

# Taligheid en Executieve Functies bij Kleuters

Bachelorthesis Pedagogische Wetenschappen (200600042)

Universiteit Utrecht

Studenten:           Leanne van Vliet (5531802)  
                          Evi the van Kruistum (4302095)

Werkgroep docent: Lisanne van Gelder

Werkgroep nummer: 19

Datum:               24 juni 2017

## Abstract

**Background:** Recent research suggests that already during the preschool years, bilingual children outperform monolingual children in parts of executive functions. Whereas mastering multiple languages increasingly seems to be the norm, it's important to investigate the advantages and disadvantages for bilingual preschoolers in the area of executive functions. Since bilingualism continues to affect further development and cognitive performance throughout life. **Aim:** The aim of this study is to investigate whether monolingual and bilingual preschoolers differ in the development of cognitive flexibility and working memory and whether this is moderated by parents level of educational. **Method:** In this study participated  $n = 202$  normally developed Dutch preschoolers aged between 51 to 84 months. This group consisted of  $n = 175$  monolingual preschoolers and  $n = 27$  bilingual preschoolers. The test battery includes the Dimensional Change Card Sort (DCCS), the Corsi Blocks Task (CBT) and the Cijfer Updating Taak (CUT). **Results:** There appeared to be no significant difference between monolingual and bilingual preschoolers in cognitive flexibility and working memory. In addition, the parents level of education doesn't seem to be a moderator on the coherence between multilingualism and cognitive flexibility. **Conclusion:** Although bilingual preschoolers don't attain higher scores on cognitive flexibility and working memory they also don't attain lower scores than monolingual preschoolers. There seems to be no delay in cognitive flexibility and working memory for bilingual preschoolers.

*Keywords:* executive functioning, bilingualism, cognitive flexibility, working memory, parents level of education, preschoolers

## Samenvatting

**Achtergrond:** Uit recent onderzoek blijkt dat tweetalige kinderen in vergelijking met eentalige leeftijdsgenoten vaak al in de kleuterfase hoger scoren op onderdelen van executieve functies. Aangezien het beheersen van meerdere talen steeds meer de norm lijkt te worden, is het van belang om onderzoek te doen naar de voordelen en nadelen van tweetaligheid voor kleuters op het gebied van executieve functies. Tweetaligheid blijft namelijk gedurende het hele leven van invloed op de verdere ontwikkeling en cognitieve prestaties. **Doel:** Het doel van dit onderzoek was om te onderzoeken of eentalige en tweetalige kleuters verschillen het gebied van de executieve functies cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen en of dit gemodereerd wordt door het opleidingsniveau van ouders. **Methode:** Aan dit onderzoek hebben  $n = 202$  normaal ontwikkelde Nederlandse kleuters in de leeftijd van 51 tot 84 maanden deelgenomen. Deze groep bestond uit  $n = 175$  eentalige kleuters en  $n = 27$  tweetalige kleuters. De testbatterij bestond uit de Dimensional Change Card Sort (DCCS), de Corsi Blokken Taak (CBT) en de Updating Cijfer Taak (UCT). **Resultaten:** Er bleek geen significant verschil te zijn tussen eentalige en tweetalige kleuters op het gebied van cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen. Daarnaast bleek het opleidingsniveau van ouders geen moderator te zijn op de samenhang tussen zowel taligheid en cognitieve flexibiliteit. **Conclusie:** Ondanks dat tweetalige kleuters niet hoger scoren op cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen scoren zij ook niet lager dan eentalige kleuters en lijkt er dus ook geen sprake te zijn van een achterstand op het gebied van cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen ten opzichte van eentalige leeftijdsgenoten.

*Zoektermen:* executieve functies, tweetaligheid, cognitieve flexibiliteit, werkgeheugen, opleidingsniveau van ouders, kleuters

### Taligheid en Executieve Functies bij Kleuters

Er is in de afgelopen jaren veel onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van Executieve Functies (EF) bij kinderen (Anderson, 2002; Best, Miller, & Jones, 2009; Hughes & Graham, 2002; Huizinga, Dolan, & Van der Molen, 2006; Mulder, Hoofs, Verhagen, Van der Veen, & Leseman, 2014). Het begrip EF is een overkoepelende term voor een verzameling van cognitieve hogere orde processen. Deze functies zijn nodig bij het adequaat uitvoeren van doelgericht gedrag (Anderson, 1998; Collette, Hogge, Salmon, & Van der Linden, 2006; Diamond, 2013; Miller & Cohen, 2001; Welsh, Pennington, & Groisser, 1991). Er wordt onderscheid gemaakt tussen drie kernprocessen van EF, namelijk werkgeheugen, inhibitie en cognitieve flexibiliteit (Lehto, Juujärvi, Kooistra, & Pulkkinen, 2003; Miyake et al., 2000). Inhibitie is de vaardigheid om dominante, automatische impulsen te onderdrukken (Davidson, Amso, Anderson, & Diamond, 2006; Diamond, 2013; Garon, Bryson, & Smith, 2008; Miyake et al., 2000). Het werkgeheugen is een systeem dat tijdelijk informatie opslaat, bewerkt en manipuleert (Alloway, Gathercole, Willis, & Adams, 2004; Baddeley, 2003; Diamond, 2013; Miyake et al., 2000; Smith & Jonides, 1999). Cognitieve flexibiliteit is de mentale vaardigheid om te schakelen tussen gedachten aan verschillende concepten of om aan verschillende concepten tegelijkertijd te denken (Davidson et al., 2006; Diamond, 2013; Garon et al., 2008; Miyake et al., 2000).

Uit recent onderzoek blijkt dat tweetalige kinderen in vergelijking met eentalige leeftijdsgenoten vaak al in de kleuterfase hoger scoren op onderdelen van EF (Crivello et al., 2016; Poulin-Dubois, Blaye, Coutya, & Bialystok, 2011). Het is belangrijk om onderzoek te doen naar taligheid, want wereldwijd neemt het aantal kinderen toe die meer dan één taal leren (Barac, Bialystok, Castro, & Sanchez, 2014). Daarnaast spreekt ongeveer de helft van de wereldbevolking twee of meer talen (Grosjean, 2010). Ook in Nederland wordt steeds meer onderzoek gedaan naar het aanbieden van tweetalig onderwijs op de basisschool (Driessen et al., 2016; Van den Broek, De Graaff, Unsworth, & Van der Zee, 2014). Het beheersen van meerdere talen lijkt dus steeds meer de norm te worden. Het is van belang om te onderzoeken wat de voordelen en nadelen van tweetaligheid zijn voor kinderen (Adesope, Lavin, Thompson, & Ungerleider, 2010). Want gedurende hun hele leven is tweetaligheid van invloed op de taalkundige en cognitieve prestaties van personen (Bialystok, 2009). Met taligheid wordt het aantal talen dat een kind beheerst aangeduid. In dit onderzoek wordt onderscheid gemaakt tussen één- en tweetalige kinderen. Met tweetaligheid wordt aangeduid dat iemand tussen zijn geboorte en adolescentie regelmatig inbreng krijgt van twee talen (Kohnert, 2010; Valdés & Figueroa, 1994). Met name voor de samenhang tussen inhibitie en taligheid is al veel wetenschappelijk bewijs gevonden. Tweetalige kinderen scoren hoger op inhibitie dan eentalige kinderen (Bialystok, Craik, & Luk, 2008; Carlson & Meltzoff, 2008; Martin-Rhee

& Bialystok, 2008;). Echter, blijkt de samenhang tussen werkgeheugen en taligheid en cognitieve flexibiliteit en taligheid minder eenduidig te zijn (Brito, Grenell, & Barr, 2014; Engel de Abreu, 2011; Okanda, Moriguchi, & Itakura, 2010). De vraag die in dit onderzoek behandeld wordt is of eentalige kleuters van tweetalige kleuters verschillen op het gebied van cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen.

De kleuterperiode is een tijd waarin kinderen een sterke ontwikkeling van EF doormaken (Best & Miller, 2010; Carlson, 2005). Er vindt rijping plaats van specifieke neurale circuits in de hersenen die nodig zijn voor de ontwikkeling van EF (Best & Miller, 2010). Daarnaast is de omgeving van invloed op de grotendeels postnatale ontwikkeling van werkgeheugen en cognitieve flexibiliteit bij kleuters (Bernier, Carlson, Deschênes, & Matte-Gagné, 2012; Noble, Norman, & Farah, 2005; Sarsour et al., 2011; Serpell & Esposito, 2016). Studies hebben een relatie gevonden tussen EF op kleuterleeftijd en academisch succes op een latere leeftijd (Blair & Razza, 2007; Clark, Pitchard, & Woodward, 2010). Omdat de ontwikkeling van EF ondersteunt kan worden door training, is het van belang dat op jonge leeftijd al inzicht wordt verkregen in de mate waarin kleuters cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen beheersen (Klinkberg, 2010; Röthlisberger, Neuenschwander, Cimelia, Michel, & Roebbers, 2012; Serpell & Esposito, 2016). Zo kan er vroegtijdig een interventie plaatsvinden om achterstand te voorkomen of te verminderen (Klinkberg, 2010; Smidts, 2005). In dit onderzoek zal er onderzoek gedaan worden naar de ontwikkeling van cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen bij normaal ontwikkelende kleuters in de leeftijd van 4 tot 7 jaar.

Ook het opleidingsniveau van ouders blijkt een invloedrijke omgevingsfactor op de ontwikkeling van werkgeheugen en cognitieve flexibiliteit te zijn. Uit onderzoek blijkt dat kinderen met hoger opgeleide ouders beter scoren op verschillende onderdelen van EF in het algemeen (Ardila, Rosselli, Matute, & Guajardo, 2005; Noble et al., 2005; Noble et al., 2007). Ouders met een hogere opleiding zouden een meer intellectueel stimulerende omgeving voor hun kinderen creëren (Hoff, 2003). Met het opleidingsniveau van ouders wordt, de hoogst genoten opleiding van ouders bedoeld. In het huidig onderzoek wordt onderzocht of het opleidingsniveau van ouders de samenhang tussen taligheid en EF modereert.

### **Cognitieve flexibiliteit en taligheid**

Tweetalige kinderen maken gebruik van cognitieve flexibiliteit, wanneer zij wisselen tussen twee talen (Carlson & Meltzoff, 2008). Dit wisselen tussen talen is hetzelfde als wisselen tussen taken of regels, zoals met de Dimensional Change Card Sort (DCCS) wordt gemeten. In deze taak moeten kinderen aan de hand van de regels afbeeldingen sorteren en in een bakje stoppen. Deze regels wisselen per fase (Zelazo, 2006). Uit het onderzoek van Bialystok (1999) blijkt dat tweetalige kleuters hoger scoren dan eentalige kleuters op de DCCS taak, waarbij cognitieve flexibiliteit wordt gemeten.

Andere studies concluderen eveneens dat tweetalige kleuters beter presteren dan eentalige kleuters (Bialystok & Martin, 2004; Carlson & Meltzoff, 2008). Deze bevindingen worden ondersteund door het onderzoek van Okanda en collega's (2010). Echter, zijn in dit onderzoek eentalige en tweetalige kleuters vergeleken op basis van hun verbale leeftijd. In deze studie scoren tweetalige kleuters alleen hoger op de DCCS dan eentalige kleuters wanneer zij gekoppeld zijn aan eentalige kleuters met dezelfde verbale leeftijd. Tweetalige kleuters scoren niet hoger op de DCCS, wanneer eentalige kleuters een hogere verbale leeftijd hebben. Tevens blijken tweetalige kleuters gemiddeld een lager verbaal vermogen te hebben dan eentalige kleuters. Op grond van deze studie lijkt taalervaring ook bij te dragen aan de prestaties van kinderen op cognitieve flexibiliteit. Verder blijkt dat tweetalige volwassenen ook sneller zijn in het correct oplossen van een cognitieve flexibiliteit taak dan eentalige volwassenen (Prior & Macwhinney, 2010; Seger, 2016). Hoewel deze onderzoeken niet uitgevoerd zijn bij kleuters, maar bij volwassenen, geeft dit resultaat wel aan dat de samenhang tussen tweetaligheid en cognitieve flexibiliteit stabiel is over de tijd. Er lijkt een samenhang te zijn tussen cognitieve flexibiliteit en tweetaligheid zijn, maar er zijn ook studies waaruit dit niet blijkt (Morton & Harper, 2007; Paap & Greenberg, 2013). De studie van Paap en Greenberg (2013) onderzocht cognitieve flexibiliteit bij studenten aan de hand van de Simon taak en vindt geen verschil tussen tweetalige of eentalige studenten. De studie van Morton en Harper (2007) controleert voor verschillen in Sociaal Economische Status (SES) en gebruikt een andere test voor het meten van cognitieve flexibiliteit, namelijk de Simon taak. Echter, wordt de Simon ook gebruikt om inhibitie te meten (Bialystok, Craik, Klein, & Viswanathan, 2004). Dit zou een reden kunnen zijn voor het ontbreken van samenhang. Omdat de zojuist genoemde twee studies de Simon taak gebruiken en de meeste studies wel een positief effect vinden, is de verwachting dat tweetalige kleuters een hogere score behalen op de cognitieve flexibiliteit taak dan eentalige kleuters.

### **Werkgeheugen en taligheid**

Overeenkomstig met de samenhang tussen taligheid en cognitieve flexibiliteit zijn er verschillende onderzoeken gedaan naar de samenhang tussen taligheid en werkgeheugen. Zo wordt er aangenomen dat het continu wisselen tussen twee 'actieve' talen de efficiëntie en de capaciteit van het werkgeheugen vergroot. Tweetalige personen activeren beide talen parallel aan elkaar, hierbij onthouden, bewerken en manipuleren ze beide talen (Bialystok et al., 2004; Costa, Roelstraete, & Hartsuiker, 2006). Echter, blijkt de gevonden literatuur over de verschillen in ontwikkeling tussen werkgeheugen voor eentalige en tweetalige kleuters niet eenduidig te zijn (Brito et al., 2014; Engel de Abreu, 2011). Er zijn meerdere studies die concluderen dat tweetalige kleuters een beter werkgeheugen hebben dan eentalige kleuters (Adesope et al., 2010; Blom, Küntay, Messer, Verhagen, & Leseman, 2014; Morales, Calvo, & Bialystok, 2013). Uit het

onderzoek van Engel de Abreu (2011) blijkt er echter geen positieve samenhang te zijn tussen tweetaligheid en werkgeheugen bij kleuters. Een mogelijk verklaring voor het verschil in resultaten ten aanzien van de samenhang tussen taligheid en werkgeheugen kan verklaard worden doordat de onderzoeken een ander onderdeel van het werkgeheugen meten. De studie van Engel de Abreu (2011) onderzoekt het verbaal werkgeheugen in tegenstelling tot de studies van Morales en collega's (2013) en Blom en collega's (2014) die het visueel-ruimtelijke werkgeheugen meten. Verder presteren tweetalige jongeren en volwassenen beter op visueel-spatieel werkgeheugen testen dan eentalige personen. Tweetalige jongeren en volwassenen scoren echter slechter dan eentalige jongeren en volwassenen op het verbaal werkgeheugen (Lin, Craik, Moreno, & Bialystok, 2013). Ook bij tweetalige kleuters wordt verwacht dat ze minder goed presteren op verbale dan op visueel-ruimtelijke werkgeheugen testen (Blom et al., 2014). Taalvaardigheden van kleuters lijken van invloed te zijn op de samenhang tussen werkgeheugen en taligheid (Blom et al., 2014; Carlson & Meltzoff, 2008). Tevens blijkt dat tweetalige kleuters vaak een kleinere woordenschat hebben voor beide talen dan eentalige kleuters voor hun moedertaal (Bialystok, Luk, Peets, & Yang, 2010; Oller, Pearson, & Cobo-Lewis, 2007). In het huidig onderzoek worden visueel-ruimtelijke werkgeheugen testen gebruikt, daarom wordt verwacht dat tweetalige kleuters een hogere score behalen op het werkgeheugen dan eentalige kleuters.

### **Opleidingsniveau**

In meerdere onderzoeken wordt aanbevolen dat SES als variabele moet worden meegenomen in het onderzoek bij studies naar de samenhang tussen taligheid en EF (Morton & Harper, 2007; Noble et al., 2005). SES wordt vastgesteld door het familie inkomen en/of het opleidingsniveau van ouders (McLoyd, 1998). Het opleidingsniveau van ouders zou de meeste variantie verklaren van de samenhang tussen taal en prestaties op verschillende onderdelen van EF (Arán-Filippetti & Richaud de Minzi, 2012; Noble et al., 2005; Noble et al., 2007). Ouders met een hoger opleidingsniveau lijken een meer intellectueel stimulerende omgeving voor hun kinderen te creëren (Hoff, 2003). Ook cognitieve ouder-kind interacties, die de ontwikkeling van EF stimuleren komen meer voor bij hoger opgeleide moeders (Arán-Filippetti et al., 2012; Olson, Bates, & Bayles, 1990). Het opleidingsniveau van ouders blijkt dus een belangrijke variabele om te onderzoeken.

Echter, blijkt dat er bij onderzoeken naar de samenhang tussen cognitieve flexibiliteit en taligheid vaak niet wordt gecontroleerd op de variabelen SES of etniciteit (Morton & Harper, 2007). Een studie die SES wel onderzoekt, concludeert dat de verschillen in scores tussen eentalige en tweetalig kleuters op cognitieve flexibiliteit verdwijnen wanneer er gecontroleerd wordt voor de SES en etniciteit van kleuters (Morton & Harper, 2007). Er is echter ook een studie die gecontroleerd heeft voor SES,

waarbij tweetalige volwassenen wel hogere scores hebben dan eentalige volwassenen op cognitieve flexibiliteit taken (Tao, Taft, & Gollan, 2015). Aangezien deze studie een andere doelgroep onderzoekt, is de verwachting dat het opleidingsniveau van ouders een moderator is voor de samenhang tussen taligheid en werkgeheugen.

Uit een aantal studies blijkt er tevens een samenhang of een gedeeltelijke samenhang te zijn tussen het opleidingsniveau van ouders en het werkgeheugen van kinderen (Catale, Willems, Lejeune, & Meulemans, 2012; Fernals, Weber, Galasso, & Ratsifandrihemana, 2011). Er is echter geen bewijs gevonden dat opleidingsniveau van ouders een moderator is van de samenhang tussen taligheid en werkgeheugen. Zowel tweetalige kleuters met ouders die een hoge SES hebben als tweetalige kleuters met ouders die een lage SES hebben, scoren hoger dan eentalige kleuters op het werkgeheugen (Blom et al., 2014; Morales et al., 2013). In beide studies is het opleidingsniveau van ouders meegenomen als onderdeel van SES. Wanneer de eventuele samenhang tussen taligheid en werkgeheugen onafhankelijk is van het opleidingsniveau van ouders, zou tweetaligheid een verrijking kunnen zijn voor het functioneren op het werkgeheugen bij kleuters van laag opgeleide ouders. Tweetaligheid zou namelijk een beschermende factor kunnen zijn tegen de negatieve effecten die een laag opleidingsniveau van ouders met zich mee kan brengen (Blom et al., 2014; Dubow, Boxer, & Huesmann, 2010). De verwachting is dat het opleidingsniveau van ouders geen moderator is voor de samenhang tussen taligheid en werkgeheugen.

### **Huidig onderzoek**

In het huidige onderzoek wordt onderzocht in hoeverre eentalige kleuters van tweetalige kleuters verschillen op het gebied van cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen en of dit gemodereerd wordt door het opleidingsniveau van ouders. Allereerst wordt er onderzoek gedaan naar de samenhang tussen taligheid en cognitieve flexibiliteit. Er wordt verwacht dat tweetalige kleuters hoger scoren op cognitieve flexibiliteit dan eentalige kleuters. Ten tweede wordt er onderzoek gedaan naar de samenhang tussen taligheid en werkgeheugen. Er wordt verwacht dat tweetalige kleuters ook hoger scoren op het werkgeheugen dan eentalige kleuters.

Vervolgens wordt onderzocht of de samenhang tussen taligheid en cognitieve flexibiliteit en de samenhang tussen taligheid en werkgeheugen gemodereerd wordt door het opleidingsniveau van ouders. Er wordt verwacht dat de samenhang tussen werkgeheugen en taligheid niet gemodereerd wordt door het opleidingsniveau van ouders. Voor de samenhang tussen cognitieve flexibiliteit en taligheid wordt verwacht dat deze wel gemodereerd wordt door het opleidingsniveau van ouders.

### **Methode**

#### **Participanten**



De totale steekproef bestaat uit 235 normaal ontwikkelende kleuters en is verzameld via verschillende reguliere basisscholen in Nederland. Er zijn echter alleen participanten van wie alle gegevens bekend zijn meegenomen in het onderzoek. Hierdoor zijn de gegevens van acht participanten niet meegenomen in de analyses, want bij deze kinderen waren de gegevens van het opleidingsniveau van vader, moeder of beide ouders niet bekend. Daarnaast zijn ook de participanten met uitschieters op de Dimensional Change Card Sort (DCCS) uit de steekproef gehaald. Er is een steekproef overgebleven van 202 kinderen in de leeftijd van 51 tot 84 maanden ( $M = 65.24$ ,  $SD = 7.29$ ), waarvan 87 meisjes (43.1%) en 115 jongens (56.9%). De kleuters zitten in groep 1 ( $n = 104$ ) of in groep 2 ( $n = 98$ ). Daarnaast is 86.6% ( $n = 175$ ) van de kleuters eentalig en heeft Nederlands als moedertaal. De groep eentalige kleuters heeft een gemiddelde leeftijd van 65.27 maanden ( $SD = 7.34$ ) met 100 jongens (57.1%) en 75 meisjes (42.9%). Verder is 13.4% ( $n = 27$ ) van de kleuters tweetalig, zij hebben naast de Nederlandse taal, een andere taal aangeboden gekregen zoals Turks (14.8%), Marokkaans (18.5%), Engels (44.4%), Pools (3.7%) en overig (18.5%). De groep tweetalige kleuters heeft een gemiddelde leeftijd van 65.07 maanden ( $SD = 7.06$ ) met 15 jongens (55.6%) en 12 meisjes (44.4%). Anderstalige of meertalige kleuters zijn niet aanwezig in de steekproef.

### **Procedure**

Voor de werving van de participanten hebben 24 studenten van de Universiteit van Utrecht verschillende reguliere basisscholen verspreid over Nederland benaderd. Deze basisscholen bevinden zich in vijf provincies, dit is echter niet representatief voor heel Nederland, waardoor de externe validiteit in het geding komt. Er is sprake van een quotasteekproef, want iedere student moest een van tevoren vastgesteld aantal kinderen onderzoeken, waarvan de helft uit groep 1 en de helft uit groep 2. Dit is echter geen aselechte steekproef waardoor de betrouwbaarheid niet volledig is gewaarborgd. Via de basisscholen zijn de ouders van de kleuters vooraf geïnformeerd over het onderzoek en hebben schriftelijk toestemming gegeven voor de deelname van hun kind. De privacy en anonimiteit van de kinderen is gewaarborgd door het gebruik van kindnummers. De zojuist genoemde handelingen bevorderen de ethische verantwoording van het huidige onderzoek (Neuman, 2014).

De afnamen hebben in april 2017 plaatsgevonden op de basisscholen. Iedere student heeft de testen bij circa 10 kleuters afgenomen. Dit heeft met een korte pauze van 5 minuten ongeveer 30 minuten per kleuter geduurd. Om de betrouwbaarheid en validiteit van het huidige onderzoek te waarborgen is gebruik gemaakt van gestandaardiseerde handleidingen en scoreformulieren. Daarnaast hebben de testen plaatsgevonden in aparte prikkelarme ruimtes zonder aanwezigheid van andere personen. Tevens heeft er een pilot plaatsgevonden om te onderzoeken welke van drie

updating taken (cijfer, kleur of complex) het beste en meest betrouwbaar het werkgeheugen van kleuters meet. Op basis van de resultaten is de Updating Cijfer Taak (UCT) gekozen. Tijdens de afnamen zijn vier testen in een vooraf vastgestelde volgorde afgenomen, namelijk eerst de Corsi Blokken Taak (CBT) gevolgd door de DCCS, de UCT en tot slot de Hoofd-Tenen-Knieën-Schouders (HTKS). Daarnaast hebben leerkrachten de Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) ingevuld en zijn de CITO gegevens van de kleuters opgevraagd. Van de afgenomen testbatterij worden alleen de CBT, de DCCS en de UCT voor het huidige onderzoek gebruikt.

### **Meetinstrumenten**

**Dimensional Change Card Sort.** De cognitieve flexibiliteit van kleuters is gemeten aan de hand van de DCCS, ontworpen door Zelazo (2006). Bij deze taak krijgt de participant afbeeldingen te zien van rode en blauwe sterren en vrachtauto's. In de eerste fase moet de participant de afbeeldingen op kleur sorteren in twee verschillende bakjes. In de tweede fase moet de participant de afbeeldingen op vorm sorteren. In de derde fase moet de participant de plaatjes, afhankelijk van of er een zwarte rand om de afbeelding zit, op kleur of vorm sorteren. Per goed antwoord krijgt de participant een score van één, met een maximale score van acht bij de eerste fase, acht bij de tweede fase en veertien bij de laatste fase. Uit onderzoek blijkt dat de test-hertest betrouwbaarheid van de DCCS bij kinderen excellent is (Beck, Schaefer, Pang, & Carlson, 2011; Zelazo et al., 2013). De Cronbach's alpha voor de 24 itemscores van de DCCS is .19, wat als een slechte maat voor interne consistentie kan worden beschouwd (Kline, 1999).

**Corsi Blokken Taak.** Het werkgeheugen van de kleuters is getest met behulp van de CBT (Kessels, Van den Berg, Ruis, & Brands, 2008), ontwikkeld door Corsi (Corsi, 1972). Aan de hand van een non-verbale taak wordt het korte termijn werkgeheugen en het visueel-ruimtelijk werkgeheugen van de kleuters gemeten. De opdracht bestaat uit een plank waarop negen genummerde blokjes zijn vastgemaakt. De getallen zijn alleen zichtbaar voor de testleider. De testleider tikt een reeks blokjes aan die de participant in dezelfde volgorde moet aantikken. De reeksen worden geleidelijk langer en worden zowel voorwaarts als achterwaarts afgenomen. De score op de taak is het langste patroon dat de participant volledig kan nadoen met een maximale score van negen bij de voorwaartse test en een maximale score van zes voor de achterwaartse test. De participant kan een fout maken, want er is een tweede trial. De validiteit en betrouwbaarheid van de CBT is nog niet onderzocht voor kinderen. Wel is de interne consistentie onderzocht voor ouderen tussen de 65 en 80 jaar en deze bleek middelmatig voor zowel de achterwaartse als de voorwaartse taak (De Paula, Malloy-Diniz, & Romano-Silva, 2016). Een andere studie geeft aan dat deze taak gemeten bij ouderen een goede test-hertest betrouwbaarheid heeft (Saggino, Balsamo, Grieco, Rosaria-Cerbone, &

Raviele, 2004). De Cronbach's alpha voor de 26 itemscores van de CBT is .69, wat als een middelmatige maat voor interne consistentie kan worden beschouwd (Kline, 1999).

**Updating Cijfer Taak.** Daarnaast is het werkgeheugen van de kleuters ook getest met de UCT, ontworpen door Wijnroks. Deze taak meet het vermogen tot updating en doet daarbij een beroep op het visueel-ruimtelijk en verbaal werkgeheugen. Het is een complexe werkgeheugentaak, waarbij de participant zowel het aantal stippen (één tot vier) moet onthouden als de volgorde van de kaartjes, terwijl er kaartjes bijkomen en weg worden gehaald. De taak is oplopend in moeilijkheidsgraad. Wanneer meer dan drie fouten worden gemaakt binnen een niveau wordt de taak afgebroken. Voor ieder goed antwoord kan een score van één behaald worden met een maximumscore van 50. Aangezien de updating taak een nieuw ontwikkelde taak is, is er nog niets bekend over de betrouwbaarheid en validiteit. De Cronbach's alpha voor de 50 itemscores van de UCT is .96, wat als een excellente maat voor interne consistentie kan worden beschouwd (Kline, 1999).

**Toestemmingsbrief voor ouders.** Aan ouders is de moedertaal van de kleuter en eventuele tweede taal gevraagd. Daarnaast is de hoogst behaalde opleiding van zowel vader als moeder gevraagd. Voor het opleidingsniveau zijn de volgende twee categorieën gehanteerd: laag/middelbaar (basisonderwijs, mavo, lbo, mbo, havo en vwo) en hoog (hbo en universitair) (Verweij, 2008). Uit onderzoek blijkt dat zowel het opleidingsniveau van vader als moeder van invloed is op de ontwikkeling van EF bij kinderen (Ardila et al., 2005). In het huidige onderzoek wordt de beste voorspeller met betrekking tot het opleidingsniveau van ouders meegenomen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het opleidingsniveau van vader, moeder of het gemiddelde van beide ouders.

### **Data-analyse**

Allereerst is het data-bestand gecontroleerd op fouten en zijn de participanten met uitschieters op de DCCS uit het bestand gehaald. Voor de CBT en UCT waren er geen uitschieters. Vervolgens is de samenhang tussen de twee werkgeheugen testen bekeken middels een Pearson correlatie om te bepalen of deze twee testen samengenomen konden worden. Tevens is de samenhang tussen alle variabelen onderling onderzocht om te onderzoeken of de variabelen onafhankelijk van elkaar zijn. Om te onderzoeken of eentalige kleuters verschillen van tweetalige kleuters op cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen is er gebruikt gemaakt van een eenweg ANOVA. Er is echter eerst gecontroleerd voor de assumpties. Zo blijkt dat de scores op de DCCS (*skewness* = 0.66; *kurtosis* = -0.18), CBT (*skewness* = 0.48; *kurtosis* = 0.37) en UCT (*skewness* = 0.01; *kurtosis* = -0.34) normaal verdeeld zijn, want de scores van de skewness en kurtosis liggen tussen de -1 en 1. Daarnaast is de Levene's test niet significant voor de DCCS ( $F(1, 200) = 0.29, p = .593$ ), de CBT ( $F(1, 200) = 2.03, p = .156$ ) en de UCT ( $F(1, 200) = 0.32, p = .570$ ), waardoor er voldaan is aan de assumptie homogeniteit van variantie.

Middels het uitvoeren van correlaties is bepaald dat het opleidingsniveau van ouders gemeten wordt aan de hand van het opleidingsniveau van moeder, wat de beste voorspeller blijkt te zijn. Tevens is de samenhang tussen alle variabelen onderling onderzocht om te onderzoeken of de variabelen onafhankelijk van elkaar zijn. Het is niet mogelijk gebleken om te onderzoeken of het opleidingsniveau van ouders de samenhang tussen taligheid en werkgeheugen modereert. Om vervolgens te onderzoeken of de samenhang tussen taligheid en cognitieve flexibiliteit afhangt van de moderator opleidingsniveau is er gebruikt gemaakt van het interactie-effect van een tweeweg ANOVA. Ook voor de tweeweg ANOVA is de Levene's test niet significant voor de DCCS ( $F(3, 198) = 0.57, p = .634$ ), waardoor er voldaan is aan de assumptie homogeniteit van variantie.

## Resultaten

### Taligheid

In tabel 1 zijn de beschrijvende statistieken weergegeven van de scores op de DCCS, CBT en UCT.

Tabel 1

#### *Beschrijvende Statistieken*

Taligheid	<i>n</i>	DCCS	CBT	UCT
		<i>M(SD)</i>	<i>M(SD)</i>	<i>M(SD)</i>
Eentalig	175	18.87 (1.87)	9.45 (3.22)	21.29 (10.92)
Tweetalig	27	18.85 (1.99)	9.52 (2.49)	23.89 (12.40)
Totaal	202	18.87 (1.89)	9.46 (3.13)	21.63 (11.13)

*Noot.*  $N = 202$ .

Om na te gaan of er samenhang is tussen de twee werkgeheugen testen (CBT en UCT) is de Pearson correlatie uitgevoerd. Er blijkt een significante matige positieve correlatie tussen de CBT en de UCT te zijn ( $r(202) = .40, p < .001$ ; Cohen, 1998). Dit betekent dat een hoge score op de ene werkgeheugentest gedeeltelijk samenhangt met een hoge score op de andere werkgeheugen test. Aangezien er een matig verband is en geen sterk verband worden de werkgeheugen testen als afzonderlijke variabelen meegenomen in de analyses. Daarnaast is met behulp van de Eta Squared berekend of de DCCS, CBT en UCT onafhankelijk zijn van de variabele taligheid. Alle drie de test scores zijn onafhankelijk van taligheid (zie Tabel 2).

Om te onderzoeken of eentalige kleuters verschillen van tweetalige kleuters op de scores van de DCCS, CBT en UCT is er gebruik gemaakt van een eenweg ANOVA. Uit de eenweg ANOVA is gebleken dat er geen significant verschil bestaat tussen de scores van eentalige en tweetalige kleuters op de DCCS ( $F(1, 200) < 0.01, p = .954, \eta^2 < .01$ ). Dit betekent dat eentalige kleuters niet verschillen van tweetalige kleuters op het gebied van cognitieve flexibiliteit. Daarnaast is uit de eenweg ANOVA gebleken dat er ook geen

significant verschil bestaat tussen de scores van eentalige en tweetalige kleuters op de CBT ( $F(1, 200) = 0.01, p = .911, \eta^2 < .01$ ). Dit betekent dat eentalige kleuters niet verschillen van tweetalige kleuters op het gebied van werkgeheugen gemeten met de CBT. Tot slot is uit de eenweg ANOVA gebleken dat er ook geen significant verschil bestaat tussen de scores van eentalige en tweetalige kleuters op de UCT ( $F(1, 200) = 1.28, p = .259, \eta^2 = .01$ ). Dit betekent dat eentalige kleuters niet verschillen van tweetalige kleuters op het gebied van werkgeheugen gemeten met de UCT.

### Opleidingsniveau

In tabel 2 zijn de onderlinge correlaties tussen de verschillende variabelen weergegeven. De correlaties tussen de meeste variabelen zijn niet significant wat betekent dat deze variabelen niet met elkaar samenhangen en als onafhankelijke factoren beschouwd kunnen worden. Echter, blijkt het opleidingsniveau van moeder wel samen te hangen met de werkgeheugen testen. Dit betekent dat deze variabelen niet als onafhankelijke factoren beschouwd kunnen worden en hier geen verdere analyses mee uitgevoerd kunnen worden.

Tabel 2

*Correlaties tussen de variabelen*

Variabelen	DCCS	CBT	UCT	Opleiding Moeder
DCCS				$\eta^2 < .01$
CBT			$r = .40^{**}$	$\eta^2 = .02^*$
UCT		$r = .40^{**}$		$\eta^2 = .03^*$
Taligheid	$\eta^2 < .01$	$\eta^2 < .01$	$\eta^2 = .01$	$V < .01$

*Noot.*  $N = 202$ ;  $r$  = Pearson;  $V$  = Cramer's  $V$ ;  $\eta^2$  = Eta Squared;  $*p < .05$ .  $**p < .001$ .

Uit de tweeweg ANOVA is gebleken dat er geen significant interactie-effect bestaat tussen taligheid en het opleidingsniveau van moeder op cognitieve flexibiliteit ( $F(1, 198) = 2.40, p = .123, \eta^2 = .01$ ). Dit betekent dat de samenhang tussen taligheid en cognitieve flexibiliteit niet gemodereerd wordt door het opleidingsniveau van moeder.

### Conclusie en Discussie

Het beheersen van meerdere talen lijkt steeds meer de norm te worden. Het is dan ook van belang om onderzoek te doen naar de voordelen en nadelen van tweetaligheid voor kinderen op het gebied van EF (Adesope et. al., 2010). Het doel van dit onderzoek is om te onderzoeken of eentalige en tweetalige kleuters verschillen op het gebied van cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen en of dit gemodereerd wordt door het opleidingsniveau van ouders. Allereerst is er onderzocht of eentalige kleuters verschillen van tweetalige kleuters op het gebied van cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen. Vervolgens is onderzocht of dit verschil gemodereerd wordt door het opleidingsniveau van ouders.

Verwacht werd dat tweetalige kleuters hoger zouden scoren op cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen dan eentalige kleuters. De huidige resultaten komen niet overeen met deze verwachting, want tweetalige kleuters scoren niet significant hoger dan eentalige kleuters op cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen. Deze resultaten zijn tegenstrijdig met eerdere onderzoeken waaruit wel blijkt dat tweetalige kleuters hoger scoren dan eentalige kleuters op cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen (Adesope et al., 2010; Bialystok, 1999; Bialystok & Martin, 2004; Blom et al., 2014; Carlson & Meltzoff, 2008; Morales et al., 2013). Een verklaring hiervoor kan zijn dat de steekproef bestaat uit een zeer kleine groep tweetalige kleuters wat zorgt voor een lage statistische power. Hierdoor is de kans op een statistisch verschil kleiner (Button et al., 2013; Field, 2013; Maas & Hox, 2006). Een tweede verklaring is dat er mogelijk andere factoren zijn die van invloed zijn op de samenhang tussen taligheid en EF die niet in het huidige onderzoek zijn meegenomen (Adesope et al., 2010; Carlson & Meltzoff, 2008). Een voorbeeld hiervan is taalervaring van de kleuter. Uit eerder onderzoek blijkt dat taalervaring van de kleuter van invloed kan zijn op de samenhang tussen taligheid en cognitieve flexibiliteit en taligheid en werkgeheugen (Blom et al., 2014; Okanda et al., 2010). Voor het huidige onderzoek was het echter niet mogelijk om taalervaring mee te nemen, want wanneer er geselecteerd werd op taalervaring aan de hand van de CITO score bleef er een te kleine steekproef van tweetalige kleuters over. Hierdoor hebben er mogelijk minder bedreven tweetalige kinderen deelgenomen aan het onderzoek, waardoor er geen verschil is gevonden tussen eentalige en tweetalige kleuters.

Daarnaast werd verwacht dat het opleidingsniveau van ouders de samenhang tussen taligheid en cognitieve flexibiliteit zou modereren. De huidige resultaten komen niet overeen met deze verwachting, want de samenhang tussen taligheid en cognitieve flexibiliteit wordt niet gemodereerd door het opleidingsniveau van ouders, gemeten aan de hand van het opleidingsniveau van moeder. Dit resultaat komt niet overeen met de studie van Morton en Harper (2007), die concluderen dat het opleidingsniveau van ouders, meegenomen als onderdeel van SES, het verschil in scores tussen tweetalige en eentalige kleuters modereert. Een mogelijke verklaring hiervoor zou een te kleine steekproef kunnen zijn. Zowel de groep van eentalige kleuters als de tweetalige kleuters werd in twee groepen gedeeld, van ouders met een laag/middelbaar of hoog opleidingsniveau. Het gevolg is dat de steekproef van tweetalige kinderen die al klein was, nog kleiner is geworden. Hierdoor is de kans op een significant interactie-effect minder groot (Button et al., 2013; Field, 2013; Maas & Hox, 2006)

Een beperking aan het huidige onderzoek is dat er zoals eerder benoemd is sprake is van een kleine steekproef met tweetalige kleuters. Daarnaast is de interne consistentie van de DCCS zeer laag, dit betekent dat het meetinstrument niet betrouwbaar is. Hoewel de DCCS ontwikkeld is om eenzelfde kenmerk te meten, blijken

de items nauwelijks hetzelfde kenmerk te meten (Allen & Bennett, 2013). Bovendien is de externe validiteit niet volledig gewaarborgd, want de participanten zijn op een aselechte manier verzameld uit vijf provincies. Een laatste beperking is dat er bij de werkgeheugen testen niet onderzocht kon worden of het opleidingsniveau van ouders de samenhang tussen taligheid en werkgeheugen modereert. Een sterk punt aan het huidige onderzoek is dat eerst onderzocht is wat de beste voorspeller is voor het opleidingsniveau van ouders. Het meten van het opleidingsniveau van ouders aan de hand van het opleidingsniveau van moeder is dus niet willekeurig gedaan. Een ander sterk punt is dat er twee werkgeheugen testen zijn meegenomen in het onderzoek. Er is hierdoor een breder beeld verkregen van het werkgeheugen, want de werkgeheugen testen hebben beide net een ander onderdeel van het werkgeheugen gemeten. Tevens levert het meenemen van twee werkgeheugen testen ook een betrouwbaarder beeld op aangezien er geen tegenstrijdige resultaten tussen de werkgeheugen testen uit kwamen.

Het huidige onderzoek draagt bij aan het verkrijgen van kennis over de samenhang tussen taligheid en cognitieve flexibiliteit en taligheid en werkgeheugen. Dit is van belang omdat onderzoeken naar de samenhang tussen werkgeheugen en taligheid en cognitieve flexibiliteit en taligheid nog geen eenduidig beeld geven (Brito et al., 2014; Engel de Abreu, 2011; Okanda et al., 2010). Daarnaast heeft het huidig onderzoek bijgedragen aan onderzoek naar de voordelen en nadelen van tweetaligheid voor kinderen (Adesope et al., 2010). Dit is van belang omdat tweetaligheid gedurende het hele leven van tweetalige personen van invloed is op taalkundige en cognitieve prestaties (Bialystok, 2009). Aangezien er geen verschil is gevonden tussen eentalige en tweetalige kleuters, lijken tweetalige kleuters ten opzichte van eentalige kleuters geen voordelen en geen nadelen te ondervinden op het gebied van werkgeheugen en cognitieve flexibiliteit. Tevens is het opleidingsniveau van ouders niet van invloed op de samenhang tussen taligheid en cognitieve flexibiliteit. Het opleidingsniveau van ouders heeft in dit geval geen positief of negatief effect op de samenhang, mede hierdoor kan taligheid als beschermende factor worden gezien. Tweetaligheid zou namelijk een bescherming kunnen zijn tegen de negatieve effecten die een laag opleidingsniveau van ouders met zich mee kan brengen (Blom et al., 2014; Dubow et al., 2010).

Een suggestie voor vervolgonderzoek is om een grotere steekproef met tweetalige kinderen te verzamelen. Tevens is het wenselijk om een aselechte steekproef te trekken met basisscholen verspreid over Nederland, waardoor de resultaten wel generaliseerbaar zullen zijn. Aangezien het in het huidige onderzoek niet mogelijk was om te onderzoeken of het opleidingsniveau van ouders de samenhang tussen taligheid en werkgeheugen modereert, zou het interessant zijn om dit in vervolgonderzoek wel te onderzoeken. Daarnaast zou het interessant zijn om andere factoren die van invloed kunnen zijn op de samenhang tussen taligheid en werkgeheugen en taligheid en cognitieve flexibiliteit mee

te nemen in het onderzoek. Zoals de leeftijd van de kinderen of de taalervaring van de kleuter. De taalervaring van de kleuter zou gemeten kunnen worden aan de hand van de CITO score en alleen kinderen met bijvoorbeeld een score van C of hoger zouden dan aan het onderzoek kunnen meedoen.

Ondanks dat tweetalige kleuters niet hoger scoren op cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen scoren zij ook niet lager dan eentalige kleuters en lijkt er dus ook geen sprake te zijn van een achterstand op het gebied van cognitieve flexibiliteit en werkgeheugen ten opzichte van eentalige leeftijdsgenoten. Echter, in verband met de beperkingen van het huidige onderzoek is het van belang om meer onderzoek te doen naar de samenhang tussen taligheid en EF.



## Referenties

- Adesope, O. O., Lavin, T., Thompson, T., & Ungerleider, C. (2010). A systematic review and meta-analysis of cognitive correlates of bilingualism. *Review of Educational Research, 80*, 207-245. doi:10.3102/0034654310368803
- Allen, P., & Bennett, K. (2013). *SPSS Statistics A Practical Guide Version 20*. London: Thomson Wadsworth.
- Alloway, T., Gathercole, S., Willis, C., & Adams, A. (2004). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in young children. *Journal of Experimental Child Psychology, 87*, 85-106. doi:10.1016/j.jecp.2003.10.002
- Anderson, P. J. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology, 8*, 71-82. doi:10.1076/chin.8.2.71.8724
- Anderson, V. (1998). Assessing executive functions in children: Biological, psychological, and developmental considerations. *Neuropsychological Rehabilitation, 8*, 319-349. doi:10.1080/713755568
- Arán-Filippetti, V., & Richaud de Minzi, M. C. (2012). A structural analysis of executive functions and socioeconomic status in school-age children: Cognitive factors as effect mediators. *The Journal of Genetic Psychology, 173*, 393-416. doi:10.1080/00221325.2011.602374
- Ardila, A., Rosselli, M., Matute, E., & Guajardo, S. (2005). The influence of the parents' educational level on the development of executive functions. *Developmental Neuropsychology, 28*, 539-560. doi:10.1207/s15326942dn2801\_5
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders, 36*, 189-208. doi:10.1016/S0021-9924(03)00019-4
- Barac, R., Bialystok, E., Castro, D. C., & Sanchez, M. (2014). The cognitive development of young dual language learners: A critical review. *Early Childhood Research Quarterly, 29*, 699-714. doi:10.1016/j.ecresq.2014.02.003
- Beck, D. M., Schaefer, C., Pang, K., & Carlson, S. M. (2011). Executive function in preschool children: Test-retest reliability. *Journal of Cognition and Development, 12*, 169-193. doi:10.1080/15248372.2011.563485

- Bernier, A., Carlson, S. M., Deschênes, M., & Matte-Gagné, C. (2012). Social factors in the development of early executive functioning: A closer look at the caregiving environment. *Developmental Science, 15*, 12–24.  
doi:10.1111/j.14677687.2011.01093.x
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development, 81*, 1641–1660. doi:10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x
- Best, J. R., Miller, P. H., & Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review, 29*, 180–200.  
doi:10.1016/j.dr.2009.05.002
- Bialystok, E. (1999). Cognitive complexity and attentional control in the bilingual mind. *Child Development, 70*, 636–644. doi:10.1111/1467-8624.00046
- Bialystok, E. (2009). Bilingualism: The good, the bad, and the indifferent. *Bilingualism: Language and Cognition, 12*, 3–12. doi:10.1017/S1366728908003477
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., Klein, R., & Viswanathan, M. (2004). Bilingualism, aging, and cognitive control: Evidence from the Simon Task. *Psychology and Aging, 19*, 290–303. doi:10.1037/0882-7974.19.2.290
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., & Luk, G. (2008). Cognitive control and lexical access in younger and older bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 34*, 859–873. doi:10.1037/0278-7393.34.4.859
- Bialystok, E., Luk, G., Peets, K. F., & Yang, S. (2010). Receptive vocabulary differences in monolingual and bilingual children. *Bilingualism: Language and Cognition, 13*, 525–531. doi:10.1017/S1366728909990423
- Bialystok, E., & Martin, M. M. (2004). Attention and inhibition in bilingual children: Evidence from the dimensional change card sort task. *Developmental Science, 7*, 325–339. doi:10.1111/j.1467-7687.2004.00351.x
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development, 78*, 647–663. doi:10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x

- Blom, E., Küntay, A. C., Messer, M., Verhagen, J., & Leseman, P. (2014). The benefits of being bilingual: Working memory in bilingual Turkish-Dutch children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *128*, 105-119. doi:10.1016/j.jecp.2014.06.007
- Brito, N. H., Grenell, A., & Barr, R. (2014). Specificity of the bilingual advantage for memory: Examining cued recall, generalization, and working memory in monolingual, bilingual, and trilingual toddlers. *Frontiers in Psychology*, *5*(1369), 1-12. doi:10.3389/fpsyg.2014.01369
- Button, K. S., Ioannidis, J. P., Mokrysz, C., Nosek, B. A., Flint, J., Robinson, E. S., & Munafò, M. R. (2013). Power failure: Why small sample size undermines the reliability of neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, *14*, 365-376. doi:10.1038/nrn3475
- Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, *28*, 595-616. doi:10.1207/s15326942dn2802\_3
- Carlson, S. M., & Meltzoff, A. N. (2008). Bilingual experience and executive functioning in young children. *Developmental Science*, *11*, 282-298. doi:10.1111/j.1467-7687.2008.00675.x
- Catale, C., Willems, S., Lejeune, C., & Meulemans, T. (2012). Parental educational level influence on memory and executive performance in children. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, *62*, 161-171. doi:10.1016/j.erap.2012.04.003
- Clark, A. C., Pitchard, V. E., & Woodward, L. J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental Psychology*, *46*, 1176-1191. doi:10.1037/a0019672
- Collette, F., Hogge, M., Salmon, E., & Van der Linden, M. (2006). Exploration of the neural substrates of executive functioning by functional neuroimaging. *Neuroscience*, *139*, 209-221. doi:10.1016/j.neuroscience.2005.05.035
- Corsi, P. M. (1972). *Human memory and the medial temporal region of the brain*. Montreal: McGill University.

- Costa, A., Roelstraete, B., & Hartsuiker, R. J. (2006). The lexical bias effect in bilingual speech production: Evidence for feedback between lexical and sublexical levels across languages. *Psychonomic Bulletin & Review*, *13*, 972-977.  
doi:10.3758/BF03213911
- Crivello, C., Kuzyk, O., Rodrigues, M., Friend, M., Zesiger, P., & Poulin-Dubois, D. (2016). The effects of bilingual growth on toddlers' executive function. *Journal of Experimental Child Psychology*, *141*, 121-132. doi:10.1016/j.jecp.2015.08.004
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologica*, *44*, 2037-2078. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006
- De Paula, J. J., Malloy-Diniz L. F., & Romano-Silva, M. A. (2016). Reliability of working memory assessment in neurocognitive disorders: A study of the Digit Span and Corsi Block-Tapping tasks. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, *38*, 262-263.  
doi:10.1590/1516-4446-2015-1879
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, *64*, 135-168.  
doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Driessen, G., Krikhaar, E., Graaff, R. de, Unsworth, S., Leest, B., Coppens, K., ... Wierenga, J. (2016). *Evaluatie pilot tweetalig primair onderwijs*. Nijmegen: ITS.
- Dubow, E. F., Boxer, P., & Huesmann, L. R. (2010). Long-term effects of parents' education on children's educational and occupational success: Mediation by family interactions, child aggression, and teenage aspirations. *National Institutes of Health*, *55*, 224-249. doi:10.1353/mpq.0.0030.
- Engel de Abreu, P. M. J. (2011). Working memory in multilingual children: Is there a bilingual effect? *Memory*, *19*, 529-537. doi:10.1080/09658211.2011.590504
- Fernald, L. C. H., Weber, A., Galasso, E., & Ratsifandrihamanana, L. (2011). Socioeconomic gradients and child development in very low income population: Evidence from Madagascar. *Developmental Science*, *14*, 832-847.  
doi:10.1111/j.1467-7687.2010.01032.x

- Field, A. (2013). *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage publications.
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive functions in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin, 134*, 31–60.  
doi:10.1037/0033-2909.134.1.31
- Grosjean, F. (2010). *Bilingual: Life and reality*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Hoff, E. (2003). The specificity of environmental influence: Socioeconomic status affects early development via maternal speech. *Child Development, 74*, 1368–1378.  
doi:10.1111/1467-8624.00612
- Hughes, C., & Graham, A. (2002). Measuring executive functions in childhood: Problems and solutions? *Child and Adolescent Mental Health, 7*, 131-142.  
doi:10.1111/1475-3588.00024
- Huizinga, M., Dolan, C. V., & Van der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia, 44*, 2017-2036. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2006.01.010
- Kessels, R. P. C., Van den Berg, E., Ruis, C., & Brands, A. M. A. (2008). The Backward Span of the Corsi Block-Tapping Task and its association with the WAIS-III Digit Span. *Assessment, 15*, 426-434. doi:10.1177/1073191108315611
- Kline, P. (1999). *The handbook of psychological testing* (2nd ed.). London: Routledge.
- Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory. *Trends in Cognitive Sciences, 14*, 317-324. doi:10.1016/j.tics.2010.05.002
- Kohnert, K. (2010). Bilingual children with primary language impairment: Issues, evidence, and implications for clinical actions. *International Journal of Communication Disorders, 43*, 456-473. doi:10.1016/j.jcomdis.2010.02.002
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology, 21*, 59-80. doi:10.1348/026151003321164627
- Lin, L., Craik, F., Moreno, S., & Bialystok, E. (2013). Bilingualism interacts with domain in a working memory task: Evidence from aging. *Psychology and aging, 28*, 28-34.  
doi:10.1037/a0030875

- Maas, C. J. M., & Hox, J. J. (2006). Sufficient sample sizes for multilevel modeling. *Methodology, 1*, 86-92. doi:10.1027/1614-2241.1.3.86
- Martin-Rhee, M. M., & Bialystok, E. (2008). The development of two types of inhibitory control in monolingual and bilingual children. *Bilingualism: Language and Cognition, 11*, 81-93. doi:10.1017/S1366728907003227
- McLoyd, V. C. (1998). Socioeconomic disadvantage and child development. *American Psychologist, 53*, 185-204. doi:10.1037/0003-066X.53.2.185
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience, 24*, 167-202.  
doi:10.1146/annurev.neuro.24.1.167
- 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
- Morales, J., Calvo, A., & Bialystok, E. (2013). Working memory development in monolingual and bilingual children. *Journal of Experimental Child Psychology, 114*, 187-202. doi:10.1016/j.jecp.2012.09.002
- Morton, J. B., & Harper, S. N. (2007). What did Simon say? Revisiting the bilingual advantage. *Developmental Science, 10*, 719-726.  
doi:10.1111/j.1467-7687.2007.00623.x
- Mulder, H., Hoofs, H., Verhagen, J., Van der Veen, I., & Leseman, P. M. (2014). Psychometric properties and convergent and predictive validity of an executive function test battery. *Frontiers in Psychology, 5*(733), 1-17.  
doi:10.3389/fpsyg.2014.00733
- Neuman, W. L. (2014). *Understanding research*. Harlow: Pearson.
- Noble, K. G., McCandliss, B. D., & Farah, M. J. (2007). Socioeconomic gradients predict individual differences in neurocognitive abilities. *Developmental Science, 10*, 464-480. doi:10.1111/j.1467-7687.2007.00600.x

- Noble, K. G., Norman, M. F., & Farah, M. J. (2005). Neurocognitive correlates of socioeconomic status in kindergarten children. *Developmental Science, 8*, 74-87. doi:10.1111/j.1467-7687.2005.00394.x
- Okanda, M., Moriguchi, Y., & Itakura, S. (2010). Language and cognitive shifting: Evidence from young monolingual and bilingual children. *Psychological reports, 107*, 68-78. doi:10.2466/03.10.28.PR0.107.4.68-78
- Oller, D. K., Pearson, B. Z., & Cobo-Lewis, A. B. (2007). Profile effects in early bilingual language and literacy. *Applied Psycholinguistics, 28*, 191-230. doi:10.1017/S0142716407070117
- Olson, S. L., Bates, J. E., & Bayles, K. (1990). Early antecedents of childhood impulsivity: The role of parent-child interaction, cognitive competence, and temperament. *Journal of Abnormal Child Psychology, 18*, 317-334. doi:10.1007/BF00916568
- Paap, K. R., & Greenberg, Z. I. (2013). There is no coherent evidence for a bilingual advantage in executive processing. *Cognitive Psychology, 66*, 232-258. doi:10.1016/j.cogpsych.2012.12.002
- Poulin-Dubois, D., Blaye, A., Coutya, J., & Bialystok, E. (2011). The effects of bilingualism on toddlers executive functioning. *Journal of Experimental Child Psychology, 108*, 567-579. doi:10.1016/j.jecp.2010.10.009
- Prior, A., & MacWhinney, B. (2010). A bilingual advantage in task switching. *Bilingualism: Language and Cognition, 13*, 253-262. doi:10.1017/S1366728909990526
- Röthlisberger, M., Neuenschwander, R., Cimelia, P., Michel, E., & Roebbers, M. (2012). Improving executive functions in 5- and 6-year olds: Evaluation of a small group intervention in prekindergarten en kindergarten children. *Infant and Child Development, 21*, 411-429. doi:10.1002/icd.752
- Saggino, A., Balsamo, M., Grieco, A., Rosaria-Cerbone, M., & Raviele N. N. (2004). Corsi's Block Tapping Task: Standardization and location in factor space with the WAIS-R for two normal samples of older adults. *Perceptual and Motor Skills, 98*, 840-848. doi:10.2466/pms.98.3.840-848

- Sarsour, K., Sheridan, M., Jutte, D., Nuru-Jeter, A., Hinshaw, S., & Boyces, W. T. (2011). Family socioeconomic status and child executive functions: The roles of language, home environment, and single parenthood. *Journal of the International Neuropsychological Society, 17*, 120–132. doi:10.1017/S1355617710001335
- Seçer, I. (2016). Skills of cognitive flexibility in monolingual and bilingual younger adults. *The Journal of General Psychology, 143*, 172-184. doi:10.1080/00221309.2016.1200530
- Serpell, Z. N., & Esposito, A. G. (2016). Development of executive functions: Implications for educational policy and practice. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences, 3*, 203-210. doi:10.1177/2372732216654718
- Smidts, D. (2005). Nieuw ontwikkelde Nederlandse tests voor het meten van executieve functies bij jonge kinderen. *Neuropraxis, 9*, 15-21. doi:10.1007/BF03079029
- Smith, E. E., & Jonides, J. (1999). Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science, 283*, 1657-1661. doi:10.1126/science.283.5408.1657
- Tao, L., Taft, M., & Gollan, T. H. (2015). The bilingual switching advantage: Sometimes related to bilingual proficiency, sometimes not. *Journal of the International Neuropsychological Society, 21*, 531-544. doi:10.1017/S1355617715000521
- Valdés, G., & Figueroa, R. A. (1994). *Bilingualism and testing: A special case of bias*. Norwood, NJ: Ablex Publishing.
- Van den Broek, E., De Graaff, R., Unsworth, S., & Van der Zee, V. (2014). *Voorstudie pilot tweetalig primair onderwijs*. Groningen: GION.
- Verweij, A. (2008). *Volksgezondheid toekomst verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid*. Bilthoven: RIVM.
- Welsh, M. C., Pennington, B. F., & Groisser, D. B. (1991). A normative developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology, 7*, 131-149. doi:10.1080/87565649109540483
- Zelazo, P.D. (2006). The Dimensional Change Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature Protocols, 1*, 297-301. doi:10.1038/nprot.2006.46



Zelazo, P. D., Anderson, J. E., Richler, J., Wallner-Allen, K., Beaumont, J. L., & Weintraub, S. (2013). II. NIH Toolbox Cognition Battery (CB): Measuring executive function and attention. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 78*(4), 16-33. doi:10.1111/mono.12032