



**Universiteit Utrecht**

**Voorbereidende rekenvaardigheid, leesvaardigheid en de rol van sekse**

Thesis Pedagogische Wetenschappen (200600042)

Studenten: Anouk Wissink (4270207)  
Imad Talha (6973124)

Begeleider: Dr. Bernadette van de Rijt

Datum: 18-06-2020

### Abstract

**Aim.** This study aims to investigate the relationship between mathematical skills and reading skills of grade 1 students. The role of gender between these skills is also evaluated. The development of early mathematical and reading skills are essential to function in society. Previous research has shown relationships between early mathematical and reading skills, but there is inconsistency about the role of gender in the relationship between early mathematical and reading skills. Previous research has also shown that reading comprehension could have a positive influence on mathematical skills, because of the need for language comprehension in solving arithmetic problems. **Procedure.** The results of this study are based on data collected from various primary schools in the Netherlands. 377 participants from grade 1 were included. Early mathematical skills were measured with the Utrechtse Numeracy Test-3 (UGT-3) and reading skills with the Three-Minutes-Test (DMT). **Results.** The results indicated that there is a significant positive relationship between early mathematical and reading skills in Dutch children from grade 1, with no moderating effect from gender. **Conclusion.** It can be concluded that there is a small to medium relationship between early mathematical and reading skills. Furthermore, gender does not moderate this relationship. **Implications.** Recommendations are to investigate other aspects of reading skills besides the technical aspect of reading skills in future research. Finally, it can be concluded that providing early extra support to reading skills from children in order to promote their mathematical skills is highly recommended.

**Keywords:** *reading, mathematics, early mathematical skills, UGT-3, DMT, gender*

### **Theoretische inleiding**

In dit artikel wordt de relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid besproken. Vervolgens wordt het effect van sekse op deze relatie beschreven. Eerst worden in de inleiding de concepten rekenvaardigheid, leesvaardigheid en hun relatie tot elkaar uiteengezet. Daarbij wordt ook kort ingegaan op mogelijke verschillen tussen jongens en meisjes. Vervolgens worden de methode en de resultaten besproken. Ten slotte volgen de conclusie en de discussie.

### **De ontwikkeling van rekenvaardigheid**

In het dagelijks leven komt rekenvaardigheid in veel situaties van pas, bijvoorbeeld bij het afrekenen bij de kassa en bij het lezen van een recept. Een goed ontwikkelde rekenvaardigheid is van belang om succesvol deel te kunnen nemen aan de maatschappij (Stichting Lezen & Schrijven, 2018). Rekenvaardigheid ontwikkelt zich al van jongs af aan (Dehaene, 2001). In de peutertijd maken kinderen, nog voordat ze zich bezig gaan houden met rekenen op de basisschool, al kennis met tellen, getallen en hoeveelheden. Deze kennis halen ze bewust en onbewust uit dingen die ze zien en ervaringen die ze dagelijks meemaken (Baroody & Wilkins, 1999).

Onvoldoende ontwikkeling van voorbereidende rekenvaardigheid kan leiden tot stagnatie in de verdere ontwikkeling van rekenvaardigheid (De Smedt et al., 2013). Voorbereidende rekenvaardigheid blijkt van fundamenteel belang voor de latere ontwikkeling van kinderen op het gebied van rekenvaardigheid en leerstoornissen (Aunola et al., 2004; Duncan et al., 2007; Toll et al., 2011). Hoe eerder rekenproblemen gesignaleerd kunnen worden, hoe eerder de leerlingen geholpen kunnen worden. Uit onderzoek blijkt dat vroeg training aanbieden de resultaten van voorbereidende rekenvaardigheid kan verbeteren, wat een positief effect heeft op het niveau van rekenvaardigheid op latere leeftijd (Kytällä, Kanerva & Kroesbergen, 2015).

Een voldoende niveau van voorbereidende rekenvaardigheid is noodzakelijk voor het volgen van het rekenonderwijs van groep 3. Zowel de ontwikkeling van telvaardigheden als van vaardigheden om logisch te redeneren (afkomstig uit het cognitieve ontwikkelingsmodel van Piaget) zijn volgens Van de Rijt en Van Luit (1999) van belang voor het ontwikkelen van voorbereidende rekenvaardigheid. Deze twee invalshoeken worden hieronder behandeld.

Tijdens het ontwikkelen van voorbereidende rekenvaardigheid, leren kinderen begrijpen dat getallen meerdere functies hebben en leren ze werken met getallen. Kinderen leren bijvoorbeeld dat getallen een functie hebben om een volgorde aan te geven (ordinaalgetal) en een functie om een hoeveelheid aan te geven (kardinaalgetal). De

telontwikkeling wordt onderverdeeld in zes stappen: hoeveelheden herkennen, akoestisch tellen, daadwerkelijk tellen, voorwerpen ordenen, resultaatief tellen en resultaatief verkort tellen (Ruijssenaars, 2006, pp. 170-172; Van Luit & Van de Rijt, 2009).

Volgens het model van Piaget bestaat de cognitieve ontwikkeling uit vier stadia. Het derde stadium, de concreet operationele fase, is het meest van belang bij de ontwikkeling van voorbereidende rekenvaardigheid (Ojose, 2008). In deze fase ontwikkelt een kind vier vaardigheden: conservatie, classificatie, correspondentie en seriatie. Dit zijn de Piagetiaanse voorwaarden voor het ontwikkelen van rekenvaardigheid (Ruijssenaars, 2006). Uit het onderzoek van Ghazi et al. (2016) bleek dat kinderen tussen de 7 en 11 jaar inderdaad conservatie, seriatie en het begrip omkeerbaarheid goed konden toepassen (classificatie en correspondentie werden niet onderzocht). Volgens het onderzoek van Ojose (2008) zijn seriatie en classificatie essentieel voor het ontwikkelen van rekenvaardigheid. Het beheersen van het principe van conservatie geeft kinderen de mogelijkheid om te leren begrijpen dat getallen meerdere functies en betekenissen hebben (Simatwa, 2010).

### **De ontwikkeling van leesvaardigheid**

Het begrip leesvaardigheid omvat een aantal aspecten: het begrijpen, gebruiken, evalueren van, reflecteren op en omgaan met teksten. Deze aspecten zijn noodzakelijk voor de ontplooiing van kennis en om deel te nemen aan de maatschappij (OECD, 2019). Het is dus belangrijk voor kinderen om hun leesvaardigheid goed te ontwikkelen. Hoewel het daadwerkelijke leren lezen in groep 3 begint, zijn kinderen hiervoor al bezig met het leren herkennen van klanken, letters en woorden. Leesvaardigheid ontwikkelt zich in vijf fasen: pre-alfabetische fase, gedeeltelijk alfabetische fase, volledig alfabetische fase, geconsolideerde alfabetische fase en automatische alfabetische fase. In de eerste fasen zijn kinderen voornamelijk bezig met gokken, letters en klanken van letters leren herkennen. Nadat alle fasen succesvol doorlopen zijn, leest een kind vloeiend en voornamelijk op zicht. Hierdoor kan de lezer zich ook op de betekenis van de tekst focussen (Ehri & McCormick, 1998, pp. 140-157).

### **De relatie van rekenvaardigheid en leesvaardigheid**

Een goed niveau van zowel rekenvaardigheid als leesvaardigheid heeft een positief effect op de schoolse vaardigheden van een kind (Lembke & Foegen, 2009). Verschillende onderzoeken hebben comorbiditeit aangetoond tussen problemen met rekenen en lezen. Andersson (2007) vond een significante correlatie tussen lees- en rekenvaardigheid bij een groep Zweedse kinderen van gemiddeld 10 jaar oud. De relatie tussen zwakte in leesvaardigheid en zwakte in rekenvaardigheid werd ook gevonden in een onderzoek van Krajewski en Schneider (2009). Kinderen met een gestagneerde ontwikkeling in hun

leesvaardigheid lopen een verhoogd risico dat zij ook stagneren in hun rekenvaardigheid en omgekeerd. In het onderzoek van Durand et al. (2005) bij Engelse kinderen van 7 t/m 10 jaar bleken een aantal onderliggende gemeenschappelijke cognitieve vaardigheden ten grondslag te liggen aan lezen en rekenen, met eruit springend de verbale uitdrukkingsvaardigheden. Het onderzoek van Willcutt et al. (2013) ondersteunt deze bevindingen. In dit onderzoek werden werkgeheugen, verbaal begrip en verwerkingsnelheid als gedeelde factoren bij lees- en rekenproblemen gevonden. Andere onderzoek gericht op kinderen met leerstoornissen hebben ook gemeenschappelijke vaardigheden gevonden (Purpura et al., 2011; Vilenius-Tuohimaa, Aunola, & Nurmi, 2008.) Uit deze onderzoeken blijkt onder andere dat aan reken- en leesvaardigheid dezelfde redeneringsvaardigheden ten grondslag liggen.

Veel onderzoek naar de relatie tussen rekenvaardigheid en leesvaardigheid is uitgevoerd bij buitenlandse kinderen vanaf 7 jaar. Minder is bekend of deze relatie ook wordt gevonden bij Nederlandse kinderen van 6 en 7 jaar. In het huidige onderzoek wordt onderzocht of er een relatie is tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid bij Nederlandse kinderen uit groep 3. Naast factoren als getalbegrip en werkgeheugen lijkt ook taal van invloed te zijn op rekenvaardigheid (Van Rinsveld et al., 2015; Keijzer et al., 2017). Kinderen moeten voor rekenen namelijk een nieuwe taal aanleren, de zogenoemde 'rekentaal'. Rekentaal omvat begrippen die worden gebruikt bij het rekenen, zoals 'meer', 'minder' en 'gelijk'. Kinderen leren dat deze begrippen op school vaak een andere betekenis hebben dan thuis (Van Vugt & Wösten, 2011, pp. 20-21). Wanneer kinderen deze rekentaal niet goed beheersen, kunnen ze in bepaalde gevallen moeite hebben met het maken van rekensommen. Een beter taal- en leesbegrip zou dus mogelijk kunnen bijdragen aan beter leren rekenen. Een onderzoek naar de relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid is daarom relevant. Indien een relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid wordt aangetoond, kan dit erop wijzen dat vroeg in het leven oefenen met taalbegrip en rekentaal kan bijdragen aan de ontwikkeling van rekenvaardigheid.

### **De rol van sekse op rekenvaardigheid en leesvaardigheid**

De relatie tussen sekse en de ontwikkeling van reken- en leesvaardigheid is al meerdere malen onderzocht, maar de resultaten hierover zijn niet eenduidig. In het onderzoek van Penner en Paret (2008) wordt wel een verschil gevonden tussen het niveau van rekenvaardigheid bij jongens en meisjes. Penner en Paret (2008) hebben gevonden dat jongens beter dan meisjes presteren op het gebied van rekenvaardigheid. Daarentegen vinden Landerl & Moll (2010) in hun onderzoek geen verschil tussen jongens en meisjes met

betrekking tot hun beheersing van voorbereidende rekenvaardigheid. Deze twee niet-eenduidige resultaten maken het interessant om het effect van sekse op de relatie tussen lees- en rekenvaardigheid nader te onderzoeken. Daarbij is de literatuur vooral gericht op het onderzoeken van een mogelijk effect van sekse op voorbereidende rekenvaardigheid of leesvaardigheid. Weinig is bekend over het effect van sekse op de relatie van voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid. Daarom wordt in dit onderzoek het effect van sekse op deze relatie nader onderzocht.

Uiteindelijk heeft dit literatuuronderzoek tot de volgende onderzoeksvraag geleid: Is er een relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid bij

Nederlandse kinderen uit groep 3 en wordt deze relatie gemodereerd door sekse?

Naar aanleiding van deze onderzoeksvraag zijn de volgende verwachtingen geformuleerd:

1. Er is een positieve relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid bij Nederlandse kinderen uit groep 3. Deze verwachting is gebaseerd op reeds genoemde onderzoeken van Andersson (2007) en Krajewski en Schneider (2009).
2. Er is wel een moderatie-effect van sekse op de relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid bij Nederlandse kinderen uit groep 3. Dit wordt verondersteld op basis van eerdere onderzoek, zoals beschreven in de inleiding (Penner & Paret, 2008).

### **Methode**

Dit onderzoek is een relationeel en vergelijkend onderzoek waarin gebruik is gemaakt van kwantitatieve data. Het onderzoeksdesign is cross-sectioneel: de data van leesvaardigheid en voorbereidende rekenvaardigheid zijn op hetzelfde moment in de tijd verzameld. Om leesvaardigheid te meten zijn scores op de DMT verzameld en voor het meten van de voorbereidende rekenvaardigheid zijn scores op de UGT-3 verzameld.

### **Procedure**

In dit onderzoek zijn verschillende scholen benaderd die al eerder hebben deelgenomen aan het onderzoek van Van Luit en Van de Rijt (2009), dat betrekking had op de Utrechtse Getalbegrip Toets-Revised (UGT-R; Van Luit & Van de Rijt, 2009). Scholen zijn toen verkregen via het netwerk en een belronde. Daarnaast zijn er nog scholen benaderd via het netwerk van studenten Pedagogische Wetenschappen. Vervolgens werd aan de scholen zelf gevraagd om willekeurig kinderen uit groep 1, 2 en 3 te kiezen om deel te nemen. Aan de ouders van de deelnemende kinderen werd een brief gestuurd waarin duidelijk werd uitgelegd wat het onderzoek bij hun kinderen in zou houden. Daarnaast werd

in die brief vermeld dat de onderzoeksgegevens vertrouwelijk worden behandeld en alle data anoniem verwerkt worden. Bij deze brief werd een toestemmingsformulier meegestuurd, dat de ouders konden terugsturen. Aan de ouders werd dus namens hun kinderen om informed consent gevraagd. Voor het huidige onderzoek is de vervolgvorsie van de UGT-R afgenomen, de Utrechtse Getalbegrip Toets-3 (UGT-3; Van Luit & Van de Rijt, 2020). De UGT-3 wordt verderop uitgebreider beschreven onder Meetinstrumenten. De UGT-3 werd elke keer één-op-één afgenomen, hierbij zaten de testassistent en het kind tegenover elkaar aan tafel. De kinderen werden één voor één uit de klas gehaald door de testassistent en meegenomen naar een rustig lokaal. Het was een groot lokaal waar twee kinderen tegelijk getest konden worden, doordat de testassistenten met de kinderen ver uit elkaar konden zitten. Een testafname duurde gemiddeld 25-30 minuten. Als het kind de toets had afgerond, mocht hij/zij een sticker uitkiezen als beloning. Daarna werd het kind weer teruggebracht naar zijn/haar klas door de testassistent.

### **Participanten**

Aan dit onderzoek hebben 377 kinderen uit groep 3 deelgenomen, verspreid over 28 scholen uit heel Nederland. Bij de kinderen uit deze steekproef is zowel de UGT-3 als de DMT afgenomen. De gemiddelde leeftijd van de kinderen is 74,10 maanden (SD = 7,95). De verdeling van sekse is 198 jongens en 179 meisjes. De DMT is een toets om de leesvaardigheid te meten, deze kan pas vanaf groep 3 worden afgenomen.

### **Meetinstrumenten**

**Utrechtse Getalbegrip Toets-3 (UGT-3).** Om de voorbereidende rekenvaardigheid te meten is in dit onderzoek gebruikgemaakt van de Utrechtse Getalbegrip Toets-3 (UGT-3; Van Luit & Van de Rijt, 2020). Het doel van de UGT-3 is om de beheersing van getalbegrip, ofwel het niveau van voorbereidende rekenvaardigheid bij een kind vast te stellen. De UGT-3 bestaat uit 50 vragen die zijn verdeeld over 10 onderdelen: vergelijken, hoeveelheden koppelen, één-één correspondentie, ordenen, telwoorden gebruiken, synchroon en verkort tellen, resultaatief tellen, toepassen van kennis van getallen, schatten en meten. Elke onderdeel van de UGT-3 bestaat uit vijf vragen. Een voorbeeldvraag is: *"Hier zie je indianen. Wijs jij de indiaan eens aan die minder veren heeft dan deze indiaan."* Elke vraag die goed beantwoord wordt, krijgt 1 punt en elke fout beantwoorde vraag 0. Het aantal vragen dat correct beantwoord wordt, is de ruwe score. De maximale score van deze test is dus 50.

De betrouwbaarheid en validiteit van de UGT-3 is tot op heden nog niet beoordeeld door de Commissie Testaangelegenheden Nederland (COTAN). De begrips- en criteriumvaliditeit van de UGT-R (voorloper van de UGT-3) zijn door de COTAN als

onvoldoende beoordeeld doordat er nog te weinig onderzoek naar is gedaan (Egberink, Leng & Vermeulen, 2010a). De betrouwbaarheid van de UGT-R is goed met een Cronbach's alpha van 0,93 (Van Luit & Van de Rijt, 2009).

**Drie Minuten Toets (DMT).** Het andere meetinstrument in dit onderzoek is de Drie Minuten Toets (DMT, Krom et al., 2010). De DMT is een instrument om vast te stellen hoe goed een kind is in technisch lezen. De DMT maakt deel uit van het leerlingvolgsysteem en wordt ingezet vanaf groep 3, wanneer kinderen leren lezen, tot en met groep 8. De toets wordt individueel afgenomen met het kind. Tijdens de toets krijgt het kind een kaart te zien met woorden die hardop voorgelezen dienen te worden. De opdracht aan het kind is om zoveel mogelijk woorden in 1 minuut te lezen. Degene die de test afneemt, noteert de fout gelezen woorden. Het aantal goed gelezen woorden (ruwe score) wordt omgezet in een vaardigheidsscore. Deze score kan worden omgezet in niveaus A t/m E of I t/m V (Van Til et al., 2018). De DMT heeft drie moeilijkheidsgraden: de eerste moeilijkheidsgraad bestaat uit klankzuivere en eenlettergrepige woorden. De tweede moeilijkheidsgraad bestaat uit eenlettergrepige woorden en de derde moeilijkheidsgraad bestaat uit woorden met twee, drie of vier lettergrepen (Krom et al., 2010). De betrouwbaarheid van de DMT is goed met een Cronbach's alpha boven 0,90 (Janssen, Bosman, & Leseman, 2011). De begripsvaliditeit is door de COTAN als goed beoordeeld (Egberink, Leng & Vermeulen, 2010b).

### **Analyseplan**

De onderzoeksvraag bestaat uit twee deelvragen: a. Is er een relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid bij Nederlandse kinderen uit groep 3? b. Wordt deze relatie gemodereerd door sekse? Voor beide deelvragen is de onafhankelijke variabele leesvaardigheid, gemeten met de DMT. De afhankelijke variabele is voorbereidende rekenvaardigheid, gemeten met de UGT-3. Beide variabelen zijn van ratio meetniveau en bij de analyses werd voor beide variabelen gebruikgemaakt van de ruwe scores. Voor de tweede deelvraag komt er nog een moderator bij: de variabele sekse (jongen/meisje), dit is een dichotome variabele van categorisch meetniveau. Eerst werd een algemeen beeld verkregen van de data via de beschrijvende statistieken. Ter beantwoording van de eerste deelvraag werd de correlatie bepaald aan de hand van de Pearson correlatiecoëfficiënt bij een lineaire samenhang tussen leesvaardigheid en voorbereidende rekenvaardigheid. Ter beantwoording van de tweede deelvraag werd een moderatie-analyse uitgevoerd met een multi-pele regressie, waarbij werd gekeken naar de hoofdeffecten van leesvaardigheid en sekse op voorbereidende rekenvaardigheid en naar het interactie-effect tussen leesvaardigheid en sekse op voorbereidende rekenvaardigheid.

Uit eerder onderzoek blijkt dat de interne betrouwbaarheid van alle in dit onderzoek



gebruikte meetinstrumenten goed is (zie Meetinstrumenten).

De instructies van de UGT-3 geven duidelijke richtlijnen voor zowel de manier waarop een vraagstelling door de testassistent moet worden geformuleerd als voor de scoring van de testonderdelen. Hierdoor kan een goede interbeoordelaarsbetrouwbaarheid worden verwacht. De interne validiteit van dit onderzoek is goed, omdat er gebruik is gemaakt van meetinstrumenten die ontwikkeld zijn om de 'voorbereidende rekenvaardigheid' en 'leesvaardigheid' te meten. Deze twee begrippen staan centraal in de onderzoeksvraag van dit onderzoek. De resultaten kunnen niet zomaar generaliseerd worden naar een grotere populatie, omdat er sprake is van een kleine steekproef. Dit heeft dus een negatieve invloed op de externe validiteit. De verhouding van sekse in deze steekproef is ongeveer gelijk aan de verhouding van sekse in de populatie (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2019). Dit heeft wel een positieve invloed op de externe validiteit.

### **Ethische aspecten**

Tijdens dit onderzoek is rekening gehouden met de belastbaarheid van jonge kinderen die hebben deelgenomen aan het onderzoek. Alle opvoeders en scholen zijn tijdig ingelicht over wat het onderzoek inhoudt, wat er met de gegevens gedaan wordt en met welk doel. Zoals eerdergenoemd werd aan ouders om informed consent gevraagd en zijn alle gegevens anoniem verwerkt in het onderzoek. Tevens werden de kinderen gedurende hun deelname vooraf geïnstrueerd wat zij moesten doen en waarom zij de test gingen doen. Deelname van de kinderen gebeurde alleen uit vrije wil.

### **Resultaten**

In dit onderzoek zijn analyses uitgevoerd die een antwoord geven op de volgende vraag: Is er een relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid bij Nederlandse kinderen uit groep 3 en wordt deze relatie gemodereerd door sekse?

De verwachting is dat er een positieve relatie is tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid bij Nederlandse kinderen uit groep 3 wordt gevonden en dat sekse hierop een modererend effect heeft.

### **Beschrijvende statistieken**

Aan dit onderzoek hebben 377 kinderen uit groep 3 deelgenomen, verspreid over 28 scholen uit heel Nederland. De gemiddelde leeftijd van de kinderen is 74.10 maanden (SD = 7.95). De verdeling van sekse is 198 jongens en 179 meisjes.

De UGT-3 is op drie verschillende meetmomenten afgenomen. Tijdens de analyses is alleen gebruikgemaakt van het eerste en het derde meetmoment, omdat deze overeenkomen met hetzelfde moment in het jaar dat de DMT is afgenomen. De DMT is afgenomen in het schooljaar 2018/2019 en in het schooljaar 2019/2020 bij kinderen uit

groep 3. Voor dit onderzoek betekent dit dat de data van de UGT-3A (eerste meetmoment) tegenover de data van de DMT 18/19 zijn gezet en de data van de UGT-3C (derde meetmoment) tegenover de data van de DMT 19/20.

In Tabel 1 zijn de beschrijvende statistieken van de UGT-3 en DMT weergegeven. Er is onderscheid gemaakt tussen de groep die de DMT in het schooljaar 2018/2019 heeft gemaakt en de groep van het schooljaar 2019/2020.

Tabel 1.

*Beschrijvende statistieken UGT-3 en DMT: Aantal (n), Gemiddelde (M), Standaarddeviatie (SD)*

	Jongens			Meisjes			Totaal		
	M	SD	n	M	SD	n	M	SD	n
<i>2018/2019</i>									
UGT3A	32.97	8.47	198	32.88	8.71	179	32.93	8.57	377
DMT	50.48	32.58	85	52.45	34.58	85	51.46	33.51	170
<i>2019/2020</i>									
UGT3C	39.95	5.09	110	38.28	4.96	92	39.19	5.09	202
DMT	42.61	28.71	113	44.36	27.59	94	43.41	28.15	207

## Analyses

De correlatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid werd bepaald aan de hand van de Pearson correlatiecoëfficiënt. De rol van sekse werd bepaald aan de hand van een moderatie-analyse met een multiële regressie. De analyses werden uitgevoerd met het programma SPSS Statistics 25. De kritische toetswaarde is  $\alpha = 0.05$ . Voordat de analyses werden uitgevoerd, zijn alle assumpties gecontroleerd. Voor het gebruik van de Pearson correlatiecoëfficiënt en de multiële regressieanalyse moet het meetniveau dichotoom of interval/ratio zijn. Dit is in het huidige onderzoek het geval: de DMT en de UGT-3 zijn van ratio meetniveau en sekse is dichotoom. De aanname van de normaalverdeling is getoetst met behulp van een histogram. De histogrammen zagen er normaalverdeeld uit, waarmee ook aan deze aanname is voldaan. Verder is met behulp van spreidingsdiagrammen gecontroleerd op uitschieters, deze bleken er niet te zijn. Voor de multiële regressieanalyses zijn nog twee extra assumpties gecontroleerd: multicollineariteit en homoscedasticiteit. Er was geen sprake van multicollineariteit en wel van homoscedasticiteit, dus beide assumpties zijn niet geschonden. Aan de assumpties is in alle gevallen voldaan en de analyses zijn volgens plan uitgevoerd.

**Pearson correlaties.** De resultaten van de Pearsoncorrelatie tussen de DMT18/19 en de UGT-3A laten een significante positieve relatie zien tussen leesvaardigheid en

voorbereidende rekenvaardigheid met een kleine tot medium effectgrootte.  $r(168) = .284$ ,  $p < .001$ , éénzijdig.

De resultaten van de Pearsoncorrelatie tussen de DMT19/20 en de UGT-3C laten een significante positieve relatie zien tussen leesvaardigheid en voorbereidende rekenvaardigheid met een kleine tot medium effectgrootte.  $r(200) = .218$ ,  $p = .001$ , éénzijdig.

Nadat was vastgesteld dat de relatie tussen leesvaardigheid en voorbereidende rekenvaardigheid significant is, is daarop een verdiepende analyse uitgevoerd.

In de verdiepende analyse zijn aparte Pearson correlaties berekend voor de totaalscores op de 10 verschillende subonderdelen van de UGT-3 vergeleken met de DMT. Deze analyses zijn op dezelfde manier uitgevoerd als bovenstaande analyses met  $\alpha = 0.05$ . Hierbij werd gebruikgemaakt van eenzijdige toetsing.

De deelscores van de UGT-3A zijn gecorreleerd met de DMT1819. Uit deze analyses bleek dat niet alle onderdelen van de UGT-3 een significante relatie hebben met de DMT. Zoals te zien in Tabel 2 hebben de deelonderdelen *Vergelijken*, *Eén-één correspondentie* en *Schatten* geen significante relatie met de DMT. De relaties die wel significant zijn, hebben allemaal een kleine tot medium effectgrootte (zie Tabel 2). Ook zijn de deelscores van de UGT-3C gecorreleerd met de DMT1920. Uit deze analyses bleek ook dat niet alle onderdelen van de UGT-3 een significante relatie hebben met de DMT. Zoals te zien in Tabel 2 hebben de deelonderdelen *Vergelijken*, *Hoeveelheden koppelen*, *Ordenen*, *Synchroon en verkort tellen* en *Schatten* geen significante relatie met de DMT. De relaties die wel significant zijn, hebben allemaal een kleine tot medium effectgrootte (zie Tabel 2).

Tabel 2.

*Pearson correlatiecoëfficiënten ( $\rho$ ) DMT1819 en DMT1920 en scores subtesten UGT-3*

		Vergelijken	Hoeveelheden koppelen	Eén-eén correspondentie	Ordenen	Telwoorden gebruiken	Synchroon en verkort tellen	Resultatief tellen	Toepassen van kennis van getallen	Schatten	Metten
DMT 18/19 (n = 170)	$\rho$	.047	.181**	.122	.205**	.154*	.191**	.215**	.250***	.069	.252***
DMT 19/20 (n = 202)	$\rho$	.088	.053	.179**	.093	.225***	.107	.147*	.146*	.004	.161*

*Noot.* \*  $p \leq .05$ , \*\*  $p \leq .01$ , \*\*\*  $p \leq .001$

**Moderatie-analyses van variabele sekse.** Ter beantwoording van de tweede deelvraag is een moderatie-analyse uitgevoerd met de variabele sekse als moderator op de relatie tussen leesvaardigheid en voorbereidende rekenvaardigheid. Voor de moderatie-analyse zijn net als bij de beantwoording van de eerste deelvraag twee verschillende analyses uitgevoerd. Ten eerste de moderatie-analyse van de groep die de DMT in het schooljaar 2018/2019 heeft gemaakt met daar tegenover de UGT-3A en ten tweede de moderatie-analyse van de groep van het schooljaar 2019/2020 en daar tegenover de UGT-3C.

Uit het regressiemodel van de eerste moderatie-analyse blijkt dat alle drie variabelen (leesvaardigheid, sekse en de interactie tussen deze twee variabelen) significant bijdragen aan de voorspelling van voorbereidende rekenvaardigheid,  $R^2 = .085$ ;  $F(3,166) = 5.155$ ;  $p = .002$ . Leesvaardigheid heeft een significant hoofdeffect op voorbereidende rekenvaardigheid. Uit deze analyse blijkt dat sekse geen significant modererend effect heeft op de relatie tussen leesvaardigheid en voorbereidende rekenvaardigheid (zie Tabel 3).

Tabel 3.

*Multipele regressieanalyse met de variabelen UGT-3A, DMT1819, sekse en de interactieterm van de variabelen DMT1819 en sekse*

	B	Standaardfout	$\beta$	t	p
(Constante)	34.734	1.210		28.718	.000
DMT3 ruwe score 1819	.066	.020	.355	3.277	.001
Sekse	1.394	1.698	.112	.821	.413
Interactie DMT1819xsekse	-.025	.028	-.144	-.903	.368

*Noot.* Afhankelijke variabele: UGT3ATOT

Uit het regressiemodel van de tweede moderatie-analyse blijkt dat alle drie variabelen (leesvaardigheid, sekse en de interactie tussen deze twee variabelen) significant bijdragen aan de voorspelling van voorbereidende rekenvaardigheid,  $R^2 = .077$ ;  $F(3,198) = 5.535$ ;  $p = .001$ . Leesvaardigheid heeft ook hier een significant hoofdeffect op voorbereidende rekenvaardigheid. Uit deze analyse blijkt dat sekse ook in dit geval geen significant modererend effect heeft op de relatie tussen leesvaardigheid en voorbereidende rekenvaardigheid (zie Tabel 4).

Tabel 4.

*Multipele regressieanalyse met de variabelen UGT-3C, DMT1920, sekse en de interactieterm van de variabelen DMT1920 en sekse*

	B	Standaardfout	$\beta$	t	p
(Constante)	38.409	.861		44.596	.000
DMT3 ruwe score 1920	.037	.017	.194	2.140	.034
Sekse	-2.252	1.315	-.221	-1.713	.088
Interactie DMT1920xsekse	.012	.026	.068	.473	.637

*Noot.* Afhankelijke variabele: UGT3CTOT

### Conclusie

In dit onderzoek is de volgende onderzoeksvraag beantwoord: Is er een relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid bij Nederlandse kinderen uit groep 3 en wordt deze relatie gemodereerd door sekse?

De verwachting vooraf was dat er een positieve relatie is tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid bij Nederlandse kinderen uit groep 3. Het huidige onderzoek heeft deze verwachting bevestigd. Er zijn twee analyses uitgevoerd, één bij de

groep uit 2018/2019 en één bij de groep uit 2019/2020, bij beiden is een positieve relatie gevonden met een klein tot medium effect. Daarnaast zijn ter verdieping een aantal onderdelen van voorbereidende rekenvaardigheid apart geanalyseerd in relatie tot leesvaardigheid. Hier werd niet voor alle aparte onderdelen een betekenisvolle relatie gevonden met leesvaardigheid, de resultaten wisselden tussen de twee groepen. De onderdelen *Vergelijken* en *Schatten* toonden in geen enkel geval een relatie met leesvaardigheid.

De tweede deelvraag was of deze relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid gemodereerd wordt door sekse met de verwachting dat dit het geval zou zijn. De analyses uit het onderzoek laten echter zien dat er geen moderatie-effect is van sekse op de relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid. Dit geldt zowel voor de groep uit 2018/2019 als voor de groep uit 2019/2020. Bij beide groepen wordt ook geen hoofdeffect van sekse op voorbereidende rekenvaardigheid gevonden.

### **Discussie**

De gevonden relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid komt overeen met de eerdere empirische bevindingen van Andersson (2007) en Krajewski en Schneider (2009). Andersson (2007) heeft de relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid aangetoond bij kinderen van 10 jaar. Het huidige onderzoek is van toegevoegde waarde omdat dit dezelfde relatie aantoont bij kinderen van 6 en 7 jaar. Een opvallende nevenbevinding is dat niet alle onderdelen van rekenvaardigheid een relatie hebben met leesvaardigheid. Hierover is nog weinig tot geen literatuur bekend, waardoor het een interessant aspect is om verder te onderzoeken. Wanneer hier meer inzichten over bekend zijn, kunnen interventies in de toekomst meer worden gespecificeerd.

In het huidige onderzoek is geen verschil gevonden in de relatie op voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid voor jongens en meisjes. Ook is geen effect gevonden van sekse op voorbereidende rekenvaardigheid. Resultaten uit eerder wetenschappelijk onderzoek geven geen eenduidige resultaten. Bevindingen van het huidige onderzoek komen overeen met bevindingen uit het onderzoek van Landerl en Moll (2010) waarin ook geen relevant verschil werd gevonden tussen jongens en meisjes in de relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid. Daarentegen zijn in andere studies naar dit onderwerp wel verschillen tussen jongens en meisjes aangetoond. Een voorbeeld hiervan is de studie van Penner en Paret uit 2008, waarin een betekenisvolle relatie werd gevonden tussen sekse en voorbereidende rekenvaardigheid. Dit verschil met de resultaten van het huidige onderzoek kan mogelijk verklaard worden door het feit dat Penner en Paret

een veel grotere steekproef hadden en leerlingen uit groep 1/2, groep 3, groep 5 en groep 7 hebben meegenomen in de analyses. In het huidige onderzoek zijn alleen leerlingen uit groep 3 meegenomen.

### **Limitaties en sterke punten van het onderzoek**

Dit onderzoek heeft enkele limitaties die niet onopgemerkt kunnen blijven. Ten eerste is in dit onderzoek gebruikgemaakt van een relatief kleine onderzoeksgroep. Dit heeft een negatief effect op de externe validiteit. Door een kleine steekproef kunnen de resultaten niet zomaar gegeneraliseerd worden naar een grotere populatie. Voordat gegeneraliseerde uitspraken kunnen worden gedaan over alle Nederlandse kinderen uit groep 3, is vervolgonderzoek noodzakelijk met een grotere groep deelnemers. Ten tweede is voor het huidige onderzoek gebruikgemaakt van de DMT, een leestoets die alleen de technische leesvaardigheid meet. Dit heeft als beperking dat alleen het technische aspect van leesvaardigheid is gemeten en niet andere aspecten zoals woordenschat en begrijpend lezen. Enkel gebruikmaken van de DMT als meetinstrument voor leesvaardigheid geeft dus geen volledig beeld. Een derde beperking heeft betrekking op de verschillende groottes van de groepen deelnemers. De groep van 2018/2019 bestaat in totaal uit 170 deelnemers die zowel de UGT-3 als de DMT hebben gemaakt. De groep van 2019/2020 bestaat uit 202 deelnemers die beide toetsen hebben gemaakt. Uit het verschil in aantallen kan worden afgeleid dat niet alle kinderen de UGT-3 even vaak hebben gemaakt. Dit kan van invloed zijn geweest op de scores van de UGT-3 van de groep uit 2019/2020. Mogelijk heeft een deel van de kinderen uit 2019/2020 beter gepresteerd doordat sprake was van een leereffect. De kinderen die de UGT-3 nog nooit hadden gezien, hadden dit voordeel niet. Deze theorie wordt aannemelijker doordat sommige kinderen tijdens de afname van de UGT-3 hardop benoemden dat ze bepaalde opdrachten nog herkenden van de vorige keer.

Naast enkele limitaties zijn ook een aantal sterke punten te benoemen. De data van dit onderzoek zijn aselekt verzameld op scholen door heel Nederland bij kinderen uit groep 3. De verhouding van jongens en meisjes in deze steekproef (jongen : meisje  $\approx$  1.11 : 1) is na afronding gelijk aan de verhouding in de algemene populatie (jongen : meisje  $\approx$  1.05 : 1) (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2019). Beide factoren zorgen voor een verbetering van de externe validiteit. De instructies van de UGT-3 geven duidelijke richtlijnen voor de manier waarop een vraagstelling door de testassistent moet worden geformuleerd en hoe de scoring van de testonderdelen dient te gebeuren. Hierdoor kan een goede interbeoordelaarsbetrouwbaarheid worden verwacht. Daarnaast is de interne validiteit van dit onderzoek goed, omdat gebruik is gemaakt van meetinstrumenten die specifiek ontwikkeld zijn om de 'voorbereidende rekenvaardigheid' en 'leesvaardigheid' te

meten. Dit komt overeen met de twee begrippen die centraal staan in het huidige onderzoek.

### **Aanbevelingen voor de praktijk en vervolgonderzoek**

Een aanbeveling voor vervolgonderzoek is om gebruik te maken van meetinstrumenten die meer aspecten van leesvaardigheid meten dan alleen technisch lezen. Hierdoor kan het begrip leesvaardigheid op een bredere manier mee worden genomen in vervolgonderzoek en kunnen ook aparte onderdelen van leesvaardigheid worden geanalyseerd. Een interessante extra bevinding in het huidige onderzoek is dat niet voor alle onderdelen van voorbereidende rekenvaardigheid apart een relatie is gevonden met leesvaardigheid. Toekomstig onderzoek zou zich daarom kunnen richten op het nader onderzoeken van de relatie tussen verschillende aspecten van leesvaardigheid en voorbereidende rekenvaardigheid. Door hier meer kennis over te hebben, kan nog gericht hulp worden geboden aan kinderen die problemen ondervinden met rekenen en lezen.

Ten slotte wordt door de aangetoonde relatie tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid aanbevolen om kinderen vroegtijdig extra taal oefeningen aan te bieden. Om goed te kunnen rekenen is het noodzakelijk dat kinderen voldoende kennis van rekentaal hebben en dit op de juiste manier kunnen gebruiken. Een goed begrip van concepten als 'meer', 'minder' en 'gelijk' is belangrijk in de context van het rekenen, omdat deze vaak worden gebruikt in een rekentoets. Een voorbeeldvraag van een rekentoets is: "Welke indiaan heeft minder veren dan de indiaan in het bovenste plaatje?". Bij deze vraag is het noodzakelijk dat kinderen het begrip 'meer' op de juiste manier begrijpen en kennis hebben van de relatie tussen hoeveelheidsbegrippen. Zonder dit begrip kunnen ze deze vraag niet of moeilijker beantwoorden (Van Rinsveld et al., 2015; Keijzer et al., 2017; Van Vugt & Wösten, 2011, pp. 20-21). Het verbeteren van het niveau van taal- en leesbegrip kan dus positief bijdragen aan de ontwikkeling van rekenvaardigheid. Een goed ontwikkelde rekenvaardigheid is van belang om later succesvol deel te nemen aan de maatschappij volgens Stichting Lezen & Schrijven (2018).

Dit onderzoek heeft, ondanks de beperkingen, aangetoond dat er een betekenisvolle positieve relatie is tussen voorbereidende rekenvaardigheid en leesvaardigheid bij Nederlandse kinderen uit groep 3. Verder draagt dit onderzoek bij aan de bestaande literatuur omtrent voorbereidende rekenvaardigheid bij Nederlandse kinderen in groep 3. Daarnaast geeft dit onderzoek inzicht in de verschillen tussen verschillende aspecten van voorbereidende rekenvaardigheid in relatie tot leesvaardigheid. Ten slotte wordt sterk



aanbevolen om kinderen vroegtijdig extra ondersteuning te bieden bij het verbeteren van hun leesvaardigheid om hun rekenvaardigheid te bevorderen.

## Referenties

- Andersson, U. (2007). The contribution of working memory to children's mathematical word problem solving. *Applied Cognitive Psychology, 21*, 1201-1216.  
doi:10.1002/acp.1317
- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M. K., & Nurmi, J. E. (2004). Developmental dynamics of math performance from preschool to grade 2. *Journal of Educational Psychology, 96*, 699-713. doi:10.1037/0022-0663.96.4.699
- Baroody, A. J., & Wilkins, J. L. M. (1999). The development of informal counting, number, and arithmetic skills and concepts. In J.V. Copley (Ed.), *Mathematics in the early years* (pp. 48-65). Reston, Virginia. National Council of Teachers of Mathematics.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2019, 17 december). *Prognose bevolking; geslacht en leeftijd, 2020-2060* [Dataset]. Verkregen van <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84646NED/table?ts=1588153241096>
- De Smedt, B., Noël, M. P., Gilmore, C., & Ansari, D. (2013). How do symbolic and non-symbolic numerical magnitude processing skills relate to individual differences in children's mathematical skills? A review of evidence from brain and behavior. *Trends in Neuroscience and Education, 2*, 48-55. doi:10.1016/j.tine.2013.06.001
- Dehaene, S. (2001). Précis of "the number sense". *Mind & Language, 16*, 16-36.  
doi:10.1111/1468-0017.00154
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., . Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology, 43*, 1428-1446. doi:10.1037/0012-1649.43.6.1428
- Durand, M., Hulme, C., Larkin, R., & Snowling, M. (2005). The cognitive foundations of reading and arithmetic skills in 7- to 10-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology, 91*(2), 113-136. doi:10.1016/j.jecp.2005.01.003
- Egberink, I.J.L., Leng, W.E. de, & Vermeulen, C.S.M. (17 april 2020). COTAN beoordeling 2010a, UGT-R. Bekeken via <http://www.cotandocumentatie.nl/>

- Egberink, I.J.L., Leng, W.E. de, & Vermeulen, C.S.M. (17 april 2020). COTAN beoordeling 2010b, DMT. Bekeken via <http://www.cotandocumentatie.nl/>
- Ehri, L. C., & McCormick, S. (1998). Phases of word learning: Implications for instruction with delayed and disabled readers. *Reading & Writing Quarterly: Overcoming Learning Difficulties*, 14(2), 135-163. doi:10.1080/1057356980140202
- Ghazi, S. R., & Ullah, K. (2016). Concrete operational stage of Piaget's cognitive development theory: An implication in learning mathematics. *Gomal University Journal of Research*, 32, 9-20. Verkregen van <https://advance-lexis-com.proxy.library.uu.nl/api/document?collection=news&id=urn:contentItem:5M3J-W001-F00C-62KP-00000-00&context=1516831>
- Janssen, M., Bosman, A. M. T., & Leseman, P. P. M. (2011). Phoneme awareness, vocabulary and word decoding in monolingual and bilingual Dutch children. *Journal of Research in Reading*, 36, 1-13. doi:10.1111/j.1467-9817.2011.01480.x
- Janssen, M., Bosman, A. M. T., & Leseman, P. P. M. (2011). Phoneme awareness, vocabulary and word decoding in monolingual and bilingual Dutch children. *Journal of Research in Reading*, 36, 1-13. doi:10.1111/j.1467-9817.2011.01480.x
- Keijzer, R., Munk, F., Bakker, A., & Smit, J. (2017). Rekentaal. *Didactief*. Verkregen van: <https://didactiefonline.nl/artikel/rekentaal>
- Krajewski, K., & Schneider, W. (2009). Exploring the impact of phonological awareness, visual-spatial working memory, and preschool quantity-number competencies on mathematics achievement in elementary school: Findings from a 3-year- longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(4), 516-531. doi:10.1016/j.jecp.2009.03.009
- Krom, R., Jongen, I., Verhelst, N., Kamphuis, F., & Kleintjes, F. (2010). DMT en AVI. Groep 3 tot en met 8. Arnhem: Cito.
- Kyttäla, M., Kanerva, K., & Kroesbergen, E. (2015). Training counting skills and working memory in preschool. *Scandinavian Journal of Psychology*, 56, 363-370. doi:10.1111/sjop.12221

- Landerl, K., & Moll, K. (2010). Comorbidity of learning disorders: prevalence and familial transmission. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(3), 287-294. doi:10.1111/j.1469-7610.2009.02164.x
- Lembke, E., & Foegen, A. (2009). Identifying early numeracy indicators for kindergarten and first-grade students. *Learning Disabilities Research & Practice*, 24, 12-20. doi:10.1111/j.1540-5826.2008.01273.x
- OECD (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. PISA, OECD. Publishing, Paris. doi:10.1787/b25efab8-en
- Ojose B. (2008). Applying Piaget's theory of cognitive development to mathematics instruction. *The Mathematics Educator*, 18, 26-30. Verkregen van: <http://tme.journals.libs.uga.edu/index.php/tme/article/view/193/180>
- Penner, A. M., & Paret, M. (2008). Gender differences in mathematics achievement: Exploring the early grades and the extremes. *Social Science Research*, 37, 239-253. doi:10.1016/j.ssresearch.2007.06.012
- Purpura, D. J., Hume, L. E., Sims, D. M., & Lonigan, C. J. (2011). Early literacy and early numeracy: The value of including early literacy skills in the prediction of numeracy development. *Journal of experimental child psychology*, 110(4), 647-58. doi:10.1016/j.jecp.2011.07.004
- Rinsveld, A. van, Brunner, M., Landerl, K., Shiltz, C., & Ugen, S. (2015). The relation between language and arithmetic in bilinguals: insights from different stages of language acquisition. *Frontiers in psychology*, 6(265). doi:10.3389/fpsyg.2015.00265
- Ruijsenaars, A. J. J. M., van Luit, J. E. H., & van Lieshout, E. C. D. M. (2006). *Rekenproblemen en dyscalculie. Theorie, onderzoek, diagnostiek en behandeling*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Simatwa, E. M. W. (2010). Piaget's theory of intellectual development and its implication for instructional management at presecondary school level. *Educational Research and Reviews*, 5(7), 366-371. Verkregen van: <https://academicjournals.org/journal/ERR/article-abstract/FFC84624103>
- Stichting Lezen & Schrijven. (2018). *Feiten & cijfers laaggeletterdheid. De invloed van lage basisvaardigheden op deelname aan de maatschappij* [brochure]. Maastricht

University. Verkregen van:

[https://www.lezenenschrijven.nl/uploads/editor/2018\\_SLS\\_Literatuurstudie\\_FeitenCijfers\\_interactief\\_DEF.pdf](https://www.lezenenschrijven.nl/uploads/editor/2018_SLS_Literatuurstudie_FeitenCijfers_interactief_DEF.pdf)

- Toll, S. W. M., van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, E. H. (2011). Executive functions as predictors of math learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 44*, 521–532. doi:0.1177/0022219410387302
- Van de Rijt, B. A. M., & Van Luit, J. E. H. (1999). Milestones in the development of infant numeracy. *Scandinavian Journal of Psychology, 40*, 65–71. doi:10.1111/1467-9450.00099
- Van Luit, J. E. H., & Van de Rijt, B. A. M. (2009). *Handleiding bij de Utrechtse Getalbegrip Toets – Revised*. Doetinchem: Graviant Educatieve Uitgaven.
- Van Til, A., Kamphuis, F., Keuning, J., Gijzel, M., Vloedgraven, J., & De Wijs, A. (2018). Wetenschappelijke verantwoording LVS-toetsen DMT. Arnhem: Cito.
- Van Vugt, J., & Wösten, A. (2011). *Rekenen: een hele opgave. Deel 1*. Amersfoort: ThiemeMeulenhoff.
- Vilenius-Tuohimaa, P. M., Aunola, K., & Nurmi, J. E. (2008). The association between mathematical word problems and reading comprehension. *Educational Psychology, 28*, 409-426. doi:10.1080/01443410701708228
- Willcutt, E. G., Petrill, S. A., Wu, S., Boada, R., DeFries, J. C., Olson, R. K., & Pennington, B. F. (2013). Comorbidity between reading disability and math disability: Concurrent psychopathology, functional impairment, and neuropsychological functioning. *Journal of Learning Disabilities, 46*(6), 500-516. doi:10.1177/0022219413477476