



NATURVETENSKAP- MATEMATIK-SAMHÄLLE

**Självständigt arbete i fördjupningsämnet  
matematik och lärande  
15 högskolepoäng, grundnivå**

**Dyskalkyli/särskilda  
matematiksvarigheter – effektiva åtgärder  
för elever**

*Dyscalculia/mathematical difficulties – effective interventions  
for students*

Amanda Wahlund  
Marika Walasek

Ämneslärarexamen med inriktning mot arbete i  
gymnasieskolan, 300 högskolepoäng  
Självständigt arbete på grundnivå LL204G  
Datum: 2025-01-24

Examinator: Clas Olander  
Handledare: Per-Eskil Persson

# Förord

Följande arbete har skrivits inom ramen för kursen Självständigt arbete på grundnivå (SAG) på 15 hp vid Malmö universitet. Efter att texten bearbetats gemensamt, anser vi att insatsen kan bedömas likvärdig från båda parter.

Vi tackar Orkanenbiblioteket för deras hjälp med sökandet och vår handledare för tips och råd längs vägen.

# Abstrakt

Den här kunskapsöversikten undersöker begreppet dyskalkyli och hur matematiklärare kan hjälpa elever med särskilda matematiksvårigheter. Det råder för närvarande ingen konsensus om en definition av dyskalkyli och genom åren har olika definitioner använts. Enligt DSM-5 är dyskalkyli en alternativ term som innefattar svårigheter med att behärska en känsla för nummer, numeriska fakta eller problem med beräkningar.

En litteratursökning gjordes i tre databaser där 14 texter ansågs relevanta till syftet. Litteraturen analyserades sedan tematiskt med fokus utifrån frågeställningarna. Någon entydig definition framkom inte i litteraturen, men flera symtom beskrivs återkommande. Metoder och insatser som CRA, off-loading och metakognitiv reflektion visade sig vara effektiva åtgärder för elever med dyskalkyli och/eller särskilda matematiksvårigheter.

Det finns inte mycket forskning om dyskalkyli och den forskning som finns är oenig. Det behövs mer forskning om dyskalkyli och dess orsaker för att lärare ska kunna ge elever med särskilda matematiksvårigheter rätt hjälp.

**Nyckelord:** Dyskalkyli, gymnasieskolan, inkluderande undervisning, lärandemetoder, matematik, särskilda matematiksvårigheter

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning</b>	<b>5</b>
<b>2. Syfte och frågeställning</b>	<b>7</b>
<b>3. Metod</b>	<b>8</b>
3.1 Sökord	8
3.2 Urvalskriterier	9
3.3 Sökprocess	9
3.3.1 ERC via EBSCO	9
3.3.2 ERIC via EBSCO	10
3.3.3 SwePub	10
3.4 Valda artiklar	10
<b>4 Resultat</b>	<b>13</b>
4.1 Hur definieras dyskalkyli?	13
4.1.1 Vad orsakar dyskalkyli?	14
4.1.2 Hur många uppskattas ha dyskalkyli enligt forskning?	15
4.2 Hur kan lärare hjälpa elever med särskilda matematiksvårigheter	15
4.2.1 CRA – concrete, representational, abstract	16
4.2.2 Off-loading	17
4.2.3 Metakognitiv reflektion	19
4.2.4 Variera bedömningssituationer	19
<b>5 Diskussion</b>	<b>21</b>
5.1 Slutsats	21
5.1.1 Hur definieras dyskalkyli?	21
5.1.2 Hur kan lärare hjälpa elever med särskilda matematiksvårigheter?	21
5.2 Diskussion relaterat till läraryrket	22
5.3 Metoddiskussion	24
5.4 Förslag på vidare forskning	24
<b>Referenser</b>	<b>25</b>

# 1. Inledning

Som blivande matematiklärare anser vi att det ligger i vårt intresse att kunna hjälpa alla elever att nå så långt som möjligt, oavsett nivå av kunskaper och förmågor. Vi har även personer i vår närhet som har dyskalkyli och till följd av detta haft en delvis tuff skolgång. För att kunna hjälpa elever med dyskalkyli och särskilda matematiksvårigheter är det viktigt för oss att tidigt känna igen tecknen på dessa och ha förståelse för de problem eleven upplever. De justeringar vi då gör i vår undervisning vill vi ska kunna hjälpa elever med dessa svårigheter samtidigt som vi inte glömmer bort de elever som har behov av större utmaningar. Enligt Skollagen (2010) har alla elever rätt till anpassningar utifrån sina personliga behov och ingen diagnos ska behövas.

Det råder för närvarande ingen konsensus om vad begreppet dyskalkyli innebär. Begreppet myntades för första gången på 1940-talet av en tysk läkare vid namn Gertsman (Adler, 2005). Under 1960-talet utvecklades begreppet utvecklings-dyskalkyli av en tjeckisk forskare, Ladislav Kosc. En svensk forskare vid namn S. E. Henschen föreslog i början av 1900-talet att räkningsvårigheter kan ha neurologiska orsaker. Han fokuserade främst på akalkyli, som beskrivs vara en förvärvad form av dyskalkyli till följd av hjärnskador. Den stora oenighet som fortfarande råder på området kan kanske till viss del tillskrivas att det är ett, relativt sett, nytt forskningsområde. Det är också ett komplext fält att studera eftersom svårigheter i skolan kan bero på många olika saker, som hemförhållanden eller tidigare bristande undervisning (Adler, 2005).

Förutom skillnader i definition, som olika forskare och studier gjort, så finns det heller ingen enhetlig syn på hur denna särskilda matematiksvårighet ska diagnostiseras. Diagnosmanualen DSM är ett av de mest använda systemen i världen för att kategorisera psykiatriska sjukdomar och tillstånd. Vid uppdateringen av DSM till den femte upplagan (DSM-5) ändrades definitionen av dyskalkyli. Tidigare var kravet för diagnosen att det skulle finnas en matematisk svårighet, men inte någon kognitiv svårighet. Denna diskrepansdefinition utgick från att elever med dyskalkyli hade låg prestation i matematik men inte i IQ-tester (Olsson, 2018). Den nya definitionen använder särskilda inlärningssvårigheter, som en övergripande diagnos där ursprunget har en biologisk orsak. Diagnoskriterierna innefattar svårigheter med att behärska en känsla för nummer,

numeriska fakta, problem med beräkningar eller svårigheter med matematiska resonemang. Det finns en kommentar i DSM-5 att dyskalkyli är en alternativ term som hänvisar till de tre första ovan nämnda kriterierna, men att det måste specificeras om det finns ytterligare problematik med exempelvis resonemangsförmågan (American Psychiatric Association, 2013).

I och med att dyskalkyli inte har en vedertagen definition är det intressant för oss att undersöka hur forskning definierar särskilda matematiksvårigheter/dyskalkyli och hur undervisningen bör läggas upp med hänsyn till detta.

## 2. Syfte och frågeställning

Syftet med kunskapsöversikten är att få en inblick i hur forskning definierar funktionshindret dyskalkyli/särskilda matematiksvårigheter. Detta för att vi som lärare ska kunna vara uppmärksamma på och tidigt se de elever som är i behov av särskilt stöd och snabbt kunna sätta in åtgärder. Utöver detta är syftet också att undersöka vilket stöd och vilka anpassningar, utifrån forskning, som kan ges till elever med dessa svårigheter. Då vår utbildning inriktar oss mot arbete i gymnasieskolan kommer vi i första hand att fokusera på åtgärder för äldre elever med dyskalkyli.

Utifrån detta formulerades följande frågeställningar:

- Hur definieras dyskalkyli?
- Hur kan matematiklärare på bästa sätt hjälpa elever med dyskalkyli?

## 3. Metod

I följande avsnitt redovisas hur sökningen efter relevant litteratur genomförts. Planering inför sökningarna redovisas i valet av sökord. Urvalskriterierna, som användes som grund för ett kritiskt förhållningssätt vid val av litteratur, tydliggörs. Sökprocessen i de olika databaserna redogörs var för sig och de valda artiklarna presenteras i en tabell.

Sökning efter litteratur gjordes i referensdatabaser då det är det effektivaste sättet att hitta relevanta referenser med hög täckningsgrad (Backman, 2008).

### 3.1 Sökord

Vi utgick från vår frågeställning och valde ut några nyckelord för vår sökning (Backman, 2008). Vi översatte dessa till engelska då majoriteten av forskning publiceras på engelska (Segesten, 2017). De Booleska operatorerna OR och AND användes för att kunna kombinera synonymer med varandra och se till så att de olika typerna av nyckelord alla var närvarande i resultatet på sökningen (Backman, 2008).

Till att börja med valdes sökorden (*dyscalculia OR mathematic disability OR math disability, mathematic difficulty OR math difficulty*) AND (*teaching methods OR teaching strategies OR math education*) AND (*students needs, special needs support, assessment plans*). Den sista typen av synonymer valdes sedan bort eftersom det begränsade sökningen för mycket och gav inte tillräckligt relevanta träffar eftersom vårt huvudfokus inte är den enskilda elevens särskilda anpassning och hur de upplever det utan hur man kan lägga upp undervisningen i en klass där det finns elever med dyskalkyli/särskilda matematiksvårigheter. Både så att eleven med särskilda matematiksvårigheter kan följa med i undervisningen och att övriga elever fortfarande får utmaningar och inte hindras i sin utveckling.

Efter en inledande sökning märkte vi att vi fick en del irrelevanta träffar eftersom vissa uttryck delades upp, som till exempel *teaching* och *strategies*. För att komma förbi detta valde vi efter konsultation med biblioteket att sätta citattecken runt uttrycken som bestod av mer än ett ord. Dessutom valde vi att använda trunkeringar för att kunna komprimera sökningen och inte missa



böjningar på orden (Backman, 2008). Till exempel användes "*math\* disabilit\**" för att få med alla böjningar och varianter av orden. Efter den första inledande sökningen fann vi dessutom fler relevanta sökord som exempelvis *acalculia*. Vi valde också, som nämnts, att ta bort sökorden som riktade sig mot den enskilda eleven och definierade istället vilken ålder och årskurs vi i första hand var intresserade av. Den slutgiltiga sökningen landade i orden: (*acalculia* OR *dyscalculia* OR "*math\* disabilit\**" OR "*math\* difficult\**" OR "*learning difficult\* in math\**") AND ("*teaching method\**" OR "*teaching strateg\**" OR "*math education*" OR "*teaching approach\**" OR "*classroom technique\**" OR *intervention\**) AND ("*upper secondary education*" OR "*upper secondary school\**" OR "*secondary education*" OR "*secondary school\**" OR "*high school\**").

## 3.2 Urvalskriterier

I databaserna gjordes valet att avgränsa till engelska texter så att det var möjligt för oss att läsa och förstå dem. Utöver det valdes också att enbart visa texter som är peer-reviewed för bättre reliabilitet (Thurén, 2019). Vi valde att inte sätta någon tidsgräns i den första sökningen eftersom det är ett relativt nytt och litet forskningsfält där det råder stor oenighet. Det urvalet gjordes istället manuellt senare i processen.

## 3.3 Sökprocess

I följande avsnitt kommer sökprocessen i de olika valda databaserna att beskrivas. Tre olika databaser valdes ut eftersom det ger en bättre översikt på den forskning som finns publicerad (Backman, 2008). Efter genomgång av träffarna från de olika sökningarna valdes 14 artiklar ut som relevanta för vårt syfte och frågeställning.

### 3.3.1 ERC via EBSCO

Education Research Complete (ERC) innehåller internationell forskning inom området pedagogik, ämnesdidaktik och utbildningsvetenskap. En sökning gjordes 18 november 2024 med sökorden som presenterats, vilket resulterade i 28 resultat. Efter att urvalskriterierna var ifyllda kvarstod 25 träffar. Dessa 25 artiklar genomgick sedan ett första urval där titel och abstract lästes

för att avgöra om de var relevanta och efter det var det 15 kvar. Efter analys av dessa artiklars innehåll ansågs 5 fortfarande vara relevanta till frågeställningarna.

### 3.3.2 ERIC via EBSCO

Education Resources Information Center (ERIC) är den största referensdatabasen inom pedagogik (Backman, 2008). En sökning gjordes 18 november 2024 med samma sökord som i ERC och detta gav 114 resultat. Efter att urvalskriterierna var ifyllda kvarstod 70 träffar som inkluderade några dubletter från ERC. Efter ett första urval av artiklarnas titel och abstract kvarstod 15 unika artiklar. En analys av artiklarnas innehåll gjordes och 6 artiklar ansågs vara relevanta för frågeställningarna.

### 3.3.3 SwePub

Resultaten vi fick i de första två databaserna gav forskning från många olika länder och knappt något resultat från Sverige eller Europa. En sökning valdes därför att göras i SwePub för att få ett närmare perspektiv. SwePub innehåller forskning publicerad vid svenska lärosäten och myndigheter. En första sökning gjordes 19 november 2024 med samma sökord och kriterier som presenterades under sökord och detta gav 1 resultat som inte var relevant. En andra sökning gjordes 2 december 2024 med sökorden *dyskalkyli* OR *dyscalculia* utan något urval och detta gav 29 resultat. Efter genomgång av titel och abstract valdes 6 artiklar och efter en analys av innehållet i artiklarna ansågs 3 vara relevanta för frågeställningarna.

## 3.4 Valda artiklar

Nedan återfinns en tabell (tabell 1) där det går att avläsa författare, år, titel och i vilken tidskrift de valda artiklarna är publicerade i. Det går också att utläsa i vilken databas den återfanns i.

## Tabell 1

### Valda artiklar

Författare (år), titel, <i>tidskrift</i>	Databas
Calhoon, Emerson, & Flores (2007). Computational Fluency Performance Profile of High School Students with Mathematics Disabilities. <i>Remedial and Special Education</i>	ERIC via EBSCO
Dobbins, Gagnon, & Ulrich (2014). Teaching Geometry to Students with Math Difficulties Using Graduated and Peer-Mediated Instruction in a Response-to-Intervention Model. <i>Preventing School Failure</i>	ERIC via EBSCO
Hord, Baldrick, & Duppstadt (2023). Using Gestures and Cognitive Offloading to Teach Algebra to Students with Mathematics Difficulties. <i>Australian Mathematics Education Journal</i>	ERIC via EBSCO
Kumar, & Raja (2012). Remedial Instruction to Enhance Mathematical Ability of Dyscalculics. <i>Journal on Educational Psychology</i>	ERIC via EBSCO
Lucangeli, Fastame, Pedron Porru, Duca, Hitchcott, Penna (2019). Metacognition and errors: the impact of self-regulatory trainings in children with specific learning disabilities. <i>ZDM - Mathematics Education</i>	ERIC via EBSCO
Mutlu, Çalışkan, & Yasul (2022). We Asked Teachers: Do You Know What Dyscalculia Is? <i>International Online Journal of Primary Education</i>	ERIC via EBSCO
Olsson (2018). "Count on me!": Mathematical development, developmental dyscalculia and computer-based intervention. <i>Linköping University Electronic Press</i>	SwePub
Onyishi, & Sefotho (2021). Differentiating Instruction for Learners' Mathematics Self-Efficacy in Inclusive Classrooms: Can Learners with Dyscalculia Also Benefit? <i>South African Journal of Education</i>	ERIC via EBSCO

<p>Ouyang, Zhang, Zhang, de la Torre, Min (2024). Subtypes of Mathematics Disability: A New Classification Method Based on Cognitive Diagnostic Models and Their Cognitive–Linguistic Correlates. <i>Journal of Educational Psychology</i></p>	ERC via EBSCO
<p>Sjöberg (2006). Om det inte är dyskalkyli - vad är det då? : En multimetodstudie av eleven i matematikproblem ur ett longitudinellt perspektiv. <i>Umeå universitet</i></p>	SwePub
<p>Skagerlund (2016). Magnitude Processing in Developmental Dyscalculia : A Heterogeneous Learning Disability with Different Cognitive Profiles. <i>Linköping University Electronic Press</i></p>	SwePub
<p>Strickland, Maccini (2010). Strategies for Teaching Algebra to Students With Learning Disabilities: Making Research to Practice Connections. <i>Intervention in School and Clinic</i></p>	ERC via EBSCO
<p>Witzel (2005). Using CRA to Teach Algebra to Students with Math Difficulties in Inclusive Settings. <i>Learning Disabilities: A Contemporary Journal</i></p>	ERC via EBSCO
<p>Zhang, Indyk, &amp; Greenstein (2021). Effects of Schematic Chunking on Enhancing Geometry Performance in Students with Math Difficulties and Students at Risk of Math Failure. <i>Learning Disability Quarterly</i></p>	ERIC via EBSCO

## 4. Resultat

I följande avsnitt presenteras de resultat som vi fann vid litteratursökning. Följande rubriker valdes utifrån våra frågeställningar och de resultat vi kom fram till vid analys av litteraturen.

### 4.1 Hur definieras dyskalkyli?

De artiklar vi har hittat har använt olika definitioner och kriterier för begreppet dyskalkyli. Även om det finns vissa gemensamma delar saknas det överlag en tydlig och enhetlig definition. Det som i vissa artiklar benämns som dyskalkyli benämns i andra som särskilda matematiksvårigheter. Dessa begrepp har därför valts att ses som synonymer då de beskriver samma problematik när det kommer till lärande i matematik.

En definition som återfanns i de funna artiklarna är en så kallad diskrepansdefinition. Detta innebär att elever med dyskalkyli identifierades genom att undersöka skillnaden i elevernas matematikresultat med deras resultat på IQ-tester. Om eleverna hade låga resultat i matematik men över 85 i IQ ansågs de ha dyskalkyli (Calhoun et al., 2007; Ouyang et al., 2024). Denna definition är även den som DSM-IV utgår från när det kommer till diagnostisering men har i stort sett slutat att användas (Olsson, 2018).

En resultatdefinition utgår från att forskarna har valt att göra en avgränsning vid ett visst resultat där de eleverna som presterar under denna gräns sedan anses ha dyskalkyli (Dobbins et al., 2014; Lucangeli et al., 2019; Zhang et al., 2021). Denna avgränsning ser olika ut beroende på vilken studie som görs, exempelvis så använde sig Lucangeli et al. (2019) av en gräns där elever med dyskalkyli skulle prestera mellan 1–2 standardavvikelser under medelvärdet medan Dobbins et al. (2014) använde sig av en gränsdragning vid den 35 percentilen vid standardiserade tester. Avgränsningen kan också ligga vid ett godkänt eller icke-godkänt resultat som Zhang et al. (2021) utgick ifrån.

En del av de funna artiklarna definierade inte dyskalkyli utan beskrev istället vilka symptom elever med dyskalkyli eller särskilda matematiksvårigheter har. Dessa symptom stämmer överens med vad som beskrivits i artiklarna som utgår från en diskrepans- eller resultatdefinition.

Symptomen innefattar problem med arbetsminnet och problem med taluppfattning på en åldersadekvat nivå (Hord et al., 2023; Kumar & Raja, 2012; Onyishi & Sefotho, 2021). Andra problem som är återkommande för personer med dyskalkyli eller särskilda matematiksvårigheter är problem med aritmetiken. Det är mycket vanligt med problem att förstå symboler och matematiska koncept och kunna jämföra och sortera storheter (Mutlu et al., 2022). Det visar sig också inom andra sidor av livet då det blir svårt att komma ihåg telefonnummer, att känna igen mönster och att dra sig till minnes och använda matematiska fakta (Onyishi & Sefotho, 2021). För lärare är det bra att vara uppmärksam på dessa tecken eftersom det är en hjälp för att identifiera elever som kan behöva extra stöd och alternativa undervisningsmetoder.

#### 4.1.1 Vad orsakar dyskalkyli?

Det finns i nuläget två framstående hypoteser om vad som orsakar dyskalkyli. Den ena hypotesen är att dyskalkyli orsakas av en brist i approximate number system (ANS), vilket är den delen av hjärnan som påverkar en ungefärlig taluppfattning (Olsson, 2018; Skagerlund, 2016). En brist i ANS kan leda till att symboler i matematik tilldelas andra representationer än de korrekta vilket kan förklara varför elever med dyskalkyli har problem med att utföra korrekta beräkningar (Olsson, 2018). Den andra hypotesen är att det finns bristfällig koppling mellan symbolsystemet i matematik och vad dessa symboler representerar, snarare än problem när mängder ska uppfattas. Det vill säga, eleven uppfattar mängden korrekt, men kan inte koppla detta till rätt symbol, vilket i sin tur leder till problem med aritmetiken (Olsson, 2018; Skagerlund, 2016).

Skagerlund (2016) kom fram till att dyskalkyli kan uppstå på grund av flera olika underliggande kognitiva orsaker trots liknande svårigheter i matematik och beteenden som hör därtill.

Dyskalkyli anses vara en heterogen diagnos där elever visar olika symptom (Skagerlund, 2016; Olsson, 2018). Eftersom matematisk utveckling bygger vidare på tidigare kunskaper kommer symptomen hos elever med dyskalkyli att variera beroende på var svårigheten ligger (Olsson, 2018). Vissa elever kan ha samma underliggande brist men visa olika symptom och elever kan visa svårigheter när det kommer till olika grundläggande numeriska förmågor på grund av olika orsaker (Olsson, 2018).

### 4.1.2 Hur många uppskattas ha dyskalkyli enligt forskning?

Då det inte finns en enhetlig definition av dyskalkyli finns det inte heller någon gemensam uppfattning av hur många som anses ha diagnosen. I den sökta litteraturen kan vi se olika uppskattningar som alla återfinns inom ramen 3–14 % (Lucangeli et al., 2019; Mutlu et al., 2022; Olsson, 2018; Onyishi & Sefotho, 2021; Ouyang et al., 2024; Skagerlund, 2016). Intervallet 5–6 % återfinns i alla studierna, antingen som en del av det övre intervallet (Lucangeli et al., 2019; Mutlu et al., 2022; Skagerlund, 2016) eller det lägre intervallet (Onyishi & Sefotho, 2021).

Sjöberg (2006) utgår från 6 % och ifrågasätter den höga siffran då han anser att det är ett komplext område som inte är tillräckligt utforskat. Eftersom det inte heller finns någon enhetlig definition ännu bör man därför vara försiktig med att tala om en diagnos och istället fokusera på att utesluta och åtgärda andra orsaker till elevens svårigheter (Sjöberg, 2006).

Onyishi & Sefotho (2021) var de som ansåg att andelen elever med dyskalkyli var högst med ett intervall mellan 5–14 %. Värt att poängtera är dock att i sin egen studie, där de identifierade vilka elever som ansågs ha dyskalkyli, visade de att 5,06 % av eleverna hade dyskalkyli. Den övre delen av deras intervall kan därför ifrågasättas och intervallet 5–6 % verkar alltså vara mer rimligt.

## 4.2 Hur kan lärare hjälpa elever med särskilda matematiksvårigheter

För att kunna möta alla elever i ett inkluderande klassrum behöver lärare vara villiga att överge traditionella lärometoder och invanda rutiner, särskilt för att nå elever med dyskalkyli (Kumar & Raja, 2012). Som nämdes tidigare är inte elever med dyskalkyli en homogen grupp, så även om lärare är medvetna om problemet och möter dessa elever så finns det inte en standardlösning. Då elever med dyskalkyli har en hjärna som fungerar annorlunda behöver de också undervisas på ett annorlunda sätt (Kumar & Raja, 2012). Dessutom måste lärare, när de anpassar sin undervisning, ta lika stor hänsyn till normalpresterande elever och även hjälpa dessa att nå så långt som möjligt (Onyishi & Sefotho, 2021).

Genom att använda det som i Sverige ofta benämns som rika problem kan lärare skapa aktiviteter i flera nivåer som fungerar i ett klassrum där eleverna har olika bakgrund, intresse och lärostil (Onyishi & Sefotho, 2021). En av de valda artiklarna visade att man genom att variera undervisningen och använda rika problem kunde stärka elevernas tilltro till den egna matematiska förmågan. Elever med dyskalkyli eller särskilda matematiksvårigheter har ofta lågt självförtroende till följd av tidigare negativa erfarenheter av matematikundervisningen. När undervisningen anpassas till deras behov så kommer självförtroendet att öka och de kommer att prestera bättre. Av detta följer också att med bättre prestationer stärks tilltron till den egna förmågan ytterligare. Detta gäller även för normal- och högpresterande elever (Onyishi & Sefotho, 2021).

I flera av studierna (Calhoon et al., 2007; Dobbins et al., 2014; Kumar & Raja, 2012; Sjöberg, 2006; Strickland & Maccini, 2010) återkom ett samband mellan arbete och tid. Detta samband sågs bland annat i relation till att elever med särskilda matematiksvårigheter hade stor nytta av 30 minuters extra arbete 3–5 dagar i veckan utöver ordinarie undervisningstid (Dobbins et al., 2014). Detta verkar dessutom rimligt i kombination med att elever med särskilda matematiksvårigheter ofta behöver längre tid på sig att bli klara med uppgifter då de använder tidskrävande stöd, som att räkna på fingrarna (Calhoon et al., 2007), långt efter att de förväntas ha gått vidare till andra matematiska strategier.

#### 4.2.1 CRA - concrete, representational, abstract

En metod som återkom i flera av de valda artiklarna är en metod som benämns CRA, vilket står för concrete-representational-abstract (Dobbins et al., 2014; Strickland & Maccini, 2010; Witzel, 2005). Samma metod förekommer också under namnet graduated instruction (Dobbins et al., 2014, Strickland & Maccini, 2010). Metoden går ut på att eleverna först får arbeta med fysiska, konkreta, objekt som exempelvis klossar, geobräden och geometriska former. Dessa går att manipulera och ändra och hjälper eleverna att bekanta sig med och förstå matematiska koncept och procedurer. När eleverna klarar av detta på ett bra sätt övergår de till att använda representationer, vilket kan vara färdiga bilder, egna teckningar eller virtuella manifestationer av de konkreta objekten. Därefter övergår lärandet till de abstrakta begreppen och användandet av matematiska tecken, som siffror, symboler och variabler (Strickland & Maccini, 2010). Det är



viktigt att eleverna fullständigt behärskar ett av stegen innan de går vidare till nästa eftersom stegen bygger på varandra (Dobbins et al., 2014).

Då elever med särskilda matematiksvårigheter ofta har problem med kognitiva förmågor kan det vara svårt för dem att förstå och använda matematiska koncept (Strickland & Maccini, 2010). För att underlätta för dessa elever kan användandet av multisensoriska verktyg, det vill säga konkret material, men även gester och olika färgkodningar, som utvecklas under rubriken offloading, användas. Fördelen med det multisensoriska materialet är att det förstärker möjligheten för eleven att komma ihåg de procedurella steg som ingår när en uppgift ska lösas eftersom dessa lagrats genom flera olika sinnen (Dobbins et al., 2014; Witzel, 2005).

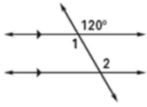
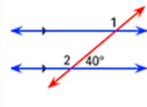

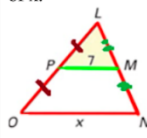
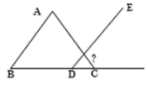
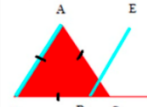
För att undervisa med hjälp av CRA inom algebra läggs det till ytterligare en dimension i det konkreta steget enligt Witzel (2005). I stället för att enbart använda ett konkret objekt för att representera både en koefficient och en variabel väljer man där att särskilja på dessa. Genom att vara tydlig med olika element för exempelvis variabler, koefficienter och exponenter stöder man elevens fortsatta inläring av operationer och procedurer.

#### 4.2.2 Off-loading

Som tidigare nämnts är ett av symtomen på dyskalkyli bristande förmåga hos arbetsminnet. För att avlasta arbetsminnet och frigöra kognitivt utrymme är det därför betydelsefullt för dessa elever att skriva ner varje steg i processen (Hord et al., 2023). Detta blir ännu viktigare vid arbete med mer komplexa uppgifter där en större mängd information ska sällas, kombineras och samordnas, samtidigt som eleven ska dra sig till minnes formler och procedurer och använda dessa på rätt sätt (Hord et al., 2023). Utförliga instruktioner, kombinerat med färdiga, stegvisa strategier, ger också stöd för att eleverna ska klara av att lösa även lite svårare uppgifter (Dobbins et al., 2014; Kumar & Raja, 2012; Strickland & Maccini, 2010). Genom att ge stöd åt processen med visuella hjälpmedel som bilder, diagram, gester, färgkodning och att separera relevant information på ett separat papper har eleven större möjligheter att klara av uppgiften (Hord et al., 2023, Kumar & Raja, 2012; Strickland & Maccini, 2010; Zhang et al., 2021). Metoder som underlättar och avlastar arbetsminnet har visat sig vara effektiva för elever med dyskalkyli och

dessa metoder inkluderar Schematic Chunking såväl som gester (Zhang et al., 2021; Hord et al., 2023).

För att lösa matematiska problem behöver elever delvis kunna formlerna och teorierna för att lösa uppgiften och delvis kunna plocka ut de viktiga elementen ur överflödigt information (Zhang et al., 2021). Schematic Chunking innebär att koncept och teorier sparas i schematiska informationsbitar istället för separata delar. Exempelvis sparas all information som rör topptriangelnsatsen som ett schema istället för som individuella delar. När topptriangelnsatsen sedan ska användas anropas schemat istället för de individuella bitarna av information. Detta öppnar upp för mer utrymme i arbetsminnet då enbart en bit information behöver användas. Zhang et al. (2021) visade att elever med dyskalkyli som fick de schematiska bitarna markerade lyckades lösa fler uppgifter än om de inte var markerade (se figur 1). De olika delarna av topptriangelnsatsen är markerade med hjälp av färger och symboler vilket hjälper eleven att plocka fram rätt schema och därmed lösa uppgiften. Elevernas uppmärksamhet riktas mot det som hjälper en att lösa uppgifterna men eleverna måste fortfarande kunna använda informationen på ett korrekt sätt. Det visade sig att även elever med risk för underkänt i matematik förbättrade sitt resultat när Schematic Chunking användes (Zhang et al., 2021).

Difficulty level	Problem type	Plain representation	Colored representation with chunking
One-step simple problems	Angles in parallel lines problems	Find $m \angle 1$ and $m \angle 2$ in the two parallel lines 	Find $m \angle 1$ and $m \angle 2$ in the two parallel lines. 
One-step difficult problems	One-step proof problems	MP is a midsegment of $\triangle LNO$ . Find the value of $x$ . 	MP is a midsegment of $\triangle LNO$ . Find the value of $x$ . 
Multi-step problems		If $AB = AC = BC$ , $AB \parallel DE$ , then $\angle EDC =$ ___ degrees? 	If $AB = AC = BC$ , $AB \parallel DE$ , then $\angle EDC =$ ___ degrees? 

**Figur 1.** Exempel på hur Schematic Chunking kan användas (Zhang et al., 2021).

Hord et al. (2023) visade på liknande sätt att om elever lär sig att hålla information på papper så hålls utrymme öppet i korttidsminnet vilket gör att mer energi kan tillägnas räknandet. De visade även att när lärare använder gester under tiden de lär ut kan elevernas uppmärksamhet riktas till en viss bit av information i taget. Gesterna kan inkludera att peka ut en operation som ska utföras innan en annan eller att peka ut ett uttryck i täljaren innan eleven tar sig an hela bråkuttrycket (Hord et al., 2023). Istället för att se hela problemet på en gång hjälper gesterna eleverna att ta sig an problemet ett steg i taget.

Både Schematic Chunking och gester avlastar arbetsminnet och går i grunden ut på samma sak. Gester används av läraren för att i realtid peka på viktig information och för att dra paralleller till liknande problem (Hord et al., 2023). Schematic Chunking gör detsamma med skillnaden att läraren inte behöver vara där i realtid. Informationen finns på papper och genom färgkodning och markörer dras uppmärksamheten till den viktiga informationen (Zhang et al., 2021).

#### 4.2.3 Metakognitiv reflektion

Det har visat sig att när elever med dyskalkyli tränas i att reflektera metakognitivt förbättras deras resultat och de löser även uppgifterna snabbare och säkrare (Lucangeli et al., 2019). Dessa metakognitiva förmågor innefattar hur eleverna tänker om sitt eget tänkande och om uppgifterna i sig själva. Det kan vara reflekterande frågor som *hur vet jag vad jag ska göra* och *vilka metoder skulle kunna användas för den här typen av uppgifter*. Denna reflektion över sitt eget lärande och uppgifter är en för komplex process för elever med dyskalkyli att genomföra automatiskt och måste aktivt göras. Eleverna som hade fått träna på att reflektera kunde hitta vilka fel de gjorde och komma på hur de skulle lösa uppgifter (Lucangeli et al., 2019). Båda dessa stärker elevens egen självförtroende vilket är något som elever med dyskalkyli särskilt har problem med och som kan leda till ett försämrat självförtroende (Calhoon et al., 2007).

#### 4.2.4 Variera bedömningsituationer

De flesta normalpresterande elever når en punkt där de inte längre behöver räkna för att hitta ett svar på en uppgift, utan övergår till att plocka fram svaren från minnet. För elever med dyskalkyli kanske detta utvecklingssteg inte är möjligt och det kommer därför att ta längre tid för dem att bli klara med uppgifter (Calhoon et al., 2007). Därför bör lärare ge elever med dyskalkyli mer tid vid

prov tillfällen. Precis som elever lär sig på olika sätt kommer de också att vara bekväma med och ha lättare för varierande sätt att redovisa det de har lärt sig. Det kan därför vara bra att lärare erbjuder mer än ett sätt där eleven kan demonstrera sin nya kunskap (Onyishi & Sefotho, 2021).

# 5 Diskussion

I följande avsnitt diskuteras resultatet i relation till läraryrket och matematikämnet. Slutsatser presenteras utifrån frågeställningarna. Metoden som används vid arbetet diskuteras och problematiseras samt förslag på vidare forskning ges.

## 5.1 Slutsats

### 5.1.1 Hur definieras dyskalkyli?

Det är i dagsläget inte möjligt att svara på frågan vad dyskalkyli är. Det finns ingen entydig definition av dyskalkyli som forskare är överens om men försök till en definition har fortfarande gjorts. Onyishi och Sefotho (2021) definierar dyskalkyli som en inlärningssvårighet som påverkar en individs förmåga att representera och processa numeriska mängder på en åldersadekvat nivå.

Det finns en viss konsensus kring symtomen även om man i forskarvärlden ännu inte är överens om orsakerna till diagnosen. Det är framförallt två hypoteser om vad som orsakar dyskalkyli som är mest troliga. Den ena är att dyskalkyli är orsakat av en brist i ANS som påverkar taluppfattningen, medan den andra hypotesen är att det finns en brist i tillgång mellan symbolsystemet i matematik och vad symbolerna representerar (Olsson, 2018; Skagerlund, 2016).

### 5.1.2 Hur kan lärare hjälpa elever med särskilda matematiksvårigheter?

Oavsett vad dyskalkyli är och vad som orsakar det finns det en del beprövade metoder för att hjälpa elever med särskilda matematiksvårigheter. Utifrån vår litteratursökning framkom det framförallt att metoder som avlastar minnet och gör matematiken mindre abstrakt är till hjälp. Nedan presenteras kort de metoder och stöd som återkom i litteraturen.

Concrete - representational - abstract (CRA) där eleverna får koppla in flera sinnen för att befästa kunskaperna (Dobbins et al., 2014; Strickland & Maccini, 2010; Witzel, 2005). Genom explicita instruktioner i kombination med färdiga lösningsstrategier, schematic chunking och gester riktas uppmärksamheten på de delar av uppgiften som är relevanta för tillfället (Hord et al., 2023;

Zhang et al., 2021). Med träning i metakognitiva förmågor kan eleverna utvärdera sin egen arbetsprocess och tankesätt samt rimlighetsbedöma sitt eget resultat (Lucangeli et al., 2019). Trots den hjälp detta ger elever med särskilda matematiksvårigheter så är tidsåtgången en viktig faktor att ta hänsyn till vid bedömning (Calhoon et al., 2007).

## 5.2 Diskussion relaterat till läraryrket

Enligt Skollagen (2010) ska skolans verksamhet vara baserad på vetenskaplig grund. Det behövs därmed en säkrare grund kring vad dyskalkyli innebär och dess orsaker från forskningens håll för att vi som lärare ska kunna motivera och bygga vår undervisning på vetenskaplig grund. Mer forskning behövs inom området och framför allt i en närmre miljö med mer likheter till Sveriges skolsystem.

Det som framgår av resultatet är att det i nuläget inte finns en enhetlig definition av dyskalkyli och att detta kan ställa till med problem när det kommer till att undersöka vilka åtgärder och insatser som bör användas. Trots detta har det gjorts försök till att hitta metoder som stöttar elever med särskilda matematiksvårigheter.

Som lärare innebär svårigheten med en definition av dyskalkyli att det är svårt att veta när elever ska skickas vidare till specialpedagoger och att veta vilket stöd eleven faktiskt behöver.

Lärare som inte är bekanta med symtomen för dyskalkyli kommer att ha svårare för att ge eleven rätt stöd och åtgärder eftersom de inte är medvetna om de problem som kan uppstå längre fram om eleven inte får det stöd den behöver direkt.

I vårt arbete som lärare är en tydlig och enhetlig definition av begreppet dyskalkyli inte avgörande för vårt arbete i klassrummet. Metoderna som beskrivits i resultatet är effektiva oavsett om eleven har särskilda matematiksvårigheter eller ej. Därför behövs det för oss som lärare inget mer än en kännedom av symtomen. Det viktiga för oss är att kunna hjälpa våra elever oavsett vilken etikett forskningen sätter på de specifika svårigheterna.

I resultatet återfanns en stark koppling mellan arbete och tid. Elever med dyskalkyli behöver lägga mer tid på matematik, både för att befästa kunskapen och för att deras arbetssätt är mer

tidskrävande. Värt att lägga märke till är Sjöbergs (2006) fynd att en av de elever han följde under en längre tid hade en teoretisk arbetstid på 60 timmar under sin högstadietid, det vill säga cirka 30 minuter per vecka. Skolverkets (2024) timplan säger för närvarande att en högstadieelev har rätt till 400 timmar undervisningstid i matematik under sina tre år på högstadiet. Det finns alltså en stor skillnad mellan den tid som det är tänkt att elever ska arbeta med matematik och den tid som en del elever faktiskt lade ner på detta arbete, eftersom det går att anta att denna elev inte är helt unik. Sjöberg (2006) fann flera orsaker till denna differens och eleverna själva uppgav bland annat strukturella problem som en bidragande faktor. Stora klasser, svårt med arbetsro, långa lektionspass med alltför mycket eget ansvar över sitt arbete och svårförståeliga förklaringar från läraren var en del av det som gjorde att eleverna hade svårt att ta till sig av undervisningen och utnyttja lektionstiden.

Med hänsyn till dessa fynd finns det en hel del för lärare att reflektera över när det gäller dess implikation för yrket. Dels behöver elever motiveras och inspireras både att komma till lektionerna och att faktiskt utnyttja tiden till arbete, dels behöver lärare vara noga när de planerar för vad och hur eleverna ska lära sig. Långa lektionspass behöver delas upp och varieras för att hålla intresset vid liv och naturligt ge små pauser där fokus flyttas och uthålligheten inte blir för utmanad av alltför svåra uppgifter, som kan leda till att eleven ger upp (Onyishi & Sefotho, 2021; Sjöberg, 2006). Som också framkom under arbetet med den här kunskapsöversikten så är tilltron till den egna förmågan även en viktig faktor i elevernas framgång inom matematiken (Onyishi & Sefotho, 2021). Genom tydlig vägledning kring arbetet och hjälp med att strukturera hur tiden ska användas kan elever få rätt stöd för att utveckla sina matematiska förmågor. Det stärkta självförtroendet kommer också att avspeglas i bedömningssituationer eftersom stress och oro kan påverka dessa i negativ riktning. Sjöberg (2006) fann att en del elever efterfrågade vad de specifikt skulle fokusera på i första hand eftersom de inte hade någon högre aspiration än betyget godkänt. Detta är också något som lärare kan ta hänsyn till och tydligt tala om för eleverna. Elever som har svårt för matematik kan gynnas av att få arbeta längre tid med en viss typ av uppgifter och på så sätt befästa kunskapen i stället för att hela tiden försöka lära sig något nytt (Calhoon et al., 2007).

## 5.3 Metoddiskussion

När det kommer till dyskalkyli finns det inte mycket forskning och majoriteten av forskningen som vi ansåg vara relevant till frågeställningarna kom från andra ställen än Europa. Detta medför att en del av resultaten i artiklarna kan vara mindre relevant för oss då skolsystemen världen över skiljer sig från varandra. Den mesta forskningen som gjorts om dyskalkyli har även gjorts på yngre elever upp till och med mellanstadiet, vilket har gjort att även resultat från yngre åldrar inkluderats trots inriktningen mot gymnasieskolan. Resultatet som återfanns kan därmed vara bundet till yngre elever med dyskalkyli och är inte generaliserbara för elever som går i gymnasiet.

Eftersom vi hade begränsat med tid för den här kunskapsöversikten hade vi inte möjlighet att lägga för mycket resurser på litteratursökning och urval. Därför valdes tre stora databaser ut som grund för vårt arbete och då vi fick ett rimligt sökresultat i dessa tre valde vi att stanna där. Detta innebär att relevanta artiklar som inte presenterats på dessa databaser inte har inkluderats.

Det första urvalet av artiklarna utifrån titel och abstract gjordes tillsammans. Inför det andra urvalet delades artiklarna upp mellan författarna för att effektivisera urvalsprocessen. Detta kan ha medfört att relevanta artiklar exkluderas för att vi haft olika åsikt om vad som bör inkluderas och vad som inte ansågs relevant.

## 5.4 Förslag på vidare forskning

Utifrån den litteraturstudie vi gjort har vi hittat flera olika metoder som visat sig fungera väl för elever med särskilda matematiksvårigheter. Som nämndes är dessa studier i de flesta fall gjorda utanför Europa och vi saknar ett närmare perspektiv på vad som är välfungerande insatser för dessa elever. Som förslag på ytterligare fördjupning i ämnet finns därför tankar kring att intervjua lärare som undervisar elever med dyskalkyli, vilka metoder de använder och hur dessa metoder fungerar. Det skulle också vara intressant att pröva några av de metoder vi hittat för att se hur de påverkar svenska elevers prestationer i matematik då skolsystem och kultur kan skilja sig mycket åt.



# Referenser

- Adler, B. (2005). *Vad är Dyskalkyli?* (2 uppl.). Nationella Utbildningsförlaget Sverige.  
<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.dyskalkyli.nu/Dyskalkyliboken.pdf&ved=2ahUKEwjwgOyxxZqKAxU2FxAIHUCsFMUQFnoECBgQAQ&usg=AOvVaw1lQdr3JBJVepmef4sGCmPR>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5. DSM-V.*
- Backman, J. (2008). *Rapporter och uppsatser* (2 uppl.). Studentlitteratur.
- Calhoun, M. B., Emerson, R. W., & Flores, M. (2007). Computational Fluency Performance Profile of High School Students with Mathematics Disabilities. *Remedial and Special Education, 28*(5), 292–303. <https://doi-org.proxy.mau.se/https://www.ingentaconnect.com/content/proedcw/rase/2007/00000028/0000005/art00004>
- Dobbins, A., Gagnon, J. C., & Ulrich, T. (2014). Teaching Geometry to Students with Math Difficulties Using Graduated and Peer-Mediated Instruction in a Response-to-Intervention Model. *Preventing School Failure, 58*(1), 17–25. <https://doi-org.proxy.mau.se/10.1080/1045988X.2012.743454>
- Hord, C., Baldrick, P., & Duppstadt, M. (2023). Using Gestures and Cognitive Offloading to Teach Algebra to Students with Mathematics Difficulties. *Australian Mathematics Education Journal, 5*(1), 31–35. <https://doi-org.proxy.mau.se/https://aamt.edu.au/teachers/journals/aamt-journals/>
- Kumar, S. P., & Raja, B. W. D. (2012). Remedial Instruction to Enhance Mathematical Ability of Dyscalculics. *Journal on Educational Psychology, 6*(1), 21–28.
- Lucangeli, D., Fastame, M. C., Pedron, M., Porru, A., Duca, V., Hitchcott, P. K., & Penna, M. P. (2019). Metacognition and errors: the impact of self-regulatory trainings in children with

specific learning disabilities. *ZDM - Mathematics Education*, 51(4), 577–585. <https://doi-org.proxy.mau.se/10.1007/s11858-019-01044-w>

Mutlu, Y., Çalışkan, E. F., & Yasul, A. F. (2022). We Asked Teachers: Do You Know What Dyscalculia Is? *International Online Journal of Primary Education*, 11(2), 361–378.

Olsson, L. (2018). “Count on me!”: *Mathematical development, developmental dyscalculia and computer-based intervention*. [Doktorsavhandling, Linköping Universitet]. DiVA. <https://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1172448/FULLTEXT01.pdf>

Onyishi, C. N., & Sefotho, M. M. (2021). Differentiating Instruction for Learners’ Mathematics Self-Efficacy in Inclusive Classrooms: Can Learners with Dyscalculia Also Benefit? *South African Journal of Education*, 41(4).

Ouyang, X., Zhang, X., Zhang, Q., de la Torre, J., & Min, S. (2024). Subtypes of Mathematics Disability: A New Classification Method Based on Cognitive Diagnostic Models and Their Cognitive–Linguistic Correlates. *Journal of Educational Psychology*, 116(3), 396–410. <https://doi-org.proxy.mau.se/10.1037/edu0000829>

Segesten, K. (2017). Användbara texter. I F. Friberg (Red.), *Dags för uppsats* (3 uppl., s. 49-58). Studentlitteratur.

Sjöberg, G. (2006). *Om det inte är dyskalkyli - vad är det då? : En multimetodstudie av eleven i matematikproblem ur ett longitudinellt perspektiv*. [Doktorsavhandling, Umeå Universitet]. DiVA. <https://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:144488/FULLTEXT01.pdf>

Skagerlund, K. (2016). *Magnitude Processing in Developmental Dyscalculia : A Heterogeneous Learning Disability with Different Cognitive Profiles*. [Doktorsavhandling, Linköping Universitet]. DiVA. <https://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:901938/FULLTEXT01.pdf>

Skollag (SFS 2010:800). Utbildningsdepartementet. [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800\\_sfs-2010-800/](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800_sfs-2010-800/)

Skolverket. (2024). *Timplan för grundskolan*.

<https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/laroplan-och-kursplaner-for-grundskolan/timplan-for-grundskolan#h-Aldretimplaner>

Strickland, T. K., & Maccini, P. (2010). Strategies for Teaching Algebra to Students With Learning Disabilities: Making Research to Practice Connections. *Intervention in School & Clinic, 46*(1), 38–45. <https://doi-org.proxy.mau.se/10.1177/1053451210369519>

Thurén, T. (2019). *Vetenskapsteori för nybörjare* (3 uppl.). Liber.

Witzel, B. S. (2005). Using CRA to Teach Algebra to Students with Math Difficulties in Inclusive Settings. *Learning Disabilities - A Contemporary Journal, 3*(2), 49–60.

Zhang, D., Indyk, A., & Greenstein, S. (2021). Effects of Schematic Chunking on Enhancing Geometry Performance in Students with Math Difficulties and Students at Risk of Math Failure. *Learning Disability Quarterly, 44*(2), 82–95. <https://doi-org.proxy.mau.se/10.1177/0731948720902400>