

Thesis

Naam: Jitte Robben

Studentnummer: 6259480

Cursus: Clinical Child, Family and Education Studies: Thesis (201600201)

Eerste assessor: Dr. Eva van de Weijer-Bergsma

Tweede assessor: Prof. dr. Elma Blom

03-06-2019



Universiteit Utrecht

Voorwoord

Voor u ligt de mastherthesis ‘Verbaal werkgeheugen, taalvaardigheid en meertaligheid bij kleuters’. Deze thesis is geschreven naar aanleiding van het masterprogramma *Clinical Child, Family and Education Studies* van Universiteit Utrecht. Met een groep van zes studenten is binnen het onderzoeksproject ‘*Working memory ability in kindergarten*’ de afgelopen tien maanden onderzoek gedaan naar betrouwbaarheid en validiteit van meetinstrumenten, werkgeheugen, taalvaardigheid, rekenvaardigheid, strategiegebruik en meertaligheid bij kleuters. Huidig onderzoek is gericht op de relatie tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid en de invloed van meertaligheid op deze relatie bij kleuters.

Dit onderzoek was niet mogelijk geweest zonder een aantal personen. Allereerst wil ik mijn begeleider dr. Eva van de Weijer-Bergsma bedanken voor de toewijding, steun, hulp en deskundigheid. Graag wil ik ook Babs de Haas en dr. Hanna Mulder bedanken voor de begeleiding tijdens de testafnames. Mijn dank gaat eveneens uit naar prof. dr. Elma Blom, die met een kritische blik en haar deskundigheid richting heeft gegeven aan dit onderzoek. Dit onderzoek had niet kunnen plaatsvinden zonder de scholen, leerkrachten, ouders en ook de kinderen die hebben deelgenomen aan dit onderzoeksproject, bij deze wil ik hen hartelijk bedanken voor de medewerking. Zonder de fijne samenwerking met mijn medestudenten Lieke, Joslin, Fébe, Steffenie en Anne was dit onderzoek niet mogelijk geweest. Tot slot wil ik graag mijn vrienden en familieleden bedanken die mij gedurende het hele traject onvoorwaardelijk hebben gesteund.

Veel leesplezier,

Jitte Robben

Abstract

Verbal working memory plays an important role in the development of language skills in children, and is also important when learning multiple languages because it contributes to memorizing and processing information. Studies show that multilingualism can negatively influence the development of language skills in young children, and the influence on verbal working memory remains unclear. In this study, 96 children from six different Dutch primary schools were examined on verbal working memory, language skills and multilingualism. Spearman's rho correlational analysis shows that there is a positive connection between verbal working memory and language skills. A *t* test and a Mann-Whitney *U* test showed no differences between monolingual and multilingual children in verbal working memory or language skills. Finally, a hierarchical multiple regression analysis showed no moderation effect of multilingualism on the relationship between verbal working memory and language skills. The relation between verbal working memory and language skills does not appear to differ between monolingual and multilingual children. This indicates that monolingual and multilingual children don't need a different approach in learning language skills. Concluding, multilingualism does not appear to have a significant influence on the relationship between verbal working memory and language skills in kindergarten.

Keywords: verbal working memory, language skills, multilingualism, kindergarten

Samenvatting

Verbaal werkgeheugen speelt een belangrijke rol bij de ontwikkeling van taalvaardigheden bij kinderen en is belangrijk bij het leren van meerdere talen, omdat het bijdraagt aan het onthouden en verwerken van informatie. Studies tonen aan dat meertaligheid de ontwikkeling van taalvaardigheden bij jonge kinderen negatief kan beïnvloeden. De invloed van meertaligheid op het verbale werkgeheugen blijft echter onduidelijk. In deze studie werden 96 kinderen van zes verschillende Nederlandse basisscholen onderzocht op verbaal werkgeheugen, taalvaardigheden en meertaligheid. Een Spearman's rho correlatie analyse toont aan dat er een positief verband bestaat tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheden. Een *t* toets en een Mann-Whitney *U*-test toonden geen verschillen tussen eentalige en meertalige kinderen in verbaal werkgeheugen of taalvaardigheden. Ten slotte toonde een hiërarchische multiële regressieanalyse geen moderatie-effect van meertaligheid op de relatie tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheden. De relatie tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid lijkt niet te verschillen tussen eentalige en meertalige kinderen. Dit geeft aan dat eentalige en meertalige kinderen geen andere aanpak nodig hebben

bij het leren van taalvaardigheden. Concluderend lijkt meertaligheid geen significante invloed te hebben op de relatie tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheden bij kleuters.

Sleutelwoorden: verbaal werkgeheugen, taalvaardigheid, meertaligheid, kleuters

Verbaal werkgeheugen, taalvaardigheid en de invloed van meertaligheid bij kleuters.

Een leerkracht leest in de klas een dictee voor, kinderen moeten woorden en zinnen onthouden en vervolgens opschrijven. Naast het onthouden van de woorden vindt een bewerking van de informatie plaats die ervoor zorgt dat het kind het woord op de juiste manier opschrijft. Met het onthouden, bewerken en reproduceren van informatie wordt een beroep gedaan op het verbaal werkgeheugen (Alloway, Gathercole, & Pickering, 2006). Het verbaal werkgeheugen staat in verband met de leermogelijkheden van kinderen en speelt een belangrijke rol bij het ontwikkelen van taalvaardigheden (Alloway & Alloway, 2014; Cain, Oakhill, & Bryant, 2004; Messer, 2010). Het is van belang de relatie tussen het verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid goed te begrijpen, omdat dit informatie geeft over de manier waarop kinderen taal leren. Naar deze relatie is reeds veel onderzoek gedaan, waaruit is gebleken dat een goed ontwikkeld verbaal werkgeheugen positief bijdraagt aan het verwerken en leren van taal (Baddeley, 1998; Baddeley, 2003; Gathercole & Baddeley, 2014). Uit eerder onderzoek is gebleken dat meertaligheid invloed heeft op zowel taalvaardigheid als verbaal werkgeheugen. Meerdere onderzoeken vonden enerzijds een negatieve invloed van meertaligheid op taalvaardigheid en anderzijds een positieve invloed van meertaligheid op het verbaal werkgeheugen van kinderen (Bialystok, Luk, Peets, & Yang, 2010; Bialystok, et al., 2004; Calvo, Ibáñez, & García, 2016; Hoff, et al., 2012; Messer, 2010). Andere studies vonden daarentegen geen invloed van meertaligheid op (verbaal) werkgeheugen (Bialystok, Craik, & Luk, 2008; Engel de Abreu, 2011). Naar de invloed van meertaligheid op de relatie tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid is tot op heden, voor zover bekend, geen onderzoek gedaan. Het is van belang de invloed van meertaligheid op de relatie tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid goed te begrijpen, zodat het onderwijsaanbod gericht op meertalige kinderen verbeterd kan worden (Adesope, Lavin, Thompson, & Ungerleider, 2010). Huidig onderzoek draagt bij aan de kennis over meertaligheid en de invloed hiervan op de relatie tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid.

Meertaligheid heeft bij jonge kinderen een grote invloed op taalvaardigheid gemeten in één taal. Doordat meertalige kinderen met meerdere talen tegelijkertijd oefenen, krijgen zij over het algemeen minder taalaanbod per taal (Hammer, et al., 2014). Aangezien de hoeveelheid aanbod van een taal grote invloed heeft op de taalontwikkeling van jonge kinderen, leidt dit lagere taalaanbod per taal onder meer tot een lagere woordenschat per taal (Bialystok, et al., 2010; Hammer, et al., 2014; Hoff, et al., 2012; Messer, 2010). Echter, de totale woordenschat van meertalige kinderen, gezien over meerdere talen, ontwikkelt zich gelijk aan die van eentalige kinderen (Hammer, et al., 2014). Eentalige kinderen halen, met

name op kleuterleeftijd, een hoger niveau van taalvaardigheid (waaronder woordenschat) in de taal die gesproken wordt op school dan meertalige kinderen vanwege een verminderd taalaanbod in de voorschoolse situatie (Bialystok, et al., 2010; Hoff, et al., 2012; Messer, 2010). Dit verschil wordt echter kleiner naarmate de kinderen ouder worden en meer taalaanbod hebben gehad (Hammer, et al., 2014). De Nederlandse taal is voor eentalige kinderen in het basisonderwijs hun eerste taal (L1), voor meertalige kinderen is Nederlands meestal hun tweede taal (L2). In sommige gevallen is Nederlands echter de L1 voor meertalige kinderen, wanneer één van de ouders Nederlands spreekt met het kind. Met name wanneer meertalige kinderen met eentalige kinderen worden vergeleken op taalvaardigheden in een taal die ze later hebben geleerd (L2), wordt een voordeel gevonden voor eentaligen (Hoff, et al., 2012; Messer, 2010). Wanneer de talen simultaan geleerd worden vanaf de geboorte is het verschil in taalvaardigheden kleiner, echter zijn eentaligen op jonge leeftijd nog steeds in het voordeel (Hoff, et al., 2012). Eentalige kleuters zijn dus mogelijk in het voordeel op taalvaardigheid in het Nederlands ten opzichte van meertalige kleuters.

Het verbaal werkgeheugen van kinderen speelt een belangrijke rol bij de ontwikkeling van taalvaardigheid, met name bij kinderen die meerdere talen leren (Engel de Abreu, 2009). Wanneer kinderen (nieuwe) woorden lezen of horen, doen ze een beroep op hun verbaal werkgeheugen door losse woorden te onthouden en te combineren om een zin of uitspraak vervolgens als geheel te kunnen begrijpen (Alloway & Alloway, 2014). Het werkgeheugenmodel van Baddeley (1974, 2000) verdeelt het werkgeheugen in verschillende componenten die samen zorgen voor de tijdelijke opslag en verwerking van informatie (Baddeley, 1992). De grootste component, de *centrale uitvoerende macht* is het centrale aandachtbesturingssysteem dat verschillende executieve functies controleert. Executieve functies zijn cognitieve processen die betrokken zijn bij het efficiënt en doelgericht inzetten van handelingen en het controleren van aandacht en gedachten (Huijzinga, 2007). Deze processen bestaan uit *inhibitie*, het onderdrukken van dominante impulsen en in plaats daarvan tonen van niet dominante impulsen (Lemerise, & Arsenio, 2000; Rhoades et al., 2008), *shifting*, het wisselen tussen taken (Miyake, et al., 2000) en *updating*, het selecteren en onthouden van relevante informatie (Friso-Van den Bos, Van der Ven, Kroesbergen, & Van Luit, 2013; Miyake, et al., 2000). In huidig onderzoek worden de executieve functies *inhibitie*, *shifting* en *updating* beschouwd als onderdelen van het werkgeheugen. De *centrale uitvoerende macht* stuurt twee slaafsystemen aan. Een van de slaafsystemen is de *fonologische lus*, een opslagsysteem dat zorgt voor tijdelijke opslag en verwerking van verbale (talige) informatie. Een ander slaafstelsel is het *visueel-ruimtelijk schetsblok*, een

opslagsysteem voor visueel-ruimtelijke informatie. De *fonologische lus* en de *centrale uitvoerende macht* vormen samen het verbaal werkgeheugen (Baddeley, 1992; Baddeley, 2003). Het verbale werkgeheugen is in relatie tot taalvaardigheid en meertaligheid het belangrijkste gedeelte van het werkgeheugen (Baddeley, 2003).

Meerdere onderzoeken naar executieve functies wijzen uit dat meertaligen in het voordeel zijn op het gebied van executief functioneren en daarmee mogelijk ook op het gebied van (verbaal) werkgeheugen (Morales, Calvo, & Bialystok, 2012; Poulin-Dubois, Blaye, Coutya, & Bialystok, 2011; Sullivan, Janus, Moreno, Astheimer, & Bialystok, 2014). In eerdere studies naar verschillen in executief functioneren bij een- en meertalige kinderen is veelal gekeken naar de executieve functie inhibitie (Bialystok & Martin, 2004; Bialystok & Viswanathan, 2009; Green, 1998). Bialystok en Martin (2004) deden onderzoek bij 36 eentaligen (Engels) en 31 meertaligen (Engels-Chinees) met een gemiddelde leeftijd van 5 jaar. Ze controleerden of alle kinderen voldoende Engelse woordenschat hadden en namen testen af waarbij kinderen de juiste respons moesten kiezen naar aanleiding van een getoonde stimulus. Meertalige kinderen toonden hierbij een betere inhibitie dan eentaligen (Bialystok & Martin, 2004). Een mogelijke verklaring voor de gevonden voordelen van meertaligen op inhibitie is dat meertalige kinderen tijdens taalbegrip en taalproductie meer beroep doen op hun inhibitie doordat meerdere talen tegelijk actief zijn in de hersenen en er dus constant een of meerdere talen onderdrukt moeten worden (Bialystok, et al., 2004; Bialystok, et al., 2008; Green, 1998).

Het constante onderdrukken van talen en het switchen tussen talen zou een positief effect kunnen hebben op de efficiëntie van het werkgeheugen (Bialystok, et al., 2004; Calvo, Ibáñez, & García, 2016). De resultaten uit onderzoeken naar werkgeheugen bij een- en meertaligen zijn echter wisselend. Blom, Küntay, Messer, Verhagen en Leseman (2014) hebben een voordeel gevonden voor meertalige zesjarigen op het gebied van verbaal werkgeheugen, bij vijfjarigen daarentegen werd geen verschil gevonden. Blom en collega's (2014) vonden alleen verschillen tussen een- en meertaligen bij afname van complexe werkgeheugentaken die een beroep doen op de *centrale uitvoerende macht* en daarmee op het vermogen om gegevens tijdelijk op te slaan en te bewerken. Bij taken die uitsluitend beroep deden op tijdelijke opslag van gegevens, werd geen verschil gevonden. Engel de Abreu (2011) heeft met dezelfde complexe werkgeheugentaak geen verschil gevonden in werkgeheugen tussen een- en meertalige kinderen in de leeftijd van 6 tot 8 jaar. Opvallend is dat beide studies een vergelijkbare leeftijdsgroep onderzochten, een vergelijkbare eentalige en meertalige onderzoeksgroep hebben onderzocht, beide onderzoeken hebben gecontroleerd

voor non-verbale intelligentie en dat beide onderzoeken gebruik maakten van de *Backward Digit Recall* taak (Alloway, 2007) om verbaal werkgeheugen te meten. Een oorzaak voor de wisselende resultaten is tot dusver onduidelijk. Mogelijk hebben verschillende grootten van de onderzoeksgroepen invloed op de resultaten. Blom en collega's (2014) onderzochten namelijk een groep van 120 kinderen, terwijl Engel de Abreu (2011) slechts 44 kinderen onderzochten.

De invloed van meertaligheid op werkgeheugen is tot op heden verre van eenduidig gebleken. Om die reden wordt deze relatie opnieuw bekeken in huidig onderzoek. De voordelen voor meertaligen op het gebied van inhibitie en switching zorgen er mogelijk voor dat meertaligen hun verbale werkgeheugen beter ontwikkelen. Indien blijkt dat meertaligen een beter ontwikkeld verbaal werkgeheugen hebben dan eentaligen, betekent dit waarschijnlijk dat meertaligen meer beroep doen op hun executieve functies en daarmee hun werkgeheugen tijdens het gebruik van taal. Doordat meertaligen constant een taal onderdrukken en wisselen tussen talen doen zij, naar verwachting, meer beroep op hun werkgeheugen terwijl zij taal gebruiken. Deze studie is exploratief en op basis van bovenstaande redenering wordt een mogelijk effect verwacht van meertaligheid op de relatie tussen werkgeheugen en taalvaardigheid.

Het doel van deze studie is verschillen tussen eentalige en meertalige kleuters in werkgeheugen, taalvaardigheid en de relatie tussen werkgeheugen en taalvaardigheid in kaart brengen. Tot op heden is nog weinig onderzoek gedaan naar de relaties tussen deze factoren bij kleuters, daarom is in huidig onderzoek gekozen voor deze doelgroep. Verwacht wordt dat eentalige kinderen hoger scoren op taalvaardigheid, omdat eentalige kinderen meer Nederlands taalaanbod hebben gehad (Bialystok, et al., 2010; Hoff, et al., 2012; Messer, 2010). Eveneens op basis van eerder onderzoek (Blom, et al., 2014; Morales, et al., 2013) mag, in het geval dat een verschil wordt gevonden in verbaal werkgeheugen tussen een- en meertaligen, verwacht worden dat er een voordeel is voor meertaligen ten opzichte van eentaligen. Doordat meertaligen vermoedelijk meer beroep doen op hun verbaal werkgeheugen tijdens het gebruik van taal, wordt verwacht dat verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid nauwer samenhangen bij meertalige kinderen.

Methode

Participanten

De participanten voor deze studie zijn 96 kinderen uit 15 groepen 1-2 in de leeftijd van 4 tot en met 6 jaar. De participanten volgen regulier basisonderwijs aan zes Nederlandse basisscholen uit de provincies Gelderland, Noord-Brabant en Utrecht. Ouders is gevraagd om

toestemming voor het uitvoeren van het onderzoek en voor het delen van de toetsgegevens van hun kind. Van 57 kinderen zijn gegevens over taligheid bekend. Alle participantkenmerken worden weergegeven in Tabel 1. Deze studie is goedgekeurd door de ethische toestemmingscommissie van de faculteit Sociale Wetenschappen van de Universiteit Utrecht.

Tabel 1

Kenmerken participanten

	Aantal		Leeftijd in jaren		Geslacht	
	<i>N</i>	%	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i> jongens	<i>N</i> meisjes
Totaal	96	100.00	4.83	.74	47	49
Eentalig	40	41.67	4.95	.68	22	18
Meertalig	17	58.33	4.71	.69	8	9

Noot. *M* = gemiddelde, *SD* = Standaarddeviatie

Meetinstrumenten

Taalvaardigheid. Taalvaardigheid wordt gemeten door middel van de Cito Taal voor kleuters (Lansink, 2009). Zowel de toets voor groep 1 als groep 2 bestaat uit twee delen van respectievelijk 24 en 30 opgaven. De afname van elk deel duurt ongeveer 20 tot 30 minuten. Onderdelen van taalvaardigheid welke daarbij zijn gemeten zijn passieve woordenschat, kritisch luisteren, klank en rijm, eerste en laatste woord horen, auditieve synthese en schriftoriëntatie (Cito, 2018). Het betreft opgaven zoals ‘Zet een streep onder de eerste letter van het woord.’ of ‘Wijs het plaatje van de roeiboort aan.’. Op alle onderdelen wordt een subscore behaald, welke resulteren in een totaalscore die wordt omgezet in een vaardigheidsscore variërend van 0 tot 140. Deze toets meet enkel de taalvaardigheid in de Nederlandse taal. De betrouwbaarheid van deze toets is goed, alle betrouwbaarheidscoëfficiënten liggen boven de .80 (Evers, et al., 2010; Lansink & Hemker, 2012). De begripsvaliditeit is voldoende, de criteriumvaliditeit is echter onvoldoende (Lansink & Hemker, 2012).

Verbaal werkgeheugen. Verbaal werkgeheugen wordt gemeten door middel van de Woorden Nazeggen taak, een aangepaste versie van de *Verbal Recall Backward* taak die gebaseerd is op de *Backward Digit Recall* taak van de AWMA (Alloway, 2007). Dit is een computertaak die is aangeboden op een laptop met begeleidende, gestandaardiseerde

instructie van de testbegeleider. Bij deze taak worden verbale woordreeksen aangeboden die het kind moet onthouden, bewerken en vervolgens in omgekeerde volgorde moet herhalen. Om te beginnen wordt een oefenitem aangeboden waarin met begeleidende afbeeldingen duidelijk wordt gemaakt dat het kind de aangeboden woorden in omgekeerde volgorde moet herhalen, bijvoorbeeld: ‘tas-huis’ wordt ‘huis-tas’. Vervolgens krijgt het kind uitsluitend verbaal, twee woorden te horen die omgekeerd herhaald moeten worden. In totaal zijn er twee oefenitems, drie items waarbij twee woorden omgekeerd herhaald moeten worden en drie items waarbij drie woorden (bijvoorbeeld ‘vroeg-park-mooi’) omgekeerd herhaald moeten worden. Voor elk juist beantwoord item is een punt te verdienen. De minimale score is 0 en de maximale score 6. De betrouwbaarheid en stabiliteit van de scores van de AWMA is gebleken uit eerder onderzoek met een test-hertest betrouwbaarheid van .86 (Alloway, et al., 2006; Alloway & Passolunghi, 2011). De betrouwbaarheid en validiteit van de Woorden Nazeggen taak is onbekend.

Meertaligheid. Meertaligheid wordt gemeten door middel van een zelf samengestelde vragenlijst die gebaseerd is op onderdelen van de Questionnaire for Parents of Bilingual Children ([PaBiQ]; Tuller, 2015). De persoonsgegevens zoals naam, geboortedatum, groep en emailadres worden ingevuld op het toestemmingsformulier en na deelname wordt een uitgebreide vragenlijst, die zowel meertaligheid als sociaaleconomische status in beeld brengt, toegestuurd aan de ouders. Meertaligheid wordt bevraagd in de vorm van een tabel. Hierin geven ouders aan wat de eerste, tweede, etc. taal van een kind is en hoeveel procent van de tijd zij hiermee in aanraking komen. De meertaligheidsvragenlijst is beschikbaar in het Engels en Nederlands. Voorwaarde voor meertaligheid gehanteerd in dit onderzoek, is dat ouders aangeven dat met het kind minimaal één andere taal gesproken wordt dan Nederlands voor minimaal 10 procent van de tijd. De kinderen worden op basis van het antwoord op de vragenlijst ingedeeld in twee groepen, eentalig (score = 0) en meertalig (score = 1).

Procedure

Dit onderzoek is onderdeel van het project ‘*Working memory ability in kindergarten*’ dat een onderdeel is van het masterprogramma ‘*Clinical Child, Family & Education studies*’ aan de Universiteit Utrecht. De studie is uitgevoerd door zes masterstudenten en binnen dit project zijn werkgeheugen, strategiegebruik, meertaligheid, rekenvaardigheid, taalvaardigheid en validiteit onderzocht. In huidig kwantitatief onderzoek staan werkgeheugen, taalvaardigheid en meertaligheid centraal. De Cito toets wordt afgenomen door de leerkracht, waarna de onderzoekers de totale ruwe scores en vaardigheidsscores per kind ontvangen. Voorafgaand aan de testafnames hebben alle onderzoekers een training gehad om de afname

zoveel mogelijk te standaardiseren. De onderzoekers hebben een handleiding bestudeerd, de testen in groepsverband doorgelopen en de handelingswijze geëvalueerd en aangepast. Vervolgens heeft elke onderzoeker een testafname gedaan waarop feedback is gegeven door de trainer, waar nodig werd de testafname herhaald. De deelnemende kinderen zijn in de periode van januari tot en met maart 2019 onderzocht onder schooltijd. Ze zijn in een één-op-één situatie getest in een rustige ruimte op hun eigen school. Een afname duurde maximaal 45 minuten per participant. Tijdens de afname werden achtereenvolgens de *aandachtstaak*, de *kruisjestaak*, het *Leeuwenspel*, de *boxes taak*, de *letterkennis taak*, de *woorden nazeggen taak* en de *getallenlijntaak* afgenomen. Na afronding van het onderzoek ontvangen zowel ouders als leerkrachten een samenvatting van de bevindingen.

Analyses

De verworven data is geanalyseerd met behulp van het programma *Statistical Package of the Social Sciences 25* (SPSS 25; IBM Corp., 2017). De relatie tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid wordt in kaart gebracht door middel van een Pearson correlatie, in het geval van niet normaal verdeelde variabelen wordt een Spearman's rho correlatie uitgevoerd. Verschillen in taalvaardigheid en verbaal werkgeheugen tussen een- en meertalige kinderen worden getoetst door middel van twee onafhankelijke *t* toetsen. De afhankelijke variabele in de analyse is respectievelijk taalvaardigheid of verbaal werkgeheugen en de onafhankelijke variabele is meertaligheid (Allen, Bennett, & Heritage, 2014). De effectgrootte wordt bepaald door middel van Cohen's *d* waarbij een waarde van $d = .20$ duidt op een klein effect, $d = .50$ wordt gezien als een medium effect, terwijl $d = .80$ duidt op een groot effect (Cohen, 1988).

Een eventueel verschil tussen een- en meertaligen in de relatie tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid wordt in kaart gebracht door middel van een hiërarchische multiële regressieanalyse (MRA) met interactieterm (Aguinis, 2004; Jaccard & Turrissi, 2003). Door middel van deze analyse wordt gekeken of de relatie tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid sterker is voor een- of meertalige kinderen. Taalvaardigheid is de afhankelijke variabele, in de eerste stap van de analyse zijn verbaal werkgeheugen en meertaligheid toegevoegd als onafhankelijke variabelen en leeftijd als controlevariabele. Hierbij zijn de onafhankelijke variabelen gestandaardiseerd om de interpretatie van resultaten te vereenvoudigen. Om het moderatie-effect van meertaligheid te bekijken is gebruik gemaakt van een interactieterm door middel van vermenigvuldiging van de (gestandaardiseerde) onafhankelijke variabele met de moderator variabele (verbaal werkgeheugen*meertaligheid). In de tweede stap van de MRA is de interactieterm toegevoegd aan het model.

Resultaten

Missings, outliers en assumpties

Uit de data analyse bleken er op taalvaardigheid 16 (28%) missende waarden, omdat op enkele scholen de Cito Taal voor Kleuters (Lansink, 2009) niet is afgenomen. Bovendien doen kinderen uit groep 1 vaak nog niet mee aan toetsing. Op verbaal werkgeheugen bleek een random missende waarde te zijn door een technische fout. De participanten met missende waarden zijn door middel van listwise uitsluiting niet meegenomen in de analyses waarvoor de benodigde waarden ontbraken. Er zijn geen univariate uitschieters gevonden met een gestandaardiseerde waarde groter of kleiner 3.29 ($3.29 < z > -3.29$). Er zijn eveneens geen multivariate uitschieters gevonden, de Mahalanobis Distance was lager dan de kritische Chi-square waarde voor $df=3$ bij $\alpha = .001$ ($\chi^2 = 16.27$). Na controle op normaliteit van de waarden door middel van de Shapiro-Wilk test bleek het verbaal werkgeheugen niet normaal verdeeld. Hier is rekening mee gehouden tijdens het uitvoeren van de analyses door de t toets te vervangen door een non-parametrisch alternatief (Allen, et al., 2014) en voor de MRA is normaliteit van residuen gecontroleerd en aangenomen. Voor de MRA zijn bovendien assumpties van multicollineariteit (VIF-waarden <10), lineariteit en homoscedasticiteit gecontroleerd en aangenomen (Field, 2014). Voor de t toetsen is homogeniteit van varianties gecontroleerd door middel van Levene's test, deze was niet significant waardoor uitgegaan mag worden van homogene varianties. In Tabel 2 zijn de beschrijvende statistieken weergegeven.

Tabel 2

Beschrijvende Statistieken

	Eentalig			Meertalig			Totaal			
	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	Bereik
Verbaal WG	40	53.75	24.31	17	51.37	31.25	95	50.72	26.89	0-100
Taal- vaardigheid	30	62.00	9.61	11	61.64	12.04	61	62.75	10.49	44-91

Relatie tussen Verbaal Werkgeheugen en Taalvaardigheid

Door middel van een Spearman's rho correlatie is een sterk positief verband gevonden tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid ($r_s = .51$, $p < .001$, tweezijdig, $N = 61$). Dit

betekent dat een hogere score op verbaal werkgeheugen samenhangt met een hogere score op taalvaardigheid. Er is een gemiddeld tot sterke relatie tussen de variabelen (Cohen, 1988). De correlatie toont aan dat 26 procent ($r^2 = .26$) van de variantie in de ene variabele wordt verklaard door de andere variabele en andersom.

Verschillen tussen eentaligen en meertaligen op het gebied van taalvaardigheid en verbaal werkgeheugen

Uit de *t* toets blijkt geen significant verschil tussen een- en meertaligen op taalvaardigheid ($t(39) = .100, p = .92$, tweezijdig). Uit de non-parametrische Mann-Whitney *U* Test blijkt geen significant verschil in verbaal werkgeheugen tussen eentalige kinderen en meertalige kinderen ($U = 324,00, z = -.29, p = .77$).

Relaties verbaal werkgeheugen, taalvaardigheid en moderatie van meertaligheid

In Tabel 3 worden de resultaten van elke stap in de MRA weergegeven. Uit model 1 blijkt dat leeftijd, verbaal werkgeheugen en meertaligheid samen 33 % van de variantie verklaren in taalvaardigheid, $R^2 = .33, F(3, 37) = 6.08, p < .01$). Uitsluitend leeftijd en verbaal werkgeheugen hebben significante regressiecoëfficiënten en blijken positieve voorspellers voor taalvaardigheid. Hogere scores op deze variabelen voorspellen een betere taalvaardigheid. De invloed van meertaligheid op taalvaardigheid is niet significant. In model 2 is de interactieterm (verbaal werkgeheugen*meertaligheid) toegevoegd om het moderatie-effect van meertaligheid te bepalen. De variabelen verklaren samen 34,5 % van de variantie in taalvaardigheid ($R^2 = .35$). Het model blijkt significant meer variantie te verklaren, $\Delta R^2 = .01, F(4, 36) = 4.73, p < .01$), echter levert de toevoeging van de interactieterm slechts 1% meer verklaarde variantie op. De interactieterm blijkt geen significante voorspeller voor taalvaardigheid. Meertaligheid heeft geen modererend effect op de relatie tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid, de relatie tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid verschilt niet significant tussen een- en meertaligen.

Tabel 3

*Resultaten van Multipele Hiërarchische Regressieanalyse van Leeftijd, Verbaal werkgeheugen, Meertaligheid en Verbaal werkgeheugen*Meertaligheid als predictoren van taalvaardigheid*

Model	B [95% BI]	SE B	β
1 Constante	37.35 [14.58, 60.12]	11.24	

	Leeftijd	4.80 [0.31, 9.29]	2.22	0.30*
	Verbaal werkgeheugen	4.62 [1.78, 7.46]	1.40	0.45**
	Meertaligheid	-0.19 [-3.08, 2.71]	1.43	-0.02
2	Constante	37.33 [14.47, 60.19]	11.27	
	Leeftijd	4.82 [0.31, 9.33]	2.22	0.30*
	Verbaal werkgeheugen	4.76 [1.89, 7.62]	1.41	0.46**
	Meertaligheid	-0.01 [-2.94, 2.93]	1.45	-0.00
	Verbaal werkgeheugen*meertaligheid	-1.20 [-3.92, 1.53]	1.34	-0.12

Noot. BI = Betrouwbaarheidsinterval, * $p < .05$, ** $p < .01$.

Discussie

Het doel van deze studie was verschillen tussen eentalige en meertalige kleuters in werkgeheugen, taalvaardigheid en de relatie tussen werkgeheugen en taalvaardigheid in kaart te brengen. Tot op heden is weinig onderzoek gedaan naar de relaties tussen meertaligheid, werkgeheugen en taalvaardigheid onder kleuters. Deze studie draagt bij aan bestaande kennis over deze onderwerpen en geeft daarnaast inzicht in een mogelijk moderatie-effect van meertaligheid op de relatie verbaal-werkgeheugen-taalvaardigheid.

In huidig onderzoek is, in tegenstelling tot de verwachting, geen verschil gevonden tussen een- en meertaligen op taalvaardigheid. Naar aanleiding van eerder onderzoek werd verwacht dat eentalige kinderen hoger zouden scoren op taalvaardigheid dan meertalige kinderen, omdat eentaligen meer Nederlands taalaanbod hebben gehad (Bialystok, et al., 2010; Hoff, et al., 2012; Messer, 2010). Een van de mogelijke verklaringen voor het niet gevonden verschil is dat het criterium voor meertaligheid in dit onderzoek is vastgesteld op minimaal 10 % taalaanbod in een andere taal dan Nederlands, een criterium dat wellicht te laag is. Er is geen literatuur gevonden waarin een percentage van de tijd waarin een kind met een taal in aanmerking komt werd gebruikt om meertaligheid vast te stellen. Als kinderen slechts 10 % van de tijd een andere taal spreken, wisselen ze minder vaak van taal en doen ze minder beroep op hun verbaal werkgeheugen dan wanneer ze bijvoorbeeld de helft van de tijd

een andere taal spreken. Hierdoor komt het effect van meertaligheid op verbaal werkgeheugen mogelijk niet naar voren in de resultaten. In vervolgonderzoek zal kritisch gekeken moeten worden naar het criterium voor meertaligheid, wellicht moet een strenger criterium gekozen worden. Een andere verklaring kan zijn dat er net als in de studie van Engel de Abreu (2011), in huidig onderzoek een kleine onderzoeksgroep gebruikt is van 40 eentalige kinderen en 17 meertalige kinderen. Een kleine onderzoeksgroep geeft geen waarheidsgetrouwe afspiegeling van de populatie en heeft bovendien negatieve invloed op de *power* van een onderzoek waardoor een bestaand effect mogelijk niet gevonden wordt (Field, 2013; Gravetter & Wallnau, 2017). In een vervolgonderzoek met een grotere onderzoeksgroep kan het mogelijk bestaande effect wellicht worden aangetoond. Doordat slechts een kleine onderzoeksgroep beschikbaar was voor dit onderzoek, is ervoor gekozen om uitsluitend onderscheid te maken tussen een- en meertalige kinderen. In vervolgonderzoek zouden meertalige kinderen nog uitgesplitst kunnen worden in ‘meertalig met Nederlands als eerste taal’ en ‘meertalig met Nederlands als tweede/derde taal’. In navolging van eerder onderzoek zou zelfs gekeken kunnen worden naar welke (soort) taal het kind spreekt behalve Nederlands (Blom, et al., 2014; Gutiérrez-Clellen, Calderón, & Weismer, 2004; Hoff, et al., 2012). Daarnaast zou in vervolgonderzoek gecontroleerd kunnen worden voor woordenschat per taal zoals ook Blom en collega's (2014) en Engel de Abreu (2011) deden.

In tegenstelling tot bevindingen uit eerder onderzoek werd in huidig onderzoek geen voordeel gevonden voor meertaligen op het gebied van verbaal werkgeheugen (Bialystok, et al., 2004; Blom, et al., 2014; Calvo, et al., 2016; Morales, et al., 2013). In vergelijkbare onderzoeken naar verbaal werkgeheugen bij kleuters werden wisselende resultaten gevonden (Blom, et al., 2014; Engel de Abreu, 2011), de grootte van de onderzoeksgroep zou een verklaring kunnen zijn voor het al dan niet vinden van een verschil tussen een- en meertaligen. Een andere mogelijke verklaring komt voort uit het werkgeheugenmodel van Baddeley (1974, 2000). Baddeley (1974, 2000) omschrijft inhibitie en switching als onderdelen van het werkgeheugen. Wanneer een meertalig kind veelvuldig moet switchen tussen talen of een taal moet onderdrukken zou dit de ontwikkeling van het werkgeheugen positief kunnen beïnvloeden. In huidig onderzoek heeft de meting van het verbaal werkgeheugen uitsluitend in het Nederlands plaatsgevonden waardoor geen beroep werd gedaan op het switchen tussen talen. Bovendien is het niet meetbaar wanneer een kind een andere taal onderdrukt. Mogelijk is door deze manier van meten die een beperkt beroep doet op inhibitie en switching, het verwachte voordeel voor meertaligen niet gevonden. In

vervolgonderzoek zou werkgeheugen in meerdere talen gemeten kunnen worden om een betrouwbaar beeld te krijgen van werkgeheugencapaciteiten van meertalige kinderen.

In dit onderzoek werd geen verschil in de relatie verbaal werkgeheugen-taalvaardigheid gevonden tussen een- en meertalige kinderen. Op basis van exploratieve redenering werd verwacht dat meertalige kinderen meer beroep doen op hun executieve functies en verbale werkgeheugen tijdens het gebruik van taal dan eentalige kinderen. Daardoor zou het verbale werkgeheugen nauwer samenhangen met taalvaardigheid bij meertalige kinderen dan bij eentalige kinderen. Een verklaring voor het feit dat geen verschil gevonden is, is dat ook taalvaardigheid uitsluitend in het Nederlands gemeten is. Hierdoor is de executieve functie switching niet aangesproken, daarnaast is het niet meetbaar of een kind beroep doet op zijn/haar inhibitie tijdens het maken van de opgaven. Het verbaal werkgeheugen is daardoor niet aantoonbaar aangesproken tijdens het meten van taalvaardigheid. Er kan dus niet met zekerheid vastgesteld worden of meertalige kinderen al dan niet méér beroep doen op hun verbaal werkgeheugen tijdens het gebruiken van taal dan eentalige kinderen. In vervolgonderzoek kan taalvaardigheid wellicht gemeten worden in meerdere talen om een beroep te doen op switching en inhibitie en daarmee de invloed van meertaligheid op de relatie verbaal werkgeheugen-taalvaardigheid nauwkeuriger te bepalen.

Sterke punten aan dit onderzoek zijn onder meer de gestandaardiseerde testafnames en de samenwerking van onderzoekers in gegevensverzameling. Dit heeft ervoor gezorgd dat de verschillen tussen afnameleiders zijn geminimaliseerd en de betrouwbaarheid van de gegevens is geoptimaliseerd. Daarnaast is met alle onderzoekers binnen het project '*Working memory ability in kindergarten*' samengewerkt om de data te verzamelen. Op deze manier zijn er veel gegevens verzameld bij de deelnemende kinderen waardoor ieders onderzoeksgroep is vergroot. Bovendien is het onderwerp van dit onderzoek vernieuwend, voor zover bekend is niet eerder onderzoek gedaan naar de invloed van meertaligheid op de relatie tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid bij kleuters.

Dit onderzoek kent ook enkele beperkingen. De kleine onderzoeksgroep en het beperkte aantal van zes scholen in slechts drie provincies zorgt ervoor dat de selectiviteit van de steekproef groot is en de resultaten niet generaliseerbaar zijn naar alle kleuters in Nederland (Gravetter & Wallnau, 2017). Bovendien heeft het meten van taalvaardigheid en meertaligheid de doelpopulatie voor een deel beperkt. Taalvaardigheid is gemeten door middel van de Cito Taal voor Kleuters (Lansink, 2009), echter wordt deze niet op alle basisscholen afgenomen waardoor een groot aantal participanten niet meegenomen kon worden in de analyses. Meertaligheid is gedurende de onderzoeksperiode uitgevraagd bij

ouders, door een gebrekkige respons moesten veel participanten worden uitgesloten, hierdoor is de selectiviteit van de steekproef opnieuw groter geworden.

Concluderend is in dit onderzoek geen effect gevonden van meertaligheid op verbaal werkgeheugen, taalvaardigheid noch op de relatie tussen beide. Dit betekent dat vooralsnog geen onderscheid gemaakt hoeft te worden in onderwijsaanbod tussen een- en meertalige kinderen. Er zijn echter meerdere mogelijke factoren waardoor een eventueel bestaand effect gemist kan zijn, en vervolgonderzoek zal uit moeten wijzen of het effect daadwerkelijk wel of niet bestaat. Dit onderzoek heeft onder meer een bijdrage geleverd aan de kennis over de manier waarop de relatie tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid bij kleuters in kaart gebracht kan worden. Bovendien heeft dit onderzoek nieuwe inzichten gegeven in de rol van meertaligheid op de ontwikkeling van het verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid, de invloed op de relatie tussen beide variabelen blijft echter onduidelijk. Wanneer de genoemde aanbevelingen in een vervolgonderzoek ter harte worden genomen kan meer duidelijk worden over verschillen tussen een- en meertalige kleuters in de relatie tussen verbaal werkgeheugen en taalvaardigheid.

Referenties

- Adesope, O.O., Lavin, T., Thompson, T., & Ungerleider, C. (2010). A systematic review and meta-analysis of the cognitive correlates of bilingualism. *Review of Educational Research, 80*, 207-245. doi:10.3102/0034654310368803
- Aguinis, H. (2004). *Regression analysis for categorical moderators*. New York: Guilford Press.
- Allen, P., Bennett, K., & Heritage, B. (2014). *SPSS statistics version 22: A practical guide*. Cengage Learning Australia.
- Alloway, T. P. (2007). *Automated working memory assessment*. London: Psychological Corporation.
- Alloway, T., & Alloway, R. (2014). *The working memory advantage: Train your brain to function stronger, smarter, faster*. New York: Simon and Schuster.
- 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*, 1698-1716. doi:10.1016/j.jecp.2003.10.002.
- Alloway, T. P., & Passolunghi, M. C. (2011). The relationship between working memory, IQ, and mathematical skills in children. *Learning and Individual Differences, 21*, 133-137. doi:10.1016/j.lindif.2010.09.013\
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science, 255*, 556-559. doi:10.1126/science.1736359
- Baddeley, A. (1998). Recent developments in working memory. *Current Opinion in Neurobiology, 8*, 234-238. doi:10.1016/S0959-4388(98)80145-1
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in Cognitive Sciences, 4*, 417-423. doi:10.1016/S1364-6613(00)01538-2
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders, 36*, 189-208. doi:10.1016/S0021-9924(03)00019-4
- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience, 4*, 829-839. doi:10.1038/nrn1201
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. *Psychology of Learning and Motivation, 8*, 47-89. doi:10.1016/S0079-7421(08)60452-1
- Bialystok, E., Craik, F. I., 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., and 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
- Bialystok, E., & Viswanathan, M. (2009). Components of executive control with advantages for bilingual children in two cultures. *Cognition*, *112*, 494-500. doi:10.1016/j.cognition.2009.06.014
- 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
- Blumenfeld, H. K., & Marian, V. (2007). Constraints on parallel activation in bilingual spoken language processing: Examining proficiency and lexical status using eye-tracking. *Language and Cognitive Processes*, *22*, 633–660. doi:10.1080/01690960601000746
- 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
- Calvo, N., Ibáñez, A., & García, A. M. (2016). The impact of bilingualism on working memory: a null effect on the whole may not be so on the parts. *Frontiers in Psychology*, *7*, 1-4. doi:10.3389/fpsyg.2016.00265
- Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, *28*, 585–616. doi:10.1207/s15326942dn2802_3
- Cito, (2018). *Taal voor Kleuters*. Verkregen van: <https://www.cito.nl/onderwijs/primair-onderwijs/kleuters/producten/taal-voor-kleuters>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Engel de Abreu, P. M. J. (2009). Working memory and learning: A 3-year longitudinal study of children growing up in a multilingual environment. University of York, York.

- 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
- Evers, A., Lucassen, W., Meijer, R. & Sijstma, K. (2010). *COTAN Beoordelingssysteem voor de kwaliteit van tests*. Amsterdam, NIP/COTAN.
- Field, A. (2014). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. London: SAGE Publications.
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (2014). *Working memory and language*. Psychology Press.
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2017). *Statistics for the behavioral sciences, 10th edition*. London: Thomson Wadsworth.
- Grosjean, F. (1982). *Life with two languages: An introduction to bilingualism*. Harvard University Press.
- Gutiérrez-Clellen, V. F., Calderón, J., & Weismer, S. E. (2004). Verbal working memory in bilingual children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 47*, 863–876. doi:1092-4388/04/4704-0863
- Hoff, E., Core, C., Place, S., Rumiche, R., Señor, M., & Parra, M. (2012). Dual language exposure and early bilingual development. *Journal of Child Language, 39*, 1-27. doi:10.1017/S0305000910000759
- Huizinga, M. (2007). De ontwikkeling van executieve functies tussen kindertijd en jongvolwassenheid. *Neuropraxis, 11*, 74-82. doi:unknown
- IBM Corp (2016). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Jaccard, J., & Turrisi, R. (2003). *Interaction effects in multiple regression* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Lansink, N., (2009). *Cito Taal voor Kleuters*. Arnhem: Cito
- Lansink, N., & Hemker, B. (2012). *Wetenschappelijke Verantwoording van de Toetsen Taal voor Kleuters*. Arnhem: Cito.
- Lemerise, E. A., & Arsenio, W. F. (2000). An integrated model of emotion processes and cognition in social information processing. *Child Development, 71*, 107–118. doi:10.1111 /1467-8624.00124
- Messer, M. (2010). Verbal short-term memory and vocabulary development in monolingual Dutch and bilingual Turkish-Dutch preschoolers (Doctoraal proefschrift). Utrecht University.

- 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
- Paap, K. R., Johnson, H. A., & Sawi, O. (2015). Bilingual advantages in executive functioning either do not exist or are restricted to very specific and undetermined circumstances. *Cortex, 69*, 265-278. doi:10.1016/j.cortex.2015.04.014
- 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
- Rhoades, B. L., Greenberg, M. T., & Domitrovich, C. E. (2009). The contribution of inhibitory control to preschoolers' social-emotional competence. *Journal of Applied Developmental Psychology, 30*, 310-320. doi:10.1016/j.appdev.2008.12.012
- Sullivan, M. D., Janus, M., Moreno, S., Astheimer, L., & Bialystok, E. (2014). Early stage second-language learning improves executive control: Evidence from ERP. *Brain and Language, 139*, 84-98. doi:10.1016/j.bandl.2014.10.004
- Thierry, G., & Wu, Y. J. (2007). Brain potentials reveal unconscious translation during foreign language comprehension. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 104*, 12530-12535. doi:10.1073/pnas.0609927104
- Tuller, L. (2015). Clinical use of parental questionnaires in multilingual contexts. In S. Armon-Lotem, J. de Jong, and N. Meir (Eds.), *Assessing Multilingual Children: Disentangling Bilingualism from Language Impairment* (pp. 301-330). Bristol: Multilingual Matters.