



Universiteit Utrecht

Het verband tussen rekenvaardigheid en leesvaardigheid en de rol van sekse.

Bachelorthesis Pedagogische Wetenschappen

(2006000042)

Namen: Daphne Jacobs & Lisanne Verbeeten

Studentnummer: 5889820 & 5896878

Begeleider: Bernadette van de Rijt

Werkgroep: 6

Groep: 1

Datum: 24-06-2019

Abstract

Aim. The aim of this study is to examine whether there is a positive relationship between the mathematical skills and reading skills in first class children and whether gender is a moderator in this relationship. Previous studies showed that there is a relationship between mathematical and reading skills and that there are gender differences in the reading skills. **Method.** 72 Dutch children in first class were examined for their mathematical and reading skills. To investigate the mathematical skills, this study used the Utrechtse Numeracy Test-3 (UGT-3). The UGT-3 was used by various test assistants. For researching the reading skills, this study used the CITO Three-Minutes-Test (DMT). **Results.** The results indicated that there is not a significant positive correlation between the mathematical and readings skills in first class children. Besides that, the results show that gender is not a moderator in this relationship. **Conclusion.** There can be concluded that there is no significant relationship found in the mathematical and reading skills of first class children. The relationship between these variables is positive and weak. Furthermore, the variable gender will not moderate this relationship. Further research should focus on the different aspects of reading skills and on possible explanatory factors of the relationship between mathematical skills and reading skills.

Keywords: reading skills, mathematical skills, gender, UGT-3, DMT

Het verband tussen rekenvaardigheid en leesvaardigheid en de rol van sekse.

In het rapport van het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap is naar voren gekomen dat de reken- en leesvaardigheid van Nederlandse leerlingen in groep 8 achteruitgaat (Vogelzang, 2018). In 2017 verlieten ruim 2500 leerlingen laaggeletterd en ruim 8000 leerlingen met een rekenachterstand de basisschool. Dit is zorgwekkend. Als kinderen het basisoniveau van rekenen en lezen niet beheersen, dan kunnen ze daar gedurende hun verdere leven last van ervaren. Het competent zijn in lezen en rekenen is van belang om te kunnen overleven in en te kunnen bijdragen aan de maatschappij (Brown & Murray, 2005).

Dit bericht heeft geleid tot de realisatie dat er binnen het basisonderwijs een grotere focus moet komen te liggen op het leren lezen en rekenen (Vogelzang, 2018). In groep 3 is het onderwijs voor het eerst in de schoolloopbaan formeel gericht op het actief leren lezen en rekenen, waardoor in dit leerjaar onderzocht kan worden of er eventueel een verband is tussen lezen en rekenen. Daarnaast is gebleken dat jongens over het algemeen beter presteren bij het rekenen dan meisjes (Vogelzang, 2018). Deze invloed van sekse op de rekenprestaties zou een aanknopingspunt kunnen zijn voor interventies, waardoor het van belang is om deze variabele te onderzoeken.

Verband tussen reken- en leesvaardigheid

Verschillende onderzoeken hebben een samenhang gevonden tussen de reken- en leesvaardigheid van kinderen (Duncan et al., 2007; Kaponen, Aunola, Ahonen, & Nurmi, 2007; Romano, Babchishin, Pagani, & Kohen, 2010). De vroege rekenvaardigheid van kinderen lijkt een voorspeller voor de leesvaardigheid op latere leeftijd te zijn (Duncan et al., 2007; Romano et al., 2010). Belangrijke voorspellers van de vroege rekenvaardigheid zijn de Piagetiaanse voorwaarden, conservatie, seriatie en classificatie, en telvaardigheid (Kidd, Pasnak, Gadzichowski, Ferral-Like, & Gallington, 2008; Passolunghi, Vercelloni, & Schadee, 2007). Andersom hangt een vroeg leesbegrip samen met het begrijpen van rekenkundige concepten die nodig zijn om een rekenprobleem op te kunnen lossen (Carter & Dean, 2006; Vilenius-Tuohimaa, Aunola, & Nurmi, 2008). Het lezen van teksten hangt voornamelijk samen met specifieke onderdelen van het rekenen, waaronder het rekenen met enkel cijfers en het procedureel rekenen (Kaponen et al., 2007). De leesvaardigheid beïnvloedt dus de rekenvaardigheid en vice versa.

Verklarende factoren voor het verband tussen reken- en leesvaardigheid

Verschillende factoren kunnen het verband tussen de reken- en leesvaardigheid beïnvloeden. Het verband tussen de reken- en leesvaardigheid van kinderen kan onder andere worden verklaard door de fonologische verwerking. Dit is het vermogen om klanken waar te nemen, op te slaan en te manipuleren (Moll et al., 2014). Voor zowel de lees- als rekenvaardigheid is de fonologische verwerking een belangrijke voorspeller (De Smedt, Taylor, Archibald, & Ansari, 2010; Moll et al., 2014). Daarnaast blijkt dat een zwak werkgeheugen, lage verwerkingssnelheid en zwak verbaal begrip van invloed kunnen zijn op problemen met rekenen en lezen (Willcutt et al., 2013). Kinderen met dyslexie (of ernstige leesproblemen) kampen dan ook vaak met rekenproblemen (Vukovic, Lesaux, & Siegel, 2010). Deze factoren dragen mogelijk bij aan de comorbiditeit tussen reken- en leesstoornissen (Archibald, Oram Cardy, Joannis, & Ansari, 2013; Peterson et al., 2016; Vukovic, Lesaux, & Siegel, 2010).

Een andere verklarende factor voor het verband tussen de reken- en leesvaardigheid is het systeem van executieve functies (Bull, Epsy, & Wiebe, 2008; Harlaar et al., 2012; Yeniad, Malda, Mesman, van IJzendoorn, & Pieper, 2013). Executieve functies zijn cognitieve processen die ervoor zorgen dat een taak volbracht kan worden (Dawson & Guare, 2009). Er is een positieve correlatie gevonden tussen executieve functies bij kinderen in de voorschoolse leeftijd en de prestaties op het gebied van lezen en rekenen in groep 3 van de basisschool (Bull et al., 2008). ‘Shifting’ is een executieve functie die een significante voorspeller van beide vaardigheden is (Yeniad et al., 2013). ‘Shifting’ is het vermogen om flexibel af te wisselen tussen verschillende regels, strategieën en taken. Echter, niet alle executieve functies zijn voorspellers van beide vaardigheden. Het werkgeheugen is namelijk een specifieke voorspeller van rekenvaardigheid en het korte-termijn-geheugen is een voorspeller van enkel leesvaardigheid (Bull et al., 2008; McCabe et al., 2010). Executieve functies kunnen dus een deel van het verband tussen lees-en rekenvaardigheid verklaren.

Sekseverschillen in de rekenvaardigheid

In de literatuur bestaat geen consensus over sekseverschillen bij de rekenvaardigheid van kinderen. Bij kinderen tussen de 4 en 6 jaar werden geen sekseverschillen gevonden omtrent de rekenvaardigheid (Aunio, Hautamäki, Sajaniemi, & Van Luit, 2009; Bojorque, Torbeyns, Moscoso, Van Nijlen, & Verschaffel, 2015). Ditzelfde resultaat werd ook gevonden in de studie

van Ee, Wong en Aunio (2006). Deze studie vond wel verschillen tussen jongens en meisjes, maar deze waren dusdanig klein dat eigenlijk niet gesproken kan worden van sekseverschillen.

In tegenstelling tot de bovengenoemde onderzoeken werden in andere onderzoeken wel verschillen tussen jongens en meisjes gevonden. Jongens hebben over het algemeen een betere rekenvaardigheid dan meisjes (Reilly, Neumann, & Andrews, 2015; Williams, White, & MacDonald, 2016). Meisjes blijken bij het rekenen andere strategieën te gebruiken en scoren alleen op de relationele schaal van het rekenen beter dan jongens (Aunio et al., 2009; Carr, Hettinger Steiner, Kyser, & Biddlecomb, 2006). Met de relationele schaal wordt het begrip van de verhouding tussen getallen getoetst (Ruijsenaars, Van Luit, & Van Lieshout, 2006). Een voorbeeld hiervan is dat het getal 3 tussen de getallen 2 en 4 ligt, maar kleiner is dan het getal 5.

Sekseverschillen in de leesvaardigheid

Sekseverschillen werden ook gevonden in de leesvaardigheid van kinderen. Meisjes beschikken door de jaren heen over een betere leesvaardigheid dan jongens (Chiu & McBride-Chang, 2006; Ready, LoGerfo, Burkam, & Lee, 2005; Wei, Liu, & Barnard-Brak, 2015). In het onderzoek van Marks (2008) is aangetoond dat in geen van de 31 landen waarin het onderzoek is uitgevoerd, jongens een betere leesvaardigheid hebben dan meisjes. Meisjes hebben aan het begin van de basisschoolperiode al een betere leesvaardigheid dan jongens (Wei et al., 2015). De verschillen in de leesvaardigheid kunnen mogelijk worden verklaard door de positieve opvattingen die leerkrachten hebben over meisjes (Ready et al., 2005). Zo is een positieve opvatting dat meisjes over een betere aandacht beschikken ten opzichte van jongens. De verschillen tussen jongens en meisjes omtrent de leesvaardigheid blijken desondanks relatief klein te zijn (Logan & Johnsten, 2009).

Huidig onderzoek

Uit bovenstaande literatuur blijkt dat er een verband bestaat tussen de rekenvaardigheid en leesvaardigheid bij kinderen. Dit verband kan onder andere verklaard worden door het systeem van executieve functies (Bull et al, 2008; Grimm, 2008). Er blijkt echter geen consensus te bestaan over sekseverschillen bij de rekenvaardigheid maar wel over sekseverschillen bij de leesvaardigheid. Het doel van dit onderzoek is dan ook om te achterhalen of er een verband bestaat tussen de reken- en leesvaardigheid en of sekse een modererende factor is in dit verband

bij kinderen in groep 3. De onderzoeksvraag van deze studie is dan ook: “Is er een verband tussen de reken- en leesvaardigheid bij kinderen in groep 3 en is sekse een moderator in dit verband?”. De onderzoeksvraag wordt verdeeld in twee deelvragen: (a) Is er een verband tussen de reken- en leesvaardigheid bij kinderen in groep 3? en (b) Is sekse een moderator in het verband tussen de reken- en leesvaardigheid bij kinderen in groep 3?. Aan de hand van de literatuur wordt verwacht dat er een positief verband bestaat tussen reken- en leesvaardigheid bij kinderen in groep 3. Met betrekking tot de tweede deelvraag wordt verwacht dat sekse geen modererende factor zal zijn, aangezien tegenstrijdige resultaten worden gevonden in de literatuur.

De bevindingen van dit onderzoek naar de modererende rol van sekse in het verband tussen de reken- en leesvaardigheid bij kinderen in groep 3 zijn van belang voor het onderwijs. Het vinden van een verband tussen reken- en leesvaardigheid kan ertoe leiden dat er betere methoden beschikbaar worden gesteld die de achterstanden in het basisonderwijs op een effectieve manier kunnen verminderen. Daarbij zal er wellicht een andere aanpak ontwikkeld worden voor jongens en voor meisjes als sekse een modererende factor blijkt te zijn.

Methode

In dit kwantitatief vergelijkend onderzoek wordt gezocht naar de relatie van de reken- en leesvaardigheid bij kinderen in groep 3. Daarnaast wordt onderzocht of sekse een modererende rol speelt in dit verband.

Steekproef

De steekproef bestaat uit 72 kinderen uit groep 3 met een gemiddelde leeftijd van 80.25 maanden ($SD = 6.33$). Bij deze kinderen is zowel de ruwe score op de Utrechtse Getalbegrips Toets - 3 [UGT-3] bekend ($M = 37.11$, $SD = 6.25$) als de ruwe score op de Drie Minuten Toets [DMT] ($M = 45.68$, $SD = 29.6$). De jongen/meisje verhouding in de steekproef is 45,8% jongen en 54,2% meisje. De kinderen zijn afkomstig uit 8 scholen verdeeld over heel Nederland. De scholen zijn gekozen door middel van een aselechte steekproef, namelijk een gestratificeerde steekproef. Eerst zijn er scholen geselecteerd die geheel Nederland representeren. Hierbij is rekening gehouden met scholen uit iedere provincie en de verhouding tussen scholen uit steden en dorpen. De kinderen zijn door de school zelf gekozen, waarbij rekening is gehouden met de

toestemming van ouders, een gelijke verdeling van jongens en meisjes en zowel goede, gemiddelde als minder goede rekenaars.

Procedure

Tijdens dit onderzoek wordt de UGT-3 afgenomen om de rekenvaardigheid van kinderen te meten. Tijdens het onderzoek zit het kind tegenover de testassistent. De testen bij de kinderen worden afzonderlijk van elkaar afgenomen in een aparte ruimte. Gemiddeld duurt een testafname 30 tot 45 minuten. De kinderen worden door de testassistenten één voor één de klas uitgehaald en ook weer teruggebracht. De testassistenten beginnen met het noteren van de onderzoeksdatum en de leeftijd van het kind. Tijdens de test hebben de testassistenten het antwoordenblad voor zich en de antwoorden worden direct opgeschreven. Tijdens de testafname worden opvallende observaties genoteerd. Nadat alle kinderen zijn getest, worden de antwoorden gescoord door de antwoorden te vergelijken met het antwoordformulier.

De kinderen waarbij de toets is afgenomen krijgen een vragenlijst mee naar huis die de ouders in kunnen vullen. Hierin wordt gevraagd naar de achtergrondinformatie van de ouders (nationaliteit en opleidingsniveau), de thuistaal en naar de CITO-gegevens en resultaten van de didactische toetsen van de kinderen. Deze gegevens van de didactische toetsen zijn van belang om de leesvaardigheid van de kinderen te achterhalen.

Meetinstrumenten

In dit onderzoek worden gegevens van twee meetinstrumenten gebruikt. Om te achterhalen wat het niveau van de rekenvaardigheid van de leerlingen is, wordt gebruik gemaakt van de UGT-3. Het niveau van technische leesvaardigheid van de leerlingen wordt bepaald op basis van de DMT (Krom, Jongen, Verhelst, Kamphuis, & Kleintjes, 2010).

Rekenvaardigheid. Rekenvaardigheid houdt in dat rekenkundige problemen moeten worden opgelost waarbij gebruik wordt gemaakt van tellen en het toepassen van rekenkundige bewerkingen zoals optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen (Friso-van den Bos, Van der Ven, Kroesbergen & Van Luit, 2013). De rekenvaardigheid wordt getest door middel van de ruwe score op de UGT-3. De UGT-3 wordt afgenomen, omdat deze veel verschillende onderdelen meet, namelijk: de Piagetiaanse vaardigheden (onderdelen vergelijken, hoeveelheden koppelen, één-één correspondentie en ordenen), telvaardigheden (onderdelen telwoorden

gebruiken, synchroon en verkort tellen, resultatief tellen en toepassen van kennis en getallen), schatten en meten. In totaal zijn er vijftig vragen en voor elke vraag valt één punt te behalen, dus de maximale totaalscore is 50. Gekozen is om de betrouwbaarheid en validiteit van de UGT-R te bekijken, aangezien de UGT-3 een opvolger is van de UGT-R en nog in ontwikkeling is. De ‘Commissie Testaangelegenheden Nederland’ [COTAN] heeft de UGT-R beoordeeld. De totale betrouwbaarheid van de UGT-R is voldoende, want de Cronbach’s alpha bedraagt .93 (Egberink, Janssen, & Vermeulen, 2010; Van Luit & Van de Rijt, 2009). De begripsvaliditeit is door Van Luit en Van de Rijt (2009) getest. De resultaten laten zien dat alle items bij een één-factormodel hoog laden op de factor rekenvaardigheid (meer dan .3). Wanneer wordt uitgegaan van een tweefactormodel, laden alleen de items van de subtest ‘schatten’ op de andere factor. Dit kan worden verklaard door de vraagstelling van deze items. De correlatie tussen ‘schatten’ en rekenvaardigheid is .65, wat als voldoende kan worden geclassificeerd. Dit betekent dat ook het schatten kan worden gezien als onderdeel van de rekenvaardigheid en dat de UGT-R de rekenvaardigheid dus goed meet.

Leesvaardigheid. Leesvaardigheid tijdens de eerste jaren in het basisonderwijs kan gedefinieerd worden als de vaardigheden in, kennis over en houding tot lezen en schrijven voordat er formele instructie heeft plaatsgevonden (Purpura, Hume, Sims, & Loniger, 2011). De leesvaardigheid van de kinderen wordt bepaald op basis van de ruwe score op de DMT. De DMT meet de technische leesvaardigheid van losse woorden bij kinderen in groep 3. De ruwe score van de DMT wordt aangeleverd door de scholen. De COTAN heeft onderzoek gedaan naar de kwaliteit van dit meetinstrument. De Cronbach’s alpha is .86, wat volgens de COTAN als goed kan worden beschouwd (Egberink, Janssen, & Vermeulen, 2010; Van Til, Kamphuis, Keuning, Gijssels, Vloedgraven, & De Wijs, 2018). De begripsvaliditeit wordt als goed beoordeeld en de criteriumvaliditeit als onvoldoende (Egberink, Janssen, & Vermeulen, 2010).

Analyse

De analyses in dit onderzoek worden uitgevoerd door middel van IBM SPSS Statistics 25. Om te achterhalen of de reken- en leesvaardigheid van kinderen in groep 3 samenhangen, wordt een correlatie-analyse uitgevoerd. De rekenvaardigheid wordt opgesplitst in de totale score op de UGT-3, de score op de Piagetiaanse voorwaarden en de score op de telvaardigheid. Dit

wordt ook gedaan voor de samenhang van de reken- en leesvaardigheid gespecificeerd voor jongens en meisjes.

Om te achterhalen of sekse een statistisch significante moderator is in het verband tussen de reken- en leesvaardigheid, wordt meerdere keren een ANCOVA uitgevoerd. De onafhankelijke variabele is sekse, de covariaat is de leesvaardigheid en de afhankelijke is de rekenvaardigheid. De rekenvaardigheid wordt opgesplitst in de totale ruwe score op de UGT-3, de score op de Piagetiaanse voorwaarden en de telvaardigheid. Wanneer het interactie-effect tussen de rekenvaardigheid en sekse significant is ($\alpha < .05$), kan worden geconcludeerd dat sekse een statistisch significante moderator is.

Ethische aspecten

Er wordt rekening gehouden met het ethische aspect van het onderzoek. De ouders van alle kinderen op de school krijgen een brief mee waarin vermeld staat wat het onderzoek inhoudt en dat alle gegevens anoniem worden verwerkt. Aangezien de kinderen onder de 18 jaar zijn en de ouders nog verantwoordelijk zijn, moeten de ouders schriftelijk toestemming geven dat de UGT-3 wordt afgenomen bij hun kind. Daarnaast moet ook schriftelijk toestemming worden gegeven voor het vrijgeven van de CITO-gegevens van hun kind.

Resultaten

Om te bepalen of er een verband is tussen de reken- en leesvaardigheid wordt een correlatie-analyse uitgevoerd. Er worden vervolgens verschillende ANCOVA-analyses uitgevoerd om te kunnen achterhalen of de variabele sekse een modererende rol speelt in het verband tussen de reken- en leesvaardigheid. Er wordt getoetst met een significantieniveau van $\alpha = .05$.

Assumpties

Voor het uitvoeren van een Pearson correlatie, moet eerst worden voldaan aan vier assumpties. Deze assumpties zijn: (a) onafhankelijkheid, (b) normaalverdeling, (c) lineair verband en (d) homoscedasticiteit. Aan de assumptie van de normaalverdeling wordt echter niet voldaan, dus er zal een Spearman correlatie uitgevoerd worden. Aan deze assumpties, (a) onafhankelijkheid en (b) minimaal ordinaal meetniveau, wordt voldaan.

Om een moderatie-analyse op basis van een ANCOVA uit te mogen voeren, moet eerst aan verschillende assumpties zijn voldaan, namelijk (a) onafhankelijkheid; (b) normaliteit; (c) lineariteit en (d) homogeniteit van de varianties. Aan alle assumpties wordt voldaan, dus kan een ANCOVA met interactie-effect worden uitgevoerd.

Steekproef

De steekproef bestaat uit 72 participanten met een leeftijd tussen de 54 en 97 maanden ($M_{\text{leeftijd}} = 80,25$). Van deze groep is 45,8% ($n = 33$) jongen en 54,2% ($n = 39$) meisje. De kinderen uit de steekproef komen van acht verschillende scholen die verdeeld zijn over heel Nederland. In tabel 1 zijn de beschrijvende statistieken van de scores op de UGT-3 en de DMT te vinden, gespecificeerd voor jongens en meisjes. Uit tabel 1 valt af te leiden dat er wel verschillen zijn tussen jongens en meisje op de leesvaardigheid maar niet op de rekenvaardigheid. Jongens scoren gemiddeld lager op de DMT dan meisjes.

Tabel 1.

Gemiddelden (M) en standaardafwijkingen (SD) van de leeftijd in maanden, de totale ruwe score op de UGT-3 en uitgesplitst op de Piagetiaanse voorwaarden (PV), telvaardigheid en de ruwe score op de DMT, gespecificeerd voor jongens en meisjes en voor de totale steekproef

	Leeftijd in maanden		Ruwe score DMT		Ruwe score UGT-3		PV		Telvaardigheid	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Jongens	80.84	5.73	42.52	22.17	37.09	6.65	16.12	2.21	14.09	3.44
Meisjes	80.05	6.87	48.36	34.74	37.13	5.97	16.33	2.16	14.00	2.90
Totaal	80.25	6.33	45.68	29.60	37.11	6.25	16.24	2.17	14.04	3.14

Correlatie-analyse rekenvaardigheid en leesvaardigheid

Om de relatie tussen de reken- en leesvaardigheid vast te kunnen stellen, is een Spearman correlatie uitgevoerd ($\alpha = .05$). Deze is uitgevoerd op basis van de ruwe totaalscores op de UGT-3 en de DMT. Er werd verwacht dat deze scores positief met elkaar correleren, dus dat er een verband gevonden zou worden. Er is tweezijdig getest, omdat niet duidelijk is welke richting het verband op zal gaan.

Uit de analyse komt naar voren dat er geen significante positieve relatie is gevonden tussen de ruwe scores op de UGT-3 en op de DMT, $r_s = .16$, $p = .184$, tweezijdig, $n = 72$. Daarbij worden, gespecificeerd voor jongens en meisjes, ook geen significante relaties gevonden.

Vervolgens is er getoetst of er een Spearman correlatie wordt gevonden tussen de Piagetiaanse voorwaarden en de totale ruwe score op de DMT. Er is geen significante relatie gevonden, $r_s = .18$, $p = .141$, tweezijdig, $n = 39$. Hierbij geldt ook dat er geen significante relaties worden gevonden gespecificeerd voor jongens en meisjes.

Tot slot is er getoetst of er een Spearman correlatie bestaat tussen de telvaardigheid en de totale ruwe score op de DMT. Hierbij is ook geen significante relatie gevonden, $r_s = .17$, $p = .167$, tweezijdig, $n = 39$. Tevens zijn er geen significante relaties voor jongens en meisjes gevonden.

Tabel 2.

Resultaten Spearman correlatie op de ruwe totaalscores van de UGT-3, de Piagetiaanse voorwaarden, de telvaardigheid en de DMT, gespecificeerd voor jongens en meisjes.

	<i>UGT-3</i>			<i>Piagetiaanse voorwaarden</i>			<i>Telvaardigheid</i>		
	<i>n</i>	<i>r_s</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>r_s</i>	<i>p</i>	<i>n</i>	<i>r_s</i>	<i>p</i>
Jongens	33	.14	.439	33	.05	.767	33	.17	.346
Meisjes	39	.15	.348	39	.24	.138	39	.15	.368
Totaal	72	.16	.184	72	.18	.141	72	.17	.167

Moderatie-analyse van de variabele sekse

Om te testen of sekse een moderator is in het verband van de ruwe score op de totale UGT-3 en de DMT, wordt een ANCOVA uitgevoerd. Wanneer wordt gecorrigeerd voor de ruwe score op de DMT is het effect van sekse op de ruwe score van de UGT-3 niet significant, $F(1, 68) = .03, p = .88, \text{partial } \eta^2 = .00$. Daarnaast komt uit de toetsing naar voren dat het effect van de DMT, wanneer wordt gecorrigeerd voor sekse, niet significant is, $F(1, 68) = 2.38, p = .13, \text{partial } \eta^2 = .03$. Het interactie-effect van sekse*ruwe score DMT is ook niet significant, $F(1, 68) = .07, p = .79, \text{partial } \eta^2 = .00$. In tabel 3 zijn de resultaten te vinden van de ANCOVA-analyse met interactie-effect.

Tabel 3.

Resultaten ANCOVA voor de ruwe score UGT-3 met de factor sekse en als covariaat de ruwe score DMT

Bron	SS	df	MS	F	p	Partial η^2
Model	105.95	3	35.32	.90	.45	.04
Intercept	22218.51	1	22218.51	566.47	.00*	.89
Sekse	.97	1	.97	.03	.88	.00
Ruwe score DMT	93.39	1	93.39	2.38	.13	.03
Sekse* Ruwe score DMT	2.69	1	2.69	.07	.79	.00*
Error	2667.17	68	39.22			
Totaal	101934.00	72				

*Noot. $R^2 = .04, * \text{Partial } \eta^2 < .001$*

Analyse ruwe score op de Piagetiaanse voorwaarden

Om te testen of sekse een moderator is in het verband van de ruwe score op de Piagetiaanse voorwaarden en de DMT, wordt een ANCOVA uitgevoerd. Wanneer wordt gecorrigeerd voor de ruwe score op de DMT is het effect van sekse op de ruwe score van de Piagetiaanse voorwaarden niet significant, $F(1, 68) = .00, p = .99, \text{partial } \eta^2 = .00$. Daarnaast komt uit de toetsing naar voren dat het effect van de DMT, wanneer wordt gecorrigeerd voor sekse, niet significant is, $F(1, 68) = 1.84, p = .18, \text{partial } \eta^2 = .03$. Het interactie-effect van sekse*ruwe score DMT is ook niet significant, $F(1, 68) = .02, p = .89, \text{partial } \eta^2 = .00$.

Analyse ruwe score op de telvaardigheid

Om te testen of sekse een moderator is in het verband van de ruwe score op de telvaardigheid en de DMT, wordt een ANCOVA uitgevoerd. Wanneer wordt gecorrigeerd voor de ruwe score op de DMT is het effect van sekse op de ruwe score op de telvaardigheid niet significant, $F(1, 68) = .05, p = .83, \text{partial } \eta^2 = .00$. Daarnaast komt uit de toetsing naar voren dat het effect van de DMT, wanneer wordt gecorrigeerd voor sekse, niet significant is, $F(1, 68) = 2.11, p = .15, \text{partial } \eta^2 = .03$. Het interactie-effect van sekse*ruwe score DMT is ook niet significant, $F(1, 68) = .16, p = .68, \text{partial } \eta^2 = .00$. In tabel 4 zijn de interactie-effecten van de verschillende ANCOVA-analyses opgenomen.

Tabel 4.

Interactie-effecten van ruwe score op de DMT en sekse op de afhankelijke variabelen totale ruwe score op de UGT-3, Piagetiaanse vaardigheden en telvaardigheid

Interactie-effect	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Partial</i> η^2
UGT-3	.07	.79	.00
Piagetiaanse voorwaarden	.02	.89	.00
Telvaardigheid	.16	.68	.00

Uit de resultaten kan ten eerste worden geconcludeerd dat er geen significant verband is gevonden tussen de ruwe totaalscore op de UGT-3 en de ruwe totaalscore op de DMT. Dit is in strijd met de verwachting die vooraf is gesteld. Ten tweede kan worden geconcludeerd dat sekse in geen enkel verband als moderator kan worden gezien, aangezien het interactie-effect van alle ANCOVA-analyses niet significant is.

Conclusie en discussie

Dit onderzoek had als doel om antwoord te geven op de vraag: 'Is er een verband tussen reken- en leesvaardigheid bij kinderen in groep 3 en is sekse een moderator in dit verband?'. De onderzoeksvraag is verdeeld in twee deelvragen: (a) 'Is er een verband tussen de reken- en leesvaardigheid bij kinderen in groep 3?' en (b) 'Is sekse een moderator in het verband tussen de reken- en leesvaardigheid bij kinderen in groep 3?'. Uit de resultaten kwam naar voren dat er geen significant verband werd gevonden tussen de reken- en leesvaardigheid bij kinderen in groep 3 en dat sekse geen moderator is in dit verband.

De verwachting omtrent de relatie tussen de reken- en leesvaardigheid was dat er een positieve significante correlatie zou worden gevonden. Het huidige onderzoek bevestigt deze verwachting niet. Dit resultaat is in tegenstelling tot de resultaten van verschillende onderzoeken die concludeerden dat de vroege rekenvaardigheid van kinderen een voorspeller is voor de leesvaardigheid op latere leeftijd (Duncan et al., 2007; Romano et al., 2010). Daarnaast bleek de leesvaardigheid ook de rekenvaardigheid te beïnvloeden (Carter & Dean, 2006; Kaponen et al., 2007; Vilenius-Tuohimaa, Anoula, & Nurmi, 2008). De resultaten laten een vrij uniek resultaat zien, aangezien er geen significant verband wordt gevonden tussen de reken- en leesvaardigheid, terwijl dit verband volgens veel onderzoeken wel bestaat. Dat er geen significant verband is gevonden, wordt wellicht veroorzaakt doordat rekenkundige prestaties slechts als maat gelden voor de complexe taalvaardigheden die met name tijdens het rekenen gebruikt worden (Purpura, Logan, Hassinger-Das & Napoli, 2017). Daarbij wordt in dit onderzoek slechts de technische leesvaardigheid gemeten, terwijl veel gebruikte literatuur gebaseerd is op meerdere aspecten van de leesvaardigheid, met onder andere begrijpend lezen. Wellicht wordt er wel een significante relatie gevonden tussen lees- en rekenvaardigheid als deze aspecten van leesvaardigheid ook meegenomen worden in het onderzoek.

De verwachting omtrent de moderatie van sekse in het verband tussen de reken- en leesvaardigheid was dat sekse geen moderator zou zijn. Deze verwachting is in het huidige onderzoek bevestigd. Eerdere studies vonden tegenstrijdige bevindingen in de verschillen tussen jongens en meisjes in de reken- en leesvaardigheid. Zo vonden Aunio en anderen (2009) en Bojorque en anderen (2015) geen verschil in de rekenvaardigheid tussen jongens en meisjes tussen de vier en zes jaar. Andere onderzoeken vonden echter wel verschillen (Reilly et al, 2015; Williams et al., 2016). Daarnaast zijn de bevindingen bij de leesvaardigheid eenzijdiger, meisjes blijken een betere leesvaardigheid te hebben dan jongens (Marks, 2008). In al deze studies is slechts onderzoek gedaan naar sekseverschillen binnen een bepaald domein, dus gespecificeerd voor rekenvaardigheid of leesvaardigheid. In dit onderzoek is gekeken naar sekseverschillen in het verband tussen reken-en leesvaardigheid, dus dit geeft een completer beeld wat van toepassing kan zijn in de praktijk.

Limitaties en sterke punten

Binnen dit onderzoek zijn verschillende limitaties te benoemen. Ten eerste zijn bij alle scholen verschillende testassistenten geweest. Dit kan ervoor zorgen dat een significatief effect plaatsvindt (Van Berkel, Bax & Joosten-Ten Brinke, 2017). Dit houdt in dat meerdere beoordelaars verschillende aspecten belangrijker laten meewegen. Het kan zo zijn dat in dit onderzoek de verschillende testassistenten bij moeilijkere opgaven meer hulp hebben geboden en punten hebben gegeven terwijl anderen dit niet gedaan hebben. Ten tweede is een limitatie dat de leesvaardigheid van kinderen op verschillende manieren gemeten kan worden. Daarbij bevat de leesvaardigheid meer dan alleen de technische leesvaardigheid die door de DMT gemeten wordt. Dit doet daardoor ook afbreuk aan de generaliseerbaarheid van het onderzoek. Om een volledig beeld te kunnen geven van de leesvaardigheid en de generaliseerbaarheid te verhogen, zouden er meerdere leestoetsen in het onderzoek opgenomen moeten worden.

Alhoewel dit onderzoek een aantal limitaties heeft, zijn er ook een aantal sterke punten te benoemen. Zoals al meerdere keren is vermeld, biedt dit onderzoek nieuwe ingevingen. Zo is eerder nog geen onderzoek gedaan naar sekse als moderator in het verband tussen de reken- en leesvaardigheid. Dit zou verder onderzocht kunnen worden om hier meer inzicht in te kunnen geven. In de praktijk kan gebruikt gemaakt worden van deze inzichten, omdat het een idee geeft

of de interventies voor kinderen met ernstige lees-en rekenproblemen specifieke elementen voor jongens en meisjes moeten bevatten. Daarbij is het relevant voor het dagelijkse onderwijs, want tijdens de instructie moet er ook kennis zijn over of er verschillen zijn tussen jongens en meisjes bij het lezen en rekenen. Een ander sterk punt is dat er gebruik gemaakt is van een steekproef die een goed beeld geeft van de Nederlandse samenleving. Er is op scholen getest die verspreid zijn door heel Nederland en waarbij ook rekening is gehouden met de verhouding tussen scholen uit dorpen en steden. Dit zorgt voor een verbetering in de externe validiteit.

Toekomstig onderzoek

Om de generaliseerbaarheid van het onderzoek te vergroten, is er een aantal aanbevelingen voor vervolgonderzoek. Ten eerste moet niet alleen de technische leesvaardigheid bij de kinderen worden gebruikt als score van de leesvaardigheid, maar zullen meerdere aspecten meegenomen moeten worden, waaronder begrijpend lezen en de woordenschat. Dit is van belang, omdat er dan wellicht een ander resultaat naar voren komt wanneer de gehele leesvaardigheid in het onderzoek wordt meegenomen. Vervolgens zou er ook ingegaan kunnen worden op meer mogelijke verklarende factoren van het verband tussen reken- en leesvaardigheid. Ten tweede moeten er strikte handleidingen voor de testassistenten gemaakt worden, waardoor de kans op het signifisch effect wordt verminderd. Hierdoor verbetert tevens de betrouwbaarheid van de UGT-3. Wanneer deze aspecten mee zouden worden genomen in toekomstig onderzoek, dan zouden er implicaties doorgevoerd kunnen worden naar de praktijk. Met name in het klaslokaal is het van belang dat er manieren gevonden worden om de reken- en leesvaardigheid van kinderen te verbeteren, om te zorgen dat het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap de volgende jaren kan aantonen dat steeds minder kinderen met achterstanden het basisonderwijs verlaten.

Referenties

- Archibald, L. M. D., Oram Cardy, J., Joannis, M. F., & Ansari, D. (2013). Language, reading, and math learning profiles in an epidemiological sample of school age children. *Plos One*, *8*, 1-13. doi:10.1371/journal.pone.0077463
- Aunio, P., Hautamäki, J., Sajaniemi, N., & Van Luit, J. E. H. (2009). Early numeracy in low performing young children. *British Educational Research Journal*, *35*, 25-66. doi:10.1080/01411920802041822
- Bojorque, G., Torbeyns, J., Moscoso, J., Van Nijlen, D., & Verschaffel, L. (2015). Early number and arithmetic performance of Ecuadorian 4-5-year-olds. *Educational Studies*, *41*, 565-586. doi:10.1080/03055698.2015.1090302.
- Brown, F. E., & Murray, E. T. (2005). Essentials of literacy: From a pilot site at davis street school to district-wide intervention. *Journal of Education for Students Placed At Risk*, *10*, 185-197. doi:10.1207/s15327671espr1002_5
- Bull, R., Epsy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in pre-schoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology*, *33*, 205-228. doi: 10.1080/87565640801982312
- Carr, M., Hettinger Steiner, H., Kyser, B., & Biddlecomb, B. (2006). A comparison of predictors of early emerging gender differences in mathematics competency. *Learning and Individual Differences*, *18*, 61-75. doi: 10.1016/j.lindif.2007.04.005
- Carter, T. A., & Dean, E. O. (2006). Mathematics intervention for grades 5-11: Teaching mathematics, reading, or both? *Reading Psychology*, *27*, 127-146. doi:10.1080/0270271060064024
- Chiu, M. M., & McBride-Chang, C. (2006). Gender, context, and reading: A comparison of students in 43 countries. *Scientific Studies of Reading*, *10*, 331-362. doi: 10.1207/s1532799xssr1004_1
- Dawson, P., & Guare, R. (2009). Executive skills: The hidden curriculum. *Principal Leadership: Middle Level Edition*, *9*, 10-14. Retrieved from: http://www.landmarkoutreach.org/wp-content/uploads/Excutive-Functioning_NASSP_Mar09.pdf

- De Smedt, B., Taylor, J., Archibald, L., & Ansari, D. (2010). How is phonological processing related to individual differences in children's arithmetic skills? *Developmental Science, 13*, 508–520. doi: 10.1111/j.1467-7687.2009.00897.x
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A., Klebanov, P., ... Japel, C (2007). School readiness and later achievement. *Developmental psychology, 43*, 1428–1446. doi:10.1037/0012-1649.43.6.1428.
- Ee, J., Wong, K. Y., & Aunio, P. (2006). Numeracy of young children in Singapore, Beijing & Helsinki. *Early Childhood Education Journal, 33*, 325-332. doi:10.1007/s10643-006-0088-9
- Grimm, K. J. (2008). Longitudinal associations between reading and mathematics achievement. *Developmental Neuropsychology, 33*, 410-426. doi:10.1080/87565640801982486
- Harlaar, N., Kovas, Y., Dale, P. S., Petrill, S. A., & Plomin, R. (2012). Mathematics is differentially related to reading comprehension and word decoding: Evidence from a genetically sensitive design. *Journal of Educational Psychology, 2012*, 104, 622-635. doi:10.1037/a0027646
- Kidd, J. K., Paskas, R., Gadow, M., Ferral-Like, M., & Gallington, D. (2008). Enhancing early numeracy by promoting the abstract thought involved in the oddity principle, seriation, and conservation. *Journal of Advanced Academics, 19*, 164-200. Doi:10.4219/jaa-2008-780
- Koponen, T., Aunola, K., Ahonen, T., & Nurmi, J-E. (2007). Cognitive predictors of single digit and procedural calculation skills and their covariation with reading skill. *Journal of Experimental Child Psychology, 97*, 220–241. doi:10.1016/j.jecp.2007.03.001
- Logan, S., & Johnston, R. (2009). Gender differences in reading ability and attitudes: Examining where these differences lie. *Journal of Research in Reading, 32*, 199–214. doi: 10.1111/j.1467-9817.2008.01389.x
- Marks, G. N. (2008). Accounting for the gender gaps in student performance in reading and mathematics: evidence from 31 countries. *Oxford Review of Education, 34*, 89-109. doi: 10.1080/03054980701565279
- McCabe, D. P., Roediger, H. L., McDaniel, M. A., Balota, D. A., & Hambrick, D. Z. (2010).

- The relationship between working memory capacity and executive functioning: Evidence for a common executive attention construct. *Neuropsychology*, 24, 222-243. doi:10.1037/a0017619
- Moll, K., Ramus, F., Bartling, J., Bruder, J., Kunze, S., Neuhoff, N., ... Landerl, K. (2014). Cognitive mechanisms underlying reading and spelling development in five European orthographies. *Learning and Instruction*, 29, 65-77. doi:10.1016/j.learninstruc.2013.09.003
- Passolunghi, M. C., Vercelloni, B., & Schadee, H. (2007). The precursors of mathematics learning: Working memory, phonological ability and numerical competence. *Cognitive Development*, 22, 165-184. doi:10.1016/j.cogdev.2006.09.001
- Peterson, R. L., Boada, R., McGrath, L. M., Willcutt, E. G., Olson, R. K., & Pennington, B. F. (2016). Cognitive prediction of reading, math and attention: Shared and unique influences. *Journal of Learning Disabilities*, 50, 408-421. doi:10.1177/0022219415618500
- Purpura, D. J., Logan, J. A. R., Hassinger-Das, B., & Napoli, A. R. (2017). Why do early mathematics skills predict later reading? The role of mathematical language. *Developmental Psychology*, 53, 1633-1642. doi:10.1037/dev0000375
- Reilly, D., Neumann, D. L., & Andrews, G. (2015). Sex differences in mathematics and science achievement: A meta-analysis of national assessment of educational progress assessment. *Journal of Educational Psychology*, 107, 645-662. doi:10.1037/edu0000012
- Romano, E., Babchishin, L., Pagani, L. S., & Kohen, D. (2010). School readiness and later achievement: Replication and extension using a nationwide canadian survey. *Developmental Psychology* 2010, 46, 995-1007. doi:10.1037/a0018880
- 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.
- Van Berkel, H., Bax, A., & Joosten-Ten Brinke, D. (2017). *Toetsen in het hoger onderwijs*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum

- Vilenius-Tuohimaa, P. M., Anoula, K., & Nurmi, J.-E. (2008). The association between mathematical word problems and reading comprehension. *Educational Psychology, 28*, 409-426. doi:10.1080/0144341070170822
- Vogelzang, M. (2018). Onderwijsverslag: De staat van het onderwijs. *Inspectie van het Onderwijs. Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap*
- Vukovic, R. K., Lesaux, N. K., & Siegel, L. S. (2010). The mathematics skills of children with reading difficulties. *Learning and Individual Differences, 20*, 639-643. doi:10.1016/j.lindif.2010.08.004
- Wei, T., Liu, X., & Barnard-Brak, L. Gender differences in mathematics and reading trajectories among children from kindergarten to eight grade. *Research in Education, 93*, 77-89. doi:10.7227/RIE.0015
- 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 neurological functioning. *Journal of Learning Disabilities, 46*, 500-516. doi:10.1177/0022219413477476
- Williams, K. E., White, S. L. J., MacDonald, A. (2016). Early mathematics achievement of boys and girls: Do differences in early self-regulation pathways explain later achievement? *Learning and Individual Differences, 51*, 199-209. doi:10.1016/j.lindif.2016.09.006
- Yeniad, N., Malda, M., Mesman, J., van IJzendoorn, M. H., & Pieper, S. (2013). Shifting ability predicts math and reading performance in children: A meta-analytical study. *Learning and Individual Differences, 23*, 1-9. doi:10.1016/j.lindif.2012.10.004