

Bouwen aan onthouden

Praktische technieken voor leerkrachten
in het basisonderwijs



Swaan Smit
Natascha Schreurs-Kuipers
Gonca Durmaz
Esmee van der Geest

 **CED**
groep

Als leren je lief is

Bouwen aan onthouden

Praktische technieken voor leerkrachten
in het basisonderwijs

Swaan Smit
Natascha Schreurs-Kuipers
Gonca Durmaz
Esmee van der Geest

Colofon

Auteurs

Swaan Smit, Natascha Schreurs-Kuipers, Gonca Durmaz en Esmee van der Geest

Redactie

Swaan Smit

Eindredactie

Lutje Niemantsverdriet

Vormgeving

Ton Kuijpers Vormgeving

Druk

Realbooks.nl

Eerste druk, 2023

ISBN 978-90-8319-267-3

© 2023 CED-Groep, Rotterdam

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opname, of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Inhoud

Voorwoord	5
Inleiding	7
1. Het informatieverwerkingsproces	9
Hoe werkt ons geheugen: een model	10
Sensorisch register	11
Werkgeheugen	13
Langetermijngeheugen	17
Vergeeten	24
2. Techniek <i>Voorkennis activeren</i>	27
Onderzoek naar <i>Voorkennis activeren</i>	28
Hoe werkt <i>Voorkennis activeren</i> ?	30
Lesvoorbeelden met <i>Voorkennis activeren</i>	33
3. Techniek <i>Gespreid oefenen</i>	37
Onderzoek naar <i>Gespreid oefenen</i>	38
Hoe werkt <i>Gespreid oefenen</i> ?	40
Aan de slag met <i>Gespreid oefenen</i>	41
Lesvoorbeelden met <i>Gespreid oefenen</i>	44
4. Techniek <i>Informatie ophalen</i>	49
Onderzoek naar <i>Informatie ophalen</i>	50
Hoe werkt <i>Informatie ophalen</i> ?	51
Aan de slag met <i>Informatie ophalen</i>	53
Lesvoorbeelden met <i>Informatie ophalen</i>	58
5. Techniek <i>Gevarieerd oefenen</i>	63
Onderzoek naar <i>Gevarieerd oefenen</i>	64
Hoe werkt <i>Gevarieerd oefenen</i> ?	66
Aan de slag met <i>Gevarieerd oefenen</i>	68
Lesvoorbeelden met <i>Gevarieerd oefenen</i>	72
6. Bouwen aan onthouden in lesmethodes	77
Spelling	79
Leren lezen groep 3	84
7. Combineren van technieken in dagelijkse lessen	89
De leerling als uitgangspunt	90
Teachtechnieken ter ondersteuning	91

Doordacht Passend Lesmodel	99
Conclusie	106
8. Van instructie naar leren	107
Effectief leren gaat niet vanzelf	108
Inzichten uit de literatuur	109
Aandachtspunten voor de praktijk	111
Lesvoorbeeld van instructie naar leren	112
Eindnoten	115
Meer uitgaven van de CED-Groep	123

Voorwoord

Hoe komt het toch dat de inzichten over het onthouden van informatie maar mondjesmaat doorsijpelen naar de onderwijspraktijk? Met dit boek willen we daar verandering in brengen! Er is al veel onderzoek gedaan naar leren en onthouden. Deze onderzoeken geven richtlijnen die je kunt toepassen in de onderwijspraktijk om het onthouden van leerlingen beter te managen. Door kleine aanpassingen te doen in de volgorde van je oefeningen, het opdelen van instructie of oefenstof en het plannen van je toetsen, kun je al grote effecten bewerkstelligen. De richtlijnen die we in dit boek geven zijn simpel en concreet. Op voorhand hoopten we vanuit de literatuur, een kant en klaar recept te kunnen uitwerken. Bijvoorbeeld hoeveel tijd er precies tussen oefenmomenten moet worden ingepland (1 dag, 2 dagen, 1 week?). En hoe dat eruit ziet over een langere periode. De onderzoeken binnen de geheugenpsychologie konden ons hier geen precieze antwoorden op geven, omdat iedere situatie weer anders is. Factoren als voorkennis van de leerlingen, kwaliteit van de instructie, motivatie van de leerling, kenmerken van de leerstof etc. zijn allemaal van invloed op de wel of niet duurzame opslag van de informatie in het langetermijngeheugen van leerlingen.

Wel hebben we concrete technieken kunnen uitwerken, die je kunt gebruiken in je dagelijkse lessen. En hierbij blijft altijd gelden dat je moet blijven kijken wat passend is voor jouw leerlingen. Want jij als leerkracht staat aan het roer, ook in de toepassing van de methodes. We hopen dan ook dat je na het lezen van dit boek nog beter in staat bent om doordachte keuzes te maken in de planning van de instructie, oefenmomenten en toetsen, met als doel dat je leerlingen het geleerde duurzaam opslaan in hun langetermijngeheugen. Heel veel succes daarmee!

Een speciaal woord van dank gaat uit naar een aantal collega's die ons hebben bijgestaan bij het schrijven van dit boek. Allereerst Carla van Doornen, het was haar idee om dit boek te gaan schrijven. Ook heeft ze meegedacht over de opzet, ons geïnspireerd tijdens het schrijfproces en meegelezen waar nodig. Ook bedanken wij Hanni Bijl, die als breinspecialist kritisch heeft meegelezen met het hoofdstuk over het informatieverwerkingsproces. Verder gaat onze dank uit naar Anneke Bemer, die als leesspecialist heeft meegedacht en meegelezen met het onderdeel bouwen aan onthouden in methodes. En naar Maaïke Palmbergen, die bij de passages over de Teachtechnieken en het DPL-model de puntjes op de i heeft gezet, en praktische tips heeft gegeven.

Tot slot, dank aan Boudewijn Simons, die de pakkende titel van dit boek heeft bedacht. Fijn om zulke betrokken collega's te hebben, die vanuit hun specialisme een bijdrage kunnen leveren.

Swaan Smit, Natascha Schreurs-Kuipers, Gonca Durmaz en Esmee van der Geest
Juli 2023

Inleiding

Als leerkracht ben je dagelijks bezig met aan je leerlingen het beste onderwijs te bieden. Je wilt de meest optimale ontwikkeling voor elk kind bewerkstelligen. Je hebt de taak om leerlingen voor te bereiden op zelfstandige deelname aan de maatschappij en arbeidsmarkt. Tijdens het leerproces breng je informatie over en je hoopt dat leerlingen die daadwerkelijk opslaan, vasthouden en ook weer terug kunnen halen wanneer dat nodig is.

Er is veel onderzoek gedaan naar hoe mensen leren en hoe ze het beste onthouden. Dit is uitgebreid onderzocht in laboratoria en in verschillende praktijksituaties in het onderwijs. Uit de onderzoeken is gebleken welke technieken je het beste kunt inzetten om het leren te organiseren, met als doel om de kennis en informatie daadwerkelijk vast te houden in het langetermijngeheugen. Er zijn dus veel inzichten uit relevant onderzoek beschikbaar, maar helaas bereiken die de onderwijspraktijk onvoldoende. Ook komen ze onvoldoende aan bod in lerarenopleidingen^{1,2}. Dit is een belangrijke reden waarom we dit boek hebben geschreven. Met dit boek willen we leerkrachten bewustmaken van hoe leren en onthouden werkt (hoofdstuk 1) en praktische handvatten geven voor de dagelijkse praktijk in de vorm van een aantal technieken, namelijk:

- *Voorkennis activeren* (hoofdstuk 2)
- *Gespreid oefenen* (hoofdstuk 3)
- *Informatie ophalen* (hoofdstuk 4)
- *Gevarieerd oefenen* (hoofdstuk 5)

Al deze onthoudtechnieken dragen eraan bij dat je leerlingen leren en beter onthouden, mits je ze op de juiste manier en op het juiste moment inzet. De leerkracht blijft aan zet. Want lesgeven is geen trucje: wat voor de ene klas of leerling werkt, sluit bij anderen minder goed aan. De praktijkcontext speelt een belangrijke rol – ook in dit boek. In de praktijk werken de meeste scholen met methodes en baseren zij zich op de vertaalslag die de methodemakers hebben gemaakt. Daarom hebben we ervoor gekozen om verschillende methodes onder de loep te nemen (hoofdstuk 6). We bekijken hoe het leren is gespreid in een week, een blok of een leerjaar. Op deze manier krijg je meer inzicht in hoe methodes zijn opgebouwd, zodat je als leerkracht betere beslissingen kunt nemen over of je lesstof kunt overslaan, oefenmomenten of toetsen kunt weglaten, of juist extra oefenstof moet toevoegen. Dat doe je in je dagelijkse lessen. Je past je lessen aan op wat jouw

leerlingen op dat moment nodig hebben, rekening houdend met de planning over een langere periode. Hoofdstuk 7 is daarom gericht op de vraag hoe je in je lessen (en de lesvoorbereiding) rekening kunt houden met de verworvenheden vanuit de geheugenpsychologie.

We eindigen het boek met hoe je leerlingen bewust kunt maken van hoe ze beter kunnen leren leren en minder vergeten (hoofdstuk 8). De instructiestrategie van de leerkracht zou moeten overvloeien in een leerstrategie voor de leerling. Dit gaat niet vanzelf. Je zult de bovengenoemde onthoudtechnieken expliciet moeten inzetten in je lessen en aan je leerlingen moeten uitleggen waarom je ze gebruikt en ze laten ervaren hoe effectief ze zijn. Dan gaan je leerlingen ze vervolgens zelf gebruiken als leerstrategie bij het leren van een toets... en is de cirkel rond!

Hoofdstuk 1

Het informatie- verwerkingsproces



Dit eerste hoofdstuk gaat in op hoe het proces van informatieverwerking verloopt. De volgende vragen staan hierbij centraal:

- Hoe komt informatie in ons brein binnen?
- Hoe verwerken we deze informatie?
- Wat zorgt ervoor dat informatie goed beklijft?

Je zult tijdens het doornemen van dit hoofdstuk ontdekken welke rol het langetermijngeheugen en het werkgeheugen spelen in dit proces van informatieverwerking. Om uit te leggen hoe dit proces verloopt, maken we gebruik van een gangbaar model, namelijk het *Dual-store model of memory* aangevuld met de vergeetcurve van Ebbinghaus.

Het uiteindelijke doel van dit hoofdstuk is om als lezer inzicht te verkrijgen in waarom de onthoudtechnieken die in dit boek worden besproken zorgen voor duurzamere opslag van kennis en informatie in het langetermijngeheugen en dus tot effectiever leren.

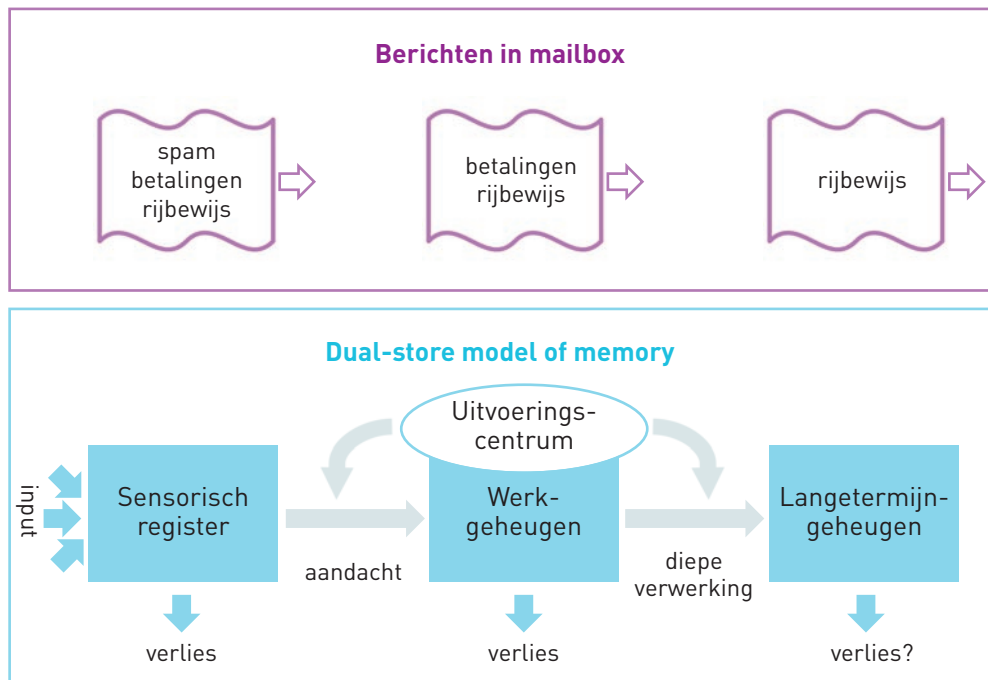
Hoe werkt ons geheugen: een model

Om een goed beeld te krijgen van hoe ons geheugen werkt, wordt vaak het *Dual-store model of memory* gebruikt. Dit model is ooit ontwikkeld door Atkinson en Shiffrin¹ en gaat ervan uit dat het werkgeheugen en langetermijngeheugen duidelijk onderscheiden onderdelen zijn.

Om te kunnen uitleggen hoe dit werkt, kun je het vergelijken met je mailbox². Je krijgt misschien wel duizenden mailtjes in een jaar. Sommige mailtjes in je inbox verwijder je direct. Ze komen niet verder dan je sensorische register: je ziet in een oogopslag dat je hier niets mee wilt. Dit kunnen reclamemailtjes zijn, of spam-berichten. Andere mailtjes hoef je alleen maar kort af te handelen (bijvoorbeeld betalingen). Ze komen even in je werkgeheugen terecht, maar als je ze hebt afgehandeld, hoef je er niets meer mee. Deze mailtjes hoef je niet te bewaren. Er komen ook mailtjes in je inbox die je wel wilt bewaren, omdat je er nog iets mee moet (zoals een onverwachte e-mail van een oude vriend, of de vraag om je rijbewijs te verlengen). Deze bewaar je misschien wel in een speciale map: het langetermijngeheugen, zodat je ze later weer terug kunt vinden.

Hierna zie je het *Dual-store model of memory* met het sensorische register, het werkgeheugen en het langetermijngeheugen schematisch weergegeven. Je ziet dat lang niet alle informatie het langetermijngeheugen bereikt, net zoals de mailtjes in

je mailbox niet allemaal terecht komen in de speciale mapjes waarin je e-mail langer bewaart.



Figuur 1: Het Dual-store model of memory vergeleken met berichten in mailbox.

In het vervolg van dit hoofdstuk lees je meer over de onderdelen uit dit *Dual-store model of memory*, namelijk het sensorisch register, het werkgeheugen en het langetermijngeheugen.

Sensorisch register

In het sensorische register komt informatie binnen via de zintuigen (horen, zien, voelen). Deze informatie bewaar je maar heel kort. Je zou kunnen zeggen dat de informatie heel even na-‘echoot’. Dan moet je denken aan een fractie van een seconde, al blijft soms een gedeelte nog ongeveer twee seconden hangen. En als er geen nieuwe informatie binnenkomt misschien wel iets langer³. Je bewaart het in de vorm waarin je het binnenkrijgt. Visuele informatie bewaar je in een visuele vorm en auditieve informatie in een auditieve vorm en ga zo maar door.

Als er nieuwe informatie binnenkomt in je sensorische register dan gaat de belangrijke informatie door naar je werkgeheugen en onbelangrijke informatie wordt vervangen door de nieuwe informatie en verdwijnt dus. Je zag ook in figuur 1 dat vanuit het sensorische register verlies optreedt.

Je denkt misschien dat het makkelijker is als je alle informatie die tot je komt, zou registreren in je sensorische register. Dit is echter niet mogelijk, omdat wij als mens niet in staat zijn om aandacht te geven aan die gigantische stroom aan informatie die tot ons komt. Je zou kunnen zeggen dat het sensorische register een belangrijke zeef is voor ons brein, die ervoor zorgt dat we niet overladen raken met informatie.

De rol van aandacht

Als je informatie wilt verplaatsen van het sensorische register naar het werkgeheugen, dan speelt aandacht een belangrijke rol. Bijvoorbeeld: als leerlingen zelfstandig aan het werk zijn, dan zullen ze niet aan alle geluiden in de klas aandacht besteden: een leerling die hoest of schuift met zijn stoel. De leerlingen zullen bepaalde geluiden selecteren, waar ze wel aandacht aan willen besteden. Bijvoorbeeld de juf die met luide stem zegt: 'Je hebt nog tien minuten om je werk af te maken tot de ochtendpauze!' Of een onverwachte gebeurtenis, zoals een medeleerling die plotseling in de lach schiet. Dit betekent dat alleen de informatie waaraan de leerling aandacht besteedt, in het werkgeheugen terechtkomt.

Alleen de informatie waaraan je aandacht besteedt, komt in het werkgeheugen terecht.

De beperkte capaciteit van aandacht

De aandacht van een persoon is beperkt. Twee dingen tegelijk doen, kun je maar in beperkte situaties. Het hangt ervan af hoeveel cognitieve verwerking daarvoor nodig is. Bijvoorbeeld: tijdens een moeilijke taak, zoals leren autorijden (in een 'schakelauto') heb je alle aandacht nodig bij het rijden. Mogelijk hoor je niet wat je rijleraar tegen je zegt. Als je echter een taak uitvoert waar je aan gewend bent en die je automatisch doet, zoals autorijden na jarenlange rijervaring, dan kun je met gemak een gesprek voeren met je vriend die naast je zit. Veel taken, zoals autorijden, breien, skiën voer je steeds meer geautomatiseerd uit en daarom vergen deze taken steeds minder van onze aandacht.

Als we twee complexe taken tegelijkertijd willen uitvoeren, kan ons brein dat niet aan. Ons brein functioneert alleen als we switchen tussen deze twee verschillende taken.

Als we twee complexe taken tegelijkertijd willen uitvoeren, kan ons brein dat niet aan. Ons brein functioneert alleen als we switchen tussen deze twee verschillende taken.

In de meeste omstandigheden zijn mensen niet erg goed in multitasking. Dus als we zeggen dat de huidige generatie goed kan multitasken, dan bedoelen we eigenlijk dat de huidige generatie de vaardigheid heeft ontwikkeld om snel te kunnen switchen tussen verschillende taken of verschillende media. Overigens hoeft dit niet te betekenen dat dit positief uitpakt voor de schijnbare multitasker. Deze persoon maakt meer fouten. Uit onderzoek^{4,5} blijkt dan ook dat een leerling die tijdens de uitvoering van een taak voortdurend switcht, lager presteert dan een leerling die achtereen zonder afleiding aan een taak kan werken. De switcher heeft namelijk meer werkgeheugen nodig om de taak uit te voeren.

Dus hoe we ook kijken naar 'aandacht', een ding is duidelijk: het vermogen van mensen om aandacht te besteden aan alle informatie om hen heen is beperkt. Dit betekent dat zij doorgaans geen aandacht kunnen besteden aan twee complexe situaties op dezelfde tijd. Dat geldt dus ook voor leren: leerlingen kunnen niet tegelijkertijd twee moeilijke vaardigheden (aan)leren.

Aandacht is nauw gerelateerd aan het werkgeheugen. Het werkgeheugen controleert de aandacht tot op een bepaalde hoogte en ook het werkgeheugen heeft een beperkte capaciteit.

Werkgeheugen

Het werkgeheugen is de plek waar het actieve denken plaatsvindt. Het werkgeheugen identificeert informatie uit het sensorische register dat aandacht behoeft, bewaart deze informatie voor een langere periode en bewerkt deze informatie (als dat nodig is). Het werkgeheugen kan ook informatie uit het langetermijngeheugen ophalen. Dit kan informatie zijn die je nodig hebt om nieuw verkregen informatie en kennis te interpreteren. Het kan ook kennis zijn die je ophaalt uit je langetermijngeheugen om een toetsvraag te beantwoorden. Eigenlijk kun je stellen dat het werkgeheugen het uitvoeringscentrum is vanwaaruit alles gebeurt. Het werkgeheugen controleert en monitort namelijk de flow aan informatie in het gehele geheugensysteem.

Het werkgeheugen controleert en monitort de flow aan informatie in het gehele geheugensysteem.

Gedurende de ontwikkeling naar volwassenheid gaat dit centrale uitvoeringssysteem steeds effectiever werken. Hoe effectief dit werkgeheugen uiteindelijk gaat werken hangt ook af van individuele verschillen tussen leerlingen. Uit onderzoek^{6,7} blijkt dat de leerlingen die in staat zijn om hun werkgeheugen en aandacht goed in te zetten, hogere prestaties behalen dan leerlingen die dit wat minder goed kunnen.

Capaciteit van het werkgeheugen

Het werkgeheugen heeft maar een beperkte capaciteit. Al in 1956 had George Miller⁸ het over het magische cijfer zeven, plus of min twee. Miller bedoelde hiermee dat mensen per moment vijf tot negen brokjes informatie kunnen vasthouden in het werkgeheugen. Het hangt er echter wel vanaf of de informatie die moet worden onthouden betekenisvol is of niet, of betekenisvol gemaakt kan worden.

Bijvoorbeeld:

Je vraagt leerlingen om de volgende cijferreeks te onthouden:

194520021648

In dit geval zullen de meeste leerlingen zes tot acht cijfers kunnen onthouden.

Echter als ze de cijferreeks kunnen opdelen in betekenisvolle groepjes kunnen ze veel meer cijfers onthouden.

1945 | 2002 | 1648

1945	2002	1648
einde van de WOII	het jaar waarin ons koningspaar is getrouwd	de vrede van Munster

Dit opdelen van informatie in betekenisvolle eenheden heet *chunking*.

Ook het verwerken van informatie kost ruimte van het werkgeheugen, waardoor er minder plaats is om informatie vast te houden. Bijvoorbeeld: je wilt de volgende staartdeling uit het hoofd oplossen: $23 / 5237 \setminus$

Als je bij het oplossen van deze som de tussenstappen probeert te onthouden, dan wordt er wel heel veel gevraagd van je werkgeheugen. Het lukt nog wel om de zes cijfers te onthouden, maar om er dan ook nog wat mee te doen, is niet te doen voor het werkgeheugen van de meeste mensen.

Concluderend kunnen we stellen dat het onmogelijk is om de werkelijke capaciteit van het werkgeheugen te bepalen. We kunnen alleen een schatting maken van het aantal afzonderlijke brokjes informatie dat we kunnen vasthouden: dus vijf tot negen afzonderlijke brokjes.