

Don't Think I'm not Paying Attention; I might just Be Creative: The Effect of Creative Challenge in Math tasks for Children with ADHD.

Lieve M. C. A. D'Hondt

Master thesis Clinical Child, Family and Education Studies

Utrecht University

Cursus: Master thesis Clinical Child, Family and Education Studies, Universiteit Utrecht

Cursuscode: 201600201

Naam student: Lieve M.C.A. D'Hondt

Studentnummer: 6043763

Supervisor: M. Stolte

Tweede assessor: O. Oudgenoeg-Paz

Datum: 25 mei 2020

Abstract

ADHD and creativity have a lot of the same characteristics. Whether children with the characteristics of ADHD obtain higher results on creative math tasks in comparison with their results on general math tasks and compared to the results of a non-ADHD control group is examined. A sample of 319 primary school children between the age of 7 and 12, 76 children with characteristics of ADHD and 243 children without these characteristics, were examined on mathematical creativity and mathematical ability. Mathematical creativity is measured with the Utrechtse Creatieve Rekentaak, a multiple solution task, and scored on fluency, originality and flexibility. Mathematical ability is measured with the Cito test, a standard test battery most used in Dutch primary schools for monitoring, math development, reading comprehension, vocabulary and spelling. Results showed that children without ADHD characteristics score higher of both creative- and general math tasks than children with ADHD characteristics. Within group analysis showed that children with ADHD characteristics scored higher on general math tasks than on creative tasks, and children without scored better on creative tasks than on the general tasks. Against all expectations, this could not be concluded for children with ADHD characteristics. Together, these findings suggest that when children without ADHD characteristics are creatively challenged in mathematics, that they obtain better results in math.

Keywords: mathematics, ADHD, creativity, fluency, originality, flexibility, mathematical ability

Abstract

De kenmerken van ADHD en creativiteit kennen veel overeenkomsten. Er wordt onderzocht of kinderen met kenmerken van ADHD hogere resultaten behalen op creatieve rekentaken in vergelijking met kinderen zonder kenmerken van ADHD en in vergelijking met eigen resultaten op gewone rekentaken. Een sample van 319 basisschoolkinderen met de leeftijd tussen 7 en 12 jaar, waarvan 76 kinderen met kenmerken van ADHD en 243 kinderen zonder deze kenmerken, zijn onderzocht op rekencreativiteit en rekenvaardigheden.

Rekencreativiteit is gemeten aan de hand van de Utrechtse Creatieve Rekentaak, waarbij kinderen gevraagd wordt om 5 rekenprobleem op te lossen op zoveel mogelijk verschillende manieren. De taken zijn gescoord op fluency, originality en flexibility. Rekenvaardigheid is gemeten met de Cito-test, de meest voorkomende standaard testbatterij in het Nederlandse basisonderwijs voor het monitoren van rekenvaardigheid, begrijpend lezen, grammatica en spelling. Resultaten lieten zien dat kinderen met kenmerken van ADHD minder presteren op het gebied van creatieve rekentaken en gewone rekentaken in vergelijking met kinderen zonder deze kenmerken. Within group analysis wees uit dat kinderen met kenmerken van ADHD een betere score behaalde op de gewone rekentaken in vergelijking met de eigen prestaties op de creatieve rekentaken. Voor kinderen zonder kenmerken van ADHD bleek dat zij wel beter presteerden op de creatieve taken in vergelijking met eigen prestaties op de gewone rekentaken. Tegen verwachting in kan dit niet geconcludeerd worden voor kinderen met kenmerken van ADHD.

Keywords: rekenvaardigheid, ADHD, creativiteit, fluency, originality, flexibility, rekencreativiteit

Don't Think I'm not Paying Attention; I'm just Being Creative: The Effect of Creative Challenge in Math tasks for Children with ADHD.

Kinderen die niet lijken op te letten, hyperactief of impulsief zijn, worden al snel en ervan verdacht een aandachts- en concentratiestoornis (ADHD) te hebben. Maar is hier alleen sprake van ADHD of speelt er ook iets anders mee (Schweizer, 2006). De afgelopen tien jaar heeft er steeds meer onderzoek plaatsgevonden naar ADHD (Sherman, Rasmussen, & Baydala, 2008). De neuropsychologische stoornis, die wordt gekenmerkt door een problematisch aandachttkort, hyperactiviteit en impulsiviteit (Boot, Nevecka, & Baas, 2017; Hengeveld, 2014), is de meest voorkomende psychiatrische stoornis onder schoolgaande kinderen (Sherman, Rasmussen, & Baydala, 2008). Ongeveer 7.3% van de naar schoolgaande kinderen wereldwijd heeft ADHD (Gonzalez-Carpio, Serrano, & Nieto, 2017; Thomas, Sanders, Doust, Beller, & Glasziou, 2015), echter zijn er veel kinderen zonder officiële diagnose die wel verschillende kenmerken van ADHD laten zien (Gonzalez-Carpio et al., 2017). ADHD wordt in het onderwijs vaak in verband gebracht met leerproblemen, lagere cijfers, onderpresteren, mindere academische prestaties, onhandelbaar gedrag en een klas moeten overdoen (Daley & Birchwood, 2010; Loe & Feldman, 2007; Lucangeli & Cabrele, 2006). Dit geldt zowel voor kinderen met een officiële diagnose als kinderen die de kenmerken van ADHD laten zien maar geen officiële diagnose hebben (Loe & Feldman, 2007). Zo is er uit onderzoek onder 546 kinderen met kenmerken van ADHD tussen 6 en 12 jaar gebleken dat zij significant slechter presteren op het gebied van lezen en rekenen ten aanzien van kinderen zonder deze kenmerken (Gremillion & Martel, 2012). Ook in andere onderzoeken komt dit naar voren (Loe & Feldman, 2007; Lucangeli & Cabrele, 2006; Merrell & Tymms, 2001). Op het gebied van rekenen hebben kinderen met kenmerken van ADHD voornamelijk moeite met probleemoplossende vaardigheden en vaardigheden als optellen, aftrekken en vermenigvuldigen (Gremillion & Martel, 2012). Echter is het leren van deze rekenvaardigheden van groot belang omdat kinderen dagelijks deze vaardigheden moeten toepassen en ze deze in het dagelijks leven zullen blijven tegenkomen (Friso-Van Den Bos, Van Der Ven, Kroesbergen, & Van Luit, 2013; Lucangeli & Cabrele, 2006).

Naast ADHD is creativiteit een begrip dat in het onderwijs steeds vaker klinkt (Brandau et al., 2007). Creativiteit is de interactie tussen bekwaamheid, proces en de omgeving waaronder iemand, individueel of samen met anderen, een waarneembaar product tot stand brengt dat zowel bruikbaar als nieuw is binnen een sociale context (Brandau et al., 2007; Plucker, Beghetto, & Dow, 2004). Creativiteit wordt gezien als een positieve vaardigheid (Fugate, Zentall, & Gentry, 2013) en is een belangrijke voorspeller voor later

academisch succes, ontwikkeling op sociaal- emotioneel gebied en latere carrière (Fugate, Zentall, & Gentry, 2013; Schweizer, 2006). Waar ADHD binnen het basisonderwijs veel negatieve associaties oproept (Brandau et al., 2007), roept creativiteit hier juist een positief geluid op en neemt een steeds grotere plek in binnen het basisonderwijs (Fugate, Zentall, & Gentry, 2013). Zo ook binnen het rekenonderwijs, waar het inzetten en stimuleren van creatief rekenen vandaag de dag een belangrijk doel is (Schoevers, Leseman, Slot, Bakker, Keijzer, & Kroesbergen, 2019) omdat creativiteit van belang is bij wiskundige problemen waar nog geen geleerde oplossing voor is (Schoevers, Kroesbergen, & Kattou, 2018). Creatief rekenen is het bedenken en ontwikkelen van iets nieuws en betekenisvol door buiten de voorgeschreven kaders te denken (Schroevens et al., 2018; Schroevens et al., 2019; Stolte, Kroesbergen, & Van Luit, 2019). In de Mathematical Creativity Test van Kattou en collega's (2013) krijgen kinderen bijvoorbeeld drie figuren te zien, twee driehoeken en een vierkant, en wordt hen gevraagd welke van de drie er niet bij hoort en waarom. Het kind wordt daarnaast ook uitgedaagd om zo veel mogelijk oplossingen te bedenken. Het makkelijkste en meest gegeven antwoord is dat het vierkant er niet bij hoort omdat het geen driehoek is. Maar er zijn ook kinderen die verder kijken dan alleen het direct zichtbare en stellen dat het vierkant er niet bij hoort omdat je daar niet vanaf kunt skiën en van de twee driehoeken wel.

Dat de verschillende associaties met creativiteit en ADHD zoveel van elkaar verschillen is opvallend. ADHD en creativiteit hebben namelijk veel met elkaar gemeen (Brandau et al., 2007; Crammond, 1994; Crammond 1995). Zo worden creatieve mensen vaak omschreven als impulsief, hyperactief, sensatiezoekers en lijken ze vaak afgeleid wat benoemd wordt als aandachttkort (Brandau et al., 2007; Crammond, 1994; Crammond 1995; Schweizer, 2006). Als je deze karaktereigenschappen opzoekt in de DSM-V kom je niet uit bij creativiteit maar blijken dit dé kenmerken van ADHD (Hengeveld, 2014). Wanneer aandachttkort wordt uitgelegd vanuit het perspectief van creativiteit komt er in de literatuur naar voren dat het aandachttkort verband houdt met verveling en desinteresse in bepaalde taken (Crammond, 1994; Crammond, 1995; Gonzalez-Carpio et al., 2017). Daarnaast wordt er genoemd dat aandachttkort het resultaat is van een te veel aan verschillende en vluchtige creatieve gedachten en ideeën (Brandau et al., 2007; Crammond, 1994; Gonzalez-Carpio et al., 2017; Schweizer, 2006).

Waar creativiteit dus onder andere in verband wordt gebracht met academisch succes, wordt ADHD gerelateerd aan mindere academische prestaties. Merrell en Tymms (2001) tonen in hun onderzoek aan dat aandachttkort de voornaamste factor is die samengaat met

mindere prestaties op het gebied van rekenen bij basisschoolkinderen met ADHD of met de kenmerken hiervan. Echter kan het zijn dat het onderpresteren op het gebied van rekenen van kinderen, zowel met als zonder kenmerken van ADHD, wellicht is toe te schrijven aan het missen van creatieve uitdaging waardoor verveling en desinteresse optreedt dat waarneembaar is als aandachttekort. Uit recent onderzoek naar ADHD en creativiteit van Gonzalez-Carpio en collega's (2017) waar 68 kinderen tussen de 8-13 jaar, waaronder 34 kinderen met ADHD, zijn onderzocht aan de hand van de Torrance Tests of Creative Thinking Figurative (TTCT), is gebleken dat kinderen met ADHD beter scoren op verschillende aspecten van creativiteit. Deze kinderen behaalde hogere scores op fluency, een hoger aantal antwoorden, Originality, met een groter aantal onconventionele en ongewone antwoorden, en ze bleken creatief sterkere antwoorden te geven (Gonzalez-Carpio et al., 2017). Gonzalez-Carpio en collega's (2017) voeren daarnaast aan dat er nog nauwelijks onderzoek is gedaan naar creativiteit en ADHD zeker als het gaat om specifieke vaardigheden. Omdat kinderen met kenmerken van ADHD vaak onderpresteren op het gebied van rekenen is het van belang om te onderzoeken of deze kinderen beter presteren wanneer ze op het gebied van rekenen creatief worden uitgedaagd. Wanneer dit het geval is kan er sprake zijn van een indicatie dat kinderen met kenmerken van ADHD gebaad zijn bij creatieve uitdaging geïntegreerd in het (reken)onderwijs.

Met deze studie wordt er gekeken naar de prestaties van kinderen met de kenmerken van ADHD op creatieve rekentaken en naar hun prestaties op gewone rekentaken in vergelijking met de prestaties van kinderen zonder deze kenmerken. Er wordt verwacht dat kinderen met kenmerken van ADHD hoger scoren op de creatieve rekentaken dan kinderen zonder deze kenmerken. Daarnaast wordt er onderzocht of creatieve uitdaging voor kinderen met kenmerken van ADHD leidt tot betere prestaties op de creatieve rekentaken in vergelijking met hun eigen prestaties op de gewone rekentaken. Omdat er wordt gekeken naar kinderen met kenmerken van ADHD en niet alleen naar kinderen met een officiële diagnose zullen de resultaten voor een grotere groep kinderen spreken.

Methode

Participanten

De participanten van dit onderzoek maken deel uit van een groter longitudinaal onderzoek naar de relatie tussen executieve functies, creativiteit en probleem oplossen bij rekenen bij 346 basisschoolkinderen tussen de 7 en 12 jaar van 9 basisscholen uit Utrecht en omstreken. Voor dit huidige onderzoek zijn er, na het excluseren van missende waarden, 319 participanten onderzocht verdeeld over twee groepen; Groep 1, kinderen met kenmerken van

ADHD (score van > 5 op de ADHD-schaal van de Strengths and Difficulties Questionnaire, SDQ; Goodman et al., 2000), met een uiteindelijke sample van 76 participanten voor het meten van totale originaliteit, fluency en flexibility en rekenvaardigheid (49 jongens, $M_{leeftijd} = 9.61$ $SD_{leeftijd} = 0.88$); en Groep 2, kinderen zonder kenmerken van ADHD (score van < 6 op de ADHD-schaal van de SDQ), met een uiteindelijke sample van 243 participanten voor het meten van totale originaliteit, fluency en flexibility en rekenvaardigheid (109 jongens, 1 genderneutraal, $M_{leeftijd} = 9.69$ $SD_{leeftijd} = 0.94$).

Meetinstrumenten

ADHD-kenmerken worden gemeten aan de hand van de vertaling van de Strengths and Difficulties Questionnaire van Goodman en collega's (2000). De SDQ is een screeningslijst voor het signaleren van psychosociale problemen bij kinderen tussen de 7 en 12 jaar en wordt ingevuld door ouders of leerkrachten. De vragenlijst bestaat uit 25 items die betrekking hebben op hyperactiviteit/aandachtstekort, gedragsproblemen, pro-sociaal gedrag, problemen met leeftijdsgenoten en emotionele problemen (Berkel et al., 2006; Tak, Bosch, Begeer, & Albrecht, 2014). Deze vijf subschalen bevatten ieder 5 items. De 25 items, in de vorm van een stelling, hebben betrekking op de afgelopen 6 maanden. Stellingen als 'mijn kind denkt na voor iets te doen' worden beantwoord aan de hand van een driepuntsschaal (niet waar, een beetje waar, zeker waar; Berkel et al., 2006). Voor de huidige studie wordt er gekeken naar de schaal 'hyperactiviteit/aandachtstekort' en worden er twee groepen onderzocht, een groep kinderen met ADHD en een controlegroep met kinderen zonder kenmerken van ADHD. Er wordt gesproken van kinderen met kenmerken van ADHD wanneer een kind een score behaalt op de schaal 'hyperactiviteit/aandachtstekort' > 5 , met een maximumscore van 10. De SDQ-leerkrachtversie-NL is betrouwbaar bevonden (Cronbach's α tussen 0.80 en 0.83; Mieloo et al., 2014).

Rekenvaardigheden zijn gemeten met de Cito toets. De Cito-toets wordt op Nederlandse basisscholen ingezet als leerlingvolgsysteem om de ontwikkeling op het gebied van rekenen, spelling, begrijpend lezen en grammatica te volgen (Janssen, Scheltens, & Kraemer, 2007; Tak et al., 2014) waarbij de moeilijkheidsgraad van de toets per leerjaar wordt aangepast (Stolte, Kroesbergen, & Van Luit, 2019). Op het gebied van rekenen meet de Cito vaardigheden op het gebied van verhoudingen, fracties, cijferen, en percentages (Janssen et al., 2007; Stolte et al., 2019; Tak et al., 2014). Voor deze studie is er alleen gekeken naar de somscore op het gebied van rekenvaardigheden en heeft een hoge betrouwbaarheid (tussen de 0.91 en 0.94 voor groep 5 tot 7; Janssen, Verhelst, Engelen, &

Scheltens, 2010). Het gaat hierbij om de vaardigheidsscore die is omgezet naar een standaardscore gezien elke basisschoolgroep een andere CITO-test heeft en deze per school onderling kunnen verschillen. Hierdoor is het niet mogelijk om deze op een andere manier met elkaar te vergelijken dan wanneer deze gestandaardiseerd zijn.

Rekencreativiteit is onderzocht met de Utrechtse reken- en creativiteitstaak, een vertaling van de Mathematical Creativity Test van Kattou en collega's (2013) waarbij kinderen gevraagd wordt om 5 rekenprobleem op te lossen op zoveel mogelijk verschillende manieren (Schroevers et al., 2018). De participanten worden gescoord op fluency (het aantal verschillende antwoorden), flexibility (het aantal toepassingen in proporties, representatie of wiskundig domein) en originality (de gegeven antwoorden van een participant vergeleken met een referentiegroep; Stolte et al., 2019). De test heeft een hoge interne consistentie (Cronbach's $\alpha = .80$; Schroevers et al., 2018; Stolte et al., 2019). Voor deze huidige studie zijn 3 van de 5 taken gebruikt en is er een extra taak toegevoegd over het verdelen van een taart op zo een manier dat vier personen een gelijk stuk krijgen van HersHKovitz, Peled, & Littler (2009).

Procedure

Voorafgaand aan het onderzoek is er toestemming verkregen van de faculteit Ethics Review Board of Social and Behavioral Sciences (FERB16-112) en hebben ouders van de participerende kinderen een informed consent ondertekend. De SDQ is voorafgaand aan deze studie door de leerkracht van de kinderen online ingevuld. De Cito-toets is door de groepsleerkracht klassikaal afgenomen. De resultaten van de Cito-toets zijn door de leerkrachten ter beschikking gesteld voor dit onderzoek. De Utrechtse reken- en creativiteitstaak is als onderdeel van eerder genoemd overkoepelend onderzoek afgenomen tijdens twee 2-uur durende sessies verspreid over twee testdagen. Per school zijn de participerende kinderen voor het eerste deel klassikaal getoetst en er zijn enkele laptoptaken afgenomen in kleinere groepjes. De Utrechtse reken- en creativiteitstaak is onderdeel van het klassikale gedeelte en is het laatste klassikale onderdeel dat wordt afgenomen gedurende de testdagen.

Data-analyse

Om de twee groepen met elkaar te kunnen vergelijken, als het gaat om de prestaties op de creatieve rekentaken en de reguliere rekentaken, is er voor originality, fluency, flexibility en som van de rekenvaardigheidsscore een one way ANOVA uitgevoerd. Daarnaast is er, voor deze variabelen, binnen de twee groepen een paired-sample-t-test

uitgevoerd om de prestaties binnen de groepen met elkaar te vergelijken. Het significantie level alpha is voor beide analyses $p < .05$ (two-tailed). Voor het vergelijken van de som van de rekenvaardigheidsscore van de CITO en de creatieve rekentaken, fluency, originality en flexibility, is er gebruik gemaakt van gestandaardiseerde scores ($M = 0$, $SD = 1$) om multicollineariteit te voorkomen en om deze met elkaar te kunnen vergelijken. Daarnaast is er, voorafgaand aan de paired-samples t-test, voor het vergelijken van de rekencreativiteit en rekenvaardigheid binnen de groepen, de variabele totaalscore rekencreativiteit gemaakt. Om rekencreativiteit en rekenvaardigheid met elkaar te kunnen vergelijken zijn de variabele fluency, originality en flexibility die samen rekencreativiteit weergeven, omgezet naar standaard z-scores en samengevoegd tot de variabele totaalscore voor rekencreativiteit. Op deze manier kunnen rekenvaardigheid en rekencreativiteit binnen de groepen met elkaar vergeleken worden.

Resultaten

Na het excluseren van participanten vanwege missende waarden, vanwege het terugtrekken van participanten door verhuizing, of vanwege afwezigheid door ziekte zijn de twee groepen onderzocht. Voor Groep 1, kinderen met kenmerken van ADHD, zijn er 7 participanten niet opgenomen in het onderzoek waarna Groep 1 bestaat uit 76 participanten waarbij er geen sprake is van missende waarden. Voor Groep 2, kinderen zonder kenmerken van ADHD, zijn er 20 participanten niet opgenomen in het onderzoek waarna de groep bestaat uit 243 participanten waarbij er geen sprake is van missende waarden. Tabel 1 laat de beschrijvende statistieken zien voor Groep 1, kinderen met kenmerken van ADHD, en Groep 2, kinderen zonder kenmerken van ADHD voor rekencreativiteit, Originality, Fluency en Flexibility, en rekenvaardigheid.

Tabel 1

Beschrijvende statistieken Groep 1 en Groep 2 voor rekenvaardigheid, Originality, Fluency en Flexibility.

Groep	Variabele	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Groep 1 (<i>n</i> = 76)	Leeftijd	9.61	0.88	8.23	11.99
	Originality	1.78	0.66	0.40	3.20
	Fluency	16.24	10.26	2.00	61.00
	Flexibility	7.11	2.13	2.00	12.00
	Rekenvaardigheid	-0.08	0.81	-1.64	1.31
Groep 2	Leeftijd	9.69	0.94	7.46	12.26

(<i>n</i> = 243)	Originality	1.99	0.66	0.40	3.60
	Fluency	20.60	13.38	3.00	81.00
	Flexibility	8.02	2.21	2.00	13.00
	Rekenvaardigheid	-0.02	1.04	-6.29	3.15

Note. Rekenvaardigheid is een gestandaardiseerde score ($M = 0$, $SD = 1$).

Om te onderzoeken of kinderen met kenmerken van ADHD, groep 1, beter presteren op de creatieve rekentaken dan kinderen zonder kenmerken van ADHD, groep 2, is er een one way ANOVA between groups toegepast. Er is gekeken naar het verschil tussen de groepen voor originality, fluency en flexibility. Ditzelfde is gedaan om het prestatieverschil in rekenvaardigheid te onderzoeken. Voorafgaand aan het uitvoeren van de ANOVA, is er geconcludeerd dat de assumptie van normaliteit niet geschonden is omdat Groep 1 en Groep 2 uit > 30 participanten bestaat (Field, 2013). Daarnaast is er gekeken naar de assumptie van homogeniteit van variantie en gebleken dat deze op Levene's test voor de variabelen originality $F(1,344) = .003$, $p = .96$, fluency $F(1,344) = 1.57$, $p = .21$, en flexibility $F(1,344) = 1.57$, $p = .21$ niet geschonden is. Voor de variabele Rekenvaardigheid $F(1,324) = 4.15$, $p = .04$ is de Levene's test geschonden maar uit de Welch en Brown Forsythe blijken de groepen niet significant te verschillen in homogeniteit van varianties ($p = .38$).

De ANOVA was statistisch significant voor originality ($F(1, 317) = 4.17$, $p = .031$, $\eta^2 = .02$, $d = -0.24$), fluency ($F(1, 317) = 6.84$, $p = .009$, $\eta^2 = .02$, $d = -0.15$) en flexibility ($F(1, 317) = 10.21$, $p = .002$, $\eta^2 = .03$, $d = -0.18$), wat betekent dat kinderen zonder kenmerken van ADHD, groep 2, beter presteert op de creatieve rekentaken dan kinderen met kenmerken van ADHD, groep 1.

Een paired-samples t-test met $\alpha = .05$ is toegepast om binnen de groep kinderen met kenmerken van ADHD het gemiddelde te vergelijken tussen rekenvaardigheid en rekencreativiteit; originality, fluency en flexibility. Voorafgaand aan het uitvoeren van de paired-samples t-test, is er geconcludeerd dat de assumptie van normaliteit niet geschonden is omdat Groep 1 en Groep 2 uit > 30 participanten bestaat (Field, 2013), Shapiro-W variërend tussen .829 en .987. Om rekencreativiteit en rekenvaardigheid met elkaar te kunnen vergelijken zijn de variabele fluency, originality en flexibility die samen rekencreativiteit weergeven, omgezet naar standaard z-scores en samengevoegd tot de variabele totaalscore voor rekencreativiteit. De beschrijvende statistieken voor Groep 1 en Groep 2 voor rekenvaardigheid en totaalscore rekencreativiteit zijn zichtbaar in Tabel 2. Voor Groep 1, kinderen met kenmerken van ADHD, is er onderzocht of zij beter presteren op creatieve

rekentaken ($M = -0.60$, $SD = 2.28$) dan op gewone rekenaartaken ($M = -0.08$, $SD = 0.81$). Gemiddeld, scoren kinderen met kenmerken van ADHD $-.51$ lager op de creatieve rekenaartaken dan op gewone rekenaartaken, 95% CI [-1.03, 0.01]. Dit verschil was statistisch niet significant, $t(75) = -1.97$, $p = .053$, en klein, $d = -0.33$. Gemiddeld scoren kinderen zonder kenmerken van ADHD $.39$ hoger op de creatieve rekenaartaken ($M = 0.42$, $SD = 2.45$) dan op de gewone rekenaartaken ($M = .02$, $SD = 1.04$), 95% CI [0.07, 0.72]. Dit verschil was statistisch significant, $t(242) = 2.42$, $p = .016$, en klein, $d = 0.23$.

Tabel 2

Beschrijvende statistieken groep 1, kinderen met kenmerken van ADHD, en groep 2, kinderen zonder kenmerken van ADHD, totale rekencreativiteit en rekenvaardigheid.

	Variabele	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Groep 1 (<i>n</i> = 76)	Leeftijd	9.69	0.94	7.46	12.26
	Rekencreativiteit	- 0.60	2.28	- 5.93	4.91
	Rekenvaardigheid	- 0.08	0.81	- 1.64	1.31
Groep 2 (<i>n</i> = 243)	Leeftijd	9.69	0.94	7.46	12.26
	Rekencreativiteit	0.42	2.45	-5.77	8.21
	Rekenvaardigheid	0.02	1.04	- 6.29	3.15

Note. Rekencreativiteit en rekenvaardigheid zijn gestandaardiseerde scores.

Discussie

Met het huidige onderzoek is er gekeken of kinderen met kenmerken van ADHD beter presteren op het gebied van rekenen, in vergelijking met kinderen zonder kenmerken van ADHD, wanneer ze creatief worden uitgedaagd in de vorm van creatieve rekenaartaken. Daarnaast is er gekeken of kinderen met kenmerken van ADHD beter presteren op de creatieve rekenaartaken in vergelijking met hun eigen prestaties op de gewone rekenaartaken. Uit het huidige onderzoek is gebleken dat kinderen zonder kenmerken van ADHD beter presteren op de creatieve rekenaartaken dan kinderen met kenmerken. Daarnaast komt naar voren dat kinderen met kenmerken van ADHD niet beter of minder presteren op de creatieve rekenaartaken in vergelijking met hun eigen prestaties op de gewone rekenaartaken. Dat kinderen met de kenmerken van ADHD minder goed blijken presteren op de creatieve rekenaartaken dan verwacht is niet in lijn met het onderzoek van Gonzalez-Carpio en collega's (2017) waaruit bleek dat kinderen met ADHD hogere scores behaalden op fluency, een hoger aantal antwoorden, Originality, met een groter aantal onconventionele en ongewone antwoorden, en ze bleken creatief sterkere antwoorden te geven dan kinderen zonder ADHD

(Gonzalez-Carpio et al., 2017). Dat kinderen met kenmerken van ADHD minder presteren op de creatieve rekentaken kan echter komen door tekorten in het (verbale) werkgeheugen (Gremillion & Martel, 2012; Maehler & Schuchardt, 2016). Een overbelast werkgeheugen kan het resultaat zijn van een te veel aan verschillende en vluchtige creatieve gedachten en ideeën wat vervolgens resulteert in aandachttekort (Brandau et al., 2007; Crammond, 1994; Schweizer, 2006). Het werkgeheugen speelt een belangrijke rol in het toepassen van rekenvaardigheden en het probleemoplossend rekenen (Friso-Van Den Bos et al., 2013; Lucangeli & Cabrele, 2006). Van de kinderen met ADHD heeft ongeveer 30% problemen met het werkgeheugen wat zich voornamelijk uit in de vorm van aandachttekort (Gremillion & Martel, 2012). Wanneer er vervolgonderzoek wordt gedaan naar rekencreativiteit en kinderen met kenmerken van ADHD is het van belang om eventuele tekorten in het werkgeheugen mee te nemen. Een mogelijkheid is om kinderen met kenmerken van ADHD deel te laten nemen aan de Cogmed Werkgeheugen Training (CWT; Van Der Donk, Hiemstra-Beernink, Tjeenk-Kalff, Van Der Leij, & Lindauer, 2015) waarbij het werkgeheugen vooraf wordt gemeten en na een afloop van de vijf weken, wekelijks vijf dagen training gedurende 45 minuten, durende training. Hierbij zouden de creatieve rekentaken zowel aan het begin van de training als aan het einde van de training kunnen worden afgenomen (Van der Donk et al., 2015). Op deze manier zal blijken wat het effect is van tekorten in het werkgeheugen op de resultaten van de creatieve rekentaken bij kinderen met kenmerken van ADHD.

Naast eventuele tekorten in het werkgeheugen kan het mogelijk zijn dat de afnameprocedure van het onderzoek heeft bijgedragen aan de resultaten. De creatieve rekentaken zijn voorafgaand aan de laptotaken afgenomen die onderdeel uitmaakte van het overkoepelende onderzoek naar de relatie tussen executieve functies, creativiteit en probleem oplossen bij rekenen. De laptotaken zijn aan het begin van de onderzoeksdag aangekondigd als spelletjes wat bij de participanten enthousiaste reacties opriep. Wanneer kinderen met kenmerken van ADHD een activiteit in het vooruitzicht hebben die ze liever willen doen zijn ze niet meer gefocust op de huidige taak (Carlson, Booth, Shin, & Canu, 2002). Het is mogelijk dat de kinderen op het moment van afname van de creatieve rekentaken niet meer volledig geconcentreerd waren omdat zij zodra ze klaar waren met de creatieve rekentaken met de laptotaken mochten starten. Dit kan ervoor gezorgd hebben dat kinderen de creatieve rekentaken zo snel mogelijk af wilde hebben en hun aandacht niet volledig richtten op de creatieve rekentaken. Voor kinderen met kenmerken van ADHD, waarbij aandachttekort een belangrijk kenmerk is (Hengeveld, 2014), kan dit bijgedragen hebben aan tegenvallende

resultaten op het gebied van rekencreativiteit. Voor vervolgonderzoek wordt aangeraden om rekening te houden met het moment van aanbieden van de creatieve rekentaken en de eventuele introductie van andere taken. Om een goede conclusie te kunnen trekken over rekencreativiteit is het van belang om dit in acht te nemen. Een mogelijkheid is om de taken in omgekeerde volgorde aan te bieden waardoor kinderen starten met de computertaken en zich daarna volledig kunnen richten op de creatieve rekentaken.

Aansluitend hierop speelt motivatie ook een belangrijke rol, waar met huidig onderzoek geen rekening mee is gehouden. Kinderen met kenmerken van ADHD vinden het vaak moeilijk om zichzelf intrinsiek te motiveren en hebben vaak baat bij een competitief element (Carlson et al., 2002). Op deze manier worden kinderen met kenmerken van ADHD extrinsiek gemotiveerd om te presteren (Lee & Zentall, 2012). Wanneer kinderen met kenmerken van ADHD extrinsiek gemotiveerd zouden worden voor het maken van de creatieve- en de gewone rekentaken kan het mogelijk zijn dat kinderen beter presteren.

Naast de resultaten van het onderzoek is er kritisch gekeken naar de limitaties van huidig onderzoek. Sterk aan huidig onderzoek is dat de herhaalbaarheid van het onderzoek groot is vanwege het duidelijke testprotocol dat gehanteerd is bij het afnemen van de verschillende taken. Daarnaast is er gebruik gemaakt van gevalideerde taken en is er sprake van een relatief grote sample wat de betrouwbaarheid en generaliseerbaarheid van de uitkomsten vergroot. Een limitatie is echter, zoals eerder omschreven, de volgorde van taken die de resultaten negatief hebben kunnen beïnvloeden. Daarnaast is de range van leeftijd in het huidig onderzoek beperkt, wat generalisatie naar bijvoorbeeld adolescenten bemoeilijkt. Voor vervolgonderzoek is het van belang om dit kritisch te evalueren en om de creatieve rekentaken op een ander moment aan te bieden.

Samenvattend is er gebleken dat kinderen met kenmerken van ADHD minder presteren op creatieve rekentaken in vergelijking met kinderen zonder kenmerken van ADHD. Daarnaast is er naar voren gekomen dat kinderen met kenmerken van ADHD niet minder of beter presteren op de creatieve rekentaken in vergelijking met hun eigen prestaties op de gewone rekentaken. Voor het huidig rekenonderwijs betekent dit dat het voor kinderen zonder kenmerken van ADHD goed is om creatief te worden uitgedaagd op het gebied van rekenen maar dat het onderpresteren van kinderen met kenmerken van ADHD wellicht niet zal verminderen door het toevoegen van een creatieve component. Omdat de resultaten niet in lijn zijn met eerdere verwachtingen en met eerder onderzoek maakt deze studie de weg vrij voor verdieping. Deze studie is verkennend in opzet en biedt goede aanknopingspunten voor vervolgonderzoek naar het aanbieden van creatieve taken aan kinderen met kenmerken van

ADHD voor het meten van schoolvaardigheden. Vervolgonderzoek zal nodig zijn om meer te kunnen zeggen over rekenprestaties onder kinderen met kenmerken van ADHD, wanneer ze creatief worden uitgedaagd. Daarbij zal er rekening moeten worden gehouden met het moment van afname, de introductie van verschillende taken, de motivatie van de kinderen en het is van belang om het werkgeheugen van deze kinderen in het onderzoek mee te nemen.

Referenties

- Berkel, A. V., Crone, M., Neppelenbroek, S., Spijkers, E., Vellema, M., & Vogels, T. (2006). *Handleiding voor het gebruik van de SDQ binnen de jeugdgezondheidszorg. Vragenlijst voor het signaleren van psychosociale problemen bij kinderen van 7-12 jaar*. Zutphen: Markant congressen.
- Brandau, H., Daghofer, F., Hollerer, L., Kaschnitz, W., Kellner, K., Kirchmair, G., ... Schlagbauer, A. (2007). The relationship between creativity, teacher ratings on behavior, age, and gender in pupils from seven to ten years. *Journal of Creative Behavior, 41*, 91-113. doi:10.1002/j.2162-6057.2007.tb01283.x
- Boot, N., Nevicka, B., & Baas, M. (2017). Subclinical symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) are associated with specific creative processes. *Personality and Individual Differences, 114*, 73–81. doi:10.1016/j.paid.2017.03.050
- Carlson, C. L., Booth, J. E., Shin, M., & Canu, W. H. (2002). Parent-, teacher-, and self-rated motivational styles in ADHD subtypes. *Journal of Learning Disabilities, 35*, 104-113. doi:10.1177/002221940203500202
- Cramond, B. (1994, April). *The relationship between attention-deficit hyperactivity disorder and creativity*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New-Orleans, LA.
- Cramond, B. (1995). *The coincidence of attention deficit hyperactivity disorder and creativity (RBDM 9508)*. Storrs, CT: The National Research Center on the Gifted and Talented, University of Connecticut.
- Daley, D., & Birchwood, J. (2010). ADHD and academic performance: why does ADHD impact on academic performance and what can be done to support ADHD children in the classroom? *Child: Care, Health and Development, 36*, 455-464. doi:10.1111/j.1365-2214.2009.01046.x
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th edition). London: Sage Publications.
- Friso-Van Den Bos, I., Van Der Ven, S. H., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2013). Working memory and mathematics in primary school children: A meta-analysis. *Educational Research Review, 10*, 29-44. doi: 10.1016/j.edurev.2013.05.003
- Fugate, C. M., Zentall, S. S., & Gentry, M. (2013). Creativity and working memory in gifted

students with and without characteristics of attention deficit hyperactive disorder: Lifting the mask. *Gifted Child Quarterly*, 57, 234-246.

doi:10.1177/0016986213500069

Gonzalez-Carpio, G., Serrano, J. P., & Nieto, M. (2017). Creativity in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Psychology*, 8, 319-334.

doi:10.4236/psych.2017.83019

Goodman, R., Ford, T., Simmons, H., Gatward, R., & Meltzer, H. (2000). Using the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) to screen for child psychiatric disorders in a community sample. *The British Journal of Psychiatry*, 177, 534-539.

doi:10.1192/bjp.177.6.534

Gremillion, M. L., & Martel, M. M. (2012). Semantic language as a mechanism explaining the association between ADHD symptoms and reading and mathematics underachievement. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 40, 1339-1349.

doi:10.1007/s10802-012-9650-7

Hengeveld, M. W. (2014). *Handboek voor de classificatie van psychische stoornissen (DSM 5)*, American Psychiatric Association, Nederlandse vertaling van diagnostic and statistical manual of mental disorders. Amsterdam: Boom Uitgevers

Hershkovitz, S., Peled, I., & Littler, G. (2009). Mathematical creativity and giftedness in elementary school: Task and teacher promoting creativity for all. *Creativity in Mathematics and the Education of Gifted Students*, 1, 253-269.

doi:10.1163/9789087909352_017

Janssen, J., Scheltens, F., & Kraemer, J. (2007). *Rekenen-wiskunde: Handleiding [Mathematics: Manual]*. Arnhem, The Netherlands: Cito.

Janssen, J., Verhelst, N., Engelen, R., & Scheltens, F. (2010). *Wetenschappelijke verantwoording van de toetsen LOVS rekenen-wiskunde voor groep 3 tot en met 8 [Scientific justification of the mathematics test for grade 1 until grade 6]*. Retrieved from: https://www.cito.nl/-/media/files/kennisbank/cito-bv/49-cito_addendum_hernormering_lvs_rekenen_wiskunde.pdf?la=nl-NL

Lee, J., & Zentall, S. S. (2012). Reading motivational differences among groups: Reading disability (RD), attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), RD+ ADHD, and typical comparison. *Learning and Individual Differences*, 22, 778-785.

doi:10.1016/j.lindif.2012.05.010

Loe, I. M., & Feldman, H. M. (2007). Academic and educational outcomes of children with ADHD. *Journal of Pediatric Psychology*, 32, 643-654. doi:10.1093/jpepsy/jsl054

- Lucangeli, D., & Cabrele, S. (2006). Mathematical difficulties and ADHD. *Exceptionality, 14*, 53-62. doi:10.1207/s15327035ex1401_5
- Maehler, C., & Schuchardt, K. (2016). Working memory in children with specific learning disorders and/or attention deficits. *Learning and Individual Differences, 49*, 341-347. doi:10.1016/j.lindif.2016.05.007
- Merrell, C., & Tymms, P. B. (2001). Inattention, hyperactivity and impulsiveness: Their impact on academic achievement and progress. *British Journal of Educational Psychology, 71*, 43-56. doi:10.1348/000709901158389
- Mieloo, C. L., Bevaart, F., Donker, M. C., van Oort, F. V., Raat, H., & Jansen, W. (2014). Validation of the SDQ in a multi-ethnic population of young children. *The European Journal of Public Health, 24*, 26-32. doi:10.1093/eurpub/ckt100
- Plucker, J. A., Beghetto, R. A., & Dow, G. T. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? Potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational Psychologist, 39*, 83-96. doi:10.1207/s15326985ep3902_1
- Schoevers, E. M., Kroesbergen, E. H., & Kattou, M. (2018). Mathematical Creativity: A Combination of Domain-general Creative and Domain-specific Mathematical Skills. *The Journal of Creative Behavior, 0*, 1-11. doi:10.1002/jocb.361
- Schoevers, E. M., Leseman, P. P., Slot, E. M., Bakker, A., Keijzer, R., & Kroesbergen, E. H. (2019). Promoting pupils' creative thinking in primary school mathematics: A case study. *Thinking Skills and Creativity, 31*, 323-334. doi:10.1016/j.tsc.2019.02.003
- Schweizer, T. S. (2006). The psychology of novelty-seeking, creativity and innovation: neurocognitive aspects within a work-psychological perspective. *Creativity and Innovation Management, 15*, 164-172. doi:10.1111/j.1467-8691.2006.00383.x
- Sherman, J., Rasmussen, C., & Baydala, L. (2008). The impact of teacher factors on achievement and behavioural outcomes of children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): A review of the literature. *Educational Research, 50*, 347-360. doi:10.1080/00131880802499803
- Stolte, M., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2019). Inhibition, friend or foe? Cognitive inhibition as a moderator between mathematical ability and mathematical creativity in primary school students. *Personality and Individual Differences, 142*, 196-201. doi:10.1016/j.paid.2018.08.024
- Tak, J. A., Bosch, J. D., Begeer, S. M., & Albrecht, G. (2014). *Handboek psychodiagnostiek voor de hulpverlening aan kinderen en adolescenten* (8^{ste} herziende druk). Utrecht: De Tijdstroom Uitgeverij bv.

Thomas, R., Sanders, S., Doust, J., Beller, E., & Glasziou, P. (2015). Prevalence of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatrics*, 135, 994-1001. doi:10.1542/peds.2014-3482

Van Der Donk, M., Hiemstra-Beernink, A. C., Tjeenk-Kalff, A., Van Der Leij, A., & Lindauer, R. (2015). Cognitive training for children with ADHD: a randomized controlled trial of cogmed working memory training and 'paying attention in class'. *Frontiers in Psychology*, 6, 1-13. doi:10.3389/fpsyg.2015.01081