,* 38, 25-33

**Gunderson EA, Ramirez G, Beilock SL, Levine SC.** The Relation Between Spatial Skill and Early Number Knowledge: The Role of the Linear Number Line. *Dev Psychol.* 2012 Mar 5.

**Harrison AG Edwards MJ, Armstrong I, Parker KC.** An investigation of methods to detect feigned reading disabilities. *Arch Clin Neuropsychol.* 2010 Mar;25(2):89-98.

**Hartmann M, Grabherr L, Mast FW.** Moving along the mental number line: Interactions between whole-body motion and numerical cognition. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* 2011 Dec 26.

**Haberstroh S, Schulte-Körne G:** Clinical practice guideline: The diagnosis and treatment of dyscalculia. *Dtsch Arztebl Int* 2019; 116: 107–14. DOI: 10.3238/arztebl.2019.010

**Holmgren, H. & Adler, B.** (1999) Frontalloberna - hjärnans dirigent. *Psykologtidningen, 1999/16.*

**Kang S H, Balota D A, Yap M J.** Pathway control in visual word processing: converging evidence from recognition memory. *Psychon Bull Rev.* 2009 Aug; 16 (4): 692-8.

**Kibby M Y.** Memory functioning in developmental dyslexia: an analysis using two clinical memory measures. *Arch Clin Neuropsychol.* 2009 May;24(3):245-54.

- Kosc L.** (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 7,164-177.
- Kucian K, Grond U, Rotzer S, Henzi B, Schönmann C, Plangger F, Gälli M, Martin E, von Aster M.** Mental number line training in children with developmental dyscalculia. *Neuroimage*. 2011 Aug 1;57(3):782-95.
- Lachmann T, van Leeuwen C.** Different letter-processing strategies in diagnostic subgroups of developmental dyslexia. *Cogn Neuropsychol*. 2008 Jul; 25 (5) :730-44.
- Landerl K, Kölle C.** Typical and atypical development of basic numerical skills in elementary school. *J Exp Child Psychol*. 2009 Feb 28.
- Landerl K, Bevan A, Butterworth B.** Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: a study of 8-9-year-old students. *Cognition*. 2004 Sep;93(2):99-125.
- Lervåg A, Bråten jag, Hulme C.** The cognitive and linguistic foundations of early reading development: a Norwegian latent variable longitudinal study. *Dev Psychol*. 2009 maj, 45 (3) :764-81.
- Luculano T, Tang J, Hall CW, Butterworth B.** Core information processing deficits in developmental dyscalculia and low numeracy. *Dev Sci*. 2008 Sep;11(5):669-80.
- MacDougall M.** Dyscalculia, dyslexia, and medical students' needs for learning and using statistics. *Med Educ Online*. 2009 Feb 7;14:2.
- Martelli M, Di Filippo G, Spinelli D, Zoccolotti P.** Crowding, reading, and developmental dyslexia. *J Vis*. 2009 Apr 17, 9 (4) :14.1-18.
- Meisinger E B, Bloom J S, Hynd G W.** Reading fluency: implications for the assessment of children with reading disabilities. *Ann Dyslexi*. 2009 24 december.
- Monuteaux MC, Faraone SV, Herzig K, Navsaria N, Biederman J.** ADHD and dyscalculia: Evidence for independent familial transmission. *J Learn Disabil*. 2005 Jan-Feb;38(1):86-93.
- Mussolin C, Martin R, Schiltz C.** Relationships between number and space processing in adults with and without dyscalculia. *Acta Psychol (Amst)*. 2011 Sep;138(1):193-203.
- Rosazza C, Appollonio I, Isella V, Shallice T.** Qualitatively different forms of pure alexia. *Cogn Neuropsychol*. 2007 Jun; 24 (4) :393-418.
- Rosselli M, Matute E, Pinto N, Ardila A.** Memory abilities in children with subtypes of dyscalculia. *Dev Neuropsychol*. 2006;30(3):801-18.
- Rubinsten O, Henik A.** Developmental Dyscalculia: heterogeneity might not mean different mechanisms. *Trends Cogn Sci*. 2009 Feb;13(2):92-9. Epub 2009 Jan 8.
- Schuchardt K, Maehler C, Hasselhorn M.** Working memory deficits in children with specific learning disorders. *J Learn Disabil*. 2008 Nov-Dec;41(6):514-23.
- Seabra AG, Muniz M, Primi R.** Validity evidence for the reading competence test of words and non-words. *Span J Psychol*. 2009 Nov; 12 (2) :788-98.

**Shalev RS, Manor O, Gross-Tsur V.** Developmental dyscalculia: a prospective six-year follow-up. *Dev Med Child Neurol.* 2005 Feb;47(2):121-5.

**Shalev L, Mevorach C, Humphreys G W.** Letter position coding in attentional dyslexia. *Neuropsychologia.* 2008, 46 (8) :2145-51.

**Siegel L S.** Perspectives on dyslexia. *Paediatr Child Health.* 2006 Nov; 11 (9) :581-7.

**Smith-Spark J H, Fisk J E.** Working memory functioning in developmental dyslexia. *Memory.* 2007 Jan;15(1):34-56.

**Steinbrink C, Klatte M.** Phonological working memory in German children with poor reading and spelling abilities. *Dyslexia.* 2008 Nov;14(4):271-90.

**Sullivan JL, Juhasz BJ, Slattery TJ, Bart HC.** Adults' number-line estimation strategies: evidence from eye movements. *Psychon Bull Rev.* 2011 Jun;18(3):557-63.

**Swanson H L, Jerman O.** The influence of working memory on reading growth in subgroups of children with reading disabilities. *J Exp Child Psychol.* 2007 Apr;96(4):249-83.

**Torgesen J K, Wagner R K, Rashotte C A, Herron J, Lindamood P.** Computer-assisted instruction to prevent early reading difficulties in students at risk for dyslexia: Outcomes from two instructional approaches. *Ann Dyslexia.* 2010 Jan 6.

**Tressoldi PE, Rosati M, Lucangeli D.** Patterns of developmental dyscalculia with or without dyslexia. *Neurocase.* 2007 Aug;13(4):217-25.

**von Aster MG, Shalev RS.** Number development and developmental dyscalculia. *Dev Med Child Neurol.* 2007 Nov;49(11):868-73. Review.

**Vidyasagar TR, Pammer K.** Dyslexia: a deficit in visuo-spatial attention, not in phonological processing. *Trends Cogn Sci.* 2010 Feb;14(2):57-63.

**White SLj, Szűcs D.** Representational change and strategy use in children's number line estimation during the first years of primary school. *Behav Brain Funct.* 2012 Jan 4;8:1.

**Wright C M, Conlon E G.** Auditory and visual processing in children with dyslexia. *Dev Neuropsychol.* 2009;34(3):330-55.