

Bachelorscriptie

Taal en Cognitieve Flexibiliteit

Een kwantitatief onderzoek naar de relatie tussen cognitieve flexibiliteit en creativiteit in taal en de modererende rol van sekse.

E.P.M. Kruisselbrink

Liberal Arts and Sciences

Juli 2020



Universiteit Utrecht

Taal en Cognitieve Flexibiliteit

Een kwantitatief onderzoek naar de relatie tussen cognitieve flexibiliteit en creativiteit in taal en de modererende rol van sekse.

Liza Kruisselbrink

5742854

Bachelor Liberal Arts and Sciences

Bachelorscriptie Pedagogische wetenschappen

200600042

15 ECTS

Universiteit Utrecht

7 juli 2020

Aantal woorden: 6194

Scriptiebegeleider: Nada Vasic

Werkgroep 23

Abstract

In deze bachelorscriptie wordt op basis van kwantitatief onderzoek de volgende onderzoeksvraag beantwoord: 'Is er een relatie tussen cognitieve flexibiliteit en vaardigheid in inflectionele morfologie bij kinderen tussen de vijf en zeven jaar?' Daarnaast wordt onderzocht of sekse een moderator is van de relatie tussen cognitieve flexibiliteit en inflectionele morfologie. Dit exploratieve onderzoek heeft als doel de *empirical gap* omtrent dit onderwerp te dichten. De verwachting was dat een hoge mate van cognitieve flexibiliteit resulteert in een betere vaardigheid in inflectionele morfologie. Voor sekse als moderator was er een open hypothese vanwege inconsistente literatuur. Voor dit onderzoek zijn vier testen afgenomen: Taaltoets Alle Kinderen, de tekentest van Karmiloff-Smith, de *Wechsler Nonverbal Scale of Ability* en (de Nederlandse versie van) de Wug Test. De resultaten van 100 kinderen (49% meisjes) tussen de vijf en zeven jaar oud zijn geanalyseerd middels een hiërarchische multi-pele regressieanalyse. Daarbij is inflectionele morfologie als afhankelijke variabele gebruikt, cognitieve flexibiliteit en sekse als onafhankelijke variabelen en intelligentie en leeftijd als controlevariabelen. Uit de resultaten is gebleken dat er geen significant verband is tussen cognitieve flexibiliteit en inflectionele morfologie. Tevens is sekse geen moderator van deze relatie. Verder onderzoek is gewenst naar dit onderwerp, waarbij het belangrijk is om gebruik te maken van een representatieve steekproef en meerdere gestandaardiseerde meetinstrumenten om cognitieve flexibiliteit te meten. Tevens is het interessant om de rol van inhibitie en werkgeheugen op dit verband te onderzoeken, omdat cognitieve flexibiliteit afhankelijk is van zowel inhibitie als werkgeheugen.

Sleutelwoorden: executieve functies, inflectionele morfologie, taalverwerving, cognitieve flexibiliteit

Abstract

In this bachelor thesis the following research question will be answered based on quantitative research: 'Is there a relationship between cognitive flexibility and inflectional morphology in children between five and seven years old?' Furthermore, it was investigated if sex was a moderator of the relationship between cognitive flexibility and inflectional morphology. This explorative research aims to bridge the empirical gap in the literature. It was expected that a better cognitive flexibility would result in higher accuracy in inflectional morphology. There was an open hypothesis for sex as a moderator because of inconsistencies in the literature. For this study four tests were administered: *Taaltoets Alle Kinderen*, the drawing test of Karmiloff-Smith, the Wechsler Nonverbal Scale of Ability and (the Dutch version of) the Wug Test. The results of 100 children (49% girls) between five and seven years old were analyzed with a hierarchical multiple regression analysis. With inflectional morphology as the dependent variable, cognitive flexibility and gender as independent variables and intelligence and age as control variables. The results show no significant relationship between cognitive flexibility and inflectional morphology. Moreover, sex is not a moderator of this relationship. Further research is recommended on this subject, where it is important to make use of a representative sample and multiple standardized tests to measure cognitive flexibility. Furthermore, it could be interesting to investigate the role of inhibition and working memory on this relationship, because cognitive flexibility depends on inhibition and working memory.

Keywords: executive functions, inflectional morphology, language acquisition, cognitive flexibility

Inhoudsopgave

Inleiding	5
Cognitieve Flexibiliteit	5
Inflectionele Morfologie	6
Taal en Cognitieve Flexibiliteit	6
Taal, Cognitieve Flexibiliteit en Sekse.....	8
Huidige Studie	8
Methode	9
Participanten.....	9
Procedure	9
Meetinstrumenten	9
Inflectionele morfologie	9
Cognitieve flexibiliteit	10
Intelligentie	11
Betrouwbaarheid en Validiteit.....	11
Analyse	12
Missende waarden	13
Dummyvariabelen.....	13
Resultaten	13
Beschrijvende Statistieken.....	13
Assumpties	14
Analyse	15
Correlaties tussen tekeningen	15
Hiërarchische multiële regressieanalyse	15
Discussie en Conclusie	17
Limitaties en Sterke Punten	18
Literatuur	20
Bijlage A: Niveaugroepen TAK	23
Bijlage B: Items TAK woordvormingstaak	24
Bijlage C: Items Wug Test	26
Bijlage D: Kellogg-schaal	27

Taal en Cognitieve Flexibiliteit

Kinderen zijn al vroeg met taal bezig, zelfs voor de geboorte (Gervain, 2015). Over het proces achter taalverwerving zijn aanhangers van twee theoretische stromingen in debat: de generatieve stroming en de constructivistische stroming (Ambridge & Lieven, 2011). Zij hebben een verschillende visie op de manier waarop taal wordt aangeleerd en over de relatie tussen taal en cognitie.

De generatieve stroming stelt dat de onderliggende structuur van alle talen universeel is en mensen een aangeboren en abstract systeem voor taal hebben. Taal is volgens de generatieven domein specifiek (Ambridge & Lieven, 2011). Dit houdt in dat binnen een domein alleen de input wordt verwerkt die tot het desbetreffende domein behoort. Een type vaardigheid, zoals taal, wordt in dat geval onafhankelijk van een ander type vaardigheden ontwikkeld (Karmiloff-Smith, 2012). Het verwerven van taal wordt daarom als onafhankelijk van cognitie gezien (Perlovsky, 2009). Dit ligt in lijn met het idee van 'modulariteit van de geest' van Fodor (1983). Fodor stelt dat onze geest is opgedeeld in verschillende modules en dat deze modules voornamelijk onafhankelijk van elkaar functioneren. Deze modulariteit is volgens Fodor alleen aanwezig bij de systemen op relatief laag niveau, zoals de systemen die onderliggend zijn aan perceptie en taal. Systemen op hoger niveau, zoals voor plannen en redeneren, vallen niet onder de modulariteit (Robbins, 2017).

Dit staat haaks op de opvattingen van de constructivistische stroming. Volgens deze stroming is er geen aangeboren taalvermogen, maar worden grammaticale regels alleen geleerd op basis van input: gesproken taal. De constructivisten zien taal als domein algemeen (Ambridge & Lieven, 2011). In de domein algemene theorie bestaat er één onderliggend mechanisme voor de verschillende soorten cognitieve vaardigheden. Dit houdt in dat het niveau van een bepaalde vaardigheid in een domein, zoals taal, invloed kan hebben op het niveau van een andere vaardigheid in een ander domein, zoals tekenen (Karmiloff-Smith, 2012). Deze stroming gaat dus niet uit van modulariteit van de geest. Het idee dat er een speciale module is gericht op taal, zoals de generatieven stellen, wordt door hen afgewezen. Volgens de constructivisten verschilt kennis van taal niet van de rest van cognitie (Perlovsky, 2009). Taal en cognitie zijn in deze opvatting afhankelijk van elkaar.

Welke theorie van toepassing is op taalverwerving blijft onduidelijk. Tot dusver is weinig bekend over de (on)afhankelijkheid van taal en cognitie en kan er geen uitsluitsel worden gegeven over of taal domein algemeen of specifiek is.

Cognitieve Flexibiliteit

Van de executieve functies is wel bekend dat deze domein algemeen zijn (Chiappe & MacDonald, 2005). Executieve functies reguleren allerlei cognitieve processen, zoals plannen, focussen, multitasking en regulering van emoties. Binnen de executieve functies

zijn drie typen te onderscheiden: cognitieve of mentale flexibiliteit, werkgeheugen en inhibitie (Miyake et al., 2000; Pan & Yu, 2018). In deze scriptie ligt de focus op cognitieve flexibiliteit (CF). CF is de vaardigheid om gedrag en gedachten te kunnen aanpassen aan veranderende eisen en situaties en om van perspectief te kunnen veranderen (Adi-Japha, Berberich-Artzi, & Libnawi, 2010). CF is afhankelijk van de twee andere executieve functies, inhibitie en werkgeheugen. Om van perspectief te kunnen veranderen is het namelijk noodzakelijk om het oude inzicht te inhiberen, ofwel onderdrukken, en om vervolgens het nieuwe inzicht in het werkgeheugen op te slaan (Diamond, 2013).

Inflectionele Morfologie

Aangezien tot dusver onduidelijk is of taal domein algemeen of domein specifiek is, is verder onderzoek nodig. Deze scriptie zal hieraan proberen bij te dragen, waarbij wordt gefocust op één aspect binnen taal, namelijk inflectionele morfologie (IM). Morfologie is de studie van woordstructuren en woordvorming: de relatie tussen gerelateerde woorden en de formatie van woorden op basis van regels (Rispen, McBride-Chang, & Reitsma, 2008). IM valt onder morfologie en gaat over veranderingen van bestaande woorden, zoals het vervoegen van een woord naar tijd, persoon of aantal (meervoud versus enkelvoud). Hierbij verandert de vorm van het woord, maar blijft de woordcategorie hetzelfde (Rispen et al., 2008).

Om woorden te kunnen vervoegen zijn er grammaticale regels. Wanneer kinderen deze regels leren, gaan zij deze vaak overvloedig gebruiken (Mason, 1976). Als bijvoorbeeld een regel voor de regelmatige werkwoorden is aangeleerd, wordt deze in het begin vaak ook toegepast op de onregelmatige werkwoorden, zoals bij loop – loopte of zwem – zwemde. Dit wordt overregularisatie genoemd en komt voornamelijk voor bij kinderen, omdat zij nog niet bekend zijn met alle onregelmatige werkwoorden (Hartshorne & Ullman, 2006). Bij overregularisatie wordt een regel dus incorrect toegepast. Kinderen zijn zich bewust van de grammaticale regel, maar passen deze regel toe op een uitzondering, zoals een onregelmatig werkwoord (Hartshorne & Ullman, 2006). Ondanks dat zij de regel foutief toepassen, laten kinderen bij overregularisatie wel zien dat zij de morfologische regels kennen.

Taal en Cognitieve Flexibiliteit

Deze scriptie zal zich richten op IM en de samenhang daarvan met CF. Dit wordt onderzocht aan de hand van de volgende onderzoeksvraag: 'Is er een relatie tussen CF en vaardigheid in IM bij kinderen tussen de vijf en zeven jaar?' Daarnaast wordt gekeken naar de invloed van sekse op deze relatie aan de hand van de volgende deelvraag: 'Is sekse een moderator van de relatie tussen CF en IM?'. Over de relatie tussen CF en IM bestaat nauwelijks literatuur. Er is zodoende een zogeheten '*empirical gap*'. Dit exploratieve onderzoek heeft als doel om een begin te maken op dit relatief nieuwe

onderzoeksgebied en om vervolgonderzoek te stimuleren. Naast de wetenschappelijke waarde heeft dit onderzoek ook een maatschappelijke waarde. Executieve functies kunnen verbeteren door te oefenen (Diamond, 2013). In het geval dat CF, net als inhibitie (Ibbotson & Kearvell-White, 2015), vaardigheid in morfologie voorspelt, kan dit inzicht worden gebruikt in interventies gericht op kinderen met taalproblemen. Er kan in dat geval in deze taalinterventies niet alleen worden gefocust op taalvaardigheid, maar ook op het verbeteren van CF. Het oefenen van CF zou dan mogelijk kunnen helpen bij het verbeteren van de vaardigheid in morfologie en daarmee de taalvaardigheid. Eerder onderzoek heeft middels een casestudy al kunnen aantonen dat door het versterken van de executieve functies de taalvaardigheid verbeterde (Singer & Bashir, 1999).

In het huidige onderzoek wordt de relatie tussen CF en IM onderzocht. Tot dusver zijn er slechts enkele onderzoeken naar de relatie tussen executieve functies en taal uitgevoerd. Zoals een studie naar de relatie tussen morfologie en de executieve functie inhibitie (Ibbotson & Kearvell-White, 2015). Uit deze studie bleek dat inhibitie de vaardigheid in morfologie bij jonge kinderen beter kon voorspellen dan leeftijd of vocabulaire. De onderzoekers concludeerden dat het onderzoeken van niet-talige domeinen, zoals executieve functies, kan helpen bij het begrijpen van taalverwerving, aangezien deze domeinen gerelateerd kunnen zijn (Ibbotson & Kearvell-White, 2015). Uit een onderzoek naar kleuters met een verstoorde taalontwikkeling bleek dat kleuters met een taalontwikkelingsstoornis moeilijkheden vertoonden bij taken die executieve functies vereisen (Roello, Feretti, Colonnello, & Levi, 2015). Deze kleuters toonden bijvoorbeeld een lagere CF dan de normaal ontwikkelde kleuters.

Daarnaast zijn er onderzoeken uitgevoerd naar CF bij meertalige kinderen (Adi-Japha et al., 2010) en verschillende leeftijdsgroepen (Karmiloff-Smith, 1990). Deze onderzoeken toonden aan dat tweetalige kinderen meer cross-categorische aanpassingen in tekeningen maken dan eentalige kinderen (Adi-Japha et al., 2010). Verder maakten oudere eentalige kinderen meer cross-categorische aanpassingen dan de jongere eentalige kinderen (Karmiloff-Smith, 1990). Over de tweetalige kinderen werd geconcludeerd dat hun ervaringen in het taaldomein, door het continu moeten schakelen tussen twee taalsystemen, de flexibiliteit kunnen bevorderen. Daarom werd voorzichtig geconcludeerd dat flexibiliteit in het taaldomein de flexibiliteit in andere niet-talige domeinen kan bevorderen (Adi-Japha et al., 2010). Echter maakten de tweetalige kinderen, evenals de jonge eentalige kinderen, de aanpassingen aan het begin of einde van de tekening. De oudere eentalige kinderen daarentegen maakten de aanpassingen tijdens het tekenproces (Adi-Japha et al., 2010; Karmiloff-Smith, 1990). Dit werd in het onderzoek naar eentalige kinderen als een teken gezien dat hun flexibiliteit nog niet is ontwikkeld, omdat de kinderen nog geen aanpassingen kunnen maken in schijnbaar 'vaste' volgordes (Karmiloff-Smith, 1990). Mogelijk hanteerden de onderzoekers een

andere of strengere definitie van flexibiliteit, waardoor de conclusies uit de onderzoeken verschillen.

Taal, Cognitieve Flexibiliteit en Sekse

In het huidige onderzoek wordt ook gekeken naar de invloed van sekse op de relatie tussen CF en IM. Literatuur omtrent sekse en CF, en sekse en IM laat tegenstrijdige bevindingen zien. Onderzoek naar de relatie tussen sekse en taal, in het bijzonder morfologie, laat verschillende resultaten zien. Enkele onderzoeken laten geen verschil in geslacht zien (Berko, 1958; Kidd & Lum, 2008). Echter, bij een onderzoek naar taalontwikkeling bij Spaanse kinderen presteerden oudere meisjes beter dan oudere jongens, maar tussen jongere meisjes en jongens werd geen verschil gevonden (Domínguez, Izura, & Medina, 2018). Ook de onderzoeksresultaten over de invloed van sekse op CF zijn inconsistent. Enkele studies laten verschillen tussen mannen en vrouwen zien, zowel bij kinderen als volwassenen, op taken die de executieve functies testen (O'Brien, Dowell, Mostofsky, Denckla, & Mahone, 2010; Weiss et al., 2006). Ander onderzoek bij kinderen en adolescenten liet echter geen effect van sekse zien op executieve functies (Ferreira, Zanini, & Seabra, 2015).

Huidige studie

Deze scriptie zal zich richten op de samenhang tussen CF en IM bij kinderen tussen de vijf en zeven jaar. Daarnaast wordt gekeken naar de invloed van sekse op deze relatie. Daarbij zal worden gecontroleerd voor intelligentie, om uit te kunnen sluiten dat vaardigheid in IM niet slechts een reflectie is van de intelligentie van een kind. Tevens wordt gecontroleerd voor leeftijd, aangezien een hogere leeftijd wordt gelinkt aan betere vaardigheid in IM (Berko, 1958; Lyytinen & Lyytinen, 2004).

CF wordt in deze scriptie gemeten aan de hand van tekeningen van kinderen. Er wordt onderzocht of kinderen in staat zijn om van de norm af te wijken, door bijvoorbeeld op verzoek een niet-bestaande bloem te tekenen. Daarbij wordt gekeken of zij aanpassingen kunnen maken in een bestaande representatie van het desbetreffende object, in dit geval een bloem. Complexe aanpassingen zijn bijvoorbeeld veranderingen in oriëntatie en positie of cross-categorische aanpassingen, zoals een combinatie van een huis en dier of een mens en voertuig (Adi-Japha et al., 2010).

Op basis van de onderzoeken van Ibbotson en Kearvell-White (2015) en Roello et al. (2015) kan een samenhang verwacht worden tussen CF en IM. Dit resultaat zou betekenen dat taal als domein algemeen kan worden beschouwd en taal en cognitie afhankelijk zijn van elkaar. Voor de hoofdvraag wordt daarom de hypothese getest dat er een relatie is tussen CF en IM. Aangezien er inconsistente onderzoeksresultaten zijn over de invloed van sekse op CF en IM, is het niet mogelijk om een gerichte verwachting te stellen. Zodoende is er sprake van een open hypothese. Daarom wordt de nulhypothese getest dat sekse geen moderator is van de relatie tussen CF en IM.

Methode

Participanten

De steekproef van dit kwantitatieve en toetsende onderzoek bestaat uit kinderen tussen de vijf en zeven jaar oud, oftewel tussen 60 en 95 maanden. De kinderen zijn eentalig opgevoed en hebben geen gediagnosticeerde sociaal-emotionele stoornis, gedragsstoornis, taal-, spraak- of leerstoornis of gehoorproblemen. Participanten zijn via verschillende Nederlandse basisscholen benaderd door de onderzoekers. Via een *informed consent* kregen ouders informatie over het onderzoek en gaven zij toestemming voor deelname. De oorspronkelijke steekproef bestond uit 117 participanten. Zeventien participanten zijn uit de dataset verwijderd vanwege missende waarden, uitschieters of omdat zij buiten de leeftijdsgroep vielen. De steekproefgrootte is daarmee $N = 100$ ($M = 76.53$, $SD = 9.34$), waarvan 51 jongens (51%) en 49 meisjes (49%).

Procedure

Voor het onderzoek is een quotasteekproef gebruikt. Daarbij is gestreefd naar een gelijke verdeling van jongens en meisjes. Exploratief onderzoek maakt vaker gebruik van een gemakssteekproef. Door echter een quotasteekproef te gebruiken en de verhouding van meisjes en jongens gelijk te houden aan de verhoudingen in de bevolking, is de representativiteit van de steekproef hoger dan bij een gemakssteekproef.

Participanten zijn individueel getest in een stille ruimte op school in een sessie van ongeveer 45 minuten. Vier testen werden afgenomen in een vaste volgorde, met als eerste Taaltoets Alle Kinderen (TAK; Verhoeven & Vermeer, 2006), vervolgens de tekentest van Karmiloff-Smith (1990) en de *Wechsler Nonverbal Scale of Ability* (WNV-NL; Wechsler & Naglieri, 2008) en als laatste de Nederlandse versie van de Wug Test (Berko, 1958; Rispens et al., 2008). Van de testen zijn audio-opnames gemaakt die na de testafname zijn gebruikt bij twijfel over scores. De opnames zijn daarna verwijderd.

Daarnaast is rekening gehouden met ethische richtlijnen. Deelname was vrijwillig en participanten konden op elk moment aangeven te willen pauzeren of stoppen. Verder zijn verkorte versies van de WNV-NL, TAK en Wug Test gebruikt, waardoor de afnametijd werd verkort. Dit was van belang gezien de jonge leeftijd van de participanten en om leerlingen maar kort uit de les te houden, zodat zij zo min mogelijk lesstof misten. Ook was de onderzoeksbelasting licht; de testen hebben niet gezorgd voor lichamelijke of emotionele klachten bij participanten. Tot slot zijn de gegevens vertrouwelijk behandeld en de participantgegevens geanonimiseerd, alleen geslacht en leeftijd in maanden is genoteerd.

Meetinstrumenten

Inflectionele morfologie. IM is getest met TAK en de Wug Test. TAK is een gestandaardiseerde test met normscores. Kinderen worden ingedeeld in niveaugroepen op basis van hun behaalde scores (zie Bijlage A). Op deze manier kan worden bepaald in

welke mate een kind een vaardigheid beheerst in vergelijking tot de rest van de kinderen. Met een subtest van TAK, de 'woordvormingstaak', is getoetst of en in hoeverre kinderen woordvormingsregels konden toepassen. Middels twee deeltaken is eerst het verbuigen van zelfstandige naamwoorden naar het meervoud (vb. bril – brillen) en vervolgens de vervoeging van het voltooid deelwoord (vb. koken - gekookt) getest. Per deeltaak werden eerst drie voorbeeldopgaven geoefend en daarna twaalf opgaven behandeld (zie Bijlage B). Elk correct antwoord gaf een score van één punt.

Met de Wug Test is vaardigheid in IM getest met pseudowoorden. Twee testonderdelen zijn gebruikt, het vervoegen naar meervoud en verleden tijdsvorming (zie Bijlage C). De test bestond uit zes meervoudsopgaven (vb. wug – wuggen) en vier verleden tijd-opgaven (vb. goop – goopte). Beide delen bevatten tevens een oefenitem. Antwoorden zijn gescoord als 'goed' of 'fout' volgens de morfologische regels van de Nederlandse taal.

Beide testen meten IM. Bij TAK is het echter mogelijk dat de kinderen al bekend zijn met de woorden en dat zij daarom het juiste antwoord geven. De Wug Test maakt gebruik van pseudowoorden en daarom is het bij deze test makkelijker te concluderen dat de kinderen zich bewust waren van de vervoegingsregels. De Wug Test is echter niet meegenomen in de analyse. De verleden tijd-opgaven leverden weinig bruikbare antwoorden op, waardoor zes meervoudsopgaven resteerden. Daarnaast werden antwoorden uitgesloten waarbij kinderen een bestaand woord hadden gemaakt van het pseudoword, omdat de test dan niet meer testte zoals bedoeld. Dit resulteerde erin dat bij meerdere kinderen enkele items werden uitgesloten. De variantie van de overige items bleek onvoldoende voor een correcte analyse en daarom zijn de gegevens van de Wug Test niet meegenomen in de analyse.

Cognitieve flexibiliteit. CF is getest met de tekentest van Karmiloff-Smith. Eerst werd aan de kinderen gevraagd om 'zomer' te tekenen, om de vrije tekenvaardigheid te meten. Daarna kregen zij de opdracht om een 'bloem' en vervolgens een 'niet-bestaande bloem' te tekenen. Bij de laatste tekening werd gevraagd waarom de bloem niet bestaat.

De tekeningen zijn gescoord op mate van complexiteit met de Kellogg-schaal (zie Bijlage D; Kellogg, 1970, geciteerd in Adi-Japha et al., 2010; Golomb, 1992, geciteerd in Adi-Japha et al., 2010) met een score van nul tot tien. Deze schaal begint met (1) 'kladderen' en loopt op in mate van complexiteit naar (7) 'figuren zonder picturale intentie'. De laatste drie items gaan om 'herkenbare figuren' bestaande uit (8) 'twee lijn-objecten', (9) 'drie lijn-objecten' en (10) 'complexe grafische formules'. Deze complexiteit-scores zijn gebruikt om de correlaties tussen de tekeningen te berekenen. Op deze manier kon worden onderzocht of de scores van de tekentest van Karmiloff-Smith zijn beïnvloed door de algemene tekenvaardigheid van de kinderen.

CF is berekend door de complexiteit van de verandering van een bloem naar een niet-bestaande bloem in categorieën in te delen. Twee beoordelaars scoorden de tekeningen afzonderlijk. Bij verschillen in categorisering overlegden de beoordelaars tot zij consensus bereikten over de juiste toe te bedelen categorie. De betreffende categorieën waren: geen verandering, weglating van elementen, toevoeging van nieuwe elementen, verandering in vorm of grootte, verandering van de hele vorm, verandering van positie of oriëntatie en toevoeging cross-categorie. Op basis van de gemaakte aanpassingen en de daarbij toebedeelde categorieën werden de participanten in twee klassen onderverdeeld: 'eenvoudige aanpassing' of 'complexe aanpassing'. Onder 'eenvoudige aanpassing' vielen de categorieën: weglating van elementen, verandering in vorm of grootte of verandering van de hele vorm. Onder 'complexe aanpassing' vielen de volgende categorieën: toevoeging van nieuwe elementen, verandering van positie of oriëntatie en toevoeging cross-categorie. Bij minimaal één complexe aanpassing werd een participant ingedeeld in de klasse 'complexe aanpassing'.

Intelligentie. Met een verkorte versie van de WNV-NL is de intelligentie gemeten. De WNV-NL is een non-verbale test. Op deze manier konden de intelligentiescores niet beïnvloed worden door talige aspecten. De verkorte WNV-NL bestond uit twee subtesten, 'matrix redeneren' en 'herkennen'. Eerst is 'matrix redeneren' afgenomen. Kinderen kregen een onvolledige matrix te zien en moesten uit vier of vijf antwoordcategorieën het ontbrekende onderdeel selecteren. Vervolgens is de subtest 'herkennen' afgenomen. Participanten kregen drie seconden een figuur te zien en moesten daarna uit vijf items hetzelfde figuur aanwijzen.

Beide subtesten bevatten visuele aanwijzingen, bestaande uit een demonstratie-item en drie oefenitems. De test begon op een leeftijdsspecifiek startpunt en stopte bij vier fouten op vijf opeenvolgende items. Elk juist antwoord gaf een score van één punt. Daarmee is een gestandaardiseerde score berekend die gebruikt wordt voor de analyse.

Betrouwbaarheid en Validiteit

COTAN beoordeelt de betrouwbaarheid, validiteit en kwaliteit van TAK en de WNV-NL als voldoende tot goed. De betrouwbaarheid van de scores op de subtesten van de WNV-NL is echter onvoldoende (COTAN, 2007, 2009). Van de tekentest van Karmiloff-Smith en de Wug Test zijn geen beoordelingen bekend. Wel kan gesteld worden dat de ecologische validiteit van het onderzoek hoog is. De participanten zijn in een vertrouwde omgeving getest, namelijk op hun school, waardoor zij hoogstwaarschijnlijk op hun gemak waren. De gevonden resultaten zijn zodoende te generaliseren naar alledaagse situaties.

De participanten zijn geworven door middel van een selecte steekproef, de quotasteekproef. Daarbij is gestreefd naar een gelijke verdeling jongens en meisjes, om de verhoudingen in de bevolking te benaderen. Desondanks kunnen de resultaten niet

gegeneraliseerd worden naar de gehele populatie, aangezien het een selecte steekproef betreft. De externe validiteit is daarom laag (Neuman, 2014). De betrouwbaarheid en interne validiteit van het onderzoek zijn geprobeerd te vergroten door vergelijkbare omstandigheden in de testafnames te creëren. Dit is gedaan door een vast protocol te volgen waarin richtlijnen stonden beschreven omtrent het testen, zoals het aanhouden van dezelfde testvolgorde.

Analyse

In dit onderzoek is CF gemeten met de tekentest, door te kijken of en hoe kinderen aanpassingen kunnen maken in hun eigen representatie. De aanpassingen in de tekeningen zijn gescoord op de schaal van Karmiloff-Smith. Deze scores leidden vervolgens tot twee groepen, namelijk 'eenvoudige aanpassing' en 'complexe aanpassing', die zijn gebruikt als de ordinale variabele CF. IM is gemeten door te testen of kinderen woorden juist kunnen vervoegen. Deze variabele is op ratio meetniveau getest met TAK. Van TAK wordt voor de analyse alleen de accuraatheid gebruikt, dat is de proportie correct beantwoorde items. Als laatste is voor de controlevariabele intelligentie de schaalscore (IQ-score) van de WNV-NL gebruikt en voor de controlevariabele leeftijd is leeftijd in maanden gebruikt. Om de moderator sekse mee te nemen in de analyse is een interactievariabele gemaakt. De variabelen sekse en CF zijn gecentreerd en vervolgens vermenigvuldigd met elkaar, hieruit ontstond de interactievariabele 'sekse * cognitieve flexibiliteit'.

Voorafgaand aan de analyse is de samenhang tussen de variabelen gemeten met behulp van de Spearman correlatie, de (punt) biseriële correlatie en de chi-square test. Daarna zijn de correlaties berekend tussen de complexiteit-scores van de tekeningen, gemeten met de ordinale Kellogg-schaal. Op deze manier kan worden uitgesloten dat de scores op de tekentest van Karmiloff-Smith zijn beïnvloed door de algemene tekenvaardigheid van de participanten, in plaats van door hun CF.

De onderzoeksvragen worden met een hiërarchische multiële regressieanalyse (HMRA) beantwoord, waarbij de afhankelijke variabele taal is. In model 1 is de onafhankelijke variabele CF. In model 2 wordt sekse hieraan toegevoegd. In model 3 wordt de interactievariabele (sekse * cognitieve flexibiliteit) toegevoegd. In model 4 worden de controlevariabele intelligentie en leeftijd aan het model toegevoegd.

Voorafgaand aan de analyse worden de assumpties gecontroleerd. Voor een betrouwbaar regressiemodel is N idealiter 50 plus acht keer het aantal predictoren. Bij vijf predictoren moet N dan minimaal 90 zijn. Nadat enkele participanten uit het databestand zijn verwijderd is $N = 100$. Dit is voldoende voor een betrouwbaar model. Tevens wordt gecontroleerd op normaliteit, uitschieters, multicollineariteit en op normaliteit, lineariteit en homoscedasticiteit van residuen.

Missende waarden. Bij negen kinderen is de tekentest op onjuiste wijze afgenomen en zijn geen waarden bekend. Deze kinderen zijn daarom uit het databestand gehaald. Daarnaast zijn drie kinderen uitgesloten omdat zij buiten de leeftijdscategorie vielen. Twee participanten zijn tevens uit het databestand verwijderd omdat zij als enige in de categorie 'geen aanpassing' vielen. Daarmee vormden zij een te kleine subgroep en kon er geen betrouwbare analyse op worden gebaseerd.

Dummyvariabelen. Voor CF zijn dummyvariabelen gemaakt, met eenvoudige aanpassing ($D1 = 0$) en complexe aanpassing ($D1 = 1$). Onder eenvoudige aanpassing valt het weglaten van elementen, verandering in vorm of grootte, of van de hele vorm. Complexe aanpassingen zijn toevoeging van nieuwe elementen van dezelfde categorie, verandering van positie of oriëntatie en toevoeging cross-categorie. Voor sekse zijn eveneens dummyvariabelen gemaakt, met jongen ($D2 = 0$) en meisje ($D2 = 1$).

Resultaten

Beschrijvende Statistieken

De onafhankelijke variabele CF is onderverdeeld in twee categorieën, met 38 participanten (38%) in de groep 'eenvoudige aanpassing' en 62 participanten (62%) in de groep 'complexe aanpassing'. De onafhankelijke variabele sekse is als volgt verdeeld: 51 jongens (51%) en 49 meisjes (49%). In Tabel 1 zijn de beschrijvende statistieken weergegeven van de afhankelijke variabele IM en de controlevariabelen intelligentie en leeftijd voor de categorieën binnen CF.

Tabel 1

Beschrijvende Statistieken van IM, Intelligentie en Leeftijd Voor de Categorieën Binnen CF.

	Variabele	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Eenvoudige aanpassing (<i>n</i> = 38)	Inflectionele morfologie ^a	75.00	16.35	45.83	100
	Intelligentie	101.16	18.74	62	134
	Leeftijd	76.24	9.35	61	92
Complexe aanpassing (<i>n</i> = 62)	Inflectionele morfologie ^a	74.73	16.02	37.50	100
	Intelligentie	102.58	18.23	63	139
	Leeftijd	76.71	9.41	60	95

Noot. ^a Percentage goede antwoorden.

Voorafgaand aan de HMRA is de samenhang tussen de variabelen gemeten. Voor de variabelen op intervalniveau is de Spearman correlatie gebruikt. De variabelen IM en leeftijd zijn niet normaal verdeeld en zodoende is de Pearson correlatie niet mogelijk (Allen, Bennett, & Heritage, 2014). IM toont een significante positieve relatie met intelligentie $r_s = .45, p < .001$, tweezijdig, $N = 100$ en met leeftijd $r_s = .52, p < .001$,

tweezijdig, $N = 100$. Bij een hoge intelligentiescore of een hoge leeftijd is de score op IM tevens hoog. Leeftijd en intelligentie tonen een positieve niet significante relatie $r_s = .08$, $p = .427$, tweezijdig, $N = 100$. De correlaties tussen de discrete dichotome variabele en intervalvariabelen zijn berekend met de punt biseriële correlatie met $\alpha = .05$. De assumptie van normaliteit is geschonden, echter heeft dit geen grote implicaties bij dit type correlatie (NCSS, 2020). Sekse correleert niet significant met IM ($r_{pb} = -.03$, $N = 100$, $p = .795$), intelligentie ($r_{pb} = .01$, $N = 100$, $p = .922$) en leeftijd ($r_{pb} = -.05$, $N = 100$, $p = .596$). De correlaties tussen de continue dichotome variabele en intervalvariabelen zijn met de biseriële correlatie berekend met $\alpha = .05$. Omdat de assumptie van normaliteit is geschonden moeten de resultaten met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. CF correleert niet significant met IM ($r_b = -.01$, $N = 100$, $p = .936$), intelligentie ($r_b = .04$, $N = 100$, $p = .709$) en leeftijd ($r_b = .03$, $N = 100$, $p = .807$). De correlatie tussen de dichotome variabelen is berekend met de chi-square test met $\alpha = .05$. Sekse en CF correleren niet significant, $\chi^2(1, N = 100) = 7.44$, $p = .006$. Vervolgens is de HMRA uitgevoerd om de resultaten te onderzoeken wanneer alle variabelen in een model worden bekeken.

Assumpties

Voordat de HMRA is uitgevoerd zijn de assumpties gecontroleerd. De variabele intelligentie heeft een redelijk symmetrische boxplot en stemplot en is zodoende normaal verdeeld. De variabelen IM en leeftijd hebben tevens redelijk symmetrische boxplots, maar asymmetrische stemplots. Dit duidt op niet normaal verdeelde scores. Echter kan, volgens de Centrale Limiet Theorie, bij een steekproef van minstens 30 participanten worden aangenomen dat een variabele normaal verdeeld is (Field, 2018). Aangezien de huidige steekproef uit 100 participanten bestaat, mag worden aangenomen dat IM en leeftijd normaal verdeeld zijn. Vervolgens is gecontroleerd op uitschieters. Uit het databestand is één univariate uitschieter verwijderd. Deze participant herhaalde bij TAK bij negen van de twaalf meervoudsopgaven het gevraagde woord. Dit kan erop duiden dat de participant de test niet begreep. Daarnaast zijn twee multivariate uitschieters verwijderd. Beide participanten hadden een bovengemiddelde intelligentie-score en een lage score op IM. Een van deze participanten antwoordde tevens bij TAK bij alle verleden tijd-opgaven met het werkwoord in de tegenwoordige tijd. Gezien deze opmerkelijke resultaten is het aannemelijk dat de opdracht onduidelijk is geweest. Vervolgens is opnieuw getest op multivariate uitschieters. De *Maximum Mahalanobis Distance* was niet hoger dan de kritieke χ^2 voor $df = 5$ (bij $\alpha = .001$) van 20.52. Dat wijst op geen verdere multivariate uitschieters. Daarnaast is gecontroleerd op multicollineariteit. De relatief hoge toleranties voor alle vijf de variabelen in het regressiemodel indiceren dat er geen sprake is van multicollineariteit. Als laatste is gecontroleerd op normaliteit, lineariteit en homoscedasticiteit van residuen. In het lijndiagram liggen de residuen dicht tegen de

diagonale lijn aan en in het spreidingsdiagram is geen duidelijk patroon te herkennen. Dit duidt erop dat voldaan is aan deze assumptie. Aangezien aan alle assumpties is voldaan kunnen de resultaten van de analyse zonder restricties worden geïnterpreteerd.

Analyse

Correlaties tussen tekeningen. Vóór de HMRA zijn de correlaties berekend tussen de complexiteit-scores van de tekeningen, gemeten met de Kellogg-schaal. Dit is gedaan om uit te kunnen sluiten dat de scores op de tekentest van Karmiloff-Smith zijn beïnvloed door de algemene tekenvaardigheid van de participanten, in plaats van door hun CF. Middels een Spearman rangcorrelatie is de samenhang tussen de tekeningen van zomer, een bloem en een niet-bestaande bloem berekend. De uitkomsten staan in Tabel 2 weergegeven. Spearman's rho toont een significante positieve relatie tussen de tekeningen zomer en bloem, $r_s = .41, p < .001$, tweezijdig, $N = 100$. Tevens is er een significante positieve relatie tussen de tekeningen bloem en niet-bestaande bloem, $r_s = .53, p < .001$, tweezijdig, $N = 100$. De tekeningen zomer en niet-bestaande bloem tonen een niet significante positieve relatie, $r_s = .18, p = .070$, tweezijdig, $N = 100$.

Tabel 2

Correlaties Tussen de Scores op de Kellogg-schaal Voor de Tekeningen Zomer, Bloem en Niet-bestaande Bloem.

Tekening	1	2
Zomer	-	-
Bloem	.41*	-
Niet-bestaande bloem	.18	.53*

Noot. $N = 100$. * $p < .001$ (tweezijdig).

Hiërarchische multiële regressieanalyse. Middels een HMRA is onderzocht of er een relatie is tussen CF en IM en of dit verband wordt gemodereerd door sekse. Intelligentie en leeftijd zijn in de analyse meegenomen als controlevariabelen. Resultaten zijn significant bij $\alpha < .05$. De resultaten zijn in Tabel 3 weergegeven met de ongestandaardiseerde (B) en gestandaardiseerde (β) regressiecoëfficiënten. Het volledige model met de vijf variabelen verklaart 46% van de variantie in IM, $R^2 = .46$, *adjusted* $R^2 = .43$ $F(5, 94) = 16.04, p < .001$. Volgens Cohen is dat een groot effect ($f^2 = .85$) (Allen et al., 2014).

In model 1 van de HMRA is CF verantwoordelijk voor een niet significante $> 0.1\%$ van de variantie in IM, $R^2 = > .001, F(1, 98) = .01, p = .936$. Dit resultaat toont aan dat er geen significante relatie is tussen CF en IM. Dit gevonden resultaat komt niet overeen met de hypothese, waar wel een verband werd verwacht.

In model 2 is sekse aan de analyse toegevoegd. Dit model verklaart een bijkomende, niet significante 0.1% variantie in scores, $\Delta R^2 = .001$, $\Delta F(1, 97) = .06$, $p = .806$. In model 3 is het interactie-effect van CF en sekse toegevoegd aan de analyse om te onderzoeken of sekse een moderator is van de relatie tussen CF en IM. Dit model is verantwoordelijk voor een bijkomende, niet significante 0.2% variantie in IM, $\Delta R^2 = .002$, $\Delta F(1, 96) = .16$, $p = .687$. Deze resultaten tonen aan dat sekse geen moderator is van de relatie tussen CF en IM.

In het vierde model zijn de controlevariabelen intelligentie en leeftijd toegevoegd. Dit model verklaart een additionele, significante 45.8% variantie in scores, $\Delta R^2 = .458$, $\Delta F(2, 94) = 39.89$, $p < .001$. Intelligentie en leeftijd zijn significante voorspellers van IM en hebben een medium effect ($f^2 = .85$). De richting van deze relatie is positief. Dit betekent dat kinderen met een hoge intelligentie-score en/of een hoge leeftijd ook hoge scores behalen op IM. De toevoeging van de controlevariabelen veranderde niks aan de effecten van de andere variabelen, deze bleven insignificant. Omdat er een interactie-effect in de analyse is toegevoegd, moeten de effecten van de andere variabelen voorzichtig geïnterpreteerd worden.

Tabel 3

Resultaten van de HMRA van CF, Sekse, het Interactie-effect, Intelligentie en Leeftijd op IM.

Variabele	B [95% BI]	β	p	R^2	ΔR^2
Model 1				>.001	>.001
Cognitieve flexibiliteit	-0.27 [-6.87, 6.33]	-0.01	.936		
Model 2				.001	.001
Cognitieve flexibiliteit	-0.04 [-6.93, 6.86]	<-0.01	.992		
Sekse	-0.83 [-7.53, 5.87]	-0.03	.806		
Model 3				.002	.002
Cognitieve flexibiliteit	-0.25 [-7.25, 6.76]	-0.01	.944		
Sekse	-0.76 [-7.49, 5.98]	-0.02	.823		
Cognitieve flexibiliteit * sekse	-2.86 [-16.92, 11.19]	-0.04	.687		
Model 4				.460	.458
Cognitieve flexibiliteit	-0.82 [-6.03, 4.39]	-0.03	.755		
Sekse	-0.07 [-4.95, 5.09]	<0.01	.978		
Cognitieve flexibiliteit * sekse	6.42 [-4.27, 17.11]	0.09	.236		
Intelligentie	0.39 [0.26, 0.52]	0.45	<.001		

Leeftijd 0.87 [0.61, 1.13] 0.51 <.001

Noot. $N = 100$. BI = betrouwbaarheidsinterval. Referentiegroep sekse 0 = jongen.
Referentiegroep CF 0 = eenvoudige aanpassing.

Aangezien het moderatie-effect van sekse niet significant was, is opnieuw een HMRA uitgevoerd zonder het interactie-effect (zie Tabel 4). Op deze manier zijn de effecten van de andere variabelen beter te interpreteren. Er zijn geen grote verschillen met het voorgaande model (Tabel 3) waarin het interactie-effect was toegevoegd. Tabel 4 is daarom niet beter dan model 4 uit Tabel 3.

Tabel 4

Resultaten van de HMRA van CF, Sekse, Intelligentie en Leeftijd op IM.

Variabele	B [95% BI]	β	p	R^2	ΔR^2
Model 1				.452	.452
Cognitieve flexibiliteit	-1.27 [-6.44, 3.90]	-0.04	.628		
Sekse	0.22 [-4.81, 5.24]	0.01	.932		
Intelligentie	0.38 [0.24, 0.51]	0.43	<.001		
Leeftijd	0.86 [0.60, 1.12]	0.50	<.001		

Noot. $N = 100$. BI = betrouwbaarheidsinterval. Referentiegroep sekse 0 = jongen.
Referentiegroep CF 0 = eenvoudige aanpassing.

Discussie en Conclusie

In deze studie is onderzocht of er een relatie is tussen CF en vaardigheid in IM bij kinderen tussen de vijf en zeven jaar. Tevens is gekeken of sekse een moderator is van deze relatie. Daarbij is gecontroleerd voor intelligentie en leeftijd. Verwacht werd dat er een relatie zou zijn tussen CF en vaardigheid in IM. Wat betreft de invloed van sekse was er een open hypothese. Zodoende werd de nulhypothese getest dat sekse geen moderator is van de relatie tussen CF en IM.

Middels een HMRA is gebleken dat er geen significante relatie is tussen CF en IM. Dit betekent dat CF niet voorspellend is voor IM. Dit gevonden resultaat komt niet overeen met de hypothese, waar wel een verband werd verwacht. In het beperkte aantal onderzoeken dat is uitgevoerd naar de relatie tussen executieve functies en taal werd, in tegenstelling tot in dit onderzoek, wel een verband gevonden. Uit onderzoek van Roello et al. (2015) kwam naar voren dat kleuters met een taalontwikkelingsstoornis moeilijkheden vertoonden op taken die executieve functies vereisen. Deze kleuters toonden een lagere CF dan hun normaal ontwikkelde leeftijdsgenoten. Ander onderzoek vond dat de executieve functie inhibitie de vaardigheid in morfologie bij jonge kinderen beter voorspelde dan leeftijd of vocabulaire (Ibbotson & Kearvell-White, 2015).

Uit de HMRA is tevens gebleken dat sekse geen moderator is van de relatie tussen CF en IM. Dit betekent dat sekse de relatie tussen CF en IM niet verandert. Dit gevonden resultaat komt wel overeen met de nulhypothese. Dit sluit aan bij enkele onderzoeken waarin geen relatie werd gevonden tussen sekse en taal (Berko, 1958; Kidd & Lum, 2008) en een onderzoek waarin geen relatie werd gevonden tussen sekse en CF (Ferreira, Zanini, & Seabra, 2015).

Er zijn enkele mogelijke verklaringen voor het feit dat er geen verband is gevonden in dit onderzoek en wel in voorgaande onderzoeken. Allereerst is in dit onderzoek een kleine en aselechte steekproef gebruikt. Dat betekent dat de steekproef niet representatief is voor de populatie. Tevens was er slechts één maat voor CF, gemeten met de tekentest van Karmiloff-Smith. Daarbij was de operationalisatie als volgt: "... *to adjust to changing demands and priorities, to consider something from a fresh or different perspective, to switch between perspectives, and to "think outside the box."* " (Adi-Japha et al., 2010, p. 1). In het onderzoek van Roello et al. (2015) werd CF alleen gemeten aan de hand van *shifting*. Er zijn dus verschillende operationalisaties gebruikt, waarbij de tekentest een bredere definitie van CF heeft gehanteerd. Wanneer een volgend onderzoek wordt opgezet met een representatieve steekproef en meerdere meetinstrumenten om CF te meten, kan mogelijk wel het verwachte verband worden gevonden.

Voorafgaand aan de analyse is de correlatie berekend tussen de complexiteitsscores van de tekeningen, gemeten met de Kellogg-schaal. Tussen de tekeningen van een bloem en zomer en de tekeningen van een bloem en niet-bestaande bloem werden significante positieve relaties gevonden. De tekeningen zomer en niet-bestaande bloem toonden een niet significante positieve relatie. Een mogelijke verklaring voor deze niet significante positieve relatie is dat het begrip 'zomer' voor sommige kinderen een te abstract concept was. Aangezien de correlaties tussen de tekeningen niet allemaal significant positief waren, moeten de resultaten met enige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Het is niet uit te sluiten dat de scores op de tekentest van Karmiloff-Smith zijn beïnvloed door de algemene tekenvaardigheid van de kinderen, in plaats van door hun CF.

Limitaties en Sterke Punten

Dit onderzoek heeft enkele zwakke punten. Allereerst is gebruik gemaakt van een selecte steekproef, de quotasteekproef. Participanten zijn geselecteerd op basis van hun beschikbaarheid. De resultaten zijn daardoor niet te generaliseren naar de gehele populatie. De externe validiteit is daarom laag (Neuman 2014). Voor de uitgevoerde analyse, de HMRA, was het aantal respondenten voldoende, maar bij een volgend onderzoek is het aan te raden om een grotere steekproef te gebruiken die aselekt wordt geworven. Daarnaast is de tekentest van Karmiloff-Smith geen gestandaardiseerde test

en zodoende is de betrouwbaarheid, validiteit en kwaliteit ervan onbekend. Verder is de betrouwbaarheid van de scores op de subtesten van de WNV-NL onvoldoende (COTAN, 2009). Als laatste is IM alleen gemeten aan de hand van TAK, omdat de resultaten van de Wug Test onvoldoende variantie hadden voor een correcte analyse. Bij TAK is het mogelijk dat de kinderen al bekend zijn met de gevraagde woorden en dat zij daarom het correcte antwoord weten. Het is daardoor moeilijker om te concluderen dat de kinderen zich bewust zijn geweest van de vervoegingsregels.

Tevens zijn er sterke punten van dit onderzoek te noemen. De WNV-NL en TAK zijn op betrouwbaarheid, validiteit en kwaliteit als voldoende tot goed beoordeeld door COTAN (COTAN, 2007, 2009). De ecologische validiteit van het onderzoek is hoog: participanten zijn in een vertrouwde omgeving getest, op hun school, waardoor zij hoogstwaarschijnlijk op hun gemak waren. Zodoende zijn de gevonden resultaten te generaliseren naar alledaagse situaties. Daarnaast is geprobeerd om de betrouwbaarheid en interne validiteit van het onderzoek te vergroten door vergelijkbare omstandigheden in de testafnames te creëren. Dit is gedaan door een protocol te volgen met vastgestelde richtlijnen omtrent het afnemen van de testen, zoals het aanhouden van dezelfde testvolgorde. Als laatste zijn de tekeningen door twee beoordelaars gescoord op de Kellogg-schaal en op de scores van Karmiloff-Smith. Bij onenigheid tussen beoordelaars werd er overlegd tot er consensus werd bereikt over de te geven scores.

Al met al is in dit onderzoek geen verband gevonden tussen CF en IM. Verder onderzoek moet uitwijzen of dit verband daadwerkelijk afwezig is. Dat zou betekenen dat taal een domein specifieke vaardigheid is, zoals de generatieven stellen (Ambridge & Lieven, 2011). Tevens zou dat impliceren dat het aanleren van taal onafhankelijk van cognitie is (Perlovsky, 2009). Het is daarom belangrijk dat vervolgonderzoek zich richt op het tot nu toe nauwelijks onderzochte verband tussen CF en IM. Daarbij is het essentieel om gebruik te maken van een representatieve steekproef, een duidelijke operationalisering van CF en meerdere gestandaardiseerde meetinstrumenten die de verschillende aspecten van CF meten. Tevens is het interessant om de rol van de andere executieve functies, inhibitie en werkgeheugen, hierbij te betrekken, aangezien CF afhankelijk is van inhibitie en werkgeheugen (Diamond, 2013). Het is van belang de relatie tussen CF en IM verder te onderzoeken, zodat de *empirical gap* kan worden gedicht. Daarnaast is verdere kennis over taal en de rol van executieve functies belangrijk voor interventies gericht op kinderen en hun (taal)ontwikkeling. Zodat de juiste hulp kan worden geboden en zij zich optimaal kunnen ontwikkelen.

Literatuur

- 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
- Allen, P., Bennett, K., & Heritage, B. (2014). *SPSS statistics version 22: A practical guide*. Sydney: Cengage Learning Australia Pty Limited.
- Ambridge, B., & Lieven, E. V. (2011). *Child Language Acquisition: Contrasting Theoretical Approaches*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Berko, J. (1958). The child's learning of English morphology. *Word, 14*, 150-177. doi:10.1080/00437956.1958.11659661
- Chiappe, D., & MacDonald, K. (2005). The Evolution of Domain-General Mechanisms in Intelligence and Learning. *The Journal of General Psychology, 132*, 5-40. doi:10.3200/GENP.132.1.5-40
- COTAN, (2007). *Beoordeling Taaltoets Alle Kinderen, TAK*. Geraadpleegd van <https://www-cotandocumentatie-nl.proxy.library.uu.nl/beoordelingen/b/13480/taaltoets-alle-kinderen/>
- COTAN (2009). *Beoordeling Wechsler Nonverbal Scale of Ability*. Geraadpleegd van <https://www.cotandocumentatie.nl/beoordelingen/b/14466/wechsler-nonverbal-scaleof-ability/>
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology, 64*, 135-168. doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Domínguez, A., Izura, C., & Medina, A. C. (2018). Developmental and Gender Differences in the Production of the Past Tense in Spanish Children. *The Spanish Journal of Psychology, 21*. doi:10.1017/sjp.2018.15
- Ferreira, L. O., Zanini, D. S., & Seabra, A. G. (2015). Executive Functions: Influence of Sex, Age and Its Relationship With Intelligence. *Paideia, 25*, 383-391. doi:10.1590/1982-43272562201512
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. Verenigde Staten: Sage Publications Ltd.
- Fodor, J. A. (1983). Chapter 44: The Modularity of Mind: An Essay on Faculty Psychology. In J. Adler & L. Rips (Eds.), *Reasoning: Studies of Human Inference and Its Foundations* (pp. 878-914). Cambridge, Verenigd Koninkrijk: Cambridge University Press.

- Gervain, J. (2015). Plasticity in early language acquisition: the effects of prenatal and early childhood experience. *Current Opinion in Neurobiology*, *35*, 13-20. doi:10.1016 /j.conb.2015.05.004
- Hartshorne, J. K., & Ullman, M. T. (2006). Why girls say 'holded' more than boys. *Developmental Science*, *9*, 21-32. doi:10.1111/j.1467-7687.2005.00459
- Ibbotson, P., & Kearvell-White, J. (2015). Inhibitory Control Predicts Grammatical Ability. *PLoS One*, *10*(12). doi:10.1371/journal.pone.0145030
- Karmiloff-Smith, A. (1990). Constraints on representational change: Evidence from children's drawing. *Cognition*, *34*, 57-83. doi:10.1016/0010-0277(90)90031-E
- Karmiloff-Smith, A. (2012). Is development domain specific or domain general? A third alternative. In J. Shrager & S. Carver (Eds.), *The journey from child to scientist: Integrating cognitive development and the education sciences* (pp. 127-140). doi:10.1037/13617-000
- Kidd, E., & Lum, J. A. (2008). Sex differences in past tense overregularization. *Developmental Science*, *11*, 882-889. doi:10.1111/j.1467-7687.2008.00744.x
- Lyytinen, P., & Lyytinen, H. (2004). Growth and predictive relations of vocabulary and inflectional morphology in children with and without familial risk for dyslexia. *Applied Psycholinguistics*, *25*, 397-411. doi:10.1017.S0142716404001183
- Mason, J. M. (1976). Overgeneralization in learning to read. *Journal of Reading Behavior*, *8*, 173-182. doi:10.1080/10862967609547174
- 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
- NCSS. (2020). *NCSS Documentation*. Geraadpleegd op 18 juni 2020, van https://ncss-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/themes/ncss/pdf/Procedures/NCSS/Point-Biserial_and_Biserial_Correlations.pdf
- Neuman, W. L. (2014). *Understanding research*. Essex, Verenigd Koninkrijk: Pearson.
- O'Brien, J. W., Dowell, L. R., Mostofsky, S. H., Denckla, M. B., & Mahone, E. M. (2010). Neuropsychological profile of executive function in girls with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *25*, 656-670. doi:10.1093/arclin/acq050
- Pan, X., & Yu, H. (2018). Different Effects of Cognitive Shifting and Intelligence on Creativity. *The Journal of Creative Behavior*, *52*, 212-225. doi:10.1002/jocb.144

- Perlovsky L. I. (2009). Language and cognition. *Neural Networks*, 22, 247–257.
doi:10.1016/j.neunet.2009.03.007
- Rispens, J. E., McBride-Chang, C., & Reitsma, P. (2008). 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
- Robbins, P. (2017). Modularity of Mind. In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
Geraadpleegd van <https://plato.stanford.edu/archives/win2017/entries/modularity-mind/>
- 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
- Singer, B. D., & Bashir, A. S. (1999). What are executive functions and self-regulation and what do they have to do with language-learning disorders?. *Language, speech, and hearing services in schools*, 30, 265-273. doi:10.1044/0161-1461.3003.265
- Verhoeven, L., Vermeer, A. (2006). Verantwoording taaltoets alle kinderen (TAK).
Arnhem, Nederland: Cito.
- Wechsler, D., & Naglieri, J. A. (2008). *Wechsler Nonverbal Scale of Ability (WNVNL) - Nederlandstalige bewerking: Technische Handleiding (Nederlandse bewerking van P.H. Dekker)*. Amsterdam: Pearson Assessment and Information.
- Weiss, E. M., Ragland, J. D., Bressinger, C. M., Bilker, W. B., Deisenhammer, E. A., & Delazer, M. (2006). Sex differences in clustering and switching in verbal fluency tasks. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12, 502-509.
doi:10.1017/S1355617706060656

Bijlage A.

Niveaugroepen TAK.

Er zijn vijf niveaugroepen waarin de kinderen op basis van hun behaalde scores op TAK worden ingedeeld (Verhoeven & Vermeer, 2006).

Deze normvergelijking is bedoeld voor kinderen die van huis uit Nederlandstalig zijn:

Niveau A: goed tot zeer goed (25% hoogst scorende leerlingen).

Niveau B: ruim voldoende tot goed (25% leerlingen die net boven het landelijk gemiddelde scoren).

Niveau C: matig tot voldoende (25% leerlingen die net onder het landelijk gemiddelde scoren).

Niveau D: zwak tot matig (15% leerlingen die ruim onder het landelijk gemiddelde scoren).

Niveau E: zwak tot zeer zwak (10% laagst scorende leerlingen).

Bijlage B.

Items TAK woordvormingstaak.

De gebruikte items van de subtest woordvormingstaak van TAK (Verhoeven & Vermeer, 2006).

Deeltaak meervoud

Voorbeeldopgaven:

1. Dit is één kraan... en dat zijn twee ... (kranen)
2. Dit is één sleutel, dat zijn drie ... (sleutels)
3. Dit is één schip, dat zijn twee ... (schepen)

Meervoudsopgaven:

1. Dit is één bril, dat zijn twee ... (brillen)
2. Dit is één vlinder, dat zijn twee ... (vlinders)
3. Dit is één weg, dat zijn twee ... (wegen)
4. Dit is één oor, dat zijn twee ... (oren)
5. Dit is één lepel, dat zijn twee... (lepels)
6. Dit is één dak, dat zijn twee ... (daken)
7. Dit is één krant, dat zijn een heleboel ... (kranten)
8. Dit is één emmer, dat zijn drie ... (emmers)
9. Dit is één slot, dat zijn drie ... (sloten)
10. Dit is één oog, dat zijn twee ... (ogen)
11. Dit is één trommel, dat zijn twee ... (trommels)
12. Dit is één gat, dat zijn drie ... (gaten)

Deeltaak voltooid deelwoord

Voorbeeldopgaven:

1. Rosita is een bal aan het gooien. Gisteren heeft zij ook al een bal ... (gegoooid)
2. Hier is vader een plank aan het breken. Gisteren heeft hij ook al een plank ... (gebroken)

3. Hier is Thomas zijn broertje aan het slaan. Gisteren heeft hij zijn broertje ook al (geslagen)

Voltooid deelwoord-opgaven:

1. Hier is Samira soep aan het koken.
Gisteren heeft zij ook al soep ... (gekookt)
2. Hier zie je Paul op de bank zitten.
Gisteren heeft hij ook al op de bank ... (gezeten)
3. Hier zie je Farid een pan naar de keuken brengen.
Gisteren heeft hij ook al een pan naar de keuken ... (gebracht)
4. Hier is Esmá een plaatje aan het plakken.
Gisteren heeft zij ook al een plaatje ... (geplakt)
5. Hier is Kuifje aan het vliegen.
Gisteren heeft hij ook al ... (gevlogen)
6. Dennis is zijn hond aan het zoeken.
Gisteren heeft hij zijn hond ook al ... (gezocht)
7. Hier zit Hans in het zand te spelen.
Gisteren heeft hij ook al in het zand ... (gespeeld)
8. Hier staat Guus uit het raam te kijken.
Gisteren heeft hij ook al uit het raam ... (gekeken)
9. Roy is hier zijn hoed aan het verliezen.
Gisteren heeft hij zijn hoed ook al ... (verloren)
10. Hier is Achmed aan het fietsen.
Gisteren heeft hij ook al ... (gefietst)
11. Jan is melk aan het drinken.
Gisteren heeft hij ook al melk ... (gedronken)
12. Josje wil een ballon kopen.
Gisteren heeft zij ook al een ballon ... (gekocht)

Bijlage C.

Items Wug Test.

De items gebruikt voor de Nederlandse versie van de Wug Test (Berko, 1958; Rispens, McBride-Chang, & Reitsma, 2008).

Meervoudsopgaven

Oefenitem: (Kijk eens) dit is een glies. Nu zijn er twee. Dit zijn twee ... gliezen.

Dit wordt gevolgd door 6 testitems:

1. Dit is een wuk. Nu zijn er twee. Dit zijn twee ... wukken
2. Dit is een fleuter. Nu zijn er twee. Dit zijn twee ... fleuters
3. Dit is een kuim. Nu zijn er twee. Dit zijn twee ... kuimen
4. Dit is een geuvel. Nu zijn er twee. Dit zijn twee ... geuvels
5. Dit is een flAAF. Nu zijn er twee. Dit zijn twee ... flaven
6. Dit is een vigger. Nu zijn er twee. Dit zijn twee ... viggers

Verleden tijd-opgaven

Oefenitem: Dit is een man die weet hoe hij moet blaaien. Hij is aan het blaaien. Gisteren deed hij hetzelfde. Wat deed hij gisteren? Gisteren ... blaaide hij

Dit wordt gevolgd door 6 testitems:

1. Gopen. Gisteren ... hij (gopte)
2. Glaven. Gisteren ... hij (glaafde)
3. Dijlen. Gisteren ... hij (dijlde)
4. Guken. Gisteren ... hij (guukte)

Bijlage D.

Kellogg-schaal.

De volledige Kellogg-schaal gebruikt bij het scoren van de tekeningen zomer, bloem en niet-bestaande bloem op complexiteit (Kellogg, 1970, geciteerd in Adi-Japha et al., 2010; Golomb, 1992, geciteerd in Adi-Japha et al., 2010).

- 1) Scribbling (kladden of krabbelen)
- 2) Scribbling in een patroon
- 3) Het scribbling patroon vormt een grotere constellatie zodat er een diagram lijkt te ontstaan in de vorm van cirkels, ovalen, driehoeken, rechthoeken, kruisen.
- 4) Diagram: cirkel, ovaal, driehoek, rechthoek, kruis
- 5) Combines: zijn vormen die uit twee diagrammen bestaan
- 6) Aggregates zijn vormen die uit drie of meer diagrammen bestaan
- 7) Complexe grafische formules die samengevoegd zijn figuren die geen pictorale intentie hebben of op een bestaand object lijken.
- 8) Herkenbare figuur die uit twee lijn-objecten bestaat (e.g. bij de Bloem een midden + bloemblaadjes; of de omlijning van een bloem/cirkel + steel)
- 9) Herkenbare figuur die uit drie lijn-objecten bestaat (e.g. bij de Bloem een midden + bloemblaadjes + steel)
- 10) Herkenbare figuur bestaande uit complexe grafische formules.