

**SAMENVATTING PROEFSCHRIFT
'WORKING MEMORY
IN CHILDREN WITH MILD INTELLECTUAL DISABILITIES:
ABILITIES AND TRAINING POTENTIAL'**

Mariët van der Molen¹⁴

Inleiding

In het onderzoek dat de basis vormde voor dit proefschrift, is het werkgeheugen van jongeren met een lichte verstandelijke beperking (LVB) onderzocht. Onder werkgeheugen wordt het gelijktijdig opslaan en bewerken van informatie verstaan. Een voorbeeld van een werkgeheugentaak is het uit het hoofd maken van een rekensom '12 + 9 - 5'. Terwijl de jongere de bewerkingen uitvoert, moeten de getallen en tussenoplossingen onthouden worden. Het werkgeheugen is belangrijk voor onder andere de ontwikkeling van schoolse vaardigheden. In de studies beschreven in dit proefschrift werd het kortetermijngeheugen en werkgeheugen van jongeren met een LVB op sterke en op zwakke aspecten onderzocht. De prestaties van deze jongeren zijn vergeleken met die van gemiddeld begaafde kinderen en jongeren. Daarnaast werd ook het functioneren van het dagelijks geheugen, het geheugen zoals dat in het dagelijks leven gebruikt wordt, onderzocht. Tenslotte is er een gecomputeriseerde werkgeheugentraining ontwikkeld en aangeboden aan een grote groep jongeren met een LVB, waarbij gekeken is naar de effecten ervan op het werkgeheugen en op gerelateerde cognitieve vaardigheden.

Aan de studies deden gemiddeld 15-jarige jongeren met een LVB mee, met een IQ-score tussen de 55 en de 85 en tekorten in of beperkingen van het huidige aanpassingsgedrag (zoals bijvoorbeeld communicatie, sociale vaardigheden, zelfverzorging en functionele intellectuele vaardigheden). Zij volgen allen Praktijkonderwijs. Jongeren met Pervasieve ontwikkelingsstoornissen (PDD) en/of een Aandachtstekortstoornis met hyperactiviteit (ADHD) werden uitgesloten van de studies omdat deze stoornissen gekenmerkt worden door eigen specifieke werkgeheugenprofielen die het werkgeheugenprofiel van jongeren met een LVB kunnen verstoren. De prestaties van jongeren met een LVB zijn in dit proefschrift steeds vergeleken met die van twee controlegroepen. De CA ('chronological age') controlegroep bestond uit gemiddeld begaafde leeftijdsgenoten (gemiddelde IQ-score is 100, gemiddelde leeftijd is 15 jaar) en de MA ('mental age') controlegroep bestond uit jongere, gemiddeld begaafde kinderen (gemiddelde IQ-score is 100, gemiddelde leeftijd is 10 jaar) met vergelijkbare mentale capaciteiten als die van de jongeren met een LVB.

Werkgeheugen

Het werkgeheugen wordt verondersteld van groot belang te zijn voor de ontwikkeling van schoolse vaardigheden. Er bestaan meerdere werkgeheugenmodellen, maar dat van Baddeley (1986) is waarschijnlijk het meest bekende en het meest gebruikt in studies. In dit model is het werkgeheugen opgesplitst in vier componenten: (1) Het visuo-spatiële schetsblok en (2) de fonologische lus zijn verantwoordelijk voor de tijdelijke opslag van respectievelijk visuo-spatiële en verbale informatie (ofwel visuo-spatiële kortetermijngeheugen en verbale kortetermijngeheugen). De fonologische lus heeft ook een functie voor het automatisch herhalen waarmee voorkomen wordt dat binnengekomen informatie uit de tijdelijke opslag verdwijnt. Beide zogenoemde 'slaafsystemen' worden aangestuurd door (3) de centrale aanstuurder, een aandacht- en controlesysteem. Taken die zowel een beroep doen op het kortetermijngeheugen (KTG) als op de centrale aanstuurder worden werkgeheugentaken genoemd. In (4) de episodische buffer, aangestuurd door de centrale aanstuurder, kan geïntegreerde

¹⁴ Mariët van der Molen is werkzaam bij de afdeling Ontwikkelingspsychologie van de Universiteit van Amsterdam.

informatie uit verschillende modaliteiten (verbaal en visueel) opgeslagen worden zowel komend vanuit het langetermijngeheugen als uit het KTG. Omdat er nog maar weinig onderzoek gedaan is naar de episodische buffer en er ook verder weinig over bekend is, is deze component niet als variabele in één van de studies betrokken.

Resultaten

Studie 1

In de eerste studie werd de capaciteit van de fonologische lus (ofwel verbale KTG) en de functie informatie automatisch te herhalen onderzocht, evenals verschillende functies van de centrale aanstuurder. Jongeren met een LVB ($n = 50$) presteerden op verbale KTG-taken minder goed dan CA controlejongeren ($n = 25$). In vergelijking met de MA controlejongeren ($n = 25$) waren de uitkomsten minder eenduidig. Bij de jongeren met een LVB gold dat hun capaciteit van de fonologische lus net zo groot was of wat beperkter (afhankelijk van de test) ten opzichte van de MA controlejongeren. De functie van de lus om informatie automatisch te herhalen bleek intact. De centrale aanstuurder is gemeten aan de hand van de vier functies zoals beschreven door Baddeley. De jongeren met een LVB presteerden minder goed dan de CA controlejongeren op de functies (1) 'ophalen en bewerken van informatie uit het langetermijngeheugen', (2) 'response inhibitie' en (3) 'planningsvaardigheden'. Beide groepen presteerden daarentegen wel even goed op de functie (4) 'aansturing van het visuospatieële schetsblok en de fonologische lus'. Op basis van deze resultaten is geconcludeerd dat het functioneren van de centrale aanstuurder bij jongeren met een LVB vergelijkbaar is met dat van (ongeveer 5 jaar) jongere, normaal begaafde kinderen.

Studie 2

In de tweede studie is het visuo-spatieële en verbale KTG en het werkgeheugen onderzocht met een uitgebreide testbatterij. In deze studie presteerden de jongeren met een LVB ($n = 49$) op alle taken minder goed dan de CA controlejongeren ($n = 39$). Ten opzichte van de MA controlejongeren ($n = 29$) was er weer een minder eenduidig patroon te zien. De jongeren met een LVB deden het minder goed op één van de twee verbale KTG-taken, op één van de twee visuele KTG-taken en op beide verbale werkgeheugentaken dan de MA controlejongeren. Hiermee lijkt de meest robuuste bevinding van deze studie te zijn dat de jongeren met een LVB een zwak verbaal werkgeheugen hebben. Het gelijktijdig opslaan en bewerken van verbale informatie bleek voor hen moeilijker dan verwacht op basis van hun mentale capaciteiten. Echter, clusteranalyses lieten een diversiteit aan cognitieve mogelijkheden zien. Binnen de groep jongeren met een LVB bestaan subgroepen met elk een eigen specifiek werkgeheugenprofiel waaronder een subgroep met juist een sterk verbaal werkgeheugen, functionerend conform hun chronologische leeftijd.

Studie 3

Het werkgeheugen is niet alleen van belang voor de ontwikkeling van schoolse vaardigheden, maar ook voor een correcte uitvoering van allerlei dagelijkse geheugentaken buiten het klaslokaal. Daarom werd in de derde studie onderzocht hoe jongeren met een LVB functioneren op dagelijkse geheugentaken en of die prestaties samenhangen met hun werkgeheugen. De jongeren met een LVB ($n = 39$) presteerden minder goed op de alledaagse geheugentaken dan de CA controlejongeren ($n = 39$), maar op een visuele herkenningstaak lieten zij vergelijkbare prestaties zien. Ten opzichte van de MA controlejongeren presteerden de jongeren met een LVB ($n = 26$) net zo goed op die visuele herkenningstaak en op het onthouden van een kort verhaaltje, maar ze deden het minder goed op een taak waarin een route onthouden moest worden. Bij de jongeren en bij hun ouders zijn ook vragenlijsten afgenomen ter beoordeling van hun eigen geheugen, respectievelijk van dat van hun kind. De ouders van de jongeren met een LVB bevestigden het beeld van een zwak dagelijks geheugen; zij vonden het geheugen van hun kind slechter dan de ouders van de gemiddeld begaafde jongeren dat vonden van hun kind. De jongeren met een LVB zelf beoordeelden hun dagelijks geheugen net zo positief als de controlejongeren. Waarschijnlijk vergeleken zij hun eigen geheugen

met dat van hun klasgenoten, ook jongeren met een LVB. Zowel binnen de groep jongeren met een LVB als de MA controlekinderen werd een verband gevonden tussen scores op de dagelijks geheugentaken en de werkgeheugentaken (correlaties: $.34 \leq r \leq .52$). In de CA controlegroep werden geen betekenisvolle correlaties gevonden. Aanvullende regressie-analyses lieten zien dat scores op de verbale KTG-taken 12% tot 16% van de variantie van de RBMT totaalscore verklaren voor zowel de jongeren met een LVB als voor de MA controlegroep. Ondanks het risico op kanskapitalisatie (een grote hoeveelheid correlaties is bekeken) bevestigen de uitkomsten onze vermoedens dat jongeren met een LVB dagelijks geheugentaken over het algemeen moeilijker vinden dan normaal begaafde jongeren en dat zij waarschijnlijk daarom ook vaker een beroep moeten doen op hun werkgeheugen bij het uitvoeren van die dagelijks geheugentaken.

Studie 4

Uit de resultaten tot dan toe bleek dat vooral het werkgeheugen van de jongeren met een LVB zwak is, vermoedelijk onder andere tot uiting komend in een zwak dagelijks geheugen. In de communicatie met deze jongeren moet daarom rekening gehouden worden met de werkgeheugenbelasting, zowel in een gesprek als bijvoorbeeld bij instructies. Dat betekent communiceren in korte zinnen, de opdrachten in een duidelijke structuur aanbieden, het herhalen van opdrachten en bijvoorbeeld het nagaan of het kind de opdracht goed begrepen en onthouden heeft. Behalve dat de omgeving rekening kan houden met het zwakke werkgeheugen van jongeren met een LVB, is in de laatste studie nagegaan of het werkgeheugen effectief te trainen is. Enkele onderzoeken hebben laten zien dat het werkgeheugen bij andere populaties wel degelijk te trainen is, bijvoorbeeld bij gemiddeld begaafde jongeren met ADHD (o.a. Klingberg en collega's, 2005).

Voor deze studie is daarom een gecomputeriseerde werkgeheugen-training ontwikkeld, de 'Raar maar waar training' en aan 95 jongeren met een LVB aangeboden. De training bestond uit drie versies, een adaptieve (intensieve) versie, een niet-adaptieve (laag-intensieve) versie en een controleversie. De training bestond uit 15 sessies van elk 6 minuten verdeeld over 5 weken. De effectiviteit van de training is in kaart gebracht door de afname van een uitgebreide testbatterij vooraf en meteen na afloop van de training en tien weken na afloop van de training. De resultaten lieten zien dat de groep die de intensieve training gevolgd heeft ($n = 41$) een beter verbaal KTG had dan vóór de training in vergelijking met de controlegroep ($n = 27$), zowel meteen na afloop van de training als na tien weken. Verder lieten de resultaten van de jongeren van de intensieve en van de laag-intensieve training ($n = 27$) pas bij de follow-upafname, tien weken na de training, positieve effecten zien. In vergelijking met de jongeren die de controletraining hebben gevolgd, haalden de beide trainingsgroepen dan een hogere score op taken voor schoolse vaardigheden en het onthouden van een verhaaltje (zowel ten opzichte van hun scores van vóór de training als van onmiddellijk na de training).

Algemene conclusies van dit proefschrift

Jongeren met een LVB doen het minder goed dan CA controlejongeren op vrijwel alle KTG-, werkgeheugen- en dagelijks geheugentaken. Zij kunnen wel net zo goed binnenkomende visuo-spatiële en verbale informatie coördineren (een taak van de centrale aanstuurder) en plaatjes herkennen (een dagelijks geheugentaak). Het automatisch herhalen van informatie, wat voorkomt dat informatie uit het verbale KTG verdwijnt, is intact bij jongeren met een LVB.

De jongeren met een LVB presteren conform hun mentale capaciteiten op taken van de centrale aanstuurder, het visuo-spatiële KTG en het visuo-spatiële werkgeheugen. De jongeren met een LVB presteren gemiddeld tot wat zwakker dan MA controlekinderen op verbale KTG-taken en beduidend zwakker op verbale werkgeheugentaken. Dit betekent dat vooral het tegelijkertijd opslaan en bewerken van verbale informatie moeilijk is voor deze jongeren. Maar, dit geldt niet voor alle jongeren met een LVB, want de resultaten toonden aan dat er een subgroep is met juist een sterk ontwikkeld verbaal werkgeheugen.

Verder blijken dagelijks geheugentaken moeilijker te zijn voor jongeren met een LVB dan verwacht op basis van hun mentale capaciteiten, zo hebben ze moeite met het onthouden van een route. Zowel jongeren met een LVB als MA controlekinderen zijn in een bepaalde mate afhankelijk van hun werkgeheugen bij het uitvoeren van dagelijks geheugentaken. CA controlejongeren tonen die afhankelijkheid niet, het lijkt erop dat de uitvoering bij hen geautomatiseerd verloopt. Tenslotte, het werkgeheugen van jongeren met een LVB lijkt met een computerprogramma effectief trainbaar te zijn. Het laat zowel positieve effecten zien op het KTG, het werkgeheugen, de schoolse vaardigheden, als het onthouden van een verhaaltje.

Literatuur

- Baddeley, A. (1986). *Working memory, Vol. 11*. Oxford, UK: Clarendon Press.
- Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P. J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlström, K., Gillberg, C. G., Forsberg, H., & Westerberg, H. (2005). Computerized training of working memory in children with ADHD: A randomized, controlled trial. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 44*, 177–186.
-