

Wie Niet Slim is, Moet Creatief Zijn: De Relatie Tussen Creativiteit, Inhibitie en Intelligentie

Final thesis

Master's thesis

Utrecht University

Master's programme in Clinical Child, Family and Education Studies

Lieke Schäfer (3907953)

Marije Stolte

Eva van de Weijer-Bergsma

10-05-2019

### Abstract

Dutch schools do not pay a lot of attention to the development of creativity, while creativity seems important for academic achievement and success at school. It is still unclear which factors stand at the base of creativity. Possible factors are inhibition and intelligence, but results are conflicting. In the current study, the hypothesis was tested that intelligence mediated the relationship between inhibition and creativity. A stronger relationship was expected between creativity and inhibition for a higher level of intelligence, because inhibition simplifies the development of new ideas and intelligence has a positive effect on the creativity of these ideas. Therefore, higher functioning individuals possibly generate creative ideas earlier than lower functioning individuals. The sample included 350 primary school students between 8 and 11 years old. General creativity, inhibition, verbal and visual intelligence were tested in the current study. While there was a direct relation between creativity and intelligence, there was no relationship found between creativity and inhibition. Besides, intelligence did not influence this. These results indicate that a higher level of intelligence does not mean a stronger relationship between creativity and inhibition. These findings are discussed in relation to measurement of creativity, the development of creativity and inhibition, and the width of ages in the sample. It seems important to stimulate the development of creativity. Finally, it is suggested to further investigate the underlying processes of creativity and inhibition, to provide more evidence about the relationship between these factors.

**Keywords** Creativity – Inhibition – Intelligence – Executive functions – Primary school students

Wie Niet Slim is, Moet Creatief Zijn: De Relatie Tussen Inhibitie, Creativiteit en Intelligentie

Op Nederlandse basisscholen wordt weinig aandacht besteed aan de ontwikkeling van creativiteit, terwijl creativiteit en academisch leren elkaar overlappen (Beghetto & Kaufman, 2009). Een verklaring voor dit gebrek aan stimulering van creatieve vaardigheden op school is dat scholen voornamelijk gericht zijn op kennisverwerving (Shaheen, 2010). Daarnaast heerst er onduidelijkheid over de definitie van creativiteit (Runco & Jaeger, 2012) en over het scoren van creativiteitstaken (Craft, 2001), waar er verwarring is over welke elementen moeten worden beoordeeld en wat goed en fout is (Hennessey, 1994). Om deze redenen wordt creativiteit vaak niet meegenomen in het curriculum (Craft, Cremin, Hay, & Clack, 2014). Creativiteit lijkt van belang voor schoolsucces (Beghetto & Kaufman, 2009), omdat het logisch denken overstijgt en zorgt dat kinderen kritisch en flexibel leren denken (Dreyfus & Eisenberg, 1996). Daarnaast leert creativiteit kinderen situaties vanuit meerdere perspectieven te aanschouwen (Dreyfus & Eisenberg, 1996) en leren kinderen dat meer dan één oplossing mogelijk is. Dit brengt creatieve leerlingen verder op school en in onze huidige maatschappij (Sternberg & Grigorenko, 2004). Doorgaans wordt creativiteit gedefinieerd als nieuwigheid en bruikbaarheid (Runco & Jaeger, 2012). Deze definitie wordt toegepast op het aanduiden van individuele verschillen in creativiteit, waarmee wordt verwezen naar creativiteit als het vermogen om ideeën te produceren die nieuw en nuttig zijn. Deze conceptualisatie richt zich op creativiteit als cognitief vermogen (Jauk, Benedek, & Neubauer, 2014).

Naast creativiteit lijken ook executieve functies, de cognitieve processen die gedrag reguleren (Van der Ven, Kroesbergen, Boom, & Leseman, 2012), belangrijke voorspellers van schoolsucces. Kinderen met leerproblemen blijken significant lager te scoren op tests die executieve functies meten (o.a. Blair & Razza, 2007; Bull, Espy, & Wiebe, 2008; Van der Sluis, De Jong, & Van der Leij, 2007; Van der Ven et al., 2012). Een toenemend aantal studies focust zich zodoende op executieve functies als voorspellers van de ontwikkeling van andere cognitieve vaardigheden (Van der Ven et al., 2012). Veelal wordt binnen executieve functies onderscheid gemaakt tussen inhibitie, shifting en updating (Baddeley, 1996). Inhibitie is daarbij het vermogen om een dominante, irrelevante respons te onderdrukken ten gunste van een andere, meer passende respons (Miyake et al., 2000; Van der Ven, Kroesbergen, Boom, & Leseman, 2013).

Ondanks toenemend bewijs dat inhibitie gerelateerd is aan creativiteit en het belang van deze twee factoren voor succes op school en in de maatschappij, is nog weinig onderzoek verricht naar de invloed van de creativiteits-inhibitierelatie bij kinderen. Gerichte aandacht en

goede inhibitievaardigheden worden als cruciaal geacht voor succesvol leren (Espy et al., 2004). In eerder onderzoek van Benedek en collega's (2012a) werd een positieve correlatie gevonden van inhibitie met verschillende maten van creativiteit. Zodoende werd bewijs gevonden voor de relatie tussen executieve functies en creativiteit. Adequate inhibitie is mogelijk van belang om veelvoorkomende antwoorden te blokkeren en de vloeiende voortbrenging van ideeën te vergroten. De gemiddelde leeftijd binnen de steekproef van dit onderzoek bedroeg echter 23.6 jaar (Benedek, Franz, Heene, & Neubauer, 2012a) en daarom is het resultaat mogelijk niet vertaalbaar naar een steekproef met kinderen. Bovendien oogt het bewijs voor een positieve relatie tussen creativiteit en inhibitie tegenstrijdig. Op het eerste gezicht lijkt creativiteit afhankelijk van adequate inhibitie (Benedek et al., 2012a). Er is daarentegen empirisch bewijs dat verminderde inhibitie leidt tot verhoogde creatieve prestaties of dat creativiteit en inhibitie geen verband houden. Deze onderzoeken vonden echter plaats met volwassenen (Burch, Hemsley, Pavelis, & Corr, 2006; Green & Williams, 1999; Stavridou & Furnham, 1996) en daarom is het bewijs niet per definitie te generaliseren naar een steekproef met kinderen. Het is wel belangrijk om het verband tussen creativiteit en inhibitie bij kinderen op de basisschool te onderzoeken, omdat executieve functies bij kinderen nog in ontwikkeling zijn (Wiebe et al., 2011). Om creativiteit te stimuleren, dient de ontwikkeling van inhibitie aangemoedigd te worden tijdens de ontwikkelingsfase middels computergestuurde training, spellen of mindfulness (Diamond & Lee, 2011). Creativiteit wordt ofwel geassocieerd met effectieve inhibitie of met een adaptieve betrokkenheid met inhibitie (Benedek et al., 2012a; Burch et al., 2006; Stavridou & Furnham, 1996). Effectieve inhibitie kan nodig zijn om de toenemende proactieve interferentie van eerdere responses te onderdrukken, om niet vast te lopen in de oorspronkelijke ideeën (Benedek et al., 2012a). Daarnaast toont onderzoek aan dat creativiteit voorspeld kan worden middels inhibitie (Benedek, Jauk, Sommer, Arendasy, & Neubauer, 2014). Aansluitend bestaat de visie dat creatieve mensen worden gekarakteriseerd door een gebrek aan zowel cognitieve als gedragsmatige inhibitie (Martindale, 1999). Dit komt mogelijk voort uit de algemene waarneming dat creatieve mensen gewoonlijk worden gekenmerkt door hoge fictieve en associatieve vloeiendheid (Benedek, Könen, & Neubauer, 2012b) en worden geassocieerd met toegenomen impulsiviteit (Burch et al., 2006; Schulberg, 2001).

Vergelijkbaar met de tegenstrijdige bewijzen over het effect van inhibitie op creatieve processen bestaat ook onduidelijkheid over de rol van intelligentie bij deze relatie. Zo blijkt uit onderzoek van Dempster (1991) onder populaties met volwassenen en kinderen dat een

verwijzing naar inhibitie van belang is voor begrip van intelligentie. Inhibitie wordt gewoonlijk verondersteld essentiële cognitieve processen te weerspiegelen die ten grondslag liggen aan algemene intelligentie (Arffa, 2007). Bovendien wordt consistent een positieve relatie gevonden tussen intelligentie en creativiteit (Batey & Furnham, 2006; Kim, Cramon, & VanTassel-Baska, 2010) en blijkt dat algemene intelligentie creatief denken bevordert (Nusbaum & Silvia, 2011). Al met al kwalificeert intelligentie zich als mogelijke mediator in de relatie tussen creativiteit en inhibitie. Empirisch bewijs voor dit inzicht komt uit een onderzoek dat aantoont dat hoge creatieve presteerders een verminderde latente inhibitie vertonen in vergelijking met lage creatieve presteerders (Carson, Peterson, & Higgins, 2003). Latente inhibitie is hierbij het vermogen om eerder irrelevant ervaren stimuli te screenen in de huidige stimuli (Lubow, 1989). Dit empirische bewijs geldt echter alleen voor hoger functionerende individuen met een bovengemiddelde intelligentie. Daarnaast bestond deze studie uit slechts 86 participanten met een gemiddelde leeftijd van  $M = 20.7$  jaar (Carson et al., 2003).

Een verduidelijking van de creativiteits-inhibitierelatie en de invloed van intelligentie is van belang voor een beter begrip van de processen betrokken bij creatieve ideevorming. Deze verduidelijking draagt ten slotte wellicht bij aan de blootstelling van de cognitieve processen onderliggend aan leerstoornissen, aangezien leerproblemen mogelijk verband houden met executieve functies (o.a. Blair & Razza, 2007; Bull et al., 2008). Onderzoek suggereert dat inhibitie zorgt voor de remming van irrelevante reacties en veelvoorkomende antwoorden. Hierdoor worden nieuwe, creatieve ideeën gestimuleerd (Benedek et al., 2012a). Executieve functies zijn vooral bruikbaar tijdens onbekende, nieuwe situaties, wat ze eventueel een belangrijk aspect van creativiteit maakt (Stolte, Kroesbergen, & Van Luit, 2018). Daarom wordt, op basis van de hiervoor besproken studies, binnen dit onderzoek ten eerste verwacht dat een hoge mate van inhibitie, ofwel meer inhibitievaardigheden, gerelateerd is aan meer creativiteit bij kinderen van 8 tot en met 11 jaar.

Ten tweede wordt verwacht dat kinderen met een bovengemiddelde intelligentie creatiever zijn dan kinderen met een benedengemiddelde intelligentie, omdat intelligentie een consistente positieve relatie vertoont met creativiteit (Kim, 2005) en intelligentie creatieve gedachten mogelijk bevordert (Nusbaum & Silvia, 2011; Silvia & Beaty, 2012). Het genereren van creatieve gedachten, ideeën die zowel nieuw als geschikt zijn voor het beoogde doel, geschiedt middels het identificeren en implementeren van strategieën en het controleren van aandacht en gedachten (Nusbaum & Silvia, 2011; Silvia & Beaty, 2012). De correlatie

tussen intelligentie en creativiteit lijkt hoger voor benedengemiddelde intelligenties, vanwege het zogenoemde drempel effect dat impliceert dat intelligentie slechts tot een bepaald niveau een noodzakelijke voorwaarde is voor creativiteit (Benedek et al., 2014). Recent onderzoek toont echter aan dat deze drempel hoger ligt voor creatieve prestaties, wat suggereert dat intelligentie relevant is voor creatieve prestaties over het gehele intelligentiebereik (Jauk, Benedek, Dunst, & Neubauer, 2013; Park, Lubinski, & Benbow, 2008).

Ten derde wordt verwacht dat de relatie tussen creativiteit en inhibitie sterker is voor kinderen met een bovengemiddelde intelligentie dan voor kinderen met een benedengemiddelde intelligentie, omdat inhibitie het vloeiend ontstaan van nieuwe ideeën aanzienlijk vergemakkelijkt en intelligentie een positief effect heeft op de originaliteit en dus creativiteit van deze ideeën (Benedek et al., 2012a). Bovengemiddeld intelligente individuen genereren daarom mogelijk eerder creatieve producten dan benedengemiddeld intelligente individuen (Silvia & Beaty, 2012). In deze thesis zal daarom worden onderzocht of er bij kinderen van 8 tot 11 jaar een relatie is tussen creativiteit en inhibitie, en of deze relatie beïnvloed wordt door intelligentie.

### **Methode**

Deze studie is onderdeel van de studie Creative Problem Solving in Mathematics, die de relatie tussen executieve functies, creativiteit en rekenen bij basisschoolleerlingen van 8 tot en met 11 jaar onderzoekt. Het betreft een kwantitatieve dataverzameling binnen een longitudinaal onderzoek.

### **Steekproef**

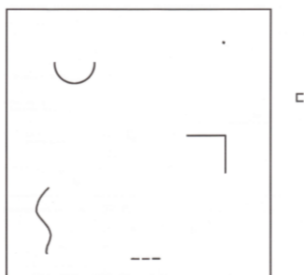
De participanten van deze studie werden middels een gemakssteekproef verzameld uit de onderzoekspopulatie van Nederlandse basisschoolleerlingen van 8 tot 11 jaar ( $N = 350$ ), waarvan 145 kinderen uit groep 5, 110 uit groep 6 en 95 uit groep 7. In 2017 werden circa 550 basisscholen telefonisch uitgenodigd voor deelname. Hierbij ontvingen zij een toestemmingsbrief en flyer over de studie. Bij deze selecte vorm van steekproeftrekking werden klassen gekozen afgaand op beschikbaarheid van basisscholen. Uiteindelijk hebben 9 basisscholen geparticipeerd in het onderzoek. De gemiddelde leeftijd van de participanten was  $M = 9.19$  jaar, met een standaardafwijking van  $SD = 0.92$ . Onder de participanten bevonden zich 171 meisjes en 175 jongens. Bij 4 participanten was het geslacht onbekend.

## Procedure

De leerlingen werden per basisschoolklas getest gedurende twee sessies van één uur, verspreid over twee dagen, waarbij de eerste dag een aantal taken klassikaal met potlood en papier werd afgenomen. Gedurende de tweede dag werd in een aparte ruimte in kleine groepen een aantal taken voor de executieve functies individueel op een laptop afgenomen, naast een klassikale taak met potlood en papier. Beide dagen werden de taken afgenomen onder begeleiding van de onderzoeker. Voorafgaand aan het onderzoek is ethische goedkeuring gevraagd aan de Faculteit Ethiek Beoordeling Raad voor Sociale en Gedragwetenschappen (FERB16-112) en aan tenminste één ouder van de deelnemende leerling. Hierbij is sprake van active informed consent: de ouders werden volledig geïnformeerd.

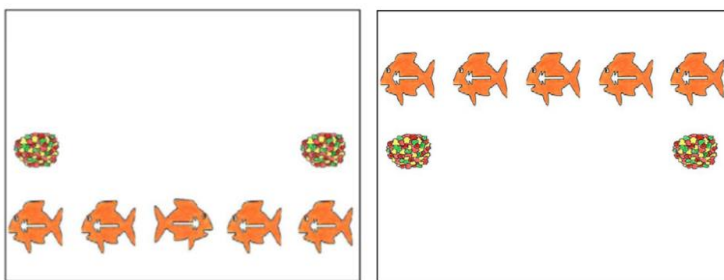
## Meetinstrumenten

**Creativiteit.** Algemene creativiteit werd gemeten middels de Test for Creative Thinking-Drawing Production ([TCT-DP]; Jellen & Urban, 1986). Op een A4-papier stonden zes figuren, verschillend in kenmerken (Figuur 1). De leerling kreeg de instructie om dit kunstwerk af te maken binnen 15 minuten. De uitkomstmaat is een totaalscore creativiteit, gebaseerd op 14 criteria. Deze criteria werden op evaluatieve wijze toegepast op de uitgelokte, individuele tekenproductie, en leverden als een som een geschatte waarde voor creatieve vermogens van een kind op. De beoordeling is geen oordeel over technische of artistieke kwaliteiten. Het resultaat weerspiegelt de bereidheid om een taak open en flexibel aan te pakken, een (min of meer) creatieve houding en de openheid voor ongewone, originele interpretaties en oplossingsrichtingen (Urban, 2010). De TCT-DP heeft een minimale betrouwbaarheid van  $r = .87$  en een goede validiteit (Urban, 2004). De Crohnbach's  $\alpha$  ligt tussen .76 en .81 (Urban, 2004). De test werd klassikaal afgenomen.



*Figuur 1.* TCT-DP.

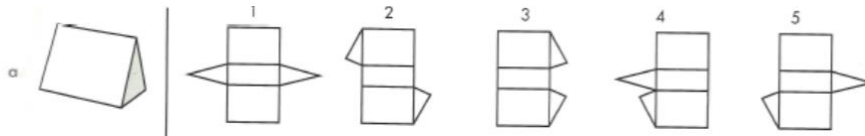
**Inhibitie.** Inhibitie werd individueel op een computer gemeten middels een aangepaste versie van de Flanker Taak, het Vissenspel (Fish Game; Eriksen & Eriksen, 1974). De leerling kreeg in deze taak de opdracht om vissen te voeren, waarbij de richting van het middelste doelwit moest worden bepaald (Figuur 2). Dit doelwit (een vis) werd geflankeerd door vier identieke doelwitten die afleiding veroorzaakten wanneer ze in de tegenovergestelde richting stonden (incongruente trials) of identificatie vergemakkelijkten wanneer ze in dezelfde richting stonden (congruente trials). De taak bestond uit 5 oefenproeven, waarin de deelnemer feedback op antwoorden kreeg, gevolgd door 20 congruente trials, 20 incongruente trials en 16 neutrale trials. Bij de neutrale trials werd slechts één vis gepresenteerd en waren geen flankerende vissen aanwezig. Stimuli werden willekeurig geselecteerd en gepresenteerd aan de boven- of onderkant van het scherm (Stolte et al., 2018). Inhibitie werd gemeten door de reactietijd in milliseconden op de neutrale trials af te trekken van de incongruente trials, waarvan ook de algemene verwerkingssnelheid werd afgetrokken. Het Vissenspel heeft een gemiddelde tot goede interne consistentie: Cronbach's  $\alpha$  is .84 op de neutrale trials, .87 op de congruente en .87 en .88 op de incongruente trials.



*Figuur 2.* Incongruente trial (links) en congruente trial (rechts) op het Vissenspel.

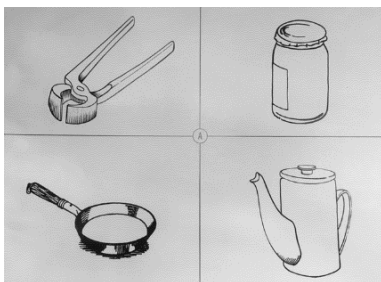
**Intelligentie.** Visuele intelligentie werden gemeten door de verkorte Nederlandse Intelligentietest Onderwijs (NIO). Van de NIO werd de subtest Uitslagen afgenomen (Figuur 3). Bij deze test wordt een driedimensionaal figuur weergegeven en hier dient de leerling de juiste uitslag bij te kiezen, waarvan het figuur gemaakt kan worden. Deze subtest heeft een gemiddelde betrouwbaarheid van  $r = .79$ , waar de NIO als gehele test een betrouwbaarheid heeft van  $r = .95$ . De NIO blijkt als intelligentietest voor het onderwijsniveau een hoge mate van validiteit te bezitten. De correlatie met het onderwijsniveau dat leerlingen gaan volgen, blijkt .80 te zijn (Van Dijk & Tellegen, 2004). Deze resultaten zijn echter gebaseerd op samples met leerlingen uit groep 8, waar in dit onderzoek leerlingen uit groep 5, 6 en 7 werden onderzocht.





Figuur 3. Voorbeeldopgave subtest Uitslagen.

De verkorte Revisie Amsterdamse Kinderintelligentie Test (RAKIT) voor kinderen van 4;2 jaar tot 11;2 jaar mat de verbale intelligentie (Bleichrodt, Drenth, Zaal, & Resing, 1984; Bleichrodt, Resing, Drenth, & Zaal, 1987; Resing, 1996). De RAKIT bestaat oorspronkelijk uit twaalf subtests, waarvan de subtest Woordbetekenis werd gebruikt binnen dit onderzoek. Deze subtest bestaat uit 60 vierkeuze items. De leerling kreeg telkens een woord en diende vervolgens een figuur te kiezen dat overeenkwam met het gelezen woord (Figuur 4; Bleichrodt et al., 1984). De test onderzocht passieve woordenschat en duurde ongeveer 30 seconden per item (Bleichrodt et al., 1987). Van de NIO en RAKIT werd een totaalscore berekend om te bepalen of de leerling over een benedengemiddelde of bovengemiddelde intelligentie beschikt. Beide tests werden klassikaal afgenomen. De totale testserie van de RAKIT heeft een hoge interne consistentie van .94 tot .96 voor alle leeftijdsgroepen (Bleichrodt et al., 1987). De coëfficiënten voor de verkorte vorm variëren van .90 tot .93. De betrouwbaarheden van de verkorte vorm liggen iets lager dan voor de onverkorte testserie, maar zijn alle hoger dan of gelijk aan  $r = .90$ .



Figuur 4. Voorbeelditem RAKIT.

## Resultaten

Voorafgaand aan het uitvoeren van de multiële regressieanalyse zijn allereerst de respondenten die niet voldeden aan het leeftijdsbereik verwijderd ( $n = 4$ ). Vervolgens werd de afhankelijke variabele creativiteit gecontroleerd op de assumpties. Hierbij werd aan alle assumpties voldaan, al waren de waarden op creativiteit rechtsscheef verdeeld. Aangezien de scheefheid (.669) niet significant was, week de steekproefverdeling niet significant af van een

normaalverdeling en mocht de multiële regressieanalyse worden uitgevoerd (Field, 2012). De variabele intelligentie is gecentreerd voorafgaand aan het uitvoeren van de regressieanalyse, om multicollineariteit te vermijden ( $M = 0$ ,  $SD = 1$ ). De analyses zijn uitgevoerd zonder de respondenten die de TCT-DP ( $n = 16$ ), het Vissenspel ( $n = 9$ ), de RAKIT ( $n = 14$ ) of de NIO ( $n = 14$ ) niet hadden voltooid.

### Beschrijvende statistieken

In Tabel 1 worden de correlaties, gemiddelden en standaarddeviaties weergegeven voor creativiteit, inhibitie en intelligentie. Deze tabel laat een significant positieve relatie zien tussen creativiteit en intelligentie, op significantieniveau  $p < .01$  (tweezijdige toetsing). Daarenboven suggereren de resultaten een significant positief verband tussen intelligentie en leeftijd.

Tabel 1

*Correlaties, Gemiddelden, Standaarddeviaties en Bereik Voor Creativiteit, Inhibitie, Intelligentie en Leeftijd*

	1.	2.	3.	4.	<i>M</i>	<i>SD</i>	Min	Max
1. Creativiteit ( $n = 332$ )		-.02	.18**	.11	20.24	9.56	4.00	49.00
2. Inhibitie ( $n = 348$ )	-.02		-.09	-.08	76.20	98.93	-331.85	612.02
3. Intelligentie ( $n = 335$ )	.18**	-.09		.37**	0.00	5.01	-15.24	20.76
4. Leeftijd	.11	-.08	.37**		9.19	0.92	8.00	11.00

*Noot.*  $N = 175$  jongens,  $N = 170$  meisjes,  $N = 3$  geslacht onbekend.

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ .

### De invloed van intelligentie op de relatie tussen creativiteit en inhibitie

In Tabel 2 zijn de resultaten van de hiërarchische multiële regressieanalyse weergegeven voor creativiteit. Deze regressieanalyse is uitgevoerd om te toetsen of 1) een hoge mate van inhibitie is gerelateerd aan meer creativiteit bij kinderen van 8 tot 11 jaar en 2)

of een bovengemiddelde intelligentie is gerelateerd aan een hogere creativiteit en 3) of de relatie tussen creativiteit en inhibitie sterker is voor een bovengemiddelde intelligentie dan voor een benedengemiddelde intelligentie. In het eerste model is leeftijd toegevoegd, inhibitie en intelligentie in het tweede model en de interactieterm  $\text{inhibitie} \times \text{intelligentie}$  in het derde model. Het significantieniveau is ingesteld op  $p < .05$  (tweezijdige toetsing) en de t-statistiek is gebruikt om te onderzoeken of de voorspellers significante bijdragers waren.

In de eerste stap van de regressieanalyse in Tabel 2, met als afhankelijke variabele creativiteit, werd leeftijd toegevoegd om de invloed van deze variabele te controleren. Leeftijd leidde tot een niet-significante toename van 1,1% in de variantie van creativiteit ( $R^2 = .01$ ,  $F(1, 328) = 3.66$ ,  $p = .057$ ). Dit laat zien dat leeftijd niet significant gerelateerd is aan creativiteit. In de tweede stap werden de variabele inhibitie en de gecentreerde variabele intelligentie toegevoegd. De onafhankelijke variabele intelligentie leidde hierbij tot een significante toename van 2.3% in de variantie van creativiteit ( $R^2 = .03$ ,  $F(2, 326) = 3.93$ ,  $p = .021$ ). Intelligentie is significant gerelateerd aan creativiteit. Hypothese 2 wordt hiermee ondersteund. Inhibitie is niet significant gerelateerd aan creativiteit. Hypothese 1 wordt zodoende niet ondersteund. Bij de derde stap is de interactieterm toegevoegd. De interactieterm tussen inhibitie en intelligentie was verantwoordelijk voor een niet-significante toename in de variantie van creativiteit ( $R^2 = .04$ ,  $F(1, 325) = 0.10$ ,  $p = .753$ ). Hieruit blijkt de relatie tussen creativiteit en inhibitie niet afhankelijk van intelligentie. Hypothese 3 wordt hiermee niet ondersteund.

Tabel 2

*Hiërarchische Multipele Regressieanalyse die Creativiteit bij een Kind Voorspelt aan de Hand van Leeftijd, Inhibitie en Intelligentie*

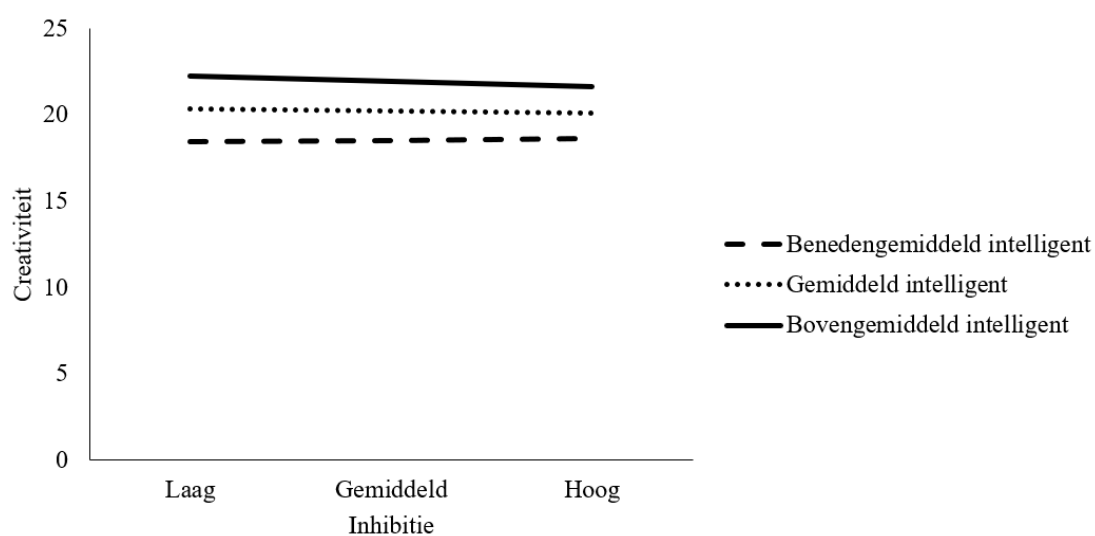
	<i>B</i>	<i>SE B</i>	<i>B</i>	<i>T</i>	<i>p</i>	$\Delta R^2$
Model 1	10.260	5.256		1.952	.052	.011
Leeftijd	1.089	0.569	.105	1.914	.057	
Model 2	16.290	5.658		2.879	.004	.023
Leeftijd	0.434	0.611	.042	0.711	.477	

Inhibitie	0.00	0.005	-.004	-0.071	.944	
Intelligentie	0.317	0.114	.165	2.786	.006	
Model 3	16.308	5.666		2.878	.004	.000
Leeftijd	0.436	0.611	.042	0.712	.477	
Inhibitie	-0.001	0.006	-.011	-0.179	.858	
Intelligentie	0.312	0.115	.162	2.713	.007	
Inhibitie*Intelligentie	-0.187	0.592	-.018	-0.315	.753	
$R^2$ totaal						.034

*Noot.* Afhankelijke variabele: Creativiteit.

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

Ten slotte is de derde hypothese, of de relatie tussen creativiteit en inhibitie sterker is voor een bovengemiddelde intelligentie dan voor een benedengemiddelde intelligentie, getest middels simple slopes (Figuur 5), door de standaarddeviatie (1) af te trekken van de gecentreerde variabele intelligentie om de bovengemiddelde intelligentiegroep te creëren. De benedengemiddelde intelligentiegroep werd gecreëerd door de standaarddeviatie (1) op te tellen bij de gecentreerde variabele intelligentie.



*Figuur 5.* De invloed van inhibitie op creativiteit voor kinderen met een benedengemiddelde, gemiddelde of bovengemiddelde intelligentie.

De resultaten suggereren dat kinderen met een bovengemiddelde intelligentie en een lage inhibitie, nauwelijks creatiever zijn dan kinderen met een bovengemiddelde intelligentie en een hoge inhibitie. Er zijn kleine tot geen verschillen zijn tussen de groepen, omdat de lijnen elkaar niet kruisen en allemaal dezelfde kleine afname vertonen, naarmate inhibitie hoger wordt. Kinderen met een benedengemiddelde intelligentie en een lage inhibitie zijn volgens de resultaten minder creatief dan kinderen met een bovengemiddelde intelligentie en een lage inhibitie. De resultaten suggereren dat kinderen met een bovengemiddelde intelligentie creatiever zijn dan kinderen met een gemiddelde of benedengemiddelde intelligentie, ongeacht het niveau van inhibitie. Hoe hoger de inhibitie, hoe kleiner de verschillen voor creativiteit tussen de verschillende intelligenties worden. Voor de kinderen met een benedengemiddelde intelligentie zijn de verschillen in creativiteit het kleinst. Figuur 5 suggereert dat de relatie tussen creativiteit en inhibitie niet-significant anders is voor een benedengemiddelde dan voor een bovengemiddelde intelligentie. Met een benedengemiddelde intelligentie werd de relatie tussen creativiteit en inhibitie niet-significant beter bij een toename van inhibitievaardigheden. Met een gemiddelde intelligentie werd de relatie tussen creativiteit en inhibitie significant beter bij een toename van inhibitievaardigheden. Met een bovengemiddelde intelligentie werd de relatie tussen creativiteit en inhibitie niet-significant beter bij een toename van inhibitievaardigheden. De derde hypothese wordt daarom niet aangenomen.

### **Discussie**

De huidige studie onderzocht of een hoge mate van inhibitie, ofwel meer inhibitievaardigheden, gerelateerd is aan meer creativiteit bij kinderen van 8 tot 11 jaar. Resultaten suggereren dat leeftijd niet significant is gerelateerd aan creativiteit. Daarentegen werd gevonden dat creativiteit afhankelijk is van intelligentie. In tegenstelling tot de hypothese werd geen significant verband gevonden tussen creativiteit en inhibitie, noch was intelligentie hierop van invloed.

In tegenstelling tot de verwachting bleek een hoge mate van inhibitie niet gerelateerd aan meer creativiteit. Deze bevinding komt deels overeen met eerder onderzoek, waarin het bewijs voor een positieve relatie tussen creativiteit en inhibitie tegenstrijdig leek (Benedek et al., 2012a; Burch et al., 2006; Green & Williams, 1999; Stavridou & Furnham, 1996). Daarentegen suggereerde eerder onderzoek dat creativiteit kon worden geassocieerd met effectieve inhibitie of met een adaptieve betrokkenheid met inhibitie (Benedek et al., 2012a). Een verklaring voor het niet gevonden resultaat zou kunnen zijn dat creativiteit en inhibitie

beide slechts met een taak werden gemeten. Een andere verklaring zou kunnen zijn dat in de literatuur de gebruikte steekproeven oudere kinderen of zelfs volwassenen omvatten, waar bij kinderen de executieve functies nog in ontwikkeling zijn (Wiebe et al., 2011). De kinderen uit de huidige steekproef hebben mogelijk nog te weinig inhibitievaardigheden om deze effectief toe te kunnen passen tijdens een (creativiteits)taak (Best, Miller, & Jones, 2009), waarbij zij mogelijk gebruikmaken van andere (executieve) functies (Van der Ven et al., 2013). Dit zou daarom voor vertekende onderzoeksresultaten kunnen hebben gezorgd.

In overeenstemming met de verwachting bleek het verband tussen intelligentie en creativiteit significant, wat inhoudt dat een bovengemiddelde intelligentie is gerelateerd aan hogere creativiteit. Deze bevinding komt overeen met eerder onderzoek, waarin een positieve relatie werd gevonden tussen creativiteit en intelligentie (Batey & Furnham, 2006; Kim et al., 2010) en waaruit bleek dat intelligentie creatieve gedachten bevordert (Nusbaum & Silvia, 2011; Silvia & Beaty, 2012). Een bovengemiddelde intelligentie heeft voordelen bij het maken van een creativiteitstaak middels drie elementen uit Sternbergs triarchische theorie (Sternberg & Kaufman, 2011). Zo genereren bovengemiddelde individuen eerder creatieve producten dankzij synthetisch vermogen, het vermogen om nieuwe ideeën van hoge kwaliteit te genereren. Daarnaast is het tweede element, praktische vaardigheid, nodig om creatieve ideeën over te brengen aan anderen. Tot slot beslaat het derde element het analytisch vermogen, dat de waarde van het eigen creatieve idee of product beoordeelt en bepaalt welke stappen nodig zijn om het idee of product te verbeteren (Sternberg & Kaufman, 2011).

Ten slotte bleek in tegenstelling tot de verwachting de creativiteits-inhibitierelatie niet sterker voor een bovengemiddelde intelligentie dan voor een benedengemiddelde intelligentie. Deze bevinding komt niet overeen met eerder onderzoek, dat suggereerde dat hoger functionerende individuen met hogere creatieve prestaties een verminderde latente inhibitie vertonen, waar deze relatie voor lager functionerende individuen niet werd gevonden (Carson et al., 2003). Daarbij suggereerde eerder onderzoek dat intelligentie de originaliteit en creativiteit van nieuwe ideeën bevordert (Benedek et al., 2012b) en dat bovengemiddeld intelligente individuen eerder creatieve producten genereren dan benedengemiddeld intelligente individuen (Silvia & Beaty, 2012). Een verklaring voor het niet gevonden resultaat kan zijn dat in vorig onderzoek creativiteitstaken zijn gebruikt die gescoord werden op originaliteit, fluency en flexibility, waar in het huidige onderzoek een meer convergente taak is gebruikt waarbij andere componenten van creativiteit werden gescoord. Dit verschil komt mogelijk voort uit de onenigheid over de algemene definitie van creativiteit (Runco &

Jaeger, 2012), waardoor creativiteit op verschillende manieren is gemeten in voorgaande onderzoeken. Dit maakt de resultaten moeilijk te vergelijken.

### **Beperkingen en suggesties voor vervolgonderzoek**

Deze studie bevat enkele sterke punten. Ten eerste was de verdeling tussen jongens en meisjes redelijk gelijk, namelijk 50.3% jongen en 48.9% meisje. De interne validiteit is tevens gewaarborgd, omdat de meetinstrumenten uitgebreid zijn geoperationaliseerd en middels literatuur zijn gecontroleerd op betrouwbaarheid. Bovendien is herhaalbaarheid van het onderzoek mogelijk, wanneer de stappen van de multi-pele regressieanalyse en simple slopes opnieuw worden gevolgd. De assumpties van de hiërarchische regressieanalyse zijn uitvoerig gecontroleerd, waarna de variabele intelligentie is gecentreerd en participanten die een of enkele tests niet voltooiden, zijn verwijderd. Ten slotte is de grootte van de steekproef representatief ( $N = 350$ ), waardoor de resultaten gegeneraliseerd kunnen worden naar de populatie en de externe validiteit kon worden gewaarborgd.

Daarentegen bevat de huidige studie ook enkele beperkingen. Ten eerste levert de getrokken gemakssteekproef minder betrouwbare resultaten dan een aselechte steekproef. Ten tweede bevinden de scholen die hebben deelgenomen zich allemaal in Midden-Nederland, wat mogelijk de betrouwbaarheid van de onderzoeksresultaten heeft beïnvloed. Het onderzoek omvat echter uitsluitend reguliere basisscholen die tot op zekere hoogte hetzelfde soort onderwijs verschaffen. Een andere beperking is dat de gebruikte onderzoeksinstrumenten niet overeenkomen met de instrumenten gebruikt in de literatuur. Dit maakt dat onderzoeksresultaten uit de literatuur moeilijk te vergelijken met de gevonden resultaten van het huidige onderzoek. Daarbij werd creativiteit slechts met een enkel instrument gemeten, waar uit onderzoek blijkt dat een bepaalde creativiteit berust op een specifieke combinatie van bronnen. De waarschijnlijkheid dat het profiel van bronnen van een persoon optimaal past bij het vereiste van de taak, is daarom erg laag (Barbot, Lubart, & Besançon, 2016).

Daarnaast bleek uit eerder beschreven studies de kennis over de relatie tussen creativiteit en inhibitie met de invloed van intelligentie onder kinderen beperkt. Meer onderzoek naar de onderliggende processen en definities van creativiteit en inhibitie zal meer zekerheid geven over de relatie. In vervolgonderzoek is het belangrijk een bredere leeftijdsgroep aan participanten te gebruiken, waarbij mogelijk longitudinaal onderzoek wordt verricht. Zo kan de ontwikkeling van executieve functies, of alleen inhibitie, en creativiteit worden gemonitord, waarbij wordt gelet op de pieken en dalen in de creativiteitsontwikkeling

(Barbot et al., 2016). Vervolgonderzoek zou mogelijk de vraag kunnen onderzoeken of de ontwikkeling van creativiteit samenhangt met inhibitie en intelligentie, met mogelijk het meenemen van drie niveaus van creativiteit. Daarbij is het aangeraden om creativiteit, inhibitie en intelligentie met meer taken te meten dan in het huidige onderzoek, zodat de resultaten betrouwbaarder en representatiever zijn.

### **Implicaties voor de praktijk**

Ondanks de beperkingen bieden de resultaten belangrijke implicaties en aanwijzingen voor de praktijk. Ten eerste kan gedacht worden aan cursussen voor leerkrachten in het basisonderwijs, waarin het belang van creativiteit wordt aangetipt. Veel Nederlandse scholen besteden momenteel geen of weinig aandacht aan de ontwikkeling van creativiteit, waar het echter van belang lijkt voor schoolsucces (Beghetto & Kaufman, 2009). Bovendien kunnen handvatten worden gegeven om te werken aan de ontwikkeling van creativiteit, waardoor kinderen situaties vanuit meerdere perspectieven leren aanschouwen (Dreyfus & Eisenberg, 1996) en kinderen leren dat meer dan één oplossing mogelijk is. Dit brengt creatieve leerlingen uiteindelijk verder op school en in de huidige maatschappij (Sternberg & Grigorenko, 2004). Ten slotte is het van belang eenduidigheid te creëren over het scoren van creativiteit.

Al met al blijkt wie slim is, ook creatief, aangezien in de huidige studie een verband werd gevonden tussen creativiteit en intelligentie. Het huidige onderzoek bleek voor het eerst de relatie tussen creativiteit en inhibitie met de invloed van intelligentie te onderzoeken bij basisschoolleerlingen van 8 tot 11 jaar, al bleek deze relatie niet significant en had inhibitie geen significante invloed op creativiteit. Het verband tussen creativiteit en intelligentie kan leiden tot een aansporing voor het stimuleren van creativiteit tijdens de ontwikkeling van basisschoolleerlingen.



### Referenties

- Arffa, S. (2007). The relationship of intelligence to executive function and nonexecutive function measures in a sample of average, above average, and gifted youth. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *22*, 969-978.  
doi:10.1016/j.acn.2007.08.001
- Baddeley, A. D. (1996). Exploring the central executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *49A*, 5-28. doi:10.1080/027249896392784
- Barbot, B., Lubart, T. I. & Besançon, M. (2016). "Peaks, slumps, and bumps": Individual differences in the development of creativity in children and adolescents. *New Directions for Child and Adolescent Development*, *151*, 33-45. doi:10.1002/cad.20152
- Batey, M., & Furnham, A. (2006). Creativity, intelligence, and personality: A critical review of the scattered literature. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, *132*, 355-429. doi:10.3200/mono.132.4.355-430
- Beghetto, R. A., & Kaufman, J. C. (2009). Intellectual estuaries: Connecting learning and creativity in programs of advanced academics. *Journal of Advanced Academics*, *20*, 296-324. doi:10.1177/1932202x0902000205
- Benedek, M., Franz, F., Heene, M., & Neubauer, A. C. (2012a). Differential effects of cognitive inhibition and intelligence on creativity. *Personality and Individual Differences*, *53*, 480-485. doi:10.1016/j.paid.2012.04.014
- Benedek, M., Jauk, E., Sommer, M., Arendasy, M., & Neubauer, A. C. (2014). Intelligence, creativity, and cognitive control: The common and differential involvement of executive functions in intelligence and creativity. *Intelligence*, *46*, 73-83.  
doi:10.1016/j.intell.2014.05.007
- Benedek, M., Könen, T., & Neubauer, A. C. (2012b). Associative abilities underlying creativity. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *6*, 273-281.  
doi:10.1037/a0027059
- Best, J. R., Miller, P. H., & Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review*, *29*, 180-200. doi:10.1016/j.dr.2009.05.002
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, *78*, 647-663. doi:10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x
- Bleichrodt, N., Drenth, P. J. D., Zaal, J. N., & Resing, W. C. M. (1984). *Revisie Amsterdamse Kinder Intelligentie Test, RAKIT*. Lisse: Swets & Zeitlinger.

- Bleichrodt, N., Resing, W. C. M., Drenth, P. J. D., & Zaal, J. N. (1987). *Intelligentiemeting bij Kinderen*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology*, *33*, 205-228. doi:10.1080/87565640801982312
- Burch, G. S. T. J., Hemsley, D. R., Pavelis, C., & Corr, P. J. (2006). Personality, creativity and latent inhibition. *European Journal of Personality*, *20*, 107-122. doi:10.1002/per.572
- Carson, S. H., Peterson, J. B., & Higgins, D. M. (2003). Decreased latent inhibition is associated with increased creative achievement in high-functioning individuals. *Journal of Personality and Social Psychology*, *85*, 499-506. doi:10.1037/0022-3514.85.3.499
- Craft, A. (2001). Little c creativity. In A. Craft, B. Jeffrey, & M. Leibling (Eds.), *Creativity in education*. London: Continuum.
- Craft, A., Cremin, T., Hay, P., & Clack, J. (2014). Creative primary schools: developing and maintaining pedagogy for creativity. *Ethnography and Education*, *9*, 16-34. doi:10.1080/17457823.2013.828474
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, *333*, 959-964. doi:10.1126/science.1204529
- Dempster, F. N. (1991). Inhibitory processes: A neglected dimension of intelligence. *Intelligence*, *15*, 157-173. doi:10.1016/0160-2896(91)90028-C
- Dreyfus, T., & Eisenberg, T. (1996). On different facets of mathematical thinking. In R. J. Sternberg, & T. Ben-Zeev (Eds.), *The nature of mathematical thinking* (pp. 253-284). New York, NY: Routledge.
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & Psychophysics*, *16*, 143-149. doi:10.3758/BF03203267
- Espy, K. A., McDiarmid, M. M., Cwik, M. F., Stalets, M. M., Hamby, A., & Senn, T. E. (2004). The contribution of executive functions to emergent mathematic skills in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, *26*, 465-486. doi:10.1207/s15326942dn2601\_6
- Green, M. J., & Williams, L. M. (1999). Schizotypy and creativity as effects of reduced

- cognitive inhibition. *Personality and Individual Differences*, 27, 263-276.  
doi:10.1016/S0191-8869(98)00238-4
- Hennessey, B. A. (1994). The consensual assessment technique: An examination of the relationship between ratings of product and process creativity. *Creativity Research Journal*, 7, 193-208. doi:10.1080/10400419409534524
- Jauk, E., Benedek, M., Dunst, B., & Neubauer, A. C. (2013). The relationship between intelligence and creativity: New support for the threshold hypothesis by means of empirical breakpoint detection. *Intelligence*, 41, 212-221.  
doi:10.106/j.intell.2013.03.003
- Jauk, E., Benedek, M., & Neubauer, A. C. (2014). The road to creative achievement: A latent variable model of ability and personality predictors. *European Journal of Personality*, 28, 95-105. doi:10.1002/per.1941
- Jellen, H. G., & Urban, K. K. (1986). The TCT-DP (Test for Creative Thinking-Drawing Production): An instrument that can be applied to most age and ability groups. *Creative Child & Adult Quarterly*, 11(3), 138-155.
- Kim, K. H. (2005). Can only intelligent people be creative? *Journal of Secondary Gifted Education*, 16, 57-66. doi:10.4219/jsge-2005-473
- Kim, K. H., Cramond, B., & VanTassel-Baska, J. (2010). The relationship between creativity and intelligence. In J. C. Kaufman, & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 395-412). Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- Lubow, R. E. (1989). *Latent Inhibition and Conditioned Attention Theory*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- Martindale, C. (1999). Biological bases of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 137-152). Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100. doi:10.1006/cogp.1999.0734
- Nusbaum, E. C., & Silvia, P. J. (2011). Are intelligence and creativity really so different? Fluid intelligence, executive processes, and strategy use in divergent thinking. *Intelligence*, 39, 36-45. doi:10.1016/j.intell.2010.11.002

- Park, G., Lubinski, D., & Benbow, C. P. (2008). Ability differences among people who have commensurate degrees matter for scientific creativity. *Psychological Science, 19*, 957-961. doi:10.1111/j.1467-9280.2008.02182.x
- Resing, W. C. M. (1996). Intelligentie-onderzoek bij kinderen: gebruik en meetpreventie van de RAKIT (Revisie Amsterdamse Kinder Intelligentie Test). *Tijdschrift Voor Kindergeneeskunde, 64*, 74-75.
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal, 24*, 92-96. doi:10.1080/10400419.2012.650092
- Schuldberg, D. (2001). Six subclinical spectrum traits in normal creativity. *Creativity Research Journal, 13*, 5-16. doi:10.1207/S15326934CRJ1301\_2
- Shaheen, R. (2010). Creativity and education. *Creative Education, 1*, 166-169. doi:10.4236/ce.2010.13026
- Silvia, P. J., & Beaty, R. E. (2012). Making creative metaphors: The importance of fluid intelligence for creative thought. *Intelligence, 40*, 343-351. doi:10.1016/j.intell.2012.02.005
- Stavridou, A., & Furnham, A. (1996). The relationship between psychoticism, trait creativity and the attentional mechanism of cognitive inhibition. *Personality and Individual Differences, 21*, 143-153. doi:10.1016/0191-8869(96)00030-X.
- Sternberg, R. J., & Grigorenko. (2004). Successful intelligence in the classroom. *Theory Into Practice, 43*, 274-280. doi:10.1207/s15430421tip4304\_5
- Sternberg, R. J., & Kaufman, J. C. (2011). Intelligence (as related to creativity). In M. A. Runco, S. R. Pritzner (Eds.), *Encyclopedia of creativity* (636-637). New York: Academic Press.
- Stolte, M., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. H. (2018). Inhibition, friend or foe? Cognitive inhibition as a moderator between mathematical ability and mathematical creativity in primary school students. *Personality and Individual Differences, xx*, xx-xx. doi:10.1016/j.paid.2018.08.024
- Urban, K. K. (2004). Assessing creativity: The test for creative thinking-drawing production (TCT-DP) the concept, application, evaluation, and international studies. *Psychology Science, 46*, 387-397. doi:10.1.1.536.8590
- Urban, K. K. (2010). *Manual test for creative thinking-drawing production (TCT-DP)* (2nd ed.). Frankfurt: Pearson.

- Van der Sluis, S., De Jong, P. F., & Van der Leij, A. (2007). Executive functioning in children, and its relations with reasoning, reading, and arithmetic. *Intelligence*, *35*, 427-449. doi:10.1016/j.intell.2006.09.001
- Van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., Boom, J., & Leseman, P. P. M. (2012). The development of executive functions and early mathematics: A dynamic relationship. *British Journal of Educational Psychology*, *82*, 100-119. doi:10.1111/j.2044-8279.2011.02035.x
- Van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., Boom, J., & Leseman, P. P. M. (2013). The structure of executive functions in children: A closer examination of inhibition, shifting, and updating. *British Journal of Developmental Psychology*, *31*, 70-87. doi:10.1111/j.2044-835X.2012.02079.x
- Van Dijk, H., & Tellegen, P. J. (2004). *Nederlandse intelligentietest voor onderwijsniveau: Handleiding*. Amsterdam: Boom Test Uitgevers.
- Wiebe, S. A., Sheffield, T., Nelson, J. M., Clark, C. A. C., Chevalier, N., & Espy, K. A. (2011). The structure of executive function in 3-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*, *108*, 436-452. doi:10.1016/j.jecp.2010.08.008