



De grote rol van het werkgeheugen bij het leren.

Wat men veelal niet weet is dat het werkgeheugen de voorspeller is van schoolsucces en niet het IQ. Het werkgeheugen meet onze capaciteit om te leren, niet wat wij al geleerd hebben. *Het is een van de belangrijkste vaardigheden die leerresultaten kunnen voorspellen* (Tracey Alloway – Het werkgeheugen 2011)

“Het werkgeheugen is de dirigent van het brein en ligt aan de basis van belangrijke functies als leren, presteren, besluitvorming, organiseren, timemanagement en multitasking”. (Tracey Alloway – De winst van het werkgeheugen)

Het werkgeheugen speelt een rol in actieve denkprocessen. Er worden verbanden gelegd tussen informatie die is opgeslagen in het korte termijn geheugen. Wanneer de informatie in het korte termijn geheugen niet alleen wordt opgeslagen, maar ook bewerkt, spreekt men van het werkgeheugen. Ter illustratie: als je de weg vraagt kan je op dat moment goed herhalen hoe je moet rijden. Totdat je achter het stuur zit en het moet gaan toepassen en handelen, dan gebruik je je werkgeheugen. De termen korte termijngeheugen en werkgeheugen worden nog vaak door elkaar gebruikt. Bij het aanleren van nieuwe vaardigheden en van schoolse vaardigheden, zijn ze beide van belang. Bij beide speelt aandacht een belangrijke rol. De aandacht van de mens is beperkt, we kunnen vergeten waar we mee bezig zijn (topic gericht), vlug afgeleid zijn en zelfs op dat punt een stoornis hebben.

De bekendste theorie van het werkgeheugen is afkomstig van [A.D. Baddeley](#) en [J.G. Hitch](#). Zij onderscheidden de volgende vier componenten van het werkgeheugen

- een *fonologische lus*; deze heeft als taak auditieve informatie, zoals klanken en gesproken woorden op te slaan
- een *visuospatieel kladblok*; deze slaat visuele informatie, zoals beelden en gezichten van mensen
- een *central executive*; Dit systeem stuurt de aandacht, en de informatiestroom in beide lussen.
- een *episodisch buffer*; dit systeem integreert informatie van verschillende delen van het werkgeheugen (visueel, ruimtelijk en fonologisch) zodat de informatie begrijpelijk is. Dit zorgt ervoor dat we problemen kunnen oplossen en vroegere ervaring kunnen evalueren op grond van nieuwe kennis.

Wanneer je de bovenstaande theorie leest van *Baddeley* en *Hitch* wordt het duidelijk hoe belangrijk een goede instructie is, zeker voor leerlingen met leer- en gedragsproblemen. De fonologische lus is erg belangrijk voor het begrijpen en onthouden van de instructie. Weten waarmee en wanneer je aan de slag moet gaan. De fonologische lus bestaat uit twee delen. Een innerlijk oor dat gesproken geluiden in hun juiste volgorde onthoudt en een innerlijke stem die via herhaling er voor zorgt dat woorden of klanken niet vergeten worden.

Wanneer je al moeite hebt met het begrijpen van taal, een zwakke woordenschat hebt of moeite hebt met abstracte taal dan is dit enorm lastig. Instructie wordt dan snel vergeten of verkeerd geïnterpreteerd.

De visuele informatie (visuospatieel kladblok) die hierbij gegeven wordt moet opgeslagen kunnen worden.

Wanneer jij als leerling een concentratie probleem hebt kan dit een enorme hindernis zijn. Informatie op het bord transformeren als aantekening naar je schrift kan dan zelfs onoverkomelijk zijn.

Wanneer je in bovenstaande twee componenten problemen ervaart kan je je voorstellen dat het erg lastig wordt om de informatiestroom en de aandacht aan te sturen.

Een rekenopdracht met veel taal waarbij je verschillende strategieën moet toepassen wordt een zware taak op dat moment. De talige informatie in de opdracht moet verwerkt worden, de geschreven instructie en eventueel zelfs een tekening bij de opdracht moet goed geïnterpreteerd worden. Het doet er niet toe hoe goed en snel je eenvoudige 'kale' rekenopdrachten kan oplossen, dit biedt op dat moment geen hulp. Je bent afhankelijk geworden van andere vaardigheden. De stappen en strategieën worden niet allemaal onthouden en juist geïntegreerd. Hierbij is ondersteuning nodig. De redactiesommen zouden in stappen aangeboden moeten worden. Bijvoorbeeld elke stap met een markeerstift.

Bij het laatste component kan je je voorstellen hoe belangrijk het is dat de voorkennis bij de instructie goed geactiveerd wordt. Dit geeft ondersteuning bij het begrijpen en opslaan van de nieuwe informatie. Dit ondersteunt dus bovenstaande componenten.

Leerlingen met leerproblemen kunnen veel extra hulp krijgen en ondanks de verwachtingen met een gemiddeld of meer dan gemiddeld (of zelfs hoog IQ) niet vooruitgaan. Kijk dan eens naar het werkgeheugen. Het is een erg belangrijk onderdeel van de executieve functies en mogelijk wel het belangrijkste volgens mij.

Tracey Alloway benoemt in haar boeken over het werkgeheugen het verbale werkgeheugen en het visueel- ruimtelijke werkgeheugen.

Het verbale werkgeheugen om instructie te onthouden, nieuwe woorden (taal) te leren en om samengestelde taken uit te voeren.

Het visueel-ruimtelijke geheugen wordt vooral gebruikt voor het onthouden van volgordes van gebeurtenissen, patronen, rekenvaardigheden en rekenvaardigheden.

Activiteiten op school:

Welke activiteiten op school doen een beroep op het werkgeheugen. Hoe komt het dat sommige kinderen niet in staat zijn om de (veelal complexe instructie) te onthouden en juist toe te passen? Veel informatie verliezen ze tijdens en direct na de instructie (welke bladzijde? Welk schrift? Welke som?)

Welke activiteiten doen een beroep op het verbaal werkgeheugen?

- Het onthouden van cijfers of woorden zonder verband.
- Complexe talige opdrachten of lange instructies.
- Onthouden van lange zinnen met een lastige of onbekende inhoud.
- Het onthouden of juist interpreteren van zinnen met veel voeg of bijwoorden, of lastige grammaticale structuur. (*Hij nam de paraplu mee naar buiten, hoewel de zon scheen*)
- Het benoemen van getallen op een honderdveld of getallenlijn volgens een bepaald patroon (even, oneven etc)
- Het noemen van een missend getal in een rij.

Welke activiteiten doen een beroep op het visueel- ruimtelijk werkgeheugen?

- Opstellen, werkstukken, overschrijven van het bord, dictees, aantekeningen maken. Deze leerlingen laten vaak letters of woorden weg, of hele delen van een zin.
- Ondanks de noodzaak van visuele geheugensteuntjes kunnen deze kinderen door plaatjes of tekeningen de gebeurtenissen door elkaar halen of belangrijke gebeurtenissen weglaten.
- Uit het geheugen over gebeurtenissen vertellen met een chronologisch verloop.
- Het uitvoeren en onthouden van geoefende activiteiten met behulp van versjes (bijvoorbeeld: 'lange klanken hebben pech, ik laat zomaar een letter weg.....')

Veel leerlingen met leer- en gedragsstoornissen of lees- en rekenproblemen hebben vaak een zwak werkgeheugen gemeen. Het is niet de oorzaak van de problemen, het is een apart probleem dat lijdt tot leerproblemen ongeacht het IQ.

Enkele feiten (Alloway & Gathercole (2006); Gathercole & Alloway (2008):

- *10% van kinderen heeft werkgeheugen problemen*
- *Hoge correlatie tussen visueel-ruimtelijk werkgeheugen en rekenen: 0.62*
- *Visueel-ruimtelijk werkgeheugen is een belangrijke voorspeller voor rekenvaardigheden en tempo van ontwikkeling.*
- *Verbaal en visueel-ruimtelijk werkgeheugen belangrijk voor rekenen en begrijpend lezen.*
- *Slecht werkgeheugen vergroot risico op slechte schoolprestaties:*

> 85% met zwak werkgeheugen heeft lees- of rekenproblemen

70% lees- en rekenproblemen

Welke hulpmiddelen en strategieën kunnen wij bieden?

Enkele tips:

Allereerst is het van groot belang dat deze kinderen het vertrouwen in hun mogelijkheden en in hun 'kunnen' en 'zijn' opbouwen. Het gedrag zal dan zeker veranderen en ook het zelfbeeld zal groeien.

- Zelfsturend leergedrag.

Bij het vertellen met structuur gebruiken wij bij kinderen met autisme en bij kinderen met een taalstoornis de bekende 'geef mij de vijf' principe van Colette de Bruin.

Wat waar wie hoe en wanneer. Een erg goede leidraad in een gesprek om kinderen in hun verhaal structuur te bieden.

Bij zelfsturend leergedrag hebben wij het over Wat, Waarom, Hoe en Wanneer.

Wat deed je bij het oplossen van deze vraag?

Waarom deed je dat?

Hoe helpt jou dat?

Wanneer kun je dat weer gebruiken?

Denk hardop. Denkprocessen hardop, bijvoorbeeld tijdens het lezen van een tekst ('modeling')

Benoem 3 belangrijke punten uit de tekst.

Overleg samen wat je gelezen hebt.

Kinderen die tijdens de instructie op papier iets tekenen doen dit vaak om juist de aandacht bij de instructie te houden. Denk aan je eigen tekeningetjes tijdens een vergadering.

- Wat kan je bieden ter ondersteuning?

Nieuwe woorden aanbieden m.b.v. woordwebben, semantische associaties (groepjes van woorden maken). Leg verbanden.

Sla een brug tussen nieuwe informatie en langetermijnkennis. Voorbeeld van Dominic O'Brien.

Verwerk bijvoorbeeld 10 nieuwe woorden in een kort (leuk, spannend) verhaal met een logische volgorde. Die woorden staan ook apart op een lijst of op het bord. De leerlingen zullen zich deze woorden nu beter herinneren door het verhaal.

De Romeinse kamer. Een methode waarbij je de leerling vraagt om een plattegrond te maken van een kamer. Op het plattegrond verwerkt de leerling de topic informatie van bijvoorbeeld een geschiedenis les.

Een voorbeeld de loopgraven oorlog: de geallieerden komen met de boot (de wastafel in de slaapkamer), het bed is een loopgraaf met Duitsers, in de klerenkast worden de machine geweren en gas genoteerd, door de deur op het plattegrond komen 'de centralen' – de drie landennamen als naamplaatje naast de deur. Tijdens de repetitie kan op een kladblaadje een plattegrond getekend worden en zal de leerling ondersteund zijn.

Mindmappen biedt ondersteuning bij werkstukken, spreekbeurten, leren van veel talige informatie.
(*Leer als een speer - Jan-Willem van den Brandhof en mindmaps for kids – Ed van Uden*)

Belangrijk is vooral om goed te observeren, in gesprek gaan met het kind en zo te achterhalen welke ondersteuning en hulpmiddelen het kind nodig heeft. Wat is de hulpvraag? Ieder kind met een zwak werkgeheugen heeft een eigen specifieke hulpvraag.

- Het werkgeheugen is een kladblok dat niet goed werkt, werk dus met een echt kladblok. Een kladblaadje ontlast het werkgeheugen.
- Bied visuele ondersteuning bij de instructie
- Geef eerst aandacht aan de voorkennis.
- Nieuwe kennis over een onderwerp verbinden aan dat wat je er al over weet, Associëren of verbanden leggen helpt onthouden.
- Herhaling van de instructie
- Geef tijdens de instructie aan waar de leerling expliciet op moet letten.
- Bied de leerling de handouts aan van de instructie (VO/ MBO)
- Vermijd hoofdrekken. Bied sommen direct verticaal aan ipv horizontaal. Als de sommen horizontaal worden aangeboden kost het meer inspanning om de getallen te onthouden en de sprongen over het tiental.
- Spreek rustig en geef niet te veel instructie achter elkaar.
- Het gebruik van opname apparatuur (ieder mobieltje heeft een dictafoon) kan het verwerken van veel instructie ondersteunen (VO/MBO)
- Deze leerlingen krijgen taken vaak niet af, bied kortere opdrachten zodat ook zij succeservaringen ondervinden.
- Bedenk dat het kind maar 1 taak tegelijk aankan.
- En korte lichamelijke activiteit (dat kan zelfs achter hun tafeltje) voor een les is voeding voor de hersenen, het maakt endorfine aan. De kinderen zullen meer ontspannen aan een volgende les beginnen en zijn beter in staat tot presteren.
- Kinderen met ADHD hebben moeite met lang stilzitten en opletten. Door de herinnering aan de fysieke omgeving waar ze waren tijdens de instructie kan het geheugen worden getriggerd. Bijvoorbeeld vraag waar ze waren toen de instructie werd gegeven, waar ze zaten, wie er voor ze zat, wat hadden ze aan, wat lag op hun tafel...)
- Gebruik acties, er is gebleken dat wanneer kinderen fysiek bezig zijn zij beter leren.
- Maak de dagindeling voorspelbaar en visualiseer het op het bord.
- Bied eenduidige structuur voor werkstukken, spreekbeurten, opstellen en verslagen.
- Bied een [verhaalschema](#) (Verhaalschema Van Kleef en Tomesen, 2002)
- De inrichting van het klaslokaal moet ondersteunen, niet afleiden. Wees je bewust van de plek waar leerlingen zitten. Vermijd veel achtergrond geluiden

Werkgeheugentraining op de computer

- Jungle memory
- Brain game Brian
- Cogmed

Gebruikte bronnen en aanbevolen boeken:

[Onvergetelijk](#), geheugentraining voor kinderen, N. van Kordelaar & M. Schmidt, SWP 2007.
[Leer als een speer](#), J.W. van den Brandhof, Brainware 2004
Het werkgeheugen, gerichte ondersteuning bij leerstoornissen, Tracey Alloway, SWL 2011

De invloed van het werkgeheugen op het leren, handelingsgerichte adviezen voor het basisonderwijs, Tracey Alloway & Susan E. Gathercole.

Leer mindmappen for kids, de mind-app voor het betere denkwerk, Ed van Uden, van Duuren media 2011

Het werkgeheugen en schoolse vaardigheden, Nanda Poulisse en Wies Goossens (VHZ artikel)

-

Bernadette Sanders
Orthopedagoog
Smartonderwijs

