

Running head: WERKGEHEUGENTAKEN EN STRATEGIEGEBRUIK VAN KLEUTERS

Werkgeheugentaken bij Kleuters: Betrouwbaarheid, Validiteit en de Invloed van  
Strategiegebruik

Master's thesis

Utrecht University

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



**Universiteit Utrecht**

Naam: F.I. van der Meeren

Studentnummer: 5526078

Docent: Eva van de Weijer-Bergsma

Tweede beoordelaar: Marije Stolte

Datum: 05-06-2019

### Voorwoord

Voor u ligt de masterthesis “Werkgeheugentaken bij Kleuters: Betrouwbaarheid, Validiteit en de Invloed van Strategiegebruik”. Het huidig cross-sectioneel onderzoek is onderdeel van het onderzoeksproject “*Working Memory Ability in Kindergarten*” en is goedgekeurd door de ethische toetsingscommissie van de faculteit Sociale Wetenschappen. De afgelopen tien maanden zijn door verschillende studenten onderzoek gedaan naar werkgeheugen, taal- en rekenvaardigheid, meertaligheid en strategiegebruik bij kleuters. Mijn onderzoek is gericht op de psychometrische kwaliteit van twee visueel-ruimtelijk werkgeheugentaken en op het strategiegebruik van kleuters op deze taken.

Met veel plezier heb ik deelgenomen aan dit onderzoeksproject en heeft het een grote bijdrage geleverd aan mijn wetenschappelijke kennis. Via deze weg wil ik graag alle leerlingen, leerkrachten en ouders bedanken die deel hebben genomen aan dit project. Daarnaast wil ik Hanna Mulder en Babs de Haas bedanken voor de uitgebreide instructie-training en voor het mede mogelijk maken van een gestandaardiseerde afname van de werkgeheugentaken. Graag wil ik ook mijn masterthesisbegeleider Eva van de Weijer-Bergsma bedanken voor haar kritische blik en de fijne begeleiding en Marije Stolte voor het mede beoordelen van mijn thesis. Tot slot wil ik mijn dankwoord richten aan mijn medestudenten voor de fijne samenwerking en aan de mensen in mijn directe omgeving die mij te allen tijde hebben ondersteund.

Utrecht, juni 2019

Fébe van der Meeren

### Abstract

The aim of this pilot study is to investigate whether two visual-spatial working memory tasks (Aandachtstaak and Boxes taak) are valid and reliable and if strategy use influence performances on these tasks. A sample of 96 Dutch preschool children aged 4 to 6 years was assessed on 7 various visual-spatial working memory tasks. Several categories of strategy use (for example ‘from left to right’) were defined and were compared to children who didn’t use strategies. Reliability analyses showed that the Aandachtstaak has good internal consistency. The Boxes taak appears to be internally inconsistent in which items are not sufficiently related to each other. Correlation analyses revealed that the Aandachtstaak, Boxes taak and Kruisjetaak were significant correlated with each other in the expected direction. One-way ANOVA’s showed children did not differ in performances on the Aandachtstaak contrary to children who didn’t use a strategy. Children who used a strategy had better performances on the Boxes taak compared to children who didn’t use a strategy. To conclude, the Aandachtstaak and Boxes taak (despite the internal inconsistency) are promising tasks to measure visual-spatial working memory of preschool children and strategy use can influence task performance. It is recommended to train preschoolers in strategy use, to learn them to apply strategies more effectively and thereby improve their visual-spatial working memory.

*Keywords:* visual-spatial working memory assessment, preschool children, reliability, validity, strategy use

### Samenvatting

De huidige pilotstudie onderzoekt of twee visueel-ruimtelijke werkgeheugentaken (Aandachtstaak en Boxes taak) valide en betrouwbaar zijn en of het strategiegebruik van kleuters van invloed is op de prestaties op deze taken. Nederlandse basisschoolkinderen ( $N = 96$ ) in de leeftijd van 4 tot 6 jaar hebben 7 verschillende visueel-ruimtelijke werkgeheugentaken gemaakt. Verschillende categorieën van strategiegebruik zijn onderscheiden (bijvoorbeeld ‘van links naar rechts’) en zijn vergeleken met kinderen die geen strategie gebruikten. Uit de betrouwbaarheidsanalyses blijkt de Aandachtstaak intern consistent. De Boxes taak blijkt intern inconsistent waarin items onvoldoende met elkaar samenhangen. Uit de correlatie-toetsen blijken de Aandachtstaak, Boxes taak en Kruisjestaak positief met elkaar samen te hangen in de verwachte richting, ook wanneer er is gecontroleerd voor leeftijd. De ANOVA-analyses laten zien dat kinderen niet verschillen in prestaties op de Aandachtstaak, ongeacht het wel of geen gebruik van strategie. Kinderen die een strategie gebruiken presteren echter wel beter op de Boxes taak dan kinderen die geen strategie gebruiken. Geconcludeerd kan worden dat de Aandachtstaak en Boxes taak (ondanks de interne-inconsistentie) veelbelovende taken zijn om het visueel-ruimtelijk werkgeheugen van een kleuter in kaart te brengen en dat strategiegebruik invloed kan hebben op taak-prestaties. Voor de praktijk is het aan te raden om kleuters te trainen in strategiegebruik, zodat ze strategieën effectiever leren toepassen en hun visueel-ruimtelijk werkgeheugen daarmee kunnen verbeteren.

*Kernwoorden:* Visueel-ruimtelijk werkgeheugen, werkgeheugentaken, basisschoolkinderen, betrouwbaarheid, validiteit, strategiegebruik

### Werkgeheugentaken bij Kleuters: Betrouwbaarheid, Validiteit en de Invloed van Strategiegebruik

Het werkgeheugen is een vaardigheid die ons in staat stelt om tijdelijke informatie op te slaan en te bewerken (Baddeley, 2003). Het speelt een belangrijke rol bij cognitieve taken zoals begrijpen en leren (Dehn, 2008). Individuele verschillen in werkgeheugencapaciteit van kinderen hebben belangrijke gevolgen voor het verwerven van nieuwe kennis en vaardigheden (Alloway, Gathercole, Kirkwood, & Elliott, 2008). Kinderen met een zwak werkgeheugen ervaren namelijk moeilijkheden in simpele taken zoals het onthouden van instructies in de klas en complexe taken zoals het tegelijkertijd opslaan en verwerken van informatie (Alloway et al., 2008). Anderzijds hebben kinderen met een goed werkgeheugen voordelen. Zo kunnen ze beter informatie uit een tekst integreren (Van de Weijer, Kroesbergen, Jolani, & Van Luit, 2015) en beter relevante strategieën voor taken uit het langetermijngeheugen ophalen en toepassen (Bjorklund, Dukes, & Brown, 2008). Informatie over de werkgeheugenvaardigheid geeft inzicht in leerprestaties en biedt uitgangspunten voor ondersteuning van kinderen die een zwak werkgeheugen hebben. Tot op heden zijn er weinig gevalideerde meetinstrumenten beschikbaar in Nederland om het werkgeheugen van kleuters in kaart te brengen. In deze studie wordt onderzoek gedaan naar twee visueel-ruimtelijke werkgeheugentaken en naar de invloed van strategiegebruik van kleuters op deze werkgeheugentaken.

Het meest gebruikte werkgeheugenmodel bestaat uit verschillende systemen en benadrukt het werkgeheugen als visueel-ruimtelijk en verbaal (Baddeley & Hitch, 1974). De twee subsystemen, het visueel-ruimtelijk schetsblad en de fonologische lus, omvatten de tijdelijke opslag van respectievelijk visueel-ruimtelijke informatie en verbale informatie en vormen samen het kortetermijngeheugen. Het visueel-ruimtelijk schetsblad en de fonologische lus worden aangestuurd door de centrale executieve die een coördinerende rol heeft bij verwerkingstaken. Wanneer de centrale executieve deze subsystemen aanstuurt, noemt men dit respectievelijk het visueel-ruimtelijk werkgeheugen en verbaal werkgeheugen. Waar het kortetermijngeheugen slechts een beroep doet op de opslag van informatie, zorgt het werkgeheugen voor zowel de opslag als bewerking van informatie. Het visueel-ruimtelijk werkgeheugen speelt een belangrijke rol bij rekenen, onder andere bij het ophalen van strategieën uit het langetermijngeheugen (Bull, Epsy, & Wiebe, 2008). Het verbaal werkgeheugen stelt kinderen in staat om bij het lezen woorden vast te houden en uit het geheugen op te halen (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004).

Het onderscheid in het kortetermijngeheugen en werkgeheugen komt eveneens tot uiting in de soort taken die daarvoor zijn ontwikkeld. Er wordt van uitgegaan dat simpele span taken (meestal het onthouden van een reeks woorden of voorwerpen) een beroep doen op het kortetermijngeheugen. Complexe taken vragen om het opslaan en bewerken van informatie en geven daarmee een indicatie van het werkgeheugen (Meijer & Karssen, 2013). Voorbeelden hiervan zijn het achterwaarts reproduceren van woorden of het onthouden en bijwerken van zoeklocaties in een verstoptaak. Echter, blijkt dat simpele spantaken bij jonge kinderen (tot 7 jaar) al een mentale belasting zijn op het werkgeheugen doordat zij minder vaardig zijn in het plaatsen van informatie op volgorde (Hutton & Towse, 2001).

Er zijn verschillende soorten taken in Nederland beschikbaar die een beroep doen op het visueel-ruimtelijk werkgeheugen, zoals span-, updating- en verstoptaken met materialen. Een voorbeeld van een simpele spantaak is de Dot Matrix, ontwikkeld voor kinderen van 4 tot 11 jaar, waarbij het kind de positie van een of meer kruisjes in een matrix moet onthouden en teruggeven (Alloway, 2007). Een voorbeeld van een complexe updatingtaak is het Leeuwenspel, ontwikkeld voor kinderen tussen 6 en 12 jaar (Van de Weijer-Bergsma et al., 2015). Daarbij moet het kind de laatste locatie van een toenemend aantal verschillende gekleurde leeuwen onthouden. Voor kinderen tot 1 jaar of peuters zijn verstoptaken ontwikkeld waarbij kinderen hun zoeklocaties en –pogingen moeten onthouden (A-not-B-error; Wellman, Cross, & Bartsch, 1987; Six Boxes; Mulder et al., 2014). Bovengenoemde taken zijn betrouwbaar en valide bevonden (onder meer Alloway, 2007; Mulder et al., 2014). Ondanks verschillend aanbod in werkgeheugentaken, bestaat er een gat in de literatuur over goed gevalideerde taken voor de kleuterdoelgroep. Het is van belang dat er goede taken worden ontwikkeld om op een betrouwbare en valide manier het werkgeheugen bij kleuters te meten. Huidig onderzoek richt zich onder andere op het testen van de betrouwbaarheid en validiteit van de Aandachtstaak en Boxes taak. Deze zijn oorspronkelijk ontwikkeld voor peuters (Mulder et al., 2014) en zijn voor huidig onderzoek doorontwikkeld voor de kleuterleeftijd.

### **De Aandachtstaak**

De Aandachtstaak, gebaseerd op het werk van Gerhardstein en Rovee-Collier (2002) en Scerif, Cornish, Wilding, Driver, en Karmiloff-Smith (2004), doet een beroep op het visueel-ruimtelijk werkgeheugen. Het kind moet bijhouden waar het heeft gezocht en moet daardoor de zoeklocaties bijwerken in het geheugen. In de Aandachtstaak krijgt het kind de instructie om binnen 40 seconden zoveel mogelijk olifanten te vinden in een overzicht met dierenplaatjes. De taak bestaat uit twee oefen-items, gevolgd door vier test-items. Bij de

eerste twee items krijgt het kind een 6 x 8 matrix te zien waarin 48 dieren zijn weergegeven. Het tweede item bestaat uit een 9 x 8 matrix met daarin 72 dieren en het vierde item bestaat uit een 12 x 17 matrix met daarin 204 dieren. Stimuli zijn plaatjes van olifanten, beren en paarden die in dezelfde grootte en kleur zijn afgebeeld. In elke kolom van de matrix staat één olifant. Als het kind een olifant aanwijst, toetst de testleider het getal van de kolom in. Hierna verschijnt er een streep door de olifant in die kolom. Wanneer het kind dezelfde olifant nogmaals aanwijst, wordt opnieuw het getal van de kolom ingevoerd. Wanneer het kind een ander dier aanwijst wordt er een score van 0 toegewezen.

### **De Boxes taak**

De Boxes taak is gebaseerd op het werk van Diamond, Prevor, Callender, en Druin (1997). De taak bestaat uit zes test-items oplopend in moeilijkheidsgraad, waarin het kind ziet hoe kaartjes worden verstopt in identieke bakjes. Item 1 en 2 bestaan uit zes bakjes waarin één kaartje wordt verstopt. Item 3 en 4 bestaan uit zes bakjes waarin twee en drie kaartjes worden verstopt. Bij Item 5 en 6 zijn er acht bakjes waarin drie en vier kaartjes worden verstopt. De locatie van de bakjes is op voorhand bepaald op een wit vel. Het kind krijgt evenveel zoekpogingen als het aantal kaartjes dat verstopt wordt. Na elke zoekpoging wordt het kind drie seconden afgeleid door de onderzoeker. Tijdens de vertraging moet het kind de opgeslagen informatie onthouden en het geheugen updaten (bijwerken) met welke bakjes zij hebben geopend en in welke bakjes nog kaartjes zitten. Wanneer het kind een kaartje uit een doosje haalt krijgt het te horen van de onderzoeker: "Kijk, dit doosje is nu leeg!" en wordt de locatie van de zoekpoging geregistreerd. Wanneer het kind een doosje beweegt om te kijken of er wat in zit, opent de onderzoeker het doosje en wordt dit als zoekpoging geregistreerd.

Resultaten van de Aandachtstaak en Boxes taak laten zien dat er individuele verschillen bestaan in executieve functies van peuters, waaronder het werkgeheugen (Mulder et al., 2014). Verschillen in prestaties op deze taken zijn gevonden voor sekse (meisjes beter dan jongens) en taligheid (eentalig beter dan meertalig). Ook blijken kinderen die een strategie gebruiken beter te presteren op een werkgeheugentaak dan kinderen die geen strategie gebruiken (Bull, Johnston, & Roy, 1999; DeLoache & Brown, 1983). Strategiegebruik wordt gedefinieerd als mentale doelgerichte processen die worden toegepast om (geheugen)prestaties te verbeteren (Bjorklund et al., 2008). In een zoektaak zoals de Aandachtstaak, kan een kind systematisch van links naar rechts zoeken om geen olifanten te missen. Gekeken naar verbale werkgeheugentaken wordt bevestigd dat het gebruik van strategieën door adolescenten, zoals het groeperen van woorden, samenhangt met betere prestaties op een taak ten opzichte van geen strategiegebruik (Bailey, Dunlosky, & Kane,

2011; Turley-Ames & Withfield, 2003). Ondanks aanwijzingen dat strategiegebruik van invloed is op de prestaties op verbale werkgeheugentaken, is er nog weinig bekend over het strategiegebruik op visueel-ruimtelijke werkgeheugentaken. Uit experimenteel onderzoek van Levin, Takarae, Miner, en Keil (2001) naar de snelheid van visueel zoeken, is wel gebleken dat adolescenten op een werkgeheugentaak gebruik maken van categorisch zoeken. Adolescenten maakten in een matrix met daarin verschillende dieren (vergelijkbaar met de Aandachtstaak), een categorisch onderscheid tussen irrelevante stimuli (gebogen lijnen) en relevante stimuli (rechte lijnen zoals de staart van een dier). In onderzoek dat gebruik maakt van de Six Boxes taak onder peuters (2-3 jaar), werden strategieën toegepast zoals het openen van bakjes van links naar rechts of het willekeurig zoeken (Van der Weele, 2015). Binnen dit onderzoek is er echter geen significant effect gevonden. Tot op heden zijn er nog maar twee onderzoeken bekend over visueel-ruimtelijke strategieën en deze zijn gedaan onder adolescenten en peuters.

Geconcludeerd kan worden dat er een gat bestaat in de huidige literatuur over goed gevalideerde werkgeheugentaken voor kleuters en over het strategiegebruik op visueel-ruimtelijke werkgeheugentaken. Huidig onderzoek probeert dit gat op te vullen door te onderzoeken of de Aandachtstaak en Boxes taak valide en betrouwbaar zijn, welke strategieën op visueel-ruimtelijke werkgeheugentaken onderscheiden kunnen worden en of deze van invloed zijn op betere prestaties op de genoemde taken. Er wordt verwacht dat de Aandachtstaak en Boxes taak valide en betrouwbaar zijn (Mulder et al., 2014) en dat het gebruiken van een strategie van invloed is op de prestaties van werkgeheugentaken (McNamara & Scott, 2001).

## **Methode**

### **Participanten**

De onderzoekspopulatie bestaat uit kinderen van het regulier basisonderwijs in de leeftijd van 4 tot 6 jaar. De participanten zijn via een selecte steekproef (Neuman, 2014) op basis van beschikbaarheid gekozen. Toestemming voor deelname is actief verkregen van de ouders van participanten. In totaal hebben 6 basisscholen in de provincies Gelderland, Noord-Brabant en Utrecht zich opgegeven, waaronder 12 klassen en 96 kinderen ( $M = 4.83$ ,  $SD = .74$ ). Daarvan zit 41.7% in groep 1 ( $N = 40$ ) en 58.3% in groep 2 ( $N = 56$ ). Van de kinderen zijn 49.0% ( $N=47$ ) jongen en 51.0% ( $N = 49$ ) meisje. Het huidig cross-sectioneel onderzoek, onderdeel van het onderzoeksproject ‘*Working Memory Ability in Kindergarten*’, is goedgekeurd door de ethische toetsingscommissie van de faculteit Sociale Wetenschappen.

### **Meetinstrumenten Visueel-ruimtelijk Werkgeheugen**



Voor deze taken geldt dat een hoge score een indicatie geeft voor een hoge capaciteit van het visueel-ruimtelijk werkgeheugen.

**De Aandachtstaak.** Voor een uitgebreide omschrijving zie “Aandachtstaak” in de inleiding. Het kind moet binnen een matrix van verschillende dieren de olifantjes aanwijzen. Elke binnen de tijdslimiet aangewezen locatie levert een punt op een testitem op. Vervolgens wordt een gemiddelde score berekend op de gehele taak (range 0-8). Uit onderzoek naar peuters blijkt de Aandachtstaak betrouwbaar ( $\alpha = .86$ ) (Mulder et al., 2017) en hangt het positief samen ( $r = .18$ ) met de Boxes taak (Mulder et al., 2014).

Gekeken naar strategiegebruik zijn er, op basis van literatuur, zoekstrategieën gevonden zoals het zoeken van links naar rechts of het hanteren van een willekeurige strategie (Weele, 2015). Het hanteren van een willekeurige strategie betekent dat een kind op verschillende items, verschillende strategieën gebruikt zoals een combinatie met “van links naar rechts” en “van boven naar beneden”. Uit de video-opnames is gebleken dat een aantal kinderen in kolommen zoeken. Op basis van zowel de literatuur als video-opnames worden de volgende strategieën onderscheiden: (1) links naar rechts, (2) boven naar beneden, (3) willekeurige strategie en (4) geen strategie.

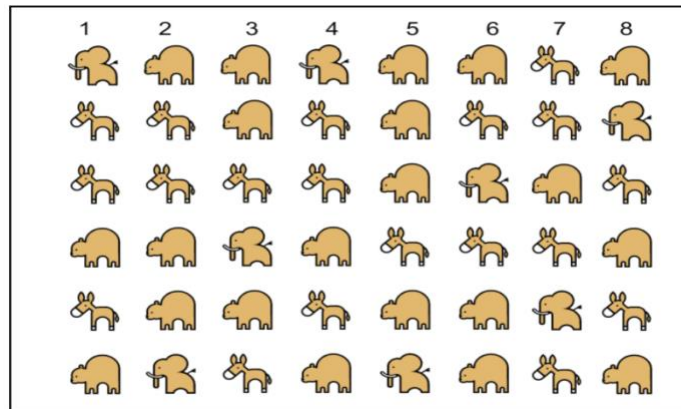
**De Boxes taak.** Voor een uitgebreide omschrijving zie “Boxes taak” in de inleiding. Het kind krijgt de taak om kaartjes in bakjes te zoeken en krijgt na elke zoekpoging een vertragingstijd van drie seconden. Een juiste zoekpoging wordt gescoord met een score van “1”. De totaalscore voor de taak bestaat uit een optelsom van alle juiste zoekpogingen (range 0-14). De Boxes taak blijkt valide ( $r = .18$ ) (Mulder et al., 2014) en geeft een goede interbeoordelaarsbetrouwbaarheid ( $\alpha > .90$ ) (Diamond et al., 1997).

Gekeken naar strategieën op de Boxes taak, is uit de video-opnames naar voren gekomen dat kinderen, vanuit hen de eerste rij, begonnen met het zoeken van links naar rechts. Dit is bevestigd vanuit de literatuur waarbij kinderen op zoek gaan naar een aanwijzing dichtbij henzelf (Deloache & Brown, 1983). Sommige van hen begonnen bovenaan met zoeken. De strategieën voor de Boxes taak zijn vanuit het kind gezien als volgt: (1) vooraan van links naar rechts, (2) bovenaan van links naar rechts, (3) boven naar beneden, (4) willekeurige strategie en (5) geen strategie.

**De Kruisjestaak.** Deze taak is gebaseerd op de Dot matrix uit de AWMA van Alloway (2007). Achter elkaar verschijnen meerdere kruisjes in een 4 x 4 matrix. Het kind moet de juiste positie van het kruisje onthouden en aanwijzen op het scherm. De taak bestaat uit twee oefenitems met respectievelijk één kruisje en twee kruisjes. In totaal zijn er 3 test-rondes waarin kruisjes worden aangeboden. De eerste ronde bestaat uit één item van één

kruisje, de tweede ronde uit drie items van twee kruisjes, de derde ronde uit drie items van drie kruisjes en de vierde ronde uit drie items met vier kruisjes. Elke volgende ronde wordt afgenomen wanneer een kind tenminste één item uit de ronde ervoor goed had. Anders breekt de taak vanzelf af. Binnen elk testitem moet het kind de juiste volgorde van de aangeboden kruisjes aanwijzen. Wanneer het kind minstens één fout maakt, wordt het testitem als fout geregistreerd. Scores op de tien testitems worden opgeteld tot een totaalscore (range 0-100). Uit onderzoek naar kinderen van 4.5 tot 11.5 jaar (Alloway et al., 2008), blijkt de test-hertest betrouwbaarheid van de Dot matrix goed ( $\alpha = .83$ ). Ook blijkt de taak valide ( $r = .97$ , visueel-ruimtelijk werkgeheugen) voor 4 tot 6-jarigen (Alloway, Gathercole, & Pickering, 2006).

**Strategiegebruik.** Het coderen van strategiegebruik voor de Aandachtstaak en Boxes taak wordt op dezelfde manier gedaan. Coderingen zijn gemaakt op basis van correcte zoeklocaties. Bij bijvoorbeeld de Aandachtstaak (zie Figuur) geldt de volgende codering voor de strategie “links naar rechts:” 1-4-8-6-3-7-2-5 en “boven naar beneden”: 1-2-3-4-5-6-7-8. Per participant wordt er in SPSS naar de volgorde van de aangewezen locaties gekeken. Wanneer de volgorde van getallen overeenkomen met de vooropgestelde coderingen, is er sprake van een specifieke strategie. Als criteria wordt er gesteld dat participanten op elk testitem één keer mogen afwijken van de strategie. Dit betekent dat wanneer een kind de strategie “boven naar beneden” toepast, de volgorde wordt goedgekeurd met bijvoorbeeld de codering: “1-2-3-4-6-5-7-8”. Kinderen kunnen meerdere strategieën op een taak toepassen, zoals bijvoorbeeld afwisselend “links naar rechts” en “boven naar beneden”. In deze situatie worden kinderen ingedeeld in de categorie: “willekeurige strategie”. Er wordt vanuit gegaan dat kinderen binnen één item één strategie gebruiken, maar deze per item kan verschillen. Mogelijk kan een kind een strategie op een of twee items toepassen, maar deze vervolgens niet meer gebruiken. Hierbij geldt dat wanneer het kind op slechts één item een strategie gebruikt, deze wordt ingedeeld bij “geen strategie”. Wanneer het kind op tenminste twee items een strategie gebruikt (ook in combinatie met geen strategie), wordt deze ingedeeld bij “willekeurige strategie”. Kinderen kunnen bij slechts één categorie worden onderverdeeld.



### Procedure

In het voorjaar van 2019 zijn eenmalig werkgeheugentaken afgenomen bij de kleuters. De werkgeheugentaken zijn tussen januari en maart afgenomen. De afname heeft onder schooltijd, in een rustige ruimte, plaatsgevonden waarbij de onderzoeker een-op-een bij het kind de taken heeft afgenomen. De werkgeheugentaken maakten deel uit van een testbatterij, waarvan de afname ongeveer 45 minuten heeft geduurd. De taken zijn in een vaste volgorde afgenomen: de Aandachtstaak (strategiegebruik en visueel-ruimtelijk werkgeheugen), de Kruisjestaak, het Leeuwenspel (visueel-ruimtelijk werkgeheugen), de Woorden-nazeggen taak (verbaal werkgeheugen), de Boxes taak (strategiegebruik en visueel-ruimtelijk werkgeheugen), Letterkennis en de Getallentaak (pre-academische vaardigheden). De onderzoeker is getraind door een testleider om de taken op een gestandaardiseerde manier uit te kunnen voeren. Voor de controle op kwaliteit van uitvoeren is een video-opname gemaakt. In dit onderzoek worden de Aandachtstaak, Boxes taak, Kruisjestaak en het strategiegebruik meegenomen.

### Analyseplan

Het huidige onderzoek maakt gebruik van *the Statistical Package of the Social Sciences 24* (SPSS 24; IBM Corp, 2016) voor het uitvoeren van de analyses. Scores van participanten worden niet meegenomen wanneer zij één of meer missende waarden hebben op een van de variabelen uit de betreffende analyse. Univariate en multivariate uitschieters worden gedetecteerd aan de hand van respectievelijk z-scores (criteria:  $z\text{-score} > 3.29$  of  $< -3.29$ ) en mahalanobis distance analyses. Wanneer de uitkomsten van de analyses waarin de uitschieters zijn meegenomen verschillen van analyses zonder uitschieters, worden de uitkomsten van de laatste gerapporteerd. De hypothesen worden aangenomen bij  $\alpha = .05$ .

**Betrouwbaarheid.** Voor het meten van de interne consistentie voor de variabelen Aandachtstaak en Boxes taak, wordt de Cronbach's Alpha berekend voor de scores op elk

afzonderlijk item (Kane et al., 2004). Echter, blijkt de interne consistentie afhankelijk van het aantal items in de schaal waardoor de Alpha voorzichtig geïnterpreteerd moet worden (Piedmont, 2014). Gezien het weinig aantal items, wordt er ook gekeken naar de correlatie tussen individuele items en tussen elk individueel item met de totale testscore. Inter-item correlaties tussen .20 en .40 worden als voldoende beschouwd en mogen niet negatief zijn (Piedmont, 2014). Zowel de inter-item correlaties als verandering van de Alpha wordt meegenomen in de beslissing om items te verwijderen.

**Convergente validiteit.** Er wordt drie keer een Pearson-correlatietoets (eenzijdig) uitgevoerd en drie keer een partiële correlatie-toets (eenzijdig) met leeftijd als controlevariabele. De afhankelijke variabelen zijn de Aandachtstaak, Boxes taak en Kruisjestaak en zijn allen van ratio meetniveau. Omdat de Kruisjestaak eerder valide is bevonden (Alloway et al., 2006), wordt er verwacht dat zowel de Aandachtstaak als Boxes taak positief met de Kruisjestaak samenhangen. De effectgrootte wordt berekend aan de hand van  $r^2$  waarbij een effectgrootte van  $r^2 = .1$  geïnterpreteerd kan worden als een klein effect,  $r^2 = .3$  als een matig effect en  $r^2 = .5$  als een groot effect (Cohen, 1988).

**Invloed van strategiegebruik.** Om de invloed van strategiegebruik op de prestaties op de werkgeheugentaken te onderzoeken, wordt er twee keer een ANOVA uitgevoerd. De afhankelijke variabele van ratio meetniveau bestaat uit de scores op de taak en de nominale onafhankelijke variabele is strategiegebruik. Zoals eerder benoemd, zijn voor de Aandachtstaak en Boxes taak aparte categorieën van strategiegebruik onderscheiden. De effectgrootte wordt berekend aan de hand van  $\eta^2$  waarbij  $\eta^2 = .01$  kan worden geïnterpreteerd als een klein effect,  $\eta^2 = .059$  als een matig effect en  $\eta^2 = .138$  als een groot effect (Cohen, 1988).

## Resultaten

### Missende waarden en uitschieters

Van de 96 kinderen is er één kind met missende waarde op variabele niveau, namelijk op de Kruisjestaak (0.9%), mogelijk door een technische fout tijdens de afname. Aan de hand van z-scores zijn er twee univariate uitschieters (1.9 %) gedetecteerd. De extreme scores op de Boxes taak ( $z = -3.86$ ) en op de Aandachtstaak ( $z = -3.40$ ) kunnen mogelijk verklaard worden door een beperkte aandachtsspanne of door de oplopende moeilijkheidsgraad van de taak. Met de Mahalanobis distance zijn er geen multivariate uitschieters gedetecteerd [ $\chi^2(3) = 16.266$ ]. Na het twee keer uitdraaien van de analyses, met en zonder uitschieters, is ervoor gekozen om de resultaten met uitschieters te rapporteren. Dit omdat beide analyses dezelfde resultaten opleveren en de invloed van uitschieters dus te verwaarlozen valt. In totaal

beschikken  $n = 95$  kinderen (99%) over complete data voor alle variabelen. De beschrijvende statistieken zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1

*Beschrijvende statistieken van de Aandachtstaak, Boxes taak en Kruisjestaak per Leeftijd*

| Leeftijd | Aandachtstaak |      |           | Boxes taak |       |           | Kruisjestaak |       |           |
|----------|---------------|------|-----------|------------|-------|-----------|--------------|-------|-----------|
|          | <i>n</i>      | Mean | <i>SD</i> | <i>n</i>   | Mean  | <i>SD</i> | <i>n</i>     | Mean  | <i>SD</i> |
| 4 jaar   | 32            | 5.87 | 0.73      | 32         | 10.69 | 1.50      | 32           | 46.56 | 21.19     |
| 5 jaar   | 45            | 6.57 | 0.54      | 45         | 11.73 | 1.33      | 44           | 58.41 | 19.28     |
| 6 jaar   | 19            | 6.60 | 0.53      | 19         | 12.21 | 1.51      | 19           | 60.53 | 17.79     |
| Totaal   | 96            | 6.34 | 0.69      | 96         | 11.48 | 1.47      | 95           | 54.84 | 20.36     |

### Controleren van assumpties

Er lijkt, op basis van de histogrammen, voldaan te zijn aan de voorwaarde van een normaalverdeling van de Aandachtstaak, Boxes taak en Kruisjestaak. Aan de hand van P-P plots kan worden geconcludeerd dat de data dichtbij de diagonale lijn liggen en er sprake is van lineariteit en normaliteit. Echter, op basis van de Shapiro-Wilk test wijken de Aandachtstaak,  $D(96) = .134$ , Boxes taak,  $D(96) = .165$ ,  $p = .001$  en Kruisjestaak,  $D(95) = .158$ ,  $p = .004$  significant af van normaal ( $p < .05$ ). Omdat een significantietest van een kleine steekproef te weinig power heeft om normaliteit aan te tonen, kan data ten onrechte als normaal verdeeld worden gezien (Field, 2013). Na het uitdraaien van zowel Pearson- als Spearman correlatietoetsen, is er ervoor gekozen om de resultaten aan de hand van Pearson-correlaties te rapporteren. Dit omdat beide analyses dezelfde resultaten opleveren en de invloed van (non-)normaliteit te verwaarlozen valt. De Levene's test is niet significant voor de variabelen Aandachtstaak,  $F(2, 92) = 1.87$ ,  $p = .16$ , Boxes taak,  $F(2, 92) = 1.54$ ,  $p = .22$ , Kruisjestaak,  $F(2, 92) = .70$ ,  $p = .50$ , waarmee is voldaan aan de voorwaarde homogeniteit van variantie.

### Betrouwbaarheid

De scores op de Aandachtstaak voor elk individueel item (totaal: 4) geeft een interne consistentie van  $\alpha = .62$ . De inter-item correlaties kunnen bovendien als voldoende worden beschouwd en variëren tussen .28 en .44. Items worden niet verwijderd omdat de Cronbach's Alpha niet groter wordt bij verwijdering van een item uit de schaal. De scores op de Boxes taak voor elk individueel item (totaal: 6) geeft een interne consistentie van  $\alpha = .43$ . De inter-item correlaties binnen de eerste drie items zijn voldoende (range .22 - .31). Binnen het vierde en vijfde item zijn er onvoldoende positieve correlaties (range .03 - .18) en negatieve

correlaties (range -0.81- -.01). Correlaties tussen de eerste twee items zijn goed (.22), maar correlaties tussen de overige items zijn onvoldoende (range -.81 – .18). Gekeken naar de itemcorrelatie met de totale schaal, correleren de items B3\_2 en B4\_3 niet significant met de totale schaal. Bij verwijdering van deze items, stijgt de Cronbach's Alfa naar .50. Omdat de betrouwbaarheid weinig stijgt en onvoldoende blijft, is besloten de items niet uit de schaal te verwijderen.

### Convergente validiteit

De correlaties tussen de taken zijn weergegeven in Tabel 2. De Pearson-correlatietoetsen laten zien dat de variabelen Aandachtstaak, Boxes taak en Kruisjestaak positief significant met elkaar samenhangen. Dit betekent dat een hoge score op de ene taak samenhangt met een hoge score op de andere taak. Echter, een effectgrootte van  $r^2 = .175$  (Aandachtstaak-Kruisjestaak) en  $r^2 = .137$  (Boxes taak-Kruisjestaak) kunnen worden geïnterpreteerd als een klein effect (Cohen, 1988). De samenhang tussen de Aandachtstaak en Boxes taak geeft een effectgrootte van  $r^2 = .255$  wat betekent dat de Aandachtstaak 25.5% variantie verklaart in de Boxes taak. Dit is een matig effect (Cohen, 1988). Na het controleren van leeftijd blijken de taken ook positief significant met elkaar samen te hangen. De samenhang met  $r^2 = .122$  (Aandachtstaak-Kruisjestaak) en  $r^2 = .09$  (Boxes taak- Kruisjestaak) kunnen worden geïnterpreteerd als een klein effect. Een effectgrootte van  $r^2 = .183$  (Aandachtstaak – Boxes taak) betekent een matig effect (Cohen, 1988).

Tabel 2

#### *Correlaties voor de Taken*

|                   | 1    | 2    | 3    |
|-------------------|------|------|------|
| (1) Aandachtstaak | -    | .51* | .42* |
| (2) Boxes taak    | .43* | -    | .37* |
| (3) Kruisjestaak  | .35* | .31* | -    |

*Noot.* \* $p < .01$  (eenzijdig). Correlaties boven diagonaal zonder leeftijd, correlaties onder diagonaal gecontroleerd voor leeftijd.

### De invloed van strategiegebruik

Lage frequenties van de verschillende categorieën van strategiegebruik op de Aandachtstaak (links-rechts,  $n = 3$ , boven-beneden,  $n = 2$ , willekeurig,  $n = 12$ ) zijn gedetecteerd. Gekeken naar de Boxes taak, zijn er hoge frequenties van een willekeurige strategie ( $n = 41$ ) gedetecteerd. Overige categorieën zijn te verwaarlozen (vanaf voren links-rechts,  $n = 3$ , vanaf boven links-rechts,  $n = 1$ , boven-beneden,  $n = 1$ ). Op basis van lage

frequenties van strategiegebruik en omdat een willekeurige strategie geen inzicht geeft in een specifieke strategie, worden de verschillende categorieën beperkt tot twee categorieën, namelijk “strategie” en “geen strategie”. De beschrijvende statistieken zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3

|                | Aandachtstaak |      |           | Boxes taak |       |           |
|----------------|---------------|------|-----------|------------|-------|-----------|
|                | <i>n</i>      | Mean | <i>SD</i> | <i>n</i>   | Mean  | <i>SD</i> |
| Strategie      | 17            | 6.40 | 0.59      | 46         | 12.49 | 1.08      |
| Geen strategie | 78            | 6.33 | 0.71      | 50         | 10.42 | 1.72      |

Uit de ANOVA blijkt dat prestaties op de Aandachtstaak niet significant verschilt van strategiegebruik,  $F(1, 93) = 0.12$ ,  $p = .729$ ,  $\eta^2 = .01$ . Dit betekent dat prestaties op de Aandachtstaak hetzelfde zijn, ongeacht het gebruik van wel of geen strategie. Echter, blijkt het strategiegebruik van kleuters wel significant te verschillen op prestaties van de Boxes taak  $F(1, 94) = 37.53$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2 = .29$ . Een effectgrootte van .29 betekent dat 29% van de totale spreiding wordt verklaard door de verschillen tussen groepen en kan worden geïnterpreteerd als een groot effect (Gravetter & Wallnau, 2012). Kleuters die een strategie gebruiken presteren significant beter op de Boxes taak dan kleuters die geen strategie gebruiken.

### Discussie

Het werkgeheugen speelt een belangrijke rol bij cognitieve taken zoals begrijpen en leren (Dehn, 2008). Informatie over goed gevalideerde visueel-ruimtelijke werkgeheugentaken voor kleuters en over strategiegebruik op deze taken, lijkt te ontbreken in de literatuur. Huidige pilotstudie probeert dit gat op te vullen door te onderzoeken of de Aandachtstaak en Boxes taak valide en betrouwbaar zijn en of het strategiegebruik van invloed is op de prestaties op genoemde taken.

De resultaten met betrekking tot de betrouwbaarheid laten zien dat de Aandachtstaak betrouwbaar is. Dit is consistent met de verwachting en de literatuur waaruit blijkt dat de Aandachtstaak betrouwbaar is voor de peuterdoelgroep (Mulder et al., 2017). De Boxes taak blijkt onvoldoende betrouwbaar. Gekeken naar de inter-item correlaties, blijken de eerste twee items goed met elkaar samen te hangen, waarna overige items onvoldoende samenhang laten zien. Dit kan mogelijk verklaard worden doordat de eerste twee items te makkelijk zijn voor de kleuterdoelgroep met als gevolg dat scores hierop geen onderscheid maken tussen kinderen met een goed of zwak werkgeheugen. Bij de eerste twee items hoeft het kind slechts

bij één object te zoeken. Dat de items te makkelijk zijn blijkt tevens uit de vertragingstijd. De pilotstudie van Mulder en collega's (2014) naar peuters heeft uitgewezen dat een vertragingstijd van 6 seconden op de Six Boxes taak een optimale verdeling van scores geeft. Huidig pilotwerk had een vertragingstijd van slechts drie seconden. Dit terwijl literatuur aantoonde dat het werkgeheugen vanaf de peuterleeftijd een grote ontwikkeling doormaakt (Camos & Barrouillet, 2011).

In het kader van convergente validiteit blijken de Aandachtstaak, Boxes taak en de eerder betrouwbaar en valide bevonden Kruisjestaak, zoals verwacht, positief met elkaar samen te hangen. Dit toont aan dat alle taken een beroep doen op het visueel-ruimtelijk werkgeheugen van een kleuter. Deze resultaten liggen in lijn met de literatuur waaruit blijkt dat dezelfde taken voor de peuterdoelgroep positief met elkaar samenhangen (Mulder et al., 2014). In de analyses waren de effectgroottes echter klein tot matig, zoals ook in het onderzoek van Mulder en collega's (2014) is gevonden. De kleine effectgroottes kunnen mogelijk worden verklaard door de scores op de Aandachtstaak en Boxes taak. Ongeveer de helft van de kinderen behaalden de hoogste score op deze taken. De kleine spreiding in de resultaten zou misschien de zwakke samenhang met het visueel-ruimtelijk werkgeheugen kunnen verklaren.

In tegenstelling tot de verwachting, blijken 'strategische kleuters' niet significant te verschillen in prestaties op de Aandachtstaak ten opzichte van kleuters die geen strategie gebruiken. Miller, Seier, en Aloise (1994) hebben aangetoond dat het effectief strategiegebruik voor een jong kind (4-7 jaar) lastiger is dan voor een ouder kind (9-10 jaar). Dit omdat mogelijk meta-cognitie (bijvoorbeeld het plannen en gebruiken van een strategie) nog niet is ontwikkeld bij jonge kinderen (Bjorklund, Miller, Coyle & Slawinski, 1997), maar wel bij oudere kinderen. Mogelijk hebben kinderen in dit onderzoek dus wel een strategie gebruikt, maar deze niet effectief ingezet. Ook dient het als verklaring waarom kleuters weinig gebruik maken van een specifieke strategie. Verschillen in prestaties door strategiegebruik zijn wel gevonden voor de Boxes taak. Dit ligt in lijn met de verwachting dat strategiegebruik invloed heeft op de prestaties op de taken (Levin et al., 2001). Het feit dat strategiegebruik wel van invloed is op de prestaties op de Boxes taak en niet op de Aandachtstaak, kan mogelijk verklaard worden door het verschil in taakeigenschappen. Het kind moet bijvoorbeeld bij de Aandachtstaak zo snel mogelijk zoeken (tijdsdruk) waar dit bij de Boxes taak niet hoeft. Mogelijk heeft het kind bij de Boxes taak meer tijd om een strategie te kunnen bedenken en deze effectief te hanteren dan bij de Aandachtstaak.



Aan de huidige pilotstudie zijn een aantal beperkingen verbonden. Door de kleine steekproef en het ontbreken van een aselechte steekproef, wordt de externe validiteit van het onderzoek beperkt. Daarnaast is slechts een reeds valide bevonden werkgeheugentaak gebruikt om de convergente validiteit van de Aandachtstaak en Boxes taak te testen. Sterke punten van dit onderzoek zijn de uitgebreide training die de testleiders hebben gevolgd om data op een gestandaardiseerde manier uit te voeren en de controle op kwaliteit van uitvoeren aan de hand van video-opnames. Deze opnames maakten het tevens mogelijk om de werkgeheugentaken middels feedback te optimaliseren.

Een aantal implicaties vloeien voort uit deze pilotstudie. Voor de praktijk lijkt de Aandachtstaak een goed instrument om het visueel-ruimtelijk werkgeheugen van een kleuter te meten. Ondanks dat er nog wat beperkingen zitten aan de Boxes taak, lijkt het toch een veelbelovende taak die het visueel-ruimtelijk werkgeheugen valide kan meten. Resultaten met betrekking tot het strategiegebruik roept de vraag op of dat er misschien meer komt kijken bij het gebruiken van een strategie dan in eerste instantie is verwacht. Enkel het inzetten van een strategie lijkt niet voldoende te zijn om ook effectief hiermee prestaties te verbeteren. Studies over werkgeheugentraining hebben, middels pre- en post-testen, aangetoond dat het trainen van strategieën zinvol kan zijn om prestaties op een taak te verbeteren (Bjorklund et al., 1997; McNamara & Scott, 2001). Dit impliceert voor de praktijk dat het aan te raden is om kleuters te trainen in strategiegebruik, zodat ze strategieën effectief leren toepassen en hun visueel-ruimtelijk werkgeheugen daarmee kunnen verbeteren.

## Literatuur

- Alloway, T. P. (2007). *Automated working memory assessment*. London, UK: Pearson Assessment.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Kirkwood, H., & Elliott, J. (2008). Evaluating the validity of the Automated Working Memory Assessment. *Educational Psychology, 28*, 725-724. doi:10.1080/01443410802243828
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2006). Verbal and visuospatial short-term and working memory in children: Are they separable? *Child Development, 77*, 1686-1716. doi:10.1111/j.1467-8624.2006.00968.x
- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature reviews neuroscience, 4*, 829. doi:10.1038/nrn1201
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (vol. 8, pp. 47-89). New York: Academic Press.
- Bailey, H., Dunlosky, J., & Kane, M. J. (2011). Contribution of strategy use to performance on complex and simple span tasks. *Memory and Cognition, 39*, 447-461. doi:10.3758/s13421-010-0034-3
- Bull, R., Espy, K., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and memory task for preschoolers: sensitivity to age differences from 3-5 years. *Child Neuropsychology, 24*, 799-822. doi:10.1080/09297049.2017.1333592
- Bull, R., Johnston, R. S., & Roy, J. A. (1999). Exploring the roles of the visual-spatial sketch pad and central executive in children's arithmetical skills: Views from cognition and developmental neuropsychology. *Developmental Neuropsychology, 15*, 421-442. doi:10.1080/87565649909540759
- Bjorklund, D. F., Dukes, C., & Brown, R. D. (2008). The development of memory strategies. In *The development in infancy and childhood* (pp. 157-188). Psychology Press.
- Bjorklund, D. F., Miller, P. H., Coyle, T. R., & Slawinski, J. L. (1997). Instructing children to use memory strategies: Evidence of utilization deficiencies in memory training studies. *Developmental Review, 17*, 411-441. doi: 10.1006/drev.1997.0440
- Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. (2004). Children's reading comprehension ability: Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of Educational Psychology, 96*, 31-42. doi:10.1037/0022-0663.96.1.31

- Camos, V., & Barrouillet, P. (2011). Developmental change in working memory strategies: From passive maintenance to active refreshing. *Developmental Psychology, 47*, 898–904. doi:10.1037/a0023193
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dehn, 2008 in Malekpour, M., Aghababaei, S., & Abedi, A. (2008). Working memory and learning disabilities. *International Journal of Developmental Disabilities, 59*, 35-46. doi:10.1179/2047387711Y.0000000011
- Deloache, J. S., & Brown, A. L. (1983). Very young children's memory for location of objects in a large-scale environment. *Child Development, 888-897*. doi:10.1007/978-1-4613-9544-7-2
- Diamond, A., Prevor, M. B., Callender, G., & Druin, D. P. (1997). Prefrontal cortex cognitive deficits in children treated early and continuously for PKU. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 62*. doi:10.2307/1166208
- Field, A. (2014). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics (4<sup>th</sup> edition)*. Londen: Sage.
- Gerhardstein, P., & Rovee-Collier, C. (2002). The development of visual search in infants and very young children. *Journal of Experimental Child Psychology, 81(2)*, 194-215. doi:10.1006/jecp.2001.2649
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2013). *Statistics for the behavioral sciences*. Wadsworth: Cengage Learning.
- Hutton, U. M. Z., & Towse, J. N. (2001). Short-term and working memory as indices of children's cognitive skills. *Memory, 9*, 282-294. doi:10.1080/09658210042000058
- Kane, M. J., Hambrick, D. Z., Tuholski, S. W., Wilhelm, O., Payne, T. W., & Engle, R. W. (2004). The generality of working memory capacity: A latent-variable approach to verbal and visuospatial memory span and reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General, 133*, 189-217. doi:10.1037/0096-3445.133.2.189
- Levin, D. T., Takarae, Y., Miner, A. G., & Keil, F. (2001). Efficient visual search by category: Specifying the features that mark the difference between artifacts and animals in preattentive vision. *Perception and Psychophysics, 63*, 676-697. doi:10.3758/BF03194429
- McNamara, D. S., & Scott, J. L. (2001). Working memory capacity and strategy use. *Memory & cognition, 29*, 10-17. doi:10.3758/BF03195736
- Meijer, J., & Karssen, M. (2013). Effecten van het oefenen met Rekentuin Kohnstamm Instituut BV. *Universiteit van Amsterdam*.

- Miller, P. H., Seier, W. L., Probert, J. S., Aloise, P. A. (1991). Age differences in the capacity demands of a strategy among spontaneously strategic children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 52, 149-165. doi:10.1016.0022-0965(91)90057-Y
- Mulder, H., Hoofs, H., Verhagen, J., van der Veen, I., & Leseman, P. P. M. (2014). Psychometric properties and convergent and predictive validity of an executive function test battery for two-year-olds. *Frontiers in Psychology*, 5. doi:10.3389/fpsyg.2014.00733
- Neuman, W. L. (2014). *Understanding Research*. Pearson Education Limited.
- Piedmont, R. L. (2014). Inter-item correlations. *Encyclopedia of Quality of Life and Well-being Research*, 3303-3304. doi:10.1007/978-94-007-0753-5\_1493
- Scerif, G., Cornish, K., Wilding, J., Driver, J., & Karmiloff-Smith, A. (2004). Visual search in typically developing toddlers and toddlers with Fragile X or Williams syndrome. *Developmental science*, 7, 116-130. doi:10.1111/j.1467.2004.00327.x
- Turley-Ames, K. J., & Withfield, M. M. (2003). Strategy training and working memory task performance. *Journal of Memory and Language*, 49, 446-468. doi:10.1016/S0749-596X(03)00095-0.
- Van de Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E. H., Jolani, S., & Van Luit, J. E. (2016). The Monkey game: A computerized verbal working memory task for self-reliant administration in primary school children. *Behavior Research Methods*, 48, 756-771. doi:10.3758/s13428-014-0469-8
- Wellman, H. M., Cross, D., & Bartsch, K. (1987). Infant search and object permanence: A meta-analysis of the A-not-B error. *Monographs of the Society for Research in Child Development*. doi:10.2307/1166103