

# BreinCentraal Leren ®: BCL

## Uitgangspunten voor meer leerrendement

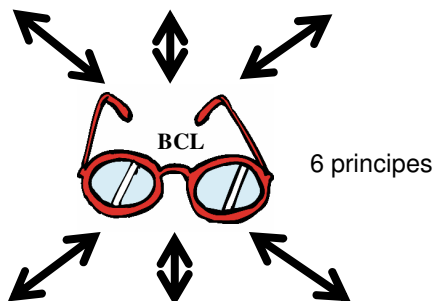
*(Aangepaste tekst september 2008 op basis van Artikel in Leren in Organisaties, november 2005).*

Hoe werkt leren nu eigenlijk in het brein? Hoe kan je als begeleider van leerprocessen beter aansluiten bij de natuurlijke werking van het brein zodat het geleerde beter beklijft en wordt toegepast? Interessante vragen voor iedereen die met leren en veranderen te maken heeft..... De neurocognitieve wetenschap kan helpen bij deze vragen.

### Inleiding.

De laatste 10 jaar is veel meer bekend geworden over het functioneren van het brein. Nieuwe scantechnieken, de zogenaamde neuro-imaging technieken, laten zien welke onderdelen van de hersenen actief zijn bij verschillende soorten taken. Ook begeleiders kunnen baat hebben bij deze kennis. Als je immers weet hoe leren werkt in het brein, kan je daar als begeleider expliciet rekening mee houden bij de opzet en uitvoering van leertrajecten. Ik noem dit BreinCentraal Leren ®, BCL. Bij BreinCentraal Leren staat de werking van het brein centraal bij het opzetten en uitvoeren van leertrajecten. Ik heb een model met zes algemene leerprincipes gedestilleerd met hun neurocognitieve onderbouwing, op basis van gesprekken met wetenschappers en literatuur. Het verbindende principe is: leren is het vormen van sterke en uitgebreide neurale netwerken.

(neuro)cognitieve wetenschappelijke bevindingen



**Praktijk: toepassingen, opzetcriteria, werkvormen etc.**

Het BCL-model is een model om bevindingen uit de neurocognitieve wetenschap en de praktijk van leren en opleiden te verbinden. Met dit model kan een begeleider een leertraject opzetten, onderbouwen en evalueren. De “bril” van de zes leerprincipes (herhalen, emotie, creatie, focus, zintuiglijk rijk en voortbouwen) helpt om (neuro)cognitieve wetenschappelijke inzichten te sorteren en door te vertalen naar de praktijk van het leren van kennis, (meta)cognitieve vaardigheden, inzicht en attitude.

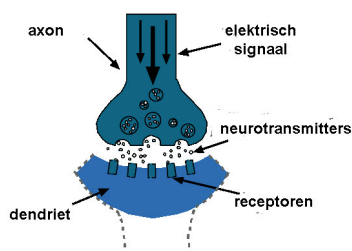
Ik beschouw de huidige kennis over het brein en leren als noodzakelijke bagage voor iedereen die zich met formeel leren bezighoudt. Willen begeleiders professionaliseren, dan is minimale kennis over hoe onze hersenen leren en daardoor veranderen, in mijn ogen onontbeerlijk. Natuurlijk werken veel modellen, methoden en leermiddelen die we als begeleiders al jaren gebruiken, goed. Ten slotte leren we al eeuwenlang dingen van en aan elkaar. Er is veel kennis over wat wel en niet goed werkt, gebaseerd op relevante ervaring. Blijkbaar doen we

het zo gek nog niet. Maar wij als begeleiders kunnen verder professionaliseren door kennis over het brein en leren.

Een aantal kanttekeningen vooraf.... Ten eerste verzamelt de wetenschap in snel tempo nieuwe inzichten over het functioneren van het brein, maar is er ook veel nog niet bekend. Het brein blijft het meest complexe orgaan van de mens. Ten tweede zullen veel ervaren begeleiders de leerprincipes herkennen en (intuïtief) al toepassen. Neurocognitieve inzichten kunnen begeleiders nu helpen om ook *expliciete* keuzes te maken bij ontwerp en uitvoering van leertrajecten.

## **Neurale netwerken**

Leren vanuit het brein bezien is verbinden, te weten het vormen van sterke en/of uitgebreide verbindingen tussen hersencellen. De zes leerprincipes ondersteunen dat proces. Ons brein bevat ongeveer honderd miljard hersencellen, neuronen genaamd. Neuronen zijn met elkaar verbonden door middel van dendrieten (ontvangen informatie) en axonen (geven informatie door). De verbinding vindt plaats in de synaps: een kleine spleet tussen het axon van de ene cel en een ontvangende dendriet van de andere cel.



De werking van het brein wordt wel eens vergeleken met een elektrochemische fabriek. Een elektrische impuls van een hersencel wordt omgezet in een chemisch signaal in de synaps. Het chemische signaal wordt vervolgens veranderd in een elektrisch signaal in de ontvangende hersencel. Als een neuron ‘vuurt’, wil dat zeggen dat het neuron een impuls doorgeeft aan een ander neuron via de synaps. Probeer je dat eens voor te stellen... In ons brein “vuren” talloze neuronen dag en nacht. Neuronen maken continu verbindingen aan met andere neuronen en geven signalen door.

Een gedachte is een specifiek patroon van vurende neuronen. Hierbij kunnen vele duizenden neuronen betrokken zijn. Bij een herinnering, geleerd feit of overtuiging blijft het patroon echter ‘gecodeerd’ in de hersenen, ook nadat de stimulus die oorspronkelijk het patroon heeft veroorzaakt, niet meer aanwezig is. Dit zelfde patroon vuurt weer bij de minste of geringste associatie. Hoe sterker de verbinding tussen de hersencellen, en hoe uitgebreider het zich verbindende neurale netwerk, des te makkelijker is de herinnering of de overtuiging actief. Des te makkelijker vuurt dat neurale netwerk weer in dat patroon. Neurale netwerken zijn dan structureel en chemisch veranderd. De verbinding is sterker en uitgebreider geworden. Nieuwe synaptische verbindingen zijn gevormd. Meer neurotransmitters kunnen vrijkomen. Dendrieten hebben nieuwe uitlopers gekregen. Het signaal kan sneller worden doorgegeven.

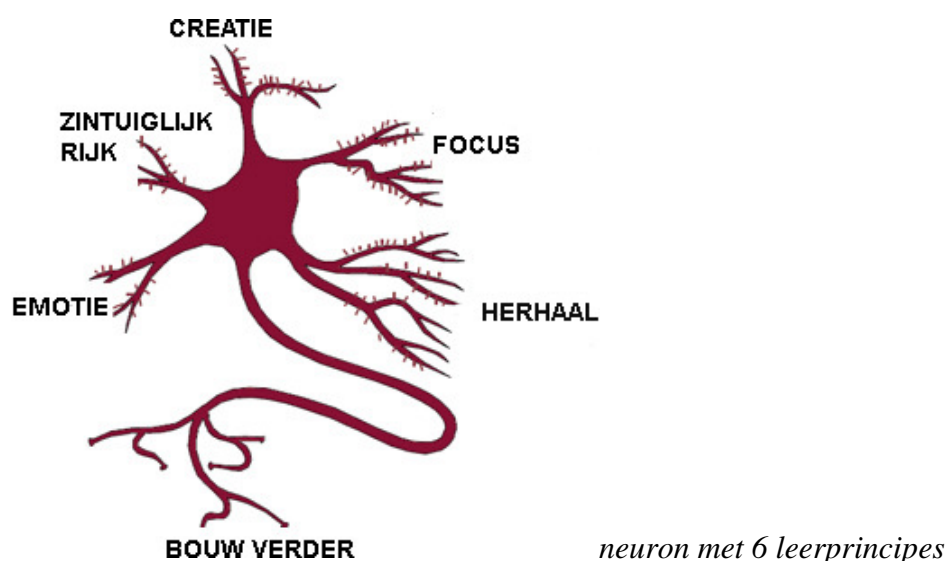
Het brein is maakbaar (plastisch). Ervaringen, gedachten en emoties veranderen onze hersenen.

Leren vanuit neurocognitief perspectief is het vormen van nieuwe, sterke en uitgebreide neurale netwerken zodat deze neurale netwerken weer gemakkelijk geactiveerd kunnen worden. Als begeleider van leerprocessen kun je dit faciliteren. Op die manier beklift het geleerde beter, en wordt het geleerde sneller opgehaald, toegepast en verbonden met andere ervaringen.

De zes leerprincipes van BCL ondersteunen het vormen van sterke en/of uitgebreide neurale netwerken. Een begeleider kan de zes principes hanteren om zo effectief mogelijk een leerproces te ontwerpen en te begeleiden. En voor zichzelf of met anderen te evalueren in hoeverre hij alle 6 principes toepast in de begeleiding.

### **BreinCentraal Leren (BCL)**

Brain-based learning is een benadering die leren wil laten aansluiten bij de natuurlijke werking van het brein. Behalve op de neurocognitieve wetenschap, baseert deze benadering zich op inzichten uit onder andere de biologie en psychologie. Ik plaats hier wel een kritische kanttekening bij boeken van sommige auteurs (m.n. Jensen) op het gebied van brain-based learning. Veel implicaties worden onvolledig onderbouwd, of kunnen niet worden gestaafd door wetenschappelijk onderzoek. Het lijkt erop dat bevindingen die niet passen in het constructivisme buiten beschouwing worden gelaten. Zo wordt bijvoorbeeld het principe van herhaling niet of nauwelijks behandeld. Toch is dit een zeer belangrijk principe bij leren. Uit onderzoek (Klahr) blijkt bijvoorbeeld dat het niet effectief is om kinderen zelf wiskundige modellen te laten creëren. Het werkt beter als het wiskundig model wordt aangeboden, en de kinderen daarmee oefenen. Het blijft lastig om bevindingen uit de neurocognitieve wetenschap te vertalen naar de opleidingspraktijk! Toch wil ik een opmaat hiervoor geven met BreinCentraal Leren. De hoofdvraag is: hoe faciliteer je als begeleider het ontstaan van sterke en uitgebreide neurale netwerken in het brein? Op basis van deze vraag heb ik zes algemene leerprincipes geformuleerd met hun neurocognitieve onderbouwing.



### 1. **Emotie: Innerlijke Toestand moet “goed” zijn.**

Emoties maken neurale patronen sterker, doordat er meer en bepaalde neurotransmitters worden geproduceerd. Door deze neurotransmitters vuren de neuronen intensiever en sneller. Zeer sterke emoties “etsen” herinneringen in het geheugen. (waar was jij tijdens de terroristenaanval op de Twin Towers?) Maar niet alle emoties helpen leren! Te hoge dreiging en stress schakelen de hogere cognitieve functies uit. Langdurige stress brengt zelfs schade aan in de hippocampus, waardoor de geheugenfunctie minder wordt. Aan de andere kant zorgt wat stress tijdens de leeractiviteit zelf voor meer (nor)adrenaline, waardoor het geleerde beter wordt onthouden. Een bevorderlijke emotie voor leren is nieuwsgierigheid. Mensen besteden meer aandacht aan zaken die voor hen nieuw en zinvol zijn. Evolutionair gezien bevordert dit de overlevingskansen. Een mens leert het beste als de uitdaging groot is, de stress niet te hoog is (en ook niet te laag!), en als hij nieuwsgierig is. Als begeleider ben je hoofdzakelijk een facilitator van een optimale innerlijke toestand van deelnemers.

### 2. **Herhaal.**

Herhaling (en daarmee wordt niet alleen “stampen” van feitenkennis bedoeld, maar onder andere ook het oefenen en toepassen van vaardigheden, het kweken van een nieuwe overtuiging etc) zorgt voor beklijving en vormt het geheugen. Elke keer dat neuronen samen vuren, wordt hun gevoeligheid om samen te vuren vergroot (Long Term Potentiation). Het neurale netwerk wordt sterker. Daarnaast speelt de hippocampus een cruciale rol bij het leren van nieuwe kennis en (cognitieve) vaardigheden. De nieuwste neurocognitieve inzichten (Kok, blz. 208) duiden erop de eerste 6 weken cruciaal zijn om meer complexe cognitieve constructen ook op lange termijn te consolideren en te integreren met al bestaande neurale netwerken. Met andere woorden: mensen moeten actief aan de slag blijven met het geleerde gedurende de eerste zes weken, anders beklijft het geleerde niet. En als je eenmaal iets hebt geleerd, helpt spreiding om het geleerde ook op langere termijn te laten beklijven. Oefening en herhaling baren kunst!

### 3. **Creatie in plaats van consumptie.**

Het brein is erop ingericht om zijn eigen orde in de chaos te scheppen. En niet om hapklare brokken klakkeloos te consumeren, want dan raken we snel verveeld. Het brein vindt het “prettig” om zelf informatie te ordenen en betekenisvolle patronen te maken en te ontdekken. Er komt dan dopamine vrij, een neurotransmitter die ervoor zorgt dat neurale verbindingen sterker worden. Dopamine is een stofje dat een plezierig gevoel geeft en is daarom verslavend. Vanuit neurocognitief perspectief snijdt het mes “creatie” aan twee kanten: sterkere verbindingen door het stofje dopamine, en meer uitgebreide neurale netwerken omdat nieuwe kennis en ervaring wordt verbonden met al bestaande neurale netwerken. Oftewel: laat deelnemers meerdere keren, op verschillende manieren met informatie aan de slag gaan. Laat deelnemers zelf ontdekken, ervaringen uitwisselen, ordenen, relaties leggen en presentaties geven. Zorg ervoor dat deelnemers zelf waarde en betekenis creëren in plaats van alleen te consumeren wat jij hen als “wijze” begeleider voorhoudt. Wat niet wil zeggen dat “instructie” helemaal uit den boze is.

### 4. **Focus: maak leren uitkomst-en contextgericht.**

De hersenen worden geconfronteerd met zoveel informatie dat selectie noodzakelijk is. Aandacht en focus zijn noodzakelijk bij formeel leren. Die aandacht wordt in het brein onder andere gereguleerd in de thalamus, de toegangspoort tot de hersenen, en het RAS (Reticulair Activerend Systeem). Het RAS zorgt er onder andere voor dat er een vloedgolf van neurotransmitters vrijkomt, dat de neurale netwerken die op dat moment actief zijn

sterker worden. FOCUS op en visualiseren van de gewenste uitkomsten heeft zeker zin bij leren, en niet alleen in het kader van aandachtsprocessen in het brein. Bij visualisatie zijn namelijk in de hersenen spiegelneuronen actief. De eerste ontdekking van spiegelneuronen dateert van midden jaren negentig (Gallese en anderen, 1996). Wetenschappers kwamen er per toeval achter dat dezelfde neuron, die vuren als je zelf wat doet, ook vuren als je iemand anders wat ziet doen. Uit de vele onderzoeken die daarna zijn opgestart bleek dat spiegelneuronen ook vuren als je visualiseert dat je wat doet. Topsporters maken daar overigens al jarenlang gebruik van. Door visualiseren zet je als het ware al een neurale patroon in de grondverf waardoor de kans groter lijkt dat dit neurale patroon nog een keer vuurt, mits je weet wat de stappen zijn om daar te komen.

De context (fysieke ruimte, emotie, etc.) waarin iemand iets leert, wordt hoogstwaarschijnlijk in eerste instantie “meegeleerd”. De toepassing van het geleerde is daardoor beter in situaties die lijken op de context waarin geleerd is. Dat impliceert dat je er als begeleider voor moet zorgen dat de context waarin wordt geleerd zo realistisch mogelijk is. Als dat niet mogelijk is, kan je zodanige maatregelen nemen dat het geleerde meer context onafhankelijk wordt bijvoorbeeld door steeds in andere contexten te laten leren

#### 5. **Maak leren zintuiglijk rijk.**

De hersenen slaan zintuiglijke informatie, zoals auditieve en visuele informatie, op verschillende plekken in de neo-cortex op. Door informatie op verschillende zintuiglijke manieren aan te bieden en te laten verwerken, zorg je er als opleider dus voor dat neurale netwerken uitgebreider zijn. Het geleerde is gemakkelijker “op te halen” en beklijft beter. Je hebt als het ware meerdere labels als ingang om informatie weer op te halen. Ook doe je hiermee recht aan mogelijke verschillende individuele voorkeuren.

#### 6. **Bouw voort op bestaande.**

Ons brein is een grote associatiemachine en een patroonzoeker. We bouwen altijd (onbewust) voort op bestaande betekenissen, ervaringen en associaties. Het is belangrijk om voorkennis expliciet te activeren zodat nieuwe kennis en ervaring er aan vast “geknoopt” kan worden. Nieuwe neurale netwerken worden zo gericht verbonden met al bestaande neurale netwerken. Nieuwe kennis en ervaringen zijn daardoor beter beschikbaar. Het gebruik van “advance organizers” of metaforen is een manier om dit te doen. Hoe meer je “weet wat je weet”, des te beter je kunt leren. En wat gebeurt er als “nieuwe” informatie niet strookt met kennis, ervaring of attitude die een persoon al had? Normaal gesproken is het oude sterker en wordt er moeilijk (bij)geleerd. Door de oude en nieuwe informatie te onderzoeken en verschillen expliciet te maken, kan de weerstand oplossen.

### **Slot**

De neurocognitieve wetenschap geeft ons als begeleiders nieuwe inzichten en onderbouwing van bestaande inzichten. Begeleiders kunnen op basis hiervan expliciet keuzes maken bij de opzet en uitvoering van leertrajecten. Het geeft ons ook een verklaring voor de effectiviteit van werkvormen en ontwerpprincipes zoals metaforen, actieplannen, mentor-systemen en andere follow-up systemen. En het geeft ons een handvat om de consolidatie van het geleerde te bevorderen. Bijvoorbeeld, hoe zorg jij ervoor als begeleider dat deelnemers die cruciale eerste zes weken actief aan de slag blijven met het geleerde? Voor een beperkt aantal praktische tips: zie het kader.

	Voorbeelden van praktische tips per leerprincipe.
<b>Emotie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prikkel de nieuwsgierigheid, ook al in de uitnodiging.</li> <li>• Een beetje stress is erg effectief: laat tijdens of na afloop deelnemers bijv. presenteren aan de directie....</li> </ul>
<b>Herhaal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herhaal ook na afloop, door bijv. een kruiswoordpuzzel te laten maken of presentaties te laten geven aan collega's binnen de eerste 6 weken.</li> <li>• Zorg voor goede follow-up zoals intervisie, mentoren etc.</li> </ul>
<b>Creatie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laat deelnemers zelf een model maken met bouwstenen die jij ze aanbiedt.</li> <li>• Laat deelnemers zelf een metafoor, collage etc. creëren om het geleerde uit te drukken.</li> </ul>
<b>Focus op uitkomst en context</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laat leerdoelen formuleren, inclusief emotionele waarde.</li> <li>• Laat mensen zelf bijhouden wat ze toepassen op de werkplek en welk effect dat heeft op de afdeling en organisatie (effectevaluatie)</li> </ul>
<b>Zintuiglijk rijk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruik zoveel mogelijk beelden en visualisaties.</li> <li>• Een proces of procedure die geleerd moet worden leent zich er goed voor om fysiek uit te laten drukken door de deelnemers. De deelnemers representeren de verschillende onderdelen.</li> </ul>
<b>Bouw voort</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruik pre-testing of voorbereidingsopdrachten</li> <li>• Gebruik advance organizers.</li> </ul>

## Literatuur

Carter, Rita, *Mapping the mind*, 2003.

Hebb, Donald. *The organisation of behavior*, 1949.

Jensen, Eric, *Brain-based learning, the new science of teaching & training*, 2000.

Klahr, David en M. Nigam. *The equivalence of learning paths in early science instruction: effects of direct instruction and discovery learning*. Psychological Science, 2004.

Kok, Albert, *Het hiërarchisch brein*, inleiding tot de cognitieve neurowetenschap, 2004.

Sousa, David A., *How the brain learns*, 2001.

## Over de auteur

Gerjanne Dirken (1962) heeft jaren gewerkt als trainer en management-consultant. Augustus 2007 heeft zij het BCL Instituut opgericht om opleiders, coaches en consultants verder te professionaliseren op het gebied van brein en leren en veranderen. De slogan van het BCL Instituut is: "Beter laten leren door breinkennis".

Met dank aan Cora Smit en prof. Jaap Murre bij het schrijven van het oorspronkelijke artikel.

*Naschrift: oorspronkelijk artikel in Leren in Organisaties, november 2005.*

*info@bclinstituut.nl*

*www.bclinstituut.nl.*