



Pearson

**WISC®-V Digitale versie van Symbool Substitutie  
Coderen en Symbool Zoeken:**

# Betrouwbaarheid, validiteit, onderzoek bij speciale groepen en interpretatie

Q-interactive™ technisch rapport 12  
April 2016 *(Bijgewerkt: augustus 2016)*

Susan Engi Raiford, PhD  
Ou Zhang, PhD  
Lisa Whipple Drozdick, PhD  
Kristen Getz, MA, CCC-SLP  
Dustin Wahlstrom, PhD  
Amy Gabel, PhD  
James A. Holdnack, PhD  
Mark Daniel, PhD

**Vertaling en bewerking:**

Vertaalbureau Noorderlicht B.V.  
Joëlle Dek,  
*senior Product Developer*































































**Tabel 6** Intercorrelaties van subtests en samengestelde scores (vervolg)  
*Leeftijd 8-16*

Subtest/ samengestelde scores	OV	WS	BP	FS	MR	GW	CR	PR
OV								
WS	.58							
BP	.33	.38						
FS	.34	.34	.58					
MR	.39	.33	.44	.47				
GW	.39	.46	.38	.46	.39			
CR	.34	.35	.33	.32	.41	.40		
PR	.29	.36	.28	.28	.29	.35	.46	
SSC	.13	.12	.24	.14	.15	.16	.16	.28
SZ	.15	.17	.29	.24	.18	.21	.17	.20
VBI	.88	.89	.39	.38	.40	.47	.40	.37
VRI	.38	.41	.90	.88	.51	.47	.36	.31
FRI	.47	.47	.49	.55	.84	.83	.48	.38
WGI	.37	.42	.36	.35	.41	.44	.85	.86
VSI	.16	.16	.31	.22	.19	.21	.19	.27
TIQ	.69	.70	.68	.58	.69	.69	.65	.50
AVI	.73	.75	.69	.60	.72	.72	.51	.42
NVI	.49	.50	.73	.72	.70	.68	.51	.61
CCI	.33	.35	.42	.35	.37	.40	.63	.69
<b>Gemiddelde</b>	9.9	10.1	10.2	10.2	10.5	10.2	10.4	11.0
<b>SD</b>	2.8	2.8	2.8	2.7	3.1	3.0	2.8	2.8
<b>N</b>	464	464	468	464	467	464	468	467

SSC	SZ	VBI	VRI	FRI	WGI	VSI	TIQ	AVI	NVI	CCI
		.58					.55	.57		
		.58					.56	.59		
			.58				.53	.50	.58	
			.58						.58	
				.39			.53	.51	.52	
				.39			.55	.54	.50	
					.46		.50			.35
					.46				.43	.43
						.53	.23		.27	.46
.53						.53				.42
.14	.19									
.21	.30	.44								
.19	.24	.53	.59							
.26	.21	.44	.39	.50						
.88	.87	.19	.30	.25	.27					
.45	.38	.78	.71	.83	.68	.48				
.23	.29	.83	.73	.86	.55	.30	.95			
.51	.41	.55	.82	.83	.66	.53	.91	.86		
.74	.70	.39	.43	.46	.77	.82	.72	.52	.75	
10.1	10.5	20.0	20.4	20.7	21.4	20.6	71.5	51.0	62.2	42.1
3.1	2.9	4.9	4.9	5.1	4.7	5.3	13.2	10.5	11.5	8.0
458	460	461	463	462	466	450	441	453	443	447

#### WISC-V afkortingen zijn:

*OV* = Overeenkomsten, *WS* = Woordenschat, *BP* = Blokpatronen, *FS* = Figuur Samenstellen, *MR* = Matrix Redeneren, *GW* = Gewichten, *CR* = Cijferreeksen, *PR* = Plaatjesreeksen, *SSC* = Symbool Substitutie Coderen, *SZ* = Symbool Zoeken, *VBI* = Verbaal Begrip Index, *VRI* = Visueel-Ruimtelijke Index, *FRI* = Fluid Redeneren Index, *WGI* = Werkgeheugen Index, *VSI* = Verwerkingssnelheid Index, *TIQ* = Totaal IQ, *AVI* = Algemene Vaardigheid Index, *NVI* = Non-verbale Index, *CCI* = Cognitieve Competentie Index.

factorstructuur werd geanalyseerd voor twee leeftijdsgroepen die overeenkomen met de leeftijdsgroepen voor de twee versies (d.w.z. 6-7 en 8-16 jaar) en totaal (voor de gehele leeftijdscategorie).

## Resultaten

Tabel 7 geeft de statistieken van de fit voor de bevestigende factoranalyses, gebaseerd op de twee leeftijdsgroepen en de totale leeftijdscategorie.

De resultaten in tabel 7 geven aan dat beide modellen een uitstekende fit hebben. Deze resultaten geven veel bevestiging voor de theorie dat de subtests, zowel met de digitale als de papieren versie, vergelijkbare constructen meten.

**Tabel 7** Goodness-of-fit statistieken voor bevestigende factoranalyses

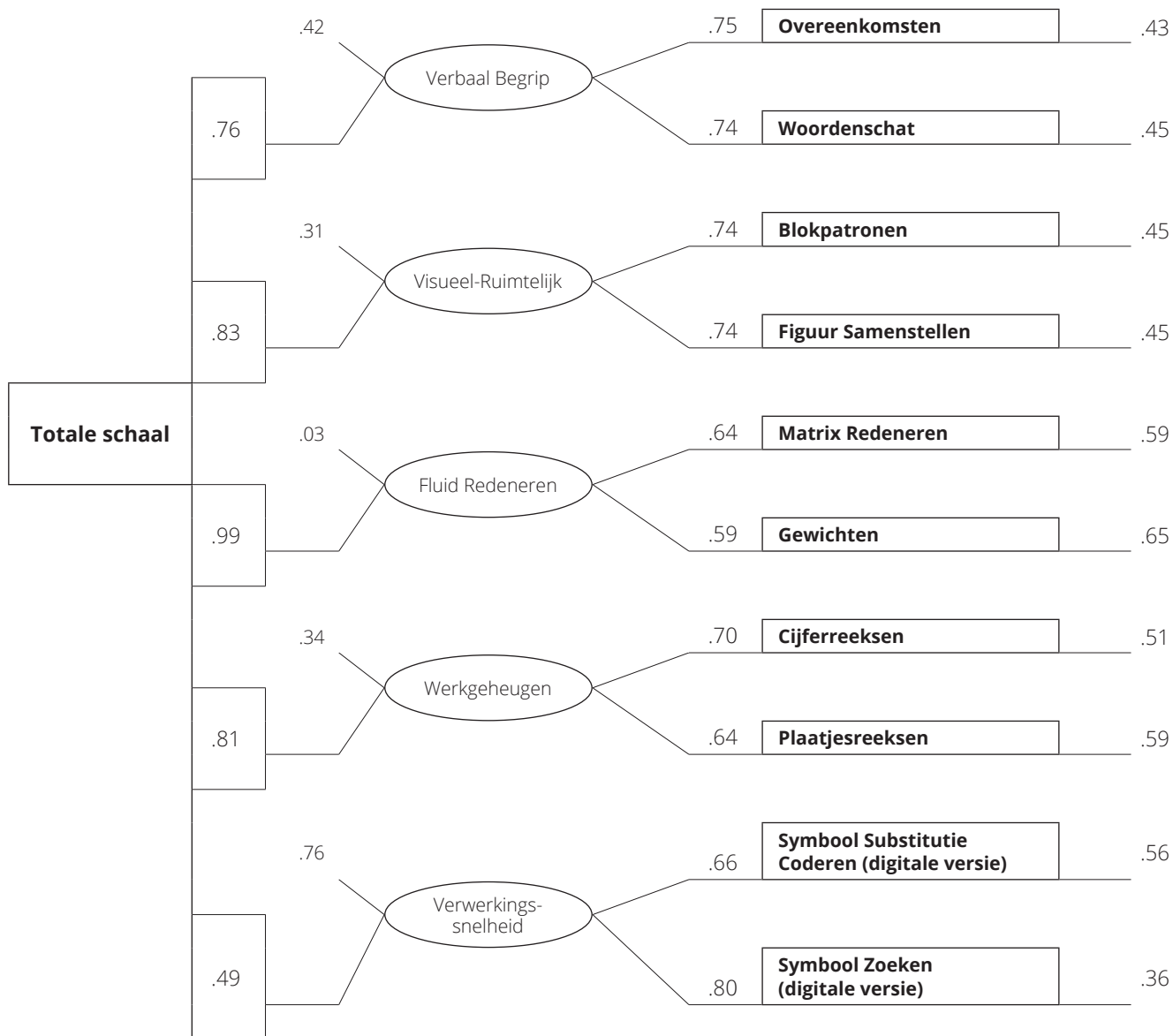
Model	$\chi^2$	<i>df</i>	<i>CFI</i>	<i>TLI</i>	<i>RMSEA</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<b>Leeftijd 6-7</b>							
Model 1	29.6	25	.99	.93	.03	90	184
Model 2	31.4	25	.98	.92	.04	91	185
<b>Leeftijd 8-16</b>							
Model 1	72.4	25	.96	.94	.07	132	254
Model 2	65.6	25	.97	.95	.06	126	247
<b>Alle leeftijden</b>							
Model 1	63.9	25	.98	.96	.05	124	256
Model 2	63.4	25	.98	.96	.05	123	255

*Noot.* De chi-kwadraatwaarden worden door SAS® 9.3 gewogen als kleinste kwadraten.

Model 1 bevat de digitale versie van Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken.

Model 2 bevat de papieren versie van Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken.





Afbeelding 1. Factormodel voor digitale primaire subtests, leeftijd 6-16

Afbeelding 1 toont de subtest- en factorladingen voor Model 1, gebaseerd op de analyse voor alle leeftijden.

De *g*-ladingen van de subtest staan in tabel 8. De *g*-ladingen zijn nagenoeg gelijk voor subtests binnen domeinen. De *g*-ladingen verschillen iets van de ladingen die werden gerapporteerd voor de papieren versie van de WISC-V, omdat alleen de primaire subtests

werden meegenomen, en omdat ladingen veranderen aan de hand van de combinatie van subtests die in het model worden geplaatst. De subtests voor Verwerkingsnelheid hebben de laagste ladingen, net zoals bij de papieren versie.

**Tabel 8** g-ladingen subtests

Subtest	g-lading
Overeenkomsten	.57
Woordenschat	.56
Blokpatronen	.61
Figuur Samenstellen	.61
Matrix Redeneren	.65
Gewichten	.60
Cijferreeksen	.57
Plaatjesreeksen	.52
Symbool Substitutie Coderen	.32
Symbool Zoeken	.39

## Bewijs gebaseerd op relaties met andere variabelen

### Equivalentie papieren en digitale versie

De steekproef die werd beschreven voor het intercorrelatieonderzoek werd ook gebruikt om de equivalentie van de papieren en digitale versie te onderzoeken. Een test-hertestopzet is geschikt als de antwoordprocessen waarschijnlijk niet aanzienlijk zullen veranderen bij het hertesten, omdat de proefpersoon geen nieuwe oplossingen of nieuwe strategieën leert voor de aanpak van de taak of het oplossen van het probleem. De demografische eigenschappen van de steekproef staan in tabel 5. Een test-hertestopzet is een zeer krachtige opzet, aangezien proefpersonen dienen als hun eigen controlegroep.

Pearson heeft voor alle equivalentieonderzoeken van Q-interactieve een effectgrootte van 0.2 of kleiner vastgesteld als de standaard voor equivalentie. De effectgrootte is de gemiddelde hoeveelheid verschil tussen scores op digitale of papieren afnames, gedeeld door

de standaardafwijking van scores in de populatie. Een effectgrootte van 0.2 is iets meer dan de helft van een geschaalde scorepunt op de veelgebruikte subtestschaal die een gemiddelde van 10 en een standaardafwijking van 3 heeft.

Tabel 9 rapporteert de gemiddelden, standaardafwijkingen, ongecorrigeerde en gecorrigeerde correlaties, en standaardverschillen van de subtestscores van Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken voor elke versie. Grote of systematische verschillen in scores tussen groepen zijn niet te verwachten, gezien de nauwe gelijkheid van de demografische eigenschappen van de twee versiegroepen en de random toewijzing van kinderen aan een versie.

De correlaties van de ruwe scores zijn hoog en hebben de grootte die wordt aanbevolen voor vergelijkingsprocedures (Dorans, 2004). De correlaties van de geschaalde scores zijn ook hoog. Symbool Substitutie Coderen vertoonde een versie-effectgrootte die maar iets groter was dan het criterium van 0.2, en Symbool Zoeken vertoonde een verwaarloosbare effectgrootte. De geschaalde scores gebruikt voor deze analyse zijn de scores die zijn toegepast voor de digitale versie. Effecten van deze grootte tonen aan dat er geen belangrijke verschillen zijn tussen de papieren geschaalde scores

**Tabel 9** Versie-equivalentie Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken

Subtest	Papier				Digitaal								Standaardverschil
	Ruwe score		Geschaalde score		Ruwe score		Geschaalde score		Ruwe score		Geschaalde score		
	Gemiddelde	SD	Gemiddelde	SD	Gemiddelde	SD	Gemiddelde	SD	$r^{12}$	Gecorrigeerde $r^{12}$	$r^{12}$	Gecorrigeerde $r^{12}$	
Symbool Substitutie Coderen	44.5	20.1	9.5	2.9	37.1	10.2	10.2	3.0		.89		.69	0.23
Symbool Zoeken	28.4	9.7	10.9	3.1	29.5	9.3	10.5	3.0		.85		.68	-0.13

*Noot.* Het standaardverschil wordt altijd berekend uit het gemiddelde van de standardscore van de digitale versie minus het gemiddelde van de standardscore van de papieren versie.

en de digitale geschaalde scores. Samengenomen leveren deze resultaten krachtig bewijs voor equivalentie van de scores afgeleid van de digitale en papieren versies van deze subtests.

### Onderzoeken bij speciale groepen

Als de resultaten van een schaal onderdeel uitmaken van een uitgebreid diagnostisch onderzoek, dan is voor toepassing bij klinische en speciale groepen het bewijs voor de validiteit van deze schaal cruciaal. Er werden zeven onderzoeken bij speciale groepen uitgevoerd om vast te stellen of kinderen in bepaalde criteriumgroepen met bekende eigenschappen naar verwachting presteren op een digitale afname van Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken. Onafhankelijke testleiders en onderzoekers verzamelden de gegevens voor de onderzoeken bij speciale groepen. De kandidaten voor deze onderzoeken voldeden aan dezelfde criteria die werden opgesteld voor de klinische groepen zoals gehanteerd in het Amerikaanse onderzoek naar de validiteit van de WISC-V.

Het is van belang de beperkingen van deze onderzoeken te vermelden. De steekproeven werden niet random gekozen maar op basis van beschikbaarheid. Deze onderzoeken zijn dus mogelijk niet representatief voor de prestaties van alle kinderen in de diagnostische categorie. De diagnoses van de kinderen binnen eenzelfde speciale groep kunnen, met name in de groep Specifieke leerstoornissen, op basis van verschillende criteria en procedures zijn gemaakt, omdat de gegevens voor de steekproef van elke speciale groep in verschillende klinische settings werden verzameld. Verder zijn voor een aantal van de onderzoeken de steekproeven klein en beslaan deze slechts een deel van de leeftijdsrange van de WISC-V. Tenslotte wordt alleen verslag gedaan van groepsprestaties. De gegevens uit deze steekproeven worden daarom alleen als voorbeeld gegeven en moeten niet worden gezien als volledig representatief voor deze diagnostische groepen. Het is de bedoeling met deze onderzoeken aan te tonen dat kinderen in deze speciale groepen bij een digitale afname van Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken scores behalen die een redelijke schatting vormen van de te verwachten intellectuele vaardigheid en score.

Gematchte groepen werden afgeleid uit de niet-klinische schaalsteekproef (eerder beschreven in dit rapport). De gematchte groepen werden op de speciale groepen afgestemd aan de hand van leeftijd, geslacht, etnische achtergrond en opleidingsniveau van de ouder(s). De cases werden vervolgens random getrokken zodat de afgeleide steekproef met de klinische groep overeenkwam wat betreft de beperkende variabelen. De demografische eigenschappen van de steekproef van het onderzoek bij speciale groepen staan in tabel 10.

**Tabel 10** Demografische eigenschappen van onderzoeken bij speciale groepen

	<b>HB</b>	<b>IBM</b>	<b>SLS-L</b>	<b>SLS-R</b>	<b>ADHD</b>	<b>ASS-T</b>	<b>MB</b>
<i>N</i>	49	63	24	22	21	26	15
<b>Leeftijd</b>							
<b>Gemiddelde</b>	11.7	11.4	12.1	13.2	12.2	11.5	11.5
<b>SD</b>	3.2	3.3	2.9	2.6	3	2.8	3.7
<b>Bereik</b>	6-16	6-16	6-16	6-16	6-16	6-16	6-16
<b>Opleiding ouder(s)</b>							
<b>0-12 jaar school, geen diploma</b>	–	25.4	–	–	4.8	7.7	6.7
<b>Middelbare schooldiploma of vergelijkbaar</b>	2.0	31.7	12.5	40.9	19.0	11.5	26.7
<b>College of technical school, associate's degree</b>	6.1	27.0	54.2	45.5	9.5	42.3	20.0
<b>Bachelor's degree</b>	91.8	15.9	33.3	13.6	66.7	38.5	46.7
<b>Ras/etnische achtergrond</b>							
<b>Afrikaans-Amerikaans</b>	4.1	33.3	–	18.2	4.8	7.7	–
<b>Aziatisch</b>	8.2	1.6	–	–	4.8	–	–
<b>Latijns-Amerikaans</b>	8.2	15.9	50.0	22.7	14.3	11.5	13.3
<b>Overige</b>	10.2	–	4.2	4.5	4.8	7.7	6.7
<b>Blank</b>	69.4	49.2	45.8	54.5	71.4	73.1	80.0
<b>Regio</b>							
<b>Midwesten</b>	53.1	20.6	8.3	9.1	9.5	11.5	–
<b>Noordoosten</b>	2.0	1.6	12.5	–	–	3.8	20.0
<b>Zuiden</b>	18.4	73.0	70.8	81.8	42.9	26.9	73.3
<b>Westen</b>	26.5	4.8	8.3	9.1	47.6	57.7	6.7
<b>Geslacht</b>							
<b>Vrouw</b>	42.9	41.3	41.7	45.5	19.0	26.9	20.0
<b>Man</b>	57.1	58.7	58.3	54.5	81.0	73.1	80.0

*Noot.* De gegevens worden, afgezien van steekproefgrootte en leeftijd, aangeduid in percentages. Door afronding kan het voorkomen dat het totale percentage niet op 100 uitkomt.

Tabellen 11–17 geven de gemiddelde prestaties op de WISC-V van de speciale groepen en hun gematchte controlegroepen. Symbool Substitutie Coderen, Symbool Zoeken en alle andere primaire subtests werden digitaal afgenomen.

**De afkortingen zijn:**

*HB* = Hoogbegaafd, *IBM* = matige Intellectuele beperking, *SLS-L* = Specifieke leerstoornis - Lezen, *SLS-R* = Specifieke leerstoornis - rekenen, *ADHD* = Aandachtstekortstoornis met/ zonder hyperactiviteit, *ASS-T* = Autismespectrumstoornis met taalkundige beperking, *MB* = Motorische beperking.

### **Kinderen die hoogbegaafd zijn**

Hoogbegaafde kinderen zijn meestal met name sterk op het gebied van verbaal begrip, visueel-ruimtelijke vaardigheden en fluid redeneren. Hoewel hun prestaties voor werkgeheugen en verwerkingsnelheid meestal hoger zijn dan in de algemene populatie (Elliot, 2007; Kaufman & Kaufman, 2004; Wechsler, 2012, 2014), zijn deze meestal lager dan hun prestaties op de domeinen verbaal begrip, visueel-ruimtelijk en fluid redeneren (Raiford, Holdnack, Drozdick, & Zhang, 2014; Raiford, Weiss, Rolfhus, & Coalson, 2005; Rimm, Gilman, & Silverman, 2008; Rowe, Kingsley, & Thompson, 2010; Wechsler, 2012, 2014).

Raiford et al. (2014) toonde aan dat bij hoogbegaafde kinderen met de digitale en de papieren versie van de WISC-V vrijwel gelijke resultaten worden verkregen. Er zijn naast dit onderzoek weinig onderzoeken die digitale instrumenten gebruiken bij hoogbegaafde kinderen. Een synthese van de literatuur wijst erop dat het gebruik van digitale technologie voor onderzoek en instructie door hoogbegaafde kinderen over het algemeen als iets positiefs wordt gezien en dat digitale technologie bij hoogbegaafde personen kan worden benut om voor onderzoek en instructie vergelijkbare of betere resultaten te krijgen dan met traditionele papieren afname (Periathiruvadi & Rinn, 2012). Onderzoek bij hoogbegaafde kinderen waarbij onderzoek plaatsvindt van constructen die te maken hebben met intellectuele vaardigheden, zoals strategisch denken (Steiner, 2006) en zelfregulatie (Calero, García-Martín, Jiménez, Kazén, & Araque, 2007), wijzen erop dat onderzoek bij hoogbegaafde kinderen vergelijkbare resultaten oplevert met papieren en digitale versies.

De WISC-V werd digitaal afgenomen bij een steekproef van hoogbegaafde kinderen. De demografische eigenschappen van deze steekproef staan in tabel 10. Tabel 11 geeft de gemiddelde subtestscores en samengestelde scores voor hoogbegaafde kinderen en gematchte controlegroepen.

**Tabel 11** Hoogbegaafden vergeleken met gematchte controlegroepen

Subtest/ samengestelde score	Hoogbegaafden		Gematchte controlegroep		Vergelijking groepsgemiddelde			
	Ge- middelde	SD	Ge- middelde	SD	Vershil	t- waarde	p- waarde	Standaard- verschil <sup>a</sup>
OV	15.7	2.6	11.1	2.2	-4.60	-9.77	<.01	-1.91
WS	15.4	2.3	11.2	2.5	-4.22	-8.21	<.01	-1.76
BP	14.3	2.3	11.3	2.9	-2.96	-5.67	<.01	-1.13
FS	14.0	2.2	11.5	2.5	-2.50	-4.82	<.01	-1.06
MR	13.8	2.8	10.9	3.5	-2.88	-3.95	<.01	-0.91
GW	14.0	2.5	11.4	3.0	-2.66	-4.35	<.01	-0.96
CR	14.0	2.8	11.0	2.6	-3.00	-5.44	<.01	-1.11
PR	13.9	3.0	11.5	2.8	-2.47	-4.45	<.01	-0.85
SSC	12.9	3.1	10.7	3.2	-2.13	-3.66	<.01	-0.68
SZ	13.0	3.2	10.9	2.9	-2.10	-3.70	<.01	-0.69
VBI	131.0	13.1	106.1	10.3	-24.88	-9.73	<.01	-2.11
VRI	123.5	10.9	108.1	13.6	-15.43	-5.53	<.01	-1.25
FRI	123.3	11.2	106.3	16.2	-17.09	-5.02	<.01	-1.23
WGI	122.4	14.0	107.2	13.0	-15.22	-5.82	<.01	-1.13
VSI	116.8	16.8	104.7	15.4	-12.06	-4.21	<.01	-0.75
TIQ	131.0	9.7	108.0	12.9	-23.02	-9.61	<.01	-2.02
AVI	127.4	10.6	108.9	13.8	-18.50	-6.40	<.01	-1.50
NVI	130.5	9.4	107.5	13.3	-23.07	-8.66	<.01	-2.00
CCI	123.5	15.2	107.5	13.3	-15.98	-6.29	<.01	-1.12

<sup>a</sup> Het standaardverschil is het verschil van de twee testgemiddelden gedeeld door de vierkantswortel van de gepoolde variantie, berekend met Cohen's (1996) Formule 10.4.

#### WISC-V afkortingen zijn:

OV = Overeenkomsten, WS = Woordenschat, BP = Blokpatronen, FS = Figuur Samenstellen, MR = Matrix Redeneren, GW = Gewichten, CR = Cijferreeksen, PR = Plaatjesreeksen, SSC = Symbool Substitutie Coderen, SZ = Symbool Zoeken, VBI = Verbaal Begrip Index, VRI = Visueel-Ruimtelijke Index, FRI = Fluid Redeneren Index, WGI = Werkgeheugen Index, VSI = Verwerkingssnelheid Index, TIQ = Totaal IQ, AVI = Algemene Vaardigheid Index, NVI = Non-verbale Index, CCI = Cognitieve Competentie Index.

De resultaten van dit onderzoek komen overeen met de resultaten van eerder onderzoek naar de papieren versie van Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken (Wechsler, 2003, 2014). Alle gemiddelde primaire subtestcores en samengestelde scores zijn significant hoger dan die van de gematchte controlegroep, en alle verschillen hebben matige tot grote effectgroottes. De grootste effecten onder de primaire subtests doen zich voor bij Overeenkomsten en Woordenschat en de kleinste bij Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken. De hoogste gemiddelde subtestcores doen zich voor bij Overeenkomsten en Woordenschat en de laagste bij Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken. Effectgroottes voor de meeste indexscoreverschillen zijn groot. De VBI heeft van alle primaire indexscores de grootste effectgrootte, wat kenmerkend is voor steekproeven van hoogbegaafde kinderen. De effectgrootte van de VSI is matig en de laagste van alle primaire indexscores.

Uit verdere analyse blijkt dat 85% van de hoogbegaafde kinderen op de WISC-V een TIQ-score van 120 punten of hoger heeft; 86% heeft een AVI-score van 120 punten of hoger en 79% heeft een NVI-score van 120 punten of hoger. Daarentegen behaalt in de gematchte controlegroep respectievelijk slechts 24%, 21% en 32% van de kinderen deze scores.

De consistentie van de huidige bevindingen met de bevindingen uit een onderzoek naar de WISC-V afgenomen met de papieren versie (Wechsler, 2014) wijst erop dat beide versies van Symbool Substitutie Coderen, Symbool Zoeken en de IVS vergelijkbare constructen meten. Samengenomen wijzen deze resultaten erop dat als Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken (en alle resterende primaire subtests van de WISC-V) digitaal worden afgenomen, de WISC-V scores oplevert die nuttig zijn voor het onderzoeken van hoogbegaafdheid en die consistent zijn met resultaten verkregen bij afname op papier. Deze resultaten dragen ook bij aan reeds bestaand onderzoek dat erop wijst dat hoogbegaafde kinderen slechter presteren op taken voor verwerkingsnelheid dan op taken uit andere cognitieve domeinen.



## Kinderen met een intellectuele beperking

Voor de eerdere versies van de Wechsler intelligentietests is veel onderzoek gedaan om de prestaties van mensen met een intellectuele beperking te evalueren. In sommige onderzoeken zijn de prestaties voor verbaal begrip en werkgeheugen lager dan voor visueel-ruimtelijk, fluid redeneren en verwerkingssnelheid (Gordon, Duff, Davidson, & Whitaker, 2010). De kleinste effectgroottes voor gemiddelde verschillen tussen groepen met een intellectuele beperking en gematchte controlegroepen, worden vaak gevonden op maten voor verwerkingssnelheid. Verder zijn de standaardafwijkingen van subtestscores en samengestelde scores over het algemeen kleiner bij groepen met een intellectuele beperking dan in de algemene populatie; dit verschil doet zich echter meestal niet voor bij subtests voor verwerkingssnelheid of de VSI (Nunes et al., 2012; Raiford et al., 2014; Wechsler, 2012, 2014).

De WISC-V werd digitaal afgenomen bij een steekproef van kinderen met een lichte intellectuele beperking. De demografische eigenschappen van deze steekproef staan in tabel 10. Tabel 12 geeft de gemiddelde subtestscores en samengestelde scores voor de groepen met een intellectuele beperking en gematchte controlegroepen.

De resultaten van dit onderzoek komen overeen met de resultaten van eerder onderzoek naar de papieren versie van Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken (Wechsler, 2003, 2014). Alle gemiddelde primaire subtestscores en samengestelde scores zijn significant lager dan die van de gematchte controlegroep en alle effectgroottes zijn groot. De grootste effectgroottes van de primaire subtests doen zich voor bij Figuur Samenstellen, Cijferreeksen, Woordenschat en Matrix Redeneren en de kleinste bij Symbool Substitutie Coderen, Blokpatronen en Symbool Zoeken.

In overeenstemming met eerder onderzoek bij deze populatie met de papieren versie van de WISC-V (Wechsler, 2014) en de digitale versie (Raiford et al., 2014), is de variabiliteit van prestaties op de primaire subtests en indexscores voor alle domeinen over het algemeen kleiner dan in de gematchte controlegroep. Symbool Substitutie Coderen, Symbool Zoeken en de VSI hebben over het

**Tabel 12** Intellectuele beperking-gematigd vergeleken met gematchte controlegroep

Subtest/ samengestelde score	Lichte intellectuele beperking		Gematchte contro- legroep		Vergelijking groepsgemiddelde			
	Gemiddelde	SD	Gemiddelde	SD	Verskil	t- waarde	p- waarde	Standaard- verschil <sup>a</sup>
OV	3.5	2.3	9.4	3.1	5.89	12.7	<.01	2.16
WS	3.6	1.9	9.3	2.9	5.68	12.82	<.01	2.32
BP	4.5	2.4	9.5	2.7	4.97	11.54	<.01	1.95
FS	4.0	1.9	9.7	2.7	5.66	13.41	<.01	2.42
MR	4.0	2.1	10.5	3.4	6.54	13.32	<.01	2.31
GW	4.9	1.9	10.1	2.8	5.16	11.33	<.01	2.16
CR	3.4	2.5	10.5	3.3	7.02	11.72	<.01	2.40
PR	4.8	2.6	10.8	2.8	5.95	11.82	<.01	2.20
SSC	4.7	3.2	10.3	3.0	5.51	9.70	<.01	1.78
SZ	4.3	3.1	10.8	3.1	6.48	10.85	<.01	2.09
VBI	64.0	10.8	96.3	15.0	32.27	13.96	<.01	2.47
VRI	67.5	11.0	97.5	12.7	30.06	14.22	<.01	2.53
FRI	68.8	9.7	102.1	14.5	33.32	14.40	<.01	2.70
WGI	66.8	11.7	103.5	15.4	36.68	13.24	<.01	2.68
VSI	68.0	17.5	102.8	15.3	34.79	10.97	<.01	2.12
TIQ	60.1	10.3	99.6	14.3	39.51	15.42	<.01	3.17
AVI	63.7	9.7	101.1	13.7	37.40	15.95	<.01	3.15
NVI	64.2	8.2	99.2	14.3	35.03	16.20	<.01	3.01
CCI	61.7	15.5	103.1	14.9	41.47	13.39	<.01	2.73

<sup>a</sup> Het standaardverschil is het verschil van de twee testgemiddelden gedeeld door de vierkantswortel van de gepoolde variantie, berekend met Cohen's (1996) Formule 10.4.

**WISC-V afkortingen zijn:**

OV = Overeenkomsten, WS = Woordenschat, BP = Blokpatronen, FS = Figuur Samenstellen, MR = Matrix Redeneren, GW = Gewichten, CR = Cijferreeksen, PR = Plaatjesreeksen, SSC = Symbool Substitutie Coderen, SZ = Symbool Zoeken, VBI = Verbaal Begrip Index, VRI = Visueel-Ruimtelijke Index, FRI = Fluid Redeneren Index, WGI = Werkgeheugen Index, VSI = Verwerkingsnelheid Index, TIQ = Totaal IQ, AVI = Algemene Vaardigheid Index, NVI = Non-verbale Index, CCI = Cognitieve Competentie Index.

algemeen grotere standaardafwijkingen in verhouding tot de andere subtests en samengestelde scores.

Verdere analyse geeft aan dat 93% van de kinderen in de groep met een intellectuele beperking TIQ-scores heeft van 75 punten of lager vergeleken met slechts 9% van de kinderen in de gematchte controlegroep; 88% heeft NVI-scores van 75 punten of lager vergeleken met slechts 5% van de kinderen in de gematchte controlegroep.

De consistentie van de huidige bevindingen met de bevindingen uit een onderzoek naar de WISC-V afgenomen met de papieren versie (Wechsler, 2014) wijst erop dat beide versies van Symbool Substitutie Coderen, Symbool Zoeken en de VSI vergelijkbare constructen meten. Samengenomen leveren deze resultaten sterk bewijs dat als Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken (en alle resterende primaire subtests van de WISC-V) digitaal worden afgenomen, de WISC-V scores oplevert die nuttig zijn voor de assessment van intellectuele beperking en die consistent zijn met resultaten verkregen met afname op papier.

## Kinderen met Specifieke leerstoornissen

### **Specifieke leerstoornis-Lezen**

Er is veel onderzoek dat de algemene en specifieke cognitieve moeilijkheden die gepaard gaan met een leesstoornis evalueert. Hoewel een uitgebreid overzicht buiten het bereik van dit rapport valt, worden hier wel een aantal relevante bevindingen onder de aandacht gebracht. Onderzoek wijst uit dat binnen het domein verbaal begrip, woordenschat gerelateerd is aan de ontwikkeling van leesvaardigheden (Ouellette, 2006). Kinderen met een specifieke leerstoornis-lezen (SLS-L) hebben problemen met semantisch zoeken en terugvinden (Booth, Bebko, Burman, & Bitan, 2007), en SLS-L wordt in verband gebracht met lagere prestaties op expressieve, maar niet op receptieve maten voor taal (Cutting, Materek, Cole, Levine, & Mahone, 2009). Kinderen met tekortkomingen op

het gebied van begrijpend lezen vertonen, vergeleken met controle-groepen en kinderen met alleen tekortkomingen op het gebied van decoderen, beperkingen op het gebied van taalkundig functioneren (Catts, Adlof, & Weismer, 2006). In een grote steekproef van kinde-ren met een diagnose ADHD en Leerstoornis (LS), waren verbaal begrip en werkgeheugen de beste WISC-III/WISC-IV voorspellers van leesvaardigheid; de scores voor werkgeheugen en verwerkings-snelheid waren echter de beste voorspellers voor een leerstoornis (Mayes & Calhoun, 2007). Kinderen met de diagnose SLS-L laten een beperkter verbaal werkgeheugen zien (Kibby & Cohen, 2008; Wechsler, 2014). Hoewel in sommige onderzoeken bij personen met SLS-L significante tekortkomingen in verwerkingssnelheid bestaan (Shanahan et al., 2006), is dit meestal een van de kleinste effectgroottes in onderzoeken met gematchte controlegroepen (Wechsler, 2003, 2008, 2014).

De WISC-V werd digitaal afgenomen bij een steekproef van kinderen met een specifieke leerstoornis-lezen. De demografi-sche eigenschappen van deze steekproef staan in tabel 10. Tabel 13 geeft de gemiddelde subtestscores en samengestelde scores voor de specifieke leerstoornis-lezen (SLS-L) en gematchte con-trolegroepen.

Kinderen met SLS-L hadden, vergeleken met een gematchte con-trolegroep, significant lagere gemiddelde scores voor de meeste primaire indexscores en de TIQ. Het gemiddelde verschil van de TIQ produceerde een grote effectgrootte, net als die van de FRI en WGI. De resterende primaire indexscores lieten kleine tot matige effectgroottes zien. De grootste effectgrootte wordt gezien voor de WGI, wat consistent is met recent onderzoek dat wijst op een relatie tussen leesvaardigheden en problemen met meerdere onderdelen van het werkgeheugen (Wang & Gathercole, 2013). De gemiddel-de verschillen van alle globale indexscores (TIQ, NVI, AVI en CCI) hebben grote effecten. Op het subtestniveau worden de grootste effectgroottes waargenomen voor Cijferreeksen en Plaatjesreeksen. De gemiddelde verschillen voor Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken produceren, in overeenkomst met eerdere resul-taten, de kleinste effectgroottes.

**Tabel 13** Specifieke leerstoornis-Lezen vergeleken met gematchte controlegroepen

Subtest/ samengestelde score	SLS-L		Gematchte controlegroep		Vergelijking groepsgemiddelde			
	Gemiddelde	SD	Gemiddelde	SD	Verskil	t- waarde	p- waarde	Standaard- verschil <sup>a</sup>
OV	8.9	2.1	10.6	2.4	1.71	2.24	<.05	.76
WS	8.8	3.4	10.3	2.7	1.50	1.76	NS	.49
BP	10.3	2.3	11.0	2.3	.79	1.18	NS	.34
FS	10.1	2.4	10.3	3.3	.18	.20	NS	.06
MR	9.1	2.4	10.9	2.4	1.83	2.43	<.05	.76
GW	9.7	3.0	11.5	2.7	1.82	2.31	<.05	.64
CR	7.7	2.6	11.7	3.0	3.96	5.25	<.01	1.41
PR	8.6	2.3	12.0	2.5	3.33	5.31	<.01	1.39
SSC	8.3	2.7	10.0	2.3	1.75	3.06	<.01	.70
SZ	9.3	2.6	9.8	2.6	.54	.61	NS	.21
VBI	93.7	13.2	102.4	12.1	8.75	2.30	<.05	.69
VRI	100.2	11.4	104.1	14.0	3.86	.95	NS	.30
FRI	96.0	12.2	107.7	9.9	11.73	3.59	<.01	1.06
WGI	89.8	11.0	111.0	12.8	21.17	6.58	<.01	1.77
VSI	93.3	14.0	99.6	11.7	6.29	1.69	NS	.49
TIQ	91.5	10.8	106.3	9.1	14.81	5.10	<.01	1.48
AVI	95.7	9.8	107.1	10.9	11.43	3.52	<.01	1.10
NVI	94.9	10.7	105.9	9.4	11.00	3.57	<.01	1.09
CCI	89.7	12.5	106.6	12.3	16.83	4.74	<.01	1.36

<sup>a</sup> Het standaardverschil is het verschil van de twee testgemiddelden gedeeld door de vierkantswortel van de gepoolde variantie, berekend met Cohen's (1996) Formule 10.4.

**WISC-V afkortingen zijn:**

OV = Overeenkomsten, WS = Woordenschat, BP = Blokpatronen, FS = Figuur Samenstellen, MR = Matrix Redeneren, GW = Gewichten, CR = Cijferreeksen, PR = Plaatjesreeksen, SSC = Symbool Substitutie Coderen, SZ = Symbool Zoeken, VBI = Verbaal Begrip Index, VRI = Visueel-Ruimtelijke Index, FRI = Fluid Redeneren Index, WGI = Werkgeheugen Index, VSI = Verwerkingssnelheid Index, TIQ = Totaal IQ, AVI = Algemene Vaardigheid Index, NVI = Non-verbale Index, CCI = Cognitieve Competentie Index.

De consistentie van de huidige bevindingen met de bevindingen uit een onderzoek naar de WISC-V afgenomen met de papieren versie (Wechsler, 2014) wijst erop dat beide versies van Symbool Substitutie Coderen, Symbool Zoeken en de VSI vergelijkbare constructen meten. Deze resultaten leveren bewijs dat de WISC-V, bij het digitaal afnemen van Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken (en alle resterende primaire subtests van de WISC-V), scores produceert die consistent zijn met resultaten verkregen uit afname met de papieren versie.

### **Specifieke leerstoornis-rekenen**

Hoewel het onderzoek naar rekenstoornissen minder uitgebreid is dan naar leesstoornissen, is er wel bewijs voor gemeenschappelijke cognitieve problemen bij de twee specifieke leerstoornissen, waaronder problemen met verbaal begrip, werkgeheugen en verwerkingssnelheid (Willcutt et al., 2013). Geary (2011a) ontdekte dat algemeen cognitief functioneren, verwerkingssnelheid en onderdelen van het werkgeheugen, longitudinale voorspellers waren voor rekenvaardigheid. Verder voorspellen vroege cijfervaardigheden en vaardigheden voor conceptueel redeneren de rekenvaardigheid (Fuchs, Geary, Compton, Fuchs, Hamlett, & Bryant, 2010). Daarnaast zijn taal, non-verbaal redeneren en aandacht significant gerelateerd aan prestaties op redactiesommen (Fuchs, Geary, Compton, Fuchs, Hamlett, Seethaler, et al., 2010; Tolar et al., 2012). Hoewel algemeen cognitief functioneren voor zich normaal ontwikkelende kinderen een voorspeller is voor rekenvaardigheid, is het geen primaire oorzaak van een rekenstoornis (Geary, 2011b). Problemen met werkgeheugen (Geary, 2010), aandacht (Raghubar et al., 2009), en semantisch retrieval en visueel-ruimtelijke vaardigheden (Cirino, Morris, & Morris, 2007) zijn gerelateerd aan rekenproblemen.

De WISC-V werd digitaal afgenomen bij een steekproef van kinderen met een specifieke leerstoornis-rekenen. De demografische eigenschappen van deze steekproef staan in tabel 10. Tabel 14 geeft de gemiddelde subtestscores en samengestelde scores voor specifieke leerstoornis-rekenen (SLS-R) en gematchte controlegroepen.

**Tabel 14** Specifieke leerstoornis-rekenen vergeleken met gematchte controlegroepen

Subtest/ samengestelde score	SLS-R		Gematchte controlegroep		Vergelijking groepsgemiddelde			
	Gemiddelde	SD	Gemiddelde	SD	Verskil	t- waarde	p- waarde	Standaard- verschil <sup>a</sup>
OV	7.8	2.3	10.6	2.2	2.81	4.08	<.01	1.25
WS	8.0	2.3	10.1	2.0	2.14	3.72	<.01	.99
BP	8.6	2.6	10.8	2.1	2.18	2.62	<.05	.92
FS	7.5	2.2	11.0	3.0	3.52	3.98	<.01	1.34
MR	7.9	2.4	11.0	2.5	3.10	4.51	<.01	1.27
GW	8.0	2.0	10.3	2.4	2.33	4.09	<.01	1.05
CR	8.0	2.6	10.8	2.6	2.77	3.18	<.01	1.07
PR	8.5	1.9	10.7	2.6	2.19	3.25	<.01	.96
SSC	7.3	3.6	10.1	2.7	2.81	2.93	<.01	.88
SZ	7.8	3.2	10.0	2.6	2.18	2.41	<.05	.75
VBI	89.0	9.8	102.1	9.3	13.19	4.70	<.01	1.38
VRI	89.5	11.4	104.8	11.9	15.29	3.54	<.01	1.31
FRI	88.0	10.8	104.4	12.3	16.45	5.27	<.01	1.42
WGI	90.1	10.0	104.1	11.8	14.00	4.19	<.01	1.28
VSI	86.8	18.0	100.4	11.5	13.62	2.85	<.01	.90
TIQ	85.3	10.1	103.2	9.2	17.89	6.12	<.01	1.85
AVI	85.7	10.7	105.4	10.4	19.72	5.56	<.01	1.87
NVI	86.8	9.1	103.9	10.3	17.11	7.60	<.01	1.76
CCI	85.9	13.3	102.4	10.6	16.50	3.73	<.01	1.37

<sup>a</sup> Het standaardverschil is het verschil van de twee testgemiddelden gedeeld door de vierkantswortel van de gepoolde variantie, berekend met Cohen's (1996) Formule 10.4.

**WISC-V afkortingen zijn:**

OV = Overeenkomsten, WS = Woordenschat, BP = Blokpatronen, FS = Figuur Samenstellen, MR = Matrix Redeneren, GW = Gewichten, CR = Cijferreeksen, PR = Plaatjesreeksen, SSC = Symbool Substitutie Coderen, SZ = Symbool Zoeken, VBI = Verbaal Begrip Index, VRI = Visueel-Ruimtelijke Index, FRI = Fluid Redeneren Index, WGI = Werkgeheugen Index, VSI = Verwerkingssnelheid Index, TIQ = Totaal IQ, AVI = Algemene Vaardigheid Index, NVI = Non-verbale Index, CCI = Cognitieve Competentie Index.

De gemiddelde scores voor de SLS-R-groep zijn voor alle primaire indexscores en de TIQ significant lager dan de gemiddelde scores voor de gematchte controlegroep. Alle effectgroottes zijn groot, maar de grootste worden waargenomen voor de VRI, FRI en VBI. De kleinste effectgrootte bij de primaire indexscores wordt waargenomen op de VSI, wat overeenkomt met eerdere resultaten (Wechsler, 2003, 2008, 2014). De gemiddelde prestatie op alle subtests is significant lager in de SLS-R-groep. De grootste effectgroottes worden waargenomen voor Figuur Samenstellen en Matrix Redeneren.

De consistentie van de huidige bevindingen met de bevindingen uit een onderzoek naar de WISC-V afgenomen met de papieren versie (Wechsler, 2014) wijst erop dat beide versies van Symbool Substitutie Coderen, Symbool Zoeken en de IVS vergelijkbare constructen meten. Deze resultaten leveren bewijs dat de WISC-V, bij het digitaal afnemen van Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken (en alle resterende primaire subtests van de WISC-V), scores produceert die consistent zijn met resultaten verkregen uit afname met de papieren versie.

### **Kinderen met aandachtstekortstoornis met of zonder hyperactiviteit**

Traditionele IQ-scores zijn over het algemeen niet nuttig gebleken bij het onderscheiden van kinderen of volwassenen met ADHD van een niet-klinische populatie; hun globaal intellectueel functioneren vertoont in sommige onderzoeken echter wel lichte beperkingen (Hale et al., 2012; Raiford, Drozdick, & Zhang, 2015; Wechsler, 2014). Kinderen met ADHD laten scores voor verbaal begrip zien die relatief intact zijn, met slechtere prestaties op taken voor werkgeheugen en verwerkingssnelheid (Hale et al., 2012; Mayes, Calhoun, Chase, Mink, & Stagg, 2009; Mayes, Calhoun, Mayes, & Molitoris, 2012; Wakkinen, 2008; Wechsler, 2012; Zieman, 2010). Prestaties op fluid redeneren zijn in een aantal onderzoeken ook lager dan bij gematchte controlegroepen (Raiford et al., 2015; Wechsler, 2012, 2014).

Prestaties op taken voor verwerkingssnelheid zijn vaak lager bij kinderen met ADHD (Jacobson et al., 2011; Metin et al., 2013;



Wechsler, 2003, 2012, 2014). Verschillende onderzoeken ontdekten langzamere reactietijden in ADHD-groepen dan in groepen kinderen zonder klinische aandoeningen (Chiang, Huang, Gau, & Shang, 2013; Crosbie et al., 2013; Lipszyc & Schachar, 2010; Rosch, Dirlikov, & Mostofsky, 2013).

De WISC-V werd digitaal afgenomen bij een steekproef van kinderen met ADHD. De demografische eigenschappen van deze steekproef staan in tabel 10. Tabel 15 geeft de gemiddelde subtestscores en samengestelde scores voor de groepen met ADHD en gematchte controlegroepen.

Deze steekproef van kinderen met ADHD getest met de digitale versie van de WISC-V had een hogere gemiddelde leeftijd, in het algemeen een lager opleidingsniveau van de ouder(s), en een groter deel Latijns-Amerikaanse kinderen dan de overeenkomstige groep die werd getest met de papieren versie van de WISC-V (Wechsler, 2014). Er werden ook demografische variaties waargenomen in het huidige onderzoek en een eerder onderzoek uitgevoerd met de digitale versie van de WISC-V (Raiford et al., 2015). Het is daardoor niet verwonderlijk dat deze drie steekproeven elk iets andere resultaten produceerden; de richting van de verschillen is echter hetzelfde, en de gemiddelden op niveau van subtest en indexscore, en de effectgroottes, zijn nagenoeg gelijk.

Dezelfde geringe verschillen worden waargenomen bij het onderling vergelijken van de resultaten van de gematchte (niet-klinische) controlegroepen van de drie eerder genoemde onderzoeken en bij niet-klinische groepen is de equivalentie van de papieren en digitale versies eerder wel al vastgesteld (Daniel, 2012, Daniel, Wahlstrom, & Zhang, 2014). Ook waren de digitale subtests gebruikt voor het onderzoek van Raiford et al. (2015) identiek aan die in het huidige onderzoek. Wat impliceert dat deze kleine verschillen in patroon van resultaten tussen de digitale en papieren versies van de WISC-V bij het onderzoek naar de ADHD-groep veroorzaakt wordt door verschillen in demografische eigenschappen (bijv. opleiding van de ouders) of de ernst van het symptoom. Vergelijkingen van de resultaten van het ADHD-onderzoek met de papieren versie van de WISC-V (Wechsler, 2003) met gelijktijdig gepubliceerde onderzoeken

**Tabel 15** Aandachtstekortstoornis met of zonder hyperactiviteit vergeleken met gematchte controlegroepen

Subtest/ samengestelde score	ADHD		Gematchte controlegroep		Vergelijking groepsgemiddelde			
	Gemiddelde	SD	Gemiddelde	SD	Verskil	t- waarde	p- waarde	Standaard- verschil <sup>a</sup>
OV	10.3	2.6	10.0	2.8	-.29	-.30	NS	-.11
WS	10.0	2.3	10.4	2.9	.35	.51	NS	.13
BP	9.3	2.6	10.3	3.4	1.00	1.06	NS	.33
FS	9.1	1.9	10.4	3.0	1.30	1.67	NS	.52
MR	8.7	2.3	10.0	2.7	1.24	1.94	NS	.49
GW	9.2	3.0	11.5	2.0	2.30	2.80	<.05	.90
CR	9.3	1.1	11.1	3.0	1.76	2.46	<.05	.78
PR	10.0	2.8	11.5	2.7	1.52	1.64	NS	.55
SSC	7.9	3.3	10.9	2.7	2.95	4.47	<.01	.98
SZ	7.8	3.5	10.0	2.5	2.14	3.00	<.01	.70
VBI	101.7	11.0	101.2	14.7	-.50	-.12	NS	-.04
VRI	94.9	9.1	101.6	16.9	6.65	1.48	NS	.49
FRI	93.2	12.5	103.9	12.2	10.70	2.70	<.05	.87
WGI	97.9	10.1	107.3	12.8	9.38	2.50	<.05	.81
VSI	88.0	17.7	102.0	11.9	14.00	3.89	<.01	.93
TIQ	94.3	6.4	103.6	14.1	9.32	2.69	<.05	.85
AVI	91.5	8.5	105.1	14.2	13.60	3.55	<.01	1.16
NVI	97.1	8.7	102.1	15.3	4.95	1.18	NS	.40
CCI	91.2	12.0	106.0	10.9	14.76	4.65	<.01	1.29

<sup>a</sup> Het standaardverschil is het verschil van de twee testgemiddelden gedeeld door de vierkantswortel van de gepoolde variantie, berekend met Cohen's (1996) Formule 10.4.

**WISC-V afkortingen zijn:**

OV = Overeenkomsten, WS = Woordenschat, BP = Blokpatronen, FS = Figuur Samenstellen, MR = Matrix Redeneren, GW = Gewichten, CR = Cijferreeksen, PR = Plaatjesreeksen, SSC = Symbool Substitutie Coderen, SZ = Symbool Zoeken, VBI = Verbaal Begrip Index, VRI = Visueel-Ruimtelijke Index, FRI = Fluid Redeneren Index, WGI = Werkgeheugen Index, VSI = Verwerkingssnelheid Index, TIQ = Totaal IQ, AVI = Algemene Vaardigheid Index, NVI = Non-verbale Index, CCI = Cognitieve Competentie Index.

van de WISC-IV met groepen kinderen met verschillende demografische eigenschappen (bijv. Mayes et al., 2009; Zieman, 2010), vertonen op dezelfde manier steekproefsgelateerde schommelingen.

Op de FRI, WGI en VSI, worden significante verschillen gevonden tussen de ADHD-groep en de gematchte controlegroep. De VSI is de laagste van alle gemiddelde primaire indexscores voor de ADHD-groep. Deze resultaten lijken opvallend veel op die van de papieren versie. Zowel Symbool Substitutie Coderen als Symbool Zoeken laten statistisch significante verschillen zien tussen de ADHD-groep en de gematchte controlegroep, net als Gewichten en Cijferreeksen. De grootste effecten werden waargenomen voor Symbool Substitutie Coderen en Gewichten. Ook voor Symbool Zoeken en Cijferreeksen zijn significante verschillen aanwezig. Deze resultaten zijn indicatief voor de verwachte problemen met werkgeheugen en verwerkingssnelheid.

De consistentie van de huidige bevindingen met de bevindingen uit een onderzoek naar de WISC-V afgenomen met de papieren versie (Wechsler, 2014), wijst erop dat beide versies van Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken, en de VSI vergelijkbare constructen meten. Deze resultaten leveren bewijs dat de WISC-V, bij het digitaal afnemen van Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken (en alle resterende primaire subtests van de WISC-V), scores produceert die consistent zijn met resultaten verkregen uit afname met de papieren versie.

### **Kinderen met een autismespectrumstoornis met taalkundige beperking**

Eerder onderzoek suggereert dat het algemeen intellectueel functioneren van mensen met een autismespectrumstoornis lager is dan dat van gematchte controlegroepen; deze onderzoeken suggereren echter een patroon van sterke en zwakke kanten. Verschillende onderzoeken tonen lagere scores op maten voor algemeen intellectueel functioneren, maar relatief betere prestaties op maten voor fluid redeneren (Dawson, Soulières, Gernsbacher, & Mottron, 2007; Mayes & Calhoun, 2008; Stevenson, 2011). Prestaties op verbale taken zijn over het algemeen voor de meeste

kinderen met autismespectrumstoornis met taalkundige beperking (ASS-T) lager dan voor zich normaal ontwikkelende kinderen (Joseph, Tager-Flusberg, & Lord, 2002; Klinger, O'Kelley, Mussey, Goldstein, & DeVries, 2012; Mayes & Calhoun, 2008; Raiford et al., 2015; Wechsler, 2003, 2012, 2014). Er doet zich een typisch patroon voor van prestaties op de subtests voor Verbaal Begrip: de hoogste score wordt behaald op Overeenkomsten, waarbij fluid redeneren betrokken is, en de laagste score op Begrijpen, waarvoor iets van sociaal beoordelingsvermogen nodig is; een zwakke kant van mensen met autismespectrumstoornis (Mayes & Calhoun, 2008; Zayat, Kalb, & Wodka, 2011). Verder wijst een aantal onderzoeken uit dat kinderen met een autismespectrumstoornis relatief goed zijn in visueel-ruimtelijke taken (Mayes & Calhoun, 2008; Raiford et al., 2015; Wechsler, 2003, 2012, 2014). Eerder onderzoek gaf aan dat een groep kinderen met een autismespectrumstoornis met taalkundige beperking nagenoeg dezelfde prestaties lieten zien op de digitale versie van de WISC-V (Raiford et al., 2015) als een groep kinderen met dezelfde stoornis die met de papieren versie werd getest (Wechsler, 2014).

De digitale versie van de WISC-V werd afgenomen bij een steekproef kinderen met een autismespectrumstoornis met taalkundige beperking. De demografische eigenschappen van deze steekproef staan in tabel 10. Tabel 16 geeft de gemiddelde subtest en samengestelde scores voor autismespectrumstoornis met taalkundige beperking (ASS-T) en gematchte controlegroepen.

Voor de ASS-T-groep zijn alle gemiddelde primaire indexscores behalve de VRI significant lager dan de overeenkomstige gemiddelden van de gematchte controlegroep, en de scores met significante verschillen vertonen ook grote effectgroottes. Er is een klein effect aanwezig op de VRI. Overeenkomstig met eerder onderzoek is het gemiddelde van de VRI hoger dan van de VBI en vertoont het gemiddelde verschil een kleinere effectgrootte. De WGI produceert, gevolgd door de VSI, de grootste effectgrootte van de primaire indexscores. Dit komt overeen met onderzoek dat bij kinderen met autismespectrumstoornissen zwakheden aantoonde in werkgeheugen en verwerkingssnelheid (Boucher & Mayes, 2012; Corbett, Constantine, Hendren, Rocke, & Ozonoff, 2009; Englund, Decker,

**Tabel 16** Autismespectrumstoornis met taalkundige beperking  
vergeleken met de gematchte controlegroep

Subtest/ samengestelde score	ASS-T		Gematchte con- trolegroep		Vergelijking groepsgemiddelde			
	Gemiddelde	SD	Gemiddelde	SD	Verskil	t- waarde	p- waarde	Standaard- verschil <sup>a</sup>
	7.6	3.5	10.0	1.9	2.38	3.36	<.01	.85
<b>WS</b>	7.2	3.8	10.2	2.4	3.04	3.68	<.01	.96
<b>BP</b>	9.0	3.7	10.3	3.4	1.23	1.34	NS	.35
<b>FS</b>	9.3	3.6	10.2	2.6	.96	1.09	NS	.31
<b>MR</b>	8.7	3.9	11.1	2.4	2.46	3.06	<.01	.76
<b>GW</b>	8.2	4.1	11.6	2.2	3.42	3.97	<.01	1.04
<b>CR</b>	6.5	4.1	11.3	3.3	4.77	4.21	<.01	1.28
<b>PR</b>	8.3	3.2	11.4	2.6	3.16	3.70	<.01	1.08
<b>SSC</b>	6.5	3.6	10.2	2.8	3.64	4.66	<.01	1.13
<b>SZ</b>	7.4	3.9	10.6	3.1	3.24	3.52	<.01	.92
<b>VBI</b>	86.0	19.1	100.4	9.9	14.40	3.89	<.01	.95
<b>VRI</b>	95.5	19.6	100.9	14.6	5.44	1.13	NS	.31
<b>FRI</b>	91.0	19.6	107.5	11.4	16.54	4.53	<.01	1.03
<b>WGI</b>	85.6	19.2	107.7	14.2	22.16	4.27	<.01	1.31
<b>VSI</b>	82.0	20.7	102.6	14.7	20.63	4.64	<.01	1.15
<b>TIQ</b>	81.4	18.4	105.0	10.3	23.61	7.48	<.01	1.58
<b>AVI</b>	86.3	18.8	106.3	11.9	19.96	5.55	<.01	1.27
<b>NVI</b>	87.5	18.0	103.8	10.1	16.33	4.93	<.01	1.12
<b>CCI</b>	80.3	22.1	107.0	13.9	26.79	5.78	<.01	1.45

<sup>a</sup> Het standaardverschil is het verschil van de twee testgemiddelden gedeeld door de vierkantswortel van de gepoolde variantie, berekend met Cohen's (1996) Formule 10.4.

**WISC-V afkortingen zijn:**

*OV* = Overeenkomsten, *WS* = Woordenschat, *BP* = Blokpatronen, *FS* = Figuur Samenstellen, *MR* = Matrix Redeneren, *GW* = Gewichten, *CR* = Cijferreeksen, *PR* = Plaatjesreeksen, *SSC* = Symbool Substitutie Coderen, *SZ* = Symbool Zoeken, *VBI* = Verbaal Begrip Index, *VRI* = Visueel-Ruimtelijke Index, *FRI* = Fluid Redeneren Index, *WGI* = Werkgeheugen Index, *VSI* = Verwerkingssnelheid Index, *TIQ* = Totaal IQ, *AVI* = Algemene Vaardigheid Index, *NVI* = Non-verbale Index, *CCI* = Cognitieve Competentie Index.

Allen, & Roberts, 2014; Mayes & Calhoun, 2007; Raiford et al., 2015; Wechsler, 2003, 2012, 2014).

Op subtestniveau zijn alle gemiddelde geschaalde scores, met uitzondering van Blokpatronen en Figuur Samenstellen, significant lager in de ASS-T-groep dan in de gematchte controlegroep. De grootste effectgroottes doen zich voor bij Cijferreeksen, Symbool Substitutie Coderen, Plaatjesreeksen en Gewichten.

Deze resultaten zijn een herhaling van eerder onderzoek dat wees op algemene cognitieve tekortkomingen, relatief zwakkere prestaties op verbale taken, en relatief betere prestaties op visueel-ruimtelijke taken (Barbeau, Soulières, Dawson, Zeffiro, & Mottron, 2013; Klinger et al., 2012; Mayes & Calhoun, 2008; Soulières, Dawson, Gernsbacher, & Mottron, 2011; Raiford et al., 2015; Wechsler, 2003, 2012, 2014). De consistentie van de huidige bevindingen met de bevindingen uit een onderzoek naar de WISC-V afgenomen met de papieren versie (Wechsler, 2014) wijst erop dat beide versies van Symbool Substitutie Coderen, Symbool Zoeken en de IVS vergelijkbare constructen meten. Deze resultaten leveren bewijs dat de WISC-V, bij het digitaal afnemen van Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken (en alle resterende primaire subtests van de WISC-V), scores produceert die consistent zijn met resultaten verkregen uit afname met de papieren versie.

### **Kinderen met een motorische beperking**

Eerder onderzoek met kinderen met een motorische beperking gaf significante gemiddelde verschillen aan voor Symbool Substitutie Coderen, Symbool Zoeken en de VSI, vergeleken met gematchte controlegroepen (Wechsler, 2003). Al deze effectgroottes waren groot. De gemiddelde verschillen voor Overeenkomsten, Woordenschat en de VBI waren niet significant, maar het gemiddelde verschil voor de VBI had een kleine effectgrootte.

Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken werden, samen met de twee primaire subtests voor Verbaal Begrip (d.w.z. Overeenkomsten en Woordenschat), digitaal afgenomen bij een steekproef van kinderen met een aanzienlijke motorische beperking. Kinderen

met een aanzienlijke motorische beperking door cerebrale parese (infantiele encefalopathie) werden meegenomen in het onderzoek als er geen bijkomende diagnose van een intellectuele beperking was. Het voornaamste doel van dit onderzoek was de kenmerkende prestaties voor Symbool Substitutie Coderen te illustreren voor kinderen met een motorische beperking, specifiek bij aanraakantwoorden in plaats van schriftelijke antwoorden. De demografische eigenschappen van deze steekproef staan in tabel 10. Tabel 17 geeft de gemiddelde subtestcores en samengestelde scores voor de groepen met een motorische beperking en gematchte controlegroepen.

**Tabel 17** Motorische beperking vergeleken met gematchte controlegroepen

Subtest/ samengestelde score	Motorische beperking		Gematchte controlegroep		Vergelijking groepsgemiddelde			
	Gemiddelde	SD	Gemiddelde	SD	Verskil	t- waarde	p- waarde	Standaard- verschil <sup>a</sup>
OV	9.3	3.7	10.8	3.9	1.50	1.23	NS	.39
WS	10.2	2.3	11.1	2.4	0.93	1.33	NS	.40
SSC	7.1	4.0	10.2	4.0	3.07	2.21	<.05	.77
SZ	7.1	3.7	10.1	3.4	3.07	3.03	<.01	.86
VBI	98.7	14.6	105.5	16.6	6.79	1.38	NS	.43
VSI	83.1	20.4	101.1	18.2	17.93	2.88	<.05	.93

<sup>a</sup> Het standaardverschil is het verschil van de twee testgemiddelden gedeeld door de vierkantswortel van de gepoolde variantie, berekend met Cohen's (1996) Formule 10.4.

**WISC-V afkortingen zijn:**

OV = Overeenkomsten, WS = Woordenschat, SSC = Symbool Substitutie Coderen, SZ = Symbool Zoeken, VB = Verbaal Begrip Index, VS = Verwerkingssnelheid. Index

Ondanks de beperktere vereisten voor grafomotorische vaardigheden voor de digitale versie van Symbool Substitutie Coderen, kwamen alle resultaten voor de groep met een motorische beperking opvallend overeen met de resultaten uit het onderzoek met de papieren versie van de WISC-IV (Wechsler, 2003). De geschaalde scores op Symbool Substitutie Coderen, Symbool Zoeken en de VSI zijn significant lager dan de overeenkomstige gemiddelden van de gematchte controlegroep. De gemiddelden van Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken zijn het laagst van deze subtestscores, overeenkomstig met eerdere resultaten verkregen met de papieren versie van de WISC-IV (Wechsler, 2003). Het gemiddelde van Symbool Substitutie Coderen produceert een matige effectgrootte, en de gemiddelde verschillen van Symbool Zoeken en de VSI produceren grote effectgroottes. Net als bij eerder onderzoek zijn de gemiddelde verschillen voor Overeenkomsten, Woordenschat en VBI niet significant. De gemiddelde verschillen van Overeenkomsten, Woordenschat en VBI laten kleine effectgroottes zien. De huidige bevindingen suggereren dat digitaal afnemen van Symbool Substitutie Coderen, Symbool Zoeken, Overeenkomsten en Woordenschat bij kinderen met een motorische beperking op het subtest- en indexscoreniveau, vergelijkbare resultaten produceert als met de papieren versie.

### **Overzicht van onderzoeken bij speciale groepen**

Resultaten uit de onderzoeken bij speciale groepen geven veel steun voor de validiteit en klinische bruikbaarheid van de digitale versie van Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken, en in het algemeen voor de digitale versie van de WISC-V. De resultaten komen overeen met eerder onderzoek en de theoretische basis. Toekomstig onafhankelijk onderzoek met de WISC-V in verschillende klinische settings en populaties zal extra bewijs leveren voor de bruikbaarheid van de schaal in zijn digitale vorm als onderdeel van een uitgebreide klinische evaluatie voor diagnose en interventie.

### **Interpretatie**

Bij het bespreken van de scoreverschillen tussen Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken en de samengestelde scores die



te maken hebben met Symbool Substitutie Coderen kan een kleine aanpassing aan de formulering van de interpretatie nuttig zijn. Voor de digitale versie van Symbool Substitutie Coderen is het meest opvallende punt dat enkele van de grafomotorische vereisten voor Symbool Substitutie Coderen zijn verwijderd; daarom is de gebruikelijke verwijzing naar of hypothese dat verschillen tussen Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken mogelijk toe te wijzen zijn aan de grafomotorische vereisten, waarschijnlijk niet gerechtvaardigd. Psychomotorische snelheid blijft bij beide subtests echter wel een rol spelen. Het is, gezien de blijvend lage prestaties van de groep met een motorische beperking, mogelijk dat de waargenomen verschillen tussen Symbool Substitutie Coderen en Symbool Zoeken meer gerelateerd zijn aan de complexiteit van de taak en associatief leren, dan aan grafomotorische snelheid.

Verder zijn rotatiefouten bij Symbool Substitutie Coderen niet langer mogelijk, omdat de antwoorden voor nu door middel van multiplechoicevragen worden verzameld. De base rates voor rotatiefouten kunnen daarom voor de digitale versie niet worden gegeven. Er zijn al aanpassingen gedaan aan de interpretatierapporten die met Q-interactive kunnen worden aangemaakt, om deze veranderingen te ondervangen.

Om het TIQ te verkrijgen mag de test Figuur Zoeken, die nog met een papieren responsboekje wordt afgenomen, nog steeds worden vervangen door Symbool Substitutie Coderen. Het is zoals bij elke vervanging belangrijk op te letten welke invloed dit heeft op de interpretatie van de TIQ. Figuur Zoeken doet namelijk een beroep op grafomotorische vaardigheden en de digitale versie van Symbool Substitutie Coderen niet meer. Er is echter aangetoond dat beide subtests laden op verwerkingssnelheid en dat vervanging een geschikte manier blijft om de subtest Figuur Zoeken te gebruiken.

## Referenties

- **American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (2014).** Standards for educational and psychological testing. Washington, DC: Author.
- **Barbeau, E. B., Soulières, I., Dawson, M., Zeffiro, T. A., & Mottron, L. (2013).** The level and nature of autistic intelligence III: Inspection time. *Journal of Abnormal Psychology, 122*(1), 295–301. doi:10.1037/a0029984
- **Booth, J. R., Bebko, G., Burman, D. D., & Bitan, T. (2007).** Children with reading disorder show modality independent brain abnormalities during semantic tasks. *Neuropsychologia, 45*(4), 775–783. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2006.08.015
- **Boucher, J., & Mayes, A. (2012).** Memory in ASD: Have we been barking up the wrong tree? *Autism, 16*(6), 603–611. doi:10.1177/1362361311417738
- **Calero, M. D., García-Martín, M. B., Jiménez, M. I., Kazén, M., & Araque, A. (2007).** Self-regulation advantage for high-IQ children: Findings from a research study. *Learning and Individual Differences, 17*, 328–343.
- **Catts, H. W., Adlof, S. M., & Weismer, S. E. (2006).** Language deficits in poor comprehenders: A case for the simple view of reading. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 49*(2), 278–293. doi:10.1044/1092-4388(2006/023)
- **Chiang, H.-L., Huang, L.-W., Gau, S. S.-F., & Shang, C.-Y. (2013).** Associations of symptoms and subtypes of attention-deficit hyperactivity disorder with visuospatial planning ability in youth. *Research in Developmental Disabilities, 34*(9), 2986–2995. doi:10.1016/j.ridd.2013.06.020
- **Cirino, P. T., Morris, M. K., & Morris, R. D. (2007).** Semantic, executive, and visuospatial abilities in mathematical reasoning of referred college students. *Assessment, 14*(1), 94–104. doi:10.1177/1073191106291487
- **Cohen, B. H. (1996).** Explaining psychological statistics. Pacific Grove, CA: Brooks & Cole.
- **Cohen, J. (1988).** Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- **Corbett, B. A., Constantine, L. J., Hendren, R., Rocke, D., & Ozonoff, S. (2009).** Examining executive functioning in children with autism spectrum disorder, attention deficit hyperactivity disorder and typical development. *Psychiatry Research, 166*(2–3), 210–222. doi:10.1016/j.psychres.2008.02.005
- **Crosbie, J., Arnold, P., Paterson, A., Swanson, J., Dupuis, A., Li, X.,...Schachar, R. J. (2013).** Response inhibition and ADHD traits: Correlates and heritability in a community sample. *Journal of Abnormal Child Psychology, 41*, 497–507. doi:10.1007/s10802-012-9693-9
- **Cutting, L. E., Materek, A., Cole, C. A. S., Levine, T. M., & Mahone, E. M. (2009).** Effects of fluency, oral language, and executive function on reading comprehension performance. *Annals of Dyslexia, 59*(1), 34–54. doi:10.1007/s11881-009-0022-0
- **Daniel, M. H. (2012).** Equivalence of Q-interactive administered cognitive tasks: WISC-IV (Q-interactive Technical Report 2). Bloomington, MN: Pearson. Retrieved from [http://www.helloq.com/content/dam/ped/ani/us/helloq/media/Technical%20Report%202\\_WISC-IV\\_Final.pdf](http://www.helloq.com/content/dam/ped/ani/us/helloq/media/Technical%20Report%202_WISC-IV_Final.pdf)
- **Daniel, M. H., Wahlstrom, D., & Zhang, O. (2014).**

Equivalence of Q-interactive and paper administration of cognitive tasks: WISC®-V (Q-interactive Technical Report 7). Bloomington, MN: Pearson.

— **Dawson, M., Soulieres, I., Gernsbacher, M. A., & Mottron, L. (2007).** The level and nature of autistic intelligence. *Psychological Science*, 18(8), 657–662. doi:10.1111/j.1467-9280.2007.01954.x

— **Dorans, N. J. (2004).** Equating, concordance, and expectation. *Applied psychological measurement*, 28(4), 227–246.

— **Englund, J. A., Decker, S. L., Allen, R. A., & Roberts, A. M. (2014).** Common cognitive deficits in children with attention-deficit/hyperactivity disorder and autism: Working memory and visual-motor integration. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 32(2), 95–106. doi:10.1177/0734282913505074

— **Fuchs, L. S., Geary, D. C., Compton, D. L., Fuchs, D., Hamlett, C. L., & Bryant, J. D. (2010).** The contributions of numerosity and domain-general abilities to school readiness. *Child Development*, 81(5), 1520–1533. doi:10.1111/j.1467-8624.2010.01489.x

— **Fuchs, L. S., Geary, D. C., Compton, D. L., Fuchs, D., Hamlett, C. L., Seethaler, P. M., . . . Schatschneider, C. (2010).** Do different types of school mathematics development depend on different constellations of numerical versus general cognitive abilities? *Developmental Psychology*, 46(6), 1731–1746. doi:10.1037/a0020662

— **Geary, D. C. (2010).** Mathematical disabilities: Reflections on cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 130. doi:10.1016/j.lindif.2009.10.008

— **Geary, D. C. (2011a).** Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: A 5-year longitudinal study. *Developmental Psychology*, 47(6), 1539–1552. doi:10.1037/a0025510.

— **Geary, D. C. (2011b).** Consequences, characteristics, and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement in mathematics. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 32(3), 250–263. doi:10.1097/DBP.0b013e318209edef.

— **Gordon, S., Duff, S., Davidson, T., & Whitaker, S. (2010).** Comparison of the WAIS-III and WISC-IV in 16-year-old special education students. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 23, 197–200. doi:10.1111/j.1468-3148-2009-00538.x

— **Hale, J. B., Yim, M., Schneider, A. N., Wilcox, G., Henzel, J. N., & Dixon, S. G. (2012).** Cognitive and neuropsychological assessment of attention-deficit/hyperactivity disorder: Redefining a disruptive behavior disorder. In D. P. Flanagan & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (3rd ed., pp. 687–707). New York, NY: Guilford Press.

— **Jacobson, L. A., Ryan, M., Martin, R. B., Ewen, J., Mostofsky, S. H., Denckla, M. B., & Mahone, E. M. (2011).** Working memory influences processing speed and reading fluency in ADHD. *Child Neuropsychology*, 17(3), 209–224. doi:10.1080/09297049.2010.532204

— **Joseph, R. M., Tager-Flusberg, H., & Lord, C. (2002).** Cognitive profiles and social-communicative functioning in children with autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(6), 807–821. doi:10.1111/1469-7610.00092

— **Kaufman, A. S., & Kaufman, N. L. (2004).** Kaufman assessment battery for children (2nd ed.). Bloomington,

- **Kibby, M. Y., & Cohen, M. J. (2008).** Memory functioning in children with reading disabilities and/or attention deficit/hyperactivity disorder: A clinical investigation of their working memory and long-term memory functioning. *Child Neuropsychology*, 14(6), 525–546. doi:10.1080/09297040701821752
- **Klinger, L. G., O’Kelley, S. E., Mussey, J. L., Goldstein, S., & DeVries, M. (2012).** Assessment of intellectual functioning in autism spectrum disorder. In D. P. Flanagan & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (3rd ed., pp. 670–686). New York, NY: Guilford Press.
- **Lipszyc, J., & Schachar, R. (2010).** Inhibitory control and psychopathology: A meta-analysis of studies using the stop signal task. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(6), 1064–1076. doi:10.1017/S1355617710000895
- **Mayes, S. D., & Calhoun, S. L. (2007).** Learning, attention, writing, and processing speed in typical children and children with ADHD, autism, anxiety, depression, and oppositional-defiant disorder. *Child Neuropsychology*, 13, 469–493. doi:10.1080/09297040601112773
- **Mayes, S. D., & Calhoun, S. L. (2008).** WISC–IV and WIAT–II profiles in children with high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38, 429–439. doi:10.1007/s10803-007-0410-4
- **Mayes, S. D., Calhoun, S. L., Chase, G. A., Mink, D. M., & Stagg, R. E. (2009).** ADHD subtypes and co-occurring anxiety, depression, and oppositional-defiant disorder: Differences in Gordon diagnostic system and Wechsler working memory and processing speed index scores. *Journal of Attention Disorders*, 12(6), 540–550.
- **Mayes, S. D., Calhoun, S. L., Mayes, R. D., & Molitoris, S. (2012).** Autism and ADHD: Overlapping and discriminating symptoms. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6, 277–285. doi:10.1016/j.rasd.2011.05.009
- **Metin, B., Roeyers, H., Wiersema, J. R., van der Meere, J. J., Thompson, M., & Sonuga-Barke, E. (2013).** ADHD performance reflects inefficient but not impulsive information processing: A diffusion model analysis. *Neuropsychology*, 27(2), 193–200.
- **Nunes, M. M., Honjo, R. S., Dutra, R. L., Amaral, V. A. S., Oh, H. K., Bertola, D. R., ... Teixeira, M. C. T. V. (2012).** Assessment of intellectual and visuo-spatial abilities in children and adults with Williams syndrome. *Universitas Psychologica*, 12(2), 581–589.
- **Ouellette, G. P. (2006).** What’s meaning got to do with it: The role of vocabulary in word reading and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 98(3), 554–566. doi:10.1037/0022-0663.98.3.554
- **Periathiruvadi, S., & Rinn, A. N. (2012).** Technology in gifted education: A review of best practices and empirical research. *Journal of Research on Technology in Education*, 45(2), 153–169.
- **Raghubar, K., Cirino, P., Barnes, M., Ewing-Cobbs, L., Fletcher, J., & Fuchs, L. (2009).** Errors in multi-digit arithmetic and behavioral inattention in children with math difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 42(4), 356–371. doi:10.1177/0022219409335211
- **Raiford, S. E., Drozdick, L. W., & Zhang, O. (2015).** Q-interactive special group studies: The WISC–V and children with autism spectrum disorder and accompanying language impairment or attention-deficit/hyperactivity

disorder (Q-interactive Technical Report 11). Bloomington, MN: Pearson. Retrieved from [http://images.pearsonclinical.com/images/assets/WISC-V/Q-i-TR11\\_WISC-V\\_ADHDAUTL\\_FNL.pdf](http://images.pearsonclinical.com/images/assets/WISC-V/Q-i-TR11_WISC-V_ADHDAUTL_FNL.pdf)

— **Raiford, S. E., Holdnack, J. A., Drozdick, L. W., & Zhang, O. (2014).** Q-interactive special group studies: The WISC-V and children with intellectual giftedness and intellectual disability (Q-interactive Technical Report 9). Bloomington, MN: Pearson. Retrieved from [http://www.helloq.com/content/dam/ped/ani/us/helloq/media/Technical\\_Report\\_9\\_WISC-V\\_Children\\_with\\_Intellectual\\_Giftedness\\_and\\_Intellectual\\_Disability.pdf](http://www.helloq.com/content/dam/ped/ani/us/helloq/media/Technical_Report_9_WISC-V_Children_with_Intellectual_Giftedness_and_Intellectual_Disability.pdf)

— **Raiford, S. E., Weiss, L. G., Rolfhus, E., & Coalson, D. (2005).** General ability index (WISC-IV Technical Report 4). San Antonio, TX: Pearson. Retrieved from [http://www.pearsonassessments.com/NR/rdonlyres/1439CDFE-6980-435F-93DA-05888C7CC082/0/80720\\_WISCIV\\_Hr\\_r4.pdf](http://www.pearsonassessments.com/NR/rdonlyres/1439CDFE-6980-435F-93DA-05888C7CC082/0/80720_WISCIV_Hr_r4.pdf)

— **Rimm, S., Gilman, B., & Silverman, L. (2008).** Nontraditional applications of traditional testing. In J. L. VanTassel-Baska (Ed.), *Alternative assessments with gifted and talented students* (pp. 175–202). Waco, TX: Prufrock Press.

— **Rosch, K. S., Dirlikov, B., & Mostofsky, S. H. (2013).** Increased intrasubject variability in boys with ADHD across tests of motor and cognitive control. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 41(3), 485–495.

— **Rowe, E. W., Kingsley, J. M., & Thompson, D. F. (2010).** Predictive ability of the general ability index (GAI) versus the full scale IQ among gifted referrals. *School Psychology Quarterly*, 25(2), 119–128. doi:10.1037/a0020148

— **Shanahan, M. A., Pennington, B. F., Yerys, B. E.,**

**Scott, A., Boada, R., Willcutt, E. G., . . . DeFries, J. C. (2006).** Processing speed deficits in attention deficit/hyperactivity disorder and reading disability. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 34, 585–602. doi:10.1007/s10802-006-9037-8

— **Soulières, I., Dawson, M., Gernsbacher, M. A., & Mottron, L. (2011).** The level and nature of autistic intelligence II: What about Asperger syndrome? *PloS ONE*, 6(9), e25372. doi:10.1371/journal.pone.0025372

— **Steiner, H. H. (2006).** A microgenetic analysis of strategic variability in gifted and average-ability children. *The Gifted Child Quarterly*, 50(1), 62–74.

— **Stevenson, J. L. (2011).** *Autistic cognition: Effects of test domain and reasoning level* (Doctoral dissertation). Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses. (UMI No. 3486771)

— **Tolar, T. D., Fuchs, L., Cirino, P. T., Fuchs, D., Hamlett, C. L., & Fletcher, J. M. (2012).** Predicting development of mathematical word problem solving across the intermediate grades. *Journal of Educational Psychology*, 104(4), 1083–1093. doi:10.1037/a0029020

— **Wakkinen, H. B. (2008).** *Maximizing resources to gain information about clients: Profile analysis, configural frequency analysis, and the WISC-IV*. Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses. (UMI No. 3322469)

— **Wang, S., & Gathercole, S. E. (2013).** Working memory deficits in children with reading difficulties: Memory span and dual task coordination. *Journal of Experimental Child Psychology*, 115(1), 188–197. doi:10.1016/j.jecp.2012.11.015

— **Wechsler, D. (2003).** *Wechsler intelligence scale for children* (4th ed.). Bloomington, MN: Pearson.

— **Wechsler, D. (2008).** Wechsler adult intelligence scale (4th ed.). Bloomington, MN: Pearson.

— **Wechsler, D. (2012).** Wechsler preschool and primary scale of intelligence (4th ed.). Bloomington, MN: Pearson.

— **Wechsler, D. (2014).** Wechsler intelligence scale for children (5th ed.). Bloomington, MN: Pearson.

— **Wilkins, C., Rolfhus, E., Weiss, L., & Zhu, J. J. (2005,** April). A new method for calibrating translated tests with small sample sizes. Paper presented at the 2005 annual meeting of the American Educational Research Association, Montreal, Canada.

— **Willcutt, E. G., Petrill, S. A., Wu, S., Boada, R., DeFries, J. C., Olson, R. K., & Pennington, B. F. (2013).** Comorbidity between reading disability and math disability: Concurrent psychopathology, functional impairment, and neuropsychological functioning. *Journal of Learning Disabilities*, 46(6), 500–516. doi:10.1177/0022219413477476

— **Zayat, M., Kalb, L., & Wodka, E. L. (2011).** Brief report: Performance pattern differences between children with autism spectrum disorders and attention deficit-hyperactivity disorder on measures of verbal intelligence. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(12), 1743–1747. doi:10.1007/s10803-011-1207-z

— **Zhu, J. J. & Chen, H-Y. (2011).** Utility of inferential norming with smaller sample sizes. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 29(6), 570–580.

— **Zieman, S. F. X., Jr. (2010).** Performance analysis on the WISC-IV working memory and processing speed index among ADHD subtypes. (Doctoral dissertation). Retrieved from WorldCat. (Accession No. 526695555)



