



Linköpings universitet
Grundlära­r­pro­gram­met, in­rik­tn­ing år F-3

Lisa Blomberg och Stephanie Bygghammar


Dyskalkyli hos elever

Kännetecken, orsaker och arbetsätt

Examensarbete 1, inom Ämnesdidaktik
Matematik
forskningskonsumtion

Handledare:
Pether Sundström

LIU-LÄR-G-MA-14/08-SE

	Institutionen för beteendevetenskap och lärande 581 83 LINKÖPING	Seminariedatum 14-03-26
---	---	-----------------------------------

Språk Svenska/Swedish Engelska/English	Rapporttyp Examensarbete grundnivå	ISRN-nummer LIU-LÄR-G-MA-14/08-SE
---	--	---

Titel Dyskalkyli hos elever – Kännetecknen, orsaker och arbetsätt Title Pupils with dyscalculia – Expressions, causes and methods. Författare Lisa Blomberg och Stephanie Bygghammar
--

Sammanfattning Detta examensarbete är ett konsumtionsarbete som berör ämnet dyskalkyli inom matematik. Arbetet består av tre frågeställningar som ska svara på frågorna: hur dyskalkyli kännetecknas, vad det finns för bidragande orsaker samt hur läraren kan arbeta med elever som har dyskalkyli. Dessa frågeställningar besvaras med grund i aktuell forskning om området. Resultatet visar att dyskalkyli främst visar sig genom bristande taluppfattning. Det framkommer även att dyskalkyli kännetecknas genom bland annat fingerräkning, bristande läsförståelse och rimlighetsbedömning. Det finns även flera faktorer som är bidragande till dyskalkyli. Bland dessa finner vi bland annat dyslexi, ADHD och genetiska faktorer. Vi har även funnit många tips på hur lärare kan arbeta med dessa elever i skolan. Som lärare är den viktigaste aspekten att individualisera undervisning. Läroplanen för grundskolan 2011 trycker även på att alla elever ska ha rätt till den hjälp och det stöd som de behöver. Det är därför viktigt att läraren vet hur han/hon ska arbeta med de elever som har diagnosen dyskalkyli.
--

Nyckelord Dyskalkyli, bristande taluppfattning, aritmetiska svårigheter, specifika matematiksvårigheter,
--

Sammanfattning

Detta examensarbete är ett konsumtionsarbete som berör ämnet dyskalkyli inom matematik. Arbetet består av tre frågeställningar som ska svara på frågorna: hur dyskalkyli kännetecknas, vad det finns för bidragande orsaker samt hur läraren kan arbeta med elever som har dyskalkyli. Dessa frågeställningar besvaras med grund i aktuell forskning om området. Resultatet visar att dyskalkyli främst visar sig genom bristande taluppfattning. Det framkommer även att dyskalkyli kännetecknas genom bland annat fingerräkning, bristande läsförståelse och rimlighetsbedömning. Det finns även flera faktorer som är bidragande till dyskalkyli. Bland dessa finner vi bland annat dyslexi, ADHD och genetiska faktorer. Vi har även funnit många tips på hur lärare kan arbeta med dessa elever i skolan. Som lärare är den viktigaste aspekten att individualisera undervisning. Läroplanen för grundskolan 2011 trycker även på att alla elever ska ha rätt till den hjälp och det stöd som de behöver. Det är därför viktigt att läraren vet hur han/hon ska arbeta med de elever som har diagnosen dyskalkyli.

Innehållsförteckning

Introduktion	1
Syfte och frågeställningar	3
Syfte	3
Frågeställningar:.....	3
Metod	4
Urval och begränsningar	4
<i>Litteratur i resultatsdelen</i>	5
Analys.....	6
Bakgrund	7
Vad är dyskalkyli?.....	7
Ren dyskalkyli och dyskalkyli med komorbiditet.....	8
Vad innebär ADHD och ADD?	9
Vad innebär dyslexi?	9
Resultat	10
Vad anses som utmärkande drag hos elever med dyskalkyli?	10
<i>Grundläggande svårigheter hos elever med dyskalkyli</i>	10
<i>Minnessvårigheter</i>	12
<i>IQ-resultat hos dyskalkylektiker</i>	12
<i>Fingerräkning</i>	13
<i>Strategiskt tänkande</i>	13
<i>Von Aster och Shalevs utvecklingsmodell</i>	14
Vilka ligger i riskzonen för att drabbas av dyskalkyli?.....	17
<i>Dyslexi och dyskalkyli</i>	17
<i>Försvagat arbetsminne</i>	19
<i>ADHD/ADD och dyskalkyli</i>	20
<i>Arvsanlag för dyskalkyli</i>	20
<i>Kognitivt bidragande faktorer för dyskalkyli</i>	21
<i>Dyskalkyli eller något annat?</i>	22
Hur kan lärare bäst arbeta för att utveckla dyskalkylektikers matematiska kunnande?.....	23
<i>Lärarens och undervisningens roll</i>	23
<i>Utveckling av elevernas taluppfattning</i>	25
<i>Från det konkreta till det abstrakta</i>	26

<i>Laborativa fasen</i>	26
<i>Representativa fasen</i>	27
<i>Abstrakta fasen</i>	28
<i>Återkoppling</i>	28
<i>Diagnos</i>	29
Diskussion	30
<i>Grundläggande svårigheter hos elever med dyskalkyli</i>	30
<i>IQ-resultat hos dyskalkylektiker</i>	31
<i>Fingerräkning</i>	31
<i>Strategiskt tänkande</i>	32
<i>Dyslexi och dyskalkyli</i>	32
<i>ADHD/ADD och dyskalkyli</i>	32
<i>Arvsanlag för dyskalkyli</i>	33
<i>Kognitivt bidragande faktorer för dyskalkyli och försvagat arbetsminne</i>	33
<i>Lärarens och undervisningens roll</i>	34
<i>Konkret till abstrakt</i>	35
Avslutning	37
Referenser	38

Introduktion

Dyskalkyli är något som under de senaste åren blivit mer uppmärksammat i samhället enligt Lundberg och Sterner (2009, s.3). De poängterar att detta har blivit tydligt genom att dyskalkyli uppmärksammas mer i media, det har kommit fler kliniker som utreder dyskalkyli och det har även bildats en dyskalkyli-förening. Dock råder det, enligt Lundberg och Sterner (2009, s.4), fortfarande tvivel om vad som menas med begreppet dyskalkyli och vad som orsakar det. Lundberg och Sterner (2009, s.4) menar att forskningen kring dyskalkyli går framåt och att många forskare intresserar sig för ”hur svårigheterna utvecklas över tid, hur vanliga de är och hur de samspelar med sociala och pedagogiska faktorer” (Lundberg och Sterner, 2009, s.4). Genom detta examensarbete kommer vi försöka ge en bild av hur dyskalkyli kännetecknas hos elever och hur läraren kan arbeta med dyskalkyli. Vi kommer även undersöka om det finns för bidragande faktorer som kan utveckla dyskalkyli, så som dyslexi, ADD och ADHD.

Vi valde att skriva om dyskalkyli för att vi tycker att det är något som bör uppmärksammas mer i skolan. Enligt Björnström (2012, s. 14) har mellan 3,6 - 6,5 % av den västerländska befolkningen dyskalkyli. Han menar att det därför är nästan lika vanligt som dyslexi. Vi anser därför att elever med dyskalkyli bör ha samma rättigheter och få lika mycket hjälp som elever med dyslexi. Genom att fördjupa oss inom området dyskalkyli anser vi att vi kommer bli starkare som lärare. Med denna kunskap kommer vi kunna uppmärksamma elever med dyskalkyli och därigenom underlätta deras skolgång.

Enligt Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011 (2011, s.62) ska matematikundervisningen bidra till att elevers intresse för matematik ökar. Eleverna ska i olika sammanhang kunna använda matematiken och kunna lösa olika matematiska problem samt kunna använda olika modeller, metoder och strategier. Lgr11 (2011, s.62) menar även att eleverna ska kunna använda matematiska begrepp och kunna argumentera och leda olika matematiska resonemang. Det är lärarnas uppgift att ge eleverna dessa förutsättningar genom undervisningen enligt Lgr11 (2011, s.62). Lgr11 (2011, s.7) uppmärksammar också att undervisningen ska stödja alla elevers utveckling. Det är även skolans uppgift att få eleverna att vilja lära sig. Undervisningen ska vara demokratisk och stödja de mänskliga rättigheterna

enligt Lgr11 (2011, s.8). Lgr11 (2011, s.8) menar att alla elever ska må bra i skolan. Alla elever ska också ha rätt till en likvärdig utbildning. ”Undervisningen ska anpassas till varje elevs förutsättningar och behov. Den ska främja elevernas fortsatta lärande och kunskapsutveckling med utgångspunkt i elevernas bakgrund, tidigare erfarenheter, språk och kunskaper” (Lgr11, 2011, s.8). Med det menar Lgr11 (2011, s.8) att läraren ska ta hänsyn till varje elevs förutsättningar och behov. Vi menar därför att vårt samhällsuppdrag är att se till att varje elev får den hjälp som den behöver med matematiken genom sin skolgång.

Björnström (2012, s.6-8) skriver om eleven Anders som efter många års matematiksvårigheter äntligen fick en diagnos som klargjorde varför han haft det svårt. Anders fick kämpa hela sin skolgång ända från lågstadiet med dubbla läxor och besök hos specialpedagogen. Han hade tre olika matteböcker enligt Björnström (2012, s.6-8). Björnström (2012, s.6-8) menar att Anders föräldrar ofta varit osams med Anders på grund av att de inte kunnat hjälpa honom. Anders möttes av flera förklaringar till varför han inte klarade matematiken i skolan. Det kunde vara svar som ”du måste skärpa dig, du måste lägga mer tid på matematiken, du har en känslomässig blockering”(Björnström, 2012, s.7). Genom att få diagnosen kände Anders en lättnad över att han inte hade några hjärnspöken menar Björnström (2012, s.6-8). Björnström (2012, s.6-8) anser att Anders idag har lättare att hantera sina problem och vågar be om hjälp när det blir svårt.

Vi anser att för en del elever kan deras förståelse för varför de inte klarar av delar av matematiken öka om de får diagnosen dyskalkyli. De kan bli mer motiverade att slutföra sin skolgång istället för att hela tiden vilja ge upp för att de känner sig misslyckade. Detta är i sin tur viktigt så att varje elev får samma förutsättningar till ett jobb eller fortsatta studier. Eleverna kan få hjälp på ett helt annat sätt att hålla motivationen uppe.

Syfte och frågeställningar

Syfte

Syftet med detta examensarbete är att undersöka och studera vad aktuell forskning och litteratur kommit fram till inom området dyskalkyli. Vi kommer undersöka hur dyskalkyli kännetecknas hos elever, vilka orsaker som bidrar till dyskalkyli samt hur läraren kan hjälpa elever med diagnosen.

Frågeställningar:

- Vad anses som utmärkande drag hos elever med dyskalkyli?
- Vilka ligger i riskzonen för att drabbas av dyskalkyli?
- Hur kan lärare bäst arbeta för att utveckla dyskalkylektiker matematiska kunskande?

Metod

Vi har gjort en litteraturstudie inom området dyskalkyli. En litteraturstudie innebär, enligt Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013, s.25), att granska vad tidigare forskning kommit fram till inom ett visst område. Vi har i detta arbete samlat ihop denna forskning kring de frågeställningar vi valt ut. Därefter har vi diskuterat likheter och skillnader mellan dessa forskares resultat.

Det första vi gjorde när vi letade efter litteratur var att på Linköpings universitets biblioteks internethemsida, UniSearch, söka efter böcker som behandlade ämnet dyskalkyli. Vi valde därefter ut de böcker som vi ansåg var relevanta för vårt forskningsområde. Vi gick sedan vidare med att söka på olika databaser för att få fram olika artiklar som tog upp dyskalkyli. En av databaserna vi sökte i var ERIC eftersom den behandlar många artiklar inom matematik. I databasen använde vi först sökordet *dyscalculia*. Vi fick upp 90 resultat. Vi valde sedan academic journal och peer reviewed för att få fram de vetenskapliga artiklarna. Vi valde även artiklar skrivna från 2000-2014. Resultatet blev då 44 artiklar. Det vi sedan gjorde var att studera de artiklarna som fanns för att välja ut de som var relevanta till detta examensarbete. Detta gjorde vi genom att läsa sammanfattningarna. Vidare sökte vi även på SwePub, där man kan läsa olika vetenskapliga publikationer, där vi använde sökordet *dyskalkyli*. Där fann vi en artikel på svenska som vi sedan använde oss av. Utifrån litteraturen vi funnit har vi även granskat deras referenslistor för att hitta grundkällorna. Vi fick även litteraturtips av vår examinator.

Nationalencyklopedin har vi använt som ett uppslagsverk för att få en ökad förståelse för olika begrepp som vårt examensarbete behandlar. Vi har även letat efter olika synonymer för att få bättre förståelse för begreppen. När vi läst texter på engelska har vi ibland använt olika översättningsprogram såsom google translate för ökad förståelse. Det har även förekommit att vi använt litteratur som vi använt i tidigare kurser t.ex. matematik.

Urval och begränsningar

Vi har valt att begränsa oss till vetenskapliga texter som är skrivna från år 2000 till 2014. Denna begränsning gjorde vi eftersom dyskalkyli de senaste 14 åren blivit mer uppmärksammat i samhället och därför har forskningen på området ökat.

Utöver sökningarna vi tidigare nämnt sökte vi även i databasen ERIC på sökordet *mathematics problem* för att undersöka om det fanns fler artiklar som behandlade vårt ämne. Det vi då upptäckte var att resultatlistan blev väldigt lång. Vi har därför gjort en begränsning att vi bara använt oss av forskningsresultat som direkt benämner ordet dyskalkyli eller dyscalculia.

Litteratur i resultatsdelen

Författare	År	Sökord	Variant	Metod
Björnström, M.	2012	Dyskalkyli	Bok	UniSearch
Butterworth, B & Yeo, D	2010	Dyskalkyli	Bok	UniSearch
Geary, D.C.	1993	Referenslista	Artikel	UniSearch
Geary, D.C., Baily, D. H. & Hoard, M. K.	2009	Referenslista	Artikel	SCOPUS
Kaufmann. L, Handl. P, Thony. B	2003	Dyscalculia	Artikel	ERIC
Kaufmann. L, Mazzocco. M, Dowker. A, von Aster. M, Göbel. S, Grabner. H, Henik. A, Jordan. N, Karmiloff-Smith. A, Kucian. K, Rubinsten. O, Szucs. D, Shalev .R, Nuerk. H,	2013		Artikel	Tips från examinerator
Lundberg, I, Sterner, G	2009	Dyskalkyli	Bok	UniSearch
Lunde, O	2011	Dyskalkyli	Bok	UniSearch
Malmer, G.	2002	Dyskalkyli	Bok	UniSearch

Price. G R, Ansari. D	2013		Artikel	Tips från examinator
Shalev. R, Manor. O, Kerem. B, Ayali. M, Badichi. N, Friedlander. Y, Gross-Tsur. V	2001	Dyscalculia	Artikel	ERIC
Sjöberg, G	2006	Dyskalkyli	Avhandling	UniSearch
Sjöberg, G	2008	Dyskalkyli	Artikel	SwePub
Skolverket	2011		Läroplan	
Vaidya. S R	2005	Dyscalculia	Artikel	ERIC
Von Aster. M, Shalev. R	2007		Artikel	Tips från examinator
Wadlington. E, Wadlington. P.L	2008	Dyscalculia	Artikel	ERIC
Wilson. A, Dehaene. S	2007		Bokkapitel	Tips från examinator

Analys

De urval och begränsningar vi har gjort har gett olika konsekvenser för arbetet. Vi använde enbart texter som benämner ordet dyskalkyli specifikt eftersom resultatlistan annars blev för lång. Detta gjorde att vi fick ett begränsat urval. När vi sökte på databasen ERIC på ordet dyscalculia och valde academic journal samt peer reviewed fick vi upp 44 artiklar. Vi valde bort artiklar som t.ex. berörde könsskillnader i utvecklingen av dyskalkyli och som studerade dyskalkyli hos vuxna. I vissa fall då vi hittade intressanta artiklar kunde vi läsa dessa via databasen, ibland gick dessa att hitta genom att söka på google. Ibland kunde vi inte hitta artiklar som vi tyckte vore intressanta att läsa vilket begränsade vårt urval ytterligare.

Bakgrund

Enligt Lunde (2011, s.15) började forskarna redan runt år 1910 se samband mellan räknesvårigheter och skador på vänster hjärnhalva. Ungefär 10 år senare kom Peritz fram med en hypotes, att det i den vänstra hjärnhalvan fanns ett räknecentrum, förklarar Lunde (2011, s.15). Vid ungefär samma tid mynnade Henschen begreppet akalkyli, som innebär att en person inte kan utföra några matematiska beräkningar överhuvudtaget, enligt Adler (2001, s.27, 37). Begreppet dyskalkyli användes först på 1940-talet av tysken Gerstman. Begreppet uppkom, enligt Adler (2001, s.37), eftersom Gerstman ville skilja på specifika matematiksvårigheter med förmågan att räkna.

Adler (2001, s.39) menar att idag är forskarna i Sverige oense om innebörden av begreppet dyskalkyli. På internationell nivå tas diagnosen dyskalkyli mer på allvar och det är jämförbart med hur befolkningen ser på dyslexi här i Sverige. Adler (2001, s.39) anser att det är först nu under 2000-talet som begreppet dyskalkyli blivit etablerat i Sverige. Dyskalkyli räknas idag som en diagnos som innebär, enligt Adler (2001, s.39), att elever trots goda förutsättningar i skolan får specifika matematiksvårigheter.

Vad är dyskalkyli?

Enligt Lundberg och Sterner (2009, s.7) har utbildningsdepartementet försökt att definiera begreppet dyskalkyli. Utbildningsdepartementet förklarar att dyskalkyli är ”ett tillstånd som inverkar på förmågan att lära sig aritmetiska färdigheter. Personer med dyskalkyli kan ha svårt att förstå enkla talbegrepp, de saknar en intuitiv förståelse av tal och har problem med att lära sig procedurer. Även om de ibland kan komma med ett korrekt svar eller använda en korrekt metod, gör de detta mer eller mindre mekaniskt utan självförtroende” (Lundberg och Sterner, 2009, s.7). Lundberg och Sterner (2009, s.7) är kritiska till denna definition. De menar att definitionen handlar om räknesvårigheter i allmänhet. Adler (2007, s.69) menar att dyskalkyli, till skillnad ifrån andra matematiksvårigheter, handlar om att en person har svårt med vissa specifika delar av matematiken. En person med dyskalkyli har enligt Lundberg och Sterner (2009, s.7) t.ex. svårt att förstå antal föremål i en mängd, att det går att föra samman olika mängder, att fördela mängder m.m.

Enligt Björnström (2012, s.13) innebär dyskalkyli att personen har svårt för att beräkna. Han menar att en person med dyskalkyli har svårt att förstå grunderna i matematik. Liksom Lundberg och Sterner (2009, s.7) anser Björnström att det ofta handlar om att uppfatta olika mängder. Enligt Björnström innebär dyskalkyli dock inte att personen som lider av diagnosen behöver ha problem med alla typer av matematik, exempelvis kan elever med dyskalkyli ha förståelse för geometriska objekt så som kvadrat, rektangel m.m. Han menar att svårigheterna oftast ligger i de fyra räknesätten och i den grundläggande matematiken. Adler (2007, s.66) påpekar dock att människor med dyskalkyli oftast är normalbegåvade i andra ämnen.

Sjöberg (2008, s.14) påpekar att begreppet dyskalkyli kritiskt ifrågasätts och därför bör man vara försiktig med att ge en elev diagnosen dyskalkyli. Han anser att man inte bör sätta denna diagnos alls eftersom det inte finns några allmänna diagnoskriterier. Sjöberg (2008, s.14) framhåller att forskningen kring dyskalkyli bör prioriteras för att göra det möjligt att ställa eller inte ställa en diagnos. Sjöberg (2008, s.14) menar dock att förfrågningar om dyskalkyli har ökat under de senaste åren hos psykologer och specialpedagoger. Han menar att under de senaste 10 åren har dyskalkyli blivit mer påtagligt tack vare begreppet dyslexi. Sjöberg (2008, s.14) poängterar dock att dyslexi inte bör jämföras med dyskalkyli trots att båda börjar med förledet dys. Sjöberg (2008, s.14) hävdar att forskningen om dyslexi har kommit längre än forskningen om dyskalkyli. Han menar att det läggs fram 14 gånger så många internationella forskningsartiklar om dyslexi än dyskalkyli.

Ren dyskalkyli och dyskalkyli med komorbiditet

Enligt Lundberg och Sterner (2009, s.9) kan elever ha ren dyskalkyli och dyskalkyli med komorbiditet. Lundberg och Sterner (2009, s.10) anser att komorbiditet innebär att en person har flera störningar samtidigt. I detta arbete använder vi begreppet komorbiditet när en elev har dyskalkyli och någon annan störning, exempelvis ADHD, ADD, dyslexi eller försvagat arbetsminne. De menar att ren dyskalkyli och dyskalkyli med komorbiditet kännetecknas på olika sätt. Elever med ren dyskalkyli har svårigheter med den tidiga antalsuppfattningen förklarar de. Detta problem är ofta genetiskt. Elever med komorbiditet har ofta andra problem som t.ex. att språket kommer sent, koncentrationssvårigheter och brister i arbetsminnet.

Vad innebär ADHD och ADD?

Gillberg och Malmberg (2014) definierar ADHD som en utvecklingsavvikelse som uttrycker sig på så sätt att personen med diagnosen kan ha svårt att koncentrera sig, är överaktiv, kan inte hantera impulser samt att personen har svårt att behålla uppmärksamheten. Kadesjö (2013) förklarar att skillnaden mellan ADHD och ADD är att om en person har ADD är den inte överaktiv vilket personen med diagnosen ADHD är.

Vad innebär dyslexi?

Lundberg (2014) förklarar att dyslexi beror på fonologiska problem vilket innebär att personen har svårt att dela upp talade ord i fonem. Svantesson (2014) förklarar att ett fonem är ett språkljud som skiljer olika bemärkelser åt. Som exempel är b/k/p olika fonem som ger olika betydelser i orden bar/kar/par. Om en person har dessa fonologiska problem kan han/hon även få problem med att förstå hur alfabetet är uppbyggd och personen kan ha svårigheter med hur olika ord egentligen låter menar Lundberg (2014). Lundberg (2003, s.9, 12) förklarar att i många undersökningar har forskare kommit fram till att dyslexi även leder till minskad funktion på fler områden än bara läsning, t.ex. uppfatta snabba ljudförlopp. Han skriver också att många speciallärare har sett samband mellan inlärningssvårigheter och motoriska problem, vilket gör att man även kan se samband mellan dyslexi och ADHD.

Lundberg (2003, s.9) förklarar att trots att dyslexiforskningen har pågått i över hundra år råder det fortfarande stora oklarheter om begreppet. Detta kan bero på att forskare är väldigt angelägen över att lyckas lösa dyslexigåtan eftersom det i samhället är av vikt att kunna läsa och skriva menar Lundberg (2003, s.9).

Resultat

Vad anses som utmärkande drag hos elever med dyskalkyli?

Grundläggande svårigheter hos elever med dyskalkyli

Enligt Lundberg och Sterner (2009, s.14-15) ligger elever på olika nivåer i matematik när de börjar skolan. De menar att vissa elever redan kan göra enkla beräkningar med subtraktion och addition samtidigt som andra elever knappt har någon taluppfattning alls. Lundberg och Sterner (2009, s.15) anser att dyskalkyli kan vara en orsak till denna stora variation.

Lundberg och Sterner (2009, s.22) ger ett exempel på ett test som är utvecklat av Geary, Baily och Hoard (2009) för att se om elever har svårt för taluppfattning. Enligt Geary, Baily och Hoard (2009) går testet ut på att eleverna ska ringa in det par eller tripplett som bildar en angiven summa så snabbt som möjligt. Kvantiteten kan visas med hjälp av siffror eller prickar förklarar de. Testet kan identifiera vilka elever som ligger i riskzon för att få räkningsvårigheter anser Geary, Baily och Hoard (2009)

Kaufmann, Handl och Thöny (2003) menar att många studier visar att elever med dyskalkyli har svårigheter med den grundläggande taluppfattningen och förståelsen. Enligt dem, kan detta visas genom att eleverna har svårt att förstå olika räknepprinciper. Wilson och Dehaene (2007) hävdar att dyskalkyli främst karakteriseras genom räkningsvårigheter i specifika matematikområden bland de yngre eleverna. Enligt Kaufmann et al. (2013) karakteriseras dyskalkyli av att eleven har allvarliga svårigheter med aritmetik. De menar därför att elever med aritmetiska svårigheter inte behöver lida av dyskalkyli. Kaufmann et al. (2013) förklarar dock att aritmetiska svårigheter kan bero på flera olika saker. De anser att komponenter som minnet, utföra procedurer, förståelsen och att kunna använda aritmetiska principer är bidragande faktorer till aritmetiska svårigheter. Skillnader i aritmetiksvårigheter kan reflekteras i individuella numeriska funktioner och icke-numeriska funktioner, förklarar Kaufmann et al. (2013). De menar att numeriska funktioner omfattar olika aspekter av taluppfattning, då man spontant fokuserar på tal som kan visas genom mängder. Taluppfattning innebär även enligt Kaufmann et al. (2013) att kunna förstå talens symboler och sammanlänka muntliga siffrorna med det arabiska talsystemet. Von Aster och Shalev (2007) framhåller att elever med dyskalkyli har problem med taluppfattning. Taluppfattning förklarar dem som en förmåga att kunna representera och omfatta tal på en mental tallinje.

Kaufmann et al. (2013) skriver om primär och sekundär dyskalkyli. Med primär dyskalkyli menar de en heterogen sjukdom där eleven, på grund av kognitiva och beteendemässiga orsaker, presterar dåligt på aritmetiska- eller taluppfattningsuppgifter. Sekundär dyskalkyli används när en elev har problem med aritmetik eller taluppfattning fast eleven inte lider av kognitiva eller beteendemässiga störningar enligt Kaufmann et al. (2013). En elev med sekundär dyskalkyli kan lida av t.ex. uppmärksamhetsstörningar förklarar Kaufmann et al. (2013).

Butterworth och Yeo (2010, s.8) menar att elever med dyskalkyli utmärks av deras svårigheter att förstå olika mängder. De förklarar att hos de flesta människor är förmågan att förstå och känna igen mängder medfött. Enligt Butterworth och Yeo (2010, s.10) har dyskalkylektiker därför svårt med uppgifter som går ut på att t.ex. räkna en mängd. Detta eftersom dessa elever verkar, enligt Butterworth och Yeo (2010, s.10), ha ett problem med grunderna och då bland annat med antalsuppfattning. Vidare förklarar Butterworth och Yeo (2010, s.10) att en undersökning har visat att elever med dyskalkyli måste räkna prickarna i en mängd när de är tre stycken eller över, något som normalbegåvade elever inte behöver. De menar att denna förmåga, att kunna uppfatta antal i en mängd, är grundläggande för att kunna kontrollera sin räkning när eleven lär sig att räkna. Förmågan att kunna uppfatta upp till fyra föremål i en mängd snabbt namnger Lunde (2011, s.66) som subitizing.

Butterworth och Yeo (2010, s.10, 16) anser att elever med dyskalkyli är långsammare på att välja vilket tal som är störst av två tal, jämfört med normalbegåvade elever. De menar också att eleverna ofta inte har en medfödd eller naturlig känsla för siffror och tal. Butterworth och Yeo (2010, s.16) förklarar att eleverna kan se tal som grupper eller klumpar och att deras taluppfattning ofta bara sträcker sig till ental. Detta gör, enligt Butterworth och Yeo (2010, s.16), att eleverna inte kan se tal som enheter t.ex. att 6 är samma sak som sex ental och $3 + 3$. De förklarar även att eleverna kan ha svårt att se talet 54 i de olika beståndsdelarna fem tiotal och fyra ental. Price och Ansari (2013) menar att dyskalkylektiker kan ha problem med att jämföra två tal för att se ifall de är lika stora eller inte. De förklarar att elever med dyskalkyli har genom studier visats sig ha problem med den grundläggande förståelsen för antal.

Minnessvårigheter

Elever med dyskalkyli har ofta, enligt Butterworth och Yeo (2010, s.17), problem med sitt arbetsminne och kan ha svårt att hålla alla tal och siffror i huvudet när de räknar. Lunde (2011, s. 48) menar att elever med dyskalkyli kan ha svårigheter med att hämta information ifrån både kort- och långtidsminnet. Enligt honom är detta något eleverna behöver kunna för att lösa en uppgift eftersom en person t.ex. behöver använda och förstå olika begrepp. Price och Ansari (2013) förklarar, i en sammanfattning av den aktuella dyskalkyliforskningen, att en av de vanligaste definitionerna av begreppet är att elever har svårigheter med att få fram olika aritmetiska kunskaper ur sitt minne. De anser att elever med dyskalkyli då får problem med att bland annat kunna lösa uppgifter på ett effektivt sätt då de har svårigheter med att få fram de aritmetiska fakta som krävs. Price och Ansari (2013) menar även att det ibland kan vara så att normalbegåvade elever kan få fram tre gånger så mycket aritmetisk fakta än elever som lider av dyskalkyli.

IQ-resultat hos dyskalkylektiker

För att kunna avgöra om en elev har ett specifikt problem kan läraren utgå från en diskrepans enligt Lundberg och Sterner (2009, s.16). Med diskrepans menas ” en avvikelse mellan presentationen på ett färdighetstest t.ex. i aritmetik och poängen på ett intelligenstest” (Lundberg och Sterner, 2009, s.16). Lundberg och Sterner (2009, s.16) anser att om en elev gör en bra prestation på ett intelligenstest borde denna elev också ha goda resultat på ett färdighetstest. Om en elev presterar bra på ett intelligenstest men inte på ett färdighetstest, menar Lundberg och Sterner (2009, s.16), att det föreligger något specifikt problem. Enligt Lunde (2001, s. 32, 36) har diskrepansdefinitioner en rad svagheter, t.ex. att det inte är tillåtet att använda den på elever som är under 9 år. Han menar att vissa elever därför måste vänta i flera år för att få en diagnos, även om de har stora svårigheter i matematik. Lunde (2011, s.29) förklarar att elever med dyskalkyli kan ha en genomsnittlig eller vara över en genomsnittlig begåvningsnivå, trots att diagnosen påverkar elevens lärande och beteende. Wilson och Dehaene (2007) skriver om en tjej som är 8 år. De förklarar att denna tjej har problem i matematik trots att hon har ett genomsnittligt IQ-resultat. Wilson och Dehaene (2007) påpekar att det är typiskt för elever som utvecklar dyskalkyli. De drar därför slutsatsen att dyskalkyli identifieras genom att ett en person presterar lågt i matematik sett till ålder och IQ.

Shalev et al. (2001, s.59-63) anser att elever med dyskalkyli inte presterar dåligt på IQ-tester. Detta har de kommit fram till genom undersökningar av elever och deras släktingar. Detta kunde enligt Shalev et al. (2001, s.59-63) ses på tester som gjordes på föräldrar till barn med dyskalkyli. De poängterar att de föräldrar som också lider av dyskalkyli presterade med ett medelvärde på 108,2, föräldrarna utan dyskalkyli hade ett medelvärde på 116,0. Shalev et al. (2001, s.59-63) drar därför slutsatsen att personer som lider av dyskalkyli inte behöver prestera dåligt på IQ-tester (se tabell under: Vilka orsaker bidrar till dyskalkyli? ADHD/ADD).

Fingerräkning

Fingerräkning kan vara ett tecken på bristande räkneförmåga enligt Lundberg och Sterner (2009, s.21). Høines (2000, s. 37-38) förklarar fingerräkning som ett språk. Hon framhåller att det kan användas för att kommunicera. Fingrarna är ett redskap som hjälper barnen att tänka menar hon. Vaidya (2005) förklarar att om elev räknar fingrarna individuellt, trots vetskapen att denne har fem fingrar på varje hand, är detta ett tecken på att man har svårigheter i matematiken.

Butterworth och Yeo (2010, s.10) förklarar att det inte är ovanligt att elever med dyskalkyli räknar på fingrarna, vilket är en väldigt grundläggande räknestrategi, när de ska lösa problem. Enligt Wilson och Dehaene (2007) använder elever med dyskalkyli fingerstrategier när de räknar. De förklarar att det tar mycket längre tid för eleverna att räkna när de använder sig av fingerräkning. Elever med dyskalkyli använder fingerräkning på uppgifter som deras jämnåriga har memorerat för länge sen.

Strategiskt tänkande

Butterworth och Yeo (2010, s.17) förklarar ett resonemang, att elever kan ha svårt att förstå att $5-3$ är samma sak som $5 \text{ kr} - 3 \text{ kr}$. Eleverna har då svårt, menar de, att kunna generalisera kunskapen ifrån ett talområde till ett annat. Butterworth och Yeo (2010, s.17) förklarar att dyskalkylektiker kan ha svårt att hitta och förstå metoder som kan underlätta deras räkning, dvs. som bygger på resonemang. De menar också att eleverna kan ha svårt att lära sig mer avancerade räknestrategier. Wilson och Dehaene (2007) framhåller att elever med dyskalkyli ofta har svårt att välja relevanta räknestrategier. De förklarar att detta är ett karakteristiskt problem för elever med dyskalkyli. Wilson och Dehaene (2007) anser att elever med

dyskalkyli ofta har problem med enkla räknestrategier när de ska lösa additionsuppgifter. Elever med dyskalkyli räknar ofta allt, medan andra elever i samma ålder börjar räkna från det största talet, menar Wilson och Dehaene (2007).

Price och Ansari (2013) förklarar att elever med dyskalkyli oftast har ineffektiva lösningsstrategier. De menar att dyskalkylektikerna ofta behåller ”räkna alla” metoden vid addition, det vill säga att de räknar från 0 och sedan räknar ihop båda termerna. Price och Ansari (2013) påpekar att de flesta elever byter ut denna strategi med att man börjar på den största termen och sedan fortsätter räkna uppåt. Om man t.ex. har $4+2$ så börjar eleverna med fyra och fortsätter sedan med fem och sex. Enligt Price och Ansari (2013) behåller eleverna strategin ”räkna alla” längre än de elever som är normalt begåvande inom matematiken. Vidare menar de att elever med dyskalkyli har svårare att se avstånd mellan tal till skillnad från andra elever. Price och Ansari (2013) framhåller att ju mindre avstånd det är mellan talen, desto svårare blir det för eleverna att uppfatta avståndet. Enligt dem visar detta att dyskalkylektiker har en mer omogen och mindre utvecklad förståelse för tal och dess ordning på talraden.

Vaidya (2005) menar att elever med dyskalkyli kan ha svårt att förstå siffersystem och innebörden av siffror. Enligt henne kan dyskalkylektiker lära sig siffrorna i rätt ordning men få problem när de ska räkna baklänges. Vaidya (2005) förklarar även att de kan ha svårigheter med att använda olika metoder och regler för att utveckla en förståelse för matematiken. Vaidya (2005) ger som exempel att dyskalkylektiker kan ha problem när man vänder på tal. Som exempel ger hon talet $3+5$. Låt säga att eleven löser uppgiften $3+5=8$, men när eleven sedan ska lösa uppgiften $5+3$ uppkommer stora svårigheter. Vaidya (2005) påpekar att det inte är en självklarhet att dyskalkylektiker ser sambandet mellan dessa två tal. Hon förklarar att detta kan bero på att eleverna har problem med att förstå hur de ska hantera olika uppgifter.

Von Aster och Shalevs utvecklingsmodell

Lundberg och Sterner (2009, s.10) använder en utvecklingsmodell utvecklad av Von Aster & Shalev (2007) som visar numerisk kognition i fyra steg. Syftet med modellen är, enligt Lundberg och Sterner (2009, s.10), att läraren ska använda den för att följa elevers utveckling.

Von Aster och Shalev (2007) förklarar modellen som en utvecklingsmodell för numerisk färdighet i fyra steg. De menar att modellen kan användas för att klargöra om en person lider av dyskalkyli med neuropsykologiska funktionsnedsättningar. Under den parallellt dragna linjen visas enligt Von Aster och Shalev (2007) en höjning av arbetsminnet.

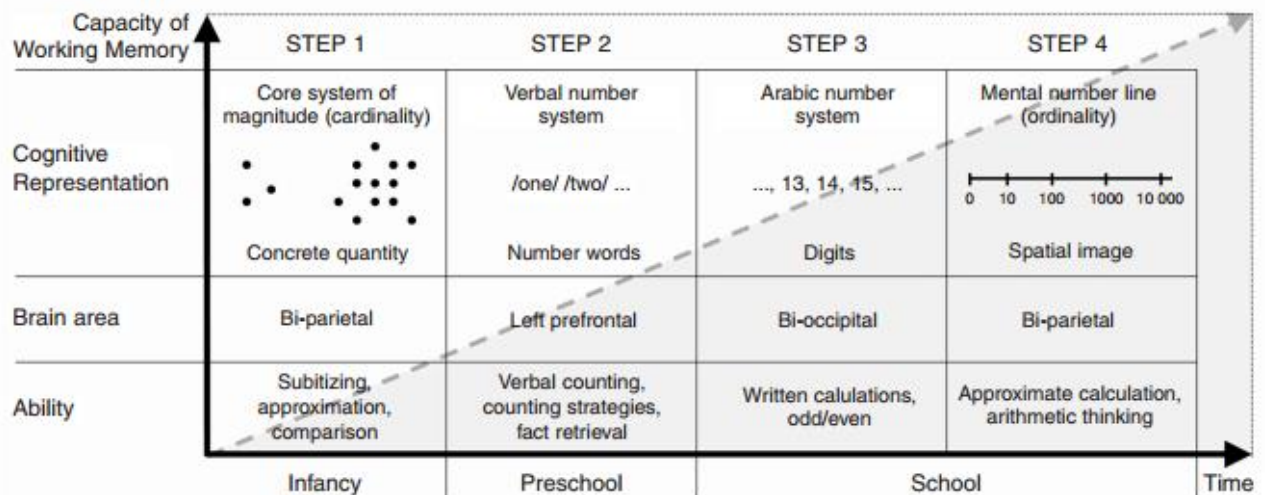


Figure 1: Four-step-developmental model of numerical cognition. Shaded area below broken line: 'increasing working memory.'

(Von Aster och Shalev, 2007 s.870)

Steg ett visar, enligt Von Aster och Shalev (2007), basen för antalsuppfattning. Detta steg är nödvändigt för att eleven ska klara av att uppfatta ett antal objekt och koppla det till räkneord hävdar Von Aster och Shalev (2007). De förklarar att om steg ett brister hos en elev så är det en stor risk att eleven lider av ren dyskalkyli. Von Aster och Shalev (2007) anser att elever med ren dyskalkyli ofta har någon neuropsykologisk sjukdom. Steg två visar utvecklingen av räkneord och steg tre utvecklingen av det arabiska siffersystemet enligt Von Aster och Shalev (2007). Von Aster och Shalev (2007) anser att om en elev har svårt att förstå kopplingen mellan antal och räkneord kan det resultera i försenad utveckling av strategier och rutiner till att räkna trots att steg ett fungerar hos eleven. Därför riskerar elever med dyslexi att även drabbas av dyskalkyli, förklarar de. Von Aster och Shalev (2007). Steg tre kan ofta upplevas som en svårighet av många elever, speciellt under de första åren i skolan enligt Von Aster och Shalev (2007). Steg fyra visar på en persons utveckling av den mentala tallinjen.

Lundberg och Sterner (2009, s.11) påpekar att det är steg ett i utvecklingsmodellen som är drabbat hos elever med dyskalkyli. Denna slutsats drar de eftersom eleven inte då har en

korrekt utvecklad taluppfattning. De anser även att elever med dyskalkyli kan ha en bristfällig utvecklad tallinje, vilket i sin tur kan leda till besvär med aritmetiska procedurer.

Butterworth och Yeo (2010, s.15) förklarar att Butterworth har utvecklat Dyscalculia Screener som är ett databaserat test som är baserad på att elever med dyskalkyli har svårigheter med de grundläggande talbegreppen, vilket innebär att eleverna ska kunna koppla antal till olika mängder. Butterworth och Yeo (2010, s.7, 15) anser att testet kan användas för att urskilja elever med dyskalkyli från elever som endast har svårigheter med matematik. De förklarar att testet går ut på att eleverna bland annat får räkna prickar för att avgöra vilken hög som har flest antal samt avgöra vilken siffra utav två som har högst värde. Genom elevernas reaktionstid på testet menar Butterworth och Yeo (2010, s. 15) att läraren kan hitta eleverna med dyskalkyli.

Vilka ligger i riskzonen för att drabbas av dyskalkyli?

Enligt Lundberg och Sterner (2009, s.9) har ungefär 4-6 % av eleverna i skolan någon sorts dyskalkyli. Sjöberg (2008, s.13-14) ställer sig frågan om det kan vara möjligt att 6 % av skolans elever har diagnosen dyskalkyli. Han menar att det då skulle finnas 80 000 elever med dyskalkyli i det svenska skolsystemet. Sjöberg (2008, s.14) poängterar att man bör vara skeptiskt till detta resultat eftersom omständigheterna kring dyskalkyli är otydliga. Björnström (2012, s. 14) menar att dyskalkyli är lika vanligt som dyslexi hos den västerländska befolkningen.

Lundberg och Sterner (2009, s.9) anser att elever har olika former av dyskalkyli. Med det menar Lundberg och Sterner (2009, s.9-10) att vissa elever har ren dyskalkyli medan andra elever kan ha någon annan typ av störning som leder till dyskalkyli. I en studie som visat att 6 % av eleverna som deltog hade dyskalkyli, hade enbart 1,8 % ren dyskalkyli. De resterande 4,2 % hade även andra störningar, så som någon typ av ångestsyndrom, ADHD eller dyslexi. Den mest förekommande störningen var dyslexi, enligt Lundberg och Sterner (2009, s.10). Kaufmann et al. (2013) förklarar att en elev kan lida av dyskalkyli och någon form av komorbiditet. Von Aster och Shalev (2007) framhåller att två tredjedelar av de personer som lider av dyskalkyli har någon form av komorbiditet. Han menar därför att det är en tredjedel som lider av ren dyskalkyli.

Sjöberg (2008, s.15) hävdar att det inte finns några specifika orsaker till dyskalkyli. Han menar att det är flera orsaker som bidrar till problemet.

Dyslexi och dyskalkyli

Von Aster och Shalev (2007) framhåller att det finns elever som lider av dyskalkyli och komorbiditeten dyslexi. Lundberg och Sterner (2009, s.23) framhåller att elever med dyslexi löper större risk att drabbas av dyskalkyli än andra elever. Detta beror på att elever med dyslexi saknar ett bra läsflyt. Elever med dyslexi får därför problem med uppgifter där de ”så fort som möjligt ska benämna en räkka bokstäver, siffror eller bilder” (Lundberg och Sterner, 2009, s.23). Butterworth och Yeo (2010, s.12) förklarar att dyslexi innebär att elever har någon bristning i sin språkliga förmåga, vilket i sin tur gör att eleverna har svårt att dela upp orden i fonem. De menar att detta i sin tur kan göra att eleverna får svårt att förstå matematiska uppgifter, som baseras på att eleverna behöver läsa eftersom de får problem med

att lära sig ord. Butterworth och Yeo (2010, s.12) menar att det t.ex. kan handla om uppgifter med olika fakta.

Lundberg och Sterner (2009, s.33) poängterar att elever med dyslexi har svårt att lära sig nya begrepp. Eftersom matematiken består av många begrepp kan även dessa elever möta på svårigheter, menar Lundberg och Sterner (2009, s.33). Malmer (2002, s.83) anser att elever med dyslexi ofta får problem med matematiken eftersom matematiken innehåller symboler.

Lunde (2011, s.113) påpekar att 20 % av de eleverna med dyskalkyli har dyslexi. Butterworth och Yeo (2010, s.12) hävdar att mellan 20-60% av dyskalkylektikerna lider också av någon form av läs- eller skrivsvårighet. Undersökningar har även visat att ca 12 % av eleverna med dyslexi även lider av dyskalkyli enligt Lundberg och Sterner (2009, s.23). Detta beror på att både läsning och matematik är två kognitivt krävande procedurer. Elever som har en kognitiv försenad utveckling får därför ofta problem med läsning och räkning enligt Lundberg och Sterner (2009, s.33). När de skriver om kognitiv i detta sammanhang menar de framförallt uppmärksamhet, koncentration, uthålligheter och ett gott arbetsminne. Wilson och Dehaene (2007) förklarar att de genom att observerat studier där man försökt se samband mellan dyskalkyli och lässvårigheter kommit fram till att ca 60 % av de som lider av dyskalkyli även har lässvårigheter. Wilson och Dehaene (2007) framhåller att elever som lider av dyskalkyli och dyslexi presterar sämre på alla typer av uppgifter.

Shalev et al. (2001, s.59-63) påpekar att flera av de personer som lider av dyskalkyli också lider av dyslexi/läsvårigheter. Detta har de kunnat visa genom en undersökning på två grupper av barn med dyskalkyli. De menar att den ena gruppen bestod av elever med dyskalkyli, men dessa elever kunde även ha någon annan störning såsom ADHD eller dyslexi. Den andra gruppen bestod enligt Shalev et al. (2001, s.59-63) av elever med så kallad ren dyskalkyli. Testerna gjordes på dessa elever och deras anhöriga. Shalev et al. (2001, s.59-63) hävdar att flera av de släktingar till barnen som hade dyskalkyli även hade lässvårigheter. Testet visar att 30 % av elevernas föräldrar och 39 % av syskonen, som också led av dyskalkyli, även hade lässvårigheter enligt Shalev et al. (2001, s.59-63). Endast 5 % av föräldrarna och 21 % av syskonen utan dyskalkyli hade lässvårigheter (se tabell under: Vilka orsaker bidrar till dyskalkyli? ADHD/ADD).

Försvagat arbetsminne

Om en elev har ett bristande arbetsminne kan det enligt Lundberg och Sterner (2009, s.26-27) leda till räknesvårigheter. Under de senaste åren har forskare gjort undersökningar på detta och kommit fram till att så är fallet, förklarar Lundberg och Sterner (2009, s.26-27). Eftersom siffrorna inte lägger sig på arbetsminnet, till skillnad från normalt, får eleverna svårt att komma ihåg dem. Detta kan jämföras med att försöka lära sig ett annat språk enligt Lundberg och Sterner (2009, s. 27). Lundberg och Sterner (2009, s.27) påpekar därför att elever med dyskalkyli kan uppleva siffrorna som ett främmande språk. Butterworth och Yeo (2010, s. 13) menar att kognitiva funktioner, såsom t.ex. arbetsminnet, kan påverkas av ångest. De förklarar även att matematisk sysselsättning i sig kan framkalla ångest, vilket då gör att matematiken bromsas upp för eleverna eftersom bland annat arbetsminnet påverkas. Enligt Wadlington. E och Wadlington. P L (2008) innebär matematikångest att elever känner sig osäkra i matematik och är rädda för att arbeta med det. De menar att detta går i en cykel som ser ut på så sätt att om man får ångest i matematiken så misslyckas man ofta, vilket gör att man får mer ångest och får fler misslyckanden.

Wilson och Dehaene (2007) skriver att man upptäckt att elever med dyskalkyli kan ha problem med arbetsminnet. De hävdar att man genom tester har uppmärksammat att elever med dyskalkyli har problem med att ta in information via siffror i arbetsminnet. Enligt Wilson och Dehaene (2007) är det inte enbart ett bristande arbetsminnet som är kärnproblemet till dyskalkyli. De anser att det även förekommer andra symptom, kombinerat med ett försvagat arbetsminne, vid dyskalkyli som t.ex. språkliga- eller räknesvårigheter.

Butterworth och Yeo (2010, s.11) påpekar att undersökningar tyder på att elever med dyskalkyli inte har något generell nedsättning i arbetsminnet utan att svårigheterna bara uppkommer när det handlar om att behålla numerisk information. Price och Ansari (2013) menar att om det rör sig om både ett försvagat arbetsminne och aritmetiska kunskaper lider elever av en såkallad sekundär dyskalkyli. Enligt dem är däremot inte primär dyskalkyli bunden till ett svagare arbetsminne, även om arbetsminnet är en viktigt kognitiv komponent för att kunna utföra aritmetiska uppgifter.

ADHD/ADD och dyskalkyli

Enligt Lunde (2011, s. 113) lider 25 % av elever med dyskalkyli även av ADHD. Butterworth och Yeo (2010, s.12) förklarar att elever med symptom som t.ex. uppmärksamhetsvårigheter och ett svagt arbetsminne kan ha svårigheter i matematiken utan att det rör sig om dyskalkyli. De poängterar därför att det är viktigt att man är uppmärksam på detta då elever som har liknande symptom som dyskalkylektiker men inte lider av dyskalkyli ska få en annan slags hjälp.

Shalev et al. (2001, s.59-63) anser att uppmärksamhetsstörningar inte är en bidragande faktor till dyskalkyli. Denna slutsats drar de eftersom deras undersökningar har visat att endast 9 % av föräldrarna med dyskalkyli till barnen med dyskalkyli lider av uppmärksamhetsstörningar. Däremot är det hela 20 % av de föräldrar som inte har dyskalkyli som visar tecken på uppmärksamhetsstörningar.

Wilson och Dehaene (2007) framhåller att ADHD är en störning som är en vanlig komorbiditet med dyskalkyli. De hävdar att det därför är viktigt att vara medveten om en elev har ADHD eller någon annan typ av sjukdom som kan påverka resultatet när man observerar dyskalkyli.

Arvsanlag för dyskalkyli

Dyskalkyli är ärftligt enligt Lundberg och Sterner (2009, s.27-28). Detta har kunnat bevisas genom en studie där det studerats räkningsvårigheter hos en- och tvåäggstvillingar. Studien visar att 58 % av enäggstvillingarna och 38 % av tvåäggstvillingarna fick samma resultat enligt Lundberg och Sterner (2009, s.27-28). I en annan studie har man undersökt syskon till elever med dyskalkyli. Genom den undersökningen framkom det att 50 % av syskonen till elever med dyskalkyli också led av diagnosen. Lundberg och Sterner (2009, s.27-28) drar därför slutsatsen att dessa elever har 5-10 % ökad risk att drabbas av dyskalkyli jämfört med elever i allmänhet. Butterworth och Yeo (2010, s.14) har kommit fram till liknande resultat. Enligt dem visade en undersökning att 58 % av enäggstvillingar och 39 % av tvåäggstvillingar också drabbas av dyskalkyli. En familjestudie visade att 50 % av syskonen till barn med dyskalkyli själva var dyskalkylektiker menar Butterworth och Yeo (2010, s.14). Detta innebär, menar de, att risken för att drabbas av dyskalkyli är då 5-10 gånger större. Dyskalkyli

är enligt Björnström (2012, s.20) ofta ärftligt. Han hävdar dock att det inte framkommit hur arvsanlagen för dyskalkyli fungerar.

Kaufmann at el. (2013) framhåller dyskalkyli är en heterogen störning, med det menar de att det är flera komponenter som orsakar dyskalkyli. Kaufmann at el. (2013) förklarar att det finns riskfaktorer såsom biologiska faktorer. Som exempel på biologiska faktorer skriver de genetiska faktorer.

När det forskats om arvsanlag gällande dyskalkyli har forskarna hittat att det är sex kromosomer som skiljer sig åt hos elever med dyskalkyli jämfört med elever utan dyskalkyli enligt Lundberg och Sterner (2009, s.27-28). Dessa kromosomer består av flera gener. Hos elever med dyskalkyli har man sett att det är många gener som avviker. Dessa gener påverkar i sin tur varandra som leder till funktionsnedsättningar som även är förkommande vid dyslexi. Lundberg och Sterner (2009, s.28) menar dock att det inte fastställts någon dyskalkyli-gen.

Kognitivt bidragande faktorer för dyskalkyli

Wadlington.E och Wadlington.P L (2008) menar att dyskalkyli ofta förklaras genom att man anser att det har med kognitiva funktioner och hjärnan att göra. Butterworth och Yeo (2010, s.14) förklarar att med hjälp av avbildningar på hjärnan samt med vittnesmål från patienter med hjärnskador har det uppmärksammats ett område i hjärnan som verkar ha ett siffernätverk. De menar att det i den vänstra hjässloben finns ett räknecenter som är viktig när vi räknar, medan den högra hemisfären används vid mer enklare uppgifter, t.ex. antalsuppfattning. Butterworth och Yeo (2010, s.14) berättar om en studie som gjorts där ungdomar som ansågs vara dyskalkylektiker jämfördes med en kontrollgrupp. Enligt Butterworth och Yeo (2010, s.14) hade ungdomarna som lider av dyskalkyli en mindre mängd utav en grå hjärnsubstans i just dessa områden. Butterworth och Yeo (2010, s.14) poängterar dock att det inom detta område gjorts väldigt lite forskning.

Enligt Price och Ansari (2013) har olika studier visat att när dyskalkylektiker arbetar med t.ex. att jämföra vilket hög med bollar som innehåller flest, så aktiveras en viss del av hjärnan inte lika mycket som hos dem som hos normalbegåvade elever som gör samma slag uppgift. Price och Ansari (2013) förklarar även att forskare har upptäckt att en grå massa i den högra hjärnhalvan är mindre hos elever med dyskalkyli gentemot en kontrollgrupp. De påpekar att

trots den lilla forskning som gjort så är man säker på att det finns ett samband mellan dyskalkyli och funktionen av den del av hjärnan som påverkar antalsuppfattningen.

Lunde (2011, s.29) uppmärksammar att forskare ofta anser att dyskalkyli beror på att någon form av störning i det centrala nervsystemet. Han förklarar att en sådan skada kan ha skett under graviditetsstadiet eller vara genetiskt.

Dyskalkyli eller något annat?

Sjöberg (2006, s.23, 110-111) menar att begreppet dyskalkyli många gånger används när man i Sverige försöker förklara varför elever har svårt med matematiken. Han menar att det finns för många tveksamheter kring begreppet dyskalkyli och att man därför vara väldigt försiktigt med att sätta diagnosen. Istället bör fokus ligga på elever i matematikproblem, enligt Sjöberg (2006, s.110-112). Han anser att det i de flesta fallen finns andra orsaker till matematikproblem än att huvudförklaringen skulle vara dyskalkyli.

Sjöberg (2008, s.16) förklarar att orsaken till de låga resultaten i matematik ligger i att elever inte får arbetsro på lektionerna. Eleverna anser enligt Sjöberg (2008, s.16) att undervisningstiden, som ofta ligger på 60-80 minuter, är alldeles för långa. Eleverna menar enligt Sjöberg (2008, s.16) att de vill ha kortare och fler lektioner eftersom de inte orkar mer efter 20-30 minuter. Han påpekar att kommunikationen i klassrummet också var en bidragande faktor. Han menar att lärarna ofta fick agera ordningsvakter i klassrummet istället för pedagoger, vilket ledde till att eleverna inte hann få den hjälp som de behövde. Av denna anledning väljer många elever att söka hjälp hos sina klasskamrater istället för deras lärare, förklarar Sjöberg (2008, s.16). Enligt honom menar eleverna att klasskamraterna var bättre på att förstå och förklarade bättre än läraren. Sjöberg (2008, s.16) poängterar att eleverna förde en bra pedagogisk nivå när de hjälpa varandra. Malmer (2009, s.86) framhåller att en orsak som kan bidra till dyskalkyli är att eleverna inte får den tid de behöver av för att lära sig grundläggande begrepp.

På grund av dessa orsaker drar Sjöberg (2008, s.18) slutsatsen att dyskalkyli-begreppet inte bör användas, istället bör elevens matematiksituation i helhet ses över.

Hur kan lärare bäst arbeta för att utveckla dyskalkylektiker matematiska kunnande?

Lundberg och Sterner (2009, s.39) ger flera exempel på hur lärare kan arbeta med elever som har dyskalkyli. De menar att det är viktigt att läraren ser till att förebygga problem i den tidiga undervisningen. De anser även att läraren ska göra elevens möte med matematiken spännande, lustfyllt och inspirerande. Lärare måste ta hänsyn till att det kommer finnas elever som är i behov av särskilt stöd. För dessa elever görs även ett återgårdsprogram som rektorn ansvarar för förklarar Lundberg och Sterner (2009, s.39).

Lärarens och undervisningens roll

Lundberg och Sterner (2009, s.40) anser att lärare behöver ha ämneskunskaper inom matematik och didaktiska förmågor för att hjälpa dessa elever. Läraren behöver ha kunskaper om vanliga svårigheter och missuppfattningar hos eleverna. Läraren bör även vara medveten om hur elever lär sig enligt Lundberg och Sterner (2009, s.40). Lundberg och Sterner (2009, s.45) framhäver även att elever med dyskalkyli ofta behöver tillit, hopp och förtroende från sin lärare. De menar också att eleverna behöver känna att de har kompetens. Sjöberg (2008, s.17) menar att lärarens roll är att lyfta eleverna. En lärare bör, enligt Sjöberg (2008, s.17), även kunna avdramatisera problem som eleverna stöter på för att bidra till en bra matematikundervisning.

Enligt Butterworth och Yeo (2010, s.24) måste undervisningen vara positiv och det är viktigt att läraren skapar ett inlärningsklimat som utstrålar positivitet. De anser även att läraren hela tiden ska uppmuntra och berömma elever så att de känner att de klarar av matematiken.

Wadlington.E och Wadlington.P L (2008) poängterar att det är viktigt att, både för elever med dyskalkyli och andra matematiksvårigheter, att hela tiden få beröm för både små och stora framgångar. De menar att man kan göra att eleverna blir mer involverade i sitt eget lärande genom att påvisa att det inom matematiken inte alltid handlar om att få fram rätt svar utan att processen som ledde fram till svaret är viktigare.

Eleverna måste även få tid till att tänka, förklarar Butterworth och Yeo (2010, s.24), vilket dyskalkyliker behöver då det ofta tar tid för dem att räkna ut en uppgift. Lundberg och Sterner (2009, s.43) anser att elever med dyskalkyli bör få uppgifter som är individanpassade och känns personliga för eleverna. Det leder till mer engagemang hos dessa elever eftersom

uppgifterna blir mer relevanta. Till skillnad från elever utan dyskalkyli behöver elever med dyskalkyli ha ett systematiskt, strukturerat och genomtänkt arbetssätt enligt Lundberg och Sterner (2009, s.43). Wadlington E och Wadlington P L (2008) förklarar att genom att använda elevers dagliga aktiviteter och namn i deras matematikuppgifter kan deras förståelse för matematikens användning och deras motivation öka.

Butterworth och Yeo (2010, s.19-20) förklarar att en strukturerad och noga planerad undervisning kan göra stor skillnad för dyskalkylektiker. De menar att läraren i undervisningen inte ska skynda på tempot utan gå framåt i samma tempo som dyskalkylektikerna. Butterworth och Yeo (2010, s.19) förklarar att det inte alltid är det bästa att hela tiden arbeta med likartade räkneuppgifter.

Butterworth och Yeo (2010, s.21) menar att läraren hela tiden måste arbeta i små steg med dyskalkylektikerna, för att de ska få tid till att förstå. De poängterar också att det är viktigt att hela tiden gå tillbaka för att se att de behärskar ett visst område. Wadlington.E och Wadlington.P L (2008) förklarar att när eleverna fått instruktioner på ett arbetsområde ska man sedan dela upp området så att eleverna steg för steg kan nå olika delmål som sedan leder till att de ska behärska arbetsområdet. De menar också att eleverna ska, innan lektionen sätter igång, repetera och förklara vad de lärde sig på föregående lektion samt i slutet av lektionen summera vad de fick lära sig under detta matematiktillfälle. Wadlington.E och Wadlington.P L (2008) anser att detta gör att eleverna lär sig bättre än ifall de bara skulle repetera inför t.ex. ett prov.

Butterworth och Yeo (2010, s.21-22) anser att aktiviteter med tävlingsliknande uppgifter eller lekar kan gynna och uppmuntra elever med dyskalkyli. Genom att läraren förklarar att de inte ska bedöma deras prestationer, tror Butterworth och Yeo (2010, s.21-22), att eleverna kan fokusera mer på siffrorna och talen än innan och med en mer positiv attityd. Det är även viktigt att variera undervisningen menar Butterworth och Yeo (2010, s.24). De tycker att varje lektion med dyskalkylektikerna borde optimalt bestå av tre till fem skilda matematikaktiviteter, t.ex. en svår, en abstrakt, en bekant m.fl. Enligt Butterworth och Yeo (2010, s.25) borde även de abstrakta övningarna läggas minst tid på än de andra då de oftast är svårast för eleverna. Men de menar också att allt eftersom eleverna utvecklas kan lärare ha längre och mer utmanade uppgifter.

Lundberg och Sterner (2009, s 107) menar att utan direkt undervisning är det lätt för elever med dyskalkyli att fastna eftersom eleverna behöver snabb återkoppling från en lärare. Läraren bör även, förklarar de, vara kritisk till sin egen undervisning för att eleverna ska kunna uppnå bra resultat. Läraren bör göra en utvärdering och uppföljning av sin undervisning enligt Lundberg och Sterner (2009, s.43).

Lundberg och Sterner (2009, s.44) skriver även om TOT-principen. Med TOT-principen menar de tid för lärande (time on task). TOT-principen innebär att ”ju mer tid som ägnas åt en uppgift, ju mer man övar, desto större är chansen att bli bra på att klara av den” (Lundberg och Sterner, 2009, s.44). Lundberg och Sterner (2009, s. 44) poängterar dock vikten av att fokusera på vad det är eleven behöver öva på. Detta är viktigt eftersom läraren bör stödja elevens lärande, så att undervisningen inte blir missriktad. För att kunna arbeta med TOT-principen krävs det ett lugnt klassrumsklimat där eleverna kan koncentrera sig. Elever som är i stort behov av TOT-tid besöker ofta en specialpedagog för att få en-till-en undervisning enligt Lundberg och Sterner (2009, s.44). Genom att eleverna får en-till-en undervisning kan läraren, anser Lundberg och Sterner (2009, s.44), fånga deras uppmärksamhet när de är på topp. Eleverna kan också få direkt korregering och bekräftelse.

Kaufmann, Handl och Thöny (2003) hade under sex månader undervisning, på 25 minuter, tre gånger i veckan med sex stycken elever i tredjeklass som fått diagnosen dyskalkyli. Undervisningen gick ut på att öka elevernas grundläggande taluppfattning och förståelse för matematik. De utgick även att gå från konkret till abstrakt tänkande. Kaufmann et al. (2003) förklarar att det efter denna undervisning setts att inte bara elevernas kunskaper inom matematik som har utvecklats, utan även elevernas inställning till ämnet. Kaufmann et al. (2003) menar att eleverna nu har en mer positiv inställning än tidigare.

Utveckling av elevernas taluppfattning

Björnström (2012, s.27,31) hävdar att läraren bör ge elever mer kunskap i taluppfattning. Han menar att de flesta lärare är medvetna om att taluppfattning är viktigt för elevernas utveckling inom matematik. Björnström (2012, s.31) konstaterar att trots detta så är det många elever som inte får grundläggande kunskaper i taluppfattning. Han tror att detta kan bero på att de flesta elever inte behöver särskilt mycket undervisning i taluppfattning eftersom de ofta redan

har en god sådan. Läraren lägger därför inte mycket tid på undervisning om just taluppfattning och då bildas det stora skillnader hos eleverna enligt Björnström (2012, s.31).

Från det konkreta till det abstrakta

Lundberg och Sterner förklarar (2009, s.43) att elever med dyskalkyli behöver få en mer konkret undervisning, när det kommer till antal och räkneoperationer, än vad andra elever behöver.

”För elever med inlärningssvårigheter kan det vara särskilt betydelsefullt att undervisningen rör sig från det konkreta till det abstrakta” (Lundberg och Sterner, 2009, s.46). Lundberg och Sterner (2009, s.46) ger exempel på metodik i fyra olika faser för att hjälpa eleverna att se samband mellan det konkreta och det abstrakta. De fyra faserna är den laborativa fasen, den representativa fasen, den abstrakta fasen och återkopplingsfasen enligt Lundberg och Sterner (2009, s.47-48). Björnström (2012, s.29) och Malmer (2002, s.86) skriver också om vikten av att arbeta från konkret till abstrakt. Det är enligt Wadlington.E och Wadlington.P L (2008) viktigt att man arbetar konkret med abstrakta begrepp, t.ex. med hjälp av pengar, tiobasmaterial m.m.

Laborativa fasen

Den laborativa fasen innebär, enligt Lundberg och Sterner (2009, s.47), att elever jobbar med laborativt material när muntlig matematik används. Exempel på material som används kan vara knappar, tiobasmaterial och brickor. Genom att arbeta på detta sätt får eleverna det lättare att begripa matematiska begrepp och idéer. Enligt Butterworth och Yeo (2010, s.21) är det viktigt att ofta byta material och övningar för att behålla elevers intresse och uppmärksamhet. Vissa elever, menar de, föredrar dock att arbeta med sedan tidigare känt material och uppgifter. Butterworth och Yeo (2010, s.22) förklarar att läraren kan i de första inlärningsstadierna demonstrera hur konkret material kan användas samt visa eleverna olika samband mellan laborativt och abstrakt arbete. Arbetsminnet stimuleras även av att få röra vid föremål menar Lundberg och Sterner (2009, s.47).

Björnström (2012, s.29) framhåller den laborativa fasen som en viktig del i undervisningen. Han konstaterar dock att det är krävande av läraren att arbeta laborativt. Han menar att det krävs struktur, organisation och en pedagogisk tanke bakom uppgiften. Björnström (2012,

s.30) skriver att det är viktigt att det alltid finns laborativt material i klassrummet som är tillgängligt för eleverna. Han anser att detta är viktigt eftersom läraren ofta plockar bort det laborativa materialet när de flesta elever klarar av det abstrakta tänkandet. Han menar då att det blir en belastning för de elever som är i behov av det laborativa materialet. Björnström (2012, s.30) poängterar att det är viktigt att läraren låter dessa elever fortsätta arbeta med det laborativa materialet utan att det ska verka konstigt. Björnström (2012, s.29) uppmärksammar att det är viktigt att eleverna inte fastnar i det laborativa materialet. Han anser att eleverna heller inte bör börja jobba med siffror på direkten utan arbeta med bilder av föremål (halvkonkret representation), alltså den representativa fasen.

Butterworth och Yeo (2010, s.19) förklarar att det kan underlätta för dyskalkylektiker att tidigt få arbeta med konkret material för att öka förståelsen för siffror och tal. De betonar dock att det är viktigt att läraren använder noga valt material för att vara säker på att det underlättar inläringen för eleverna. Enligt Butterworth och Yeo (2010, s.19) hjälper konkret material till på två sätt. Det ena är att det hjälper eleverna att få en grundläggande förståelse och det andra är för att hjälpa eleverna att tänka.

Representativa fasen

Lundberg och Sterner (2009, s.47) beskriver den representativa fasen som en fas där elever arbetar genom illustrationer som lösningar till matematikuppgifterna. Genom att ha arbetat med laborativt material kan eleven ta med dessa erfarenheter och föra ner det i hans/hennes illustrationer. Eleven använder sig ofta av streck, prickar eller enkla bilder för att lösa uppgifterna. Genom att lära sig att illustrera uppgifterna får eleven tre viktiga verktyg för att kunna lära sig enligt Lundberg och Sterner (2009, s.47). Dessa tre redskap är:

De kan utvidga sin konkreta förståelse till en nivå som är mer abstrakt, men inte så abstrakt att det blir meningslöst. Att rita lösningar är en utmärkt problemlösningstrategi som kan generaliseras och användas i många olika situationer. Eleven har alltid en strategi att kunna använda och gå tillbaka till, om hon fastnar i arbetet på den abstrakta nivån. (Lundberg och Sterner, 2009, s.48)

Butterworth och Yeo (2010, s.22) anser att i denna mellanfas kan elever få bygga en slags modell som man sedan täcker över. Modellen kan t.ex. vara till hjälp för att lösa en matematikuppgift. Butterworth och Yeo (2010, s.22) förklarar att eleverna sedan kan tänka på

det laborativa materialet när de löser uppgiften och sedan kontrollera svaret efteråt. De menar att lärare ska uppmuntra eleverna till att först tänka ut ett abstrakt svar på problemet för att sedan kunna kontrollera med det laborativa materialet.

Abstrakta fasen

Lundberg och Sterner (2009, s.48) menar att när en elev kan arbeta på den representativa fasen är det dags att gå över till den abstrakta fasen. Här byter lärare ut det laborativa materialet och illustrationerna till matematiska symboler. Lundberg och Sterner (2009, s.48) anser att eleverna vid denna fas börjar med huvudräkning.

Det är viktigt att elever får arbeta med ”konkreta, halvkonkreta, halvabstrakta och abstrakta representationerna i undervisningen” (Björnström, 2012, s.29). Björnström (2012, s.29) hävdar att lärare ska erbjuda eleverna alla dessa typer av uppgifter för att kunna växla upp eller ner om det blir för svårt eller för lätt för dem. Enligt Butterworth och Yeo (2010, s.22) kan läraren nu ge eleverna muntliga, abstrakta eller skriva uppgifter som de sedan ska lösa. De förklarar att eleverna endast får lösa uppgifterna med siffror, dvs. abstrakt, men att de i huvudet kan tänka på det laborativa materialet som hjälp.

Butterworth och Yeo (2010, s.20) förklarar att dyskalkylektiker kan ha svårt att förstå det matematiska språket så som två gånger fyra. Därför är det, enligt dem, viktigt att vara beredd på att omformulera sig och använda ett enklare språk för att elever ska förstå. Det är dock viktigt, menar Butterworth och Yeo (2010, s.20), att lärare uppmuntrar att eleverna själva ska beskriva och använda begrepp och termer som de vet vad det betyder.

Återkoppling

Slutligen anser Lundberg och Sterner (2009, s.48) att läraren bör arbeta med återkopplingsfasen. Här ska läraren hjälpa eleven med att återkoppla och stärka elevens kunskaper inom matematik. Lärarens återkopplingsarbete gör sedan grunden till ett vidare lärande enligt Lundberg och Sterner (2009, s.48). Wadlington.E och Wadlington.P L (2008) menar att elever som svårigheter i matematiken behöver direkt feedback efter gjorda uppgifter.

Diagnos

Enligt Kaufmann et al. (2013) bör man vara försiktig med att ge en elev diagnosen dyskalkyli. De förklarar att den aritmetiska utvecklingen kan stå stilla hos elever med dyskalkyli. Kaufmann et al. (2013) rekommenderar därför att man gör nya tester på elever som man misstänker ha dyskalkyli varje termin för att kunna se om de ligger i riskzonen.

Diskussion

Lundberg och Sterner (2009, s.9-10) menar att det i Sverige är ungefär 4-6% av alla elever som har dyskalkyli. En forskare som däremot är skeptisk till dessa siffror är Sjöberg (2008, s.14). Han menar att eftersom begreppet dyskalkyli fortfarande är otydligt så bör man vara skeptisk till hur många som lider utav det. Enligt Sjöberg (2006, 110-112) ska begreppet elever i matematikproblem användas istället för dyskalkyli. Han menar att det helt enkelt finns för många oklarheter runt begreppet för att det ska kunna användas på ett bra sätt. Under vår verksamma tid i skolan har vi ej själva stött på elever som fått diagnosen dyskalkyli, utan de observationer vi nämner har varit med normalbegåvande elever och elever med matematiksvårigheter. Vi vill också nämna att undervisningstipsen vi tar upp som förslag för hjälpa dyskalkylektiker kan man givetvis använda med andra elever också.

Grundläggande svårigheter hos elever med dyskalkyli

Genom vår studie har vi märkt att många anser att elever med dyskalkyli främst har problem med taluppfattningen. Kaufmann, Handl och Thöny (2003) förklarar att det även brister i aritmetiken hos elever med dyskalkyli. Kaufmann et al. (2003) och Butterworth och Yeo (2010, s.17) anser att bristande taluppfattning visas t.ex. genom att eleverna kan ha svårt att förstå olika räknepprinciper. Lundberg och Sterner (2009, s.22) och Price och Ansari (2013) menar att detta visas genom övningar då eleven ska jämföra kvantiteten hos ett tal i prickar och siffror. Von Aster och Shalev (2007) har gjort en utvecklingsmodell som man som lärare kan ta hjälp av för att se om en elev ligger i riskzon för att drabbas av dyskalkyli. De anser att om en elev har problem med basen för antalsuppfattning finns det stor risk för att eleven lider av dyskalkyli.

Vi tycker att det är viktigt att lärare besitter kunskap om hur de bör möta elever som har bristande taluppfattning i klassrummet och hur lärare kan arbeta med dem. Detta är något som Björnström (2012, s.27, 31) håller med om, då han menar att läraren bör ges mer kunskap i taluppfattning. Han hävdar att taluppfattningen är något som många lärare tar för givet att eleverna klarar av och därför läggs det inte mycket undervisningstid inom just taluppfattning. Det är något som vi, under vår tid ute på fältet, har lagt märke till. Vi upplever att fokus ligger på de fyra räknesätten.

Elever med dyskalkyli behöver mer tid än normalbegåvade elever för att lösa vissa räkneuppgifter. Butterworth och Yeo (2010, s.8) menar att dyskalkyli kännetecknas hos elever genom bristande antalsuppfattning. Butterworth och Yeo (2010, s.10), förklarar att det tar längre tid för elever med dyskalkyli att uppfatta ett antal. Butterworth och Yeo (2010, s.10) menar att detta beror på att elever med svag antalsuppfattning måste räkna prickarna i en mängd.

IQ-resultat hos dyskalkylektiker

Forskning visar att elever med dyskalkyli inte presterar sämre än andra elever på begåvningsstest. Detta resultat är något som vi finner intressant eftersom det visar att elever med dyskalkyli lider av ett specifikt problem. Wilson och Dehaene (2007) menar att elever med dyskalkyli ofta har ett genomsnittligt IQ. Det är viktigt att vi som lärare är medvetna om detta då vi möter elever som är normalbegåvande inom andra ämnen och enbart har specifika problem i matematik. Enligt Lundberg och Sterner (2009, s.16) har det gjorts olika begåvningsstester för att se om elever med dyskalkyli har ett försämrat IQ. Lundberg och Sterner (2009, s.16) att det visats att elever med dyskalkyli inte presterar lägre än normalt på IQ-tester. Shalev et al. (2001, s.59-63) bevisar att denna teori är sann genom en undersökning då de gjort IQ-tester på anhöriga till elever med dyskalkyli som också lider av dyskalkyli.

Fingerräkning

Lundberg och Sterner (2009, s.21) och Butterworth och Yeo (2010, s.10) anser att det är vanligt att elever med dyskalkyli använder fingrarna när de räknar. De menar därför att dyskalkyli kan kännetecknas genom fingerräkning. Wilson och Dehaene (2007) förklarar att där dyskalkylektiker använder fingerstrategier har oftast deras skolkamrater lärt sig svaren utantill. Genom egna erfarenheter har vi sett att det är vanligt förekommande att elever räknar på fingrarna. Därför vill vi poängtera att en elev inte behöver lida av dyskalkyli enbart för att den använder sig av denna räknestrategi. För att ana att en elev lider av dyskalkyli anser vi att en elev behöver visa flera symptom, såsom bristande taluppfattning i kombination med fingerräkning.

Strategiskt tänkande

Lunde (2011, s.50) anser att dyskalkyli kan kännetecknas genom att elever inte anpassar sina räknestrategier efter vilken typ av matematikuppgift de ska göra. Han menar att de använder samma strategi hela tiden. Det är något som Butterworth och Yeo (2010, s.7) samt Wilson och Dehaene (2007) styrker då de förklarar att elever med dyskalkyli har svårt att välja en räknestrategi som underlättar och är relevant för deras räkning. Butterworth och Yeo (2010, s.7) poängterar även att elever med dyskalkyli har svårt att lära sig avancerade räknestrategier, vilket är något som inte Lunde (2011) tar upp. Enligt Wilson och Dehaene (2007) samt Price och Ansari (2013) använder dyskalkylektiker ofta en ”räkna alla” metod vid addition. Detta skapar problem för eleverna då det kan ta väldigt lång tid att utföra vissa uppgifter om de inte har möjlighet att ändra strategi.

Dyslexi och dyskalkyli

Elever behöver kunna ha ett bra läsflyt för att klara av matematiken. Det finns därför stora kopplingar mellan diagnoserna dyskalkyli och dyslexi. Forskare till de texter vi har studerat, är överrens om att dyslexi kan bidra till svårigheter i matematiken och dyskalkyli.

Butterworth och Yeo (2010, s.12) har kommit fram till att om eleverna inte har en tillräcklig god läsförståelse kan detta ge problem med matematikuppgifter med mycket text. Även Lundberg och Sterner (2009, s. 23) menar att eleverna behöver ett visst läsflyt för att klara matematiken. De menar att om en elev har dyslexi löper denna större risk att drabbas av dyskalkyli än elever utan dyslexi.

Hur många som lider av både dyslexi och dyskalkyli är forskarna dock lite oense om. Lundes (2001, s.113) resultat visar på 20 % medan Butterworth och Yeo (2010, s.12) har en högre siffra på 20-60%. Shalev et al. (2001, s.59-63) menar att många av eleverna med dyskalkyli även har dyslexi. Vi tror att de varierande resultaten kan bero på att det kan vara svårt att skilja på elever med dyslexi och matematiksvårigheter med de elever som har dyslexi och dyskalkyli. Forskarna är iallafall överrens om att det finns ett samband mellan dyslexi och dyskalkyli.

ADHD/ADD och dyskalkyli

ADHD/ADD är enligt Wilson och Dehaene (2007) en vanlig diagnos som uppenbarar sig tillsammans med dyskalkyli. Butterworth och Yeo (2010, s.12) poängterar att det finns elever

som har bristande uppmärksamhet och andra liknande symptom men som inte lider av dyskalkyli, vilket gör att man, enligt dem, måste vara säker innan det ställs en diagnos. Av den anledningen är det viktigt att läraren inte tar för givet att elever med ADHD/ADD har dyskalkyli utan att det måste vara flera symptom på dyskalkyli som samspelar med varandra.

Shalev et al. (2001, s.59-63) anser att bristande uppmärksamhet inte bidrar till dyskalkyli. Vi finner det intressant att deras undersökning visar motsatsen till det som Wilson och Dehaene (2007) och andra forskare skriver om. I detta fall tycker vi att det är svårt att ta ställning till något av dessa forskningsresultat. Som tidigare nämnt kan det, enligt oss, vara svårt att se skillnad mellan dyskalkyli och diagnoser med symptom som bristande uppmärksamhet. Det kanske bero på att det som Shalev et al. kommit fram till stämmer, dvs. att det inte bidrar till dyskalkyli. Det bör därför funderas på varför många andra forskare då ser ett samband mellan bristande uppmärksamhet och dyskalkyli.

Arvsanlag för dyskalkyli

Under vårt arbete har vi sett att flera forskare kommit fram till att dyskalkyli är ärftligt. Lundberg och Sterner (2009, s.s.27-28) och Butterworth och Yeo (2010, s.14) har kommit fram till liknande resultat från studier på en- och tvåäggstvillingar. Båda har även fått fram att 50 % av syskonen till en elev med dyskalkyli även själv var dyskalkylektiker. Det som skilde deras resultat åt var att Lundberg och Sterner (2009, s.s.27-28) ansåg att dessa elever löper 5-10 % större chans att drabbas av dyskalkyli medan Butterworth och Yeo (2010, s.14) istället menade att det handlade om 5-10 gånger större chans. Lundberg och Sterner (2009, s.28) framhåller att det inte uppmärksammats någon speciell dyskalkyli-gen än.

Kognitivt bidragande faktorer för dyskalkyli och försvagat arbetsminne

Price och Ansari (2013) förklarar att en kognitiv beståndsdel som är betydande i utförandet av aritmetiska uppgifter är arbetsminnet. Lundberg och Sterner (2009, s.26-27) menar att brister i arbetsminnet kan därför ge svårigheter i hela räknandeprocessen. De förklarar att det beror på att eleverna inte kan behålla numerisk information i sitt arbetsminne, vilket även är något som Butterworth och Yeo (2010, s.11) också poängterar. Butterworth och Yeo (2010, s.11) menar dock inte att eleverna har en generell nedsättning i arbetsminnet. För oss är det förståeligt att det kan vara svårt för elever att hålla många siffror i huvudet samtidigt, vilket det är om de har brister i sitt arbetsminne. Detta kan leda till svårigheter i matematiken.

Dyskalkyli kan bero på att en person fått en störning i hjärnans räknecenter. Butterworth och Yeo (2010, s. 14) förklarar att forskningen har visat att det finns ett område i hjärnan som man uppmärksammat som ett räknecenter. Lunde (2011, s.29) menar, i likhet med det som Butterworth och Yeo tar upp, att dyskalkyli kan bero på en störning i det centrala nervsystemet. Butterworth och Yeo (2010, s. 14) samt Price och Ansari (2013) förklarar att studier har visat en grå massa i hjärnan som verkar vara mindre hos elever med dyskalkyli. De uppmärksammar dock att det inom detta område gjorts väldigt lite forskning. Detta kan vara anledningen till att Butterworth och Yeo (2010) menar att denna grå massa befinner sig i den vänstra hjärnhalvan medan Price och Ansari (2013) anser att den finns i den högra. Därför borde det göras mer forskning om både räknecentret i hjärnan och om kromosomerna som skiljer sig åt mellan friska elever och dyskalkyliker.

Lärarens och undervisningens roll

Elever bör mötas av en professionell lärare i skolan. Det är viktigt för elever med dyskalkyli att de blir bemötta på rätt sätt. För att kunna veta hur lärare ska bemöta en elev med dyskalkyli krävs det kunskap om ämnet. Det finns många olika tips på hur läraren kan hjälpa elever med dyskalkyli i klassrummet. Lundberg och Sterner (2009, s.40) framhåller att eleverna ska få rätt hjälp och bemötande. Något som Sjöberg (2008, s.17) tar upp är att det är viktigt att lärare lyfter eleverna. Butterworth och Yeo (2010, s.24) förklarar att det är viktigt att lärare ger eleverna uppmuntran och beröm just för att de ska känna att de kan lyckas. Detta är även något som Wadlington.E och Wadlington.P L (2008) menar, att man ska ge eleverna beröm för både små och stora framgångar.

Kaufmann, Handl och Thöny (2003) menar att elever med dyskalkyli gynnas av att arbeta i kortare perioder, cirka 20-30 minuter, med specialundervisning. Av vår erfarenhet ute i fältet vet vi att de flesta eleverna, dyskalkylektiker eller inte, oftast inte klarar av att fokusera eller arbeta effektivt i längre än cirka 30 minuter. Detta är även något som Sjöberg (2008, s.16) uppmärksammat i samtal med elever. Därför är det enligt oss självklart att elever med dyskalkyli ska arbeta i kortare pass för att effektivisera deras lärande.

Både Butterworth och Yeo (2010, s.21) samt Wadlington.E och Wadlington.P L (2008) förklarar att det är bra att elever med dyskalkyli får arbeta i små steg. De menar också att det

är viktigt att repetera för att se att eleverna behärskar området. Wadlington.E och Wadlington.P L (2008) menar även att det är viktigt att eleverna får summera vad det lärt sig efter varje matematikpass. Repetition är alltid bra för både elever, för att de ska se vad det lärt sig, och för lärare, för att se om eleverna lärt sig det som var tänkt. Detta kan vara bra även för normalbegåvande elever.

Elever med dyskalkyli bör få mycket enskild undervisning vilket Lundberg och Sterner (2009, s.44) poängterar. Lundberg och Sterner (2009, s. 44) förklarar att eleverna behöver enskild undervisning för att kunna koncentrera sig och för att de behöver direkt återkoppling för att hålla motivationen uppe. Wadlington.E och Wadlington.P L (2008) menar, precis som Lundberg och Sterner, att direkt återkoppling är viktigt för elever med dyskalkyli. Undervisningen bör vara strukturerad och välplanerad enligt Butterworth och Yeo (2010, s.19-20) samt Lundberg och Sterner (2009, s.43). Detta för att eleverna på bästa sätt ska lära sig. Lundberg och Sterner (2009, s.43) menar även att uppgifterna som lärare ger till eleverna ska vara individanpassande och kännas personliga. Vi har av egna erfarenheter uppmärksammat att varje elev kan olika saker och lär sig inte på samma sätt, därför är det för oss en självklarhet att arbeta på detta sätt med individanpassande uppgifter.

Konkret till abstrakt

En viktig egenskap är att kunna överföra det konkreta tänkandet till ett abstrakt tänkande, vilket även majoriteten av den aktuella forskningen säger. Därför menar vi att det är viktigt att läraren har kunskap om hur man kan göra detta med elever. Läraren bör också veta när eleverna kan lämna en viss fas i matematiken för att sedan gå över och börja arbeta på en ny.

När eleverna börjar skolan anser vi att det är viktigt att de får börja arbeta på en laborativ fas. Detta eftersom vi, av egna erfarenheter, märkt att elever lär sig lättare när de får arbeta med laborativt material. Det blir lättare för eleverna när de t.ex. kan se att något försvinner eller läggs till, när de arbetar med subtraktion och addition. Lundberg och Sterner (2009, s.47) hävdar att det laborativa materialet hjälper eleverna att begripa matematiska begrepp och idéer, vilket även Wadlington.E och Wadlington.P L (2008) styrker. Butterworth och Yeo (2010, s.22) framhåller att det är viktigt att variera det laborativa materialet för att behålla elevernas intresse, vilket inte Lundberg och Sterner (2009) tar upp. Vi tror att det kan vara roligt för eleverna att få nytt material att arbeta med emellanåt, men att detta inte är något som

är avgörande för elevens matematiska utveckling. Björnström (2012, s.29) poängterar att det är viktigt att materialet är lättåtkomligt för eleverna, eftersom många lärare plockar bort materialet. Det laborativa materialet bör alltid finnas till hands. Vi har sett, ute på fältet, att det laborativa materialet är ett bra hjälpmedel för eleverna när de ska utföra matematiska uppgifter. Utan det laborativa materialet kan vissa elever få svårt att utföra matematiska uppgifter. Björnström förklarar (2012, s.30), att det blir en belastning för de elever som är i behov av det laborativa materialet om det plockas bort.

Den representativa fasen består enligt Lundberg och Sterner (2009, s.47) av illustrationer av föremål. De menar att en elev tar med sig de erfarenheter som de fått från den laborativa fasen och för ner det i sin illustration. Det är ett steg då eleven visar att de kan förstå sig på kvantitet utan att ha laborativa föremål framför sig. Det är ett arbetsätt som vi uppfattat att många lärare använder sig av när de lämnar det laborativa materialet. Vi har också uppmärksammat att läromedel ofta använder sådana uppgifter där eleverna får rita hur det tänker för att underlätta deras räknande. Vi har även sett att det kan uppstå svårigheter för de elever som fortfarande är i behov av det konkreta materialet.

När elever klarar av att arbeta på den representativa fasen är det sedan dags att gå över till att arbeta abstrakt enligt Lundberg och Sterner (2009, s.48). Björnström (2012, s.29) poängterar att det är viktigt att eleverna hela tiden får arbeta med alla faserna medan Butterworth och Yeo (2010, s. 22) hävdar att eleverna endast får lösa uppgifterna med siffror (abstrakt) men att de kan tänka konkret i huvudet.

Av egna erfarenheter ute på fälten är det många elever som skäms över att behöva arbeta med laborativa materialet. Genom att arbeta med det mer i undervisningen, även när vissa elever kan arbeta abstrakt, tror vi att eleverna vågar ta hjälp av materialet på ett annat sätt.

Avslutning

Sammanfattningsvis så är dyskalkyli en diagnos som påverkar ca 3,6 - 6,5 % av befolkningen. Det kännetecknas främst genom bristande taluppfattning. Elever med dyslexi, ett försvagat arbetsminne, ADHD/ADD eller arvsanlag för dyskalkyli löper större risk att drabbas av dyskalkyli. Genom mycket en-till-en undervisning, laborativt material och fördjupad kunskap i taluppfattning har läraren förutsättningar att hjälpa elever med dyskalkyli. Forskningen bör bli mer överrens vad som orsakar dyskalkyli för att underlätta för de elever som lider av det.

Referenser

Adler, B (2001). *Vad är dyskalkyli?: [en bok om matematiksvårigheter] : [orsaker, diagnos och hjälp]*. 1. uppl. Höllviken: NU-förl.

Adler, B. (2007). *Dyskalkyli & matematik: en handbok i dyskalkyli*. Höllviken: NU-förlaget.

* Björnström, M. (2012). *Värt att veta om dyskalkyli*. 1. uppl. Stockholm: Natur & kultur.

* Butterworth, B & Yeo, D.(2010). *Dyskalkyli: att hjälpa elever med specifika matematiksvårigheter*. (1. utg.) Stockholm: Natur & kultur.

Eriksson Barajas. K, Forsberg. C, Wengström. Y (2013) *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap- vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. Stockholm: Natur & kultur.

* Geary, D.C., Baily, D. H. & Hoard, M. K. (2009). Predicting mathematical achievement and mathematical learning disability with a simple screening tool: The number sets test. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 265–279. SCOPUS

Gillberg, C och Malmberg, K (2014). I Nationalencyklopedin. Hämtad 23 januari, 2014, från <http://www.ne.se/lang/adhd>

Høines, M.J. (2000). *Matematik som språk: verksamhetsteoretiska perspektiv*. (2., [utök.och bearb.] uppl.) Malmö: Liber ekonomi.

Kadesjö, B. (2013). Vårdguiden. Hämtad 23 januari, 2014, från <http://www.1177.se/Sormland/Fakta-och-rad/Sjukdomar/Adhd/>

* Kaufmann. L, Handl. P, Thony. B. (2003) Evaluation of a Numeracy Intervention Program Focusing on Basic Numerical Knowledge and Conceptual Knowledge: A Pilot Study. *Journal of Learning Disabilities*, 36 (6), s.564-573. ERIC.

*Kaufmann. L, Mazzocco. M, Dowker. A, von Aster. M, Göbel. S, Grabner. H, Henik. A, Jordan. N, Karmiloff-Smith. A, Kucian. K, Rubinsten. O, Szucs. D, Shalev .R, Nuerk. H, (2013) Dyscalculia from a developmental and differential perspective. *Front. Psychol.* 4:516. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00516

* Lundberg, I & Sterner, G (2009). *Dyskalkyli - finns det?: aktuell forskning om svårigheter att förstå och använda tal*. Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs universitet.

Lundberg, I (2003); Dyslexi – myter och realiteter; *Dyslexi: aktuellt om läs- och skrivsvårigheter: ett särtryck av artiklar från Svenska Dyslexiföreningens tidskrift*. Trampen, P, Nordman, E & Norge, M (red.) Stockholm: Svenska dyslexiföreningen.

Lundberg, I (2014), I Nationalencyklopedin, hämtad 27 januari, 2014, från <http://www.ne.se/lang/dyslexi>, (hämtad 2014-01-27)

* Lunde, O (2011). *När siffrorna skapar kaos: matematiksvårigheter ur ett specialpedagogiskt perspektiv*. 1. uppl. Stockholm: Liber.

* Malmer, G. (2002). *Bra matematik för alla: nödvändig för elever med inlärningssvårigheter*. (2. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Svantesson. J. Nationalencyklopedin (2014), hämtad 10 februari, från <http://www.ne.se/kort/fonem>

* Price. G R och Ansari. D (2013) Dyscalculia: Characteristics, Causes and Treatments. *Numeracy*, 6(1), Article 2.

* Shalev. R, Manor. O, Kerem. B, Ayali. M, Badichi. N, Friedlander. Y, Gross-Tsur. V (2001) Developmental dyscalculia is a familial learning disability. *Journal of Learning Disabilities*, 34(1), s.59-65. ERIC

- * Sjöberg, G (2006). *Om det inte är dyskalkyli - vad är det då?: en multimetodstudie av eleven i matematikproblem ur ett longitudinellt perspektiv*. Diss. Umeå : Umeå universitet, 2006. Umeå.

- * Sjöberg, G (2008) Alla dessa IG – kan dyskalkyli vara förklaringen? *Nämnamnaren*, 3, s. 13-18.

- * Skolverket (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.

- * Vaidya, S R (2005) Understanding Dyscalculia for Teaching, *Education*, 124(4), 717

- * Von Aster, M och Shalev, R (2007) Number development and developmental dyscalculia. *Dev Med Child Neurol*. 49(11), 868-73. NCBI

- * Wadlington, E och Wadlington, P.L (2008) Helping Students with Mathematical Disabilities to Succeed. *Preventing School Failure*, 53(1), s. 2-7. ERIC

- * Wilson, A, Dehaene, S (2007). Number sense and developmental dyscalculia. Coch, D, Dawson, G, Fischer, K (red.), *Human behavior, learning and the developing brain: Atypical development*. Guilford Press, New York.