

# Het werkgeheugen en schoolse vaardigheden

NANDA POULISSE EN WIES GOOSSENS

Veel dove en slechthorende kinderen die worden aangemeld voor diagnostisch onderzoek vanwege leerproblemen, blijken een zwak werkgeheugen te hebben. Dat komt omdat er een relatie is tussen gehoorproblemen en het werkgeheugen. Een zwak werkgeheugen heeft veel gevolgen voor het ontwikkelen van schoolse vaardigheden, zoals technisch en begrijpend lezen en rekenen. Ook het begrijpen van opdrachten en het netjes werken kunnen er door worden beïnvloed. Op grond van literatuuronderzoek en eigen ervaringen doen de auteurs een aantal suggesties hoe kinderen met werkgeheugenproblemen op school geholpen kunnen worden.

## Geheugen

Algemeen is men het erover eens dat er twee verschillende geheugensystemen bestaan. Er is het lange termijn geheugen waarin informatie voor lange tijd wordt vastgelegd. Het kan dan gaan om persoonlijke ervaringen (toen ik

zes was heb ik voor Sinterklaas een liedje gezongen), kennis van feiten (de koningin van Nederland heet Beatrix,  $14-6=8$ ) en procedures (bijv. veters strikken en fietsen). Daarnaast is er het korte termijn geheugen, waarin informatie slechts gedurende korte tijd wordt vastgehouden. Het kan dan om visueel-ruimtelijke informatie gaan, maar ook om talige informatie. Vastgesteld is dat de capaciteit van het korte termijn geheugen beperkt is (gemiddeld 7 eenheden) en dat deze informatie slechts gedurende korte tijd (ongeveer 2 seconden) kan worden vastgehouden. Een manier om informatie langer vast te houden, is door deze te verwoorden en in jezelf te herhalen. In de tijd vóór de mobiele telefoon deden mensen dit bijvoorbeeld als ze een telefoonnummer hadden opgezocht en dit uit het hoofd wilden draaien. Het mechanisme dat zij hiervoor inzetten, wordt de fonologische lus genoemd. Kinderen die zich normaal ontwikkelen, zetten dit herhalingsmechanisme in vanaf ongeveer 7 jaar (van der Molen, 2009). Wanneer de informatie in het korte termijn geheugen niet alleen wordt vastgehouden, maar ook wordt bewerkt, spreekt men van het werkgeheugen. Ter illustratie: om een reeks cijfers in dezelfde volgorde weer te geven, gebruik je je korte termijn geheugen. Om ze in omgekeerde volgorde weer te geven, gebruik je ook je werkgeheugen. In de praktijk worden de termen korte termijn geheugen en werkgeheugen vaak door elkaar gebruikt. Bij het aanleren van schoolse vaardigheden, zijn ze allebei van belang.

Bij taken die een beroep doen op het korte termijn geheugen of het werkgeheugen speelt aandacht altijd een belangrijke rol. De hoeveelheid aandacht van een mens is beperkt. Als mensen afgeleid zijn (hun aandacht op iets anders richten), vergeten ze waar ze mee bezig zijn. Omdat



aandacht zo belangrijk is bij het onthouden bevat het meest gangbare model van het werkgeheugen (Baddeley & Hitch, 1974) een centraal verwerkingsysteem. Dat zorgt ervoor dat de beschikbare aandacht goed verdeeld wordt over de verschillende bronnen van informatie die een rol spelen bij cognitieve activiteiten zoals lezen, rekenen, probleem oplossen en redeneren.

Het effect van het gebruik van de fonologische lus is waar te nemen bij de afname van het geheugenonderdeel van de RAKIT, een intelligentietest voor kinderen van 4;2 tot 11;2 jaar. Kinderen leggen dan achtereenvolgens plaatjes van concrete voorwerpen (zoals een bloem en een stoel) en van abstracte figuren in de volgorde waarin ze aan hen getoond zijn. Veel kinderen herhalen daarbij de namen van de voorwerpen die ze moeten onthouden in zichzelf. Wanneer ze vervolgens moeten werken met abstracte figuren, zijn de meeste kinderen niet meer in staat deze voor zichzelf te benoemen. Ze kunnen dan geen gebruik meer maken van de fonologische lus, en hun geheugenspanne voor de abstracte figuren is daardoor over het algemeen een stuk lager dan voor de concrete plaatjes.

### **Werkgeheugen bij horende en dove mensen**

Bij dove mensen wordt over het algemeen een kortere geheugenspanne gevonden dan bij horende mensen, wanneer ze woorden of benoembare plaatjes moeten onthou-

den (Marschark, 1993). De meest voor de hand liggende verklaring hiervoor ligt in het gebruik van de fonologische lus. Miller (2002a: 57) beredeneert bijvoorbeeld dat het gebruik van de fonologische lus voor herhalingsdoeleinden bij prelinguale dove mensen onderontwikkeld is omdat hun kennis van de fonologie beperkt is. Dove kinderen hebben over het algemeen erg weinig ervaring met klanken. Articulatie speelt in hun taalgebruik een veel kleinere rol. Het gevolg is dat het articulatorische herhalingsproces bij hen niet, of veel minder, of minder efficiënt zal plaatsvinden. Daardoor houden dove personen verbale informatie – zowel auditief als schriftelijk aangeboden – doorgaans minder goed vast in het korte termijn geheugen.

## **CIJFERREEKSEN WORDEN BETER ONTHOUDEN WANNEER ZE IN GEBARENTAAL WORDEN AANGEBODEN DAN WANNEER ZE IN GESPROKEN NEDERLANDS WORDEN AANGEBODEN**

Overigens is het niet zo dat ook het visueel-ruimtelijke geheugen van dove mensen beperkter is. Uit onderzoek is gebleken dat dove kinderen niet slechter zijn dan horende kinderen in het onthouden van plaatjes die moeilijk te benoemen zijn (Harris & Moreno, 2004: 255). Ook blijkt voor dove en horende Japanners de geheugenspanne voor





logografen (“tekenwoord”) en voor Arabische cijfers even groot te zijn (Flaherty & Moran, 2004).

Er is dus een verschil tussen het auditieve en het visuele korte termijn geheugen. Bij dove mensen is het auditieve geheugen vaak beperkt, terwijl het visuele geheugen normaal ontwikkeld is. Bij visuele geheugentaken, afgenomen op het Diagnostisch Centrum presteren dove mensen dan ook vaak beter dan op auditieve (talige) geheugentaken. Cijferreeksen worden beter onthouden wanneer ze in gebarentaal worden aangeboden dan wanneer ze in gesproken Nederlands worden aangeboden. De vraag is dan nog wel of dat met het geheugen of met waarneming te maken heeft.

## Ontwikkeling van het geheugen

Naarmate kinderen ouder worden presteren ze beter op geheugenspantaken. Het kan zijn dat de capaciteit van het korte termijn geheugen toeneemt, maar het kan ook zijn dat kinderen beter presteren omdat ze vertrouwd zijn met het materiaal, strategieën als herhalen en clusteren gaan toepassen, en sneller gaan articuleren. Het korte termijn geheugen ontwikkelt zich normaal gesproken tot 11 jaar (van der Molen, 2009: p38). Het werkgeheugen ontwikkelt zich wel tot 17 jaar. Een mogelijke verklaring voor dit verschil is dat de aandachtsfunctie zich in de loop der tijd nog ontwikkelt.

## Vergeeten

Van Leeuwen (1996) stelt dat vergeten uit het korte termijn geheugen geschiedt als de capaciteit (7 eenheden) wordt overschreden, of als je niet langer bewust aandacht schenkt aan het materiaal in het korte termijn geheugen (bijv. omdat je gestoord wordt en je je aandacht op iets anders richt).

Vergeeten uit het lange termijn geheugen kan het gevolg zijn van *retrieval* problemen (je kunt de informatie niet meer terugvinden, bijv. omdat de cues voor nieuwe informatie zijn gebruikt), maar het kan ook zo zijn dat de relaties tussen elementen van het opgeslagen materiaal zwakker worden als je dat materiaal lang niet hebt gebruikt.

## Eigenschappen en geheugenprestatie

Van Leeuwen (1996) noemt een aantal kindgerelateerde eigenschappen dat van invloed is op geheugenprestaties:

1. Het vermogen om aandacht te richten en vol te houden. Het werkgeheugen doet een beroep op de controle en regulatie van aandacht (Centrale verwerkings-systeem). Dit verklaart waarom kinderen met ADHD ook veel werkgeheugen problemen hebben.
2. Voor opslag in het lange termijn geheugen is de hoe-

veelheid verworven kennis en ervaring waarmee een kind het te leren materiaal in verband kan brengen van belang. Bijvoorbeeld taal helpt je te categoriseren en causale, logische, ruimtelijke, interpersoonlijke of temporele verbanden te leggen. Dus hoe meer taal iemand ter beschikking heeft, hoe meer verbanden hij kan leggen en hoe beter hij het materiaal kan onthouden. In dit verband is het relevant dat dove kinderen vaak over relatief weinig taal beschikken en over weinig verworven kennis en ervaring.

3. Het intelligentieniveau en daarmee de snelheid van werken.
4. Het gebruik van geheugenstrategieën (dit hangt samen met het ontwikkelingsniveau, maar ook met leerstoornissen). De vraag is wat er het eerst was. Het lage ontwikkelingsniveau en de leerstoornis, waardoor het kind moeite heeft met het gebruik van geheugenstrategieën, of de problemen met het gebruik van geheugenstrategieën die resulteren in leerproblemen.
5. Motivatie en interesse.

Een aantal van deze eigenschappen verbetert met de leeftijd, bijv. 1 (tussen 4 en 7 jaar), 2 en 4 (vooral tussen 6 en 10 jaar).

### **De gevolgen voor het schoolse leren**

Omdat dove en slechthorende kinderen vaak een zwak (werk)geheugen hebben, ondervinden zij op school vaak problemen. Dit komt omdat schoolse taken een groot beroep doen op het (werk)geheugen. Als de werkgeheugencapaciteit van het kind te klein is, loopt het werkgeheugen als het ware over en de informatie die het kind moet onthouden om een taak uit te kunnen voeren, gaat verloren. Het kind kan deze informatie niet terughalen (tenzij het op een hulpmiddel kan terugvallen), het kan dus niet door met de activiteit, en zal gaan raden (het doet maar wat) of de activiteit staken (het doet niks meer, en gaat misschien nog klieren ook). Daardoor is er minder effectieve leertijd. Het kind oefent minder, automatiseert minder, en dat maakt dat opdrachten steeds een groot beroep op het werkgeheugen blijven doen. Het werkgeheugen wordt niet ontlast. Het kind belandt hierdoor in een vicieuze cirkel.

Er is nog een tweede vicieuze cirkel. De inhoud van het werkgeheugen vervliegt immers na een paar seconden. Als een procedure lang duurt, en dat is vaak het geval als je de delen waaruit de procedure bestaat niet geautomatiseerd hebt, is de tijd te kort om alle benodigde informatie vast te houden in het werkgeheugen. Met andere woorden, hoe langzamer een kind is, hoe groter het beroep is dat er op het werkgeheugen gedaan wordt.

## **ALS INSTRUCTIES COMPLEX ZIJN, KAN EEN KIND MET EEN BEPERKTE GEHEUGENCAPACITEIT DEZE NIET ALTIJD ONTHOUDEN**

Er zijn vier problemen waar het kind met (werk)geheugen problemen tegen aan loopt (zie ook: Gathercole & Packiam Alloway, 2008; 53).

### *Het onthouden van instructies*

Als instructies complex zijn, kan een kind met een beperkte geheugencapaciteit deze niet altijd onthouden. Het vergeet dan terwijl het bezig is wat het allemaal moet doen en hoe het dit moet doen. Zo'n kind heeft al gauw problemen met zelfstandig werken.

### *Technisch lezen*

Bij de veelgebruikte analytische leesmethode leert het kind eerst om klanken te koppelen aan letters en lettercombinaties. Als een horend kind een plaatje van een boom ziet, met daaronder het woord 'boom', zal het direct in zichzelf het woord verklanken op basis van het plaatje en vervolgens de letters die eronder staan koppelen aan de klanken. Een doof kind kan dit echter alleen als het een klankbeeld heeft opgeslagen voor het woord 'boom'. Dat zal bij een veel voorkomend woord als 'boom' nog wel vaak het geval zijn, maar voor woorden die minder vaak voorkomen (bijv. 'gaas') is dat vaak niet het geval. Het kind heeft dan bij het verklanken geen ondersteuning van het klankbeeld. Uiteraard zal het kind gaandeweg voor steeds meer woorden wel een klankbeeld opslaan. Dit vereist echter voor ieder nieuw woord dat het steeds de afzonderlijke klanken onthoudt en aaneenrijgt (plakken). Dit alles doet een groot beroep op het werkgeheugen.

Het gevolg is dat het een doof kind veel meer moeite en veel meer tijd zal kosten om het technisch lezen te leren en om te komen tot goed geautomatiseerde woordherkenning. Dit bleek onlangs bij een leerling van groep 8, die veel moeite had om het woord 'herbergier' dat voor haar onbekend was, te lezen. Het kwam eruit als "herberrie".

### *Begrijpend lezen*

Vervolgens moet het kind betekenis verlenen aan de losse woorden en aan de zin en de tekst in zijn geheel (begrijpend lezen). Dit vraagt van het kind dat het de losse woorden herkent en de betekenis opdiept uit zijn geheugen. Daarna moet het de betekenis van de losse woorden net zo lang vasthouden in zijn werkgeheugen, tot het alle woorden in de zin (of de tekst) gelezen heeft, en dan moet het nog de benodigde woordvolgorderegels opdiepen uit zijn geheugen en toepassen om de woordbetekenissen met elkaar in verband te brengen en om te begrijpen wat de

betekenis van de hele zin is.

Zolang het eerste deel van dit proces, de woordherkenning, niet geautomatiseerd is, is dit proces bijna niet uit te voeren (Perfetti, 1992, Stanovich 2000). De capaciteit van het werkgeheugen omvat immers slechts 6 tot 7 items. Zolang een woord als boom nog uit drie items bestaat, die ook nog aan elkaar geregen moeten worden, en niet uit één woord, is het dus welhaast onmogelijk om meer dan een of twee woorden te onthouden. En dit is al zeker het geval als je werkgeheugen toch al beperkt is en je bijvoorbeeld maximaal twee of drie items kunt vasthouden en bewerken.

Bij dove kinderen is het bijkomend probleem, dat de betekenis van veel woorden onbekend is. Zij zullen in een tekst dus vaak woorden tegenkomen, die zij niet kennen. Als een tekst niet teveel onbekende woorden bevat (minder dan 5%), is het wel mogelijk om de betekenis te raden op basis van de rest van de zin. Maar dit vereist dan weer wel dat het kind de rest van de zin leest en de betekenis van de gelezen woorden opdiept uit zijn geheugen. Vervolgens moet het de betekenissen met elkaar in verband brengen, daarbij de regels over de betekenis van woordvolgorde toepassen en dan proberen de betekenis van het onbekende woord te raden. Daarna moet het dit nieuwe woord, compleet met klankbeeld en betekenis kunnen opslaan in zijn geheugen. Het zal duidelijk zijn dat het leren van nieuwe woorden door te lezen, een groot beroep doet op het werkgeheugen.

### Rekenen

De basisbewerkingen van het rekenen, leren optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen, vereisen veel oefening voordat ze geautomatiseerd zijn. Een kind met werkgeheugenproblemen loopt bij dit oefenen vaak tegen een overbelasting van het werkgeheugen aan: het vergeet om welke cijfers het ging, met welke bewerking het bezig was en/of hoe ver het al in de bewerking gevorderd was. Daardoor maakt het fouten, wat demotiverend is en verhindert dat de juiste uitkomst wordt opgeslagen, dan wel dat de toegang tot die uitkomst versterkt wordt. Ook kan het ertoe leiden dat het kind stopt met de oefening, waardoor het proces van automatiseren ook niet verder gaat.

*De som  $14-6$  ( $= 14 - 4 - 2$ ) vereist dat je 6 splitst in 4 en 2, (intussen onthoudt dat de som  $14-6$  is), 4 aftrekt van 14, (onthoudt dat dat 10 is én onthoudt dat je 6 gesplitst had in 4 en 2) en vervolgens nog 2 aftrekt van 10.*

*Als je deze som vaak genoeg oefent, weet je op een gegeven moment dat de uitkomst 8 is. De uitkomst is dan geautomatiseerd en kan wanneer nodig direct worden opgediept uit het geheugen. Zodra dat het geval is doet het rekenen een veel minder groot beroep op het werkgeheugen.*

Vooraf hoofdrekenen doet een groot beroep op het werkgeheugen. Stel je maar eens voor dat je een som als  $14-6$  uit je hoofd moet maken. Je moet niet alleen de cijfers onthouden, maar ook de splitsregel opdiepen en toepassen, en de uitkomst van sommetjes zoals  $14 - 4$  en  $10 - 2$  opdiepen (als dat al geautomatiseerd is, want anders moet je dat ook nog op je vingers uitrekenen).

Kinderen die bij het rekenen nog gebruik maken van hun vingers belasten hun werkgeheugen nog extra omdat ook het tellen een deel van hun aandacht vraagt en omdat het tellen tijd vraagt en in die tijd de informatie in het werkgeheugen vervliegt. Tegen de tijd dat de kinderen het antwoord gevonden hebben zijn ze de opgave vergeten. Het resultaat hiervan is dat er geen associatie tot stand komt tussen de opgave en het antwoord. Daardoor worden de rekenfeiten niet geautomatiseerd.

### Heeft oefenen wel zin?

*Geary (2004) stelt dat veel kinderen met een rekenstoornis problemen hebben met het opslaan en oproepen van simpele rekenfeities. Dat is een cognitieve stoornis, die niet overgaat. Ze hebben dit probleem ondanks veel oefenen, een goede motivatie, en een normale intelligentie. Op grond hiervan zou je kunnen denken dat oefenen om te automatiseren geen zin heeft. Dit geldt echter alleen voor die kinderen bij wie het daadwerkelijk om deze cognitieve stoornis gaat. Veel andere kinderen die moeite hebben met automatiseren zullen wel baat hebben bij veel oefenen. Ruijsseenaars et al. 2004, p. 195, citeren onderzoek van Geary waaruit blijkt dat de helft van de kinderen met automatiseringsproblemen dit door oefening en handig strategiegebruik wel kan leren.*

*Uit ander onderzoek bleek dat als je kinderen dwingt om rekenfeiten uit het geheugen op te diepen (en hen dus verbiedt om hun vingers te gebruiken) dat dan het aantal geautomatiseerde rekenfeiten in 50 oefensessies omhoog gaat van 27.5 naar 45. Ze gaan dan namelijk wel de associatie tussen som en uitkomst maken en vastleggen.*

### Jezelf controleren

Kinderen met een zwak werkgeheugen worden er vaak van beschuldigd dat ze zo slordig werken, veel fouten maken en hun werk niet goed nakijken. Dit heeft twee oorzaken. Op de eerste plaats is het zo dat als een proces al je aandacht vraagt (om te onthouden wat je moet doen en hoe je dat moet doen), je weinig aandacht over hebt om je te concentreren op de uitvoering van het proces (bijv. netjes schrijven of geordend werken). Op de tweede plaats vereist het controleren van je werk dat je nog weet wat de opdracht was. Je moet immers wat je gedaan hebt vergelijken met de oorspronkelijke instructie. Als je die instructie intussen vergeten bent, is controleren niet mogelijk.

Alle bovengenoemde problemen zijn nog groter als de kinderen afgeleid worden, en dus tegelijkertijd hun aandacht ook nog op iets anders richten, of als ze gelijktijdig ook nog een andere taak uitvoeren die de aandacht vraagt.

**BEDENK DAT EEN KIND DAT NIET  
LUISTERT, SNEL AFGELEID IS, EN/OF  
NIET GEÏNTERESSEERD IS, MOGELIJK  
WERKGEHEUGEN PROBLEMEN HEEFT.**

**Adviezen**

*Algemeen*

- Bedenk dat een kind dat niet luistert, snel afgeleid is, en/of niet geïnteresseerd is, mogelijk werkgeheugen problemen heeft. Test of dit zo is door na te gaan hoeveel cijfers het vooruit en achteruit kan herhalen. Als een kind ouder dan 6 of 7 jaar veel moeite heeft om reeksen van drie of meer cijfers te herhalen is er reden om te denken aan een werkgeheugenprobleem en onderstaande adviezen toe te passen.
- Zorg dat een kind met werkgeheugenproblemen zo min mogelijk wordt afgeleid. Voorkom met name talig achtergrondlawaai, bijv. door tijdens zelfstandig werken op



- stilte te hameren of, als dat niet kan, door het kind een koptelefoon op te zetten tijdens zelfstandig werken.
- Bedenk dat het kind maar één taak tegelijk aan kan.

#### *Het onthouden van opdrachten en instructies*

- Omdat betekenisvol materiaal gemakkelijker te onthouden is, is het belangrijk dat het kind begrijpt wat het moet doen. Zorg dus dat instructies begrepen zijn. Gebruik eenvoudige taal (ondersteun met gebaren of gebruik NGT) en houd ze kort (één stap tegelijk). Een goed begrip van de instructies maakt het al gemakkelijker om ze te onthouden.
- Herhaal de instructie en laat ook het kind de instructie herhalen (eventueel in gebaren). Omdat (in jezelf) herhalen helpt om informatie langer vast te houden in het werkgeheugen, is het goed om het kind de instructie in zichzelf te laten herhalen. Help het kind hierbij door de

instructie eerst in simpele woorden te verwoorden, terwijl je voordoet wat het kind moet doen. Als je dit een paar keer al pratend hebt voorgedaan, laat het kind dan de volgende som, zelf al pratend uitvoeren. Het praten zal het kind helpen om zijn aandacht vast te houden tijdens het uitvoeren van de taak. In jezelf praten heeft als bijkomend positief effect dat het ook het handelen stuurt.

- Ook een visueel geheugensteuntje (bijv. een stappenplan, instructie in steekwoorden) op tafel, kan het kind helpen te onthouden wat het moet doen.

#### *Lezen (en rekenen)*

- Naarmate mentale processen zoals lezen en tellen meer automatisch worden uitgevoerd, vragen ze minder aandacht (verwerkingscapaciteit). Dat betekent dat er meer aandacht beschikbaar is om informatie vast te houden



in het werkgeheugen. Voor kinderen met een werkgeheugenprobleem is het daarom extra belangrijk dat basisvaardigheden goed geautomatiseerd zijn. Denk aan woordherkenning, optellen en aftrekken onder de 20 en tafeltjes.

- Bij het technisch leren lezen is het goed om in het begin steeds samen met het kind te verklanken, zodat het de letters die het ziet direct kan koppelen aan de klank, en niet steeds zelf de klank uit het geheugen op moet diepen. Dit maakt het voor het kind gemakkelijker om de letter – klank koppeling te leren. Oefen net zo lang samen, totdat de letter – klank koppeling geautomatiseerd is.

Het zogenaamde RALFI lezen maakt gebruik van hetzelfde principe. De tekst wordt eerst voorgelezen en vervolgens lezen de kinderen gedurende een week steeds dezelfde tekst in een steeds grotere mate van zelfstandigheid. In het begin herhalen de kinderen de tekst in koor en worden woorden die het kind niet vlot leest door de leerkracht voorgezegt. Dit leidt tot veiliger inprenting, voorkomt frustratie en leidt sneller tot automatisering van het leesproces.

- Een kind zou pas zelfstandig mogen gaan oefenen met het technisch lezen als het dit al goed kan. Doel van het oefenen is dan niet meer om letter–klank koppelingen te leren, maar om het technisch leesproces verder te automatiseren. Hoe meer het technisch lezen geautomatiseerd is, hoe meer verwerkingscapaciteit er beschikbaar zal zijn voor het begrijpend lezen.
- Kies voor het begrijpend leren lezen teksten die goed afgestemd zijn op het niveau van het kind (gebruik hiervoor bijv. de CLIB niveaus (Cito LeesIndex voor het Basis- en Speciaal onderwijs). Het is een goede (en al gangbare) praktijk om onbekende woorden uit te leggen voordat het kind de tekst gaat lezen. Het kan ook helpen om een tekst te kiezen die past bij de ervaringen van de leerling of een tekst begrijpelijk te maken door hem voor te spelen. Immers het begrijpen van de tekst doet al een groot beroep op het werkgeheugen zonder dat het kind zich ook nog moet bekommeren om de betekenis van onbekende woorden.
- Er is nog een belangrijke reden waarom teksten niet te moeilijk moeten zijn. Lezen is niet leuk als het veel moeite kost en als je niet begrijpt wat je leest. Om toch te komen tot de zo broodnodige uitbreiding van de woordenschat, kun je ook samen met het kind lezen, voorlezen, en al lezende met het kind praten over wat je leest, samen de plaatjes bekijken, de woorden uitleggen en relateren aan al bekende woorden en gebaren.

### Rekenen

- Oefenen leidt tot automatisering. Oefen vaak (niet per se lang, 5 minuten per rekenles is net zo goed als 20, Van Luit, persoonlijke communicatie) en houd het tempo erin. Kinderen de sommen laten verzinnen lijkt wel leuk, maar is voor hen best moeilijk en kost heel veel tijd. Ze oefenen dan in 10 minuten soms maar 10 sommetjes terwijl ze er in die tijd gemakkelijk 100 hadden kunnen oefenen. Blijf herhalen wat al gekend is.
- Met zijn allen hardop tafeltjes dreunen lijkt ouderwets, maar kinderen herhalen op die manier wel in een hoog tempo veel sommetjes. De zwakke kinderen kunnen zich optrekken aan de sterkere en gaan in hun tempo mee. Als de sterke kinderen uitgeoefend zijn, oefen dan nog door met de zwakkere kinderen en dreun zelf mee zodat ze zich aan jou op kunnen trekken.
- Door in koor te oefenen voorkom je fouten en dus dat rekenfeitjes fout worden opgeslagen in het lange termijn geheugen.
- Het is voor een kind met werkgeheugenproblemen gemakkelijker om steeds op dezelfde manier te oefenen en op die manier basisfeitjes te automatiseren dan om steeds verschillende opdrachten te krijgen die alle het zelfde doel hebben. Als de opdracht iedere keer anders is, moet het kind ook iedere keer onthouden wat het moet doen. Dit lijkt saai, maar voor kinderen met reken- en werkgeheugen kinderen is het heerlijk om te weten wat ze moeten doen.
- Oefenen met behulp van een computerprogramma kan kinderen helpen om hun aandacht erbij te houden (bijv. Edurom, Ambrasoft).
- Overigens geldt dat net zoals fonemisch bewustzijn een grote rol speelt bij het leren lezen, het getalbewustzijn een grote rol speelt bij het leren rekenen. Het is gemakkelijker rekenfeiten op te slaan als je begrijpt wat ze betekenen.
- Bij het rekenen is het raadzaam het gebruik van pen en papier toe te staan omdat dit het werkgeheugen sterk ontlast.
- Het helpt ook om de relevante rekenregels op een kaart naast de leerling te leggen, zodat deze hier op terug kan vallen. Bedenk dat een kind sneller afgeleid zal zijn als het naar het bord of de muur moet kijken voor de regels dan als deze naast hem liggen.
- Maak gebruik van handige strategieën zoals de minprocedure (doortellen vanaf het grootste getal, dus  $3 + 5 = 5 + 3 = 5, 6 \dots 7 \dots 8$ ). Omdat het tellen dan korter duurt, is de kans groter dat het kind erin slaagt de associatie tussen som en uitkomst te maken en op te slaan.
- Voor leerlingen bij wie automatiseren echt niet lukt, is het (vanaf groep 6) raadzaam hulpmiddelen in te zetten zoals een tafelkaart of een rekenmachine.
- In dat geval kunnen ook strategieën voor afgeleide



- rekenfeiten ingezet worden (bijv. dubbele + 1:  $4+5 = 4 + 4 + 1$ ; gelijkmaking:  $3 + 5 = 4 + 4$ ; splitsen  $7 + 5 = 7 + 3 = 10$ , 2 over,  $10 + 2 = 12$ ). Deze strategieën doen wel een groot beroep op het werkgeheugen, dus voor kinderen die op dat vlak problemen hebben is dan pen en papier noodzakelijk (cf. Ruijsenaars et al. 2004: 197).
- Ook het trainen van metacognitieve kennis kan helpen. 'omdat ik het niet snel doorzie, maak ik fouten, maar als ik het eerst uitteken op de getallenlijn, dan zie ik het voor me en kan ik mezelf stap voor stap controleren (cf. Ruijsenaars et al. 2004: 92).

## Tot slot

Er zijn verschillende computerprogramma's in de handel die beogen het werkgeheugen te trainen, bijv. CogMed, en Cogniplus. Er is nog niet zo heel veel onderzoek gedaan naar het effect van deze trainingen op het schoolse leren. Het is bijvoorbeeld niet duidelijk of kinderen het geleerde kunnen generaliseren. Dus, als je oefent met rekenfeities, word je dan ook beter in het onthouden van rijtjes met woordjes of instructies? Gathercole & Packiam Alloway (2008: 106) opperen dat de CogMed training mogelijk werkt omdat de kinderen door de training hun vermogen verbeteren om aandacht te richten.

## Informatie over de auteurs

**Nanda Poulisse** werkte van 2006 tot januari 2011 als orthopedagoog bij het team doof/slechthorend van het Diagnostisch Centrum van Kentalis in Sint-Michielsgestel, waar zij psychologisch onderzoek doet bij kinderen met leerproblemen. Zij deed jarenlang wetenschappelijk onderzoek op het gebied van vreemdetaalverwerving en -gebruik.

**Wies Goossens** werkt als GZ-psycholoog sinds 1985 met dove kinderen en volwassenen als behandelcoördinator en diagnosticus in de zorg en het onderwijs. Hij is verbonden aan het team doof/slechthorend van het Diagnostisch Centrum van Kentalis in Sint-Michielsgestel.

## Fotografie

Nanda Poulisse en Wies Goossens

## Literatuur

Gathercole, S. & Packiam Alloway, T. (2008). **Working Memory and Learning. A Practical Guide for Teachers**. Los Angeles: Sage Publications.

Ruijsenaars, A., van Luit, J. & van Lieshout, E. (2004). **Rekenproblemen en dyscalculie**. Rotterdam: Lemniscaat.

Van Leeuwen, H.M.P. (1996). Diagnostiek van het geheugen. Hoofdstuk 17 in Th. Kievit, J. Groenendaal, J.A. Tak (eds.) **Handboek psychodiagnostiek in de hulpverlening aan kinderen**. Utrecht: De Tijdstroom, 429-460.

