

Beelddenken: Een onderzoek naar visuele en verbale denkvoorkeuren en vaardigheden bij leerlingen van groep 6 en 7

A. M. Suijkerbuijk, H. Jonker, K. P. van den Bos en E. H. Kroesbergen

Samenvatting

In de praktijk is er een redelijk levendige belangstelling voor het concept beelddenken, ofwel het denken in mentale visuele voorstellingen, en de hiermee samenhangende typering 'beelddenker'. Er is echter betrekkelijk weinig (Nederlands) wetenschappelijk onderzoek naar deze begrippen gedaan. In dit verband richt ons onderzoek zich op verbale en visuele denkvoorkeuren en vaardigheden onder basisschoolleerlingen. In totaal hebben 556 leerlingen uit groep 6 en 7 deelgenomen. Zij maakten een aantal taken om hun visuele en verbale vaardigheden te meten en vulden een vragenlijst in over hun denkvoorkeuren. Allereerst is onderzocht of de voorkeur voor visueel en verbaal denken met de vragenlijst kon worden vastgesteld. Er werd een tweefactor structuur gevonden, met een visuele en verbale schaal. Ten tweede is gebleken dat voorkeuren en vaardigheden zeer zwak met elkaar samenhangen. Tot slot is onderzocht of visuele en verbale denkvoorkeuren en -vaardigheden een relatie vertoonden met woordlezen en spellen. Hoewel de correlaties laag waren, is de relatie tussen verbale vaardigheid en lezen/spellen relatief het sterkst. Dit strookt met de gedachte dat het niet zozeer een sterke visuele voorkeur of vaardigheid is die met lees- of spellingproblemen samengaat, maar vooral de relatie met zwakkere verbale vaardigheden.

Kernwoorden: Beelddenken, Beelddenker, Dual Coding Theory, Vragenlijst Leren en Denken

1 Inleiding

1.1 Beelddenken in de praktijk

In de praktijk komt er steeds meer aandacht voor het concept beelddenken, ofwel het denken in mentale visuele voorstellingen van

beelden en gebeurtenissen (Stichting Beelddenken, 2014). Kinderen (en volwassenen) die vooral in beelden denken, worden beelddenkers genoemd (Stichting Beelddenken, 2014). Hoewel er slechts beperkt wetenschappelijke onderzoek naar beelddenken en beelddenkers is gedaan, wordt met name in praktijkpublicaties (bijvoorbeeld Ensing & Van Hattem, 2014; Silverman, 2000) een beeld van de beelddenker geschetst. Kenmerkend voor beelddenkers zou zijn dat zij in probleemsituaties in één oogopslag het geheel zien en alle binnenkomende informatie simultaan verwerken. Hierdoor zijn zij sterk in het overzien van een situatie of probleem en het vlot bedenken van een oplossing. Het onder woorden brengen van die oplossing kan voor beelddenkers lastig zijn, omdat zij minder goed zouden zijn in het verwerken en produceren van talige informatie (Silverman, 2000; 2003). Daarnaast wordt beelddenken geassocieerd met bijvoorbeeld een hoge mate van creativiteit, goede observatievaardigheden en een goed geheugen voor ruimtelijke objecten en hun relatie met andere objecten en spatiele posities (Cooper & Regan, 1984; Silverman, 2000). Ook worden er negatieve aspecten geassocieerd met beelddenken. Er wordt bijvoorbeeld verondersteld dat beelddenkers relatief veel tijd nodig hebben voor het verwerken van talige informatie, omdat het meer tijd vergt om de gesproken woorden te vertalen in mentale plaatjes. Dit kan in het onderwijs problemen opleveren, omdat tegen de tijd dat deze mentale plaatjes zijn gevormd en 'doordacht', de leraar vaak al verder is gegaan naar het volgende onderwerp, met als gevolg dat het kind de les niet kan bijhouden (Silverman, 2000; West, 1991). Ook wordt beelddenken in verband gebracht met lees- en spellingproblemen (zie §1.3). In Nederland vindt de term beelddenken zijn oorsprong in het werk van Krabbe (1951) en Ojemann (1987). Er is tot

op heden echter geen wetenschappelijke evidentie voor de veronderstelling dat sommige mensen een sterkere voorkeur hebben voor beelddenken dan voor verbaal denken en dat het hebben van een dergelijke voorkeur leidt tot het profiel van sterktes en zwaktes dat in verband wordt gebracht met beelddenken. Deze studie had tot doel meer inzicht te krijgen in de concepten beelddenken en beelddenker door te onderzoeken of de voorkeur voor beelddenken kan worden vastgesteld en of de voorkeur voor beelddenken samenhangt met sterke en zwakke kanten in traditioneel onderscheiden visueel-ruimtelijke en verbale vaardigheden en eventuele lees- of spellingproblemen.

1.2 Beelddenken: Voorkeur versus vaardigheid

In de beschrijving van kenmerken van beelddenkers, lijkt het soms om een voorkeur te gaan (de voorkeur voor visuele informatie, de voorkeur om in beelden te denken), maar vaker om een vaardigheid (informatieverwerking, probleemoplossen, lezen/spellen). Het is daarom relevant om het onderscheid tussen de voorkeur voor beelddenken te onderscheiden van vaardigheden die hier mogelijk mee samenhangen. Onder vaardigheid wordt in deze studie verstaan: hoe goed of slecht iemand is in termen van objectieve testprestaties op een specifiek domein. Het meten van vaardigheden gebeurt doorgaans met genormeerde tests of experimenten onder standaardcondities. Het begrip voorkeur wordt gerelateerd aan denkstijl, of de voorkeur voor visuele (of verbale) informatieverwerking. Met voorkeur of denkstijl wordt doorgaans geen niveau-aanduiding bedoeld (zoals bij vaardigheid), maar een typeaanduiding, zoals *visualizer* en *verbalizer* (Paivio, 1971) of *beelddenker* en *begripsdenker* (Krabbe, 1954; Ojemann, 1987). Door laatstgenoemde auteurs wordt gesteld dat de beelddenker zich kenmerkt door een visueel beeldende denkstijl die dominant is ten opzichte van een verbale denkstijl. Bij de begripsdenker is dat 'andersom' en geldt juist een dominantie van een verbale denkstijl ten opzichte van beelddenken. Opgemerkt kan worden dat bij Krabbe en Ojemann het vaardigheidsaspect niet

overwogen en geoperationaliseerd wordt. Desondanks is het vanuit theoretisch en praktisch oogpunt belangrijk om zicht te krijgen op de relatie tussen de begrippen vaardigheid en denkstijl of voorkeur. De vraag is namelijk of het een tekort aan verbale vaardigheden is dat leidt tot de kenmerken die genoemd worden bij de beelddenker, of dat het alleen een voorkeur betreft voor visueel denken die losstaat van de vaardigheden.

Paivio (1990) bevestigt dat er een onderscheid mogelijk is tussen vaardigheid en voorkeur. In het leerproces betekent dit dat een kind een beelddenker kan zijn uit gewenning of voorkeur terwijl het niet noodzakelijk is dat dit kind vaardig is in cognitieve taken die berusten op beeldrijke (Paivio, 1990). De benamingen 'beelddenker' en 'begripsdenker' zijn afgeleid van de werkwoorden beelddenken en begripsdenken. Deze termen hebben ten opzichte van elkaar een neutrale lading en wijken niet af van de algemene beschrijving van het voorstellingsvermogen en verbaal vermogen: "Beelddenken is een vorm van zintuiglijk denken waarbij de nadruk ligt op kijken en verbeelden (visueel). Het is de vaardigheid om alles wat in de concrete omgeving wordt waargenomen te koppelen aan het visuele voorstellingsvermogen" (Ensing & Van Hattem, 2014, p.13). Onder begripsdenken wordt verstaan: "... een vorm van denken waarbij woorden, begrippen en feiten de basis vormen" (Ensing & Van Hattem, 2014, p.5). Dergelijke beschrijvingen doen eerder denken aan vaardigheden dan aan voorkeursstijlen. De vraag blijft dus wat iemand nu tot een 'typische' beelddenker of begripsdenker maakt en niet zozeer wat beelddenken of begripsdenken is; vele mensen zullen beide denkmanieren herkennen, al naar gelang de taak op school of in het dagelijks leven. Het punt is dan – willen de begrippen beelddenker/begripsdenker als representatief voor een cognitieve stijl gelden – dat minstens de dominantie van het één ten opzichte van het ander aangegeven moet worden. Het is daarom wenselijk om nader empirisch onderzoek te doen naar beelddenken en begripsdenken, opgevat als voorkeur voor de ene denkstijl ten opzichte van de andere denkstijl.

Er zijn al diverse pogingen gedaan om kinderen met een visueel-ruimtelijke denkstijl te identificeren, zoals met het ‘Wereldspel’ (Ojeman, 1987) of vragenlijsten (Mann, 2005). Er circuleren in de praktijk enkele vragenlijsten die beelddenken beogen te meten, maar meestal zijn deze zonder bronvermelding en is er weinig tot niets bekend over de betrouwbaarheid en validiteit, of zijn ze niet specifiek geschikt voor kinderen (Blazhenkova & Kozhevnikov, 2009; Paivio & Harshman, 1983). Een uitzondering hierop is de vragenlijst van Mann (2005), die als gestructureerd interview wordt afgenomen. Deze vragenlijst is intern betrouwbaar, hoewel onderzoek naar de externe validiteit ontbreekt. Bovendien wordt er in deze lijst vanuit gegaan dat een hoge voorkeur voor visueel denken altijd samengaat met een lage voorkeur voor verbaal denken en andersom, terwijl hier theoretisch onvoldoende bewijs voor is. Andere manieren om beelddenken vast te stellen zijn vaak gebaseerd op het gebruik van (onderdelen van) andere instrumenten zoals de Wechsler IQ test (Mann, 2005; Silverman, 2000; Wechsler, 2003), hoewel deze subtests een andere meetpretentie hebben en niet als losstaande test zijn gevalideerd. Het onderscheid tussen voorkeur en vaardigheid is daarmee ook niet te maken. Er is dus behoefte aan een betrouwbaar en valide instrument om – naast verbale en visuele vaardigheden - de voorkeur voor visueel en verbaal denken bij kinderen te meten.

1.3 Verbale versus visuele vaardigheden

Het onderscheid tussen verbale en visuele cognitieve vaardigheden wordt in verschillende modellen, theorieën en meetinstrumenten van cognitieve functies gebruikt, bijvoorbeeld in Paivio’s Dual Coding Theory (DCT; Paivio, 1971), Baddeley’s werkgeheugenmodel (Baddeley, 1986) en in studies van intelligentie (Luria, 1966; Wechsler, 2014) en creatief denken (Torrance, 1964). Een omvattende cognitieve theorie betreffende verbale en nonverbale cognitie is de DCT (Paivio, 1971, 1990). Ondanks dat de DCT ervan uit gaat dat bij het nonverbale denken alle zintuigmodaliteiten betrokken kunnen zijn, ligt de nadruk in het overgrote deel van het

onderzoek naar de DCT op de visuele modaliteit; zo ook bij de Nederlandse term beelddenken. De DCT veronderstelt dat de menselijke cognitie gereguleerd wordt door twee subsystemen: een verbaal systeem en een non-verbaal of voorstellingssysteem. In een bepaald opzicht zijn deze subsystemen onafhankelijk in de zin dat één van de systemen geactiveerd kan worden zonder activatie van het andere systeem. De systemen zijn echter wel functioneel gerelateerd doordat het ene systeem kan zorgen voor activiteit in het andere systeem; woorden kunnen bijvoorbeeld voorstellingen oproepen en vice versa (Clark & Paivio, 1991; Paivio, 2010). De DCT gaat ervan uit dat zowel visuele als verbale informatie gebruikt kan worden in het leerproces (Sternberg, 2003). Eén van de meest kenmerkende, empirisch bewezen, eigenschappen van de DCT is dat de concreetheid van stimuli bepalend is voor de mate van activiteit van het voorstellingssysteem en verbale systeem (bijv. Barber, Otten & Kousta, 2013; Chen, Davis, Pulvermüller, 2015; Paivio, 1971; Palazova, Sommer & Schacht, 2013). Objecten en plaatjes activeren vooral het voorstellingssysteem, terwijl abstracte woorden het verbale systeem activeren. Ook concrete woorden activeren het verbale systeem, maar kunnen tegelijkertijd ook associaties in het voorstellingssysteem oproepen. De link naar beelddenken ligt voor de hand: kinderen met een voorkeur voor een visueel-ruimtelijke verwerking, activeren vooral het voorstellingsvermogen en hebben een voorkeur voor stimuli in de vorm van objecten en plaatjes.

1.4 Beelddenken en leerproblemen

Hoewel beelddenken vaak positief wordt geassocieerd met vaardigheden als top-down leren, het kunnen overzien van gehelen en creatief denken (Silverman, 2000; 2003), wordt het denken in beelden ook verondersteld belemmerend te werken in schoolse vaardigheden als lezen, rekenen en spellen, omdat deze vaardigheden om een analytische, sequentiële aanpak vragen (Silverman, 2002). Dit zou als gevolg kunnen hebben dat beelddenkers op school lager scoren op standaardtoetsen voor lezen, spellen en/of reke-

nen dan op basis van hun intelligentie verwacht zou worden. Beelddenken wordt in de beroepspraktijk met name in relatie gebracht met leerproblemen die lijken op dyslexie (Krabbe, 1954; Ojemann, 1987). Er is echter geen empirisch bewijs voor deze relatie. Andersom geredeneerd, dyslexie, een ernstige vorm van leerproblemen op het gebied van lezen en/of spelling, wordt wel geassocieerd met een verbeterde werking van de rechterhersen helft en dus met visueel-ruimtelijke vaardigheden (Von Karolyi, Winner, Gray & Sherman, 2003). Deze hypothese komt voort uit observaties van een overrepresentatie van mensen met dyslexie in beroepen waarbij ruimtelijke vaardigheden vereist zijn en van verhalen van bekende personen met uitmuntende ruimtelijke talenten zoals Edison, Leonardo da Vinci, Winston Churchill en Wubbo Ockels die zeer vermoedelijk dyslexie hadden (Winner et al., 2001). In veel informatieve websites en bladen over dyslexie wordt vaak zonder meer gesteld dat veel, zo niet alle, kinderen met dyslexie ook beelddenkers zijn. Sommige instanties gaan zelfs een stap verder en geven aan dat dyslexie een gave is door het denken in beelden en de visuele, ruimtelijke en waarnemingsvaardigheden die daarbij horen (Davis, 1998). Het onderzoek dat is gedaan naar de relatie tussen visueel-spatieële talenten en dyslexie, laat echter wisselende resultaten zien (Van den Bos, 2017). Er zijn zowel studies die aantonen dat mensen met dyslexie betere visueel-ruimtelijke vaardigheden hebben (zie bijvoorbeeld Attree, Turner, & Cowell, 2009; Duranovic, Dedeic, & Gavrić, 2015; Von Karolyi et al., 2003) als studies die dit verschil niet konden aantonen, of zelfs een tegengestelde conclusie hadden (bijv. Duranovic et al., 2015; Lipowska, Czaplewska, & Wysocka, 2011; Winner et al., 2001). Er is dus meer onderzoek nodig naar de relatie tussen beelddenken en leerproblemen. Omdat het verband met name met lees- en spellingproblemen wordt gelegd, beperkt het huidig onderzoek zich tot dit domein.

1.3 Het huidige onderzoek

In de beroepspraktijk is er steeds meer aandacht voor beelddenken en zijn er veel veronderstellingen over wat een beelddenker

kenmerkt, zonder dat er een gegronde wetenschappelijke onderbouwing beschikbaar is. In het onderzoek is het relevant om het onderscheid te maken tussen de voorkeuren en vaardigheden voor zowel visueel als verbaal denken, omdat het van belang is te onderzoeken of voorkeuren voortkomen en/of gerelateerd zijn aan sterktes of zwaktes in visuele of verbale vaardigheden. Deze informatie kan bijdragen aan gerichte behandelingen en lesmethodes voor kinderen. Het doel van deze studie was daarom om meer inzicht te krijgen in het concept beelddenken door te onderzoeken of de voorkeur voor beelddenken kan worden vastgesteld met een vragenlijst en of de voorkeur voor beelddenken samenhangt met sterke en zwakke kanten van beelddenkers, waaronder de lees- en spellingvaardigheid. Met dit onderzoek wordt antwoord gegeven op de volgende deelvragen.

1. Kan de *voorkeur* voor beelddenken versus verbaal denken betrouwbaar en valide worden vastgesteld met een vragenlijst?
2. Hangt de *voorkeur* voor beelddenken of verbaal denken samen met de *vaardigheid* om visuele en verbale informatie te verwerken?
3. Zijn de voorkeur voor en vaardigheid in zowel visuele als verbale informatieverwerking gerelateerd aan lees- en spellingvaardigheid?

2 Methode

1.1 Participanten

Aan het onderzoek hebben in totaal 765 leerlingen uit groep 6 en 7 van Nederlandse scholen voor regulier primair onderwijs deelgenomen. Voor deze leeftijd is gekozen omdat leerproblemen in deze leeftijd zichtbaar zijn en leerlingen van deze leeftijd in staat zijn een vragenlijst over zichzelf in te vullen. Leerlingen waarvan er langer dan vier weken tussen de testafnames heeft gezeten (205 leerlingen) of waarvan te veel gegevens ontbraken, zijn verwijderd uit de dataset. De uiteindelijke steekproef voor de data-analyse bestaat uit 556 leerlingen (51.2% jongens), met een gemiddelde leeftijd van 9.93 jaar (SD = 0.69). Voorafgaand aan het onderzoek is

ouders gevraagd om actieve toestemming voor testafnames onder schooltijd en inzage in schoolgegevens. Scholen zijn benaderd door middel van het professionele netwerk van de onderzoekers en geselecteerd door middel van een gelegenheidssteekproef. In totaal hebben 29 scholen en 38 klassen, verspreid over Nederland, meegedaan aan het onderzoek. Een deel van de leerkrachten en leerlingen hebben aan aanvullend onderzoek meegedaan, om de test-hertest betrouwbaarheid en de externe validiteit van de leerlingvragenlijst te kunnen onderzoeken. Het betreft 54 leerlingen die de vragenlijst tweemaal hebben ingevuld, 20 leerkrachten die een beelddenkvragenlijst hebben ingevuld over alle deelnemende leerlingen in hun groep en 62 leerlingen bij wie het Wereldspel (Ojemann, 1987; Ojemann & Ockels, 1996) is afgenomen. Het Wereldspel is bij een aselecte steekproef van de deelnemende leerlingen afgenomen. De grootte van deze steekproef werd per school bepaald door de beschikbare tijd. Deze leerlingen verschilden niet van de overige leerlingen op de overige variabelen ($p > .05$). Ontbrekende gegevens (zie Tabel 1) zijn ontstaan door ziekte op een van de testdagen, onvolledig ingevulde formulieren (bijvoorbeeld overgeslagen vragen in de vragenlijst) of technische problemen (bij computertaken).

2.2 Meetinstrumenten

In een set van vragenlijsten en tests zijn zowel de denkvoorkeuren als cognitieve vaardigheden en schoolvaardigheden gemeten.

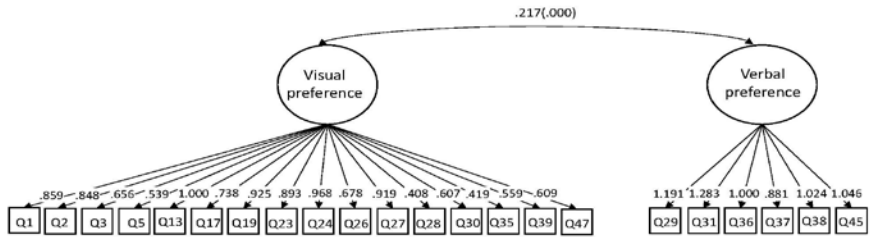
2.2.1 Visuele en verbale voorkeur

Omdat er geen voldoende betrouwbaar en valide instrument om de voorkeur voor beelddenken onder kinderen te meten beschikbaar was, is er een nieuwe vragenlijst ontwikkeld om de voorkeur voor beelddenken en begripdenken in kaart te brengen. Deze vragenlijst is vergeleken met de resultaten van een leerkrachtvragenlijst en het Wereldspel die beide ook beelddenken beogen te meten.

Leerlingvragenlijst. Voor dit onderzoek is de nieuwe vragenlijst Denken & Leren ontwikkeld (zie ook Suijkerbuijk, 2017). De vragenlijst bestaat uit twee delen, voor het hui-

dig onderzoek is alleen het eerste deel gebruikt. Het eerste deel van de vragenlijst betreft vragen over zowel de voorkeuren als vaardigheden van kinderen voor visuele en verbale informatieverwerking. Hiervoor is een overzicht gemaakt van bestaande vragenlijsten voor beelddenken. Op basis van deze vragenlijsten (Blazhenkova & Kozhevnikov, 2009; Mann, 2005; Paivio & Harshman, 1983) zijn alle vragen opgenomen die passen binnen het hierboven geschetste theoretisch kader van verbale en visuele voorkeuren en vaardigheden. Deze vragen zijn vervolgens voorgelegd aan een expertpanel (bestaand uit van leden van Stichting Beelddenken Nederland en onderzoekers van de Universiteit Utrecht en de Rijksuniversiteit Groningen), waarbij vooral gelet is op de geschiktheid van de formuleringen voor kinderen. In het tweede deel van de vragenlijst zijn vragen opgenomen die niet direct passen binnen het hier gehanteerde theoretisch kader van visuele of verbale voorkeur en vaardigheid, maar te maken hebben met andere kenmerken van beelddenken die door de experts werden genoemd (Top-down denken, Voorstellingsvermogen, Tijdsbeleving en Creativiteit). Met behulp van een consensusprocedure over de inhoud en formulering van de vragen, is tot een set van 48 vragen gekomen. Deze zijn voorgelegd aan 10 kinderen uit de groepen 5 t/m 8, waarna de vragen definitief zijn gemaakt. Elke vraag is weergegeven in de vorm van een stelling (zie ook Bijlage 1), waarbij de leerlingen moeten aangeven of dit (bijna) nooit, soms, vaak of (bijna) altijd op hen van toepassing is.

Aan de hand van een bevestigende factor analyse (CFA) in Mplus (versie 7.2; Muthén & Muthén, 2012) is gecontroleerd of het veronderstelde model met de latente variabelen visuele voorkeur, visuele vaardigheden, verbale voorkeur en verbale vaardigheden, gevonden kon worden in de vragenlijst. Uit de CFA blijkt dat dit model met 4 schalen een onvoldoende model fit heeft, omdat de vaardigheden en voorkeuren niet duidelijk van elkaar te onderscheiden waren. Op basis van deze uitkomsten is geconcludeerd dat de visuele en verbale vaardigheid niet door middel van de vragenlijst kan worden vastge-



Figuur 1. Overzicht van model voorkeurschalen leerling-vragenlijst

steld. Wel kan uit deze vragenlijst de voorkeur voor visueel en verbaal denken worden vastgesteld. De vragen uit het tweede deel van de vragenlijst, die de overige kenmerken van beelddenken beoogden te meten (Top-down denken, Voorstellingsvermogen, Tijdsbeleving en Creativiteit), pasten niet binnen het model van visuele of verbale voorkeur en konden ook niet als aparte schalen geconstrueerd worden. Op basis van lage factorladings zijn negen vragen uit de vragenlijst verwijderd. Dit heeft geresulteerd in het gebruik van een set van 22 items uit de vragenlijst. Uit een CFA met een visuele en verbale factor is gebleken dat het model (zie Figuur 1) betrouwbaar is met een goede model fit ($\chi^2_{/df} = 1.84$, RMSEA = 0.04, CFI = 0.91, TLI = 0.90 en SRMR = 0.04). Een CFA model heeft een voldoende model fit indien: RMSEA < .08, CFI/TLI < .90 en SRMR < .08 (Hu & Bentler, 1999). Op basis van de uitkomsten van de CFA zijn twee schaalscores gevormd, gebaseerd op het gemiddelde van de items behorende bij de betreffende factor: een verbale schaal en een visuele schaal. De verbale schaal bestaat uit zes items en heeft een matige interne betrouwbaarheid (Cronbach's $\alpha = .62$, inter-item correlaties > .30). De visuele schaal heeft echter een goede interne betrouwbaarheid (Cronbach's $\alpha = .81$). Omdat uit de resultaten van dit onderzoek is gebleken dat de visuele en verbale voorkeursschalen onderling sterk samenhangen, is naast de factorscores ook een derde variabele geconstrueerd: het verschil tussen de visuele en de verbale factor. Kinderen met een hoge positieve verschilscore, hebben een duidelijke voorkeur voor visueel denken, kinderen met een negatieve verschilscore hebben een voorkeur voor verbaal denken en kinderen die hier gemid-

deld (rond het nulpunt) op scores, hebben een even grote voorkeur voor verbaal als voor visueel denken (dat kan op *beide* gebieden laag of juist hoog zijn). Hiermee wordt dus niet alleen de visuele voorkeur op zichzelf gemeten (die bij de meeste kinderen dus sterk samenhangt met de verbale voorkeur), maar ook de discrepantie tussen de visuele en verbale voorkeur.

Een subgroep van 54 leerlingen heeft een test-hertest procedure doorlopen. Bij deze leerlingen is de vragenlijst Denken en Leren nogmaals afgenomen na een periode van 4 maanden. De test-hertestcorrelaties van deze vragenlijst zijn acceptabel met $r = .60$ voor de visuele schaal, $r = .54$ voor de verbale schaal en $r = .57$ voor de verschilscore. Om informatie te verkrijgen over de externe validiteit van deze vragenlijst te toetsen, zijn twee instrumenten gebruikt die in de praktijk gehanteerd worden voor het signaleren of vaststellen van beelddenken: een leerkrachtvragenlijst en het Wereldspel (zie §3.2).

Leerkrachtvragenlijst. Om meer inzicht te krijgen in de voorkeur voor beelddenken van hun leerlingen is er aan een deel van de leerkrachten gevraagd een vragenlijst in te vullen. Dit is uiteindelijk door 20 leerkrachten voor 329 leerlingen gedaan. Per school is afgesproken of de leerkrachtvragenlijst ingevuld zou worden. Als hiervoor gekozen werd, hebben de leerkrachten de lijst ingevuld voor alle deelnemende leerlingen in hun groep. Deze vragenlijst is gebaseerd op de observatielijst die is opgesteld door de Stichting Beelddenken (2016) en bestaat uit 29 stellingen die gedrag passend bij beelddenken beschrijven (bijvoorbeeld: "Verliest de aandacht bij lange mondelinge instructie" of

“Verbeeldt zich dingen gedaan te hebben”). De leerkracht geeft op een 3-puntsschaal aan in hoeverre dit van toepassing is op het betreffende kind. Deze vragenlijst is gebaseerd op praktijkinzichten en er is geen betrouwbaarheidsonderzoek naar gedaan. Uit de gegevens van het hier gerapporteerde onderzoek, blijkt dat de interne betrouwbaarheid van de lijst goed is ($\alpha = .90$).

Wereldspel. Het Wereldspel is een non-verbaal onderzoeksmiddel, ontwikkeld door Nel Ojemann (Ojemann, 1987; Ojemann & Ockels, 1996), om te bepalen of een kind een beelddenker is. Dit spel bestaat uit een aantal houten voorwerpen, zoals huisjes, bomen en dieren, waarvan een kind een dorp moet bouwen. De manier waarop hij of zij dit doet, zou aangeven of er meer in taal of in beelden wordt gedacht. De scoring van het Wereldspel is gebaseerd op het aantal verbindingen dat gemaakt is tussen de houten voorwerpen waarvan het dorp gebouwd moest worden, waarbij een dorp met veel verbindingen resulteert in een hoge score. Een hoge score op het Wereldspel zou inhouden dat een kind meer in beelden denkt. Een kind wordt als beelddenker beschouwd als hij/zij meer dan 60% van de gebruikte voorwerpen gekoppeld heeft. Alle testleiders die het Wereldspel hebben afgenomen en gescoord, hebben hiervoor een cursus gevolgd als signaleerder (van beelddenken) bij Instituut Kind in Beeld. Er is geen informatie bekend over de psychometrische kwaliteiten van dit instrument.

2.2.2 Visuele en verbale vaardigheden

Om de visuele en verbale vaardigheden te meten, zijn twee subtests (een verbale en een visuele versie) afgenomen van taken die intelligentie, werkgeheugen en creativiteit meten. Bij deze drie cognitieve vaardigheden wordt een onderscheid gemaakt tussen verbale en visuele componenten. Intelligentie en werkgeheugen zijn gemeten, omdat hiervan bekend is dat ze goede cognitieve voorspelers van schoolprestaties zijn (bijv. Alloway & Alloway, 2010; Finn et al., 2014). Daarnaast is creativiteit gemeten, omdat een hoge mate van creativiteit juist als sterke kant van beelddenkers wordt gezien en creativiteit hiernaast ook een voorspeller is van school-

prestaties (Gajda, Karwowski, & Beghetto, 2017; Silverman, 2000). Via een factoranalyse is er vervolgens op basis van de drie verbale en drie visuele onderdelen van deze tests een verbale en visuele vaardigheidsfactor geconstrueerd.

Intelligentie. Intelligentie is gemeten door twee subtests van de Nederlandse Intelligentietest voor Onderwijsniveau (NIO; Van Dijk & Tellegen, 2004). NIO Uitslagen meet het visueel ruimtelijke redeneren. Na een gezamenlijke uitleg krijgen leerlingen een blad met 8 opgaven. Bij elke opgave ziet de leerling een getekende driedimensionale figuur voor de streep en daarachter vijf mogelijke ‘opgevouwen’ varianten van deze figuur. Leerlingen moeten kiezen welke van deze varianten ‘teruggevouwen’ kunnen worden in het originele figuur. Elke opgave kan meerdere goede antwoorden bevatten. Leerlingen krijgen een punt voor elk juist omcirkeld antwoord en een punt per correct niet omcirkeld antwoord. Deze manier van scoren wijkt af van de handleiding. Er is gekozen om voor het correct niet omcirkelen van een antwoord ook een punt te geven, omdat het herkennen van een foutief antwoord als incorrect ook visuele vaardigheden vereist. De maximale score op deze test is 39, omdat item F5 uit de test is verwijderd wegens multi-interpreteerbaarheid van dit item. Leerlingen krijgen 10 minuten de tijd om deze taak te maken. Deze test heeft een interne consistentie van .82 en een test-hertestcorrelatie van $r = .70$ (Van Dijk & Tellegen, 2004). NIO Categorieën meet het verbaal redeneren. Na een gezamenlijke uitleg krijgen leerlingen 5 minuten de tijd om aan deze taak te werken. Leerlingen krijgen een blad met 30 woordparen en moeten voor elk paar aangeven op welke manier deze woorden bij elkaar horen: gelijk, tegenovergesteld, soort, deel, oorzaak, of middel. De maximale score op deze test is 30. Deze test heeft een interne consistentie van .86 en een test-hertestcorrelatie van $r = .68$ (Van Dijk & Tellegen, 2004).

Werkgeheugen. Werkgeheugen is gemeten door twee instrumenten, het Leeuwenspel en het Apenspel. Het Leeuwenspel is een computertaak die het visueel ruimtelijke werkgeheugen meet (Van de Weijer-Bergsma,

Kroesbergen, Prast, & Van Luit, 2015) en duurt 10 minuten. Bij deze taak krijgen leerlingen acht leeuwen in verschillende kleuren (in een 4x4 matrix) te zien. Ze moeten onthouden op welke locatie de leeuw van een bepaalde kleur als laatste gezien is. De test bestaat uit 20 items verdeeld over vijf levels, waarbij de leerlingen per level een kleur meer moet onthouden. Per level wordt de proportie correcte antwoorden berekend, deze worden gemiddeld voor alle levels van het Leeuwenspel. Het Leeuwenspel heeft een interne consistentie tussen .86-.90 en een test-hertestcorrelatie van $r = .71$ (Van de Weijer-Bergsma et al., 2015). Het Apenspel is een computertaak voor het verbale werkgeheugen (Van de Weijer-Bergsma, Kroesbergen, Jolani, & Van Luit, 2016). Deze test duurt 10 minuten. De leerlingen wordt gevraagd woorden te onthouden en vervolgens in omgekeerde volgorde aan te klikken in een 3x3 matrix. Het Apenspel bestaat uit 20 items verdeeld over vijf levels, waarbij de leerlingen per level meer woorden moet onthouden. Ook hier wordt per level de proportie correct berekend, waarna voor het hele Apenspel een gemiddelde proportie correct berekend wordt. Het Apenspel heeft een interne consistentie van .89 (Van de Weijer-Bergsma et al., 2016).

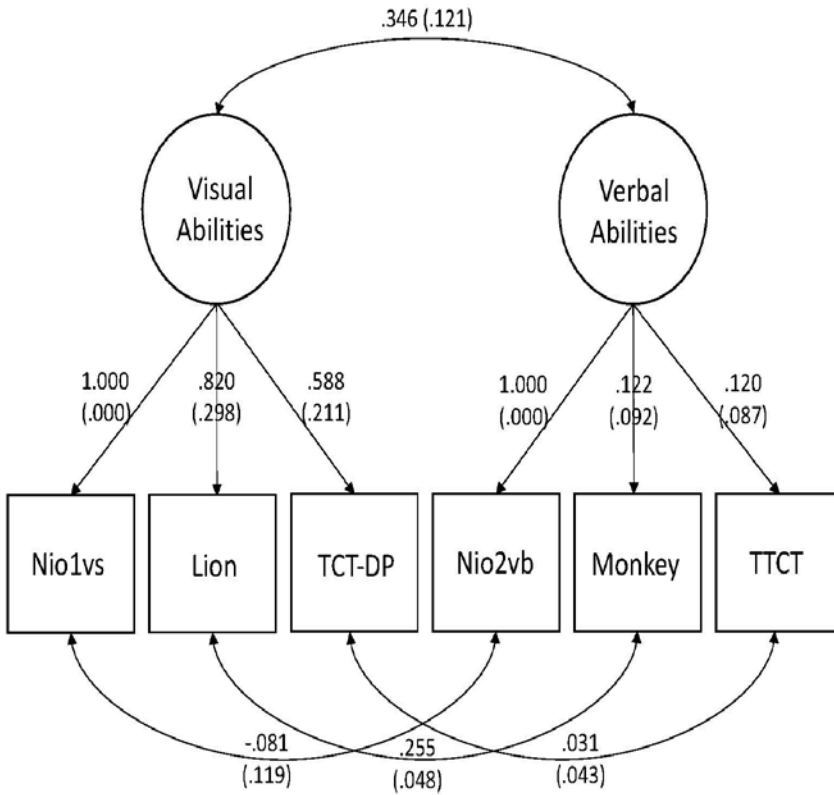
Creativiteit. Creativiteit is gemeten met de Test of Creative Thinking-Drawing Production (TCT-DP) en de Torrance Test of Creative Thinking (TTCT). De TCT-DP, versie A (Urban & Jellen, 1996) is gebruikt om de visuele creativiteit van de leerlingen te meten. De leerlingen kregen een testblad met daarop een kader met fragmenten van zes figuren, waarbij de leerlingen gevraagd is de tekening af te maken. De mate van creativiteit wordt bepaald aan de hand van 14 beoordelingscriteria uit de handleiding: Continuering (0-6 punten), Voltooiing (0-6 punten), Nieuwe elementen (0-6 punten), Verbindingen met lijnen (0-6 punten), Verbindingen binnen thema (0-6 punten), Element buiten kader gebruiken (0, 3 of 6 punten), Buiten het kader tekenen (0, 3 of 6 punten), Perspectief (0-6 punten), Humor (0-6 punten), Onconventionele manipulatie (0 of 3 punten), Abstracte elementen (0 of 3 punten), Symbolen (0 of 3 punten), Onconventioneel gebruik van figuren (0-3

punten) en Snelheid (0-6 punten; maximale tijd is 15 minuten). Een totaalscore wordt berekend door de scores van de 14 criteria bij elkaar op te tellen (Urban & Jellen, 1996). De test-hertest betrouwbaarheid ligt tussen de $r = .62$ en $.70$ (Urban & Jellen, 1996). In deze testafname is de TCT-DP gescoord door één van drie onderzoekers, tussen wie een intraclass correlatiecoëfficiënt (ICC) van $.81$ ($\alpha = .82$) bestond, wat kan worden geclassificeerd als excellent (Cicchetti, 1994). Om inzicht te krijgen in verbale creativiteit van de leerlingen is één subtest van de TTCT afgenomen (Torrance, 2008). Leerlingen werd gevraagd om zoveel mogelijk toepassingsmogelijkheden te bedenken voor een kartonnen doos. De TTCT wordt beoordeeld volgens de handleiding op drie subschalen: *Fluency* (één punt per nieuw idee), *Originality* (één punt per idee dat niet op de zero-originality lijst staat) en *Flexibility* (één punt per gebruikte categorie; maximale score van 28 punten). De scores op de drie subschalen zijn omgezet in z-scores en samengevoegd tot één verbale creativiteitsscore. In deze testafname is de TTCT gescoord door één van drie onderzoekers, na vaststelling van de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid op een selectie van tien testen. Er was sprake van een ICC van $.97$ ($\alpha = .99$) voor Fluency, van $.92$ ($\alpha = .98$) voor Originality en $.87$ ($\alpha = .95$) voor flexibility, wat kan beschouwd worden als excellent (Cicchetti, 1994).

Constructie verbale en visuele factor. Om tot twee factoren te komen voor respectievelijk verbale vaardigheid en visuele vaardigheid, is een CFA uitgevoerd om te controleren of de afgenomen vaardigheidstests (het Apenspel, het Leeuwenspel, TCT-DP, TTCT, NIO Uitslagen en NIO Categorieën) de twee veronderstelde latente schalen onderbouwen. Een schematische weergave van dit model is te vinden in Figuur 2. Uit de CFA is gebleken dat het model betrouwbaar is met een goede model fit, $\chi^2(5) = 1.920$, $p = 0.86$, RMSEA = 0.00, CFI = 1.00, TLI = 1.05 en SRMR = 0.02. De beide factorscores (visueel en verbaal) zijn vervolgens gebruikt voor verdere analyses.

2.2.3 Schoolprestaties; lezen en spelling

Om inzicht te krijgen in de schoolpresta-



Figuur 2. Model met betrekking tot vaardigheden met factorladingen en residuele varianties

ties van de leerlingen zijn de Cito-gegevens opgevraagd voor de onderdelen Spelling en de DMT (Van der Bosch, Gyllyns, Krom, & Moelands, 1997; Verhoeven, 1993). Deze tests zijn onderdeel van een leerlingvolgsysteem voor Nederlandse scholen, waarbij op meerdere momenten in het jaar testonderdelen worden afgenomen. De gegevens zijn opgevraagd van E5 en M6; voor leerlingen uit groep 6 was deze laatste nog niet voor alle leerlingen beschikbaar. Omdat er verschillende versies van de CITO gebruikt zijn door de verschillende scholen, zijn alle CITO-scores per versie en onderdeel omgezet in z-scores. Deze z-score zijn vergeleken met de z-score die voor de verschillende onderdelen door CITO zelf berekend zijn (Schoolbegeleiding Zaanstreek Waterland, 2016), waarna de z-scores van verschillende versies samengevoegd zijn per onderdeel.

Woordleesprestaties. Om inzicht te krijgen in de woordleesprestaties van de leerlingen is naast het opvragen van de DMT, individueel bij alle leerlingen de Een-Minuu-test (EMT) en de Klepel afgenomen. De EMT meet de technische leesvaardigheid (Brus & Voeten, 1973). Hierbij gaat het om het vlot kunnen ontsleutelen van gedrukte woorden. De leerlingen wordt gevraagd om binnen één minuut zo duidelijk mogelijk en zo veel mogelijk bestaande woorden te lezen. Het aantal goed gelezen woorden wordt omgezet naar een normscore volgens de handleiding (Brus & Voeten, 1973; Van den Bos, Lutje Spelberg, Scheepstra & De Vries, 1994).

De Klepel meet technische leesvaardigheid aan de hand van pseudowoorden (Van den Bos et al., 1994). De leerling wordt gevraagd om in twee minuten tijd zo duidelijk mogelijk en zo veel mogelijk pseudo-

Tabel 1

Aantallen deelnemers, gemiddelden, standaarddeviaties en scorebereik van de gebruikte tests

	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>S.d.</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
Creativiteit visueel	535	22.81	9.68	6	55
Creativiteit verbaal	501	0.00	0.92	-2.02	2.24
IQ visueel	542	24.60	5.02	0	39
IQ verbaal	542	8.99	4.22	0	24
Werkgeheugen visueel	472	.69	.15	.10	.99
Werkgeheugen verbaal	473	.52	.13	.10	.99
Visuele vaardigheid (factorscore)	553	.00	.41	-1.47	1.45
Verbale vaardigheid (factorscore)	553	.00	1.45	-3.40	5.47
Woordlezen (EMT)	527	10.56	3.29	1	19
Pseudowoorden lezen	528	11.35	3.04	1	19
Spelling	489	.01	.92	-2.50	3.29
Woordlezen (DMT)	490	.00	.98	-3.61	2.90
Leerling-vragenlijst					
Verbale schaal	528	2.57	0.56	1.00	4.00
Visuele schaal	532	2.62	0.51	1.06	4.00
Verschilscore	528	.05	0.49	-1.27	1.58
Leerkracht-vragenlijst	329	8.17	8.75	0	46
Wereldspel	62	52.36	16.00	9.00	86.20

EMT = Een-Minuuut-Test, DMT = Drie-Minuten-Test

woorden te lezen. Het aantal goed gelezen pseudowoorden wordt omgezet naar een normscore volgens de handleiding (Van den Bos et al., 1994)

In dit onderzoek wordt een gemiddelde genomen van beide normscores om leesprestaties te vergelijken met visuele en verbale voorkeur en vaardigheid.

2.3. Procedure

Alle leerlingen hebben eerst de klassikale tests gemaakt, hierbij zaten de leerlingen in hun toets-opstelling (met hun tafels uit elkaar) en maakten ze vier taken (TCT-DP, TTCT en twee NIO-taken) en de vragenlijst zelfstandig op papier. Voor elke taak ontvingen de leerlingen een instructie in de klas en was er de mogelijkheid om vragen te stellen. Voor de individuele afnames, zijn per keer 4-5 leerlingen uit de klas gehaald om, onder begeleiding van een testassistent, individueel achter de computer beide werkgeheugentaken (Apen- en Leeuwenspel) te maken. Hiernaast zijn bij

elk kind individueel de leestaken (EMT en Klepel) afgenomen. De klassikale afnames en de afnames in kleine groepjes duurden respectievelijk ongeveer 90 en 45 minuten. In de meeste klassen hebben de klassikale afnames en de afnames in kleine groepjes op dezelfde dag plaatsgevonden. Door groeps grootte zijn de afnames in sommige scholen verspreid over twee dagen. De data zijn verzameld tussen juni 2016 en januari 2017.

3 Resultaten

3.1 Vaststellen van beeld- en verbaal denken

In Tabel 1 is een overzicht te vinden van de gemiddelde scores, de standaarddeviaties en de minimum en maximumscores van de gebruikte tests. Alle taken laten een goede spreiding in scores zien en de variabelen waren normaal verdeeld.

De eerste onderzoeksvraag betreft het vaststellen van een voorkeur voor beelden-

Tabel 2

Correlatiecoëfficiënten (Pearson) tussen 3 subschalen van de Leerlingvragenlijst, de Leerkrachtlijst en het Wereldspel

	Voorkeur visueel	Verschilscore	Leerkrachtlijst	Wereldspel
Voorkeur verbaal	.59**	-.53**	-.16**	-.08
Voorkeur visueel	-	.37**	-.02	.07
Verschilscore voorkeur		-	.20**	.16
Leerkrachtlijst			-	.23

* $p < .05$, ** $p < .01$

ken tegenover verbaal denken met de leerlingvragenlijst. De constructen visuele en verbale voorkeur zijn in de factoranalyse bevestigd en ook de test-hertestbetrouwbaarheid was voldoende. Het valt op dat de verbale en visuele schaal sterk samenhangen. Dit wijst erop dat de leerlingen in het algemeen weinig onderscheid lijken te maken tussen hun voorkeur voor verbaal of visueel denken. Anders gezegd, bij de meeste leerlingen lijkt de voorkeur voor verbaal en visueel denken in evenwicht en is er geen sterke voorkeur voor het een of het ander. Om de externe validiteit van de leerlingvragenlijst te toetsen, zijn de scores vergeleken met de leerkrachtlijst en het Wereldspel (zie Tabel 2). De visuele voorkeur zoals gemeten met de leerlingvragenlijst hangt niet samen met de leerkrachtlijst of het Wereldspel. De verbale voorkeur hangt wel negatief samen met de leerkrachtlijst, maar dit verband is klein. De verschilscore, die de voorkeur voor beelddenken ten opzichte van verbaal denken meet, blijkt matig positief samen te hangen met de leerkrachtlijst, maar niet met het Wereldspel. Hoewel de correlaties dus in de verwachte richting zijn (m.u.v. de relatie tussen de visuele schaal en de leerkrachtlijst), zijn deze zwak tot matig.

3.2 Correlaties tussen voorkeuren en vaardigheden

Vervolgens is nagegaan hoe de voorkeur voor beelddenken en verbaal denken samenhangen met de vaardigheden om visuele en verbale informatie te verwerven (zie Tabel 3). De correlatie tussen de verbale en visuele vaardigheden is relatief hoog ($r = .80$, $p < .01$). Kinderen die goed zijn in het verwerken van

verbale informatie, zijn doorgaans ook goed in het verwerken van visuele informatie. Belangrijker is echter de vraag hoe voorkeur samenhangt met vaardigheid. De voorkeuren en vaardigheden hangen slechts licht met elkaar samen en de relatie tussen verbale vaardigheid en verbale voorkeur is niet sterker dan tussen verbale vaardigheid en visuele voorkeur of verbale voorkeur en visuele vaardigheid. Opvallend is dat juist de verschilscore, die de voorkeur voor beelddenken ten opzichte van verbaal denken meet, niet samenhangt met de visuele of verbale vaardigheden. Dit betekent dat als kinderen een duidelijke voorkeur hebben voor ofwel beelddenken of verbaal denken, dit niet samenhangt met hun prestaties op verbale of visuele taken. Het is ook opvallend dat de score op de leerkrachtlijst negatief samenhangt met beide vaardigheden. Het lijkt erop dat juist de leerlingen die wat minder goed presteren op de cognitieve maten (zowel verbaal als visu-

Tabel 3

Correlatiecoëfficiënten (Pearson) tussen de verbale en visuele vaardigheidsschalen, 3 subschalen van de Leerlingvragenlijst, de leerkrachtlijst en het Wereldspel

	Verbale vaardigheidsschaal	Visuele vaardigheidsschaal
Voorkeur verbaal	.23**	.21**
Voorkeur visueel	.21**	.26**
Verschilscore voorkeur	-.03	.04
Leerkrachtlijst	-.11**	-.18**
Wereldspel	.09	.13

* $p < .05$, ** $p < .01$

Tabel 4

Correlatiecoëfficiënten (Pearson) tussen enerzijds voorkeursschalen (leerlingvragenlijst) en vaardigheidsschalen, en anderzijds schoolprestaties op woordlezen en spellen

	Spelling	Leesvaardigheid (woorden en non-woorden)	Leesvaardigheid (volgens CITO DMT)
Voorkeur verbaal	.05	.15**	.10*
Vaardigheid verbaal	.26**	.20**	.21**
Voorkeur visueel	.01	.07	.05
Vaardigheid visueel	.02	.09*	.05
Verschilscore voorkeur	-.05	-.12**	-.08*

* $p < .05$, ** $p < .01$

eel), volgens de leerkracht meer kenmerken van beelddenken vertonen. Er zijn geen significante relaties met het Wereldspel gevonden.

3.2 Correlaties tussen voorkeuren en vaardigheden met lezen en spellen

De derde onderzoeksvraag betreft de vraag naar de samenhang tussen verbale of visuele voorkeuren en vaardigheden enerzijds en lezen en spelling anderzijds. Om deze vraag te beantwoorden zijn de correlaties berekend tussen voorkeurs- en vaardigheidsscores van de leerlingen en hun lees- en spellingsscores; er is hierbij gecorrigeerd voor intelligentie (zie Tabel 4). De resultaten laten zien dat er zwakke positieve correlaties zijn tussen verbale vaardigheid en lezen en spellen en verbale voorkeur en leesvaardigheid. De trend die gezien wordt is dat leerlingen met hogere verbale vaardigheden beter zijn in lezen en spellen. Ditzelfde geldt voor leerlingen met een voorkeur voor verbaal denken. Ook wordt gevonden dat leerlingen met een hogere verschilscore, dat wil zeggen een voorkeur voor beelddenken ten opzichte van verbaal denken, enigszins lager scoren op lezen; de verschillen zijn echter klein.

steld met een vragenlijst. Naast het Wereldspel en/of een (informeel) profiel van sterktes en zwaktes, is een vragenlijst of observatielijst in de praktijk het meest gebruikte middel om voorkeur voor beelddenken te meten. Bestaande vragenlijsten zijn vooral gericht op volwassenen en laten doorgaans tekortkomingen zien met betrekking tot theoretische onderbouwing en/of psychometrische kwaliteit. Ook in de wetenschappelijke literatuur worden vragenlijsten gebruikt, echter voornamelijk gericht op volwassenen. Voor het huidige onderzoek, is daarom een nieuwe vragenlijst ontworpen, gebaseerd op een specifiek theoretisch kader dat uitgaat van visuele en verbale vaardigheden en voorkeuren.

De **eerste onderzoeksvraag** betreft het vaststellen van de voorkeur voor visueel en verbaal denken. Hiertoe is allereerst de nieuw ontworpen vragenlijst geanalyseerd. In het huidige onderzoek naar de leerlingvragenlijst werd gevonden dat er een visuele en een verbale component te onderscheiden zijn. Met name de schaal voor voorkeur voor visueel denken (16 items) is intern consistent. De interne consistentie van de verbale schaal (6 items) is matig. De test-hertest correlatie (over een periode van vier maanden) van beide schalen is matig. Ook bleek dat de twee schalen van de leerlingvragenlijst substantieel gecorreleerd zijn, hoewel een twee-factor model het beste bij de data past. De hoge correlatie tussen beide schalen kan mogelijk verklaard worden door een algemene vaardigheid die aan beide schalen ten grondslag ligt

4 Discussie en conclusie

Deze studie had tot doel meer inzicht te krijgen in het concept beelddenken met als eerste onderzoeksvraag te onderzoeken of de voorkeur voor beelddenken kan worden vastge-

(bijv. een algemene g-factor), waardoor de meeste kinderen die rapporteren goed of slecht te zijn in verbale verwerking ook goed of slecht zijn in visuele verwerking (95% van de kinderen had een verschilscore < 1).

In eerdere vragenlijsten zijn deze schalen vaak niet apart gemeten, maar scoorde een kind op elke vraag of meer verbaal of meer visueel. Een voorbeeld hiervan is de vragenlijst van Mann (2005), waarbij men bij elke stelling moet aangeven of de visuele of de verbale antwoordcategorie meer voor hem/haar van toepassing is (bijvoorbeeld: “Wanneer ik nieuwe informatie leer dan probeer ik om: a. Plaatjes te maken van het idee in mijn hoofd of b. Te “praten” over het idee in mijn hoofd”). Door de voorkeur voor beelddenken of verbaal denken nu apart te meten, wordt duidelijk dat bij de meeste kinderen beide schalen samenhangen en er geen grote discrepantie is tussen de schalen. Ook bij visuele en verbale vaardigheden (zoals in intelligentie of werkgeheugen) blijken deze meestal sterk samen te hangen en is er maar bij een kleine groep een discrepantie (Alloway, Gathercole & Pickering, 2006; Wechsler, 2003). Bij visuele en verbale voorkeur lijkt dit dus niet anders te zijn. Met de berekende verschilscore tussen de visuele en de verbale voorkeur kon een kleine groep kinderen (N = 20; 3.8%) onderscheiden worden met een hoge verschilscore. Deze kinderen hebben een duidelijke voorkeur voor visueel denken ten opzichte van verbaal denken. Dit komt overeen met de beschrijving van beelddenkers volgens Krabbe (1954) en Ojemann (1987), waar een beelddenker zich kenmerkt door een voorkeur voor een visueel beeldende denkstijl die dominant is ten opzichte van een verbale denkstijl. Als deze verschilscore wordt gebruikt, is beelddenken dus een combinatie van een sterke voorkeur voor visueel denken en een zwakkere voorkeur voor verbaal denken.

Ook blijkt uit het huidige onderzoek dat er in de leerlingvragenlijst geen onderscheid gemaakt kan worden tussen voorkeur en vaardigheid op het gebied van visuele dan wel verbale verwerking. De CFA liet zien dat er geen goed passend model geschat kon worden waarbij binnen de verbale en visuele

schalen een voorkeurs- en vaardigheidsaspect kan worden onderscheiden. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat kinderen op deze leeftijd het onderscheid vaardigheid-voorkeur nog niet goed kunnen maken, omdat de vaardigheid om over hun eigen cognitie te oordelen zich op de leeftijd van 10-12 ontwikkelt (Riley, 2004). Hiernaast is het de vraag of het mogelijk is om door middel van een vragenlijst vast te stellen wat de reden is voor het kiezen voor een visuele of verbale denkstijl: omdat iemand de voorkeur heeft of omdat iemand er beter in is. Eveneens zou mee kunnen spelen dat het niveau van de vragenlijst nogal hoog ligt voor deze kinderen, omdat er een vrij grote mate van zelfreflectie en metacognitie gevraagd wordt (cf. Riley, 2004). Sommige kinderen gaven inderdaad tijdens de afname aan dat ze het invullen ‘moeilijk’ vonden.

De externe validiteit van de leerlingvragenlijst kon in dit onderzoek niet aangetoond worden. Er zijn geen significante correlaties gevonden tussen visuele voorkeur en de leerkrachtvragenlijst of het Wereldspel. De verschilscore (visueel denken t.o.v. verbaal denken) vertoonde een zwakke correlatie met de leerkrachtvragenlijst. Aangezien er geen goede meetinstrumenten bekend zijn voor beelddenken, zijn voorhanden alternatieven gebruikt (leerkrachtvragenlijst en Wereldspel) waarvan de betrouwbaarheid en validiteit niet is vastgesteld. Het is hierdoor niet ondenkbaar dat deze instrumenten mogelijk iets anders meten dan de voorkeur voor beelddenken. Sommige vragen van de leerkrachtlijst naar gedrag van leerlingen kunnen bijvoorbeeld niet alleen geassocieerd worden met beelddenken maar ook met mogelijke andere stoornissen of gedragsproblemen. Het is op basis van deze gegevens niet te concluderen of de in dit onderzoek gebruikte leerkrachtvragenlijst daadwerkelijk de voorkeur voor beelddenken meet. Dit geldt nog sterker voor het Wereldspel, waarin immers niet specifiek naar verbale of visuele vaardigheden of voorkeuren wordt gevraagd. Vervolgonderzoek zou zich daarom moeten richten op de ontwikkeling van andersoortige taken om de voorkeur voor verbale en visuele verwerking beter in kaart te brengen. Hierbij kan

gedacht worden aan experimentele taken, waarin de verwerking van visuele en verbale informatie gemanipuleerd kan worden en/of nauwkeurig gemeten met behulp van online metingen zoals oogbewegingsonderzoek.

De eerste onderzoeksvraag, of de voorkeur voor beelddenken versus verbaal denken betrouwbaar en valide kan worden vastgesteld met een vragenlijst, kan op basis van de resultaten van dit onderzoek dus nog niet definitief beantwoord worden. De factorstructuur en de interne consistentie zijn acceptabel tot goed en wijzen op een positieve beantwoording van deze vraag, maar de externe validiteit is nog niet vast te stellen. Ook de test-hertestcorrelatie vraagt om nader onderzoek. Dit betekent ook dat de overige resultaten van het huidige onderzoek met voorzichtigheid geïnterpreteerd moeten worden.

De **tweede onderzoeksvraag** betref de vraag of de *voorkeur* voor beelddenken of verbaal denken samenhangt met de *vaardigheid* om visuele en verbale informatie te verwerken. Paivio (1990) legt de nadruk op het onderscheid tussen visuele en verbale *voorkeuren* en visuele en verbale *vaardigheden* en geeft aan dat voorkeuren geen samenhang hoeven te laten zien met vaardigheden. Iemand heeft bijvoorbeeld een voorkeur voor visuele informatieverwerking, maar hoeft niet per definitie goed te zijn in de *vaardigheid* van visuele informatie verwerken. Daarom zijn de scores op de leerlingvragenlijst, die voorkeur meet, gerelateerd aan de scores of de factor vaardigheid (gebaseerd op de instrumenten voor verbale en visuele intelligentie, werkgeheugen en creativiteit). Zowel de voorkeuren voor visueel als verbaal denken laten een lichte samenhang zien met zowel de visuele als verbale vaardigheden. Niet alleen vertonen beide voorkeursschalen van de leerlingvragenlijst een sterke samenhang, ook beide vaardigheidsschalen zijn aan elkaar gerelateerd. De relaties lijken dus niet specifiek te zijn. De verschilscore die de voorkeur voor beelddenken t.o.v. verbaal denken weergeeft, vertoont juist geen relatie met de visuele of de verbale vaardigheid.

Ook de leerkrachtlijst en het Wereldspel, die ook pretenderen de voorkeur voor visueel

denken te meten, vertoonden geen samenhang met visuele vaardigheden. De leerkrachtlijst vertoonde zelfs met beide vaardigheden lage negatieve correlaties. Dit zou een indicatie kunnen zijn dat de vragen van de leerkrachtlijst geen voorkeur voor visuele of verbale informatieverwerking meten, maar meer algemene vaardigheidskenmerken van leerlingen in kaart brengen. In dit verband moet ook opgemerkt worden dat er in de leerkrachtlijst weinig items zijn die een positieve waardering mogelijk maken van eventueel sterke visualiseringsvaardigheden, bijvoorbeeld op creativiteitsgebied. Dus, door de overmaat aan vragen met een nogal negatieve connotatie ontstaat de mogelijkheid dat een leerkracht, met een algemeen negatief beeld van het gedrag van een leerling, een hoge score op de vragenlijst toekent zonder dat een kind een beelddenker is. Dit kan dus een bias hebben veroorzaakt naar een oordeel op ongewenste gedragingen en verbaal lage vaardigheden. Ook het Wereldspel vertoonde in ons onderzoek geen samenhang met verbale en visuele vaardigheden. De enige conclusie die in dit verband getrokken kan worden is dat kinderen die geïdentificeerd worden als beelddenker door het Wereldspel, zich niet onderscheiden van anderen door 'bijzondere' visuele of verbale vaardigheden, of discrepanties daartussen. Wat het Wereldspel precies meet, is door een gebrek aan valideringsonderzoek, niet bekend.

De tweede onderzoeksvraag, of de voorkeur voor beelddenken of verbaal denken samenhangt met de vaardigheid om visuele en verbale informatie te verwerken, moet op basis van het huidige onderzoek dus negatief beantwoord worden. De in dit onderzoek gevonden lage correlatiecoëfficiënten geven aan dat de voorkeur voor beelddenken of verbaal denken nauwelijks samenhangen met de objectief gemeten vaardigheden in visuele en verbale domeinen. Dit laat zien dat de voorkeur voor beelddenken niet met vaardigheidstests gemeten lijkt te kunnen worden, zoals door sommigen wel gedaan is (bijv. door middel van WISC-profielen; Silverman, 2002). Omdat de psychometrische kwaliteiten van de instrumenten voor visuele en verbale voorkeur nog onvoldoende zijn vastge-

steld, moet deze conclusie met enige voorzichtigheid worden gesteld. Echter, aangezien met geen van de drie maten verbanden zijn gevonden, lijkt er weinig reden om een dergelijk verband wel te veronderstellen.

De **derde onderzoeksvraag**, of de voorkeur voor en vaardigheid in zowel visuele als verbale informatieverwerking gerelateerd zijn aan lees- en spellingvaardigheden, is beantwoord door de samenhang tussen voorkeur en vaardigheid enerzijds en schoolprestaties anderzijds te onderzoeken. Hieruit blijkt dat met name verbale vaardigheid samenhangt met lezen en spellen, alhoewel de correlaties zwak zijn. Ook de verbale voorkeur hangt samen met leesvaardigheid. De visuele voorkeur of vaardigheid hangt niet samen met lees- of spellingvaardigheid. De verschilscore tussen visuele en verbale voorkeur hangt negatief samen met lezen en spellen. Dit lijkt een indicatie dat vooral wanneer de visuele voorkeur samengaat met een tekort in verbale voorkeur, er problemen in het lezen en/of spellen zijn. Dit komt overeen met de ideeën van Krabbe (1954) en Ojemann (1987). Beide brengen beelddenken, ofwel de voorkeur voor visuele verwerking in combinatie met specifieke verbale tekorten (bijvoorbeeld in verbaal werkgeheugen) in verband met lees- en spellingsproblemen. Hierbij moet worden opgemerkt dat de gevonden verbanden zwak zijn.

Concluderend kan gesteld worden dat er zowel op het gebied van vaardigheid als voorkeur onderscheid gemaakt kan worden tussen de domeinen verbaal en visueel, maar dat deze in het algemeen hoog met elkaar samenhangen. Het vaststellen of een kind een beelddenker is, is dus nog lastig. Over het algemeen blijkt de samenhang tussen schoolprestaties op lezen en spellen en verbale of visuele voorkeuren of vaardigheden zwak. Wel is er een trend zichtbaar dat een discrepantie tussen visuele en verbale voorkeur samen kan hangen met lagere schoolprestaties. De verklaring hiervoor kan echter niet gevonden worden in de visuele voorkeur van het kind, maar met name in het tekort in verbale vaardigheid. Als kinderen moeite hebben met lezen en/of spellen, kan dit op basis van deze gegevens niet toegeschreven

worden aan een voorkeur voor visueel denken (beelddenken), maar aan de combinatie van deze voorkeur met een tekort in verbale vaardigheden. Dit wil niet zeggen dat 'de beelddenker' niet bestaat. In het huidige onderzoek is de groep kinderen met een specifieke voorkeur voor beelddenken te klein om daar uitspraken over te doen. Het is in vervolgonderzoek aan te bevelen meer kinderen te laten deelnemen waarvan, op basis van praktijkinzichten en op verbeterde bevraging of observatie van visuele voorkeuren, vermoed wordt dat ze beelddenkers zijn. Door de groep vermoedelijke beelddenkers te vergroten in de steekproef, kunnen deze vergeleken worden met de kinderen uit de huidige steekproef. Zo kan meer inzicht worden verkregen in de kenmerken van beelddenkers en beter nagegaan of er verschillende clusters met betrekking tot voorkeur en vaardigheid te onderscheiden zijn. Daarnaast zou het interessant zijn om in een dergelijk onderzoek naar meer schoolvaardigheden te kijken dan technisch lezen en spellen alleen; zoals bijvoorbeeld rekenen of begrijpend lezen (cf. Kroesbergen & Van Dijk, 2015; Van den Bos, 2017). Van groot belang zijn ook verdere studies naar de validiteit en betrouwbaarheid van de instrumenten om beelddenken te meten. Zolang dit niet adequaat wordt vastgesteld, is het niet verantwoord om implicaties voor de praktijk te geven.

Noot

Dit onderzoek is medegefinancierd door Stichting Kinderpostzegels Nederland, W.M. De Hoop Stichting en Stichting Beelddenken Nederland.

Literatuur

- Alloway, T. P., & Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106, 20-29.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2006). Verbal and visuospatial Short-Term and Working Memory in children: Are they se-

- parable? *Child Development*, 77, 1698-1716.
- Attree, E. A., Turner, M. J., & Cowell, N. (2009). A virtual reality test identifies the visuospatial strengths of adolescents with dyslexia. *Cyber-Psychology & Behavior*, 12, 163-168.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Barber, H. A., Otten, L. J., Kousta, S. T., & Vigliocco, G. (2013). Concreteness in word processing: ERP and behavioral effects in a lexical decision task. *Brain and Language*, 125, 47-53.
- Blazhenkova, O., & Kozhevnikov, M. (2009). The new spatial-verbal cognitive style model: Theory and measurement. *Applied Cognitive Psychology*, 23, 638-663.
- Brus, B. T., & Voeten, M. J. M. (1973). *Een-minuut-test: Verantwoording en handleiding*. Nijmegen, Nederland: Berkhout Nijmegen B.V.
- Chen, Y., Davis, M. H., Pulvermüller, F., & Hauk, O. (2015). Early visual word processing is flexible: Evidence from spatiotemporal brain dynamics. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 27, 1738-1751.
- Cicchetti, D. V. (1994). Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychological Assessment*, 6, 284-290.
- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3(3), 149-210.
- Cooper, L. A., & Regan, D. T. (1984). Attention, perception, and intelligence. In R.S. Sternberg (Ed), *Handbook of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.
- Davis, R. D. (1998). *Gave van dyslexie*. Delft: Uitgeverij Elmar B.V.
- Duranovic, M., Dedeic, M., & Gavric, M. (2015). Dyslexia and visual-spatial talents. *Current Psychology*, 34, 207-222.
- Ensing, M. E., & van Hattem, C. S. (2014). *Beelddenken en begripsdenken: een wereld van verschil*. Atlas van het beelddenken. Zoetermeer: Free Musketeers B.V.
- Finn, A. S., Kraft, M. A., West, M. R., Leonard, J. A., Bish, C. E., Martin, R. E., ... & Gabrieli, J. D. (2014). Cognitive skills, student achievement tests, and schools. *Psychological Science*, 25, 736-744.
- Gajda, A., Karwowski, M., & Beghetto, R. A. (2017). Creativity and Academic Achievement. *Journal of Educational Psychology*, 109, 269-299.
- Hu, L., Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55.
- Krabbe, M. J. (1951). *Beelddenken en woordblindheid*. Arnhem: Van Loghum Slaterus' Uitgeversmaatschappij.
- Krabbe, M. J. (1954). *Woordblindheid en beelddenken*. Heruitgave in: Het woordblinde kind. Een beelddenker? Met voorwoorden van Eekelen-Wentink, september 2003, en P.C. Ojemann, maart, 1990. Groningen, Nederland: Maria J. Krabbe Stichting Beelddenken.
- Kroesbergen, E.H., & Van Dijk, M. (2015). Working memory and number sense as predictors of mathematical (dis-) ability. *Zeitschrift für Psychologie*, 223, 102-109.
- Lipowska, M., Czaplewska, E., & Wysocka, A. (2011). Visuospatial deficits of dyslexic children. *Medical Science Monitor*, 17, 216-221.
- Luria, A. (1966). *Human Brain and Psychological Processes*. New York: Harper & Row.
- Mann, R. L. (2005). The identification of gifted students with spatial strengths: An exploratory study. *UMI ProQuest Digital Dissertations*.
- Muthén, L.K., & Muthén, B.O. (1998-2012). *Mplus User's Guide. Seventh Edition*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén
- Ojemann, P.C. (1987). *Woordblindheid en beelddenken; compensatie, correctie, preventie*. Deventer: Van Loghum Slaterus.
- Ojemann, P. C., & Ockels, J. (1996). *Het Wereldspel in Perspectief. Achtergronden bij het gebruik van het Ojemann Wereldspel*. Almere: Uitgeverij Sartorius.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart, Winston.
- Paivio, A. (1990). *Mental representations. A dual coding approach*. New York: Oxford University Press.
- Paivio, A. (2010). Dual Coding Theory and the mental lexicon. *The Mental Lexicon*, 5, 205-230.
- Paivio, A., & Harshman, R. A. (1983). Factor analysis of a questionnaire on imagery and verbal habits and skills. *Canadian Journal of Psychology*, 37, 461-483.
- Palazova, M., Sommer, W., & Schacht, A. (2013). Interplay of emotional valence and concreteness in word processing: an event-related

- potential study with verbs. *Brain and Language*, 125, 264-271.
- Riley, A. W. (2004). Evidence that school-age children can self-report on their health. *Ambulatory Pediatrics*, 4, 371-376.
- Schoolbegeleiding Zaanstreek Waterland. (2016, Januari). *Tabellen tussenopbrengsten CITO LOVS*. Verkregen van: http://www.sbwz.nl/userfiles/CITO_tabellen_tussenopbrengsten_januari_2016.pdf
- Silverman, L. K. (2000). Identifying visual-spatial and auditory-sequential learners: A validation study. In N. Colangelo & S. G. Assouline (Eds.), *Talent development V: Proceedings from the 2000 Henry B. and Jocelyn Wallace National Research Symposium on Talent Development*. Scottsdale, AZ: Gifted Psychology Press.
- Silverman, L. K. (2002). *Upside-down brilliance: The visual-spatial learner*. Denver, CO: DeLeon Publishing.
- Silverman, L. K. (2003). The visual-spatial learner: An introduction. *Soundview School Dolphin News*, 6-7.
- Sternberg, R. J. (2003). WICS as a model of giftedness. *High Ability Studies*, 14, 109-137.
- Stichting Beelddenken Nederland (2014). *Wat is beelddenken?*. Verkregen van: <http://www.stichtingbeelddenken.nl/wat-is-beelddenken/>
- Stichting Beelddenken Nederland (2016). Beelddenkvragenlijst voor leerkrachten.
- Suijkerbuijk, A.M. (2017). Visual-Spatial Learning in children with dyslexia. Universiteit Utrecht: Master's thesis.
- Torrance, E. P. (2008). *Torrance Test of Creative Thinking*. Benseville, IL: Scholastic Testing Service.
- Urban, K. K., & Jellen, H. G. (1996). *Test for Creative Thinking- Drawing Production*. Lisse, Nederland: Swets & Zeitlinger.
- Van den Bos, K.P. (2017). Imagery in reading and reading disabilities. In E. Segers & P. van den Broek (Eds.), *Developmental perspectives in written language and literacy. In honor of Ludo Verhoeven*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Van den Bos, K.P., Lutje Spelberg, H.C., Scheepstra, A. J. M., & De Vries, J.R. (1994). *De Klepel, Vorm A en B. Een test voor de leesvaardigheid van pseudowoorden. Verantwoording, Handleiding, Diagnostiek en Behandeling*. Amsterdam: Pearson.
- Van der Bosch, L., Gillyns, P., Krom, R., & Moelands, F. (1997). *Schaal Vorderingen in de Spelingsvaardigheid*. Arnhem: Cito.
- Van de Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E. H., Jolani, S. & Van Luit, J. E. H. (2016). The Monkey game: A computerized verbal working memory task for self-reliant administration in primary school children. *Behavior Research Methods*, 48, 756-771.
- Van de Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E. H., Prast, E., & Van Luit, J. E. H. (2015). Validity and reliability of an online visual-spatial working memory task for self-reliant administration in school-aged children. *Behavior Research Methods*, 47, 708-719.
- Van Dijk, H. & Tellegen, P.J. (2004). *Nederlandse Intelligentietest voor Onderwijsniveau: Handleiding en verantwoording*. Amsterdam: Boom Test Uitgevers
- Verhoeven, L. (1993). *Drie Minuten Toets*. Arnhem, Netherlands: Cito.
- Von Karolyi, C., Winner, E., Gray, W., & Sherman, G. F. (2003). Dyslexia linked to talent: Global visual-spatial ability. *Brain and Language*, 85, 427-431.
- West, T. G. (1991). *In the mind's eye: Visual thinkers, gifted people with learning difficulties, computer images, and the ironies of creativity*. New York: Prometheus Books.
- Winner, E., Von Karolyi, C., Malinsky, D., French, L., Seliger, C., Ross, E., & Weber, C. (2001). Dyslexia and visual-spatial talents: Compensation vs deficit model. *Brain and Language*, 76, 81-110.
- Wechsler, D. (2003). *Wechsler intelligence scale for children - Fourth edition: Technical and Interpretive Manual*. San Antonio: The Psychological Corporation.

Auteurs

Anke Suijkerbuijk is onderzoeksassistent en afgestudeerd als Master Educational Sciences aan de Universiteit Utrecht. **Hanna Jonker** is onderzoeksassistent en masterstudent Orthopedagogiek aan de Universiteit Utrecht. **Kees van den Bos** is emeritus hoogleraar Orthopedagogiek aan de Faculteit GMW van de Rijksuniversiteit Groningen. **Evelyn Kroesbergen** is hoogleraar Orthopedagogiek aan het

Behavioural Science Institute van de Radboud Universiteit.

Correspondentieadres: E.H. Kroesbergen, Radboud Universiteit, Montessorilaan 3,6525 HR Nijmegen; E-mail: e.kroesbergen@pwo.ru.nl

Abstract

Image thinking: A study into visual and verbal thinking preferences and skills among children from grades 4 and 5

In Dutch school practice, there is a reasonably lively interest in 'beelddenken' (image thinking) and the related terms of image thinker or 'visualizer'. As scientific evidence for these concepts is scarce, the present research was conducted. Its goal was to study children with tests on visual and verbal thinking preferences and skills, and to establish their relationship with the academic subjects of word-reading and spelling skills. Participants were 556 children from grades 4 and 5 (Dutch grades 6 and 7). Visual and verbal skill tests were administered to the children, and they filled out a newly designed questionnaire about their thinking preferences. The results of the questionnaire indicated a two-factor structure: a verbal and a visual factor. Furthermore, scores on the questionnaire were not significantly correlated with scores on the (objective) verbal and visual skills tests. Finally, although the correlations between thinking preference and skill tests, and word-reading and spelling were generally low, the relationship between reading/spelling and the verbal skill measure was relatively high. This strengthens the idea that reading or spelling problems have not much to do with visual preferences or skills, but rather are related to weaker verbal skills.

Key words: Image thinking, Image thinker, Dual Coding Theory, Questionnaires for students and their teachers

Bijlage 1. Verbale en visuele items leerlingvragenlijst (met oorspronkelijke nummering)

Verbale items

29. Ik kan gedichten of versjes uit het hoofd leren of opzeggen.
31. Het opschrijven van mijn gedachten en ideeën in een verhaal vind ik makkelijk.
36. Ik ken meer verschillende woorden dan mijn klasgenoten.
37. Als de juf/meester een uitleg van iets geeft, dan luister ik gewoon goed naar de woorden en die herinner me dan ook als ik zelf de taak ga doen.
38. Ik ben een goede spreker, als ik een spreekbeurt geef kan ik goed uit mijn woorden komen.
45. Wanneer ik iets nieuws moet leren 'praat' ik erover in mijn hoofd.

Visuele items

1. Als ik iets kwijt ben, kan ik een soort film in mijn hoofd maken van de plekken waar ik geweest ben (om het zo terug te vinden).
2. Ik kan in gedachten om iets heen lopen, bijvoorbeeld om mijn huis.
3. Ik kan goed gezichten onthouden, zo heb ik van mensen een soort van afbeelding in mijn hoofd.
5. Bij hoofdrekenen, bijvoorbeeld optellen, zie ik in gedachten de som in mijn hoofd, net alsof ik de som op papier of op het bord zou maken.
13. Ik kan eigenlijk van de meeste woorden en zinnen die ik hoor, wel een beeld of filmpje in mijn hoofd maken.
17. Als ik een bekende winkel binnenkom op zoek naar een bepaald artikel, kan ik me gemakkelijk voorstellen of herinneren waar het precies ligt, het vak of het schap en ook de plek tussen andere artikelen.
19. Als ik denk aan dingen of gebeurtenissen die ik eerder heb beleefd, dan zie ik die duidelijk voor me.
23. Ik herinner me de dingen vaak heel nauwkeurig, alsof het foto's zijn.
24. Ik kan me met gemak details herinneren van dingen die ik heb gezien. Dat gaat bij mij automatisch, bijvoorbeeld de kleur van iemands shirt, of de kleur van zijn/haar schoenen.
26. Ik ben goed in het gebruiken van een routekaart of plattegrond.
27. Ik kan in mijn hoofd gemakkelijk een voorwerp draaien zodat ik het in gedachten van verschillende kanten kan bekijken.
28. Ik vind ruimtelijke spelletjes, zoals bouwen met blokken (LEGO, Tetris, Minecraft) leuk om te doen.
30. Als ik ergens kom, let ik op wat er aan de muur hangt, bijvoorbeeld, foto's, schilderijen of tekeningen.
35. Als de juf/meester een uitleg van iets geeft, leer ik makkelijker als er plaatjes bij zijn.
39. Als ik iets uit moet leggen, doe ik dat liever met een schets of tekeningetje dan alleen in woorden.
47. Ik ben het eens met de stelling: Eén beeld is meer waard dan 1000 woorden.