

Productie in taal en cognitieve flexibiliteit bij kleuters

Thesis (201600201)

Collegejaar 2018-2019

Universiteit Utrecht

Masteropleiding Pedagogische Wetenschappen

Masterprogramma Clinical Child Family and Education Studies

Auteur Notatie

Naam: Jonta Tak

Studentnummer: 6214851

Thesisproject 1.2: What can we learn from non-existing flowers and words?

Eerste beoordelaar: Prof. Dr. E. Blom

Tweede beoordelaar: Dr. E. van de Weijer-Bergsma

Datum: 3 juni 2019

Aantal woorden: 4013

### **Samenvatting**

**Doel:** Bekend is dat algemene taalvaardigheid van kinderen van invloed is op de ontwikkeling van cognitieve flexibiliteit. Onbekend is nog in hoeverre enkel productie in taal van invloed is op cognitieve flexibiliteit. In deze studie is daarom gekeken naar de relatie tussen productie in taal en cognitieve flexibiliteit bij kinderen van vijf of zes jaar, waarbij wordt gecorrigeerd voor intelligentie. **Methode:** In totaal hebben 50 eentalige, Nederlandse kinderen zonder gestelde diagnose geparticipeerd aan het onderzoek. Subtesten van de TAK en WNV-NL en de tekentest van Karmiloff-Smith en de WUG-test zijn individueel bij de kinderen afgenomen. De resultaten zijn geanalyseerd door middel van een ordinale regressieanalyse. **Resultaten:** De resultaten tonen aan dat productie in taal geen significant positief effect heeft op cognitieve flexibiliteit. Ook is de relatie niet significant wanneer wordt gecorrigeerd voor intelligentie. **Conclusie:** De huidige studie toont niet aan dat productie in taal een positief effect heeft op cognitieve flexibiliteit, wanneer wordt gecorrigeerd voor intelligentie. Om meer inzicht te krijgen in de relatie tussen deze variabelen is het belangrijk onderzoek te blijven doen naar de samenhang tussen productie in taal en cognitieve flexibiliteit, mogelijk door middel van een grotere steekproef en door het gebruik valide meetinstrumenten.

*Zoekwoorden:* cognitieve flexibiliteit, productie in taal, intelligentie, kleuters

**Abstract**

**Aim:** It is known that general language skills of children influence the development of cognitive flexibility. It is still unknown to what extent specific production of language influences cognitive flexibility. The current study researched therefore the relationship between production in language and cognitive flexibility in children aged five of six, correcting for intelligence. **Method:** A total of 50 monolingual Dutch children, without a diagnosis have participated in the study. Subtests of the TAK and WNV-NL and the drawing test of Karmiloff-Smith and the WUG-test were taken individually from the children. The results were analysed by means of an ordinal regression analysis. **Results:** The results show that production in language does not have a significant positive effect on cognitive flexibility. The relationship is also not significant when corrected for intelligence. **Conclusion:** The current study does not show that production in language has a positive effect on cognitive flexibility when corrected for intelligence. In order to gain more insight into the relationship between the variables, it is important to continue to investigate the relationship between language production and cognitive flexibility, possibly by means of a bigger sample and the use of valid instruments.

*Keywords:* cognitive flexibility, production in language, intelligence, toddlers

### Productie in taal en cognitieve flexibiliteit bij kleuters.

Wanneer kinderen opgroeien ontwikkelen ze cognitieve flexibiliteit; ze leren zich aan te passen aan nieuwe en onverwachte situaties, ze leren te kijken vanuit verschillende perspectieven en ze leren ‘out of the box’ te denken (Diamond, Barnett, Thomas, & Munro, 2007; Adi-Japha, Berberich-Artzi, & Libnawi, 2010). Cognitieve flexibiliteit is het vermogen van mensen om verschillende perspectieven voor problemen aan te nemen (Diamond, 2013) en om cognitieve verwerkingsstrategieën aan te passen aan nieuwe en onverwachte omstandigheden (Canas, Quesada, Antoli, & Fajardo, 2003). Tevens wordt cognitieve flexibiliteit gezien als een kenmerk van intelligentie (Canas, Quesada, Antoli, & Fajardo, 2003). Het is een executieve functie die voortbouwt op inhibitie en werkgeheugen (Garon et al., 2008). Executieve functies zijn hogere controlefuncties in de hersenen die nodig zijn voor het uitvoeren van doelgerichte acties (Diamond, Barnett, Thomas, & Munro, 2007). Uit onderzoek blijkt dat kinderen met sterker ontwikkelde executieve functies meer kans hebben om beter te presteren in academische vaardigheden (McClelland, Acock, Piccinin, Rhea, & Stallings, 2013), sociaal competent zijn (Espy, Sheffield, Wiebe, Clark, & Moehr, 2011; Hughes, & Ensor, 2011) en een betere gezondheid hebben in de volwassentijd (Moffitt et al., 2011). Door een rijping van specifieke neurale circuits in de hersenen gedurende de kleuterperiode maken kinderen vooral in deze periode een sterke ontwikkeling door in de executieve functies (Best & Miller, 2010; Carlson, 2005).

Taalvaardigheid kan de ontwikkeling in executieve functies, waaronder cognitieve flexibiliteit, ondersteunen; een grotere receptieve woordenschat zorgt voor een verbetering van innerlijke taal (verbaal denken) bij kinderen, waardoor zij beter in staat zijn hun gedrag te plannen en te controleren (Fuhs & Day, 2011; Zakin, 2007). Dit sluit aan bij de theorie van Vygotsky die stelt dat taal een hogere-orde-functie is die het gedrag van mensen kan bepalen en niet-talige vaardigheden kan sturen, doordat innerlijke taal het maken van een mentale planning mogelijk maakt waardoor minder impulsief gedrag ontstaat en alternatieven overwogen kunnen worden (Vygotsky, 1978). Hieruit blijkt dat de taalvaardigheid van kinderen van invloed is op de ontwikkeling van cognitieve flexibiliteit, aangezien innerlijke taal nodig is voor het overwegen van alternatieven, wat kenmerkend is voor cognitieve flexibiliteit (Diamond, Barnett, Thomas, & Munro, 2007; Adi-Japha, Berberich-Artzi, & Libnawi, 2010). Resultaten van recente empirische studies bevestigen de theorie van Vygotsky (1978) en stellen dat een hogere mate van taalvaardigheid zorgt voor een hogere mate van cognitieve flexibiliteit (Deak, 2003; Emerson, & Miyake, 2003; Fatzer, & Roebers, 2011; Kray, Eber, & Karbach, 2008; Low, 2013; Müller, Zelazo, & Imrisek, 2005).

Fatzer en Roebers (2011) onderzochten de relatie tussen taalvaardigheid en executieve functies bij kinderen van 6 en 9 jaar. De participanten kregen drie testen gericht op inhibitie, geheugen en cognitieve flexibiliteit, waarbij zij tijdens het uitvoeren van de testen verbale instructies moesten onthouden. De resultaten tonen aan dat taal substantieel bijdraagt aan de ontwikkeling van executieve functies, voornamelijk doordat taal het geheugenproces ondersteunt. Er werd een positieve relatie gevonden tussen taalvaardigheid en cognitieve flexibiliteit (Fatzer, & Roebers, 2011). Ook uit het onderzoek van Kray et al. (2008) blijkt dat taal positief bijdraagt aan de ontwikkeling van cognitieve flexibiliteit. Het onderzoek is uitgevoerd bij kinderen, jongeren, volwassenen en ouderen in de leeftijd van 7 tot 77 jaar. Participanten werden gevraagd om tijdens het uitvoeren van een test, waarbij het vermogen om te schakelen tussen taken werd gemeten, afwisselend relevante, niet-relevante of geen verbale zelfinstructie te geven. Uit de resultaten blijkt dat participanten beter scoorden wanneer zij relevante zelfinstructie mochten geven, waardoor gesuggereerd kan worden dat verbale zelfinstructie een hulpmiddel kan zijn om gemakkelijker en sneller te wisselen van taak (Kray, Eber, & Karbach, 2008).

Verschillende studies tonen aan dat kleuters met een taalontwikkelingsstoornis significant lager scoren op taken met betrekking tot cognitieve flexibiliteit dan normaal ontwikkelde kleuters (Farrant, Maybery, & Fletcher, 2012; Roello, Feretti, Colonnello & Levi, 2015), ook wanneer er gebruik wordt gemaakt van non-verbale taken (Kapa, Plante, & Doubleday, 2017). Hierdoor lijkt eveneens een oorzakelijk verband te bestaan tussen talige vaardigheden en cognitieve flexibiliteit, waardoor kinderen met minder ontwikkelde taalvaardigheden lager scoren op taken gericht op cognitieve flexibiliteit.

Zoals bovenstaande bevindingen laten zien, staat taalvaardigheid van kinderen in relatie met cognitieve flexibiliteit. In veel recente onderzoeken is algemene taalvaardigheid of het gebruik van innerlijke taal gebruikt om de relatie tussen taalvaardigheid en cognitieve flexibiliteit te meten (Fatzer & Roebers, 2011; Kray et al., 2008; Low, 2013). Onbekend is nog in hoeverre enkel de productie van taal van invloed is op cognitieve flexibiliteit. Innerlijke taal, waarbij iemand in dialoog is met zichzelf, kan het gedrag van mensen bepalen en kan niet-talige vaardigheden aansturen (Vygotsky, 1978). De innerlijke taal kan hierdoor gebruikt worden om cognitieve flexibiliteit toe te passen, bijvoorbeeld door oplossingen voor problemen te bedenken en om verschillende perspectieven voor nieuwe en onverwachte situaties aan te nemen (Adi-Japha, Berberich-Artzi, & Libnawi, 2010; Diamond, 2013). Innerlijke taal wordt in verband gebracht met externe taal en productie in taal (Hartsuiker & Kolk, 2001; Nooteboom, 2005). Hierdoor wordt verwacht dat de productie in taal in relatie

staat met cognitieve flexibiliteit.

Cognitieve flexibiliteit kan worden gezien als kenmerk van intelligentie (Canas et al., 2003). Een hoge intelligentie wordt gerelateerd aan een hoge mate van cognitieve flexibiliteit (Colzato, Wouwe, Lavender, & Hommel, 2006). Ook is aangetoond dat taalvaardigheid van kinderen de intelligentie op latere leeftijd kan voorspellen (Bornstein & Haynes, 1998). Hieruit blijkt dus dat intelligentie van invloed is op zowel cognitieve flexibiliteit als op taalvaardigheid, waardoor in het huidige onderzoek gecorrigeerd zal worden op de variabele intelligentie. Hierdoor kan de direct relatie tussen productie in taal en cognitieve flexibiliteit in kaart worden gebracht.

De onderzoeksvraag van de huidige studie luidt: ‘Wat is de relatie tussen productie in taal en cognitieve flexibiliteit, gecorrigeerd voor intelligentie?’. Voor het onderzoek zijn een aantal hypothesen opgesteld. Ten eerste wordt verwacht dat productie in taal positief samenhangt met cognitieve flexibiliteit. Ten tweede wordt verwacht een positieve samenhang te vinden tussen intelligentie en cognitieve flexibiliteit. Ten derde wordt verwacht dat de positieve samenhang tussen productiviteit in taal en cognitieve flexibiliteit blijft bestaan wanneer gecorrigeerd wordt voor intelligentie. Een hoge score op productie in taal zorgt voor een hoge score op cognitieve flexibiliteit in tekeningen.

### **Methode**

#### **Participanten**

De populatie van het onderzoek betreft kinderen van vijf of zes jaar oud. De steekproef bestaat uit  $N = 50$  kinderen, waarvan 29 jongens met een gemiddelde leeftijd van  $M = 68,79$  maanden met een standaardafwijking van  $s = 5,75$  maanden en 21 meisjes met een gemiddelde leeftijd van  $M = 69,76$  maanden met een standaardafwijking van  $s = 5,80$  maanden. Alle kinderen zijn eentalig, spreken Nederlands zonder dialect en hebben geen gestelde diagnose.

#### **Procedure**

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van een gemakssteekproef, waarbij de participanten door de onderzoeksters zijn benaderd. Door middel van een informed consent kregen ouders informatie over het onderzoek en gaven zij toestemming voor participatie. De participanten zijn geanonimiseerd, alleen de leeftijd in maanden is opgevraagd. De participanten zijn individueel getest op verschillende basisscholen in Nederland. In totaal zijn er bij iedere participant vier testen afgenomen, waarvan drie testen worden meegenomen in de analyse van het huidige onderzoek. Het afnemen van de testen heeft in een aparte en rustige ruimte plaatsgevonden en nam ongeveer 45 minuten in beslag. Als eerste is de TAK

(Verhoeven & Vermeer, 2006) afgenomen, daarna de Tekentest van Karmiloff-Smith (1990), vervolgens de WNV-NL (Wechsler, & Naglieri, 2008) en ten slotte de WUG-test (Berko, 1958; Rispens et al., 2007). Bij de TAK, de tekentest en de WUG-test zijn audio-opnames gemaakt die na het onderzoek zijn getranscribeerd en zijn verwijderd. De kinderen hebben vrijwillig kunnen deelnemen aan het onderzoek en konden op ieder moment aangeven te willen stoppen. Daarnaast is tijdens dit onderzoek rekening gehouden met verschillende ethische richtlijnen. Ten eerste zijn van de verschillende gestandaardiseerde testinstrumenten alleen subtesten gebruikt waardoor de duur van het afnemen van de testen kort was, wat belangrijk is gezien de leeftijd van de kinderen. Ook zorgen de testen niet voor lichamelijke of emotionele klachten bij de kinderen. Daarnaast is er vertrouwelijk omgegaan met de gegevens van de participanten.

### **Meetinstrumenten**

Voor het onderzoek worden verschillende testen gebruikt die de constructen productie in taal, cognitieve flexibiliteit en intelligentie meten. Er worden zowel gestandaardiseerde als niet gestandaardiseerde testen gebruikt. Cognitieve flexibiliteit wordt vaak onderzocht door middel van het uitvoeren van computertaken (Diamond, 2013), waardoor weinig inzicht wordt verkregen over cognitieve flexibiliteit in een productietaak. De constructen productie in taal en cognitieve flexibiliteit worden in het huidige onderzoek beiden op een productieve manier gemeten, waardoor de relatie tussen de constructen beter verklaard kan worden. De WUG-test (Berko, 1958; Rispens, et al., 2007) is afgenomen, maar wordt in het huidige onderzoek niet meegenomen in de analyse.

**Productie in taal.** De Taaltoets Alle Kinderen (TAK) (Verhoeven & Vermeer, 2006) is een diagnostische toets voor kinderen van 4 tot en met 9 jaar die de mondelinge taalvaardigheid in het Nederlands meet. Voor het huidige onderzoek wordt alleen de taak ‘woordvorming’ gebruikt, waarbij gekeken kan worden in hoeverre kinderen in staat zijn tot het toepassen van woordvormingsregels. Aan de kinderen is gevraagd om bij een getoonde afbeelding een zin af te maken. In totaal zijn 24 items aangeboden, 12 meervoudsvormen en 12 voltooid deelwoorden. Per correct antwoord is een score van één toegekend, waardoor een maximale score van 24 behaald kan worden. Om productie in taal te meten wordt alleen naar de correct scores gekeken. In 2007 is de TAK door de COTAN als goed beoordeeld (Verhoeven & Vermeer, 2007).

**Cognitieve flexibiliteit in tekeningen.** Voor het meten van cognitieve flexibiliteit in tekeningen wordt de tekentest van Karmiloff-Smith (1990) gebruikt. De participanten hebben de opdracht gekregen om eerst een bekend object, de zomer, te tekenen. Hiermee zijn de vrije

tekenvaardigheden van een kind gemeten. Vervolgens kregen de participanten de opdracht om een bestaande bloem te tekenen. Daarna moesten de participanten een niet-bestaande bloem tekenen, waarbij de vraag is gesteld waarom de bloem niet bestaat. De tekeningen zijn geanalyseerd en gescoord op complexiteit met een score van 0 tot 10. De schaal die hiervoor is gebruikt, is beschreven door Adi-Japha et al. (2010) en is gebaseerd op de Kellog schaal. De mate van cognitieve flexibiliteit is bepaald door de verandering in de tekening van de bestaande en de niet-bestaande bloemen in verschillende categorieën in te delen. De categorieën zijn: geen verandering, weglating van elementen, toevoeging van nieuwe elementen, verandering in vorm of grootte en toevoeging in cross-categorie (Adi-Japha et al., 2010; Karmiloff-Smith, 1990). Voor deze subtest is de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid berekend; de mate waarin verschillende beoordelaars resultaten in overeenstemming beoordelen (Field, 2017). De variabele cognitieve flexibiliteit is van ordinaal meetniveau, waardoor de coëfficiënt Kappa geschikt is voor het berekenen van de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (Cohen, 1960). In het huidige onderzoek is de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid  $Kappa = 0.63$ , wat wordt beoordeeld als voldoende tot goed (Cohen, 1960). Er is geen psychometrische informatie over deze test beschikbaar.

**Intelligentie.** Voor het meten van intelligentie is de Wechsler Nonverbal Scale of Ability – Nederlandstalige versie (WNV-NL) gebruikt (Wechsler, & Naglieri, 2008). De WNV is een algemene, non-verbale intelligentietest voor kinderen en jeugdigen van tot 4 tot 22 jaar. Een verkorte versie is afgenomen, waarbij de subtesten ‘matrix redeneren’ en ‘herkennen’ zijn gebruikt. De subtest matrix redeneren bestaat in totaal uit 41 items, waarbij de participanten uit vijf antwoordmogelijkheden het ontbrekende element uit een onvolledige matrix moesten selecteren. De subtest herkennen bestaat uit 21 items, waarbij de participanten gedurende drie seconden naar een figuur mochten kijken, waarna ze vervolgens uit vijf verschillende items dezelfde figuur aan moesten wijzen. Voor beide subtesten is voor ieder goed antwoord een score van één toegekend. Na vier nul scores op vijf opeenvolgende items werd de subtest afgebroken. Per subtest is een T-score berekend. Aan de hand van deze twee subtesten is een gestandaardiseerde score berekend, de ‘totale schaalscore’. De WNV-NL is in 2008 door de COTAN goedgekeurd (Wechsler & Naglieri, 2008).

### Analyseplan

Om de onderzoeksvraag te beantwoorden is gebruik gemaakt van een ordinale regressieanalyse, die de relatie tussen cognitieve flexibiliteit, productie in taal en intelligentie meet. Productie in taal en intelligentie zijn onafhankelijke variabelen die beide van interval meetniveau zijn. Cognitieve flexibiliteit is de afhankelijke variabele en is van ordinaal



meetniveau. Voor de analyse is een drie-klassen indeling gebruikt waarin de mate van cognitieve flexibiliteit wordt aangegeven. Eén participant die in de categorie geen aanpassingen valt is uitgesloten voor de analyse. De opeenvolgende klassen zijn (1) simpele aanpassingen, (2) toevoeging in categorie en (3) toevoeging in cross-categorie. De klassenindeling correspondeert met de ontwikkeling van cognitieve flexibiliteit, waarbij de klasse simpele aanpassingen refereert aan lagere ontwikkelde cognitieve flexibiliteit, de klasse toevoeging in categorie in het midden valt en de klasse toevoeging in cross-categorie wordt gerefereerd aan een hoge mate van cognitieve flexibiliteit (Adi-Japha et al, 2010; Karmiloff-Smith, 1990). Binnen de klasse simpele aanpassingen vallen weglatingen van elementen of verandering in vorm of grootte van elementen. Het toevoegen van een nieuw element binnen de categorie valt binnen de klasse toevoeging in categorie en het toevoegen van een element in een cross-categorie valt binnen de klasse toevoeging in cross-categorie. De klassenindeling voldoet aan de assumptie van proportionele kansen. Dit betekent dat iedere onafhankelijke variabele hetzelfde effect heeft op de verschillende categorieën van de afhankelijke variabele (Wolfe & Gould, 1998). Ten eerste is de samenhang tussen alle variabelen gemeten door middel van een Spearman's correlatie. Vervolgens is een ordinale regressieanalyse uitgevoerd met alleen productie in taal als voorspeller. Daarna is een tweede ordinale regressieanalyse uitgevoerd met productie in taal en intelligentie als onafhankelijke variabelen. Op deze manier kan gecorrigeerd worden voor de variabele intelligentie. De mate waarin de variabele gerelateerd zijn aan elkaar is uitgedrukt in Nagelkerke pseudo  $R^2$ . Bij een  $R^2 = .01$  is er sprake van een klein effect, bij een  $R^2 = .09$  is er sprake van een matig effect en bij een  $R^2 = .25$  is er sprake van een groot effect (Field, 2017). Voor de analyse is gebruik gemaakt van een significantielevel van  $\alpha = .05$ .

### **Resultaten**

#### **Beschrijvende statistieken**

In tabel 1 staan de beschrijvende statistieken van de participanten met de variabelen die zijn gebruikt in de analyse.

Tabel 1

*Beschrijvende statistieken van productie in taal en intelligentie voor de opeenvolgende klassen in cognitieve flexibiliteit.*

	Variabele	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Simpele aanpassing ( <i>n</i> = 26)	Productie in taal	15,19	4,46	8	23
	Intelligentie	101,00	16,42	73	128
Toevoeging categorie ( <i>n</i> = 5)	Productie in taal	13,20	3,83	9	18
	Intelligentie	99,80	20,52	84	129
Toevoeging cross-categorie ( <i>n</i> = 19)	Productie in taal	16,53	3,15	11	22
	Intelligentie	106,74	15,23	86	134

*Noot.* Totaal *n* = 50.

Voorafgaand aan de ordinale regressieanalyse is de samenhang tussen de variabelen cognitieve flexibiliteit, productie in taal en intelligentie onderzocht door middel van een Spearman's correlatiecoëfficiënt ( $r_s$ ). In Tabel 2 is te zien dat er geen significante correlaties tussen de variabelen zijn gevonden. Tussen de verschillende variabelen is er sprake van een klein positief effect ( $r_s = .1$ ) of een klein negatief effect ( $r_s = -.1$ ).

Tabel 2

*Spearman's rho correlaties tussen de variabelen cognitieve flexibiliteit, productie in taal en intelligentie.*

	Cognitieve flexibiliteit	Productie in taal	Intelligentie
Cognitieve flexibiliteit	-		
Productie in taal	.14	-	
Intelligentie	.13	-.09	-

In Tabel 3 staan de resultaten van de ordinale regressieanalyse met productie in taal als onafhankelijke variabele. In dit model verklaart productie in taal 2% van de variantie van de variabele cognitieve flexibiliteit. Er is geen significante relatie gevonden tussen de variabelen (Nagelkerke pseudo  $R^2 = .02$ ,  $p = .33$ ). In Tabel 4 staan de resultaten van de ordinale regressieanalyse met productie in taal en intelligentie als onafhankelijke variabelen. In deze analyse is eveneens geen significante relatie gevonden. In dit model verklaren productie in taal en intelligentie 6% van de variantie van de variabele cognitieve flexibiliteit (Nagelkerke pseudo  $R^2 = .06$ ,  $p = .27$  voor productie in taal en  $p = .23$  voor intelligentie).

Tabel 3

*Resultaten van de ordinale regressieanalyse van Productie in taal als voorspeller van Cognitieve flexibiliteit.*

Variabele	<i>Estimate</i>	SE	<i>p</i>
Productie in taal	.07	0.7	.33

*Noot.* Nagelkerke pseudo  $R^2 = .02$ .

Tabel 4

*Resultaten van de ordinale regressieanalyse van Productie in taal en Intelligentie als voorspellers van Cognitieve flexibiliteit.*

Variabele	<i>Estimate</i>	SE	<i>p</i>
Productie in taal	.08	.07	.27
Intelligentie	.02	.02	.23

*Noot.* Nagelkerke pseudo  $R^2 = .06$ .

### Discussie

In de huidige studie is gekeken of productie in taal in relatie staat met cognitieve flexibiliteit en of deze relatie blijft bestaan wanneer wordt gecorrigeerd voor intelligentie. Het onderzoek is uitgevoerd bij Nederlandstalige kleuters van vijf of zes jaar oud. Verwacht wordt dat productie in taal positief samenhangt met cognitieve flexibiliteit, dat intelligentie positief samenhangt met cognitieve flexibiliteit en dat de samenhang tussen productie in taal en cognitieve flexibiliteit blijft bestaan wanneer gecorrigeerd wordt voor intelligentie. Het huidige onderzoek is van maatschappelijk belang omdat uit onderzoek blijkt dat kinderen met sterker ontwikkelde executieve functies, waaronder cognitieve flexibiliteit, meer kans hebben om beter te presteren in academische vaardigheden (McClelland, Acock, Piccinin, Rhea, & Stallings, 2013), sociaal competent zijn (Espy, Sheffield, Wiebe, Clark, & Moehr, 2011; Hughes, & Ensor, 2011) en een betere gezondheid hebben in de volwassentijd (Moffitt et al., 2011). Veel recente studies hebben de relatie tussen algemene taalvaardigheid en executieve functies onderzocht, waaruit blijkt dat taalvaardigheid positief samenhangt met cognitieve flexibiliteit (Kray, Eber, & Karbach, 2008; Fatzer & Roebbers, 2011). Onbekend is nog of productie in taal positief samenhangt met cognitieve flexibiliteit, waardoor de huidige studie wetenschappelijk relevant is.

De eerste onderzochte hypothese die stelt dat productie in taal positief samenhangt met cognitieve flexibiliteit wordt niet aangenomen. Er is sprake van een zwakke, niet significante positieve samenhang tussen productie in taal en cognitieve flexibiliteit. Dit is niet in lijn met de verwachting en de resultaten uit eerdere onderzoeken waaruit is gebleken dat

taalvaardigheid positief samenhangt met cognitieve flexibiliteit (Kray, Eber, & Karbach, 2008; Fatzer & Roebers, 2011). Een mogelijke verklaring is dat uit de onderzoeken van Kray, Eber en Karbach (2008) en van Fatzer en Roebers (2011) is gebleken dat het toevoegen van verbale zelfinstructie zorgt voor een betere score op een cognitieve flexibiliteitstaak dan wanneer er geen verbale zelfinstructie mag worden gegeven. Door het gebruik van innerlijke taal kan een mentale planning worden gemaakt waardoor alternatieven overwogen kunnen worden (Vygotsky, 1987), wat belangrijk is voor de uitvoering van een cognitieve flexibiliteitstaak. In het huidige onderzoek zijn productie in taal en cognitieve flexibiliteit gemeten door middel van twee losse taken. Er is dus niet gekeken naar het toevoegen van innerlijke taal of verbale zelfinstructie tijdens de cognitieve flexibiliteitstaak, maar naar het maken van meervoudsvormen en het vervoegen van voltooid deelwoorden. Het op deze manier meten van de productie in taal heeft geen invloed gehad op het sturen van gedachten tijdens het uitvoeren van een cognitieve flexibiliteitstaak, waardoor het verschil in uitkomst mogelijk te verklaren is. Een tweede mogelijke verklaring is dat cognitieve flexibiliteit vaak wordt gemeten door middel van computertaken (Diamond, 2013). In de huidige studie is de cognitieve flexibiliteit gemeten door een productieve tekentaak (Karmiloff-Smith, 1990). Tekenen is een complexe vaardigheid waarbij eveneens fijn motorische, perceptuele en cognitieve vaardigheden betrokken zijn (Braswell & Rosengren, 2008; Freeman & Adi-Japha, 2008). Hierdoor is het mogelijk dat deze bijkomende vaardigheden van tekenen een rol spelen in de resultaten van de cognitieve flexibiliteitstaak. Deze bijkomende vaardigheden spelen een minder grote rol in een computertaak, waardoor verschil in uitkomst verklaard kan worden.

De tweede hypothese die stelt dat intelligentie positief samenhangt met cognitieve flexibiliteit wordt eveneens niet aangenomen. In tegenstelling tot de verwachting is er sprake van een zwakke, niet significante positieve samenhang tussen intelligentie en cognitieve flexibiliteit. Cognitieve flexibiliteit wordt gezien als kenmerk van intelligentie (Canas et al., 2003), waardoor een positieve samenhang verwacht werd. Een mogelijke verklaring hiervan is dat in het onderzoek van Colzato, Wouwe, Lavender en Hommel (2006), waaruit blijkt dat een hoge intelligentie gerelateerd is aan een hogere mate van cognitieve flexibiliteit, alleen fluid intelligentie is gebruikt om de mate van intelligentie te meten. Fluid intelligentie verwijst naar het vermogen om problemen op te lossen onafhankelijk van kennis uit het verleden (Cattell, 1943) en heeft raakvlakken met cognitieve flexibiliteit waardoor de kans op het vinden van een significant effect is vergroot. De twee subtesten van de WNV (Wechsler & Naglieri, 2008) die in de huidige studie zijn gebruikt meten naast fluid intelligentie ook het

korte termijngeheugen, waardoor het minder raakvlakken heeft met cognitieve flexibiliteit. Hierdoor kan het verschil in uitkomst mogelijk verklaard worden.

De derde hypothese die stelt dat productie in taal positief samenhangt met cognitieve flexibiliteit wanneer wordt gecorrigeerd voor intelligentie wordt eveneens niet aangenomen. In de huidige studie is een niet significant, klein positief effect gevonden. Wanneer intelligentie wordt toegevoegd aan het model wordt een iets hogere, maar niet significante, verklaarde variantie gevonden dan wanneer enkel productie in taal als predictor van cognitieve flexibiliteit wordt toegevoegd. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat er een te klein aantal participanten zijn onderzocht, wat kan zorgen voor weinig power. Power verwijst naar de waarschijnlijkheid waarmee de nulhypothese wordt afgewezen (VanVoorhis & Morgan, 2007). Studies met een kleine power leveren veelal geen bruikbare resultaten op (VanVoorhis & Morgan, 2007). Mogelijk kan met een groter aantal respondenten wel een samenhang gevonden worden tussen cognitieve flexibiliteit en productie in taal.

De huidige studie heeft een aantal sterke punten. Er was een vaste procedure voor de testafname, waardoor alle onderzoekers op dezelfde manier, met dezelfde instructies en in dezelfde volgorde de testen hebben afgenomen. Volgens Kirk en Miller (1986) draagt de mate waarop een onderzoek op dezelfde manier en met dezelfde instructies wordt herhaald bij aan de betrouwbaarheid. Ook levert het onderzoek een bijdrage aan de wetenschappelijke relevantie. Waar veel recente onderzoeken zich richten op executieve functies of taalvaardigheid in het algemeen (Emerson, & Miyake, 2003; Fatzer, & Roebbers, 2011; Kray, Eber, & Karbach, 2008; Müller, Zelazo, & Imrisek, 2005) heeft het huidige onderzoek zich specifiek gericht op productie in taal en cognitieve flexibiliteit, waardoor inzicht verkregen kan worden over de invloed van productie in taal op cognitieve flexibiliteit. Daarnaast is voor de cognitieve flexibiliteitstaak de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid berekend met als uitkomst een Kappa van 0.63. Dit wordt beoordeeld als voldoende tot goed (Cohen, 1960), waardoor aangenomen kan worden dat persoonlijke kenmerken van de onderzoekers weinig invloed hebben gehad op het beoordelen van de tekeningen.

Naast de sterke kanten van het onderzoek kunnen ook enkele kanttekeningen geplaatst worden. Ten eerste is gebruik gemaakt van een gemakssteekproef, waarbij participanten door de onderzoekers zijn benaderd. Een gemakssteekproef is een selecte methode waarbij op basis van beschikbaarheid respondenten worden geselecteerd (Neuman, 2011), waardoor de resultaten minder generaliseerbaar zijn. Daarnaast zijn er geen psychometrische eigenschappen bekend over de tekentest van Karmiloff-Smith (1990) waardoor niet duidelijk is hoe betrouwbaar en valide het instrument is dat is gebruikt om de cognitieve flexibiliteit te

meten. Ook is het kleine aantal respondenten mogelijk van invloed op de resultaten vanwege de kleine power (VanVoorhis & Morgan, 2007).

Een aanbeveling voor vervolgonderzoek is om een grotere steekproef te gebruiken met meer participanten, waardoor de power mogelijk vergroot wordt. Ook wordt aanbevolen om een productieve test te gebruiken om de cognitieve flexibiliteit te meten waarvan psychometrische eigenschappen bekend zijn. Ten slotte wordt aanbevolen om specifieke onderzoeken naar productie in taal en cognitieve flexibiliteit uit te blijven voeren, zodat hierover meer duidelijkheid kan ontstaan. Op deze manier kan onderzocht worden of door middel van het vergroten van de productie in taal de cognitieve flexibiliteit van kinderen versterkt kan worden.

Geconcludeerd kan worden dat de bevindingen van de huidige studie niet in lijn zijn met de verwachtingen. Verwacht werd een positieve samenhang te vinden tussen cognitieve flexibiliteit en productie in taal. Het is van belang meer onderzoek te doen naar de samenhang tussen deze variabelen om hier meer inzicht in te krijgen. Tevens zou hierdoor kunnen worden onderzocht of het versterken van de productie in taal van kinderen zorgt voor een vergroting van de ontwikkeling in cognitieve flexibiliteit. Het stimuleren van de ontwikkeling van cognitieve flexibiliteit van kinderen is belangrijk omdat kinderen met sterker ontwikkelde executieve functies meer kans hebben om beter te presteren in academische vaardigheden (McClelland, Acock, Piccinin, Rhea, & Stallings, 2013), sociaal competent zijn (Espy, Sheffield, Wiebe, Clark, & Moehr, 2011; Hughes, & Ensor, 2011) en een betere gezondheid hebben in de volwassentijd (Moffitt et al., 2011).

**Referenties**

- Adi-Japha, E., Berberich-Artzi, J., Libnawi, A. (2010). Cognitive flexibility in drawings of bilingual children. *Child Development, 81*, 1356 – 1366.  
doi:10.1111/j.1467-8624.2010.01477.x
- Berko, J. (1958). The child's learning of english morphology. *Word, 14*, 150 – 177.  
doi:10.1080/00437956.1958.11659661
- Best, J. R., Miller, P. H. (2010). A development perspective on executive function. *Child Development, 81*, 1641 – 1660. doi:10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x
- Bornstein, M. H., Haynes, O. M. (1998). Vocabulary competence in early childhood: Measurement, latent construct, and predictive validity. *Child development, 69*, 654-671. doi:10.1111/j.1467-8624.1998.tb06235.x
- Braswell, G., Rosengren, K. (2008). The interaction of biomechanical and cognitive constraints in the production of children's drawing. *Drawing and the non-verbal mind: A life-span perspective*, 123-138.
- Canas, J. J., Quesada, J. F., Antoli, A., Fajardo, I. (2003). Cognitive flexibility and adaptability to environmental changes in dynamic complex problem-solving tasks. *Ergonomics, 46*, 482 – 501. doi:10.1080/0014013031000061640
- Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology, 28*, 595 – 616.  
doi:10.1207/s15326942dn2802\_3
- Cattell, R. B. (1943). The measurement of adult intelligence. *Psychological Bulletin, 40*, 153–193. doi:10.1037/h0059973.
- Cohen (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement, 20.1*, 37 – 46. doi:10.1177/001316446002000104
- Colzato, L. S., Van Wouwe, N. C., Lavender, T. J., Hommel, B. (2006). Intelligence and cognitive flexibility: fluid intelligence correlates with feature “unbinding” across perception and action. *Psychonomic Bulletin & Review, 13*(6), 1043-1048.  
doi:10.3758%2FBF03213923.pdf
- Deak, G. O. (2003). The development of cognitive flexibility and language abilities. *Advances in Child Development and Behavior, 31*, 271 – 327.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology, 64*, 135 – 168.  
doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science, 318*, 1387 – 1388. doi:10.1126/science.1151148

- Emerson, M. J., Miyake, A. (2003). The role of inner speech in task switching: A dual-task investigation. *Journal of Memory and Language*, 48, 148 – 168.  
doi:10.1016/S0749-596X(02)00511-9
- Espy, K. A., Sheffield, T. D., Wiebe, S. A., Clark, C. A., & Moehr, M. J. (2011). Executive control and dimensions of problem behaviors in preschool children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52, 33 – 46. doi:10.1111/j.1469-7610.2010.02265.x
- Farrant, B. M., Maybery, M. T., Fletcher, J. (2012). Language, cognitive flexibility, and explicit false belief understanding: Longitudinal analysis in typical development and specific language impairment. *Child Development*, 83, 223 – 235.  
doi:10.1111/j.1467-8624.2011.01681.x
- Fatzer, S. T., Roebers, C. M. (2011). Language and executive functions: The effect of articulatory suppression on executive functioning in children. *Journal of Cognition and Development*, 13, 454 – 472. doi:10.1080/15248372.2011.608322
- Field, A. (2017). *Discovering statistics using IBM SPSS*. Sage Publications Ltd.
- Freeman, N. H., Adi-Japha, E. (2008). Pictorial intention, action and interpretation. *Drawing and the non-verbal mind: A lifespan perspective*, 104-120.
- Fuhs, M. E., Day, J. D. (2011). Verbal ability and executive functioning development in preschoolers at Head Start. *Developmental Psychology*, 47, 404 – 416.  
doi:10.1037/a0021065
- Garon, N., Bryson, S. E., Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134, 31 – 60.  
doi:10.1037/0033-2909.134.1.31
- Hartsuiker, R. J., Kolk, H. H. (2001). Error monitoring in speech production: A computational test of the perceptual loop theory. *Cognitive psychology*, 42(2), 113-157.  
doi:10.1006/cogp.2000.0744
- Hughes, C., & Ensor, R. (2011). Individual differences in growth in executive function across the transition to school predict externalizing and internalizing behaviors and self-perceived academic success at 6 years of age. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 663 – 676. doi:10.1016/j.jecp.2010.06.005
- Kapa, L. L., Plante, E., Doubleday, K. (2017). Applying an integrative framework of executive function to preschoolers with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60, 2170-2184.  
doi:10.1044/2017\_JSLHR-L-16-0027



- Karmiloff-Smith, A. (1990). Constraints on representational change: Evidence from children's drawing. *Cognition*, *34*, 57 – 83.
- Kirk, J., Miller, M. L. (1986). *Reliability and validity in qualitative research*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Kray, J., Eber, J., Karback, J. (2008). Verbal self-instructions in task switching: a compensatory tool for action-control deficits in childhood and old age? *Developmental Science*, *11*, 223 – 236. doi:10.1111/j.1467-7687.2008.00673.x
- Low, J. (2013). Preschoolers implicit and explicit false-belief understanding: Relations with complex syntactical mastery. *Child Development*, *81*, 597 – 615. doi:10.1111/j.1467-8624.2009.01418.x
- McClelland, M. M., Acock, A. C., Piccinin, A., Rhea, S. A., Stallings, M. C. (2013). Relations between preschool attention span-persistence and age 25 educational outcomes. *Early Childhood Research Quarterly*, *28*, 314 – 324. doi:10.1016/j.ecresq.2012.07.008
- Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R., Harrington, H., Caspia, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings National Academy of Sciences USA*, *108*, 2693 – 2698. doi:10.1073/pnas.1010076108
- Müller, U., Zelazo, P. D., Imrisek, S. (2005). Executive functioning and children's understanding of false belief: How specific is the relation? *Cognitive Development*, *20*, 173 – 189. doi:10.1016/j.cogdev.2004.12.004
- Neuman, W. L. (2011). *Understanding Research*. New York City, NY: Pearson
- Nooteboom, S. G. (2005). Lexical bias revisited: Detecting, rejecting and repairing speech errors in inner speech. *Speech communication*, *47*(1-2), 43-58. doi:10.1016/j.specom.2005.02.003
- Rispens, J. E., McBride-Chang, C., Reitsma, P. (2007) Morphological awareness and early and advanced word recognition and spelling in Dutch. *Reading and Writing*, *21*, 587 – 607. doi:10.1007/s11145-007-9077-7
- Roello, M., Ferretti, M. L., Colonnello, V., Levi, G. (2015). When words lead to solutions: Executive function deficits in preschool children with specific language impairment. *Research in Developmental Disabilities*, *37*, 216 – 222. doi: 10.1016/j.ridd.2014.11.017

- VanVoorhis, C. R. W., Morgan, B. L. (2007). Understanding power and rules of thumb for determining sample sizes. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 3, 43 – 50. doi:10.20982/tqmp.03.2.p043
- Verhoeven, L., Vermeer, A. (2007). *COTAN Documentatie* (www.cotandocumentatie.nl). Arnhem: Cito.
- Verhoeven, L., Vermeer, A. (2006). *Verantwoording taaltoets alle kinderen (TAK)*. Arnhem, Nederland: Cito.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind and society: The development of higher mental processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wechsler, D., Naglieri, J. A. (2008). *COTAN Documentatie* (www.cotandocumentatie.nl). Amsterdam: Pearson Assessment and Information.
- Wechsler, D. & Naglieri, J. A. (2008). *Wechsler nonverbal scale of ability Nederlandstalige bewerking: Technische handleiding*. Amsterdam, Nederland: Pearson Assessment and Information B.V.
- Wolfe, R., Gould, W. (1998). An approximate likelihood-ratio test for ordinal response models. *Stata Technical Bulletin*, 42, 24 – 27.
- Zakin, A. (2007). Metacognition and the use of inner speech in children's thinking: A tool teachers can use. *Journal of Education and Human Development*, 1, 1 – 14.