

Redactie: Maarten Dolk & Mieke van Groenou

Dyscalculie in discussie

$$\begin{array}{l} 1+1=2 \\ 2+2=4 \\ 4+4=8 \end{array}$$



Van Gorcum

= Dyscalculie in discussie

2

2

Dyscalculie in discussie

Maarten Dolk

Mieke van Groenestijn

(redactie)

Inhoud

Voorwoord VII

Jaap Vedder

De NVORWO op weg naar consensus over dyscalculie 1

Maarten Dolk

Rekenstoornissen en dyscalculie: enkele nonspecifieke cognitieve verklaringen 6

Ernest van Lieshout

De biologische basis van ontwikkelingsdyscalculie 16

Erik van Loosbroek

Dyscalculie: achtergronden, betekenis en handelingsconsequenties 22

Hans van Luit

Dyscalculie of ernstige rekenproblemen: een vakdidactisch perspectief 34

Koen Gravemeijer

Dyscalculie: een pleidooi voor open onderzoek 43

Jo Nelissen

Dyscalculie: de stand van zaken in Vlaanderen 51

Annemie Desoete, Pol Ghesquière, Tom Walgraeve en Joke Thomassen

Dyscalculie: een probleem van het kind of van het onderwijs? 64

Mieke van Groenestijn

Nawoord 71

Wied Ruijsenaars

Hoe verder? 74

Mieke van Groenestijn

Auteurs en leden expertgroep 77

Sponsors 79

Voorwoord

De laatste jaren is er discussie ontstaan over dyscalculie. Wat is dat precies? In een daarvoor door de NVORWO gevormde expertgroep (wiskunde)didactici, schoolbegeleiders, orthopedagogen en andere wetenschappers is uitgewisseld wat het is, waar het voorkomt, wat er aan te doen is en hoe we in de (nabije) toekomst tot een goede aanpak kunnen komen.

Zowel in Volgens Bartjens ... als in Panama-Post verschenen artikelen daarover. Op de Panama Conferentie 2005 werd een workshop gehouden. De NVORWO-expertgroep Dyscalculie heeft twee studiedagen besteed aan dit onderwerp. Is dyscalculie iets dat neurologisch bepaald wordt? Om hoeveel kinderen gaat het? Of is het alleen maar een gevolg van erg slecht reken-wiskundeonderwijs gedurende een reeks van jaren? Over deze vragen kunt u lezen in deze bundel. De vraag die nu nog voor ligt, is die naar richtlijnen, mogelijk een protocol, om vast te stellen wanneer een leerling nu wel of niet gehandicapt wordt door dyscalculie.

Het bestuur van de NVORWO is de deelnemers aan de expertgroep erkentelijk voor de tijd en energie die ze aan deze discussie en het schrijven van hun bijdragen besteed hebben. De lijst van deelnemers en auteurs vindt u in de eerste bijlage.

Het bestuur van de NVORWO hoopt met het publiceren van deze bundel een bijdrage te leveren aan deze discussie. Op onze website (www.nvorwo.nl) treft u nog meer informatie over dit onderwerp aan.

De NVORWO is de snelst groeiende onderwijsvakvereniging in Nederland. In twee jaar tijd zijn wij gegroeid van 3200 naar ruim 6000 leden. Dankzij een aantal sponsoren is de NVORWO in staat deze bundel zeer breed te verspreiden. Sponsoring, soms in de vorm van een financiële bijdrage, maar meestal in de vorm van meedenken over wat te doen met dyscalculie werd ons ruim gegeven, waarvoor onze hartelijke dank. In de laatste bijlage is een lijst van deze sponsoren opgenomen met daarbij aangegeven wat hun relatie is tot de problematiek rond dyscalculie.

dr. Jaap Vedder
voorzitter NVORWO

De NVORWO op weg naar consensus over dyscalculie

Maarten Dolk

Inleiding

In Nederland houden niet alleen diverse wetenschappers zich met dyscalculie bezig. Bladen als *Margriet* en *Libelle* publiceren over het verschijnsel. Ook voor practici als schoolbegeleiders en leerkrachten is kennis over dyscalculie belangrijk. Dyscalculie wordt intussen 'big business': het afgeven van dyscalculieverklaringen en het bieden van ondersteuning wordt in het kader van de financiële zelfstandigheid van begeleidingsdiensten commercieel belangrijk. De Nederlandse Vereniging tot Ontwikkeling van het Reken-WiskundeOnderwijs (NVORWO) constateert dat er op het vlak van de definiëring en signalering van dyscalculie in Nederland geen overeenstemming bestaat en dat de popularisering van het begrip eerder tot vervlakking en symptoombestrijding leidt dan tot verdieping in de oorzaken van dyscalculie en het verbeteren van begeleiding van kinderen met dyscalculie. Daarnaast vormde ook de discussie in en over publicaties in onder meer de tijdschriften 'Volgens Bartjens ...' en 'Reken-wiskundeonderwijs: onderzoek, ontwikkeling, praktijk' oftewel de *Panama-Post* een aanleiding om een groep van experts bijeen te roepen.

Het eerste doel dat de NVORWO met het bijeenroepen van een expertgroep dyscalculie nastreeft, is het vaststellen van de stand van zaken in de diverse te onderscheiden onderzoeksdomeinen en het zoeken naar consensus over de grenzen van deze domeinen. Aansluitend kan in de expertgroep gezocht worden naar de consensus in de kennis van de reken-wiskundendidactici, orthodidactici en neurowetenschappers. Ten tweede kan de groep voorstellen formuleren voor gemeenschappelijk onderzoek en onderzoek binnen de deeldomeinen dat deze consensus verder uitbouwt en ondersteunt. Het hoofddoel dat de NVORWO met deze expertmeetings nastreeft, is die gemeenschappelijke kennis op termijn toegankelijk te maken voor leraren, opleiders, begeleiders en beleidsmakers. De NVORWO hoopt dat de expertgroep ook op beleidsniveau kan adviseren, of dat het bestuur in ieder geval door de wetenschappelijke bijdragen van de leden van de expertgroep met de eigen leden over richtlijnen voor het ondersteunen

Het ontwikkelen van richtlijnen

Het ontwikkelen van richtlijnen, standaarden en protocollen kan gezien worden in relatie tot de consensus over de stand van zaken, bewijzen via onderzoek en uitkomsten van handelingsaanpakken. Richtlijnen, standaarden en protocollen worden in het algemeen opgesteld om zeker te stellen dat praktici in hun handelen zoveel mogelijk de laatste inzichten gebruiken en aan die inzichten kunnen toetsen. Via richtlijnen kan immers worden nagestreefd dat praktici hun handelen minimaal afstemmen op de consensus onder de experts. Bij ontbreken van zulke instrumenten kunnen praktici alleen handelen volgens eigen opvattingen. Mijns inziens laat de huidige stand van zaken nog niet toe dat bij dyscalculie door de NVORWO wordt toegewerkt in de richting van protocollen of standaarden. Aan eisen die aan protocollen en standaarden worden gesteld kan rond dyscalculie nog niet worden voldaan. Met het formuleren van richtlijnen bij dyscalculie kunnen we nastreven dat de leerling een optimale ondersteuning bij het verwerven van reken-wiskundige kennis en vaardigheden ontvangt. Hierbij zie ik een richtlijn als een tekst waarin gedragsregels, aanbevelingen, instructies en normen zijn opgenomen waarmee het dagelijks handelen in het onderwijs wordt ondersteund en die minimaal berusten op consensus onder wetenschappers en praktici.

Het ontwikkelen van richtlijnen en vooral het ontwikkelen van draagvlak voor deze richtlijnen is intensief werk. Een werkgroep moet eerst een concept-richtlijn opstellen en van een gedegen wetenschappelijke onderbouwing voorzien. Aan deze wetenschappelijke onderbouwing moet ook een expertinbreng en eventuele voorkeuren van leerlingen, ouders en leraren worden toegevoegd. Vervolgens kan de NVORWO deze conceptrichtlijn breed met haar leden bespreken en op grond van de discussie een definitieve tekst opstellen. Duidelijk is dat de NVORWO hier nog niet toe in staat is. Het ontbreken van een consensus onder wetenschappers is een belangrijk struikelblok dat eerst moet worden geslecht.

De expertgroep

Tijdens de eerste NVORWO-studiedag dyscalculie heeft een kleine groep van experts elkaar geïnformeerd over de stand van de wetenschappelijke kennis en het denken over dyscalculie. Hierbij kwamen onder meer definiëring, inperking en oorzaken aan de orde.

Gedurende de bijeenkomst werd duidelijk dat bij de omschrijving van dyscalculie nog geen sprake is van consensus. De verschillende hoofdstukken in deze bundel laten zien dat onder de diverse deskundigen verschil van mening bestaat over de vraag naar definiëring, oorzaken en aanpakken. Tijdens de bijeenkomst was er wel sprake van consensus over het moment waarop in school over dyscalculie moet worden nagedacht. De aanwezige experts waren het erover eens dat potentiële uitvallers zeer vroeg in het onderwijs signaleerd en geholpen moeten worden. Het is niet professioneel te wachten tot een leerling in groep 5 of 6 ernstige rekenproblemen heeft. Dit laatste, zo werd door de experts gesteld, is

heen kon helpen. Haar vraag was niet direct gericht op bijlessen of inhoudelijke ondersteuning, maar op argumenten om de docenten van de lerarenopleiding te overtuigen dat haar dochter ook zonder die toets te halen, zou moeten afstuderen. Eigenlijk vond die moeder het onbegrijpelijk dat haar dochter vanwege die ene eis nog steeds niet in het bezit is van haar bevoegdheid of mogelijk zelfs die bevoegdheid zou kunnen mislopen.

Is de gedachte dat een onderbouwleraar niet zo goed hoeft te kunnen rekenen door de consensus binnen de expertgroep ontkracht? In ieder geval moet een leraar onderbouw in staat zijn om vroegtijdig kinderen te signaleren die potentieel op rekenen gaan uitvallen en ook moet een leraar in staat zijn deze kinderen vroegtijdig aanvullende ondersteuning te bieden. Onduidelijk is nog welke kennis en vaardigheden een leraar onderbouw moet hebben om dit te kunnen signaleren en hulp te kunnen bieden.

Literatuur

- Higgs, J., & Jones, M. A. (2000). *Clinical reasoning in the health professions* (2nd ed.). Oxford Boston: Butterworth-Heinemann.
- Vugt, M. van der (2004). Dyscalculie. *Margriet*, 35, 62-65.

Onderzoek 1: Werkgeheugen, kortetermijngeheugen en langetermijngeheugen

Aan de hand van een eerste onderzoek (Van Lieshout, Spiekerman & Spyer, 2005) zal ik de rol van drie geheugenprocessen gebruiken om een verklaring te vinden voor het regelmatig samen voorkomen van lees- en rekenproblemen (Badian, 1999; Geary, 1993; Geary & Hoard, 2004). Voor dit verband zijn vele verklaringen mogelijk. Die verklaringen kunnen variëren van biologische factoren in de leerling tot factoren in de omgeving van de leerling. Wat betreft de laatste soort verklaring kan men zich voorstellen dat een leerling, die op een school met een hoge onderwijskundige kwaliteit zit, zowel op rekenen als op lezen hoger presteert dan een leerling die op een school met een lage onderwijskundige kwaliteit zit. Het verband tussen lees- en rekenprestaties kan in theorie dus ontstaan zijn door de kwaliteit van het onderwijs, of in meer brede zin: de omgeving van de leerling, zonder dat er onafhankelijk van de invloed van de omgeving in de leerling factoren aanwezig zijn die dit verband tussen reken- en leesprestaties hebben veroorzaakt.

In dit betoog gaat het echter om factoren in het kind zelf. Het gaat hier om cognitieve beperkingen die lage prestaties zowel bij het rekenen als het lezen veroorzaken. Een van deze beperkingen zou de snelheid kunnen zijn waarmee leerlingen toegang hebben tot informatie in het langetermijngeheugen. In dit geheugen ligt onder andere kennis van eenvoudige rekensommen met hun antwoorden opgeslagen. Dehaene en Cohen (1995) concluderen op basis van hun onderzoek dat de locatie in de hersenen, waar deze rekenfeiten zijn opgeslagen, nagenoeg dezelfde locatie is als die waar de opslag van woordinformatie plaats heeft. Het gaat hierbij om geautomatiseerde¹ kennis van eenvoudige rekenopgaven (zoals optelsommen onder de 10) en geautomatiseerde kennis van woorden. Kennis wordt geautomatiseerd genoemd als deze kennis zonder tussenkomst van het werkgeheugen, moeiteloos en onbewust uit het langetermijngeheugen wordt gehaald.

Als de opslag van eenvoudige rekenfeiten en woordinformatie in dezelfde hersenregio plaatsvindt, is het te verwachten dat de snelheid waarmee leerlingen toegang hebben tot deze rekenfeiten verband houdt met de snelheid waarmee zij toegang hebben tot woordinformatie. Deze toegangssnelheid wordt vaak gemeten met behulp van een benoemtaak. Hoe sneller kinderen bijvoorbeeld letters, cijfers, plaatjes met objecten of kleuren kunnen benoemen, des te sneller wordt de toegang tot hun langetermijngeheugen voor verbaal gecodeerde informatie beschouwd. Daarom werd in dit onderzoek in de eerste plaats verwacht dat de

1 In de vakliteratuur met betrekking tot rekenen en wiskunde wordt de term 'geautomatiseerd' meestal gebruikt voor procedures en algoritmen die automatisch verlopen, terwijl voor rekenfeiten, die zonder bewerking gereproduceerd kunnen worden, de term 'gememoriseerd' wordt gebruikt. Ik sluit hier echter aan op de terminologie in de internationale wetenschappelijke literatuur waarin met name buiten het gebied van het rekenen en wiskunde (bijvoorbeeld bij het lezen), maar ook binnen het gebied van rekenen en wiskunde, de term 'geautomatiseerd' wordt gebruikt.

sievere, vooral bufferende functie. Hoewel op basis van het eerdere onderzoek van Swanson verwacht kon worden dat het kortetermijngeheugen een rol zou spelen bij de onderzochte reken- en leesvaardigheden, werd dat in dit onderzoek niet gevonden. De mogelijke functie van het kortetermijngeheugen en de manier waarop dat in dit onderzoek is gemeten, wordt daarom korthedshalve hier weggelaten.

Aan het onderzoek namen 39 leerlingen uit groep 8 van een reguliere basisschool deel. Om de toegangssnelheid tot het langetermijngeheugen te meten werd gebruik gemaakt van twee verschillende benoemtaken. In de ene taak moesten de leerlingen zo snel en goed mogelijk letters oplezen en in de andere zo snel en goed mogelijk cijfers oplezen. De prestaties op beide taken bleken zo sterk samen te hangen ($r(39) = .87, p < .001$), dat besloten werd voor beide taken één gezamenlijke score per kind te berekenen. Automaticiteit in woordherkenning werd gemeten door de kinderen te vragen zo snel en goed mogelijk eenvoudige woordjes op te lezen. Automaticiteit bij rekenfeitenkennis werd gemeten door de leerlingen te vragen zo snel en goed mogelijk optelopgaven met een som onder de tien te beantwoorden. Er bleek, zoals verwacht, een verband te bestaan tussen de prestaties op beide taken ($r(39) = .31, p = .05$). Met behulp van multiple lineaire regressieanalyse werd nagegaan welke variabelen het verband tussen de geautomatiseerde woord- en rekenfeitenkennis zou kunnen verklaren. Dit verband werd geoperationaliseerd als de variantie die de scores op de reken- en leestoets gemeenschappelijk hadden. Een deel van deze variantie bleek, zoals verwacht, verklaard te kunnen worden uit benoemsnelheid. Het werkgeheugen voegde daar niets aan toe. Toen het verband tussen rekenfeitenkennis en woordherkenning opnieuw werd berekend, terwijl de invloed van benoemsnelheid daar uit was gehaald, bleek het verband tussen deze reken- en leesprestaties verdwenen te zijn ($r(36) = -.14, p = .40$). Deze analyses laten dus zien dat het verband tussen geautomatiseerde reken- en woordherkenningsvaardigheid loopt via of mogelijk zelfs veroorzaakt wordt door de snelheid waarmee kinderen toegang tot de relevante informatie in het langetermijngeheugen hebben. Werkgeheugencapaciteit lijkt daarbij, zoals te verwachten viel, geen eigen rol te hebben.

Voor de complexere lees- en rekentaak lag dit anders. De leestaak was de begrijpend lezen toets van het Cito en de rekentaak was de reken-wiskundetoets van het Cito. Ook de prestaties op deze twee taken bleken met elkaar samen te hangen ($r(39) = .56, p < .001$). Er waren twee werkgeheugentoetsen: de *sentence span task* (Swanson, 1994) als maat voor het verbaal-auditieve werkgeheugen en de *counting span test* (Case, Kurland & Goldberg, 1982) als maat voor het visueel-numerieke werkgeheugen. In de *counting span test* kreeg de leerling per test-item een aantal verzamelingen met 15 rondjes te zien. Iedere verzameling bestond uit een aantal blauwe en een aantal oranje rondjes in verschillende verhoudingen. De kinderen moesten per verzameling het aantal blauwe rondjes tellen en dat van alle verzamelingen binnen dat test-item in de aangeboden volgorde reproduceren. Per test-item groeide het aantal verzamelingen. De kinderen moesten dus zowel tellen als de getelde aantallen tijdens het tellen onthouden. In de

Onderzoek 2: Werkgeheugen en het vergeten van informatie tijdens het hoofdrekenen

De prestaties bij het gevorderd rekenen staan in verband met de capaciteit van het werkgeheugen, zoals in onderzoek 1 en onder andere door Swanson (1994; Swanson & Berninger, 1995) is aangetoond. Als de reden hiervoor is dat tijdens het rekenen informatie in het werkgeheugen moet worden vastgehouden en bewerkt, dan moeten leerlingen met een klein werkgeheugen capaciteit eerder cognitief overbelast worden en daardoor meer fouten door vergeten maken tijdens het hoofdrekenen dan leerlingen met een grotere werkgeheugencapaciteit. Tevens zou dan het maken van andere fouten geen of een minder groot verband met de werkgeheugencapaciteit moeten hebben. Verder zou het opnieuw aanreiken van vergeten informatie tijdens het rekenproces tot een verhoogde kans op een correct antwoord moeten leiden, terwijl andere fouten dan vergeetfouten niet of minder zouden moeten afnemen.

Om deze voorspellingen te toetsen werd een onderzoek gedaan (Van Lieshout, 2005) waarin 26 leerlingen van groep 5 en 6 aftrekopgaven met tweecijferige getallen en tientalpassering (bijvoorbeeld $82 - 37 =$) kregen voorgelegd. Het betrof leerlingen die minstens 25% van zulke opgaven fout beantwoordden en die verder consistent waren in het gebruik van hun oplossingsstrategie. Het ging daarbij om rijgen, splitsen en de combinatie van splitsen en rijgen. Als de opgave ' $34 - 18 =$ ' is, dan ziet een rijgstrategie er meestal zo uit: ' $34 - 10 = 24$, $24 - 8 = 16$ '. Een splitsstrategie gaat vaak als volgt: ' $30 - 10 = 20$, $14 - 8 = 6$, 20 met de geleende 10 verminderen, $10 + 6 = 16$ '. De combinatiestrategie begint eerst als een splitsstrategie (' $30 - 10 = 20$ ') en gaat dan op een rijg-achtige manier verder (' $20 + 4 = 24$, $24 - 8 = 16$ '). De fouten die de leerlingen maakten werden gecategoriseerd als vergeetfouten of andere fouten. Het ging bij vergeetfouten om het verkeerd weergeven van de gegeven opgave of een tussenuitkomst. Een voorbeeld hiervan is zeggen ' $43 - 16 =$ ' terwijl de opgave $34 - 16 =$ was. Een voorbeeld van de andere foutencategorie is zeggen: ' $14 - 6 = 7$ '. Om de cognitieve overbelasting van de leerlingen te verlagen toonde de proefleider gedurende 5 seconden een kaartje met daarop de oorspronkelijke opgave of de opgave met een tussenoplossing. Wanneer een kind bijvoorbeeld op een opgave als ' $34 - 17 =$ ' antwoordde met ' $34 - 10 = 24$, $14 - 7 = 7$ ', dan had dit kind klaarblijkelijk de tussenuitkomst ' 24 ' vergeten. In zo'n geval toonde de proefleider een kaart met ' $34 - 10 = 24$ '. De proefleider hield met het geven van hulp rekening met de vooraf vastgestelde voorkeursstrategie van het kind. At random werden de kinderen met dezelfde strategievoorkeur toegewezen aan een groep die de beschreven ondersteuning kreeg of een groep die de ondersteuning niet kreeg. Inderdaad bleken leerlingen met een lagere werkgeheugencapaciteit meer vergeetfouten te maken ($r(26) = -.43$, $p < .05$, eenzijdig). Ook kwam de voorspelling uit dat werkgeheugencapaciteit niet samenhangt met andere rekenfouten ($r(26) = .05$, niet significant). Variantieanalyse liet zien dat de kinderen met ondersteuning minder fouten maakten (33%) dan de kinderen zonder ondersteuning (53%) ($F(1, 23) = 35.72$, $p < .001$) en dat dit niet afhing van de stra-

opgavenkaartje van 0.2% naar 17%. Voor de leerlingen met rekenproblemen steeg dit percentage van 6.5% naar 52.5%. In de statistische analyse (covariantie-analyse) van deze gegevens werd de invloed van de rekenfeitenkennis op het percentage vergeetfouten bij de moeilijkere sommen verwijderd. Dan nog bleek de groep van zwakke rekenaars meer informatie te vergeten door het weghalen van het somkaartje in vergelijking met het laten liggen van het somkaartje dan de controlegroep (interactie van aanwezigheidsduur van somkaart met onderzoeksgroep, $F(1, 27) = 14.80, p = .001$). Dit effect werd niet bij de overige rekenfouten gevonden. Ook dit derde onderzoek laat zien dat leerlingen met lage rekenprestaties vooral dit derde onderzoek laten zien dat leerlingen met lage rekenprestaties vooral fouten maken door het vergeten van informatie tijdens het uit het hoofd uitvoeren van een berekening.

Conclusies en aanbevelingen

Gebrekkige automaticiteit bij het reproduceren van rekenfeiten is een ernstig probleem. Het eerste onderzoek laat zien dat gebrek aan automaticiteit niet op zich zelf hoeft te staan. Er zijn kinderen die zowel traag zijn in het beantwoorden van eenvoudige rekensommetjes als in het herkennen van woorden. Dit verband lijkt terug te voeren op een mogelijk centraal cognitief defect dat reeds aanwezig is voordat de betreffende kinderen het onderwijs binnenkomen. Dit defect bestaat uit een vertraagde toegang tot het langetermijngeheugen waar de informatie over rekenfeiten en woordinformatie moet worden opgeslagen.

Toch is de vertraagde toegang naar het langetermijngeheugen misschien niet het enige probleem dat hen 'dyscalculisch' maakt. Mogelijk speelt ook het werkgeheugen een rol. Geary, Hoard, Byrd-Craven en DeSoto (2004) lieten zien dat het werkgeheugen een belangrijke rol bij het automatiseringsproces speelt en verder blijkt, zoals onder andere uit de drie hier gerapporteerde onderzoeken, dat het werkgeheugen een belangrijke rol bij het gevorderd rekenen speelt. Ook hierbij is sprake van een centraal cognitief proces, want ook de prestaties bij een taak buiten het rekenen, namelijk begrijpend lezen, wordt door dit proces beïnvloed.

De conclusie, dat zowel een gebrek aan automaticiteit als een beperkt werkgeheugen een belangrijke rol spelen bij rekenstoornissen, stemt overeen met de opvatting van Geary en Hoard (2001). Zij menen op grond van hun onderzoek dat kinderen met rekenstoornissen of dyscalculie niet zozeer problemen hebben met het begrijpen van de vereiste berekeningsprocedure, maar meer met het ophalen van rekenfeiten uit het geheugen en het in de gaten houden van het bewerkingsproces. Dit laatste is een werkgeheugentaak. Niettemin lijkt het nog te vroeg om een gebrekkige werkgeheugencapaciteit naast automatiseringsproblemen als een definiërend kenmerk van dyscalculie te zetten. Daarvoor is nog te veel discussie gaande over wat werkgeheugencapaciteit precies is en daarmee wordt ook de individuele diagnostiek problematisch.

In dit bestek gaat het te ver om op de mogelijkheden tot remediatie in te gaan. Wel zijn enkele overwegingen op grond van de literatuur en de drie gepresenteerde onderzoeken te maken. Daarbij moet een onderscheid worden gemaakt

- Van Lieshout, E.C.D.M. & Dirks, E. (2005). *Forgetting during the calculation of multi-step addition and subtraction problems in children with math difficulties*. Paper gepresenteerd tijdens de Eleventh European Conference for Research on Learning and Instruction (EARLI), Nicosia, Cyprus.
- Van Lieshout, E.C.D.M., Spiekerman, G. & Spyer, G. (in voorbereiding). The relationship between reading and math explained by memory processes and naming speed.
- Van Lieshout, E.C.D.M., Baltussen, M.W.J. & Valk, H. (1994). Leren cijferen met toepassing van splitskennis: een cognitieve strategietraining voor kinderen met leerproblemen. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 33, 352-362.

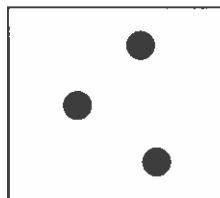
normaal intelligent (IQ groter dan 85). Alle dyscalculische kinderen (met of zonder bijkomende dyslexie) hadden, naast de standaard rekentaken, problemen met die onderdelen van de test waarin de betekenis van getallen verwerkt moest worden. Bij die onderdelen waar dat niet zo duidelijk het geval was, zoals bij een perceptuele schatting van een zeer groot aantal niet te tellen objecten (bijvoorbeeld 57 stippen), zijn er niet zo grote verschillen met niet-dyscalculische kinderen. Deze resultaten laten zien dat niet alleen het rekenen aangedaan is bij beide groepen kinderen maar allerlei getalvaardigheden zoals het lezen van cijfers, hoeveelheidsvergelijking van getalwoorden en Arabische cijfers en perceptuele schatting. Bovendien suggereren de resultaten dat sommige getalvaardigheden verschillen in de ernst van de uitval bij de twee groepen. Dit is ooit eerder voorgesteld (Hanich, Jordan, Kaplan & Dick, 2001) maar moet nog meer ondersteuning krijgen omdat het in dit soort studies vaak alleen maar om kleine aantallen kinderen gaat. Gezien de schatting dat ongeveer 7% van de bevolking dyscalculie heeft (Shalev, Auerbach, Manor & Gross-Tsur, 2000), ongeveer eenzelfde deel dyslexie en wij vinden dat ongeveer 20% van de dyslectische kinderen ook dyscalculie heeft, is het duidelijk dat het moeilijk is grote groepen kinderen bijeen te krijgen in deze categorieën.

Deze studie bevestigt de uitkomsten van Landerl, Bevan & Butterworth (2004) die ook dyscalculische kinderen met en zonder dyslexie beschreven op een aantal numerieke vaardigheden en voor beide groepen een brede uitval vaststelden. Dyscalculische kinderen met dyslexie en dyscalculische kinderen zonder dyslexie lijken vooral problemen te hebben met getalvaardigheden waarvoor basale informatie nodig is zoals over de precieze grootte van een getal. Taken die daar nauwelijks een beroep op doen, zoals een perceptuele schattingstaak, leveren geen grote problemen op. Daarmee behoort de vaardigheid dus niet tot de kern van ontwikkelingsdyscalculie. Het omzetten van getalwoorden in cijfers en omgekeerd, beoordelen of een getal groter is dan een ander getal en de standaard rekenoperaties van optellen en aftrekken behoren wel tot die vaardigheden. Desondanks zijn er ook verschillen met de studie van Landerl et al, omdat onze studie erop lijkt te wijzen dat de dyscalculie bij kinderen zonder dyslexie een ander ontstaan heeft dan bij kinderen met dyslexie.

De bevinding dat een gedeelte van de dyslectische kinderen ook dyscalculie heeft, is misschien gedeeltelijk toe te schrijven aan een genetische factor (Knopik, Alarcón & DeFries, 1997). Wat het effect zou kunnen zijn van deze genetische factor is nog onduidelijk. Bij meisjes en vrouwen met het genetisch bepaalde Turner syndroom, dat vaak dyscalculie als gevolg heeft, is meer duidelijkheid over het genetische effect op getalvaardigheden. Die lijken even breed verstoord als bij andere vormen van dyscalculie (Bruandet, Molko, Cohen & Dehaene, 2004). Bij onderzoek naar het daarmee samenhangende neuronale netwerk werd zichtbaar dat vooral de intrapariëtale groeve (zie figuur 1) niet goed uitontwikkeld was en veel minder grijze stof bevatte met cellichamen en synapsen van neuronen dan bij de vergelijkingsgroep. Gezien de locatie in de cortex is dit het gebied waar de mentale getallenrij ('mental number line') wordt geactiveerd. De mentale getallenrij is het beeld voor de weergave van de betekenis van getallen in het brein.

De mentale getallenrij is duidelijk een algemene basale cognitieve functie voor hoeveelheden die bestaat vanaf de babytijd, daarmee ook voor alle culturen, die wordt ingeschakeld bij alle hoeveelheidsbeslissingen, en niet uniek is voor mensen maar zelfs ook bij apen voorkomt. Bij apen is het zelfs mogelijk gebleken kleine hoeveelheden (< 4) uniek te koppelen aan groepen neuronen in enkele hersengebieden. Hoewel deze functie nuttig lijkt in de ontwikkeling van getallen, is het nog steeds de vraag of de mentale getallenrij al in de babytijd onderontwikkeld is bij toekomstige dyscalculische kinderen en dus zichtbaar is bij het onderscheiden van fysieke hoeveelheden, of dat het probleem pas ontstaat als symbolen als getalwoorden ("een, twee...") en Arabische cijfers ("1, 2...") een relatie moeten krijgen met de non-verbale getallenrij. Wat het probleem ook is aan de mentale getallenrij, de betekenis van getallen wordt niet voldoende precies weergegeven en vormt daarmee een onzekere basis voor het benoemen van getallen, de ontwikkeling van het tellen en later de rekenvaardigheden. Problemen met het bepalen van de grootte van getallen hoeft niet alleen een biologische oorzaak te hebben die vroeg in de ontwikkeling ligt. Ook gebrekkig onderwijs of onvoldoende beheersing van de taal leidt tot dezelfde problemen (Case & Mueller, 2001) die alleen verholpen kunnen worden door intensieve hulp. Bij ontwikkelingsdyscalculie gaat het alleen over die kinderen bij wie intensieve hulp geen grote effecten heeft en van wie de problemen daarom in oorsprong biologisch bepaald lijken.

De verklaring dat de mentale getallenrij ten grondslag ligt aan ontwikkelingsdyscalculie is niet de enige die ervan uitgaat dat er problemen met specifieke numerieke informatieverwerking zijn. Er is nog een andere ontwikkeling voorstelbaar die op vroege leeftijd kan zijn ontstaan en vrij blijvende stagnaties in het rekenen kan betekenen. Ik doel hierbij op de vaardigheid het aantal van kleine collecties elementen waar te nemen. Vooral als het gaat om minder dan vier of vijf elementen (zie figuur 2 hieronder) wordt deze vaardigheid subitizing genoemd.



Figuur 2 Subiteerbare collectie-elementen

Reeve & Reynolds (2004) vonden in hun studie dat 6% van een willekeurige groep kinderen geen subitizing vertoonden (de zogenaamde 'non-subitizers') en allemaal langzamer waren dan de rest van de kinderen. Deze groep was longitudinaal gevolgd voor een aantal getalvaardigheden. De taak 'Oplezen van een 3-cijferig getal' werd het best gedaan door 'fast subitizers', daarna door 'slow subitizers' en het slechtst door 'non-subitizers'. Dat verschil was ook zichtbaar in het daaropvolgende jaar. Of kinderen in de laatste of de laatste twee groepen

Literatuur

- Bruandet, M., Molko, N., Cohen, L. & Dehaene, S. (2004). A cognitive characterization of dyscalculia in Turner syndrome. *Neuropsychologia*, 42, 288-298.
- Blomert, L., van Loosbroek, E., & Vaessen, A. (in preparation). Basic numerical skills in dyslexia and dyscalculia.
- Case, R. & Mueller, M.P. (2001). Differentiation, integration and covariance mapping as fundamental processes in cognitive and neurological growth. In J.L. McClelland & R.S. Siegler (Eds.). *Mechanisms of cognitive development*, 185-219. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Geary, D.C. & Hoard, M.K. (2003). Learning disabilities in basic mathematics. In J. M. Roger (Ed.). *Mathematical cognition*, 93-115. Greenwich, CO: Information Age Publishing.
- Isaacs, E.B., Edmonds, C.J., Lucas, A. & Gadian, D.G. (2003). Calculation difficulties in children of very low birthweight: A neural correlate. *Brain*, 124, 1701-1707.
- Knopik, V., Alarcón, M. & DeFries, J. (1997). Comorbidity of mathematics and reading deficits: Evidence for a genetic etiology. *Behavior Genetics*, 27(5), 447-453.
- Kopera-Frye, K., Dehaene, S. & Streissguth, P.A. (1996). Impairments of number processing induced by prenatal alcohol exposure. *Neuropsychologia*, 34, 1187-1196.
- Kucian, K. C. (2005). *Development of cerebral representations for numbers in normally achieving children and children with developmental dyscalculia*. Unpublished Ph.D. thesis, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich.
- Landerl, K., Bevan, A. & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8-9-year-old students. *Cognition*, 93, 99-125.
- Molko, N., Cachia, A., Rivière, D., Mangin, J.F., Bruandet, M., Le Bihan, D. et al. (2003). Functional and structural alterations of the intraparietal sulcus in a developmental dyscalculia of genetic origin. *Neuron*, 40, 847-858.
- Reeve, R.A. & Reynolds, F.J. (2004, July). *The nature of young children's mathematical (dis)abilities*. Poster gepresenteerd tijdens de International Society of the Study of Behavioral Development, Gent, Belgium.
- Ruijsenaars, A.J.M., Van Luit, J.E.H. & Van Lieshout, E.C.D.M. (2004). *Rekenproblemen en dyscalculie. Theorie, onderzoek, diagnostiek en behandeling*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Shalev, R. S., Auerbach, J., Manor, O., & Gross-Tsur, V. (2000). Developmental dyscalculia: Prevalence and prognosis. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 9, 11/58-11/64.
- Van Beek, E. (2004). *Is de NUCALC valide bij het aantonen van dyscalculie?* Maastricht: Universiteit van Maastricht, ongepubliceerde scriptie.
- Von Aster, M. (2002). *Zareki - Neuropsychologische Testbatterie für Zahlenverarbeitung und Rechnen bei Kindern: Manual (2nd ed.)*. Frankfurt am Main: Swets Test Services.
- Xu, F., & Spelke, E. S. (2000). Large number discrimination in 6-month-old infants. *Cognition*, 74, 1-11.

Van veel kennis en vaardigheden is niet eens meer voor te stellen hoe we die ons eigen hebben gemaakt. Lezen, schrijven en eenvoudige rekenbewerkingen passen we op basis van ervaring vrijwel automatisch toe, zonder ons bewust af te vragen waarom we dat doen. En als iets moeilijker wordt, schakelen we ongemerkt over op een andere aanpak. Stel dat iets te koop is voor de halve prijs en dat je daarop nog eens 25% korting krijgt. Om uit te zoeken hoe duur het wordt, herformuleren we de extra korting misschien handig tot 'een vierde deel van de halve prijs', maar we kunnen het eventueel ook stap voor stap (cijferend) uitrekenen. Een eenvoudige tekst lezen we 'vanzelf', maar bij een moeilijke passage vertragen we ongemerkt het leestempo, lezen het nog een keer of spellen het desnoods hardop. We schakelen dus 'gewoon' over van een min of meer automatische vaardigheid naar een bewuster niveau van kennis of eventueel naar stap-voor-stapprocedures.

Leerlingen verschillen van elkaar in het gemak waarmee ze iets nieuws leren en kunnen overstappen op andere manieren van informatieverwerking. Maar er zijn meer verschillen tussen leerlingen, zoals in: het kunnen volhouden van een taak, het kunnen vasthouden van instructie, het gemak waarmee de essentie van een opdracht wordt doorzien, het kunnen nadenken over de eigen manier van werken, het zichzelf controleren of de snelheid van het verwerken van informatie. Afhankelijk van de taak zien we ook binnen één leerling variaties: het begrijpend lezen van een moeilijke tekst gaat misschien planmatig, terwijl bij het werken met formules van een overwogen aanpak niets meer is te merken. Of: het leren van talen gaat probleemloos, maar wiskunde lijkt onbegonnen werk. We zijn gewend aan zulke individuele verschillen in het leren. Het onderwijs houdt daar enigszins rekening mee, bijvoorbeeld in schooltypes en vakkenpakketten, of door middel van adaptief onderwijs, individualisering en remediëring. Verschillen tussen en binnen mensen (respectievelijk inter- en intra-individuele verschillen) zijn normaal. Slechts in bepaalde gevallen blijken de verschillen zo afwijkend, onverwacht en/of hardnekkig dat we van een probleem of zelfs een stoornis spreken (Ruijsenaars, Van Luit & Van Lieshout, 2004).

Rekenen en rekenproblemen

In het onderwijs leren kinderen rekenen/wiskunde op den duur kennen als een (formeel) afsprakensysteem, als een 'taal' waarmee we in onze samenleving communiceren over hoeveelheden en relaties daartussen. Rekenen is, naast lezen en schrijven, één van de culturele vaardigheden. De precieze inhoud en de verdeling van de leerstof over leerjaren worden vastgelegd in zogenaamde 'leerlijnen' en daarmee samenhangende leerdoelen die leerlingen na een bepaalde onderwijsperiode normaal gesproken bereiken. Aan de hand van deze doelen is te peilen in hoeverre scholen erin slagen de gestelde doelstellingen te realiseren (vgl. Janssen, Van der Schoot, Hemker & Verhelst, 1999; Kraemer & Janssen, 2001). Wanneer we een definitie van rekenen willen geven, dan zou een pragmatische oplossing zijn om het te omschrijven als 'het totaal van de leerlijnen rekenen die op school aan bod komen'. De nadruk ligt dan vooral op het eindproduct van het onderwijs en niet op het type cognitieve activiteit of het proces dat rekenen onderscheidt van andere culturele vaardigheden.

Feiten en procedures

In het omgaan met hoeveelheden in de dagelijkse realiteit gebruiken we *taal*. We benoemen en beschrijven voorwerpen en gebeurtenissen onder andere met getallen (bijvoorbeeld: de trein heeft 5 minuten vertraging), of met begrippen die eventueel in getallen zijn om te zetten (bijvoorbeeld: deze trein heeft *minder* wagons dan die van gisteren), maar ook met allerlei andere termen die kunnen verwijzen naar hoeveelheden (bijvoorbeeld: van mij mogen ze er eentje *bijdoen*). Onze taal is ingenieus en complex. We kunnen zelfs allerlei wiskundige situaties beschrijven en oplossen, zonder ingewikkelde vaktermen nodig te hebben. Het is goed om ons te realiseren dat een oplossing gegeven kan worden op basis van een logische denkprocedure, zonder gebruik van de wiskundige symbolentaal of van specifieke rekenfeiten. Dit vormt gedeeltelijk een verklaring voor het gegeven dat er adolescenten en volwassenen zijn, die redelijk tot goed wiskundig denken, maar bijvoorbeeld toch niet direct weten hoeveel '7 x 7' is. Ze kunnen er met een inzichtelijke procedure misschien wel uitkomen, maar dat kost relatief veel tijd en heeft een grotere kans op fouten dan wanneer ze direct '49' als 'feit' uit het langetermijngeheugen kunnen oproepen. Anders gezegd: er bestaat een verschil tussen inzicht in of begrip van procedures en het vlot en foutloos kunnen beschikken over feiten en afspraken.

Wanneer de vlotte beschikbaarheid over zulke feiten en afspraken niet of onvoldoende tot stand komt, ook niet na gedegen onderwijs, dan is er mogelijk aanleiding om te spreken van de stoornis dyscalculie (Ruijsenaars et al., 2004). Wat dit betreft is er een analogie met dyslexie. We spreken immers van dyslexie wanneer het direct herkennen van woorden – het vlot en zonder fouten direct kunnen lezen, los van het begrip – niet of onvoldoende tot stand komt, ook niet na systematisch onderwijs. In tegenstelling tot het voorgaande vraagt het kunnen oplossen van veel reken- en wiskunde problemen dikwijls om een vlotte beschikbaarheid van feiten- en afsprakenkennis.

Automatiseren van kennis

In het leren rekenen spelen feiten en procedures een belangrijke rol, naast metacognitieve kennis. Een belangrijk doel van ons onderwijs is om kennis en vaardigheden in lezen, spelling en rekenen tot op het niveau van eind groep 8 te brengen. In ieder geval zullen de vier hoofdbewerkingen in het getalbereik tot 1000 (en daarboven) vlot en foutloos moeten kunnen worden toegepast. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat frequent voorkomende uitkomsten van eenvoudige bewerkingen zijn geautomatiseerd (minstens de optel- en aftreksuitkomsten onder 20, alsook de vermenigvuldiging- en deeltafels met uitkomsten tot 100), maar ook dat veel voorkomende termen (zoals: breuk, teller, noemer, procent, ...) en symbolen (=, x, %, ...) automatisch kunnen worden gehanteerd. Hoe deze kennis het beste kan worden geautomatiseerd, is onderwerp van verschillende leer- en instructietheorieën. In grote lijnen doen zich gedurende het proces van automatisering geleidelijk veranderingen voor (Danhoff, 1993; vgl. Ruijsenaars et al., 2004):

op kennisverwerving gericht onderwijs. Een kleuter is zich over het algemeen van een vijftal punten bewust wanneer hij bijvoorbeeld de vingers van één hand telt en tot 'vijf' komt. Het kind weet dat een getal verwijst naar een verzameling als geheel. Een getal slaat niet alleen op het laatst getelde voorwerp, maar op alle voorwerpen van de getelde verzameling tezamen. 'Vijf' slaat op alle vingers en niet alleen op de laatst getelde. Het weet ook dat de volgorde van het tellen geen invloed heeft op de hoeveelheid. Om een hoeveelheid te bepalen is het niet noodzakelijk om bijvoorbeeld van links naar rechts te tellen, het mag ook van rechts naar links. Het is zich ervan bewust dat de voorwerpen die geteld worden niet identiek hoeven te zijn. Vijf vingers kunnen bij elkaar geteld worden, maar dat geldt ook voor een peer, appel, banaan, kers en een mandarijn. Bovendien maakt het niet uit of de voorwerpen in een rij liggen of willekeurig door elkaar. De fysieke plaats is irrelevant voor het te bepalen aantal voorwerpen. Verder weet het kind dat getallen betrekking hebben op de absolute hoeveelheid. Vijf vingers zijn evenveel als vijf olifanten. Ondanks grote fysieke verschillen is de hoeveelheid gelijk. Tot slot weet het dat een telgetal een eigen plaats in de getallenrij heeft. Eén voorwerp minder betekent ook één positie lager in de getallenrij. De nadruk in theorievorming en onderzoek is momenteel in het bijzonder gericht op het tellen als belangrijke voorwaarde voor getalbegrip en rekenen. In het leren tellen zijn verschillende elkaar opvolgende fasen te onderscheiden (zie hiervoor Ruijsenaars et al., 2004; Van de Rijt, 1996).

Ernstige rekenproblemen: dyscalculie

Ernstige rekenproblemen worden in sommige gevallen een rekenstoornis of dyscalculie genoemd, op dezelfde manier waarop we een ernstig leesprobleem in bepaalde gevallen als dyslexie aanduiden. Het is van meet af aan belangrijk op te merken dat de term 'dyscalculie' een beschrijvende term is, die niet verwijst naar een oorzaak of verklaring. Het ernstige rekenprobleem is dus niet het gevolg van dyscalculie, maar het is de dyscalculie. Een definitie van dyscalculie (zie Ruijsenaars et al., 2004) kan dan zijn: *Dyscalculie is een stoornis die gekenmerkt wordt door hardnekkige problemen met het leren en vlot/accuraat oproepen/toepassen van reken-/wiskundekennis (feiten/afspraken)*. Het uitgangspunt dat dyscalculie – net als dyslexie – een stoornis is, is gebaseerd op een aantal argumenten.

In de eerste plaats gaat er in het 'psychologisch' functioneren van mensen met dyscalculie iets mis, opvallend ten opzichte van de rest van het functioneren. De directe beschikbaarheid van feiten en afspraken – het leren onthouden – komt bij hen niet of onvoldoende tot stand in vergelijking tot wat zou mogen worden verwacht op basis van intelligentie en het aangeboden onderwijs. Er is sprake van een verlies van of afwijking in een psychologische functie. De stoornis dyscalculie leidt tot allerlei beperkingen en extra last in het dagelijkse leven. Denk bijvoorbeeld aan het niet vlot met geld kunnen omgaan bij het afrekenen van boodschappen, het niet goed kunnen gebruiken van de NS-borden met spoorlijnen en problemen met klok kijken. Mensen met dyscalculie lopen tegen veel dagelijkse problemen aan waar anderen zich niet van bewust zijn.

de stoornis benoemd, zonder daarvoor een verklaring te geven in termen van de condities die er aan ten grondslag liggen. Het gaat om de volgende kenmerken/symptomen: a) het vaardigheidsniveau ligt qua vlotheid en/of accuratesse significant onder hetgeen van het individu, gegeven diens leeftijd en omstandigheden, gevraagd wordt (criterium van de *achterstand*). Onder omstandigheden wordt de situatie verstaan waarin iemand zijn rekenvaardigheid functioneel moet toepassen, i.c. de leeromgeving, werkplek of andere context waarin de betrokkene op basis van aanleg en talent is terechtgekomen; b) het probleem in het aanleren en toepassen van rekenkennis blijft bestaan, ook wanneer voorzien wordt in adequate remediërende instructie en oefening (criterium van de *didactische resistentie* als mate van ernst). Een adequate remediërende instructie is hetgeen het onderwijs kan bewerkstelligen aan op het individu toegesneden taakgerichte instructie en begeleide oefening, zorgvuldig geprotocolleerd.

De verklarende diagnose geeft, op basis van adequate wetenschappelijke evidence, een samenhangend beeld van de condities die de stoornis oproepen en/of in stand houden (gelet op het voorgaande punt gaat het dan niet om inadequate onderwijs). Daarbij wordt ervan uitgegaan dat de stoornis multifactorieel bepaald is, dus het gevolg kan zijn van diverse (combinaties van) condities. Deze condities kunnen, al of niet in samenhang met elkaar en mede afhankelijk van mogelijke compenserende factoren, in meer of mindere mate voorkomen. Condities op cognitief niveau (zoals taalvaardigheden, aandacht en werkgeheugen) zijn soms – maar dat is niet strikt noodzakelijk – in verband te brengen met verklaringen in termen van neuropsychologische functies en erfelijkheid.

De indicerende diagnose (of: handelingsgerichte diagnose) betreft globale richtlijnen voor een aanpak, gebaseerd op de onderkende en de verklarende diagnose, alsmede op de analyse van secundaire of co-morbide leer-, gedrags- en ontwikkelingsstoornissen en van de onderwijs-belemmeringen die het gevolg zijn van de dyscalculie. De ernst (hardnekkigheid) en omvang van de ervaren beperkingen zijn sterk medebepalend voor het stellen van een indicatie voor de best passende aanpak. Het is daarbij van belang rekening te houden met de eisen die de context aan de rekenvaardigheid stelt, alsook met aanwezige compenserende (of: faciliterende) condities. Beperkingen of belemmeringen kunnen blijken in een diversiteit aan situaties die een beroep doen op gecijferdheid, bij frustratie van talent en door problemen met het behalen van schoolse kwalificaties in overeenstemming met de aanleg.

Bovenstaande betekent dus dat niet alleen naar het rekenen wordt gekeken, maar ook naar alle relevante, samenhangende kenmerken die het kind in zich verenigt. Voor wat betreft het rekenen zelf geldt dat het natuurlijk belangrijk is gebruik te maken van instrumenten die daarvoor (psychometrisch) geschikt zijn. Zulke toetsen zijn echter nauwelijks voorhanden en als ze er zijn (zoals de Cito-toetsen), zijn ze 'globaal' van inhoud. Dat kan ook niet anders, gelet op de grote variatie aan mogelijke inhouden. Wat dat betreft is het raadzaam een signaleringstoets als uitgangspunt te nemen en aan te vullen met een 'diagnostisch gesprek' (een variant op de werkwijze in de Kwantiwijzer), gebruik makend van: observeren, vragen stellen, variëren van opgaven en hulp bieden. Deze aspecten worden hierna kort besproken.

Ook kan op dit niveau worden gedacht aan het werken met concreet materiaal. Onze ervaring is evenwel dat hoe complexer de opgaven worden des te lastiger en tijdrovender het wordt om de opgaven te materialiseren. Als bij de leerling noch schematisering noch materialisering als ondersteuning werkt, wordt het derde hulpniveau aangereikt; (c) Het aanbieden van een oplossingsstrategie. Ervan uitgaande dat Alex de vermenigvuldigtafel van 5 wel kent, kan deze tafel als steunpunt dienen. Mede afhankelijk van wat in de verdere diagnostiek door Alex is ver(ant)woord kan de leerkracht hem er bijvoorbeeld op wijzen dat een groot deel van de opgave van 6×7 in feite al bekend is, namelijk 5×7 . De leerkracht laat aan de hand van het rechthoekmodel zien dat 6×7 is opgebouwd uit het reeds gekende $5 \times 7 (= 35)$ plus $1 \times 7 (= 7)$. De opgave 6×7 kan dan relatief eenvoudig met behulp van een tussenstap worden opgelost: $35 + 7 = 42$. Mocht het gebruik van deze of een andere strategie (zoals herhaald optellen: $7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7$, dubbelen: $3 \times 7 + 37$ of omkeren: 7×6) ook niets opleveren, dan kan worden overgegaan naar het vierde niveau van hulp; (d) Modelleren. Het komt er bij dit hulpniveau op neer dat de leerkracht een strategie voordoet terwijl de leerling goed oplet. Daarna doen ze het samen waarbij de leerling steeds zelfstandiger te werk gaat. Wanneer de leerkracht het idee heeft dat de leerling de werkwijze door heeft, laat hij de leerling dit soort taken zelfstandig oplossen. De vier niveaus van hulp zeggen iets over de instructiebehoefte van kinderen. Het mag duidelijk zijn dat hoe meer hulp een leerling in de rekendiagnostische fase nodig heeft, des te meer – individuele – ondersteuning hij nodig heeft in het rekenonderwijs. Die ondersteuning betreft dan veelal zowel specifieke instructie als een specifiek programma.

Bovenstaande betekent dat de diagnose 'dyscalculie' niet zo maar gesteld kan worden. Achterblijvende rekenvaardigheid is niet hetzelfde als dyscalculie. Voor het adequaat diagnosticeren van een kind met een hardnekkig rekenprobleem is het noodzakelijk dat een daartoe opgeleide orthopedagoog of (gz-)psycholoog uitgebreid onderzoek doet om aan alle aspecten die met de dyscalculie samenhangen inhoud te geven. De diagnose dyscalculie betekent vervolgens geenszins: bij de pakken neerzitten, maar veeleer rekening houden met de problematiek waar het kind zich geen raad mee weet en een aanleiding om het onderwijs te voorzien van handvatten in de vorm van aanwijzingen voor specialistische hulp (zoals remedial teaching), materiële en immateriële voorzieningen (zoals meer tijd bij toetsing en gebruik van een tafelkaart en/of zakrekenmachine) en dispensaties (zoals vrijstelling van deelname aan bepaalde opdrachten).

Behandeling

Met behandeling wordt soms elke vorm van professionele hulp aangeduid, terwijl het ook de betekenis kan hebben van een interventie door of onder begeleiding van een daartoe academisch opgeleide 'specialist'. Vanuit de theorie zijn enkele globale aanknopingspunten voor de behandeling van rekenproblemen en dyscalculie af te leiden. Stagnaties in het rekenen worden in de meeste gevallen

hersenen blijken adaptief en gezocht wordt naar manieren om de hersenfuncties te beïnvloeden. Vooralsnog zijn de consequenties voor interventie nog niet duidelijk.

Meer geconcretiseerd betekent dit dat er altijd iets gedaan kan worden om kinderen met dyscalculie te helpen. Bij de ene leerling zal de hulp meer succes hebben dan bij de ander. Dit is afhankelijk van zowel de mogelijkheden van het kind zelf als van de wijze waarop de hulp wordt geboden. Twee belangrijke pijlers in het bieden van hulp betreffen het gebruik van methoden en specifieke hulpprogramma's enerzijds en het bieden van de meest geëigende instructie anderzijds (zie Ruijsenaars et al., 2004).

Afsluiting

Voorgaande heeft hopelijk verduidelijkt dat het begrip dyscalculie geen onzin of een modeverschijnsel is. Het is een stoornis die bij gemiddeld 1 op de 40 kinderen voorkomt. De diagnose moet leiden tot begrip van de omgeving en tot adequate hulp. Kinderen met dyscalculie hebben recht op (h)erkenning, waarbij ze op de best mogelijke wijze op hen toegesneden zorg mogen rekenen.

Literatuur

- American Psychiatric Association (APA). (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of mental disorders. DSM-IV-TRTM (4th ed.; Text Revision)*. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Danhoff, W. (1993). Automatiseren = leren onthouden. Aanpak van een rekenprobleem. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 32, 492-509.
- Janssen, J., Van der Schoot, F., Hemker, B. & Verhelst, N. (1999). Periodieke peiling van het Onderwijsniveau. Balans van het reken-wiskundeonderwijs aan het einde van de basisschool 3. Arnhem: Cito.
- Kraemer, J., & Janssen, J. (2001). Evalueren, onderzoeken & experimenteren. Activiteitenplan voor de middellange termijn. Primair onderwijs, sectie Rekenen-wiskunde. Arnhem: Cito.
- Ruijsenaars, A.J.M., Van Luit, J.E.H. & Van Lieshout, E.C.D.M. (2004). *Rekenproblemen en dyscalculie. Theorie, onderzoek, diagnostiek en behandeling*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Van de Rijt, B. (1996). Voorbereidende rekenvaardigheid bij kleuters. De ontwikkeling van rekenvaardigheidsschalen en een onderzoek naar de invloed van een programma. Doetinchem: Graviant (dissertatie).
- Van Luit, J. & Ruijsenaars, A. (2004). Dyscalculie, zin en onzin. *Tijdschrift voor Nascholing en Onderzoek van het Reken-WiskundeOnderwijs*, 23(2), 2-8.

(2004) geven, wordt een poging in die richting gedaan, maar ik vind die – zoals ik zo zal toelichten – niet erg bevredigend.

Wanneer is er sprake van een handicap? Want daar hebben we het over. Er zijn namelijk ook gewoon menselijke verschillen. Ik heb op de middelbare school zo ongeveer van begin tot eind bijles gehad voor Frans, Duits en Engels. Er was volgens mij duidelijk sprake van significant *zwakker presteren op dit specifieke gebied*. Ik denk niet dat het aan het *onderwijs* lag, ook al getuigde de docent Frans die mij op mijn eerste rapport een 3 gaf, van weinig inzicht in mijn inzet, toen hij erbij schreef: “Koenno mag wel wat beter zijn best doen.” Van *sensomotorische problematiek* was geloof ik ook geen sprake. Ik kreeg denk ik drie keer per week bijles, gedurende vijf jaar. Er was dus duidelijk sprake van *resistentie*. Terugrekenend zal het gegaan zijn om $40 \times 3 = 120$ lessen per jaar, dat is 600 lessen in 5 jaar. Ik had gelukkig een suikeroom die dit betaalde, anders had ik de middelbare school nooit gehaald. Er zal dus wel sprake zijn geweest van een *ernstig probleem*.

Ik voldeed dus aan alle criteria, ‘zwakker presteren op een specifiek gebied’, ‘geen gevolg van het onderwijs’, ‘geen sensomotorische problematiek’, ‘resistentie’ en ‘ernstig probleem’.

Wanneer deze criteria zouden hebben gegolden bij het leren van de vreemde talen zou ik denk ik in aanmerking zijn gekomen voor STICORDI, stimulerende, compenserende, relativerende en dispenserende maatregelen. En ik kan me best voorstellen dat er ouders zijn die een dergelijke steun wel willen. Tenslotte heeft niet iedereen een suikeroom. Maar vroeger sprak je van een wiskundeknobbel of een talenknoobbel. En je mocht al blij zijn als je één van de twee had.

Kortom, ik erken het belang van een diagnose wanneer er echt sprake is van een handicap. Maar ik vind ook dat er dan een goede basis voor deze diagnose moet zijn. De genoemde criteria vind ik daarvoor te algemeen. Misplaatste diagnoses bieden geen bruikbaar inzicht en ondermijnen het gevoel van erkenning in die gevallen waar de diagnose wel terecht is.

Hype

Ik sprak net van modieuze kwalen. Let wel, ik bedoel daarmee niet dat ze niet bestaan. Ik bedoel kwalen waar je vroeger nooit van hoorde maar waar nu iedereen het over heeft, en waarvan velen denken dat hun kind het heeft. Want het gaat vaak over kinderen. Zo is dyscalculie nu een hype.

Waarom is dyscalculie een hype? Ik denk, vanwege het woord dyscalculie, waarmee een link wordt gelegd naar met dyslexie, en naar analogie daarmee, met een dyscalculieverklaring die recht geeft op stimulerende, compenserende, relativerende en dispenserende maatregelen. Als er geconstateerd wordt dat vakdidactici een weerstand hebben tegen de term, dan klopt dat in mijn geval. In *DSM IV*¹ staat als ik het goed heb begrepen gewoon ‘rekenstoornis’. Men heeft op zijn minst de schijn tegen dat de voorkeur voor de term *dyscalculie* voor een deel door PR-overwegingen wordt ingegeven, terwijl grotere terughoudendheid hier meer op zijn plaats zou zijn.

1 De *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, American Psychiatric Association, 2003

Ik hecht in dit verband sterk aan een diagnose die steunt op een theorie over wat er aan de hand is. De genoemde criteria, 'zwakker presteren op een specifiek gebied', 'geen gevolg van het onderwijs', 'geen sensomotorische problematiek', 'resistentie' en 'ernstig probleem', bieden juist op dit punt geen enkel houvast. Wat dat betreft vind ik het artikel van Desoete (2004) wel interessant, omdat daarin een poging wordt gedaan tot het onderscheiden van specifieke vormen van dyscalculie, zoals semantische geheugen dyscalculie, procedurele, visuo-spatiele dyscalculie en dyscalculie die is gerelateerd aan getalkennis. Dit zou de weg kunnen openen naar een specifieke, inzichtelijke diagnose die is gekoppeld aan hardware problemen – althans op zijn minst op het niveau van een empirisch gefundeerde theorie, op basis waarvan dan weer specifieke maatregelen zouden kunnen worden genomen.

Voor zover er sprake is van een theorie lijkt men zich in de literatuur over dyscalculie nogal te focussen op 'automatiseren', waarbij met 'automatiseren' meestal 'memoriseren' wordt bedoeld. In de rekendidactiek spreken we van (basis)automatismen wanneer de leerling het antwoord snel afleidt. Zoals wanneer $9 + 6$ berekend wordt via $9 + 6 = 9 + 1 + 5 = 10 + 5$. Wanneer de leerling het antwoord direct uit het hoofd weet, spreken we van gememoriseerd. In het algemeen wordt goed geautomatiseerd voldoende geacht, dit kan zo snel gaan dat je het verschil met gememoriseerd nauwelijks opmerkt. Als er al gememoriseerd wordt, dan is dat op basis van geautomatiseerde kennis. Het automatiseren gaat in de rekendidactiek aan het memoriseren vooraf.² Aan blind memoriseren wordt niet zoveel waarde gehecht. Sterker nog, voor zwakke memoriseerders is het afleiden van antwoorden een prima alternatief. We kunnen ons dan ook afvragen of onderzoekers van rekenproblemen wel op het goede spoor zitten wanneer ze diagnose en remediering sterk op het memoriseren richten.

Vakdidactiek

In dit verband zijn de verhalen van de begeleiders wel interessant. Van Stralen (geciteerd in De Goeij, 2003, 25) meldt als vso/lom-leraar vrijwel nooit leerlingen die aan de dyscalculie-beschrijving voldoen, te zijn tegengekomen. Wel zegt Van Stralen veel leerlingen te zijn tegengekomen die in allerlei trucjes verstrikt zijn geraakt. Deze kinderen hadden een hekel aan rekenen-wiskunde gekregen en hadden veel faalangst voor het vak ontwikkeld. Verder konden de kinderen weinig betekenis geven aan getallen en aan hun toepasbaarheid. Zijn taak was dan vooral om deze kinderen het plezier en zelfvertrouwen in rekenen-wiskunde terug te geven.

- 2 Dit hangt samen met de aard van de getalkennis waar we naar streven. Het is de bedoeling dat getallen als betekenisvolle wiskundige objecten naar voren komen, vanuit het generaliseren over ervaringen opgedaan met het structureren van hoeveelheden. De leerlingen moeten daarbij de overgang maken van een beschrijving van een verzameling van concrete objecten, naar getallen als knooppunten in een netwerk van getalrelaties (Van Hiele, 1973).

ook volstrekt duidelijk wat de relatie tussen de context en de berekening is. Maar voor sommige leerlingen gaat die stap regelmatig te snel, bijvoorbeeld omdat die leerlingen meer moeite hebben om zich in het probleem te verplaatsen, of doordat ze zich laten afleiden door de context, of doordat ze heel onorthodoxe manieren van benaderen hebben en daardoor in een andere richting denken dan het gros. Deze leerlingen zullen op zulke momenten moeten omschakelen, waardoor ze al gauw achter de feiten aanlopen, soms nog kunnen aanhaken, maar vaak de rekenkundige redeneringen niet kunnen volgen omdat ze (nog) op een ander spoor zitten. Los van het ineffektieve van deze situatie, kan dit uiteraard ook gevolgen hebben voor de motivatie en het zelfbeeld. Bovendien kan het ertoe leiden dat deze leerlingen de relatie tussen de contextopgave en de bijbehorende bewerking als tamelijk arbitrair gaan zien, waarbij ze mogelijk gaan zoeken naar andere cues voor de te kiezen bewerking, zoals kenmerken van de getallen.

Dit gaat niet op van hoofdreken/automatische

Taak- en egomotivatie

Met betrekking tot persoonskenmerken maakt men wel onderscheid tussen taak- en egomotivatie (Boekaerts, 1993, Nicholls, 1984). Taakgemotiveerde leerlingen laten zich in hun gedrag vooral leiden door het probleem dat moet worden opgelost. Ego-georiënteerde leerlingen zijn meer bezig met: 'Hoe word ik gepercipieerd?' en 'Wat vindt men van mij?' Dit kan zo belangrijk zijn, dat ze liever niet aan een taak beginnen, dan het risico te lopen dat ze de taak niet kunnen oplossen en door anderen dom gevonden zullen worden. Deze leerlingen investeren dus minder, doen minder en leren minder, terwijl we bovendien mogen aannemen dat hier ook nog sprake is van een zelfversterkend effect. Het onderwijsklimaat in een klas of toevallige omstandigheden kunnen ertoe leiden dat leerlingen zich meer of minder op hun aanleg tot ego-oriëntatie voelen aangesproken (Cobb, Yackel & Wood, 1989). Dat kan wederom van leerling tot leerling sterk verschillen. Het gros kan in een bepaalde klas prima gedijen, terwijl enkele leerlingen de situatie als bedreigend ervaren.

Wiskunde als algoritmen en definities

Een belangrijk punt is ook het beeld van de wiskunde. Freudenthal (1991) wijst erop dat algoritmen en definities een belangrijk deel van de wiskunde vormen, maar dat het gevaar bestaat dat men wiskunde hiermee vereenzelvigd. Uiteindelijk gaat het volgens hem vooral om de conceptuele kennis, maar algoritmen en definities zijn gemakkelijk te herkennen en aan te leren. Hij wijst erop dat de betere leerlingen ook bij sterk op algoritmen en definities gericht onderwijs toch de conceptuele kant ontwikkelen. Dat zijn degenen die later zeggen dat je wiskunde best kunt leren in de volgorde, eerst doen dan begrijpen. Voor de meeste anderen werkt het niet zo, die komen nooit verder dan algoritmen en definities waar weinig inhoud achter zit. Uiteraard gaat het hier weer om een glijdende schaal waarbij de één meer begripsmatige invulling en aanvulling nodig heeft dan de ander.

het materiaal kan. Sommige leerlingen blijven echter aan het materiaal hangen. Ik heb in dit verband ooit de metaforen 'prothese' en 'polsstok' gebruikt (Gravemeijer, 1996). Waar het concrete materiaal als polsstok zou moeten fungeren, functioneert het vaak als prothese. Het is dan een prachtig hulpmiddel voor het vinden van de juiste antwoorden waar de leerling dat op eigen kracht nog niet kan, maar het helpt hem of haar niet verder. Dit heeft voor een deel te maken met het moment waarop het materiaal wordt ingezet. Idealiter zou het materiaal moeten functioneren als een soort werkgeheugen. Je legt daarmee tijdelijk vast wat je al weet of kunt beredeneren (zie ook Gravemeijer, 1998). Dat biedt de mogelijkheid om het overzicht te bewaren en om bewerkingen in stapjes uit te voeren en het biedt een basis voor verkorting en reflectie, zodat de bewerking uiteindelijk los kan komen van het materiaal. Concreet materiaal kan echter alleen zo werken wanneer de leerling al over voldoende kennis beschikt om het materiaal als 'kladblaadje' te kunnen gebruiken. Wanneer de leerling te vroeg met concreet materiaal gaat werken kan het gebeuren dat de leerling gaat proberen de ontbrekende kennis met het manipuleren van het materiaal aan te vullen, met als belangrijkste mentale activiteiten tellen en aflezen. Het kan in het onderwijs uiteraard gemakkelijk gebeuren dat de introductie van een bepaalde vorm van werken met concreet materiaal voor het gros van de leerlingen op het goede moment komt, maar voor een enkeling niet. Voor die enkeling kan dat uiteindelijk leiden tot ernstige rekenproblemen.

Overigens geldt wat hiervoor gezegd is over concreet materiaal ook voor het gebruik van schema's en modellen.

Besluit

Wanneer we de lijst van mogelijke onderwijsgebonden oorzaken van rekenproblemen overzien, valt het te betreuren dat de term dyscalculie zo veel en zo gemakkelijk wordt gebruikt. Maar de geest is uit de fles. Ik denk niet dat we nu nog van de term dyscalculie af kunnen. Misschien moeten we accepteren dat de term dyscalculie gewoon wordt gebruikt voor ernstige en hardnekkige rekenproblemen. Een eerste actie bij het constateren van dergelijke rekenproblemen zou mijns inziens moeten zijn om te onderzoeken in hoeverre de rekenmoeilijkheden kunnen worden toegeschreven aan vakspecifieke onderwijskenmerken, zoals ik die zojuist heb geschetst. Als dan blijkt dat de rekenproblemen voortkomen uit een wisselwerking tussen kindkenmerken en onderwijskenmerken, dan horen deze leerlingen lijkt me even goed in aanmerking te komen voor deskundige hulp als wanneer er sprake is van een formele diagnose dyscalculie. Bovendien moet er mijns inziens bij het vaststellen van dyscalculie in engere zin, bij het 'uitsluiten van andere oorzaken', een vakdidacticus worden ingeschakeld die zijn of haar sporen in diagnostiek en remediëring heeft verdiend.

Meer aandacht voor de hierboven geschetste vakspecifieke onderwijskenmerken zou ons ten slotte kunnen helpen meer zicht te krijgen op hoe en wanneer deze onderwijskenmerken nadelige effecten hebben voor (groepen) leerlingen. Daarmee zou het accent in de toekomst kunnen worden verlegd van remedie naar preventie.

Dyscalculie: een pleidooi voor open onderzoek

Jo Nelissen

Inleiding

In dit hoofdstuk pleiten we voor 'open diagnostisch onderzoek' naar (ernstige) rekenproblemen van kinderen. Daarbij wordt niet direct uitgegaan van een verklarende definitie van dyscalculie, maar van een diagnose op basis van gedragsanalyse. Anders dan doorgaans bij dyslexie wordt het begrip dyscalculie in relatie gezien met cognitie – mathematiseren is immers een cognitieve activiteit – en wordt op basis van de bekende normaalverdeling van intelligentie aangegeven in welke gebieden in die verdeling er vermoedelijk sprake kan zijn van dyscalculie en in welke gebieden zulk een diagnose minder voor de hand ligt. Daarbij wordt uitgegaan van een discrepantiehypothese. Deze houdt in dat wanneer zich een substantieel verschil voordoet tussen prestaties op het gebied van rekenen-wiskunde en prestaties op andere gebieden, dan mogelijk sprake is van dyscalculie oftewel ernstige rekenproblemen. Evenzeer echter kan er sprake zijn van een gedifferentieerd intra-persoonlijk profiel van begaafdheid en in zulke gevallen is er niet zonder meer evidentie voor een stoornis als dyscalculie. Die discrepantie doet zich doorgaans niet voor bij leerlingen links in de normaalverdeling. Bij die leerlingen zijn de prestaties over de hele linie matig of slecht. Met het oog op diagnose en behandeling wordt op de vraag ingegaan of met het begrip dyscalculie nieuwe gezichtspunten zijn geïntroduceerd met betrekking tot de diagnose en remediëring van (zoals tot nu toe meestal genoemd) ernstige rekenproblemen. Tot slot wordt ingegaan op mogelijke oorzaken van ernstige problemen op het gebied van rekenen-wiskunde, oftewel dyscalculie.

Open onderzoek

Bij 'open onderzoek' wordt niet a priori uitgegaan van een *theorie* over dyscalculie, zo over zo'n theorie al internationaal consensus bestaat (en dit is vooralsnog onvoldoende het geval). Het lijkt dan immers of de diagnose al is gesteld ('dyscalculie') nog voordat enig onderzoek heeft plaatsgevonden. Er wordt echter niet gepleit voor een theorieeloos onderzoek. Net als dat bij dyslexie het geval is (zie o.a. Verhoeven, in Ruijsenaars & Ghesquière 2002), zou het onderzoek naar rekenproblemen bij kinderen moeten uitgaan van een *theorie* over het leren

De aanname van zo'n profiel is te verdedigen met een beroep op Gardners bekende theorie van de meervoudige intelligentie (al roept deze theorie soms wel discussie op). De veronderstelling dat een kind (vooral) op het gebied van rekenen-wiskunde een zwakkere aanleg heeft – ik spreek liever niet van het vaststellen van aanleg – betekent echter allerm minst dat het kind dan maar aan zijn lot moet worden overgelaten. Het tegendeel is waar en vele kinderen met rekenproblemen, zo is gebleken in de praktijk, kunnen profiteren van goed doordachte en adequate hulp (zie Menne, 2001).

Maar ernstige rekenproblemen kunnen niet altijd uit een gedifferentieerd profiel worden verklaard. Deze kunnen ook ontstaan uit oorzaken van onder meer neurologische of didactische aard. Hier wordt in het vervolg op teruggekomen. Indien dit het geval is, kan wellicht ook van dyscalculie worden gesproken, dat is een terminologische kwestie. Maar niet helemaal want een zeker nadeel van het veelvuldig gebruik van de term dyscalculie kan de neiging zijn tot *pathologiseren* van zwakke functies die deel uitmaken van een (wellicht in aanleg gegeven) gedifferentieerd profiel. Dat nadeel doet zich vooral voor als de term dyscalculie als een verklarende term wordt gehanteerd. Vandaar dat mijn voorkeur uitgaat naar een beschrijvende term zoals Van de Broeck (2002) dat heeft voorgesteld voor de term dyslexie. Met dyscalculie in beschrijvende zin wordt dan bedoeld: ernstige problemen die bij leerlingen kunnen optreden tijdens het proces van het leren van rekenen-wiskunde.

Dyscalculie en intelligentie

technische

Uit onderzoek is gebleken dat er geen sterk verband is tussen leesvaardigheid en intelligentie. De verklaarde variantie is slechts 11.5% (Van de Broeck 2002, in Ruijsenaars & Ghesquière, 2002). Uit deze gegevens kan niet zonder meer worden afgeleid dat er eenzelfde zwak verband is tussen rekenvaardigheid (rekenproblemen) en intelligentie. Rekenen-wiskunde is nu eenmaal veel sterker verbonden met cognitie dan het lezen. Net zo goed, mag men aannemen, als het begrijpende lezen gesteund wordt door cognitieve processen als samenvatten, verbanden leggen, essentiële informatie onderscheiden van bijkomstige e.d. Belangrijke processen bij het mathematiseren (en dus het rekenen) zijn bijvoorbeeld: abstraheren, schematiseren, relevante voorkennis oproepen, gebruik maken van relaties tussen getallen, blikwisseling, begrijpen van de structuur en opbouw van getallen, de eigenschappen van getallen en van operaties met getallen, construeren van mentale meetkundige representaties. Naar het zich laat aanzien, is het onderscheiden en verklanken van lettersymbolen bij het leren lezen minder direct met cognitie verbonden dan het uitvoeren van wiskundige operaties en het reflecteren daarop. Als dat zo is dan ligt de volgende veronderstelling voor de hand. Naarmate de cognitieve ontwikkeling van leerlingen van hogere kwaliteit is zullen er ook betere prestaties worden geleverd op het gebied van rekenen-wiskunde. Leerlingen met een beperkter cognitief niveau presteren derhalve ook lager en in die gevallen is het niet erg zinvol om van dyscalculie te spreken. Deze stand van zaken is in figuur 1 weergegeven.

slecht is in wiskunde terwijl in dat vak juist deze vaardigheden zo'n centrale rol spelen?

Tot besluit van deze paragraaf wil ik erop wijzen dat met de afbeelding van de normaalverdeling van de gemeten intelligentie (en IQ is hier de operationalisatie van) niet is gesuggereerd dat rekenproblemen direct of uitsluitend veroorzaakt worden door tekorten in de intelligentie of afwijkingen in de cognitieve structuur. Wel is het waarschijnlijk zo dat met een gunstig ontwikkelde cognitie doorgaans hogere prestaties worden geleverd op het gebied van rekenen-wiskunde.

Diagnostiek

De term dyscalculie is niet van vandaag of gisteren. Van Gelder (1952) maakte een halve eeuw geleden al een onderscheid tussen 'acalculie en dyscalculie'. Onder acalculie verstond hij het verlies van een "reeds verworven rekensysteem" als gevolg van ernstige traumata van de hersenschors. Dyscalculie zag hij als een ontwikkelingsstoornis die optreedt tijdens "het aanleren van het rekenen". Het gaat hier om beperkingen tijdens het leerproces.

In de literatuur wordt de laatste jaren steeds veelvuldiger weer de term dyscalculie gehanteerd in plaats van de term rekenproblemen. Wat is het gevolg voor de *diagnose* van het gebruik van de term dyscalculie vergeleken met de term rekenprobleem? Een inventarisatie (waarbij geput wordt met name uit de orthopedagogische literatuur) levert globaal dit beeld op. Kleuters hebben moeite met de telrij en blijven hardnekkig op de vingers tellen als ze in groep 3 en 4 zitten. Leerlingen met dyscalculie zijn traag, het vlotte en geautomatiseerde rekenen komt niet op gang, ze hebben last van geheugenproblemen en vergeten steeds weer wat ze alsmat oefenden. Ze voeren de geleerde procedures verkeerd uit en verwarren die met elkaar. Ze hebben last van aandachtsstoornissen. Ze keren de cijfers in een getal om (21 in plaats van 12). Ze wisselen cijfers tijdens een bewerking naar willekeur om: $13 - 6 = \dots$ $3 - 6$ gaat niet, dus doe ik $6 - 3$ want dat gaat wel; $6 - 3 = 3$ en daar nog de 10 bij is 13. Dus $13 - 6 = 13$. Ze hebben weinig inzicht in de eigen werkwijze en het gevolg daarvan is dat er als het ware 'eilandjes van kennis' ontstaan. Ze zien immers onvoldoende verband tussen wat ze hebben geleerd (zie ook Ruijsenaars et al, 2004).

Wat er nu opvalt is dat dit overzicht van problemen van kinderen die volgens de auteurs aan *dyscalculie* lijden (het overzicht is natuurlijk verre van volledig) vrijwel niet verschilt van de typering van *rekenproblemen*, zoals die al bekend is uit eerder vakdidactisch onderzoek (zie bijvoorbeeld Van Eerde, 1996 en Treffers, 2002). De term dyscalculie en de met die term verbonden theoretische noties lijken dus *geen nieuw licht* te werpen op de betreffende diagnostiek. Men richt zich op dezelfde onderwerpen en de aard van de problemen die worden geconstateerd is niet verschillend.

ontmoediging. Deze leerlingen schrijven hun matige vorderingen vaak toe aan hun – vermeende – gebrekkige intelligentie. Om een voorbeeld te geven: allochtone meisjes zijn sterk geneigd exacte vakken te vermijden (al lijkt het tij zich gelukkig enigszins te keren) hetgeen grotendeels voortkomt uit het gebrek aan stimulans uit de culturele omgeving.

Ten tweede kan de motivatie voor het leren van rekenen-wiskunde ernstig zijn aangetast. Dat komt voor bijvoorbeeld als in de peergroup hele andere interesses en waarden worden nagestreefd. Maar ook komt het voor dat de motivatie door gebrek aan zelfvertrouwen tot een waar dieptepunt is gedaald.

Ten derde kan een eenzijdige, sterk mechanistische rekendidactiek de oorzaak zijn van ernstige rekenproblemen of dyscalculie. Er is in die gevallen sprake van ernstige didactische verwaarlozing.

Als vierde mogelijke oorzaak van dyscalculie wordt in de literatuur een “mogelijke erfelijke stoornis” genoemd (zie onder meer Braams, 2000) of een “dominant gen” (Desoete, 2003). De stelling dat dyscalculie veroorzaakt wordt door een gen roept de vraag op wat de genen dan doen. Genen produceren, zegt de neuropsycholoog Blakemore (2003), eiwitten en geen gedrag, dus ook geen mathematische denkprocessen. Een bepaald gen bevat immers slechts de code voor een eiwit dat weer een bepaald gedrag aanstuurt. Het uiteindelijke gedrag doorlopen – tot stand op basis van complexe neurofysiologische processen te hebben – tot stand op basis van veel meer dan de genetische informatie, namelijk ervaringen. De hypothese dat dyscalculie wordt veroorzaakt door een dominant en slecht geconstrueerd (getallen)gen dient voorlopig terughoudend te worden geïnterpreteerd.

Tot besluit: hoe verder?

Bij 'open onderzoek' naar (ernstige) rekenproblemen bij kinderen gaat de voorkeur uit naar een gedragsanalyse en niet naar een verklarende theorie. De reden daarvoor is dat vermeden moet worden dat een diagnose al lijkt vast te staan voordat nog enig onderzoek heeft plaatsgevonden. Het onderzoek naar rekenproblemen van kinderen moet echter (net als dat bij leesproblemen gebeurt) wel steunen op een theorie en in dit hoofdstuk wordt uitgegaan van de realistische vakdidactische theorie. Voorts werd ervoor gepleit de diagnostiek te baseren op de handelings-theorie. Omdat het mathematiseren (waarvan het rekenen deel uitmaakt) sterk is verweven met de cognitieve ontwikkeling werd gewezen op een verband tussen deze ontwikkeling en rekenproblemen. Indien een kind zwak is in rekenen, kan er sprake zijn van een gedifferentieerd intra-persoonlijk begaafdheidsprofiel. Het kind heeft voor bepaalde gebieden meer en voor andere minder aanleg.

Maar evengoed komt het voor dat leerlingen over de hele linie zwak presteren en dus ook op het gebied van rekenen-wiskunde. Omdat zulke leerlingen over de hele linie zwak zijn is het weinig zinvol om van dyscalculie te spreken. Intrigerend daarentegen zijn leerlingen met een hoge intelligentie die juist op het gebied van wiskunde zwak presteren. Mogelijk is hier sprake van dyscalculie met een neurologische grondslag.

Dyscalculie: de stand van zaken in Vlaanderen

Annemie Desoete, Pol Ghesquière, Tom Walgraeve en Joke Thomassen

Inleiding

Anders dan bij lezen en spreken, waar kleine fouten de semantische betekenis niet noodzakelijk teniet doen en 'uitvoering bij benadering' ook regelmatig goed is, leidt rekenen tot 'goed' of 'fout' resultaten, waardoor de impact van een verworven of een aangeboren rekenstoornis vrij groot is (Njiokiktjien, 2004). Verworven stoornissen heten sinds Henschen in 1925 'acalculieën'. Acalculie kan optreden na een hersenuitval of -trauma. Niet-verworven rekenstoornissen situeren zich binnen de ontwikkelingstoornissen als 'dyscalculie'.

In deze bijdrage staan we stil rond hoe men in Vlaanderen momenteel termen als 'dyscalculie', 'rekenstoornissen', 'rekenproblemen' en 'rekenmoeilijkheden' invult. Verder rapporteren we rond de werkdefinitie 'dyscalculie' die momenteel in Vlaanderen uitgeprobeerd wordt (De Vos e.a., 2006) en rapporteren we rond de diagnostiek van kinderen en jongeren met dyscalculie en de STICORDI-maatregelen die voor hen het verschil kunnen maken...

Conceptueel kader

Dyscalculie is een onderwerp dat veel minder bekend is dan de andere leerstoornis 'dyslexie' (Noel, 2000). Vanuit de ervaring met dyslexie in Vlaanderen (o.m. Van Vugt, 1994), de vaststelling dat het begrip 'dyscalculie' in Nederland vrij gevoelig ligt (Borghouts, 2004; Nelissen, 2004) en vanuit de vraag van de school en de oudervereniging Sprankel rond hoe het nu verder moet met de 'dyscalculie-attesten' (Desoete, 2005; Ghesquière, 2004) ging een aantal onderzoekers aan de Vlaamse Universiteiten, CLB (Centrum voor Leerling Begeleiding)-medewerkers en praktijkmensen samen zitten om alvast voor Vlaanderen te komen tot een eenduidige benoeming van hardnekkige moeilijkheden op het gebied van rekenen-wiskunde. Tijdens dit overleg werd nagegaan wat internationaal bekend was rond dit onderwerp (Cornoldi & Lucangeli, 2004; Dehaene & Cohen, 1995; Geary, 2004; McCloskey, Caramazza & Basili, 1985; Noel, 2000; Ruijsenaars, 2004). Er bleek al snel dat er een vrije grote eensgezindheid was over tal van aspecten.

- De rekenkundige begaafdheid ligt, gemeten met een individueel afgenomen gestandaardiseerde test, aanzienlijk onder het te verwachten niveau dat hoort bij de leeftijd, de gemeten intelligentie en bij de leeftijd passende opleiding van de betrokkene.
- De stoornis van criterium A interfereert in significante mate met de school-resultaten of de dagelijkse bezigheden waarvoor rekenen vereist is.
- Indien een zintuiglijk defect aanwezig is, zijn de rekenproblemen ernstiger dan die die hier gewoonlijk bijhoren.

De International Classification of Diseases (ICD-10) (World Health Organisation, WHO, 1994) definieert onder code F81.2 de specifieke stoornis van rekenvaardigheden. "Deze stoornis heeft betrekking op een specifieke stoornis van de rekenvaardigheden die niet alleen verklaard kan worden op basis van algemene zwakzinnigheid of van zeer inadequaat onderwijs. De stoornis betreft beheersing van de basale rekenvaardigheden optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen (en niet zozeer de meer abstracte wiskundige vaardigheden van algebra, geometrie, meetkunde of analyse)".

- Inclusies: ontwikkelingscalculie
 ontwikkelingsrekenstoornis
 ontwikkelingssyndroom van Gerstmann
- Exclusies: verworven rekenstoornis (acalculie) (R48.8)
 rekenmoeilijkheden samengaan met een lees- of spellingsstoornis (F81.3)
 rekenmoeilijkheden voornamelijk veroorzaakt door inadequaat onderwijs (Z55.8)

De International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF, WHO, 2002) definieert deze functie onder b172 als 'Mentale functies gerelateerd aan rekenen': Specifieke mentale functies gerelateerd aan het bepalen, benaderen en manipuleren van mathematische symbolen en processen. Men onderscheidt:

- 'mentale functies gerelateerd aan eenvoudig rekenen' (b1720): Specifieke mentale functies gerelateerd aan het rekenen met getallen, zoals bij optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen.
- 'mentale functies gerelateerd aan complex rekenen' (b1721): Specifieke mentale functies gerelateerd aan het vertalen van problemen, geformuleerd in taal, in rekenkundige procedures, het vertalen van mathematische formules in rekenkundige procedures, en andere complexe bewerkingen met getallen.

Daarenboven heeft men in Vlaanderen te maken met de Rijksdienst voor Ziekte- en InvaliditeitsVerzekering (RIZIV) die de terugbetaling van de behandeling van dyscalculie regelt en hierbij haar eigen definitie van dyscalculie hanteert. Het RIZIV spreekt van dyscalculie, in aansluiting met het '*discrepantie-criterium*', als kinderen significant zwakker presteren op het vlak van rekenen dan we op basis van hun intelligentie en/of andere schoolprestaties zouden kunnen

de verschillende fasen van het stappenplan kan gebruikt worden. Men kwam er tot een eerste afstemming van de Vlaamse violen en alle betrokkenen waren het alvast eens om rekenstoornissen en dyscalculie in Vlaanderen als synoniemen te gebruiken. Ook werd men het erover eens om op pragmatische gronden de definitie 'beschrijvend' te houden en (nog) niet de 'verklarende' toer op te gaan.

Er kwam een ontwerp *visienota* rond rekenstoornissen en dyscalculie als houvast voor de reeds eerder vermelde 'CLB's' op de werkvloer. Deze nota fungeerde als basistekst voor een 'zorgproject'³ waarin de CLB's kennis, vaardigheden en attitudes ontwikkelden voor de diagnosestelling en de begeleiding van leerlingen met dyscalculie. Op basis van de ervaringen door pilot-experimenten werd deze nota waar nodig bijgestuurd, om dan samen met een instrumentarium vanaf de lente 2006 op grote schaal landelijk te worden verspreid (De Vos e.a., 2006). Zo'n nota vereist aan de ene kant een omschrijving/definitie waar iedereen zich achter kan scharen, en aan de andere kant de nodige concretisering van wat betreft diagnosestelling en begeleiding. De Vlaamse werkdefinitie dyscalculie omvat volgende aspecten. Het gaat om "een stoornis die gekenmerkt wordt door een hardnekkig probleem met het aanleren van en het geautomatiseerd (of snel en accuraat) kunnen oproepen en uitvoeren van reken- en telhandelingen" (Defour e.a., 2004; De Vos e.a., 2006, p. 26)

De Vlaamse werkdefinitie moet nog verder op punt gezet worden op basis van praktijkervaringen (uit bijvoorbeeld het zorgproject), maar ze houdt alvast een aantal aspecten in.

- Studenten met dyscalculie zijn minder vaardig in rekenen en wiskunde dan leeftijdgenoten uit een relevante vergelijkingsgroep (*discrepantie criterium*). Ze vallen meestal echter niet even sterk uit op alle aspecten van de wiskunde. In de praktijk zien we dat studenten met dyscalculie uiteenlopend kunnen presteren op een aantal aspecten van het rekenen en de wiskunde. Er is als het ware een spectrum van verschijningsvormen van dyscalculie.
- Dyscalculie wordt niet veroorzaakt door slecht onderwijs, of door onvoldoende oefening en evenmin door onwil (mild *exclusie criterium*). Het gaat om een stoornis (of pathologie) vanuit individuenkenmerken. Uiteraard is het niet altijd gemakkelijk om het aandeel van onderwijs- en kindfactoren te scheiden. Het gaat immers altijd om een interactioneel proces tussen beide factoren.

-
- 2 CLB's doen aan leraar- en schoolbegeleiding vanuit de belangen van de (zorg)leerling. De schoolondersteuning vanuit bijvoorbeeld leerstofinhoudelijk perspectief, wordt opgenomen door pedagogische begeleidingsdiensten.
 - 3 De CLB's krijgen van de Vlaamse onderwijsoverheid extra middelen voor het ontwikkelen van zorg-know-how in sterke interactie met de onderwijswereld. Het betreft hier een project van de Vrije-CLB-Koepel, die met haar 46 CLB's ruim 80% van het basis- en secundair onderwijs begeleidt.

- seriëren
- telwoorden gebruiken
- gestructureerd tellen of geordend tellen
- resultaatief tellen
- toepassen van algemene kennis van getallen

Hiertoe kan men gebruik maken van diverse instrumenten. In de praktijk maakt men veelal gebruik van de Utrechtse Getalbegrip Toets (Van Luit, Van de Rijt & Pennings, 1994) of de test Rekenbegrip (VCLB, 2004). Voor een vollediger overzicht van beschikbare instrumenten verwijzen we naar Intervisiewerkgroep rekenstoornissen (2004).

Eigenlijk rekenonderzoek

Het rekenonderzoek zelf bestaat enerzijds uit het vaststellen van het rekenniveau van het kind / de jongere in vergelijking met zijn leeftijdsgenoten en anderzijds uit de kwalitatieve analyse van het rekenen, met een foutenanalyse en een taak- en procesanalytisch onderzoek van de denkprocessen. We informeren hierbij ook steeds bij de ouders/ opvoeders, leerkracht/ taakleerkracht (=RT)/ Gelijke Onderwijs Kansen (GOK)-leerkracht/ zorgcoördinator en het begeleidend CLB hoe het kind functioneert in de rekenles en daarbuiten.

Aangezien rekenen op heel wat kennis en vaardigheden een beroep doet, gaat men in Vlaanderen meestal de volgende aspecten na:

- getalbeeldontwikkeling
- subitizing
- getallenkennis (getaldictiee, getallen lezen, buurtientallen/-honderdtallen, decimale getallen, metend rekenen)
- kennis van operatoren ($>$ / $<$, teller/noemer, %, p P)
- kennis van rekenregels, rekenalgoritmes (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen met en zonder brug)
- automatisatie van rekenfeiten (splitsingen, tafels)
- vergelijken van hoofdrekenen versus schriftelijk rekenen met en zonder zakrekenmachine
- algemeen conceptuele kennis (vraagstukjes) en rekentaal
- mentale representatie of modelleren (plaatsen van getallen op de getallenlijn, meetkunde, contextrijke opgaven)
- maatbegrip (meten)

spontaan!

Afhankelijk van de leeftijd van het kind zijn er heel wat genormeerde tests waarop een beroep gedaan kan worden. In de praktijk wordt in Vlaanderen vaak gebruik gemaakt van de Kortrijkse Rekentest (KRT-R) (Centrum voor Ambulante Revalidatie, 2005), één van de vele tests van Dudal en de Tempotest Rekenen (De Vos, 1992) met de Vlaamse normen (Ghesquière & Ruijsenaars, 1994). Momenteel wordt ook vaak de TEDI-MATH (Grégoire e.a., 2004), een dyscalculiebatterij (genormeerd voor Vlaanderen voor groep 1 tot en met groep 5 in 2004) gebruikt

De wisselwerking resulteert in een stappenplan met instrumentarium (De Vos i.s.m. VCLB-teams Leren & Studeren en leerlingvolgsysteem, 2006). Men ontwikkelde een traject bij 'Vermoeden van dyscalculie'.

Na een aanmelding komt er een verkenning van de zorgvraag door de school. De CLB-diagnostiek bouwt hierop verder zoals in punt 3.4 omschreven. In vragenlijsten die ook als voorgestructureerde interviews worden gebruikt, dringt men aan op significante kopieën van leerlingmateriaal (notities, toetsen, ...) dat het vermoeden van dyscalculie staft.

Verder wint men, met instemming van de betrokkene, in deze stap informatie in van eventuele externe hulpverleners. Ook de reeds geleverde hulp op school wordt in kaart gebracht.

Het resultaat van dit onderzoek wordt besproken met ouders, leerling en school. Men stelt er 'Dit is mijn beeld dat ik van jou/de leerling heb. Akkoord?' en gaat er aftasten (zonder te beloven) wat zou helpen, wat niet. Indien school en gezin al aan de slag willen en kunnen gaan, stopt hier (voorlopig) het diagnostische traject.

Indien men besluit nog te weinig te weten om te kunnen handelen, gaat men over tot testonderzoek. Tot slot checkt men 'snel' af in hoeverre verder intelligentie-onderzoek nog relevant kan zijn, bijvoorbeeld bij vermoeden van een verminderde intelligentie.

Tevens werd een aantal instrumenten ontwikkeld, waarmee ook de andere CLB-medewerkers 'onmiddellijk' aan de slag kunnen.

Men ontwikkelde de '*Vragenlijst Vermoeden Dyscalculie*' (VVDYSC) voor leraren, die enkel die luiken ontvangen die men nodig heeft om een scherper zicht te krijgen op de problematiek (en de sterke kanten) van leerlingen. Deze VVDYSC (Walgraeve i.s.m. VCLB-intervisiegroepen Leren & Studeren, 2006) is er in twee versies: één voor de leeftijdsgroep 6-10 jaar en één voor de leeftijdsgroep ouder dan 10 jaar.

Het invullen van deze VVDYSC beoogt voor de onderwijsmensen een leereffect. Ze leren toegepast op leerlingen dat dyscalculie (en ruimer wiskundeproblemen!) meer kan zijn dan een 'inzichtsprobleem-voor-wiskunde' of een 'probleem-van-hoofdrekenen-dat-opgelost-kan-worden-met-de-zakrekenmachine'.

Ook ontwierp men in samenwerking met Noëlle Pameijer een Vlaamse '*Handelingsgerichte Diagnostische Intakebatterij Ouders*' die gebruikt wordt als voorbereiding van een intakegesprek. Men opteerde voor een brede intake om te kunnen bepalen in hoeverre het hier om een primair probleem, dan wel om een secundair probleem gaat.

Met dezelfde auteur ontwikkelde men tevens een Vlaamse '*Handelingsgerichte Diagnostische Intakebatterij Jongeren*' als voorbereiding voor het intakegesprek met jongeren. Ook hier gaat het weer om een brede intake om een totaalbeeld van de sterke en zwakke kanten van jongeren en hun context te krijgen. Men

daan is aan een aantal criteria. Allereerst moet er, in aansluiting met het 'discrepantie criterium', sprake zijn van significant zwakker presteren op het gebied van rekenen dan we op basis van de intelligentie of schoolprestaties zouden kunnen verwachten. Ten tweede moet het gaan om een onderpresteren dat niet te verklaren is vanuit een sensorische problematiek of door slecht onderwijs ('exclusie criterium'). Daarnaast hanteert men het 'ernstcriterium' van de DSM IV (1994). En ten slotte verwijst het 'resistentiecriterium' naar het feit dat de rekenproblemen (klachten) ook al door de leerkracht werden opgemerkt en dat de moeilijkheden vrij hardnekkig blijven aanhouden ondanks gedegen onderwijs, gedurende drie à zes maanden. Met STICORDI-maatregelen probeert men zoveel mogelijk tegemoet te komen aan de problemen van studenten met dyscalculie om hen in de mate van het mogelijke in staat stellen om toch onderwijs op hun eigen intellectuele niveau te blijven volgen.

Uiteraard is er nog heel wat werk voor de boeg. Zo moeten we verder werken aan zo 'zuiver' mogelijke begrippen (en dat liefst voor Vlaanderen en Nederland samen) en aan het ontwikkelen en optimaliseren van goede instrumenten om dyscalculie vast te stellen en vooral aan gedegen onderwijs voor kinderen met en zonder dyscalculie.

Literatuurlijst

- American Psychiatric Association (2003). Beknopte handleiding bij de diagnostische criteria van de DSM-IV-TR. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- American Psychiatric Association (1994⁴). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. Washington, DC: Auteur.
- Borghouts, C. (2004). Ik zie er zelden één. Reactie op het artikel 'In elke klas zit er minstens één'. *Willem Bartjens*, 23 (3) 16-18.
- Boydens, J. (2001). *Het kind met leerstoornissen: profiel, diagnostiek en therapie*. Lezing XXIIIste VVL congres, 24 november 2001.
- Centrum voor Ambulante Revalidatie (2005). *Kortrijkse Rekenstest-R*. Kortrijk: CAR.
- Cornoldi, C., & Lucangeli, D. (2004). Arithmetic Education and Learning Disabilities in Italy. *Journal of Learning Disabilities*, 37 (1), 42-49.
- De Bruyn, E.E.J., Ruijsenaars, A.J.J.M., Pameijer, N.K. & Van Aarle, E.J.M. (2003). *De diagnostische cyclus. Een praktijkleer*. Leuven: Acco.
- Defour, M.R., Deloof, G., Desoete, A., Devos, G., Ghesquière, P., Jonniaux, S., Marranes, J., Vandenbroucke, H., Vanhul, K. & Walgraeve, T. (2004). *Rekenproblemen en dyscalculie. Overleg rond definiëring en begripsafbakening*. Leuven VCLB: 29 juni 2004.
- Dehaene, S. & Cohen, L. (1995). Towards an anatomical and functional model of number processing. *Mathematical Cognition*, 1 (1), 83-120.
- Desoete, A. (2005). Met een goede diagnose weet je alvast beter wat er aan de hand is. *Sprankel* 16 (2), 20-36.
- Desoete, A. (2004/2005). Dyscalculie in het hoger onderwijs. *Persoon en gemeenschap*, 57, 235-244.
- Desoete, A., Roeyers, H. & De Clercq, A. (2004). Children with mathematics learning disabilities in Belgium. *Journal of Learning Disabilities*, 37 (1), 50-61.
- Desoete, A., Roeyers, H., Schittekatte, M., & Grégoire, J. (2006). Dyscalculiegevoelige kennis en vaardigheden in het basisonderwijs in Vlaanderen, Wallonië en Frankrijk. *Pedagogische Studietoel*, 83, 105-121.

- Van Luit, H., Van de Rijt, B.A.M. & Pennings, A.H. (1994). *Utrechtse Getalbegrip Toets (UGT)*. Doetinchem: Graviant.
- Van Nieuwenhoven, C., Grégoire J. & Noël, M.-P. (2001). *Le TEDI-MATH. Test diagnostique des compétences de base en mathématiques*. Paris: ECPA.
- Van Vugt, P. (1994). Dyslexie herkennen en erkennen *Informatie Vernieuwing Onderwijs*, 16 (56), 47-55.
- Van Vugt, P. (1996). Taalleerproblemen op school: schipperen tussen therapiemoeheid en begeleidingsnood, Vonk, *Tijdschrift van de Vereniging voor het Onderwijs in het Nederlands*, 26 (1), 5-19.
- Van Vugt P. (1998). Werken met een attest leerstoornissen. *Logopedie*, 11 (3), 27-36.
- VCLB (2004). Rekenbegrip begin/eind derde kleuterklas. Brussel: VCLB Service.
- Verschaeren, J. (2005). Ontwikkelen van een charter op basis van STICORDI-maatregelen als concreet hulpmiddel voor kinderen met dyscalculie in de lagere school. Onuitgegeven scriptie. Gent: Ugent.
- Walgraeve, T. i.s.m. VCLB-intervisiegroepen Leren & Studeren (2006). Vragenlijst voor de school bij vermoeden van dyscalculie en vragenlijst voor ouders bij vermoeden van dyscalculie/rekenproblemen.
- Webstek VZW Letop www.letop.be
- Webstek Oudervereniging Sprankel www.sprankel.be
- WHO (2002). ICF: Nederlandse vertaling van de 'International Classification of Functioning, Disability and Health'. Bilthoven: WHO-FIC Collaborating Centre.
- WHO (1994). ICD-10: Classificatie van psychische stoornissen en gedragsstoornissen. Lisse: Swets & Zeitlinger.

het functioneren. Dyscalculie wordt volgens Van Luit en Ruijsseenaars gekenmerkt door hardnekkige problemen met het vlot en accuraat oproepen of toepassen van reken-wiskundekennis (feiten en/of afspraken), die blijvend zijn ook na gedegen onderwijs (Van Luit & Ruijsseenaars, 2004). Dit laatste deel, '*ook na gedegen onderwijs*', roept bij mij vragen op. Ik neem aan dat er bedoeld wordt hulpverlening in de vorm van remedial teaching of speciaal onderwijs *nadat* de problemen zijn vastgesteld. Wat wordt er echter gedaan om problemen te voorkomen? Hoe 'gedegen' is het reguliere onderwijs aan de preventieve kant? Waarom moeten kinderen eerst vastgelopen zijn voordat de hulpverlening op gang komt?

Van Lieshout en Van Loosbroek tonen in hun onderzoeken aan dat er een hoge correlatie is tussen het automatiseren van rekenfeiten en taalfeiten. Biologisch/neurologisch onderzoek laat zien dat beide in hetzelfde gebied in de hersenen worden opgeslagen. Kinderen met dyslexie en/of dyscalculie hebben moeite met het snel oproepen van taal- en rekenfeiten uit het langetermijngeheugen. Dit kan wijzen op een biologische oorzaak. De resultaten zijn interessant, maar de onderzoeken zijn kleinschalig en uitspraken worden erg voorzichtig geformuleerd. Ook studies als van Butterworth (1999) en Devlin (2000) bieden interessante informatie over de rol van de hersenen bij het ontwikkelen van reken-wiskundekennis en rekenvaardigheden. In de jaren zeventig/tachtig was 'MBD' (Minimal Brain Damage) het sleutelwoord voor onbegrijpelijke fouten van kinderen met leerproblemen (Cruickshank, 1970), maar onderzoek naar de gevolgen van MBD heeft uiteindelijk niet veel opgeleverd voor het onderwijs. Een belangrijke vraag voor het onderwijs is in hoeverre andere hersengebieden in staat zijn bepaalde functies over te nemen als sommige delen zich niet voldoende ontwikkelen of anders dan in normale omstandigheden. Hoe flexibel zijn onze hersenen? En wanneer spreken we dan van stoornissen? Hierop aansluitend volgt dan de vraag hoe kinderen met dyscalculie adequaat kunnen worden begeleid in onderwijssituaties om (verdere) rekenproblemen te voorkomen.

Omdat het woord 'dyscalculie' afkomstig is uit de medische wereld, ben ik er voorstander van deze term alleen maar, ofwel *uitsluitend* te gebruiken als er sprake is van een duidelijk aanwijsbare biologische oorzaak. In alle andere gevallen spreek ik liever over ernstige of zeer ernstige reken-wiskundeproblemen.

Onderzoek naar biologisch/neurologische oorzaken van leerstoornissen, en dus ook van dyscalculie, moet naar mijn mening aan alle kanten worden gestimuleerd om aan te kunnen tonen dat dyscalculie werkelijk een probleem van het kind is. Daarnaast is het noodzakelijk de discussie vooral te focussen op de onderwijssituatie. Leerproblemen ontstaan in het onderwijs en zijn soms zo ernstig dat zij niet te onderscheiden zijn van leerstoornissen. De verschijnselen en gevolgen zijn vaak hetzelfde. In dat geval is dyscalculie een onterecht label. Het is een gevolg van inadequaat onderwijs¹. Pas als we in kaart gebracht hebben wat we bedoelen met 'gedegen onderwijs' en op basis daarvan kunnen aantonen dat de problemen van het kind niet door het onderwijs zijn ontstaan, kunnen we gaan denken aan leerstoornissen en aan dyscalculie.

1 Hiermee bedoel ik onderwijs dat niet of onvoldoende is afgestemd op de leerbehoeften van de individuele leerling.

- 1 Dat de ontwikkeling van taal en rekenen nauw samengaat is bekend. Bij een normale ontwikkeling gaat dit hand in hand. Soms ontwikkelen kinderen echter lees-/spellingsproblemen of rekenproblemen of allebei. Studies naar co-morbiditeit van lees- en rekenproblemen bieden hierover interessante informatie. Zie bijvoorbeeld de bijdrage van Van Loosbroek in deze bundel, Van Loosbroek (2004) en Van Luit & Ruijsenaars (2004). Hoe groot de invloed van taal op rekenen is, is moeilijk te bepalen, maar in het onderwijs hebben we er dagelijks mee te maken. Hierbij denk ik niet alleen aan leerlingen met taalproblemen in het algemeen maar met name ook aan allochtone leerlingen. Problemen bij deze leerlingen op gebied van rekenen-wiskunde worden veelal eerst toegeschreven aan een gebrekkige taalvaardigheid en soms pas in een veel later stadium aan werkelijke rekenproblemen of dyscalculie. Deze problematiek is natuurlijk anders dan die van autochtone Nederlandstalige leerlingen, en veel complexer, maar verdient juist daardoor kritische aandacht. Het zou wel eens een verhelderende bijdrage kunnen leveren aan studies over co-morbiditeit van taal- en rekenproblemen.
- 2 Hoe wordt 'probleemoplossend vermogen', een van de hoofdkenmerken binnen het realistische reken-wiskundeonderwijs, onderzocht? Hierbij wordt vooral een beroep gedaan op procedurele kennis en vaardigheden en minder op feitenkennis (declaratieve kennis). De leerling wordt verondersteld te kunnen reflecteren op de stappen die hij tijdens het oplossen van een (min of meer) complex rekenprobleem zet. Hij kan hierbij ontbrekende feitenkennis omzeilen (zoals bijvoorbeeld het niet beheersen van de tafels) en via alternatieve oplossingsprocedures, soms via lange omwegen, tot juiste oplossingen komen. Diagnostisch onderzoek hiernaar kan worden gedaan met behulp van enkele stappen waarmee de oplossingsprocedure geanalyseerd kan worden. Dit kan alleen in een mondeling gesprek met de leerling aan de hand van contextopgaven. Schriftelijke toetsen, zoals de DLE-test en de TTR, zijn daarvoor niet toereikend.
- 3 'Motivatie' wordt in de meeste onderzoeken zijdelings meegenomen. Het betreft dan veelal de inzet en het enthousiasme, of het gebrek aan enthousiasme, van de leerling tijdens het onderzoek. Didactische resistentie tijdens de begeleidingsperiode na het onderzoek wordt veelal toegeschreven aan het onvermogen van de leerling om de aangeboden leerstof op te nemen en op te slaan in het geheugen. In hoeverre motivatie hierbij een rol speelt is minder bekend. Sommige kinderen hebben al zo vaak gefaald dat zij daardoor totaal ontmoedigd zijn geraakt, hun motivatie om te leren rekenen hebben verloren en daardoor resistent geworden zijn voor alles wat met rekenen te maken heeft. Naarmate de probleemtijd op school langer duurt, dus zeker als kinderen pas in groep 5 of 6 of nog later aangemeld worden voor onderzoek, is hun weerstand groter. Sommige kinderen zijn al zodanig gefrustreerd en geblokkeerd dat het moeilijk is vast te stellen of het *niet kunnen leren* een gevolg is van onvermogen of van emotionele weerstand.

serius aan de problematiek wordt gewerkt. Het biedt ook mogelijkheden voor snelle leerlingen. Hierbij kan gedacht worden aan tussentijdse verkorting. Een dergelijk systeem zou dan ook in het voortgezet onderwijs gestart moeten worden. In scholen met parallelklassen hoeft dat geen probleem te zijn.

Begeleiding van kinderen met reken-wiskundeproblemen

Als volgende punt is onderzoek naar begeleiding van kinderen met ernstige reken-wiskundeproblemen heel hard nodig. Als een kind moeite heeft met het automatiseren en memoriseren van bijvoorbeeld optellen en aftrekken (tot 20, 100), splitsen en het leren van de tafels, gaat het niet om het *nog eens* doen, het gaat om het *anders* doen. *Verlengde instructie* werkt volgens mij niet bij deze kinderen. Het gaat hier om *andere instructie*.

Bij onderzoek naar afstemming van instructie op de mogelijkheden van de individuele leerling gaat het volgens mij om drie componenten:

Kwaliteit van de methode. Methodes kunnen meer manieren bieden voor het verwerven, oefenen, automatiseren en memoriseren van rekenvaardigheden, rekening houdend met de verschillende leerstijlen van kinderen. Ook kunnen alternatieve routes uitgelijnd worden als het volgens de hoofdlijnen in de methode niet lukt. Suggesties voor observaties en hulpverlening kunnen in de handleiding worden opgenomen. Een goed leerlingvolgsysteem bij de methode is noodzaak.

Professionaliteit van de leraar. Een goede leraar heeft een extra zintuig ontwikkeld om te observeren in allerlei lessituaties en heeft kennis van meerdere methodieken om rekenen-wiskunde te leren, los van de methode waarmee gewerkt wordt, bijvoorbeeld meer manieren om kinderen te leren vermenigvuldigen en de tafels te leren. De combinatie van observeren en het afstemmen van de juiste instructie voor een leerling doet een groot beroep op de deskundigheid van de individuele leraar.

Professionaliteit van het team. Een leraar kan het niet alleen. Gezamenlijke deskundigheid van een onderwijsteam (hiermee bedoel ik het samenspel van leraren, interne begeleider, taalcoördinator, rekencoördinator, remedial teacher en schooladviesdienst) en goede procedures zijn bepalend voor adequate leerling-begeleiding.

Onderzoek naar begeleiding van kinderen met reken-wiskundeproblemen is mijns inziens vooral gericht op verschillende manieren van leren en instructie en het zoeken naar de wijze waarop het kind met problemen iets het beste leert. Hierbij durft men in het onderwijs af te wijken van wat in methodes wordt aangeboden en van de nu geldende aannames over leren en onderwijzen van rekenen-wiskunde. Daarnaast zijn er protocollen nodig waarin aangegeven wordt welke stappen genomen kunnen worden, welke instrumenten gebruikt kunnen worden voor signalering en diagnostiek en waarin suggesties voor hulpverlening worden geboden.

Nawoord

Wied Ruijsenaars

Op weg naar consensus

Maarten Dolk spreekt in de titel van zijn bijdrage aan het begin van deze bundel over '... op weg naar consensus ...'. Dat blijkt na het lezen van de teksten inderdaad het geval. Ik zal daar enkele voorlopige gedachten bij geven, aan de hand van twee thema's. Het eerste gaat over de wijze waarop verschillende invalshoeken elkaar kunnen aanvullen, het tweede over de kwaliteit van diagnostiek en behandeling. Ik zal afsluiten met een opmerking over de dyscalculieverklaring.

Rekenproblemen, in alle varianten van ernst, vormen al lange tijd een onderwerp van discussie waarbij in het verleden de gemoederen hoog konden oplopen. De posities werden doorgaans bij voorbaat al ingenomen, om vervolgens van daaruit de aanval te openen of de verdediging te kiezen. Vakdidactici voelden weinig affiniteit met het zoeken naar probleemverklaringen die buiten de didactiek zijn gelegen, terwijl orthopedagogen (bijna letterlijk) op zoek leken naar het kind van de rekening. De belangstelling van (ontwikkelings-, functieneuro-)psychologen was op z'n minst matig te noemen, evenals die van neuro(bio)logen en genetici, met uitzondering van situaties waarin rekenproblemen onderdeel uitmaken van een pathologisch syndroom. Die situatie lijkt te veranderen, niet omdat er sprake zou zijn van een hype – ik geloof daar niet in – maar omdat de opvatting over vruchtbare wetenschapsbeoefening aan het veranderen is, zeker waar het gaat om onderwerpen die te maken hebben met ernstige ontwikkelingsproblemen of -stoornissen. De discussie in deze nieuwe situatie gaat dan niet meer om de vraag of het gelijk ligt aan de kant van degenen die zich richten op direct waarneembaar probleemgedrag, op onderliggende (neuro)psychologische processen, op de structuur en het functioneren van de hersenen, of op vragen rond etiologie (als een samenspel tussen genen en omgeving), maar richt zich op het belang van een totaalbeeld van de problematiek dat zinvol is voor diagnostiek en interventie. Theorieën die hetzelfde verschijnsel bestuderen, vullen elkaar aan en hebben elkaar iets te leren. Daarbij past niet de houding van 'bij voorbaat gelijk hebben'. Ik ken geen voorbeeld van een cognitief of niet-cognitief ontwikkelingsprobleem waarvoor één opvatting, theorie, stroming of 'school' de pretentie van volledigheid en absolute geldigheid

en remedial teacher hun weg vinden. Maar aan hun inzet zijn eveneens procedurele voorwaarden te stellen, zoals mijns inziens terecht in sommige bijdragen worden beklemtoond.

Tot slot een opmerking over de dyscalculieverklaring. Met wetenschap heeft het weinig te maken, wel met beleid en het bieden van voorzieningen. In een schoolstelsel waarin leerlingen 'vanzelfsprekend' compensaties mogen gebruiken (vanaf groep 3 en bij alle toetsen) hebben ze geen verklaring nodig. Dat geldt ook voor dispensaties. We hebben weliswaar nog niet zo'n schoolstelsel, maar het zou er idealiter kunnen komen. Echter, wanneer het hebben van een leerstoornis (dyslexie, dyscalculie) ten onrechte schoolperspectieven of beroepskansen blokkeert, of wanneer een beroep kan worden gedaan op extra ondersteuning vanuit andere bronnen (doorgaans gaat het dan om technische hulpmiddelen), dan is de verklaring een te verantwoorden vereiste. Door de verklaring te koppelen aan professionals die gehouden zijn aan hun beroepscode en die daarop aanspreekbaar zijn (via de Wet BIG of via de tuchtcommissie van de beroepsvereniging), minimaliseer je de kans op het ten onrechte geven ervan. Dat we nog niet alle oorzaken van ernstige rekenproblemen/dyscalculie kennen, zie ik niet als een belangrijk tegenargument. Die situatie is niet anders dan bij veel (beschrijvende) medische diagnoses. Een verklaring heeft niet tot gevolg dat er geen eisen meer gesteld worden, maar moet voorkomen dat er onterechte eisen gesteld worden. Wanneer we met dyscalculie het automatiseringsprobleem benoemen en we daarvoor 'slimme' compensaties kunnen bieden, dan zie ik geen reden waarom een (wiskunde-)leraar met dyscalculie niet goed zou kunnen functioneren, zoals ik ook uitstekende leraren (en schrijvers) ken met dyslexie.

Op de weg naar consensus is het initiatief tot deze bundel inspirerend en uitdagend. De bijdragen bieden boeiende aanknopingspunten om vanuit de eerste versnelling over te schakelen naar de tweede.

bijvoorbeeld Van Luit en Van Lieshout, beperkt het zich tot problemen met het onthouden van en werken met getallen en het automatiseren van rekenfeiten, dus met het rekenen. Anderen, zoals Desoete, benoemen soorten dyscalculie waarbij meer factoren een rol kunnen spelen, zoals procedurele kennis en vaardigheden, visueel-ruimtelijke kennis en vaardigheden, getallenkennis en semantisch geheugen. Een gemeenschappelijk criterium is een onderwijsachterstand van minimaal twee jaar. Bovendien liggen de problemen in het kind zelf.

Rekenspecialisten en onderwijskundigen kijken veel meer naar de combinatie van factoren in het kind en in het onderwijs. Reken-wiskunde problemen ontstaan in het onderwijs en soms ook door het onderwijs en kunnen soms zo ernstig zijn dat zij niet van stoornissen te onderscheiden zijn. Het gebruik van de indicatie dyscalculie willen zij het liefst vermijden.

Het nut van een dyscalculieverklaring

In sommige gevallen wordt een dyscalculieverklaring afgegeven, in andere gevallen niet. De vraag is wanneer wel en wanneer niet? Maar ook: wat verklaart een dyscalculieverklaring?

Eenzijds kan het voordeel van een verklaring zijn dat de leerling diverse faciliteiten krijgt, met name in het voortgezet onderwijs. Anderzijds kan het belemmerend werken bij het maken van studiekeuzes en bij sollicitaties naar werk. Het helpt niet bij het zoeken naar hulpverlening. Voor gerichte begeleiding moet toch altijd weer aansluiting gezocht worden bij bestaande onderwijsprogramma's. Specifieke trainingen zijn er niet en lijken ook niet zinvol.

Multidisciplinair onderzoek naar oorzaken van reken-wiskunde problemen

Er wordt sterk aangedrongen op multidisciplinair onderzoek bij het zoeken naar oorzaken van dyscalculie en ernstige reken-wiskunde problemen. Huidige betrokkenen zijn veelal orthopedagogen, psychologen en wetenschappers uit de medische wereld. Met name onderwijskundigen, onderwijsontwikkelaars, reken-specialisten en onderwijsadviseurs moeten er intensiever bij worden betrokken.

Het ontwikkelen van goede en eenduidige toetsinstrumenten

Momenteel is niet duidelijk op grond van welke toetsen bepaald wordt of een kind dyscalculie heeft of niet. In het algemeen is er weinig zicht op toetsen waarmee reken-wiskunde problemen worden vastgesteld. Huidige intelligentietesten zijn hiervoor ontoereikend. Verdere toetsen op dit terrein, zoals de Tempo Test Rekenen en de DLE-test zijn onbevredigend. Een COTAN-kwalificatie is nog geen garantie voor een goede inhoud van de toets. Er is behoefte aan toetsen die beter aansluiten bij de huidige didactiek van het realistisch reken-wiskunde onderwijs. Ook zou moeten worden vastgesteld over welke inhoudelijke expertise een onderzoeker moet beschikken om te kunnen bepalen of een kind dyscalculie heeft.

Auteurs en leden expertgroep

prof.dr. Annemie Desoete
Vakgroep Experimenteel-Klinische en
Gezondheidspsychologie Universiteit
Gent Arteveldehogeschool en SIG

dr. Maarten Dolk
Freudenthal Instituut Utrecht,
Hogeschool Drenthe, Hogeschool
Helicon, Hogeschool Zuyd

prof. dr. Pol Ghesquière
Hoogleraar Katholieke Universiteit
Leuven

prof. dr. Koeno Gravemeijer
Bijzonder hoogleraar NVORWO
Freudenthal Instituut
Universiteit Utrecht

dr. Mieke van Groenestijn
Hogeschool Utrecht
Faculteit Educatie
Centrum Archimedes;
bestuurslid NVORWO

prof. dr. Ernest C. D. M. van Lieshout
Hoogleraar orthopedagogiek met
betrekking tot onderwijsleerproblemen
Afdeling Orthopedagogiek
Faculteit der Psychologie en
Pedagogiek
Vrije Universiteit, Amsterdam

dr. Erik van Loosbroek
Capaciteitsgroep Neurocognitie
Faculteit der Psychologie
Universiteit van Maastricht

dr. Hans van Luit
Universiteit Utrecht
Opleiding Pedagogiek

dr. Jo Nelissen
Freudenthal Instituut
Universiteit Utrecht

prof. dr. Wied Ruijsenaars
Hoogleraar orthopedagogiek
Faculteit der Psychologische, Pedago-
gische en Sociale Wetenschappen
Rijksuniversiteit Groningen

drs. Joke Thomassen
Vrije-Centra voor Leerlingen Begelei-
ding VCLB-Koepel Brussel

dr. Jaap Vedder
Voorzitter NVORWO
Zwolle

drs. Tom Walgraeve
Begeleidingsdomein Leren & Studeren
VCLB- Koepel Brussel

Sponsoren

Dankzij een aantal sponsoren is de NVORWO in staat deze bundel zeer breed te verspreiden. Van onderstaande organisaties kreeg de NVORWO een financiële bijdrage, waarvoor onze hartelijke dank.

Freudenthal Instituut

Het Freudenthal Instituut (FI) is expertisecentrum reken-wiskundeonderwijs en doet onderzoek naar alle aspecten daarvan. Het doel is het reken-wiskundeonderwijs op alle niveaus te verbeteren, vooral in het basis-, voortgezet en beroepsonderwijs. Het FI maakt deel uit van de Faculteit Bètawetenschappen van de Universiteit Utrecht.

Informatie: www.fi.uu.nl en www.rekenweb.nl

Onderwijsadviesbureau APS

In het kader van professionalisering van docenten organiseert APS-wiskunde regelmatig studiedagen rondom Dyscalculie, rekenproblemen en gecijferdheid. Bij een studiedag Dyscalculie gaat het erom zicht te krijgen op dit verschijnsel en te verkennen wat de gevolgen zijn die de toenemende aandacht voor Dyscalculie heeft voor de wiskundedocent. Daarnaast zal er ruime gelegenheid zijn eigen ervaringen met deze problematiek uit te wisselen met collega's.

Informatie: www.aps.nl/APSite/Marktvensters/wiskunde

Haags Centrum voor Onderwijsbegeleiding (HCO)

Als schoolbegeleidingsdienst houdt het HCO zich zowel op schoolniveau, klassenniveau als op individueel niveau bezig met het verbeteren van het rekenonderwijs. Sinds het afgelopen schooljaar kan er ook, via een zelf ontwikkeld intern protocol, vastgesteld worden of er bij een leerling sprake is van Dyscalculie. Hierbij neemt de kwaliteit van het aangeboden rekenonderwijs een grote plaats in. Ook worden er specifieke handelingsadviezen op rekengebied gegeven op basis van rekenonderzoeken, zijn er ambities om een rekentest te ontwikkelen en wordt er op dit moment gewerkt aan het opzetten van een rekenbehandelcentrum.

Informatie: www.hco.nl

Stichting AsBeCo

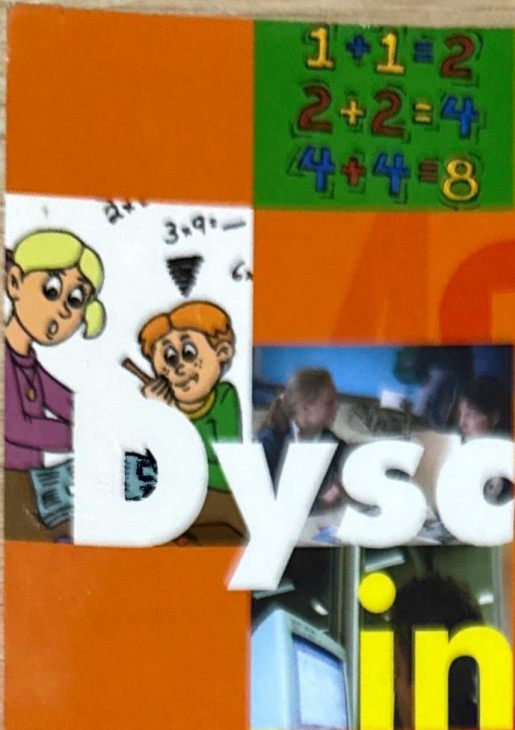
AsBeCo is een stichting met als doel om als onafhankelijke instelling de kwaliteit van het onderwijs te verbeteren middels gerichte training op het gebied van Assessment, Begeleiding en Coaching. AsBeCo neemt assessments af bij zij-instromers, studenten in opleiding en bij zittende leraren. Ook heeft ze ervaring met het inzetten van assessments als motor bij Integraal Personeelsbeleid (IPB). Het opleiden van assessoren is een belangrijke activiteit. AsBeCo werkt voor alle besturen en lerarenopleidingen.

Informatie: www.asbeco.nl

Netwerk van onderwijsadviseurs

Jaap Vedder BV (Onderwijsvernieuwing en Onderwijskwaliteit), Laeven (Organisatie en Opleiding BV) en Van der Werf Interim (advies – training – interim) houden zich bezig met adviseren over innovaties in het onderwijs. Speerpunten: arbeidsmarktbeleid, competentiegericht onderwijs, imago vmbo, rekenen/wiskunde, techniekonderwijs, bèta-ambassadeurs, innovatief onderwijs met ict, levensvaardigheden en sociale architectuur.

Informatie: www.jaapvedder.nl



Dyscalculie in discussie

Wat is dyscalculie precies? Is dyscalculie iets dat neurologisch bepaald wordt? Of is het een gevolg van erg slecht reken-wiskundeonderwijs gedurende een reeks van jaren? En hebben we het dan over dyscalculie of over ernstige rekenproblemen? Om hoeveel kinderen gaat het? Deze bundel wil een bijdrage leveren aan deze discussie.

In een daarvoor door de Nederlandse Vereniging tot Ontwikkeling van het Reken/Wiskunde Onderwijs (NVORWO) gevormde expertgroep van (wiskunde)didactici, begeleiders, orthopedagogen en andere wetenschappers is uitgewisseld wat het is, waar het voorkomt, wat er aan te doen is en hoe we in de (nabije) toekomst tot een goede aanpak kunnen komen.

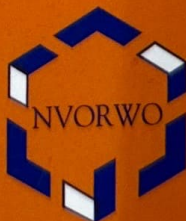
De vraag die nu nog voor ligt, is die naar richtlijnen, mogelijk een protocol, om vast te stellen wanneer een leerling nu wel of niet gehandicapt wordt door dyscalculie.

Op de website (www.nvorwo.nl) treft u meer informatie over dyscalculie aan.

Maarten Dolk is senior medewerker van het Freudenthal Instituut Universiteit Utrecht en lector Geïnspireerd Leren bij de Hogescholen Zuyd, Helicon en Drenthe. Hij was van 1992 tot 2005 bestuurslid van NVORWO.

Mieke van Groenestijn is medewerker van het Instituut Archimedes van de Hogeschool Utrecht, Faculteit Educatie. Zij is bestuurslid van NVORWO.

Van Gorcum



ISBN 90-232-4248-3



9 789023 242482